

ARNO[®]
WERKZEUGE

ARNO[®]
WERKZEUGE

FTA-145.063.R09-09
476200

ø70

K80BZI

WE LIVE QUALITY TOOLING

Werkzeuge und Wendschneidplatten
zum Bohren und Fräsen

ROTIERENDE WERKZEUGE



	Seite
ARNO Lösungen fürs Bohren und Fräsen	8 – 13
1 AKB - Wendeplattenbohrer Major Series	
• Systemvorstellung	20 – 21
• Inside	22
• Bezeichnungssystem	23
• Wendeplattenbohrer	24 – 30
• Geometriebeschreibung	31
• Sortenbeschreibung	32
• Wendschneidplatten	33 – 34
• Empfohlene Schnittwerte und Vorschubbestimmung	36 – 39
• Anwendungshinweise	40 – 43
• Exzenterhülsen	44
2 SHARK-Cut - Dreh-Bohr-Werkzeug Major Series	
• Systemvorstellung	46 – 47
• Inside	48 – 49
• Bezeichnungssystem	50
• Dreh-Bohr-Werkzeug Schneideinsätze	51
• Adapter	52
• Dreh-Bohr-Werkzeuge	53 – 55
• Dreh-Bohr-Aufbohrwerkzeuge	56 – 57
• Geometriebeschreibung	58
• Sortenbeschreibung	59 – 60
• Wendschneidplatten	62 – 63
• Empfohlene Schnittwerte	64 – 65
• Vorschubbestimmung	66 – 69
• Anwendungshinweise	70 – 75
3 SHARK-Drill - Schneidplattenbohrer Basic Series	
• Systemvorstellung	78 – 79
• Bezeichnungssystem	80
• Schneideinsatzbohrer	81 – 102
• Ersatzteile	103
• Geometriebeschreibung	105
• Sortenbeschreibung	106 – 107
• Schneideinsätze	108 – 128
• Empfohlene Schnittwerte	130 – 135
• Anwendungshinweise	136 – 143

4 | FE - Eck- und HFC-Frässystem | Major Series

• Systemvorstellung	148 – 149
• Inside	150
• Bezeichnungssystem	151
• Aufsteckfräser	152
• Schafffräser	153
• Einschraubfräser	154
• Geometriebeschreibung	155
• Sortenbeschreibung	156
• Wendeschneidplatten	157 – 158
• Empfohlene Schnittwerte	160 – 162
• Vorschubbestimmung	163 – 164
• Anwendungshinweise	165 – 167

5 | FD - Eck- und HFC-Frässystem | Major Series

• Systemvorstellung	170 – 171
• Inside	172
• Bezeichnungssystem	173
• Aufsteckfräser	174 – 175 / 179
• Schafffräser	176
• Einschraubfräser	177 – 178
• Geometriebeschreibung	180 – 181
• Sortenbeschreibung	182 – 183
• Wendeschneidplatten	184 – 187
• Empfohlene Schnittwerte	188 – 191
• Vorschubbestimmung	192 – 195
• Anwendungshinweise	196 – 200

6 | FO-Frässystem | Major Series

• Systemvorstellung	202 – 203
• Inside	204
• Bezeichnungssystem	205
• Aufsteckfräser	206
• Geometriebeschreibung	207 – 208
• Sortenbeschreibung	209
• Wendeschneidplatten	210 – 211
• Empfohlene Schnittwerte	212 – 213
• Vorschubbestimmung	214
• Anwendungshinweise	215

7 | FT-Planfrässystem | Major Series

• Systemvorstellung	218 – 219
• Inside	220
• Bezeichnungssystem	221
• Aufsteckfräser	222 / 224
• Einschraubfräser	223
• Geometriebeschreibung	225 – 226
• Sortenbeschreibung	227
• Wendeschneidplatten	228 – 229
• Empfohlene Schnittwerte	230 – 231
• Vorschubbestimmung	232 – 233

8 | BAP-Frässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	236 – 237
• Bezeichnungssystem	238
• Aufsteckfräser	239 – 240
• Schaftfräser	241 – 242
• Einschraubfräser	243 – 244
• Geometriebeschreibung	245
• Sortenbeschreibung	246
• Wendeschneidplatten	247 – 248
• Empfohlene Schnittwerte	250 – 251
• Vorschubbestimmung	252 – 253
• Anwendungshinweise	254 – 256

9 | BLN-Frässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	258 – 259
• Bezeichnungssystem	260
• Aufsteckfräser	261
• Geometriebeschreibung	262
• Sortenbeschreibung	263
• Wendeschneidplatten	264
• Empfohlene Schnittwerte	265
• Vorschubbestimmung	266

10 | BRP-Frässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	268 – 269
• Bezeichnungssystem	270
• Aufsteckfräser	271 – 273
• Schaftfräser	274 – 275
• Einschraubfräser	276 – 277
• Geometriebeschreibung	278
• Sortenbeschreibung	279
• Wendeschneidplatten	280 – 282
• Empfohlene Schnittwerte	284 – 285
• Vorschubbestimmung	286 – 288
• Anwendungshinweise	289 – 291

11 | BXP-Frässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	294 – 295
• Bezeichnungssystem	296
• Schafffräser	297
• Einschraubfräser	298
• Geometriebeschreibung	299
• Sortenbeschreibung	300
• Wendeschneidplatten	301
• Empfohlene Schnittwerte	302
• Vorschubbestimmung	303
• Anwendungshinweise	304 – 305

12 | FZ-Frässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	308 – 309
• Bezeichnungssystem	310
• Aufsteckfräser	311
• Geometriebeschreibung	312
• Sortenbeschreibung	313
• Wendeschneidplatten	314
• Empfohlene Schnittwerte	316
• Vorschubbestimmung	318
• Anwendungshinweise	319

13 | FP-Frässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	322 – 323
• Bezeichnungssystem	324
• Aufsteckfräser	325
• Geometriebeschreibung	326
• Sortenbeschreibung	327
• Wendeschneidplatten	328
• Empfohlene Schnittwerte	330
• Vorschubbestimmung	332

14 | BGP-Gewindefrässystem | Basic Series

• Systemvorstellung	334 – 335
• Bezeichnungssystem	336
• Schafffräser	337 – 339
• Sortenbeschreibung	340
• Wendeschneidplatten	341 – 349
• Empfohlene Schnittwerte	350
• Anwendungshinweise	351 – 358

15 | ISO-Trägerwerkzeuge | Basic Series

• Fasfräser	360 – 363
• Senkungsfräser	364 – 365
• Rückwärtssenker / Feinbohrstange	366 / 367

16 | ISO-Wendeschneidplatten | Basic Series

• ISO-Bezeichnungssystem	370 – 371
• Geometriebeschreibung	372
• Sortenbeschreibung	373 – 374
• Wendeschneidplatten	375 – 384
• Empfohlene Schnittwerte	386 – 387

17 | Aufnahmen & Zubehör

• Systemvorstellung	390 – 391
• HSK-A - Messerkopfaufnahmen	392
• HSK-A - Einschraubaufnahmen	393
• SK - Messerkopfaufnahmen	394
• SK - Einschraubaufnahmen	395
• BT - Messerkopfaufnahmen	396
• Verlängerungen	397 – 399
• Spannzangen	400

i | Informationen

• Schlüssel	402 – 407
• Drehmomentschlüssel	408
• Anwendungshinweise - Bohren	410 – 423
• Anwendungshinweise - Fräsen	424 – 431
• Verschleiß und Abhilfe	432 – 433
• Härtevergleich	434 – 435
• Schnittkräfte	436
• Werkstoff-Vergleichstabelle	438 – 453

HOCHLEISTUNGSWERKZEUGE ZUM FRÄSEN UND BOHREN



DOWNLOAD //

**Alle Infos zu unseren VHM- / PM-HSS Werkzeugen finden Sie unter:
www.arno.de**

MIT ARNO LÄUFT ES BEI IHNEN RUND.

Zwei Serien, zwölf Systeme und exzellente Qualität bei jeder Anwendung – die rotierenden Werkzeuge von ARNO.

Profitieren Sie von sicheren Prozessen, multifunktionalen Werkzeugen und mehr Produktivität in Ihrer Fertigung. Bei ARNO bekommen Sie ein großes Angebot an Fräsern und Bohrern mit Wendeschneidplatten für vielfältige Fräs- und Bohroperationen. Damit gelangen Ihnen optimale Produktionsprozesse und Sie minimieren durch reduzierte Werkzeugwechsel Ihren Maschinenstillstand.

Wir bieten Ihnen zwölf produktive Bohr- und Frässysteme in den beiden Serien „Basic“ und „Major“ – eine Auswahl an Werkzeugsystemen, die Ihnen ein breites Anwendungsfeld öffnen. Dabei können Sie sich bei jedem System auf exzellente Qualität, einfaches Handling und herausragende Performance verlassen.

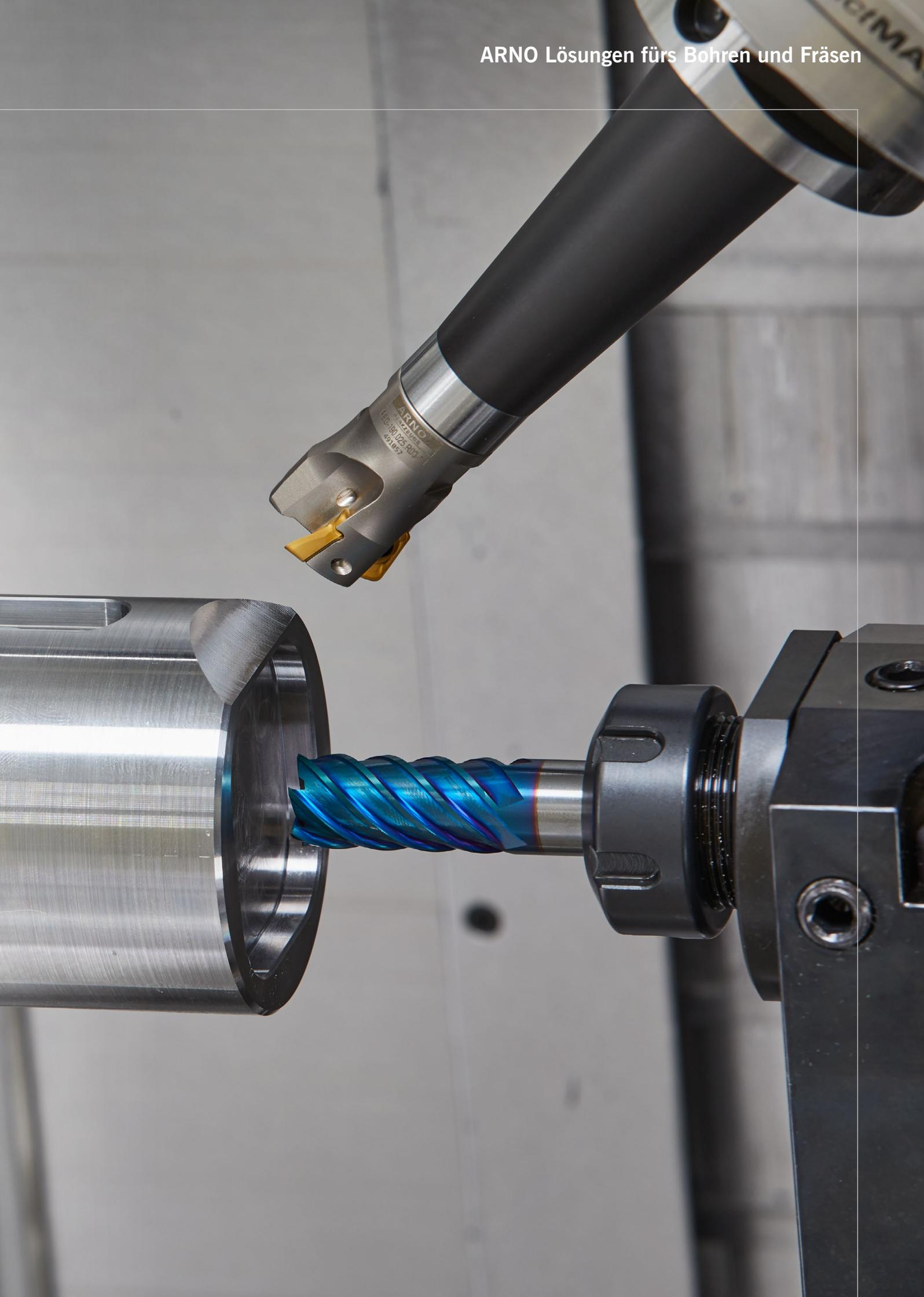
HAINBUCH
SPANNITOP mini
Axzug 80

#2145381
A078904.0002C

IFax 50kMax

M_A = 8 Nm

ARNO Lösungen fürs Bohren und Fräsen



DIE LIEBLINGSSERIEN EINES JEDEN ZERSPANERS: MAJOR UND BASIC.

Standardteile zuverlässig und genau fräsen? Oder eine anspruchsvolle Bauteilserie in Highend-Qualität fertigen? Die Anforderungen an Werkzeuge variieren mitunter erheblich. Mit ARNO sind Sie für alle Szenarien vorbereitet. Die Serien Basic und Major haben für jede Aufgabe das passende Werkzeug.



MAJOR Series

Die Major Series ist der Maßstab, wenn es bei der Zerspaltung ans Eingemachte geht. Mit diesen Werkzeugen loten Sie die Grenzen des Machbaren aus. Wenn Oberflächen überragend sein müssen, wenn bei Standzeiten jede Minute zählt, wenn Sie aus schwer zerspanbaren Werkstoffen beste Werkstücke fertigen wollen, wenn Serienproduktion Ihr Dauerthema ist, dann sollten Sie sich die Major Series genauer anschauen.

Für die Major Series bieten wir Ihnen individuelle Anpassungen – zum Beispiel bei Beschichtungen oder Trägerwerkzeugen. Unsere Experten beraten Sie gerne. Ihre Anpassungswünsche können wir rasch umsetzen.

Die Major Series: Performance am Maximum.

BOHREN – Major Series ab Seite 19
FRÄSEN – Major Series ab Seite 147

BASIC Series

Mit den Produkten der Basic Series decken Sie viele Bearbeitungsszenarien in Ihrer Fertigung ab. Es sind die zuverlässigen Arbeitsgiganten, die einfach zupacken und was wegschaffen. Die Basic Series steht für wirtschaftliche, grundsätzliche Werkzeuge mit vielen Sorten und Geometrien, die Ihnen jeden Tag ein breites Spektrum an Zerspaltungsaufgaben lösen.

Die Basic Series: Leistung, die sich lohnt.

BOHREN – Basic Series ab Seite 77
FRÄSEN – Basic Series ab Seite 235

INNOVATIVE HIGHLIGHTS – ENTWICKELT FÜR IHRE FERTIGUNGSZIELE.

Die Werkzeugsysteme von ARNO gehen Ihren Fertigungsweg mit. Nutzen Sie zum Beispiel mit ARNO die Stärken des HFC-FräSENS oder setzen Sie bei Fräsworkzeugen auf Differentialteilungen. Es geht darum, Vorteile zu nutzen. Wir bieten viele davon.



Fräsworkzeuge mit unterschiedlichsten Teilungen ARNO bietet viele Optionen für Top-Resultate

Fertigungsqualität beim Fräsen ist oft eine Frage der Teilung. Deshalb haben wir Fräsworkzeuge mit enger, mittlerer und weiter Teilung ebenso im Programm wie Werkzeuge mit Differentialteilung. Stimmt die Teilung, stimmt das Ergebnis. Unsere Experten helfen Ihnen gerne bei der richtigen Auswahl.

Hervorragend fertigen mit High-Feed-Cutting ARNO Werkzeuge für Highspeed-Bearbeitung

Mit extrem hohem Tempo und sehr geringen Vibrationen beim Bearbeiten ist High-Feed-Cutting der ideale Weg, um überragende Effizienz und eine exzellente Abtragsrate zu erzielen. Bei ARNO finden Sie die optimalen Werkzeuge für diese anspruchsvolle Form des Zerspanens.

HIER FINDEN SIE IHRE FAVORITEN: DIE ROTIERENDEN WERKZEUGE VON ARNO IM ÜBERBLICK

0

ARNO Systeme zum Bohren.



AKB - Wendeplattenbohrer – Major Series
Flexibel und enorm robust für Bohrungen bis 5 x D.
Ab Seite 19



SHARK-CUT - Dreh-Bohr-Werkzeug – Major Series
Effizient weil multifunktional: Bohren und Drehen mit nur einem Werkzeug.
Ab Seite 45



SHARK-Drill - Schneidplattenbohrer – Basic Series
Robust und flexibel: SHARK-DRILL mit spiral- und gerade genuteten Trägerwerkzeugen.
Ab Seite 77

Arno Systeme zum Fräsen



FE - Eck- und HFC-Frässystem – Major Series
Ein Trägerwerkzeug für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten im Durchmesserbereich von 16 bis 80 mm.
Ab Seite 147



FD - Eck- und HFC-Frässystem – Major Series
Das multifunktionale System mit vier effektiven Schneidkanten zum HFC- und Eckfräsen.
Ab Seite 169



FO-Frässystem – Major Series
Verschleißfeste Trägerwerkzeuge mit 40 bis 160 mm Durchmesser für oktagonale Wendeschneidplatten.
Ab Seite 201



FT-Planfrässystem – Major Series
Stabil und effizient, mit 45° Anstellwinkel und acht effektiven Schneidkanten.
Ab Seite 217



BAP-Frässystem – Basic Series

Die kostengünstige, zuverlässige Komponente, wenn Standard tagtäglich auf Abruf funktionieren muss.

Ab Seite 235



FP-Frässystem – Basic Series

Hohes Zerspanvolumen, besondere Laufruhe und hervorragende Produktivität.

Ab Seite 321



BLN-Frässystem – Basic Series

Das robuste Arbeitstier mit hoher Zerspanungsleistung beim Eckfräsen.

Ab Seite 257



BGP-Gewindefrässystem – Basic Series

Erzeugen Sie unabhängig von der Werkstückgröße erstklassige Gewinde mit hoher Oberflächengüte.

Ab Seite 333



BRP-Frässystem – Basic Series

Für Planfräsen, Profilfräsen, Bohrfräsen, Taschenfräsen, Nutfräsen sowie weitere Fräsanwendungen.

Ab Seite 267



ISO-Trägerwerkzeuge – Basic Series

Setzen Sie auch bei Trägerwerkzeugen auf Qualität. Damit Ihre Kunden beste Fertigungsteile bekommen.

Ab Seite 359



BXP-Frässystem – Basic Series

Liefert beim Hochvorschubfräsen mit kleinen Durchmessern hervorragende Ergebnisse.

Ab Seite 293



ISO-Wendeschneidplatten – Basic Series

Ab Seite 369



FZ-Frässystem – Basic Series

Ein leistungsstarkes Arbeitstier auf der Maschine, das beim Schruppen ein Garant für Zuverlässigkeit ist.

Ab Seite 307



Aufnahmen & Zubehör

Die verbindenden Elemente, damit Ihre Maschinen und unsere Werkzeuge perfekt zusammenarbeiten.

Ab Seite 333

HERAUSRAGEND IN SACHEN SERVICE.

Für Ihren Erfolg geben wir alles: von der umfassenden Beratung durch unsere Zerspanungsexperten über die schnelle Umsetzung von Sonderlösungen bis hin zur Lieferung über Nacht.

Als Familienunternehmen steht für uns die langfristig gute Zusammenarbeit mit unseren Kunden im Vordergrund. Deshalb entwickeln wir lieber durchdachte Produkte, als kurzfristige Verkaufsaktionen zu starten. Und wenn Sie diese Produkte in Ihrer Fertigung einsetzen, dann sorgen wir dafür, dass es sich für Sie lohnt: durch herausragend effiziente, sichere und einfache Fertigungsprozesse.



PERSÖNLICH

Bei ARNO haben Sie einen persönlichen Ansprechpartner, der Sie bei der Optimierung Ihrer Fertigungsabläufe rundum unterstützt. Ob bei einem der regelmäßigen Besuche bei Ihnen vor Ort oder telefonisch – die ehrliche, faire Beratung bietet Ihnen einen echten Mehrwert.



SCHNELL

Wenn es schnell gehen muss, können Sie sich auf ARNO verlassen: Bei Bestellungen bis 18 Uhr (freitags bis 16 Uhr) ist Ihr Werkzeug am nächsten Werktag bei Ihnen. Dieses Tempo können wir natürlich nur bei unserer Lagerware garantieren – aber auch Sonderlösungen realisieren wir sehr schnell.



KOMPETENT

Sie profitieren von jahrzehntelanger Erfahrung, geballtem Fachwissen und unserer schwäbischen Tüftlermentalität. Selbst für anspruchsvolle Zerspanungsaufgaben haben wir eine passende Lösung. Und wenn nicht, finden wir sie. Da bei uns Konstruktion, Produktion und Vertrieb unter einem Dach sind, können wir schnell reagieren und ausführliche Tests starten.

Weltweit für Sie im Einsatz

Unsere Werkzeuge sind weltweit im Einsatz – und deshalb sind auch wir rund um den Globus für Sie da. Mit Niederlassungen und Vertriebspartnern in vielen Ländern können Sie uns einfach erreichen.



● Niederlassungen ● Vertriebspartner

Karl-Heinz Arnold GmbH

Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel +49 (0)711 34 802 0
Fax +49 (0)711 34 802 130
anfrage@arno.de | www.arno.de

ARNO Italia S.r.l.

Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel +39 039 68 52 101
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO (UK) Limited

Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall Staffordshire | ST21 6NF
Tel +44 01785 850 072 | Fax +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Werkzeuge USA LLC

1101 W. Diggins St. | US-60033 Harvard, Illinois
Tel +1 815 943 4426 | Fax +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD.

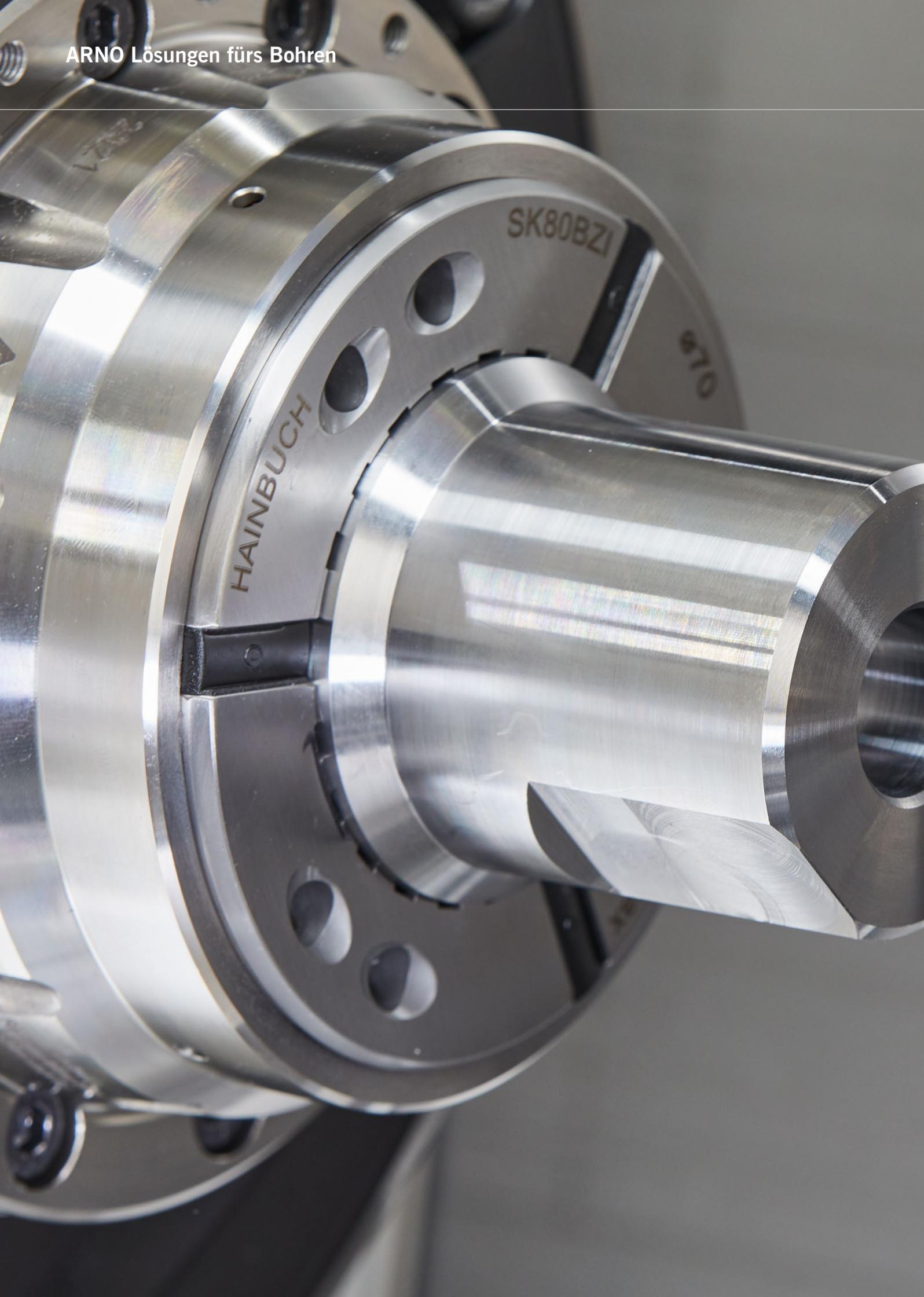
25 International Business Park
#04-70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel +65 65130779 | Fax +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

ARNO RU Ltd.

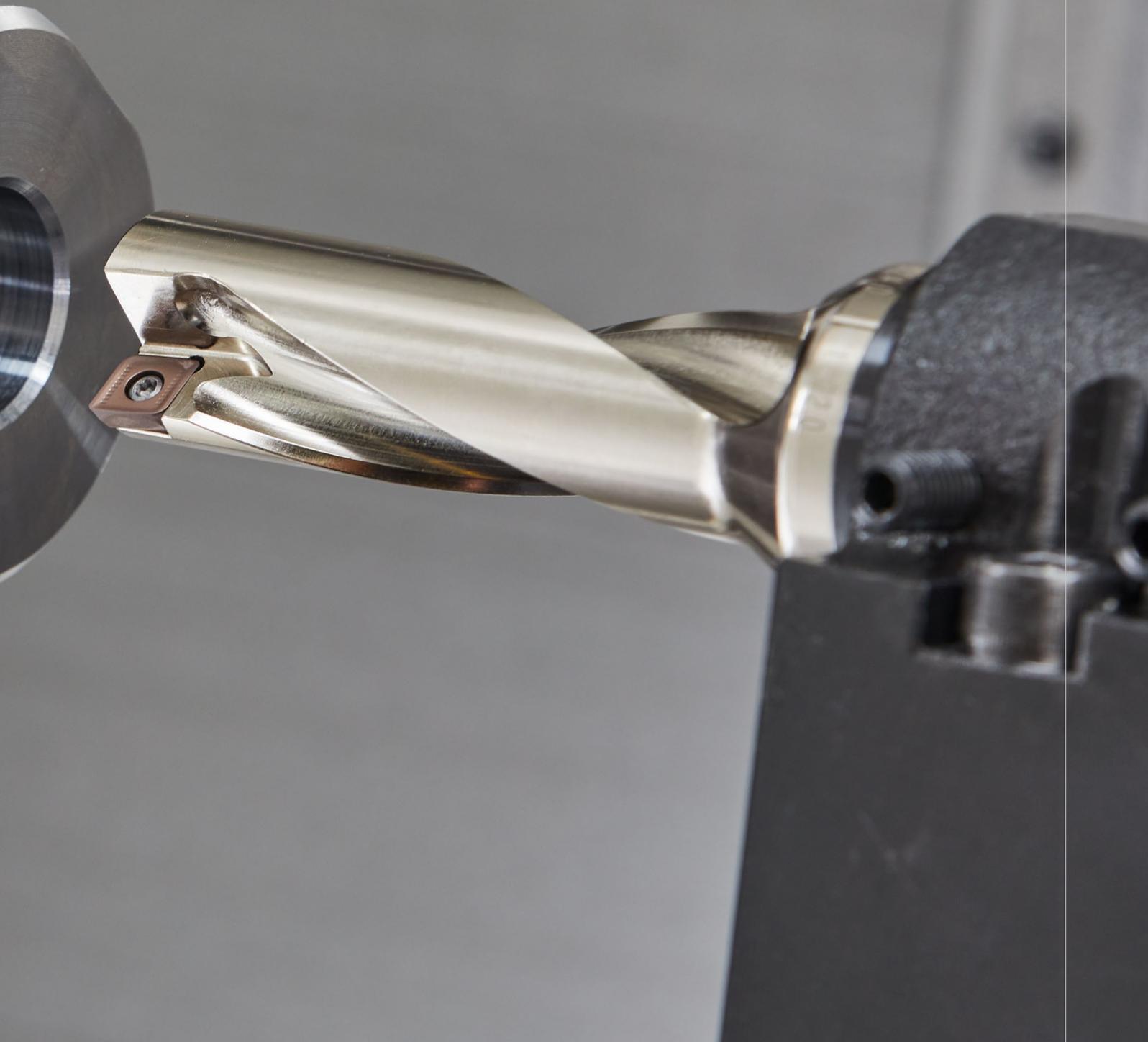
Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel / Fax +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

AIF – Ateliers de l'Île de France

6 Rue des Entrepreneurs | CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr

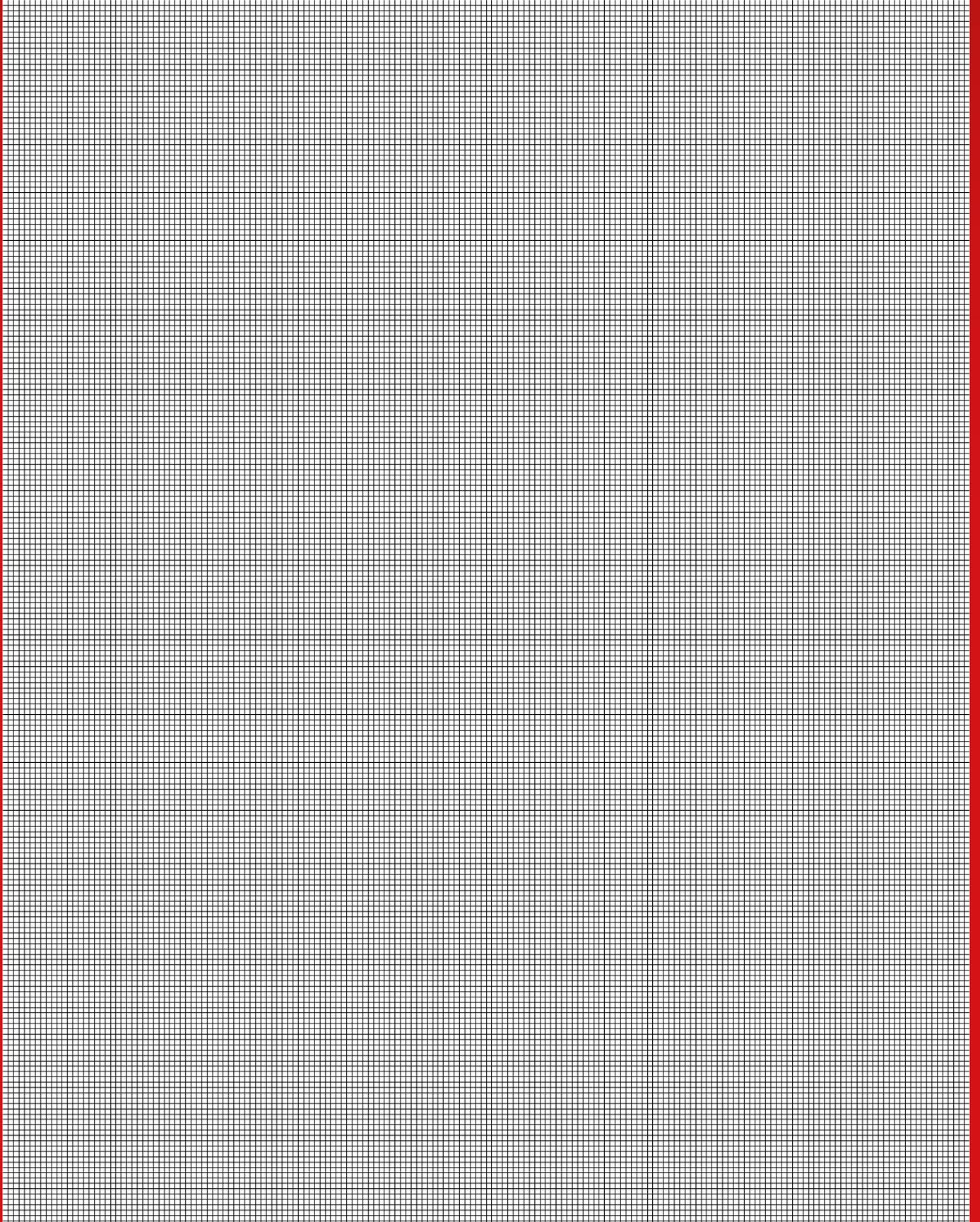


BOHREN



Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



AKB – Major Series

AKB-Wendeschneidplatten-Bohrsystem

Bohren

- Systemvorstellung 20 – 21
- Inside 22
- Bezeichnungssystem 23
- Wendeplattenbohrer 24 – 30
- Geometriebeschreibung 31
- Sortenbeschreibung 32
- Wendeschneidplatten 33 – 34
- Empfohlene Schnittwerte 36 – 39
- Anwendungshinweise 40 – 43
- Exzenterhülsen 44



1

STABILE VIELFALT.

Flexibel und enorm robust für Bohrungen bis 5 x D: das ARNO AKB-System mit 14 bis 55 mm Durchmesser.

BOHREN

Das AKB-System läuft und läuft und läuft – auf Fräs- oder Drehmaschinen, bei Schnittunterbrechungen, niedrigen und hohen Vorschubwerten oder beim Bohren von Versatz. Wie das geht? Zum Beispiel durch das beschichtete und polierte Trägerwerkzeug mit großen Spankammern inklusive optimiertem Auslauf im Bund für eine reibungslose Spanabfuhr. Oder durch den großen, geschliffenen Bund für eine stabile Plananlage im Halter. Für noch längere Standzeiten und optimale Ergebnisse sorgen die innere Kühlmittelzufuhr, die unempfindlichen Zentrumsschneiden sowie die robusten Schneidkanten und Eckenradien der Wendeschneidplatten.

Neben der Stabilität überzeugen auch Ergebnisqualität, Handling und Vielseitigkeit beim AKB: Dank positiver Abdrängung werden keine Rückzugsriefen am Werkstück verursacht. Die Wendeschneidplatten mit vier effektiven Schneiden sind außen und innen identisch – praktisch bei der Bestückung. Torx Plus®-Schrauben garantieren einen stabilen, sicheren und soliden Sitz der Platten. Und mit vier Wendeschneidplatten-Geometrien lässt sich dieses System für ein breites Anwendungsspektrum mit unterschiedlichen Vorschüben bestens einsetzen.

1



STABILE VORTEILE

des ARNO AKB-Wendeschneidplatten-Bohrsystems

Prozesssicher – ideal auch bei Auskesselungen mit Schnittunterbrechung

Langlebig – Trägerwerkzeug und Wendeschneidplatten sind absolut robust

Wirtschaftlich – effektiv vier Schneidkanten einsetzbar und hohe Vorschubwerte möglich

Trägerwerkzeuge

- Drei Bohrtiefen – AKB2 in 2 x D, AKB3 in 3 x D, AKB5 in 5 x D
- Schaft nach ISO 9766, bei AKB2 und AKB3 auch mit Einschraubgewinde erhältlich. Ideal für den Werkzeug- und Formenbau sowie Stahlbau.
- Durchmesser bei AKB2 und AKB3 von Ø 14 bis 30 mm in Abstufung 0,5 mm und Ø 30 bis 55 mm in Abstufung 1 mm, bei AKB5 von Ø 17 bis 35 mm in Abstufung 1 mm



Kompatibel und multifunktional

- Auf Fräs- und Drehmaschinen einsetzbar
- Bohren von Auskesselungen, Querbohrungen und unebenen Flächen
- Bohren auf unebenen, balligen oder schrägen Flächen
- Anbohren auf Kanten, Querbohrungen, Aufbohren, schräge Bohraustritte

Wendeschneidplatten

- Sechs Sorten – AP5030 für Stahl, AP5020 für Gusswerkstoffe und AK1010 für NE-Metalle sowie AM5030 für rostfreie Materialien
- Fünf Geometrien mit jeweils vier Schneiden für verschiedene Anwendungsfälle



TOP EFFIZIENT BEIM BOHREN AUF DREHMASCHINEN

Effizienzwunder beim Bohren: Ein Drittel schneller und zwei Drittel mehr Standmenge.

BOHREN

Doppelte Schnittgeschwindigkeit, 2,5facher Vorschub – das AKB-System verschafft seinem Anwender beim Bohren auf Drehmaschinen klare Vorteile. Ein Kunde von ARNO hat bei der Fertigung von Spannzangen mit dem AKB-System 67 % mehr Bohrungen realisiert und dabei pro Bohrung nur ein Drittel der Zeit benötigt, verglichen mit dem Wettbewerb.

AKB-System im Praxistest

Spannzange

Werkstoff:	X2NiCoMo18-9-5 (1.6358)
Halter:	3-3100R32-09
Schneideinsatz:	XDMT 094008EN-BR
Sorte:	AP5030

	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
D	31,0 mm 3xD	31,0 mm 3xD
V_c	58 m/min	117 m/min
f_n	0,12 mm	0,15 mm
Bohrtiefe l_m	50 mm	50 mm
Spänezyklus	Nein	Nein
Hauptzeit T_c	42 sec	18 sec
Kühlung	Emulsion	Emulsion



Bauteile Mitbewerber

300 Teile

Bauteile ARNO AKB-System

500 Teile

Ihr Vorteil:



- Durch höhere Schnittdaten nur ca. $\frac{1}{3}$ der Fertigungszeit pro Bohrung
- 67 % mehr Bohrungen durch höhere Standmenge

Trägerwerkzeug



BOHREN
1

Wendeschneidplatte



AKB2-...

Wendepplattenbohrer mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766

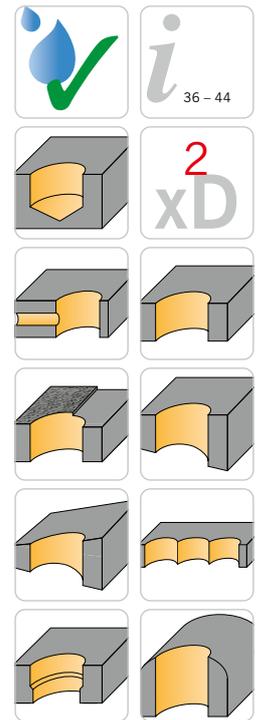
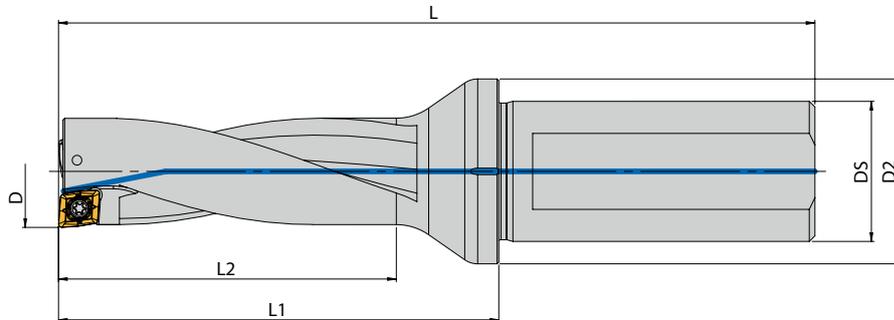


Abbildung ähnlich

BOHREN

1

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	Größe	Wendeschneidplatten
AKB2-1400R20-04	14,0	28	20	28	46	90	04	XDMT 04...
AKB2-1450R20-04	14,5	29	20	28	47	91	04	XDMT 04...
AKB2-1500R20-04	15,0	30	20	28	48	92	04	XDMT 04...
AKB2-1550R20-05	15,5	31	20	28	46	93	05	XDMT 05...
AKB2-1600R20-05	16,0	32	20	28	50	94	05	XDMT 05...
AKB2-1650R20-05	16,5	33	20	28	51	95	05	XDMT 05...
AKB2-1700R20-05	17,0	34	20	28	52	96	05	XDMT 05...
AKB2-1750R25-05	17,5	35	25	33	53	109	05	XDMT 05...
AKB2-1800R25-05	18,0	36	25	33	54	110	05	XDMT 05...
AKB2-1850R25-06	18,5	37	25	33	55	111	06	XDMT 06...
AKB2-1900R25-06	19,0	38	25	33	56	112	06	XDMT 06...
AKB2-1950R25-06	19,5	39	25	33	57	113	06	XDMT 06...
AKB2-2000R25-06	20,0	40	25	33	58	114	06	XDMT 06...
AKB2-2050R25-06	20,5	41	25	33	59	115	06	XDMT 06...
AKB2-2100R25-06	21,0	42	25	33	60	116	06	XDMT 06...
AKB2-2150R25-06	21,5	43	25	33	61	117	06	XDMT 06...
AKB2-2200R25-06	22,0	44	25	33	62	118	06	XDMT 06...
AKB2-2250R25-06	22,5	45	25	33	63	119	06	XDMT 06...
AKB2-2300R25-07	23,0	46	25	33	67	123	07	XDMT 07...
AKB2-2350R25-07	23,5	47	25	33	68	124	07	XDMT 07...
AKB2-2400R25-07	24,0	48	25	33	69	125	07	XDMT 07...
AKB2-2450R25-07	24,5	49	25	33	70	126	07	XDMT 07...
AKB2-2500R25-07	25,0	50	25	33	71	127	07	XDMT 07...
AKB2-2550R32-07	25,5	51	32	45	74	134	07	XDMT 07...
AKB2-2600R32-07	26,0	52	32	45	75	135	07	XDMT 07...
AKB2-2650R32-07	26,5	53	32	45	76	136	07	XDMT 07...
AKB2-2700R32-07	27,0	54	32	45	77	137	07	XDMT 07...
AKB2-2750R32-07	27,5	55	32	45	78	138	07	XDMT 07...
AKB2-2800R32-07	28,0	56	32	45	79	139	07	XDMT 07...
AKB2-2850R32-07	28,5	57	32	45	80	140	07	XDMT 07...
AKB2-2900R32-09	29,0	58	32	50	83	143	09	XDMT 09...
AKB2-2950R32-09	29,5	59	32	50	84	144	09	XDMT 09...

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	Größe	Wendeschneidplatten
AKB2-3000R32-09	30,0	60	32	50	88	148	09	XDMT 09...
AKB2-3100R32-09	31,0	62	32	50	90	150	09	XDMT 09...
AKB2-3200R32-09	32,0	64	32	50	92	152	09	XDMT 09...
AKB2-3300R32-09	33,0	66	32	50	94	154	09	XDMT 09...
AKB2-3400R32-09	34,0	68	32	50	96	156	09	XDMT 09...
AKB2-3500R32-09	35,0	70	32	50	98	158	09	XDMT 09...
AKB2-3600R32-09	36,0	72	32	50	100	160	09	XDMT 09...
AKB2-3650R32-09	36,5	73	32	50	101	161	09	XDMT 09...
AKB2-3700R32-12	37,0	74	32	50	109	169	12	XDMT 12...
AKB2-3800R32-12	38,0	76	32	50	111	171	12	XDMT 12...
AKB2-3900R32-12	39,0	78	32	50	113	173	12	XDMT 12...
AKB2-4000R32-12	40,0	80	32	50	115	175	12	XDMT 12...
AKB2-4100R32-12	41,0	82	32	50	117	177	12	XDMT 12...
AKB2-4150R32-12	41,5	83	32	50	118	178	12	XDMT 12...
AKB2-4200R32-12	42,0	84	32	50	119	179	12	XDMT 12...
AKB2-4300R32-12	43,0	86	32	50	121	181	12	XDMT 12...
AKB2-4400R32-12	44,0	88	32	50	123	183	12	XDMT 12...
AKB2-4500R32-12	45,0	90	32	50	125	185	12	XDMT 12...
AKB2-4600R40-15	46,0	92	40	59	127	197	15	XDMT 15...
AKB2-4700R40-15	47,0	94	40	59	129	199	15	XDMT 15...
AKB2-4800R40-15	48,0	96	40	59	131	201	15	XDMT 15...
AKB2-4900R40-15	49,0	98	40	59	133	203	15	XDMT 15...
AKB2-5000R40-15	50,0	100	40	59	135	205	15	XDMT 15...
AKB2-5100R40-15	51,0	102	40	59	137	207	15	XDMT 15...
AKB2-5200R40-15	52,0	104	40	59	139	209	15	XDMT 15...
AKB2-5300R40-15	53,0	106	40	59	141	211	15	XDMT 15...
AKB2-5400R40-15	54,0	108	40	59	143	213	15	XDMT 15...
AKB2-5500R40-15	55,0	110	40	59	145	215	15	XDMT 15...

BOHREN

1

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AKB2-....-04	SS 4104	0,3 Nm	T5106-IP
AKB2-....-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB2-....-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB2-....-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB2-....-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP
AKB2-....-12	SS 4112	5,0 Nm	T5120-IP
AKB2-....-15	SS 4115	5,5 Nm	T5125-IP

AKB2-...-M...

Wendeplattenbohrer mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

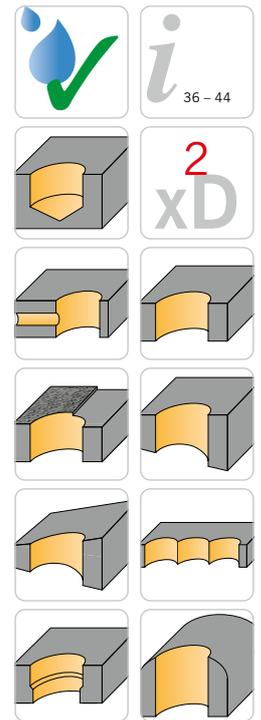
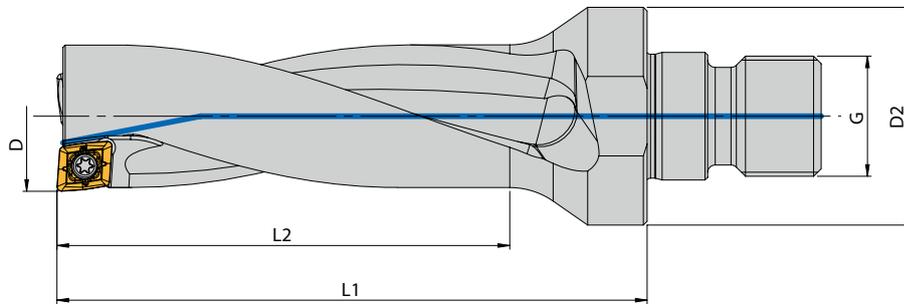


Abbildung ähnlich

BOHREN

1

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	G	D2	L1	Größe	Wendeschneidplatten
AKB2-3200R-M16-09	32	64	M16	30	92	09	XDMT 09...
AKB2-3300R-M16-09	33	66	M16	30	94	09	XDMT 09...
AKB2-3500R-M16-09	35	70	M16	30	98	09	XDMT 09...
AKB2-3600R-M16-09	36	72	M16	30	100	09	XDMT 09...
AKB2-4000R-M16-12	40	80	M16	30	115	12	XDMT 12...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AKB2-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP
AKB2-...-12	SS 4112	5,0 Nm	T5120-IP

AKB3-...

Wendepplattenbohrer mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766

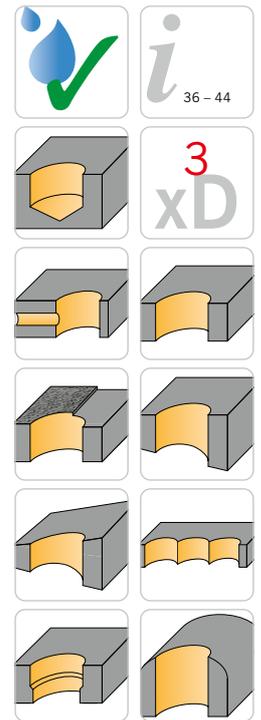
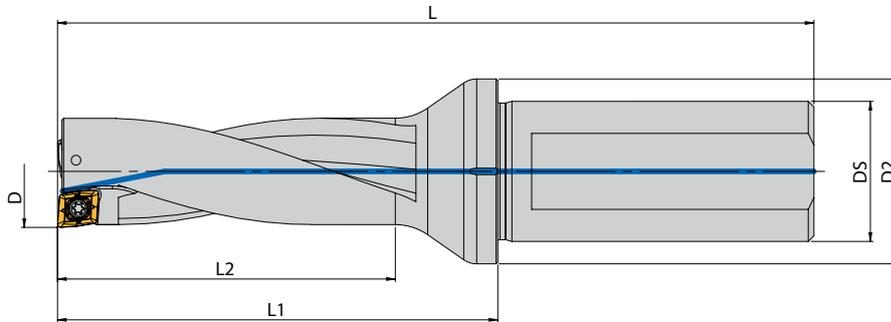


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	Größe	Wendeschneidplatten
AKB3-1400R20-04	14,0	42,0	20	28	60,0	104,0	04	XDMT 04...
AKB3-1450R20-04	14,5	43,5	20	28	61,5	105,5	04	XDMT 04...
AKB3-1500R20-04	15,0	45,0	20	28	63,0	107,0	04	XDMT 04...
AKB3-1550R20-05	15,5	46,5	20	28	64,5	108,5	05	XDMT 05...
AKB3-1600R20-05	16,0	48,0	20	28	66,0	110,0	05	XDMT 05...
AKB3-1650R20-05	16,5	49,5	20	28	67,5	111,5	05	XDMT 05...
AKB3-1700R20-05	17,0	51,0	20	28	69,0	113,0	05	XDMT 05...
AKB3-1750R25-05	17,5	52,5	25	33	70,5	126,5	05	XDMT 05...
AKB3-1800R25-05	18,0	54,0	25	33	72,0	128,0	05	XDMT 05...
AKB3-1850R25-06	18,5	55,5	25	33	73,5	129,5	06	XDMT 06...
AKB3-1900R25-06	19,0	57,0	25	33	75,0	131,0	06	XDMT 06...
AKB3-1950R25-06	19,5	58,5	25	33	76,5	132,5	06	XDMT 06...
AKB3-2000R25-06	20,0	60,0	25	33	78,0	134,0	06	XDMT 06...
AKB3-2050R25-06	20,5	61,5	25	33	79,5	135,5	06	XDMT 06...
AKB3-2100R25-06	21,0	63,0	25	33	81,0	137,0	06	XDMT 06...
AKB3-2150R25-06	21,5	64,5	25	33	82,5	138,5	06	XDMT 06...
AKB3-2200R25-06	22,0	66,0	25	33	84,0	140,0	06	XDMT 06...
AKB3-2250R25-06	22,5	67,5	25	33	85,5	141,5	06	XDMT 06...
AKB3-2300R25-07	23,0	69,0	25	33	90,0	146,0	07	XDMT 07...
AKB3-2350R25-07	23,5	70,5	25	33	91,5	147,5	07	XDMT 07...
AKB3-2400R25-07	24,0	72,0	25	33	93,0	149,0	07	XDMT 07...
AKB3-2450R25-07	24,5	73,5	25	33	94,5	150,5	07	XDMT 07...
AKB3-2500R25-07	25,0	75,0	25	33	96,0	152,0	07	XDMT 07...
AKB3-2550R32-07	25,5	76,5	32	45	99,5	159,5	07	XDMT 07...
AKB3-2600R32-07	26,0	78,0	32	45	101,0	161,0	07	XDMT 07...
AKB3-2650R32-07	26,5	79,5	32	45	102,5	162,5	07	XDMT 07...
AKB3-2700R32-07	27,0	81,0	32	45	104,0	164,0	07	XDMT 07...
AKB3-2750R32-07	27,5	82,5	32	45	105,5	165,5	07	XDMT 07...
AKB3-2800R32-07	28,0	84,0	32	45	107,0	167,0	07	XDMT 07...
AKB3-2850R32-07	28,5	85,5	32	45	108,5	168,5	07	XDMT 07...
AKB3-2900R32-09	29,0	87,0	32	50	112,0	172,0	09	XDMT 09...
AKB3-2950R32-09	29,5	88,5	32	50	113,5	173,5	09	XDMT 09...

AKB3-...

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	Größe	Wendeschneidplatten
AKB3-3000R32-09	30,0	90,0	32	50	118,0	178,0	09	XDMT 09...
AKB3-3100R32-09	31,0	93,0	32	50	121,0	181,0	09	XDMT 09...
AKB3-3200R32-09	32,0	96,0	32	50	124,0	184,0	09	XDMT 09...
AKB3-3300R32-09	33,0	99,0	32	50	127,0	187,0	09	XDMT 09...
AKB3-3400R32-09	34,0	102,0	32	50	130,0	190,0	09	XDMT 09...
AKB3-3500R32-09	35,0	105,0	32	50	133,0	193,0	09	XDMT 09...
AKB3-3600R32-09	36,0	108,0	32	50	136,0	196,0	09	XDMT 09...
AKB3-3700R32-12	37,0	111,0	32	50	146,0	206,0	12	XDMT 12...
AKB3-3800R32-12	38,0	114,0	32	50	149,0	209,0	12	XDMT 12...
AKB3-3900R32-12	39,0	117,0	32	50	152,0	212,0	12	XDMT 12...
AKB3-4000R32-12	40,0	120,0	32	50	155,0	215,0	12	XDMT 12...
AKB3-4100R32-12	41,0	123,0	32	50	158,0	218,0	12	XDMT 12...
AKB3-4200R32-12	42,0	126,0	32	50	161,0	221,0	12	XDMT 12...
AKB3-4300R32-12	43,0	129,0	32	50	164,0	224,0	12	XDMT 12...
AKB3-4400R32-12	44,0	132,0	32	50	167,0	227,0	12	XDMT 12...
AKB3-4500R32-12	45,0	135,0	32	50	170,0	230,0	12	XDMT 12...
AKB3-4600R40-15	46,0	138,0	40	59	173,0	243,0	15	XDMT 15...
AKB3-4700R40-15	47,0	141,0	40	59	176,0	246,0	15	XDMT 15...
AKB3-4800R40-15	48,0	144,0	40	59	179,0	249,0	15	XDMT 15...
AKB3-4900R40-15	49,0	147,0	40	59	182,0	252,0	15	XDMT 15...
AKB3-5000R40-15	50,0	150,0	40	59	185,0	255,0	15	XDMT 15...
AKB3-5100R40-15	51,0	153,0	40	59	188,0	258,0	15	XDMT 15...
AKB3-5200R40-15	52,0	156,0	40	59	191,0	261,0	15	XDMT 15...
AKB3-5300R40-15	53,0	159,0	40	59	194,0	264,0	15	XDMT 15...
AKB3-5400R40-15	54,0	162,0	40	59	197,0	267,0	15	XDMT 15...
AKB3-5500R40-15	55,0	165,0	40	59	200,0	270,0	15	XDMT 15...
AKB3-5600R40-18 	56,0	168	40	54	208,0	278,0	18	XDMT 18...
AKB3-5700R40-18 	57,0	171	40	55	211,0	281,0	18	XDMT 18...
AKB3-5800R40-18 	58,0	174	40	56	214,0	284,0	18	XDMT 18...
AKB3-5900R40-18 	59,0	177	40	57	217,0	287,0	18	XDMT 18...
AKB3-6000R40-18 	60,0	180	40	58	220,0	290,0	18	XDMT 18...
AKB3-6100R40-18 	61,0	183	40	59	223,0	293,0	18	XDMT 18...
AKB3-6200R40-18 	62,0	186	40	60	226,0	296,0	18	XDMT 18...
AKB3-6300R40-18 	63,0	189	40	61	229,0	299,0	18	XDMT 18...
AKB3-6400R40-18 	64,0	192	40	62	232,0	302,0	18	XDMT 18...
AKB3-6500R40-18 	65,0	195	40	63	235,0	305,0	18	XDMT 18...
AKB3-6600R40-18 	66,0	198	40	64	238,0	308,0	18	XDMT 18...
AKB3-6700R40-18 	67,0	201	40	65	241,0	311,0	18	XDMT 18...
AKB3-6800R40-18 	68,0	204	40	66	244,0	314,0	18	XDMT 18...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AKB3-....-04	SS 4104	0,3 Nm	T5106-IP
AKB3-....-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB3-....-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB3-....-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB3-....-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP
AKB3-....-12	SS 4112	5,0 Nm	T5120-IP
AKB3-....-15	SS 4115	5,5 Nm	T5125-IP
AKB3-....-18	SS 4115	5,5 Nm	T5125-IP

AKB3-...-M...

Wendeplattenbohrer mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

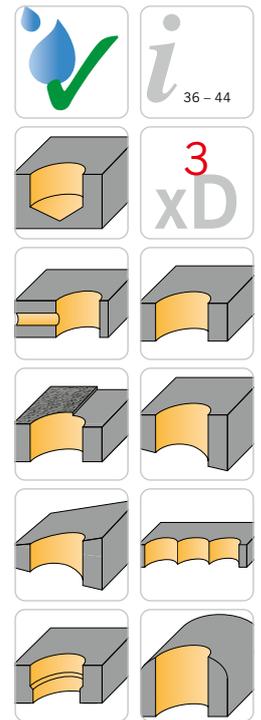
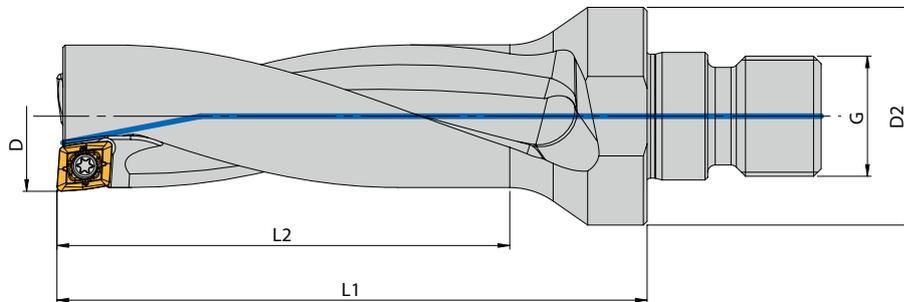


Abbildung ähnlich

BOHREN
1

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	G	D2	L1	Größe	Wendeschneidplatten
AKB3-1400R-M16-04	14,0	42,0	M16	29	60,0	04	XDMT 04...
AKB3-1600R-M16-05	16,0	48,0	M16	29	66,0	05	XDMT 05...
AKB3-1750R-M16-05	17,5	52,5	M16	29	70,5	05	XDMT 05...
AKB3-1800R-M16-05	18,0	54,0	M16	29	72,0	05	XDMT 05...
AKB3-2000R-M16-06	20,0	60,0	M16	29	78,0	06	XDMT 06...
AKB3-2200R-M16-06	22,0	66,0	M16	29	84,0	06	XDMT 06...
AKB3-2400R-M16-07	24,0	72,0	M16	29	93,0	07	XDMT 07...
AKB3-2600R-M16-07	26,0	78,0	M16	29	101,0	07	XDMT 07...
AKB3-2700R-M16-07	27,0	81,0	M16	29	104,0	07	XDMT 07...
AKB3-2900R-M16-09	29,0	87,0	M16	30	112,0	09	XDMT 09...
AKB3-3000R-M16-09	30,0	90,0	M16	30	118,0	09	XDMT 09...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AKB3-...-04	SS 4104	0,3 Nm	T5106-IP
AKB3-...-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB3-...-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB3-...-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB3-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP

AKB5-...

Wendepplattenbohrer mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766

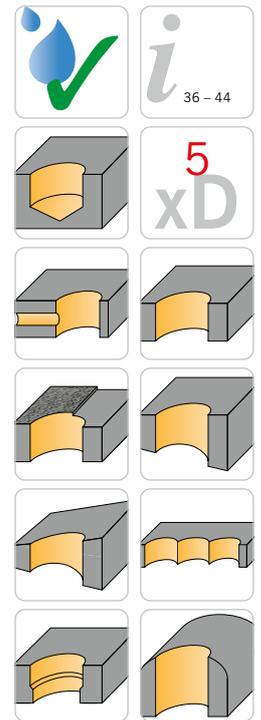
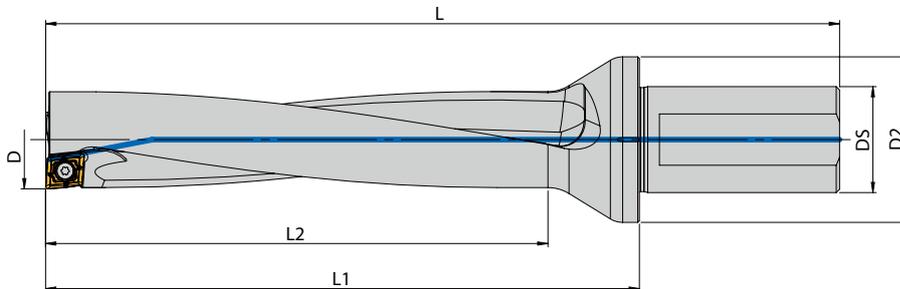


Abbildung ähnlich

NEU

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	Größe	Wendeschneidplatten
AKB5-1400R20-04 N	14,0	70,0	20	28	88,0	132,0	04	XDMT 04...
AKB5-1500R20-04 N	15,0	75,0	20	28	93,0	137,0	04	XDMT 04...
AKB5-1600R20-05 N	16,0	80,0	20	28	98,0	142,0	05	XDMT 05...
AKB5-1700R20-05	17,0	85,0	20	28	103,0	147,0	05	XDMT 05...
AKB5-1750R25-05 N	17,5	87,5	25	33	105,5	161,5	05	XDMT 05...
AKB5-1800R25-05	18,0	90,0	25	33	108,0	164,0	05	XDMT 05...
AKB5-1900R25-06	19,0	95,0	25	33	113,0	169,0	06	XDMT 06...
AKB5-2000R25-06	20,0	100,0	25	33	118,0	174,0	06	XDMT 06...
AKB5-2100R25-06	21,0	105,0	25	33	123,0	179,0	06	XDMT 06...
AKB5-2200R25-06	22,0	110,0	25	33	128,0	184,0	06	XDMT 06...
AKB5-2250R25-06	22,5	112,5	25	33	130,5	186,5	06	XDMT 06...
AKB5-2300R25-07	23,0	115,0	25	37	136,0	192,0	07	XDMT 07...
AKB5-2400R25-07	24,0	120,0	25	37	141,0	197,0	07	XDMT 07...
AKB5-2500R25-07	25,0	125,0	25	37	146,0	202,0	07	XDMT 07...
AKB5-2600R32-07	26,0	130,0	32	45	153,0	213,0	07	XDMT 07...
AKB5-2700R32-07	27,0	135,0	32	45	158,0	218,0	07	XDMT 07...
AKB5-2800R32-07	28,0	140,0	32	45	163,0	223,0	07	XDMT 07...
AKB5-2900R32-09	29,0	145,0	32	50	173,0	233,0	09	XDMT 09...
AKB5-3000R32-09	30,0	150,0	32	50	178,0	238,0	09	XDMT 09...
AKB5-3100R32-09	31,0	155,0	32	50	183,0	243,0	09	XDMT 09...
AKB5-3200R32-09	32,0	160,0	32	50	188,0	248,0	09	XDMT 09...
AKB5-3300R32-09	33,0	165,0	32	50	193,0	253,0	09	XDMT 09...
AKB5-3400R32-09	34,0	170,0	32	50	198,0	258,0	09	XDMT 09...
AKB5-3500R32-09	35,0	175,0	32	50	203,0	263,0	09	XDMT 09...

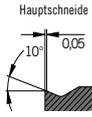
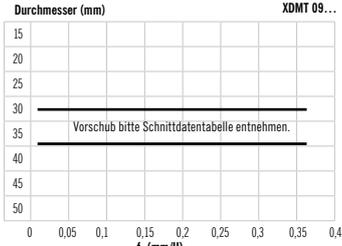
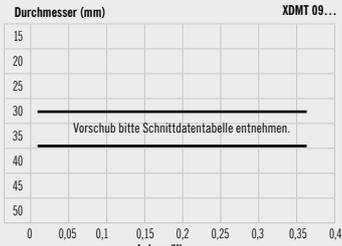
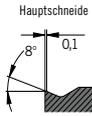
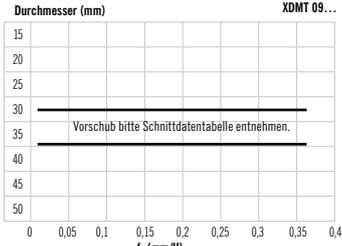
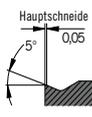
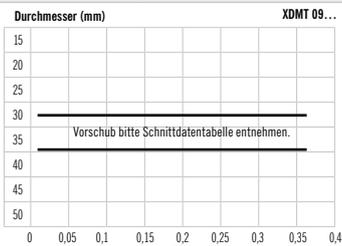
Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AKB5-...-04	SS 4104	0,4 Nm	T5106-IP
AKB5-...-05	SS 4105	0,5 Nm	T5106-IP
AKB5-...-06	SS 4106	0,8 Nm	T5107-IP
AKB5-...-07	SS 4107	1,0 Nm	T5108-IP
AKB5-...-09	SS 4109	2,6 Nm	T5115-IP

BOHREN

1

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
-BS  	<ul style="list-style-type: none"> • Exzellente Spankontrolle bei geringen Vorschüben • Exzellente Bohrungsqualität • Optimale Oberflächengüten erreichbar 	●							<p>Durchmesser (mm) XDMT 09 ...</p> 
-BM  	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Anwendung • Exzellente Spankontrolle bei geringen bis mittleren Vorschüben • Geringe Schnittkräfte bei geringen bis mittleren Vorschüben 	●	○	●					<p>Durchmesser (mm) XDMT 09 ...</p> 
-BR  	<ul style="list-style-type: none"> • Starke Schneidkante für höhere Vorschübe • Geringe Geräusche bei hohen Vorschüben • Geringere Vibrationen bei hohen Vorschüben 	●		●					<p>Durchmesser (mm) XDMT 09 ...</p> 
-BVA  	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Spankontrolle • Hohe Laufruhe • Geringe Schnittkräfte 	●				○			<p>Durchmesser (mm) XDMT 09 ...</p> 
-BAL  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von ISO-N Werkstoffen • Exzellente Spankontrolle bei geringen bis mittleren Vorschüben • Geringe Schnittkräfte bei geringen bis mittleren Vorschüben 					●			<p>Durchmesser (mm) XDMT 09 ...</p> 

BOHREN

1

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich											
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ✖	
									5	10	15	20	25	30	35	40	45			
AP2520 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragende Verschleißfestigkeit Hohe Zuverlässigkeit durch kontrollierte Beschichtungsspannung Ultrafeine Kristallkorn-Beschichtung 	●	●																
AP5020 		<ul style="list-style-type: none"> Ausgewogenheit der Verschleiß- und Bruchfestigkeit Multilayer Nanometer Beschichtung Zähes Hartmetallsubstrat 	●	○																
AP5030 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragende Zähigkeit der Beschichtung Multilayer Nanometer Beschichtung Extrem zähes Hartmetallsubstrat 	●	○																
AM5030 		<ul style="list-style-type: none"> Erste Wahl zur Bearbeitung von rostfreiem Material Multilayer Nanometer Beschichtung Höchste Verschleiß- und Bruchfestigkeit 	●				○													
AK5020 		<ul style="list-style-type: none"> Feinkörniges Hartmetallsubstrat Multilayer Nanometer Beschichtung Gute Verschleiß- und Oxidationsbeständigkeit 			●															

BOHREN

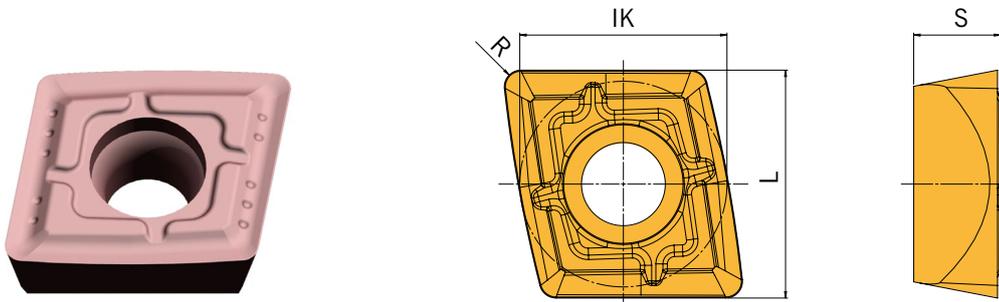
1

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich											
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ✖	
									5	10	15	20	25	30	35	40	45			
AK1010 		<ul style="list-style-type: none"> Sehr gut geeignet für Aluminium und Kupferlegierungen Feinkörniges Hartmetallsubstrat Ausgewogenheit der Verschleiß- und Bruchfestigkeit 			●															

XDMT ...

Wendeschneidplatten für Wendepplattenbohrer AKB



NEU

Artikel	IK	L	R	S	Größe	HC		HC	HC	HU
						AP2520	AP5020	AP5030	AM5030	AK5020
XDMT 042004EN-BAL	4,3	4,8	0,4	2,1	04					◆
XDMT 042004EN-BM	4,3	4,8	0,4	2,1	04	◆		◆		
XDMT 042004EN-BR	4,3	4,8	0,4	2,1	04		◆		◆	
XDMT 042004EN-BS	4,3	4,8	0,4	2,1	04		◆		◆	
XDMT 042004EN-BVA	4,3	4,8	0,4	2,1	04			◆		
XDMT 052504EN-BAL	5,1	5,7	0,4	2,6	05					◆
XDMT 052504EN-BM	5,1	5,7	0,4	2,6	05	◆		◆		
XDMT 052504EN-BR	5,1	5,7	0,4	2,6	05		◆		◆	
XDMT 052504EN-BS	5,1	5,7	0,4	2,6	05		◆		◆	
XDMT 052504EN-BVA	5,1	5,7	0,4	2,6	05			◆		
XDMT 063006EN-BAL	6,2	6,9	0,6	3,2	06					◆
XDMT 063006EN-BM	6,2	6,9	0,6	3,2	06	◆	◆	◆		◆
XDMT 063006EN-BR	6,2	6,9	0,6	3,2	06		◆		◆	
XDMT 063006EN-BS	6,2	6,9	0,6	3,2	06		◆		◆	
XDMT 063006EN-BVA	6,2	6,9	0,6	3,2	06			◆		
XDMT 073506EN-BAL	7,7	8,6	0,6	3,7	07					◆
XDMT 073506EN-BM	7,7	8,6	0,6	3,7	07	◆	◆	◆		◆
XDMT 073506EN-BR	7,7	8,6	0,6	3,7	07		◆		◆	
XDMT 073506EN-BS	7,7	8,6	0,6	3,7	07		◆		◆	
XDMT 073506EN-BVA	7,7	8,6	0,6	3,7	07			◆		
XDMT 094008EN-BAL	9,9	11,0	0,8	4,2	09					◆
XDMT 094008EN-BM	9,9	11,0	0,8	4,2	09	◆	◆	◆		◆
XDMT 094008EN-BR	9,9	11,0	0,8	4,2	09		◆		◆	
XDMT 094008EN-BS	9,9	11,0	0,8	4,2	09		◆		◆	
XDMT 094008EN-BVA	9,9	11,0	0,8	4,2	09			◆		
XDMT 125012EN-BAL	12,8	14,1	1,2	5,2	12					◆
XDMT 125012EN-BM	12,8	14,1	1,2	5,2	12	◆		◆		

BOHREN
1

XDMT ...

Artikel	IK	L	R	S	Größe	HC		HC	HC	HU
						AP2520	AP5020	AP5030	AM5030	AK5020
XDMT 125012EN-BR	12,8	14,1	1,2	5,2	12		◆		◆	
XDMT 125012EN-BS	12,8	14,1	1,2	5,2	12		◆		◆	
XDMT 125012EN-BVA	12,8	14,1	1,2	5,2	12			N		
XDMT 156012EN-BAL	15,7	17,3	1,2	6,2	15					◆
XDMT 156012EN-BM	15,7	17,3	1,2	6,2	15	◆	◆		◆	
XDMT 156012EN-BR	15,7	17,3	1,2	6,2	15		◆		◆	
XDMT 156012EN-BS	15,7	17,3	1,2	6,2	15		◆		◆	
XDMT 156012EN-BVA	15,7	17,3	1,2	6,2	15			N		
XDMT 186012EN-BM	18,6	19,9	1,2	6,2	18				N	
XDMT 186012EN-BM	18,6	19,9	1,2	6,2	18		N			

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

P	M	K	N	S	H
●	●	●			
	○	○	●		
●				●	
					●
			○		

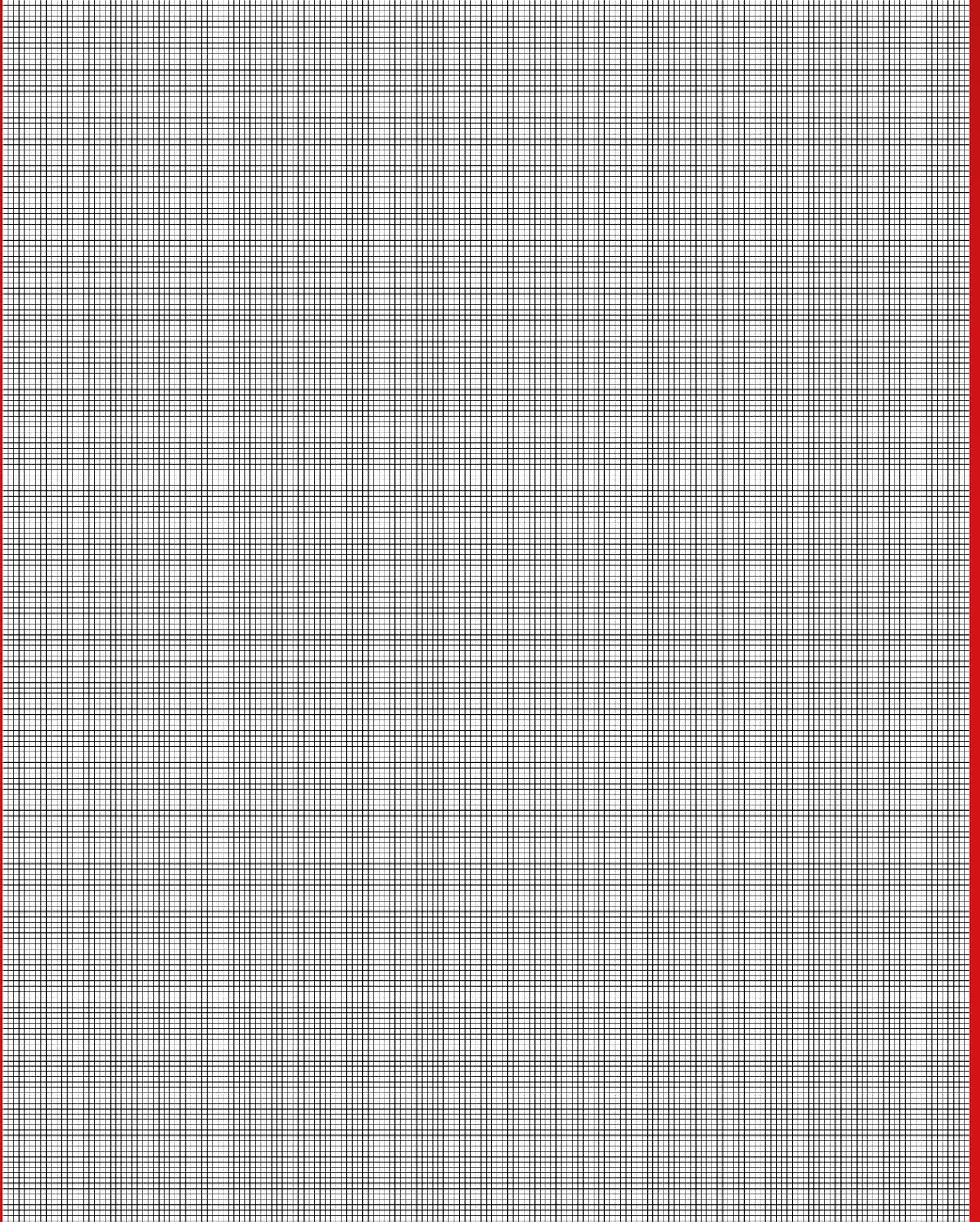
● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

BOHREN

1

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)			
						HU			
						AP2520	AP5020		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240	
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	80 - 145 - 210	80 - 145 - 210	
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240	
			geglüht	175	591	P7	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	
			vergütet	300	1013	P8	90 - 150 - 210	90 - 150 - 210	
			vergütet	380	1282	P9	75 - 120 - 165	75 - 120 - 165	
			vergütet	430	1477	P10	-	-	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	120 - 180 - 240	120 - 180 - 240	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	100 - 140 - 180	100 - 140 - 180	
			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	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	
			perlitisch	260	867	K2	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150	
			perlitisch	265	885	K6	90 - 120 - 150	90 - 120 - 150	
		GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	
Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-		
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-		
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-		
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-		
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-		
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-		
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-
			Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	25 - 50 - 70	25 - 50 - 70
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-
	Titanlegierung		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	-	-	

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HU = Hartmetall unbeschichtet

BOHREN

1

	AP5030	AM5030	AK5020	AK1010
	120 - 180 - 240	-	120 - 180 - 240	
	100 - 150 - 200	-	100 - 150 - 200	-
	120 - 180 - 240	-	120 - 180 - 240	-
	100 - 150 - 200	-	100 - 150 - 200	-
	80 - 145 - 210	-	80 - 145 - 210	-
	120 - 180 - 240	-	120 - 180 - 240	-
	100 - 140 - 180	-	100 - 140 - 180	-
	90 - 150 - 210	-	90 - 150 - 210	-
	75 - 120 - 165	-	75 - 120 - 165	-
	-	-	-	-
	120 - 180 - 240	-	120 - 180 - 240	-
	100 - 140 - 180	-	100 - 140 - 180	-
	-	-	-	-
	-	120 - 150 - 180	-	-
	-	90 - 120 - 150	-	-
	-	120 - 150 - 180	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	-
	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	-
	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	-
	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	-
	90 - 120 - 150	-	90 - 120 - 150	-
	90 - 120 - 150	-	90 - 120 - 150	-
	-	-	-	-
	-	-	-	200 - 260 - 320
	-	-	-	200 - 260 - 320
	-	-	-	200 - 260 - 320
	-	-	-	200 - 260 - 320
	-	-	-	200 - 260 - 320
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	25 - 50 - 70	-	25 - 50 - 70	-
	-	-	-	-
	25 - 50 - 70	-	25 - 50 - 70	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

Bestimmung Vorschub

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Geometrieempfehlung	Sortenempfehlung*	Vorschub pro Umdrehung FN (mm/U)				
							2xD				
							Ø 14,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0			
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	gegült	125	428	P1	BM	AP5030	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	gegült	190	639	P2	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
		C > 0,55 %	gegült	190	639	P4	BM	AP5030	0,08 - 0,16 - 0,24	0,08 - 0,16 - 0,24	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	BM	AP2520	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14	
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	gegült	220	745	P6	BM	AP2520	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
			gegült	175	591	P7	BS	AP5030	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,14	
			vergütet	300	1013	P8	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14	
			vergütet	380	1282	P9	BM	AP2520	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14	
			vergütet	430	1477	P10	-	-	-	-	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		gegült	200	675	P11	BM	AP2520	0,08 - 0,13 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,17	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	BM	AP2520	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	-	-	-	-	
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, gegült	200	675	P14	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	BVA	AM5030	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	-	-	-	-	
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	-	-	-	
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36	
			perlitisch	260	867	K2	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36	
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36	
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36	
			perlitisch	265	885	K6	BR	AK5020	0,09 - 0,21 - 0,32	0,1 - 0,23 - 0,36	
		GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-	-	
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	BAL	AK1010	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-	-	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-	-	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-	-	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	-	
Nichtmetallische Werkstoffe			Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	-	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	-		
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	-		
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	-		
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	-		
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	-		
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	gegült	200	675	S1	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	gegült	250	839	S3	BM	AP5030	0,06 - 0,12 - 0,18	0,06 - 0,12 - 0,18
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-	-
	Titanlegierung		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	-	-	0,00	-	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	-	-	-	
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	-	-	-	
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-	-	-	-	

* Bei den Materialien P und K, für die AP5030 und AK5020 die erste Empfehlung sind, gelten AP2520 Wendeplatten als zweite Empfehlung. In diesem Fall wird empfohlen, die Schnittgeschwindigkeit auf 130

BOHREN
1

		3xD						5xD		
	Ø 29,5 - 35,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 14,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 36,0	Ø 37,0 - 55,0	Ø 56,0 - 68,0	Ø 17,0 - 18,0	Ø 18,5 - 29,0	Ø 29,5 - 35,0
	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,10	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09
	0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
	0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,1 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
	0,08 - 0,17 - 0,26	0,09 - 0,19 - 0,29	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,09 - 0,17 - 0,24	0,10 - 0,19 - 0,27	0,07 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,11 - 0,15	0,08 - 0,13 - 0,17
	0,05 - 0,10 - 0,14	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,10 - 0,14	0,04 - 0,06 - 0,08	0,04 - 0,06 - 0,08	0,05 - 0,07 - 0,09
	0,06 - 0,12 - 0,17	0,07 - 0,13 - 0,19	0,06 - 0,10 - 0,14	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,17	0,08 - 0,13 - 0,18	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11
	0,05 - 0,11 - 0,16	0,06 - 0,12 - 0,17	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,13	0,06 - 0,1 - 0,13	0,07 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,07 - 0,09	0,05 - 0,08 - 0,10
	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	0,06 - 0,10 - 0,14	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,1 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,08 - 0,13 - 0,18	0,09 - 0,15 - 0,21	0,08 - 0,11 - 0,14	0,08 - 0,12 - 0,15	0,08 - 0,12 - 0,16	0,09 - 0,14 - 0,18	0,10 - 0,15 - 0,19	0,05 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,09 - 0,12	0,06 - 0,10 - 0,13
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,11	0,07 - 0,10 - 0,12	0,08 - 0,11 - 0,13	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09	0,04 - 0,07 - 0,09
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,07 - 0,12 - 0,16	0,08 - 0,12 - 0,16	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,09 - 0,12	0,05 - 0,09 - 0,12
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,30	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,31	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,32	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,33	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,34	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	0,11 - 0,25 - 0,39	0,12 - 0,28 - 0,44	0,09 - 0,18 - 0,27	0,10 - 0,20 - 0,35	0,11 - 0,22 - 0,32	0,12 - 0,24 - 0,36	0,13 - 0,27 - 0,40	0,08 - 0,15 - 0,21	0,09 - 0,16 - 0,23	0,09 - 0,17 - 0,25
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,17	0,06 - 0,12 - 0,18	0,07 - 0,14 - 0,20	0,08 - 0,15 - 0,22	0,05 - 0,10 - 0,15	0,05 - 0,10 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
	0,06 - 0,13 - 0,19	0,07 - 0,15 - 0,22	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,15	0,06 - 0,11 - 0,16	0,07 - 0,13 - 0,18	0,08 - 0,14 - 0,20	0,05 - 0,08 - 0,11	0,05 - 0,08 - 0,11	0,06 - 0,09 - 0,12
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

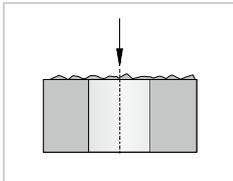
% und den Vorschub auf 75 % der angegebenen Werte einzustellen.

ANWENDUNGEN

BOHREN

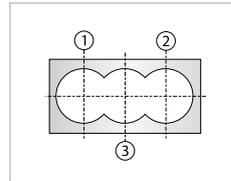
1

Anbohren auf unebenen Flächen (Gussflächen)



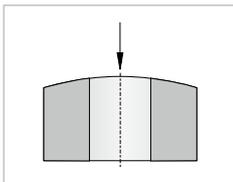
- Je nach Qualität der Oberfläche muss gegebenenfalls der Vorschub beim Anbohren reduziert werden

Bohren einer Auskesselung



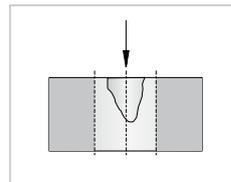
- Reihenfolge (siehe Bild) beachten
- Auf symmetrische Aufteilung achten
- Vorschub um 50–70% reduzieren
- Zähne WSP-Sorte verwenden
- Stablen Eckenradius verwenden

Anbohren auf balligen Flächen



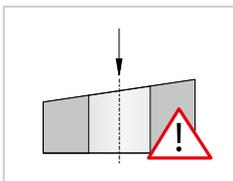
- Gegebenenfalls den Vorschub reduzieren

Anbohren einer Sicke oder großen Zentrierbohrung



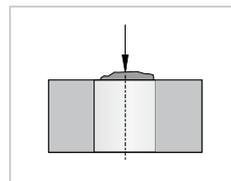
- Gegebenenfalls vorher Plansenken
- Vorschub reduzieren

Anbohren auf schrägen Flächen



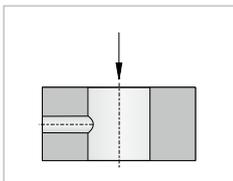
- Bis max 3° Schräglage keine Vorschubreduzierung erforderlich (Guss-schrägen)
- >3° Schräglage, Vorschub um 50–70% reduzieren/ bis zum Erreichen des vollen Nenndurchmessers
- Stablen Eckenradius verwenden

Anbohren auf einer Schmiede-, Schweiß- oder Gussnaht



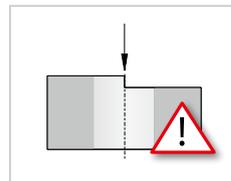
- Vorschub reduzieren

Querbohrungen



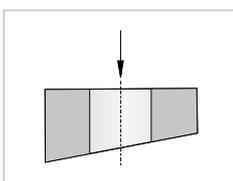
- Vorschub um 50–70% reduzieren
- Auf verklemmte Späne achten
- Zähne WSP-Sorte verwenden
- Stablen Eckenradius verwenden

Anbohren auf einer Kante



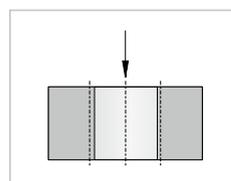
- Aufgrund der undefinierten Anbohrfläche muss vorbearbeitet werden (Plansenken/Planfräsen)

Schräger Bohrungsaustritt



- >3° Schräglage: Vorschub ab Schnittunterbrechung um 50–70% reduzieren
- Zähne WSP-Sorte verwenden
- Stablen Eckenradius verwenden

Aufbohren



- Spanverklebungen vermeiden
- Eventuell Werkzeugträger im Durchmesser reduzieren

BOHREN MIT Achsenversatz

Durch Versetzen der Mittelachse des Bohrers in Richtung der Außenschneide um den Betrag „x“ kann eine größere Bohrung erzeugt werden. Bitte versetzen Sie die X-Achse innerhalb des Maximalwertes aus nebenstehender Tabelle.

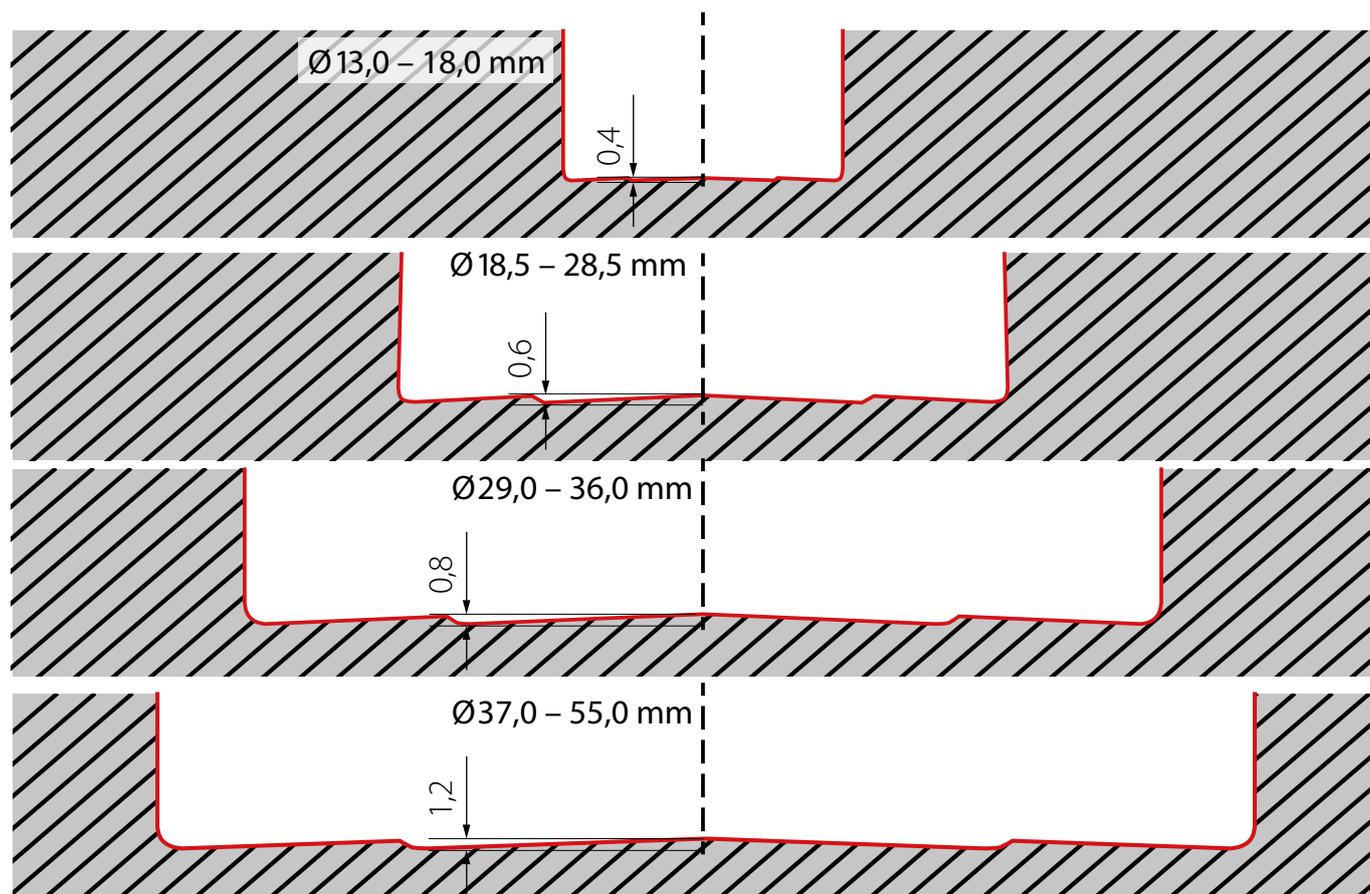


Durchmesser Grundhalter [mm]	Max. Achsversetzung [mm]
14,0	0,25
14,5	0,20
15,0	0,15
15,5	0,40
16,0	0,40
16,5	0,35
17,0	0,30
17,5	0,25
18,0	0,20
18,5	0,50
19,0	0,45
19,5	0,40
20,0	0,30
20,5	0,30
21,0	0,20
21,5	0,15
22,0	0,10
22,5	0,06
23,0	0,70
23,5	0,70
24,0	0,60
24,5	0,50
25,0	0,50
25,5	0,45
26,0	0,40
26,5	0,35
27,0	0,25
27,5	0,20
28,0	0,15

Durchmesser Grundhalter [mm]	Max. Achsversetzung [mm]
28,5	0,10
29,0	1,00
29,5	0,95
30,0	0,90
31,0	0,80
32,0	0,70
33,0	0,55
34,0	0,45
35,0	0,35
36,0	0,20
37,0	1,00
38,0	1,00
39,0	0,90
40,0	0,80
41,0	0,70
42,0	0,60
43,0	0,50
44,0	0,50
45,0	0,40
46,0	1,50
47,0	1,40
48,0	1,30
49,0	1,20
50,0	1,10
51,0	1,00
52,0	0,90
53,0	0,80
54,0	0,60
55,0	0,50

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Reduzieren Sie die Vorschubgeschwindigkeit auf 30%. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

PROFIL DER BOHRUNG



EXZENTERHÜLSE

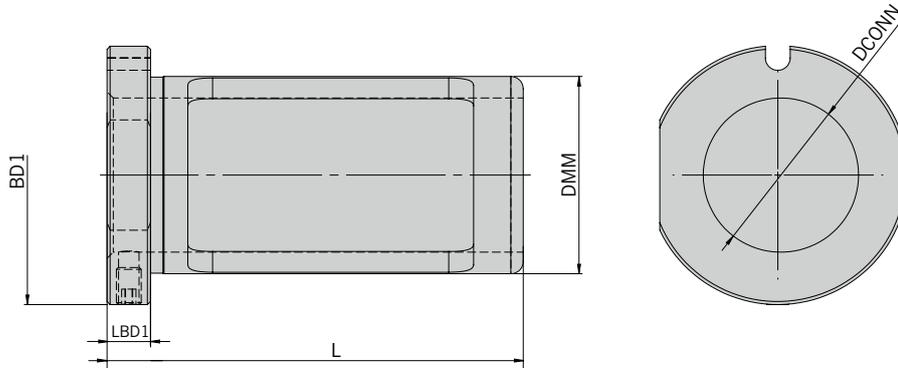
Um einen Achsenversatz bei Angetriebenen Werkzeugen zu erreichen, kann eine Exzenterhülse eingesetzt werden. Die Exzenterhülsen erhalten Sie auf Anfrage.



AEH-...

Exzenterhülse für AKB-Wendeschneidplattenbohrer

Abbildung ähnlich



BOHREN

N NEU

Trägerwerkzeuge

Artikel	DCONN	DMM	L	BD1	LBD1	Einstellwert max.
AEH-2025-48 N	20	25	48	33	5	+0,3 / -0,2
AEH-2532-67 N	25	32	67	42	7	+0,3 / -0,3
AEH-3240-77 N	32	40	77	55	7	+0,3 / -0,3
AEH-4050-77 N	40	50	77	60	7	+0,5 / -0,5

1

SHARK-CUT – Major Series

Multifunktionales Werkzeugsystem SHARK-CUT

Bohren und Drehen

- Systemvorstellung 46 – 47
- Inside 48 – 49
- Bezeichnungssystem 50
- Dreh-Bohr-Werkzeug Schneideinsätze 51
- Adapter 52
- Dreh-Bohr-Werkzeuge 53 – 55
- Dreh-Bohr-Aufbohrwerkzeuge 56 – 57
- Geometriebeschreibung 58
- Sortenbeschreibung 59 – 60
- Wendeschneidplatten 62 – 63
- Empfohlene Schnittwerte 64 – 65
- Vorschubbestimmung 66 – 69
- Anwendungshinweise 70 – 75



2

MULTIFUNKTIONAL. MEGA PROFITABEL.

**Bohren und Drehen mit nur einem Werkzeug:
das multifunktionale Werkzeugsystem SHARK-CUT von ARNO.**

Sie möchten Platz und Geld sparen, schneller fertigen und weniger rüsten? Kein Problem mit SHARK-CUT. Mit diesem multifunktionalen System können Sie Dreh- und Bohroperationen durchführen, ohne das Werkzeug zu wechseln. Sie brauchen weniger Werkzeugplätze an der Maschine und sparen Platz im Lager. Sie reduzieren Programmieraufwand und Voreinstellzeiten. Mit dem Bohr- und Drehwerkzeug-System SHARK-CUT erreichen Sie eine hohe Oberflächengüten und reduzieren Ihre Aufwände im Finishing der Bohrung.

Mit drei Varianten sind Sie für jede Anforderung gerüstet: Zum Drehen und Bohren haben Sie die Wahl zwischen SHARK-CUT Mini mit Schneideinsätzen aus Vollhartmetall ab 4 mm und SHARK-CUT Standard mit Wendeschneidplatten in verschiedenen Geometrien ab 8 mm Durchmesser. Zum Aufbohren und Ausdrehen gibt es SHARK-CUT Rebore zwei- oder dreischneidig mit verschiedenen Wendeschneidplatten-Geometrien ab 12 bzw. 24 mm Durchmesser. Bei allen Varianten profitieren Sie von einer optimalen Spanabfuhr durch den ARNO Coolant-Booster, einer speziellen Kühlmittelzufuhr mit bis zu drei Kühlkanälen. Für extra Stabilität verfügen alle größeren Versionen über eine axiale Plananlage. So erreichen Sie mit SHARK-CUT bei jeder Anwendung zuverlässig beste Ergebnisse.



BOHREN

2



VIELSEITIGE VORTEILE

des multifunktionalen Werkzeugsystems SHARK-CUT

Sparsam – weniger Werkzeugkosten und weniger belegte Maschinenplätze

Schnell – weniger Werkzeugwechsel und geringerer Programmieraufwand

Hochwertig – ebener Bohrungsgrund und hohe Oberflächengüte

Trägerwerkzeuge

- Drei Varianten für jeden Durchmesser
- SHARK-CUT Mini – Trägerwerkzeug für Schneideinsätze aus Vollhartmetall: Ø 4 bis 8 mm, 2,25 x D und 4 x D
- SHARK-CUT Standard – Trägerwerkzeug für Wendeschneidplatten: Ø 8 bis 32 mm, 1,5 x D, 2,25 x D und 3 x D
- SHARK-CUT Rebore – Trägerwerkzeug für Wendeschneidplatten: zweischneidig ab Ø 12 mm bzw. dreischneidig ab Ø 24 mm, jeweils 2,25 x D



Schneideinsätze & Wendeschneidplatten

- Schneideinsätze aus Vollhartmetall, beschichtet und unbeschichtet für SHARK-CUT Mini
- Wendeschneidplatten in drei Geometrien und zwölf Sorten, beschichtet und unbeschichtet, umfanggeschliffen und poliert bzw. gesintert für SHARK-CUT Standard und Rebore
- Einfacher Wechsel der Wendeschneidplatten mit einer Schraube

Multifunktional

- Bohren ins Volle mit ebenem Bohrgrund
- Drehen von Plankonturen
- Drehen von Innenkonturen
- Drehen von Außenkonturen



STANDZEIT HOCH UND RÜSTZEIT RUNTER

Innenbearbeitung: 150 % mehr Standmenge und weniger Aufwand beim Handling.

SHARK-CUT gewährt nicht nur höhere Standmengen – in diesem Beispiel ein Plus von 150 %. Dieses System für präzise Dreh- und Bohroperationen bei der Innenbearbeitung vereinfacht auch Arbeitsprozesse. Mit SHARK-CUT sparen Sie Rüstzeit, Plattenwechsel und belegen weniger Werkzeugplätze in der Maschine. Ein erstklassiges Effizienzwerkzeug.

SHARK-CUT-System im Praxistest

Stufenbuchse



Bohroperation

Werkstoff: 21CrMoV5-7 (1.7709)
 Halter: SC20L-0045-SP10-IP
 Schneideinsatz: LPNT 10T304EN
 Sorte: AP7020

	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
D	20,0 mm 2,25xD	22,0 mm 2,25xD
V _c	180 m/min	180 m/min
f _n	0,05 mm	0,05 mm
Bohrtiefe l _m	40 mm	40 mm
Spänezyklus	Nein	Nein
Hauptzeit T _c	17 sec	17 sec
Kühlung	Emulsion	Emulsion

Bauteile Mitbewerber

Bauteile ARNO AKB-System

Ihr Vorteil:



- Multifunktionswerkzeug zum Bohren und Drehen
- Belegt für zwei Fertigungsoperationen nur einen Werkzeugplatz, benötigt nur einen Rüstvorgang und am Ende der Standzeit nur einen Plattenwechsel
- 150 % mehr Standzeit

BOHREN

2

Drehoperation

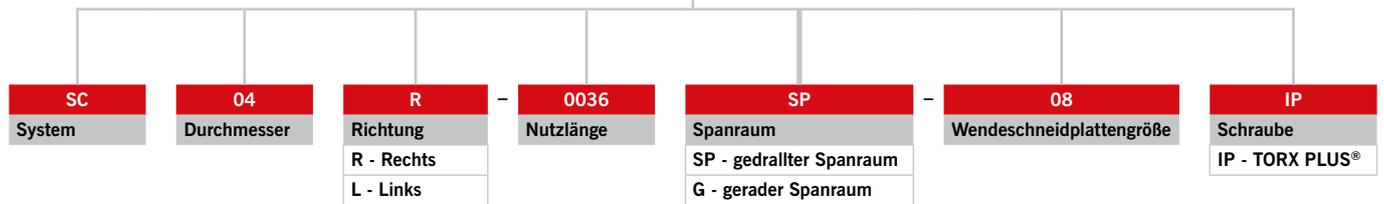
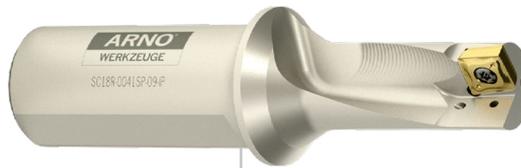
Werkstoff: 21CrMoV5-7 (1.7709)
 Halter: SC20L-0045-SP10-IP
 Schneideinsatz: LPNT 10T304EN
 Sorte: AP7020

	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
D	20,0 mm	20,0 mm
V_c	220 m/min	220 m/min
f_n	0,35 mm	0,35 mm
a_p	2,0 mm	2,0 mm
Aufmaß p	26 mm	26 mm
Schnittlänge l_m	25,0 mm	25,0 mm
Hauptzeit T_c	50 sec	50 sec
Kühlung	Emulsion	Emulsion

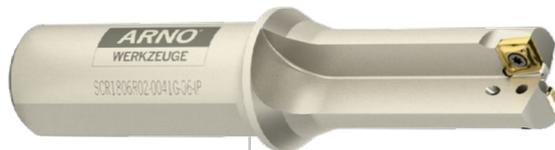
SHARK-Cut Mini



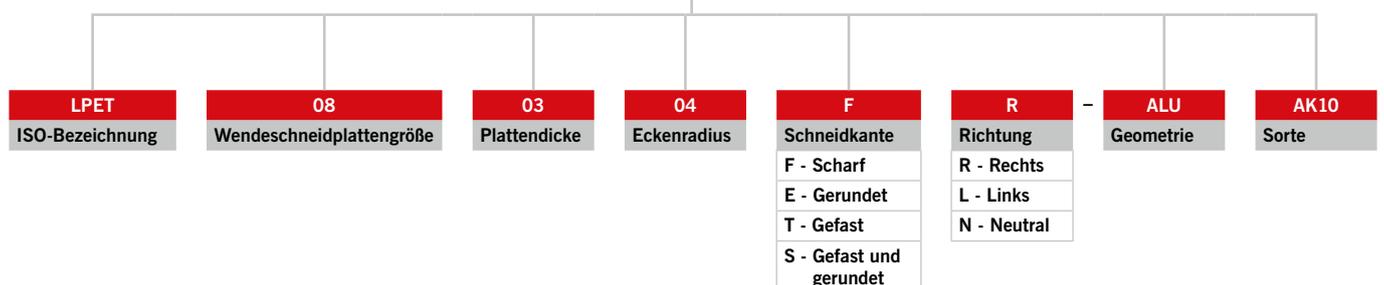
SHARK-Cut Standard



SHARK-Cut Rebore



Wendeschneidplatte

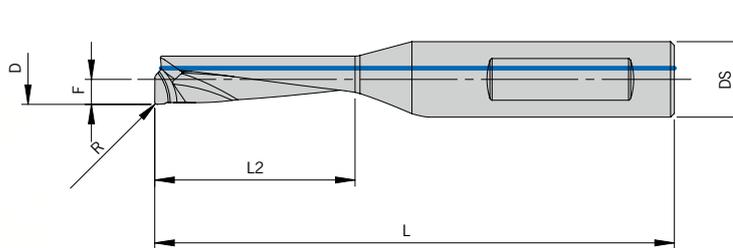


BOHREN

2

SC...

Dreh-Bohr-Werkzeug Vollhartmetallschneideinsatz



64 – 75

4

xD

2,25

xD

Abbildung ähnlich

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	D	L	L2	DS	F	R	HC	HU
							AL350	AK10
SC04L/R-009SP	4	35	9,00	6	2,0	0,2	◆	◆
SC04L/R-009SP-ALU	4	35	9,00	6	2,0	0,2	◆	◆
SC04L/R-016SP	4	41	16,00	6	2,0	0,2	◆	◆
SC04L/R-016SP-ALU	4	41	16,00	6	2,0	0,2	◆	◆
SC05L/R-011SP	5	37	11,00	6	2,5	0,2	◆	◆
SC05L/R-011SP-ALU	5	37	11,25	6	2,5	0,2	◆	◆
SC05L/R-020SP	5	45	20,00	6	2,5	0,2	◆	◆
SC05L/R-020SP-ALU	5	45	20,00	6	2,5	0,2	◆	◆
SC06L/R-013SP	6	38	13,00	8	3,0	0,2	◆	◆
SC06L/R-013SP-ALU	6	38	13,50	8	3,0	0,2	◆	◆
SC06L/R-024SP	6	49	24,00	8	3,0	0,2	◆	◆
SC06L/R-024SP-ALU	6	49	24,00	8	3,0	0,2	◆	◆
SC07L/R-015SP	7	42	15,00	8	3,5	0,2	◆	◆
SC07L/R-015SP-ALU	7	42	15,75	8	3,5	0,2	◆	◆
SC07L/R-028SP	7	53	28,00	8	3,5	0,2	◆	◆
SC07L/R-028SP-ALU	7	53	28,00	8	3,5	0,2	◆	◆
SC08L/R-018SP	8	45	18,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08L/R-018SP-ALU	8	45	18,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08L/L-032SP	8	57	32,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08L/L-032SP-ALU	8	57	32,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08R-018SP	8	45	18,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08R-018SP-ALU	8	45	18,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08R-032SP	8	57	32,00	8	4,0	0,2	◆	◆
SC08R-032SP-ALU	8	57	32,00	8	4,0	0,2	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

P	○	
M	●	
K		○
N		●
S	○	○
H		

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

BOHREN

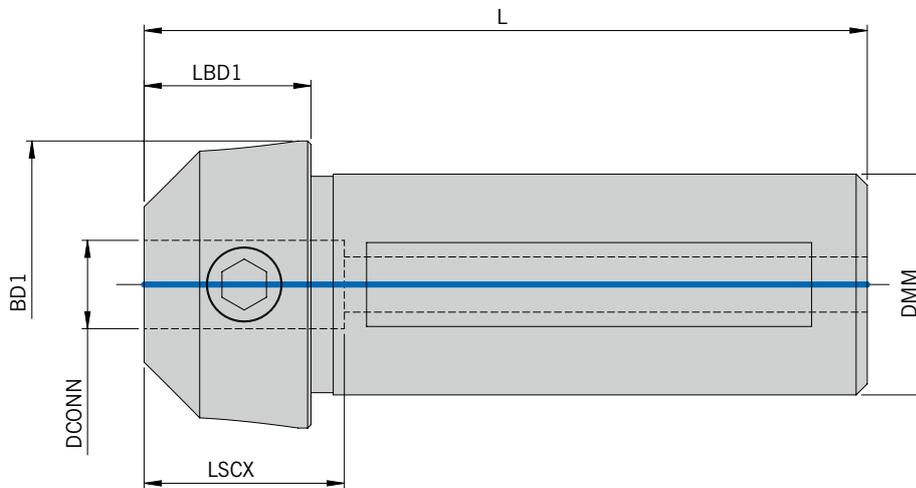
2

SC AD...

Adapter für Dreh-Bohr-Werkzeug Vollhartmetallschneideinsatz



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	DCONN	BD1	L	LBD1	LSCX	DMM	Schneideinsatz
SC AD3/4"-08	8	25	65	14	18	3/4"	SC06 / 07 / 08...
SC AD20-06	6	25	65	14	18	20	SC04 / 05...
SC AD20-08	8	25	65	14	18	20	SC06 / 07 / 08...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
SC AD...	7897990	4,0 Nm	KP 1321

SC...

Dreh-Bohr-Werkzeug mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766

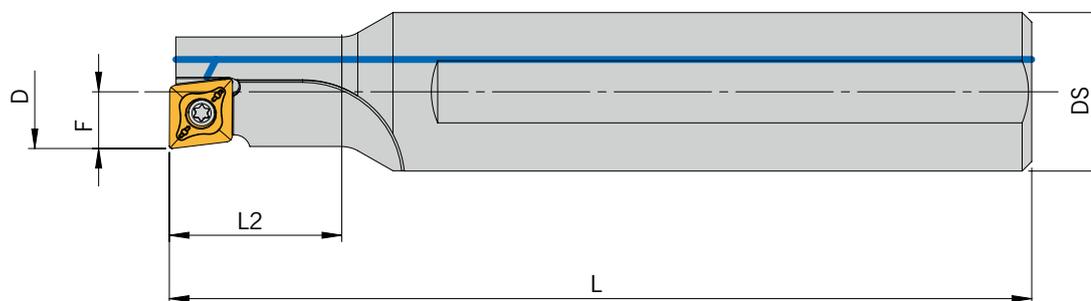
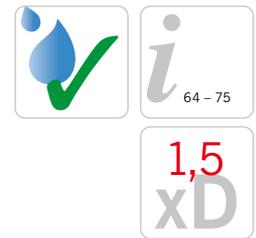


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	L	F	Wendeschneidplatten
SC08L/R-0012G-04-IP	8	12,0	12	80	4,0	LP.. 04...
SC10L/R-0015G-05-IP	10	15,0	12	90	5,0	LP.. 05...
SC12L/R-0018G-06-IP	12	18,0	16	100	6,0	LP.. 06...
SC14L/R-0021G-07-IP	14	21,0	16	110	7,0	LP.. 07...
SC16L/R-0024G-08-IP	16	24,0	20	125	8,0	LP.. 08...
SC18L/R-0027G-09-IP	18	27,0	25	135	9,0	LP.. 09...
SC20L/R-0030G-10-IP	20	30,0	25	150	10,0	LP.. 10...
SC25L/R-0038G-13-IP	25	37,5	32	180	12,5	LP.. 13...
SC32L/R-0048G-17-IP	32	48,0	40	200	16,0	LP.. 17...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
SC.L/R...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SC.L/R...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SC.L/R...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SC.L/R...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SC.L/R...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SC.L/R...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SC.L/R...-13 / 17-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

BOHREN

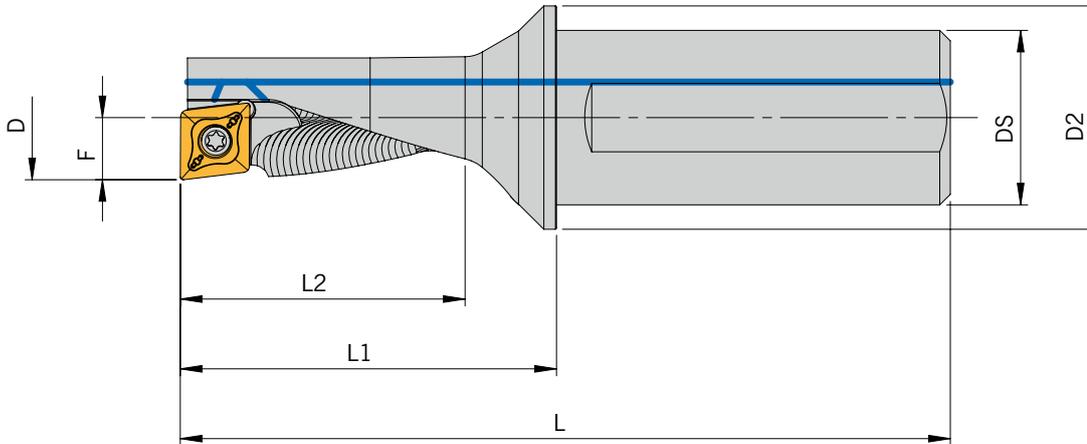
2

SC...

Dreh-Bohr-Werkzeug mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	F	Wendeschneidplatten
SC08L/R-0018SP-04-IP	8	18,0	10	12	22,0	60,0	4,0	LP.. 04...
SC10L/R-0023SP-05-IP	10	22,5	12	16	27,5	69,5	5,0	LP.. 05...
SC12L/R-0027SP-06-IP	12	27,0	16	20	33,0	78,0	6,0	LP.. 06...
SC14L/R-0032SP-07-IP	14	31,5	16	20	38,5	83,5	7,0	LP.. 07...
SC16L/R-0036SP-08-IP	16	36,0	20	25	44,0	94,0	8,0	LP.. 08...
SC18L/R-0041SP-09-IP	18	40,5	25	32	53,5	109,5	9,0	LP.. 09...
SC20L/R-0045SP-10-IP	20	45,0	25	32	55,0	111,0	10,0	LP.. 10...
SC25L/R-0057SP-13-IP	25	56,5	32	40	69,0	129,0	12,5	LP.. 13...
SC32L/R-0072SP-17-IP	32	72,0	40	50	88,0	158,0	16,0	LP.. 17...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
SC.L/R...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SC.L/R...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SC.L/R...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SC.L/R...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SC.L/R...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SC.L/R...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SC.L/R...-13 / 17-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

BOHREN

2

SC...

Dreh-Bohr-Werkzeug mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766

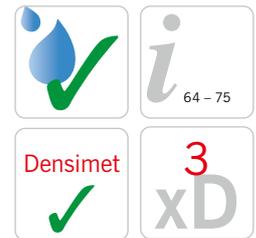
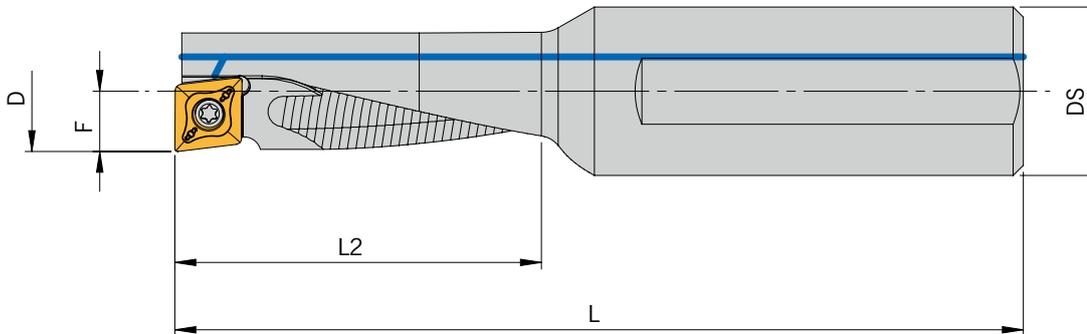


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	L	F	Wendeschneidplatten
SC08L/R-0024SP-04-IP	8	24	12	80	4,0	LP.. 04...
SC10L/R-0030SP-05-IP	10	30	12	85	5,0	LP.. 05...
SC12L/R-0036SP-06-IP	12	36	16	95	6,0	LP.. 06...
SC14L/R-0042SP-07-IP	14	42	16	100	7,0	LP.. 07...
SC16L/R-0048SP-08-IP	16	48	20	110	8,0	LP.. 08...
SC18L/R-0054SP-09-IP	18	54	25	125	9,0	LP.. 09...
SC20L/R-0060SP-10-IP	20	60	25	130	10,0	LP.. 10...
SC25L/R-0075SP-13-IP	25	75	32	150	12,5	LP.. 13...
SC32L/R-0096SP-17-IP	32	96	40	185	16,0	LP.. 17...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
SC.L/R...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SC.L/R...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SC.L/R...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SC.L/R...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SC.L/R...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SC.L/R...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SC.L/R...-13 / 17-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

BOHREN

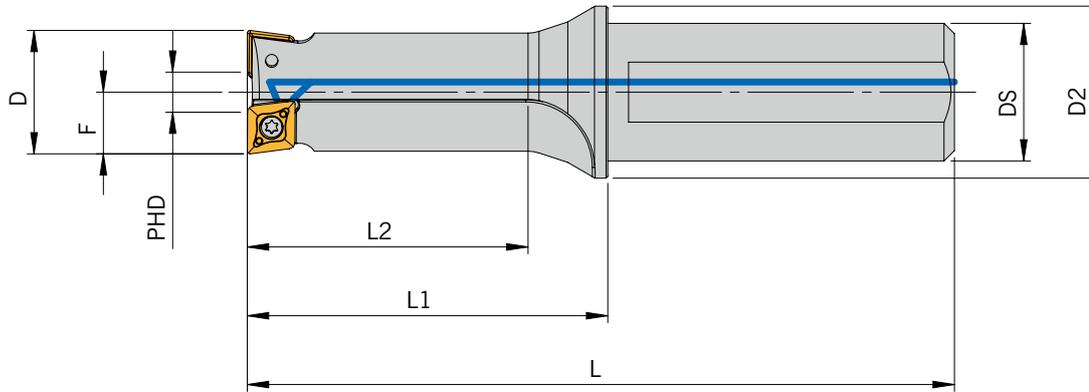
2

SCR...R02-...-IP

Dreh-Bohr-Aufbohrwerkzeug mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	PHD	F	Z	Wende-schneid-platten
SCR1204R02-0027G-04-IP	12,0	27	16	20	37	82	4,0	6,0	2	LP.. 04...
SCR1305R02-0029G-04-IP	13,0	29	16	20	39	84	5,0	6,5	2	LP.. 04...
SCR1406R02-0032G-04-IP	14,0	32	16	20	41	86	6,0	7,0	2	LP.. 04...
SCR1507R02-0034G-04-IP	15,0	34	16	20	43	88	7,0	7,5	2	LP.. 04...
SCR1606R02-0036G-05-IP	16,0	36	20	25	47	97	6,0	8,0	2	LP.. 05...
SCR1707R02-0038G-05-IP	17,0	38	20	25	49	99	7,0	8,5	2	LP.. 05...
SCR17575R02-0039G-05-IP	17,5	39	20	25	51	101	7,5	8,8	2	LP.. 05...
SCR1806R02-0041G-06-IP	18,0	41	20	25	52	102	6,0	9,0	2	LP.. 06...
SCR1907R02-0043G-06-IP	19,0	43	20	25	54	104	7,0	9,5	2	LP.. 06...
SCR2006R02-0045G-07-IP	20,0	45	25	32	58	114	6,0	10,0	2	LP.. 07...
SCR2107R02-0047G-07-IP	21,0	47	25	32	60	116	7,0	10,5	2	LP.. 07...
SCR2208R02-0050G-07-IP	22,0	50	25	32	62	118	8,0	11,0	2	LP.. 07...
SCR2309R02-0052G-07-IP	23,0	52	25	32	64	120	9,0	11,5	2	LP.. 07...
SCR2408R02-0054G-08-IP	24,0	54	25	32	66	122	8,0	12,0	2	LP.. 08...
SCR2509R02-0056G-08-IP	25,0	56	32	40	70	130	9,0	12,5	2	LP.. 08...
SCR2709R02-0061G-09-IP	27,0	61	32	40	77	137	9,0	13,5	2	LP.. 09...
SCR2810R02-0063G-09-IP	28,0	63	32	40	80	140	10,0	14,0	2	LP.. 09...
SCR3010R02-0068G-10-IP	30,0	68	32	40	86	146	10,0	15,0	2	LP.. 10...
SCR3111R02-0070G-10-IP	31,0	70	32	40	89	149	11,0	15,5	2	LP.. 10...
SCR3510R02-0079G-13-IP	35,0	79	40	50	96	166	10,0	17,5	2	LP.. 13...
SCR3611R02-0081G-13-IP	36,0	81	40	50	98	168	11,0	18,0	2	LP.. 13...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
SCR...-04-IP	AS 0100	0,6 Nm	T5106-IP
SCR...-05-IP	AS 0101	0,6 Nm	T5106-IP
SCR...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCR...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCR...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCR...-10-IP	AS 0105	3,4 Nm	T5115-IP
SCR...-13-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

BOHREN

2

SCR...R03-...-IP

Dreh-Bohr-Aufbohrwerkzeug mit Zylinderschaft nach DIN ISO 9766

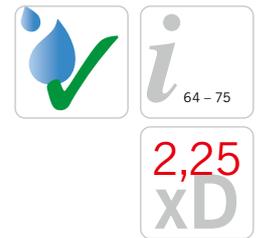
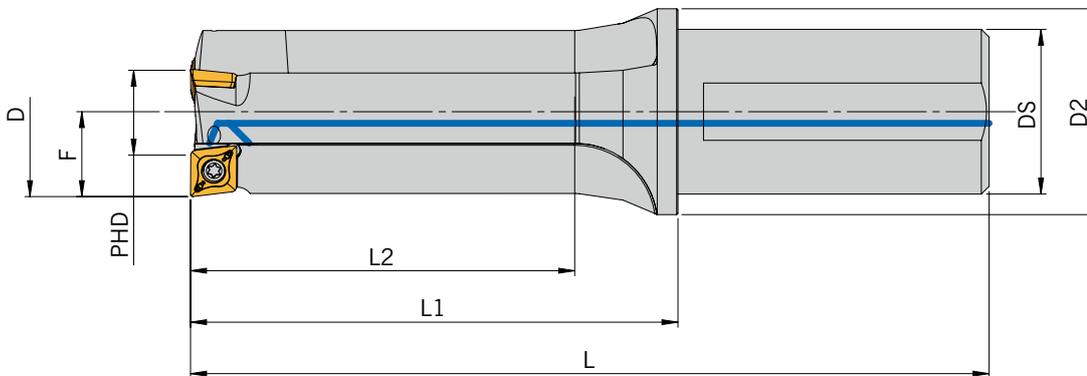


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L2	DS	D2	L1	L	PHD	F	Z	Wende-schneid-platten
SCR2412R03-0054G-06-IP	24	54	25	32	66	122	12,0	12,0	3	LP.. 06...
SCR2513R03-0056G-06-IP	25	56	32	40	70	130	13,0	12,5	3	LP.. 06...
SCR2612R03-0059G-07-IP	26	59	32	40	74	134	12,0	13,0	3	LP.. 07...
SCR2814R03-0063G-07-IP	28	63	32	40	80	140	14,0	14,0	3	LP.. 07...
SCR3014R03-0068G-08-IP	30	68	32	40	86	146	14,0	15,0	3	LP.. 08...
SCR3115R03-0070G-08-IP	31	70	32	40	89	149	15,0	15,5	3	LP.. 08...
SCR3216R03-0072G-08-IP	32	72	32	40	91	151	16,0	16,0	3	LP.. 08...
SCR3317R03-0074G-08-IP	33	74	32	40	94	154	17,0	16,5	3	LP.. 08...
SCR3618R03-0081G-09-IP	36	81	40	50	98	168	18,0	18,0	3	LP.. 09...
SCR4022R03-0090G-09-IP	40	90	40	50	107	177	22,0	20,0	3	LP.. 09...
SCR4323R03-0097G-10-IP	43	97	40	50	115	185	23,0	21,5	3	LP.. 10...
SCR4924R03-0110G-13-IP3	49	110	40	55	130	200	21,5	24,5	3	LP.. 13...
SCR5025R03-0113G-13-IP	50	113	40	55	133	203	25,0	25,0	3	LP.. 13...

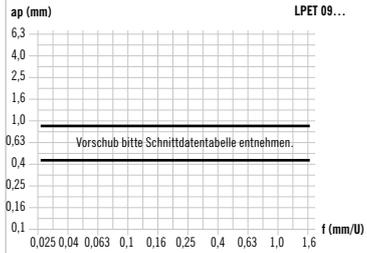
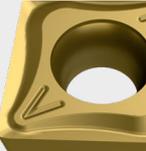
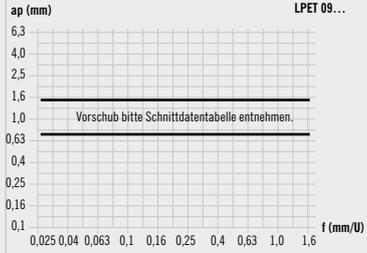
Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
SCR...-06-IP	AS 0102	1,0 Nm	T5107-IP
SCR...-07-IP	AS 0103	1,3 Nm	T5108-IP
SCR...-08 / 09-IP	AS 0104	2,2 Nm	T5109-IP
SCR...-13-IP	AS 0106	6,2 Nm	T5120-IP

BOHREN

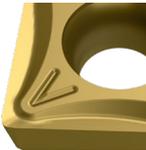
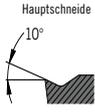
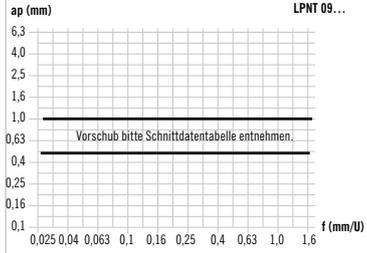
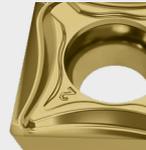
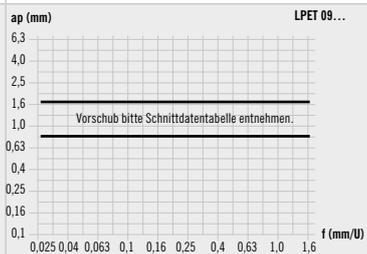
2

POSITIV – SCHLICHTEN BIS MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-AWI WIPER</p>  	<ul style="list-style-type: none"> Breitschlichtgeometrie Hochglanzpolierte Spanfläche für geringe Aufbauschneidenbildung Hohe Oberflächengüte erreichbar 						 <p>Hauptschneide 20°</p>	 <p>ap (mm) LPET 09... f (mm/U)</p>	
<p>-WI WIPER</p>  	<ul style="list-style-type: none"> Breitschlichtgeometrie Höhere Vorschübe möglich Hohe Oberflächengüte erreichbar 						 <p>Hauptschneide 10°</p>	 <p>ap (mm) LPET 09... f (mm/U)</p>	

BOHREN

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-UNIVERSAL</p>  	<ul style="list-style-type: none"> Universelle Geometrie Stabile Schneidkantenführung Guter Spanbruch 						 <p>Hauptschneide 10°</p>	 <p>ap (mm) LPNT 09... f (mm/U)</p>	
<p>-ALU</p>  	<ul style="list-style-type: none"> Hochglanzpolierte Spanfläche für geringe Aufbauschneidenbildung Hochpositive Schneidengeometrie Sehr gut geeignet für Aluminium, NE-Metalle sowie Kunststoffe 						 <p>Hauptschneide 20°</p>	 <p>ap (mm) LPET 09... f (mm/U)</p>	

2

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich										
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ● ✖
									5	10	15	20	25	30	35	40	45		
AL10 		<ul style="list-style-type: none"> Besonders geeignet für hohe Schnittgeschwindigkeiten Extreme Verschleißfestigkeit Hohe Beschichtungsfestigkeit 	●	○	●	○	○												●
AM35C 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Stahlzerspanung Hohe Zähigkeit Gute Wahl für den mittleren Schnittgeschwindigkeitsbereich 	●	○															✖
AP2225 		<ul style="list-style-type: none"> Hohe Verschleißfestigkeit für den Einsatz in Stahl und Guss Stabile Schneidkante Höchste Wärmestabilität 	●	○	●														●
AP2235 		<ul style="list-style-type: none"> Sehr zähes Grundsubstrat Höchste Wärmestabilität Zuverlässig bei instabilen Verhältnissen 	●	○	●		○												✖
AP7020 		<ul style="list-style-type: none"> Besonders geeignet für die Zerspanung von rostfreien Materialien Hervorragende Schichthaftung Sehr hohe Thermostabilität 	○	●			○												●
AL350 		<ul style="list-style-type: none"> Universell einsetzbare Sorte Optimale Schneidkantenstabilität Für den mittleren bis niedrigen Schnittgeschwindigkeitsbereich 	○	●			○												✖
AM4130 		<ul style="list-style-type: none"> Breites Einsatzspektrum bei Rostfreie und Superlegierungen Gute Verschleißfestigkeit Höchste Zähigkeit 	○	●	○	○	●												●
AM5035 		<ul style="list-style-type: none"> Gute Wahl für die Bearbeitung rostfreier Stähle Optimale Schneidkantenstabilität Gut geeignet bei mittleren und niedrigen Schnittgeschwindigkeiten 	○	●			○												✖
AK2015 		<ul style="list-style-type: none"> Erste Wahl für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen Gewährleistet Zähigkeit und Warmfestigkeit In der Nebenanwendung auch für Stahl geeignet 	○		●														●
AR26C 		<ul style="list-style-type: none"> Gut geeignet für die Stahl- und Gusszerspanung Hohe Verschleißfestigkeit für den Einsatz in Stahl und Guss Temperaturbeständige Beschichtung 	●		●														●

BOHREN

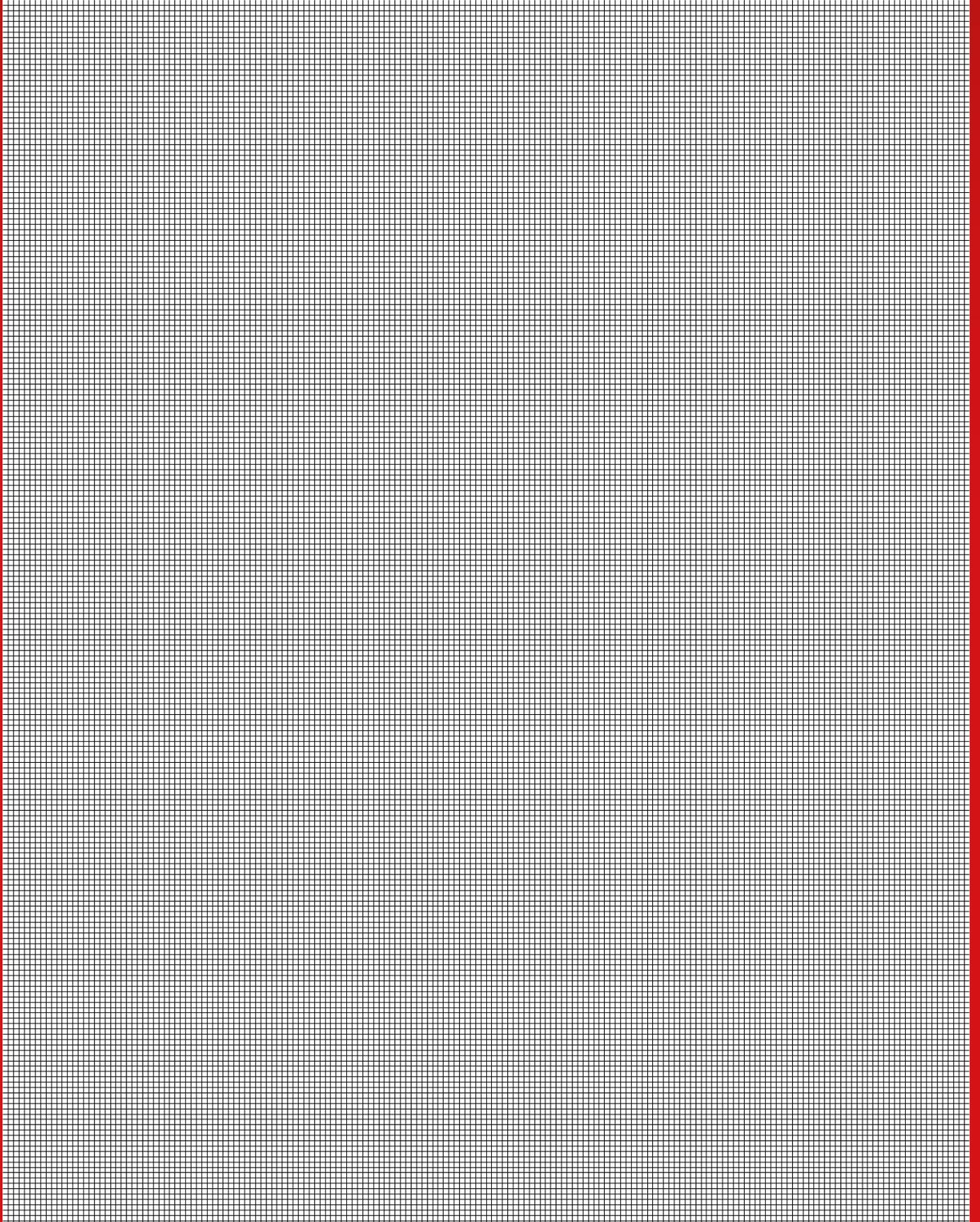
2

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich															
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					●	●	✖			
								5	10	15	20	25	30	35	40	45								
AP40 		<ul style="list-style-type: none"> • Speziell für die Stahlbearbeitung • Einsatz neidrigen bei Schnittgeschwindigkeiten • Gute Zähigkeit für ungünstige Stabilitätsverhältnisse 	●	○																		●	●	✖
AK10 		<ul style="list-style-type: none"> • Gut geeignet für die Bearbeitung von Nichteisenmetallen • In der Nebenanwendung für Guss sowie Titan geeignet • Feinkörniges Hartmetallsustrat 			○	●	○																	●

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de

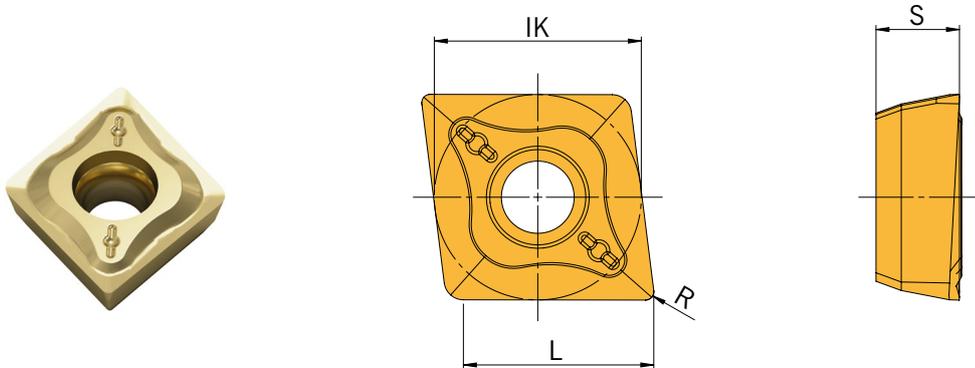


LPNT ...

Wendeschnidplatten für Dreh-Bohr-Werkzeug



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	R	S	HC			HU	HC			HC		
					AM35C	AP2225	AP2235	AP40	AL350	AM4130	AM5035	AP7020	AK2015	AR26C
LPNT 040102EL/R	4,5	4,0	0,2	1,80	◆				◆					◆
LPNT 040104EL/R	4,5	4,0	0,4	1,80	◆	◆	◆		◆	◆	◆			◆
LPNT 050202EN	5,8	5,0	0,2	2,10	◆	◆	◆	◆	◆	◆				
LPNT 050204EN	5,8	5,0	0,4	2,10	◆	◆	◆		◆	◆	◆			◆
LPNT 060202EN	6,5	6,0	0,2	2,38	◆				◆					◆
LPNT 060204EN	6,5	6,0	0,4	2,38	◆	◆	◆		◆	◆	◆			◆
LPNT 070304EN	7,6	7,0	0,4	3,18	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
LPNT 080304EN	8,5	8,0	0,4	3,18	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
LPNT 080304EN-WI	8,5	8,0	0,4	3,18		◆	◆			◆				◆
LPNT 09T304EN	9,6	9,0	0,4	3,97	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
LPNT 09T304EN-WI	9,6	9,0	0,4	9,60		◆	◆			◆				◆
LPNT 10T304EN	10,6	10,0	0,4	3,97	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆
LPNT 10T304EN-WI	10,6	10,0	0,4	3,97		◆	◆			◆				◆
LPNT 10T308EN	10,6	10,0	0,8	3,97	◆			◆	◆					◆
LPNT 130404EN	13,5	12,5	0,4	4,76	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆
LPNT 130408EN	13,5	12,5	0,8	4,76	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆
LPNT 170508EN	17,5	16,0	0,8	5,56	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

P	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
M	○	○	○	○	●	●	●	●			
K		●	●			○				●	●
N						○					
S			○		○	●	○	○			
H											

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

BOHREN

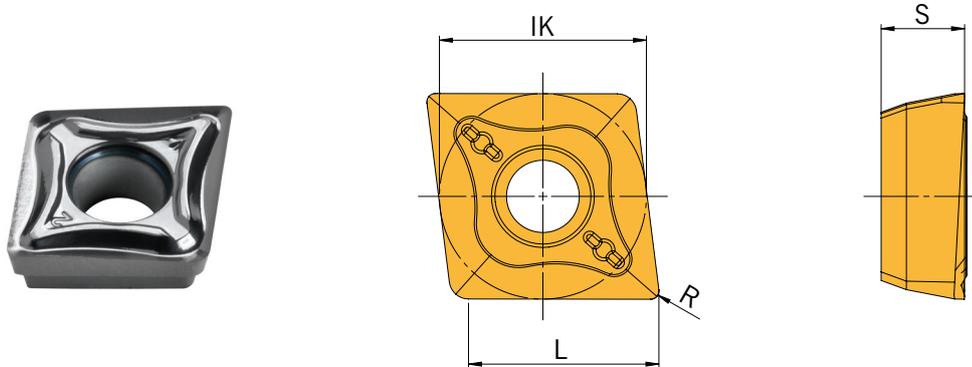
2

LPET ...

Wendeschnidplatten für Dreh-Bohr-Werkzeug



Abbildung ähnlich



Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	L	R	S	HC		HC	HU
					AL10	AM35C	AR26C	AK10
LPET 040102FL/R-AWI	4,5	4,0	0,2	1,80	◆			◆
LPET 040104FL-ALU	4,5	4,0	0,4	1,80	◆			◆
LPET 050202FN-AWI	5,8	5,0	0,2	2,10	◆			◆
LPET 050204FN-ALU	5,8	5,0	0,4	2,10	◆			◆
LPET 050204FN-AWI	5,8	5,0	0,4	2,10	◆			◆
LPET 060202FN-AWI	6,5	6,0	0,2	2,38	◆			◆
LPET 060204EN-WI	6,5	6,0	0,4	2,38		◆	◆	◆
LPET 060204FN-ALU	6,5	6,0	0,4	2,38	◆			◆
LPET 060204FN-AWI	6,5	6,0	0,4	2,38	◆			◆
LPET 070304EN-WI	7,6	7,0	0,4	3,18		◆	◆	◆
LPET 070304FN-ALU	7,6	7,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 070304FN-AWI	7,6	7,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 080304EN-WI	8,5	8,0	0,4	3,18		◆	◆	◆
LPET 080304FN-ALU	8,5	8,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 080304FN-AWI	8,5	8,0	0,4	3,18	◆			◆
LPET 09T304EN-WI	9,6	9,0	0,4	3,97			◆	◆
LPET 09T304FN-ALU	9,6	9,0	0,4	3,00	◆			◆
LPET 09T304FN-AWI	9,6	9,0	0,4	3,97	◆			◆
LPET 10T304EN-WI	10,6	10,0	0,4	3,97		◆		◆
LPET 10T304FN-ALU	10,6	10,0	0,4	3,97	◆			◆
LPET 10T304FN-AWI	10,6	10,0	0,4	3,97	◆			◆
LPET 10T308FN-AWI	10,6	10,0	0,8	3,97	◆			◆
LPET 130404EN-WI	13,5	12,5	0,4	4,76		◆		◆
LPET 130404FN-ALU	13,5	12,5	0,4	4,76	◆			◆
LPET 130404FN-AWI	13,5	12,5	0,4	4,76	◆			◆
LPET 130408FN-AWI	13,5	12,5	0,8	4,76	◆			◆
LPET 170508FN-ALU	17,5	16,0	0,8	5,56	◆			◆
LPET 170508FN-AWI	17,5	16,0	0,8	5,56	◆			◆

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

	P	M	K	N	S	H
● Hauptanwendung	●	●	●	○	○	○
○ Nebenanwendung	○	○	○	○	○	○

BOHREN
2

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)		
						HC		
						AL10	AM35C	AP2225
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 % geglüht	125	428	P1	200 - 250 - 300	140 - 195 - 250	150 - 225 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % geglüht	190	639	P2	170 - 225 - 280	100 - 140 - 180	150 - 225 - 300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % vergütet	210	708	P3	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0,55 % geglüht	190	639	P4	160 - 205 - 250	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		C > 0,55 % vergütet	300	1013	P5	150 - 200 - 250	70 - 110 - 150	70 - 115 - 160
		Automatenstahl (kurzspanend) geglüht	220	745	P6	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	120 - 170 - 220
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	591	P7	170 - 220 - 270	100 - 140 - 180	120 - 170 - 220
		vergütet	300	1013	P8	160 - 205 - 250	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
		vergütet	380	1282	P9	150 - 200 - 250	80 - 115 - 150	80 - 110 - 140
		vergütet	430	1477	P10	150 - 185 - 220	70 - 95 - 120	80 - 110 - 140
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	-	100 - 130 - 160	110 - 150 - 190
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	-	60 - 90 - 120	70 - 110 - 150
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	160 - 220 - 280	100 - 140 - 180	110 - 165 - 220
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	140 - 210 - 280	80 - 115 - 150	100 - 140 - 180
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	140 - 210 - 280	100 - 145 - 190	100 - 150 - 200
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	-	-	-
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	-	-
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	150 - 175 - 200	-	110 - 195 - 280
		perlitisch	260	867	K2	140 - 170 - 200	-	110 - 195 - 280
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	120 - 180 - 240	-	110 - 165 - 220
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	140 - 185 - 230	-	120 - 200 - 280
		perlitisch	265	885	K6	120 - 145 - 170	-	120 - 200 - 280
GGV (CGI)		200	675	K7	170 - 235 - 300	-	130 - 205 - 280	
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	800-1050-1300	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	400 - 650 - 900	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	250 - 525 - 800	-	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	200 - 375 - 550	-	-
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	200 - 375 - 550	-	-
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-	
Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	
	Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	
	Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	
	Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	
	Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	
	Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis geglüht	200	675	S1	20 - 35 - 50	-	-
		Fe-Basis ausgehärtet	280	943	S2	20 - 35 - 50	-	-
		Ni- oder Co-Basis geglüht	250	839	S3	15 - 30 - 40	-	-
		Ni- oder Co-Basis ausgehärtet	350	1177	S4	15 - 25 - 30	-	-
		Ni- oder Co-Basis gegossen	320	1076	S5	15 - 25 - 30	-	-
	Titanlegierung	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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

HU = Hartmetall unbeschichtet

BOHREN

2

	HU		HC						AK10
	AP2235	AP40	AL350	AM4130	AM5035	AP7020	AK2015	AR26C	AK10
	140 - 210 - 280	80 - 110 - 140	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 175 - 230	120 - 185 - 250	120 - 170 - 220	150 - 215 - 280	-
	140 - 210 - 280	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	80 - 120 - 160	120 - 185 - 250	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
	100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
	100 - 150 - 200	70 - 85 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
	50 - 100 - 150	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	50 - 90 - 130	80 - 105 - 130	100 - 135 - 170	-
	100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	60 - 95 - 130	80 - 130 - 180	80 - 110 - 140	100 - 140 - 180	-
	100 - 150 - 200	60 - 80 - 100	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	80 - 130 - 180	100 - 130 - 160	120 - 160 - 200	-
	80 - 120 - 160	50 - 70 - 90	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	60 - 95 - 130	60 - 105 - 150	70 - 100 - 130	90 - 125 - 160	-
	70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 90 - 120	60 - 95 - 130	80 - 120 - 160	-
	70 - 100 - 130	50 - 65 - 80	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 80 - 100	60 - 90 - 120	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
	100 - 140 - 180	60 - 70 - 80	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	80 - 110 - 140	80 - 125 - 170	90 - 115 - 140	110 - 145 - 180	-
	60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
	60 - 100 - 140	-	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	60 - 85 - 110	80 - 110 - 140	-
	100 - 150 - 200	-	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	50 - 125 - 200	-	-	-
	80 - 115 - 150	-	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	50 - 100 - 150	-	-	-
	100 - 140 - 180	50 - 100 - 150	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	50 - 120 - 190	50 - 115 - 180	-	-	-
	-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
	-	40 - 65 - 90	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	50 - 75 - 100	50 - 90 - 130	-	-	-
	100 - 175 - 250	-	-	90 - 125 - 160	-	90 - 125 - 160	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
	100 - 175 - 250	-	-	70 - 110 - 150	-	70 - 110 - 150	120 - 180 - 240	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200
	120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	100 - 150 - 200	-	-	80 - 155 - 230	-	80 - 155 - 230	120 - 155 - 190	100 - 130 - 160	100 - 130 - 160
	110 - 180 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
	110 - 180 - 250	-	-	100 - 140 - 180	-	100 - 140 - 180	130 - 185 - 240	110 - 155 - 200	110 - 155 - 200
	120 - 185 - 250	-	-	120 - 160 - 200	-	120 - 160 - 200	140 - 190 - 240	120 - 160 - 200	120 - 160 - 200
	-	-	-	80 - 1040 - 2000	-	-	-	-	100 - 300 - 500
	-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 200 - 300
	-	-	-	80 - 790 - 1500	-	-	-	-	100 - 300 - 500
	-	-	-	80 - 690 - 1300	-	-	-	-	100 - 200 - 300
	-	-	-	80 - 340 - 600	-	-	-	-	100 - 200 - 300
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	80 - 140 - 200	-	-	-	-	100 - 200 - 300
	-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
	-	-	-	80 - 240 - 400	-	-	-	-	100 - 300 - 500
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
	-	-	-	60 - 110 - 160	-	-	-	-	80 - 130 - 180
	-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
	-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
	-	-	-	50 - 95 - 140	-	-	-	-	60 - 105 - 150
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20 - 35 - 50	-	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	20 - 35 - 50	20 - 55 - 90	-	-	-
	20 - 30 - 40	-	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	20 - 30 - 40	20 - 55 - 90	-	-	-
	15 - 20 - 20	-	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	15 - 20 - 25	20 - 55 - 90	-	-	-
	10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
	10 - 15 - 20	-	-	20 - 55 - 90	10 - 15 - 20	20 - 55 - 90	-	-	-
	50 - 85 - 120	-	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	50 - 85 - 120	40 - 70 - 100	-	-	50 - 85 - 120
	30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
	30 - 40 - 50	-	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	30 - 40 - 50	30 - 60 - 90	-	-	30 - 40 - 50
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-

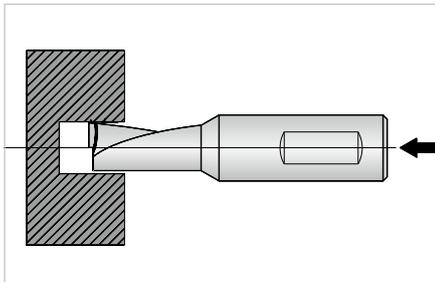
BOHREN

2

VORSCHUBBESTIMMUNGEN – BOHREN

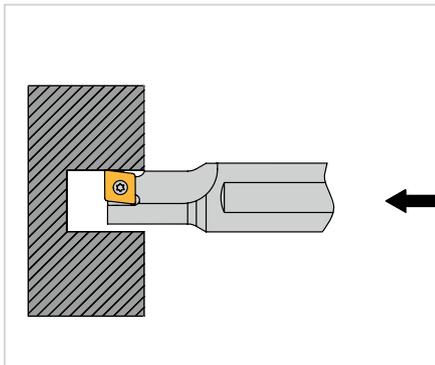
Bohren

SHARK-Cut Mini



SHARK-CUT-Ø [mm]	SC...R/L...SP (2,25 x D)	SC...R/L...SP-ALU (4 x D)
	f [mm/U]	
SC04	0,005 - 0,030	0,005 - 0,020
SC05	0,005 - 0,030	0,005 - 0,020
SC06	0,005 - 0,030	0,005 - 0,020
SC07	0,005 - 0,035	0,005 - 0,025
SC08	0,005 - 0,040	0,005 - 0,030

SHARK-Cut Standard

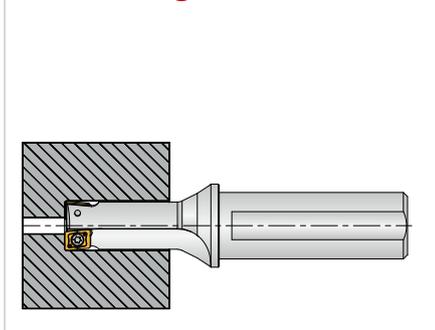


SHARK-CUT-Ø [mm]	1,5 - 2,25 x D	3 x D – Densimet
	f [mm/U]	
SC08...(LP...04)	0,01 - 0,04	0,01 - 0,02
SC10...(LP...05)	0,01 - 0,05	0,01 - 0,03
SC12...(LP...06)	0,01 - 0,05	0,01 - 0,04
SC14...(LP...07)	0,01 - 0,07	0,01 - 0,05
SC16...(LP...08)	0,02 - 0,08	0,02 - 0,06
SC18...(LP...09)	0,03 - 0,09	0,03 - 0,07
SC20...(LP...10)	0,03 - 0,10	0,03 - 0,08
SC25...(LP...13)	0,03 - 0,12	0,04 - 0,09
SC32...(LP...17)	0,05 - 0,15	0,05 - 0,11

Aufbohren

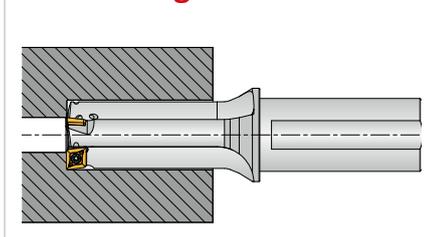
SHARK-Cut Rebore

2-schneidig



SHARK-CUT Rebore-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
	Vorschub f [mm/U]											
12 - 15 (LP...04)	0,25	0,22	0,20	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-
16 - 17,5 (LP...05)	0,30	0,30	0,28	0,24	0,20	-	-	-	-	-	-	-
18 - 19 (LP...06)	0,34	0,34	0,34	0,30	0,25	0,20	-	-	-	-	-	-
20 - 23 (LP...07)	0,36	0,36	0,36	0,33	0,30	0,26	0,22	-	-	-	-	-
24 - 25(LP...08)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,38	0,34	0,30	0,25	-	-	-	-
26 - 28 (LP...09)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,40	0,35	0,32	0,28	-	-	-
29 - 24(LP...10)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,45	0,40	0,36	0,32	0,30	-	-
35 - 44 (LP...13)	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,50	0,47	0,43	0,38	0,30	-
45 - 50 (LP...17)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,55	0,50	0,42	0,35

3-schneidig



SHARK-CUT Rebore-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
	Vorschub f [mm/U]											
24 - 25 (LP...06)	0,51	0,51	0,51	0,45	0,38	0,30	-	-	-	-	-	-
26 - 28 (LP...07)	0,54	0,54	0,54	0,49	0,45	0,39	0,33	-	-	-	-	-
29 - 34 (LP...08)	0,63	0,63	0,63	0,63	0,57	0,51	0,45	0,38	-	-	-	-
35 - 40 (LP...09)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,60	0,53	0,48	0,42	-	-	-
41 - 47 (LP...10)	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,68	0,60	0,54	0,48	0,45	-	-
48 - 50 (LP...13)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,75	0,70	0,65	0,57	0,45	-

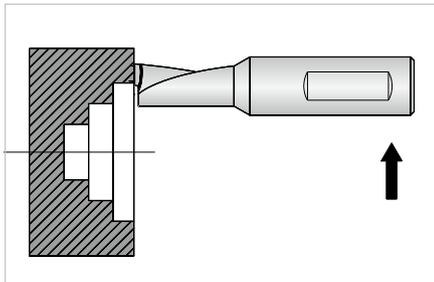
BOHREN

2

VORSCHUBBESTIMMUNGEN – PLANDREHEN

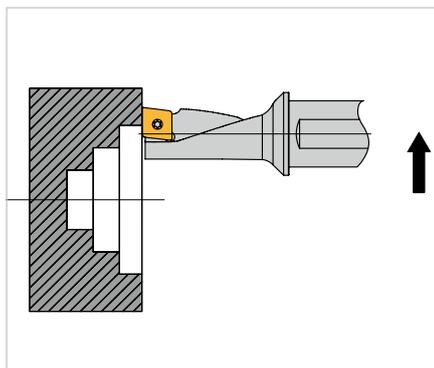
Plandrehen

SHARK-Cut Mini



SHARK-CUT-Ø [mm]	SC...R/L...SP (2,25 x D)		SC...R/L...SP-ALU (4 x D)	
	ap [mm]	f [mm/U]	ap [mm]	f [mm/U]
SC04	0,7	0,07	0,7	0,05
SC05	0,7	0,07	0,7	0,05
SC06	0,7	0,07	0,7	0,05
SC07	1,0	0,08	1,0	0,06
SC08	1,0	0,08	1,0	0,06

SHARK-Cut Standard

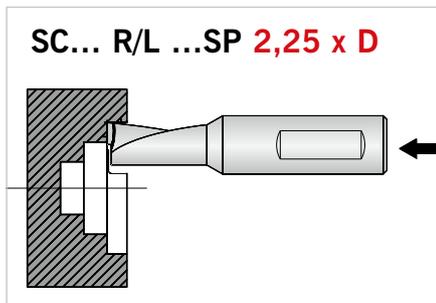


SHARK-CUT-Ø [mm]	1,5 x D		2,25 x D		3 x D – Densimet	
	ap [mm]	f [mm/U]	ap [mm]	f [mm/U]	ap [mm]	f [mm/U]
SC08...(LP...04)	2,00	0,10	1,50	0,07	1,00	0,10
SC10...(LP...05)	2,50	0,12	2,00	0,12	1,20	0,12
SC12...(LP...06)	3,00	0,15	2,50	0,14	1,50	0,15
SC14...(LP...07)	3,50	0,16	3,00	0,15	1,70	0,16
SC16...(LP...08)	4,00	0,17	3,50	0,16	2,00	0,17
SC18...(LP...09)	5,00	0,18	3,50	0,17	2,30	0,18
SC20...(LP...10)	5,00	0,20	4,00	0,18	2,50	0,20
SC25...(LP...13)	6,00	0,24	5,00	0,22	3,00	0,24
SC32...(LP...17)	8,00	0,27	6,00	0,26	3,50	0,27

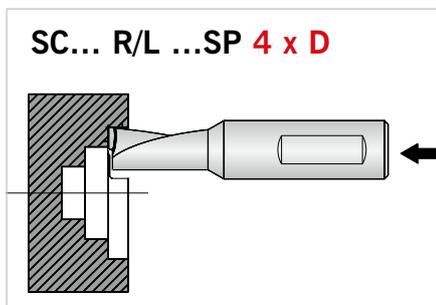
VORSCHUBBESTIMMUNGEN – LÄNGSDREHEN

Längsdrehen

SHARK-Cut Mini



SHARK-CUT-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	Vorschub f [mm/U]							
SC04	0,10	0,10	0,08	0,05	-	-	-	-
SC05	0,10	0,10	0,09	0,06	0,04	-	-	-
SC06	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04	-	-
SC07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04	-
SC08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04

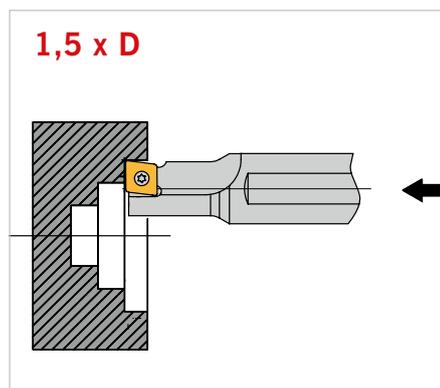


SHARK-CUT-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]					
	0,5	1	1,5	2	2,5	3
	Vorschub f [mm/U]					
SC04	0,10	0,08	0,050	-	-	-
SC05	0,10	0,09	0,060	0,040	-	-
SC06	0,10	0,09	0,060	0,040	-	-
SC07	0,10	0,10	0,080	0,060	0,040	-
SC08	0,10	0,10	0,085	0,075	0,055	0,040

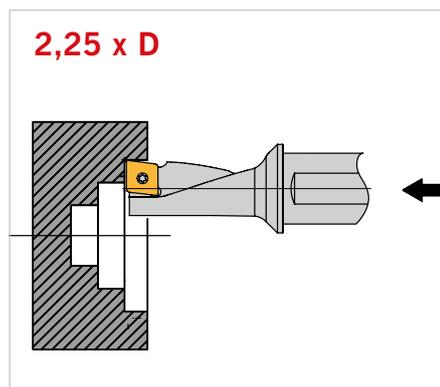
VORSCHUBBESTIMMUNGEN – LÄNGSDREHEN

Längsdrehen

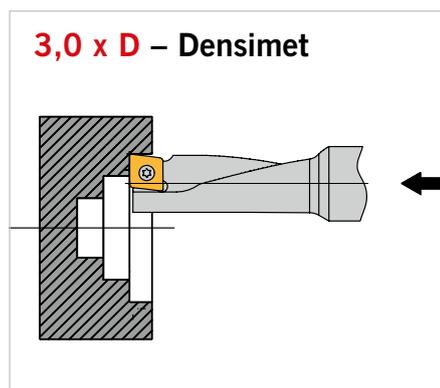
SHARK-Cut Standard



SHARK-CUT-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
	Vorschub f [mm/U]											
SC08...(LP..04)	0,12	0,11	0,10	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
SC10...(LP..05)	0,15	0,15	0,12	0,10	0,09	-	-	-	-	-	-	-
SC12...(LP..06)	0,16	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	-	-	-	-	-	-
SC14...(LP..07)	0,18	0,18	0,18	0,15	0,13	0,11	-	-	-	-	-	-
SC16...(LP..08)	0,20	0,20	0,20	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12	-	-	-	-
SC18...(LP..09)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14	-	-	-	-
SC20...(LP..10)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	-	-
SC25...(LP..13)	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,16	-
SC32...(LP..17)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,27	0,25	0,17	0,18



SHARK-CUT-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]								
	1	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
	Vorschub f [mm/U]								
SC08...(LP..04)	0,12	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-
SC10...(LP..05)	0,15	0,12	0,10	0,09	-	-	-	-	-
SC12...(LP..06)	0,16	0,16	0,13	0,12	0,10	-	-	-	-
SC14...(LP..07)	0,18	0,18	0,16	0,14	0,11	-	-	-	-
SC16...(LP..08)	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	-	-	-
SC18...(LP..09)	0,21	0,21	0,20	0,18	0,16	0,14	-	-	-
SC20...(LP..10)	0,22	0,22	0,22	0,21	0,19	0,17	0,12	-	-
SC25...(LP..13)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25	0,23	0,20	0,17	-
SC32...(LP..17)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,28	0,25	0,20	0,18

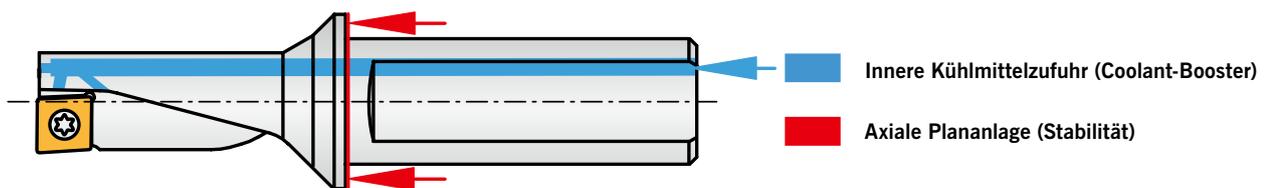


SHARK-CUT-Ø [mm]	Spantiefe ap [mm]								
	1	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7
	Vorschub f [mm/U]								
SC08...(LP..04)	0,12	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-
SC10...(LP..05)	0,13	0,11	0,09	0,07	-	-	-	-	-
SC12...(LP..06)	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	-	-	-	-
SC14...(LP..07)	0,16	0,16	0,15	0,13	0,11	-	-	-	-
SC16...(LP..08)	0,18	0,18	0,17	0,15	0,13	0,12	-	-	-
SC18...(LP..09)	0,20	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	-	-	-
SC20...(LP..10)	0,22	0,22	0,22	0,21	0,19	0,16	0,14	-	-
SC25...(LP..13)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,23	0,22	0,18	0,16	-
SC32...(LP..17)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,22	0,19	0,16

Werkstoff	Elastizitätsmodul [kg/mm ²]	Dichte [g/cm ³]
Densimet	360	17,50
Stahl	210	7,85

Höchste Präzision bei hervorragender Oberflächengüte und gesteigerten Standzeiten werden durch hohes Elastizitätsmodul und hohe Dichte erreicht, da diese besonders schwingungsdämpfend wirken.

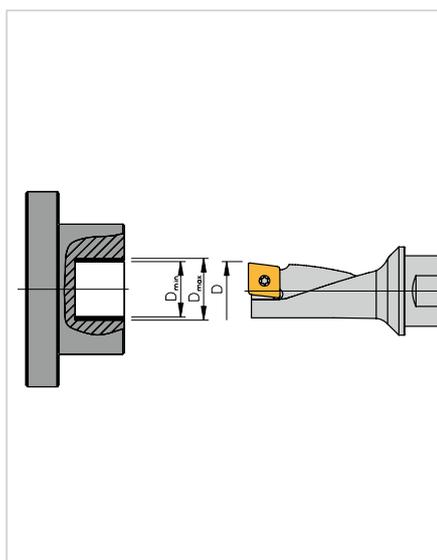
COOLANT-BOOSTER



Kühlmitteldruck

Als innovative Detaillösung bietet der SHARK-Cut® eine spezielle Kühlmittelzufuhr zur besseren Ausbringung der Späne aus der Bohrung. Ein eigener, rückwärtsgerichteter Kühlmittelstrahl sorgt für einen verbesserten Spänetransport. Der Kühlmitteldruck muss dafür, unabhängig vom Durchmesser, ca. 1,5–3 bar (optimal 5–7 bar) betragen.

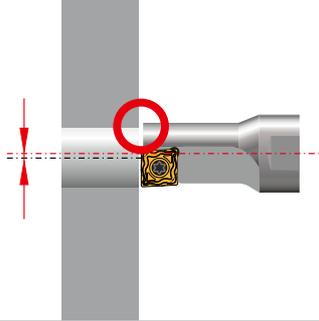
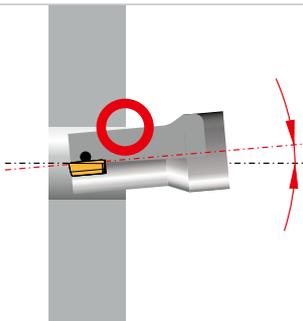
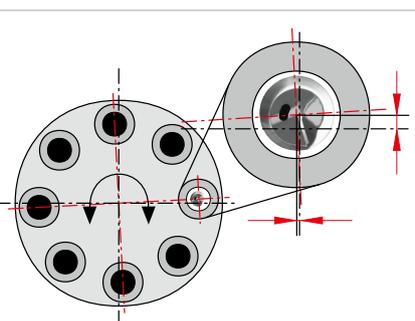
BOHREN AUS DER MITTE



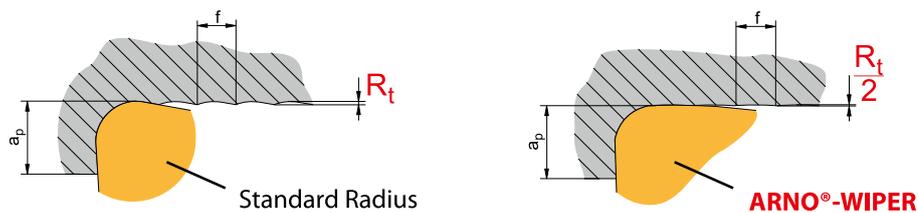
Werkzeugtyp	Werkzeug-Nenn Durchmesser		Werkstück-Bohrdurchmesser	
	D [mm]	D_{min} [mm]	D_{max} [mm]	
SC 04 R/L-...SP...(Mini)	4	3,90	4,2	
SC 05 R/L-...SP...(Mini)	5	4,90	5,2	
SC 06 R/L-...SP...(Mini)	6	5,90	6,2	
SC 07 R/L-...SP...(Mini)	7	6,90	7,2	
SC 08 R/L-...SP...(Mini)	8	7,90	8,2	
SC 08 R/L-...04	8	7,85	8,3	
SC 10 R/L-...05	10	9,85	10,5	
SC 12 R/L-...06	12	11,85	12,5	
SC 14 R/L-...07	14	13,85	14,5	
SC 16 R/L-...08	16	15,85	16,5	
SC 18 R/L-...09	18	17,85	18,5	
SC 20 R/L-...10	20	19,80	20,5	
SC 25 R/L-...13	25	24,80	25,8	
SC 32 R/L-...17	32	31,80	33,0	

Durch die speziell entwickelte und aufeinander abgestimmte Ausführung von Werkzeug und Wendeschneidplatte ist es möglich, aus der Mitte zu bohren. Es können somit Abweichungen zum Werkzeugdurchmesser erreicht werden.

ACHSVERSATZ DER MASCHINE

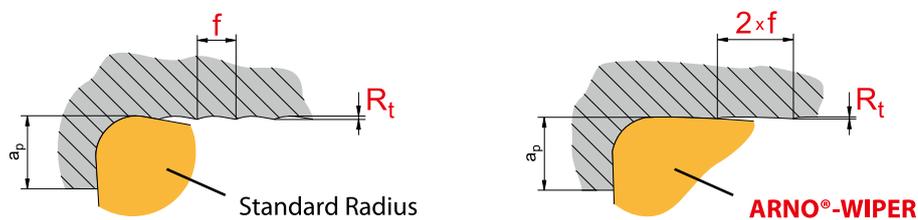
<p>Situation</p> <p>Versatz in X-Richtung</p>		<p>Lösung</p> <p>Werkzeugkorrektur anpassen</p>
<p>Situation</p> <p>Winkelfehler</p>		<p>Lösung</p> <p>Revolver und/oder Spindelstock ausrichten</p>
<p>Situation</p> <p>Revolver-Positionierfehler</p>		<p>Lösung</p> <p>Revolverscheibe ausrichten (Y-Achse)</p>

WIPER-GEOMETRIE – FUNKTIONSPRINZIP (NUTZEN)



Bessere Oberfläche

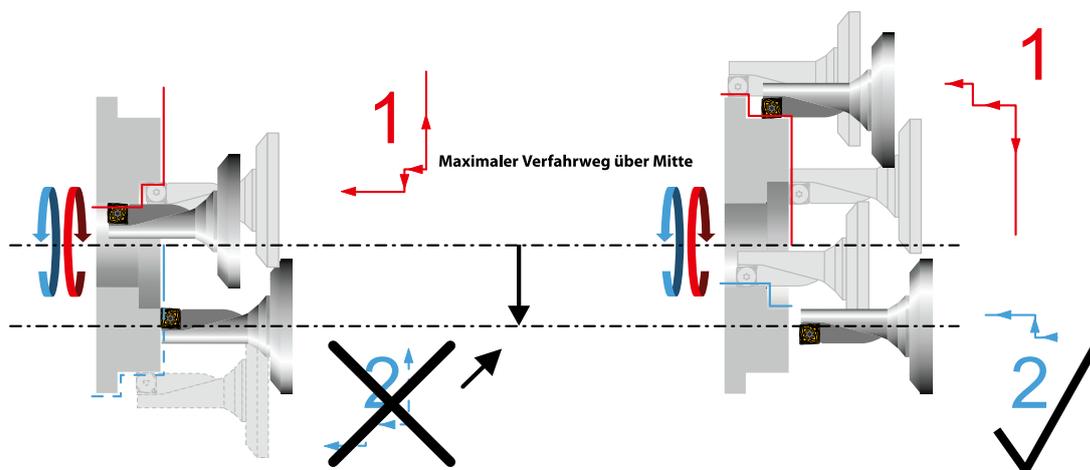
Bei gleichem Vorschub erreicht die Wendeschneidplatte mit WIPER-Schneide einen um das Vielfache besseren Ra-Wert gegenüber einer herkömmlichen Wendeschneidplatte.



Geringere Bearbeitungszeit

Soll der gleiche Ra-Wert erreicht werden wie mit einer Standard-Wendeschneidplatte, so kann mit der Schneidplatte mit WIPER-Schneide der doppelte Vorschub gefahren werden (= geringere Stückzeiten!).

BEARBEITUNG ÜBER MITTE



Situation

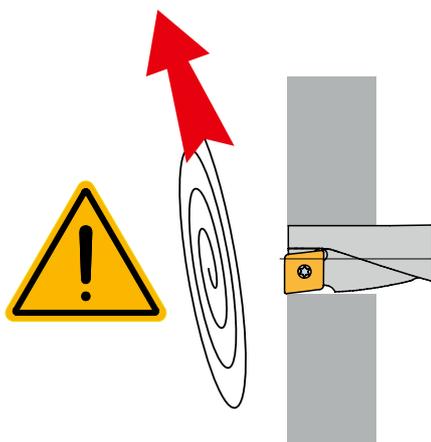
Bei nicht ausreichendem Verfahrweg der Maschine über die Mittelachse ist der Außendurchmesser nicht mit dem selben Werkzeug bearbeitbar.

Lösung

Verwendung eines rechten SHARK-Cut® Werkzeuges.

BOHREN

DURCHGANGSBOHRUNG



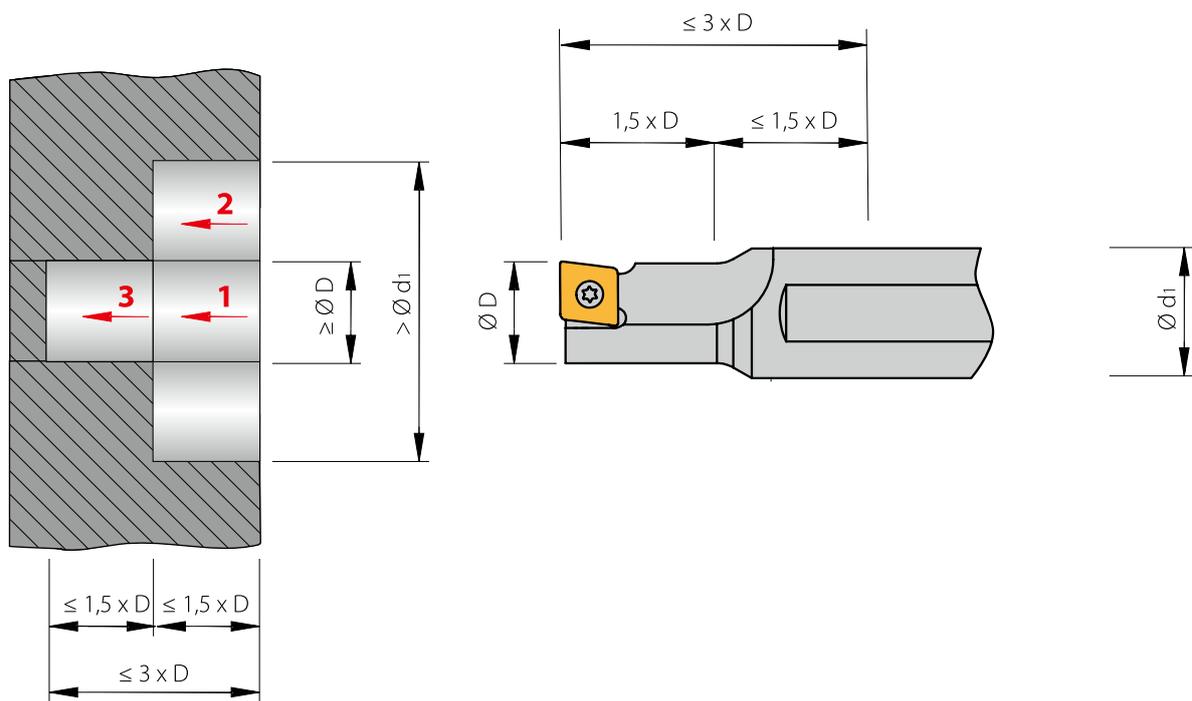
Hinweis

Bei feststehendem Werkzeug und rotierendem Werkstück fällt bei Durchgangsbohrungen eine scharfkantige Ronde ab. Bitte Sicherheitsvorkehrungen treffen.

Der Kühlmitteldruck sollte für SHARK-Cut® 2,25 x D ca. 5–7 bar und für SHARK-Cut® 1,5 x D ca. 1,5–3 bar betragen. Ist der notwendige Kühlmitteldruck maschinenseitig nicht vorhanden, kann es von Vorteil sein, den Bohrvorgang kurz zu unterbrechen, um die Bohrung zu entleeren.

2

BOHRTIEFEN BIS 3 X D



Mit SHARK-Cut® Werkzeugen SC..1,5 x D können bei entsprechender Werkstückkontur Bohrtiefen bis zum Dreifachen des Nenn-durchmessers erreicht werden (siehe Bild). Es ist dabei auf die Arbeitsabfolge 1, 2 und 3 zu achten. Für Werkzeuge mit dem Durchmesser 8 mm werden rechte und linke Wendeschneidplatten benötigt. Für Werkzeuge mit Durchmesser 10 bis 32 mm kommen neutrale Wendeschneidplatten zum Einsatz.

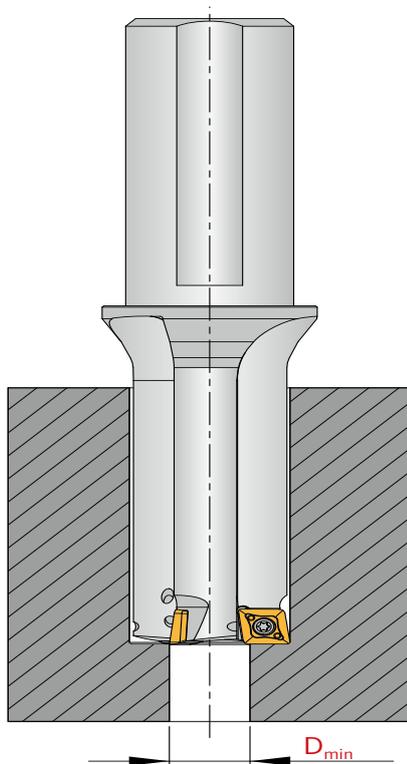
BOHREN

2

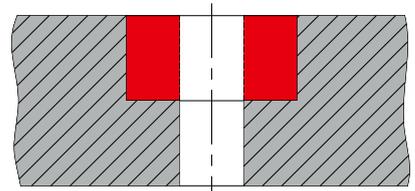
WERKZEUG ZUM AUFBOHREN MIT 2/3 SCHNEIDEN



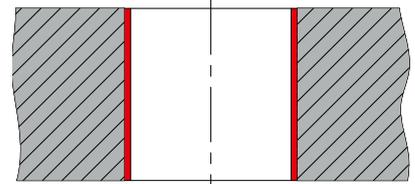
Vorbohrung
[Ø D_{min}]
notwendig!



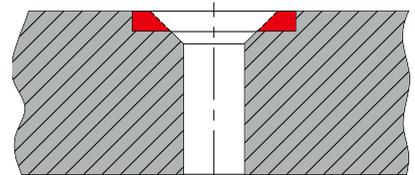
Schraubensenkung



Aufbohren



Anspiegeln

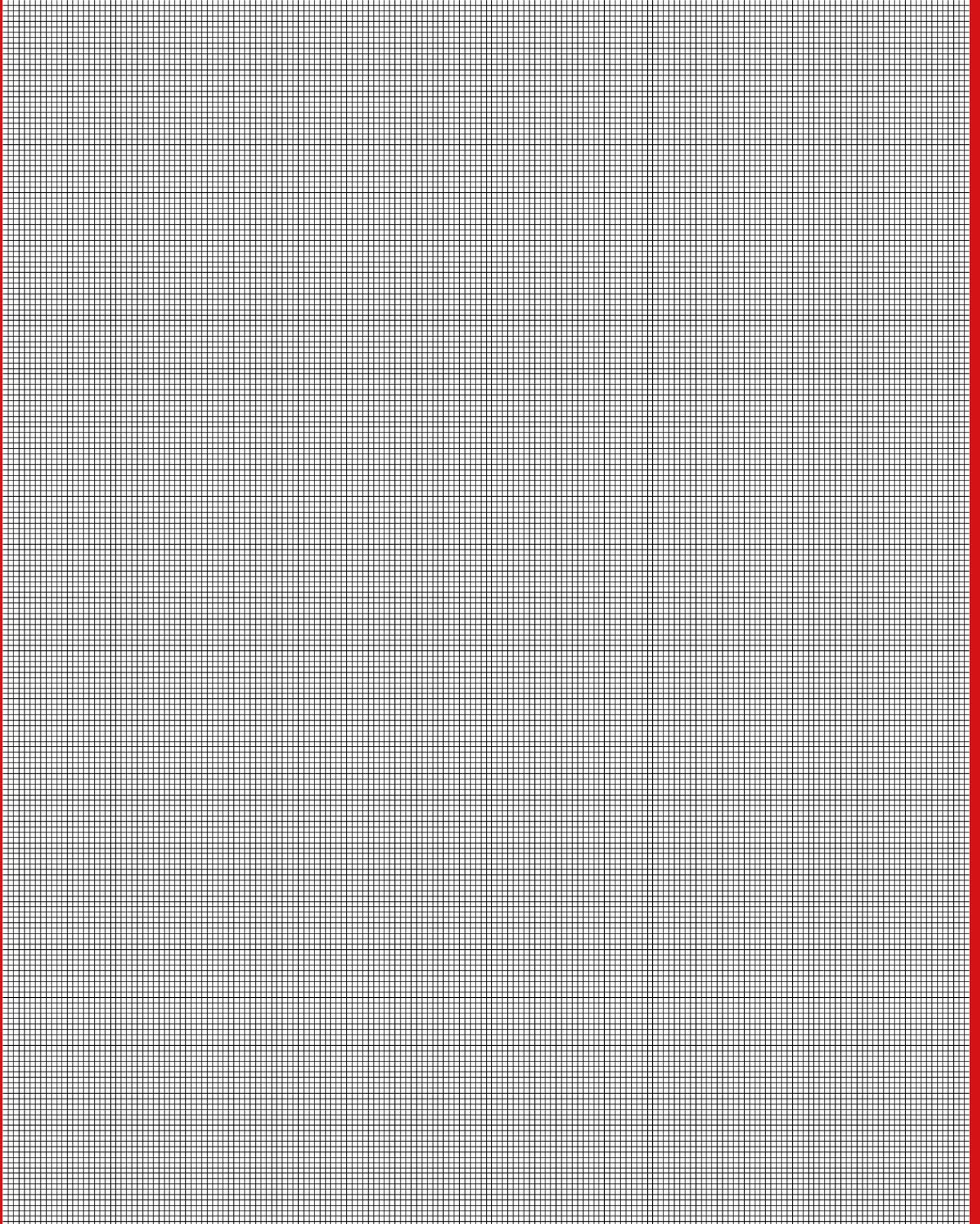


BOHREN

2

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



SHARK-DRILL – Basic Series

SHARK-DRILL Schneidplatten-Bohrsystem

Bohren

• Systemvorstellung	78 – 79
• Bezeichnungssystem	80
• Schneideinsatzbohrer	81 – 102
• Ersatzteile	103
• Geometriebeschreibung	105
• Sortenbeschreibung	106 – 107
• Schneideinsätze	108 – 128
• Empfohlene Schnittwerte	130 – 135
• Anwendungshinweise	136 – 143



3

UNIVERSELL IM EINSATZ. ZUVERLÄSSIG IM ERGEBNIS.

Robust und flexibel: SHARK-DRILL mit spiral- und gerade genuteten Trägerwerkzeugen, für Durchmesserbereiche von 9,5 bis 114 mm und Bohrtiefen bis über 900 mm.

Sie suchen einen universellen Problemlöser? Dann brauchen Sie SHARK-DRILL: Ob das Werkzeug steht oder rotiert, ob Sie große oder kleine Durchmesser bohren, Bohrungsgründe bearbeiten, Schraubensenkungen fertigen oder sehr tiefe Bohrungen herstellen, ob Sie Guss, Stahl, NE-Metalle oder Titan zerspanen – mit diesem Schneidplatten-Bohrsystem liegen Sie immer richtig.

Dafür stehen Ihnen HSS-Schneideinsätze in vier Geometrien und zehn Sorten sowie zwölf verschiedene Trägerwerkzeug-Serien für die verschiedenen Durchmesserbereiche, spiral- und gerade genutet für Weldon- und Morsekegel-Aufnahmen zur Verfügung. Für Komfort und Langlebigkeit sind die Bohrer allesamt vernickelt und mit integrierter Kühlung sowie Torx®-Schrauben ausgestattet. So können Sie sich auf dieses System rundum verlassen.



UMFASSENDE VORTEILE

des SHARK-DRILL Bohreinsatz-System

Optimal abgestimmt – für rotierende und stehende Werkzeuge

Universell – große Durchmesser- und Bohrtiefen-Bandbreite

Hochwertig – vernickelte Trägerwerkzeuge sowie Torx®-Schrauben

Trägerwerkzeuge

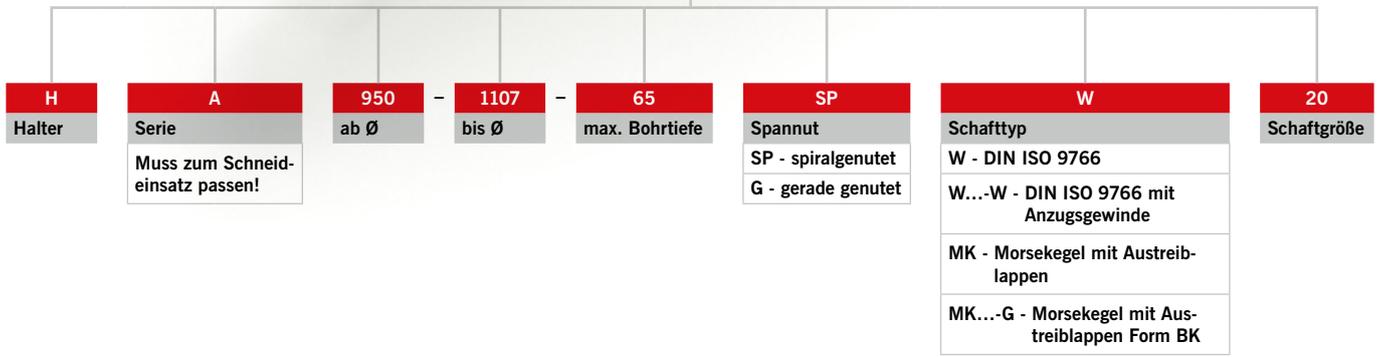
- 12 Trägerwerkzeug-Serien
- Von \varnothing 9,5 bis 114 mm
- Bohrtiefen von 290 bis 939 mm
- Gerade Nuten für stehende Werkzeuge, Spiralnuten für rotierende Werkzeuge
- Mit Weldon- und Morsekegel-Aufnahmen
- Torx®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



Schneideinsätze

- Jeweils passend für die 12 Trägerwerkzeug-Serien
- Beschichtet und unbeschichtet
- In 4 Geometrien und 10 Sorten für verschiedene Anwendungsgebiete

Trägerwerkzeug



HA...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe A

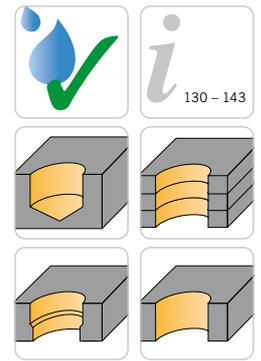
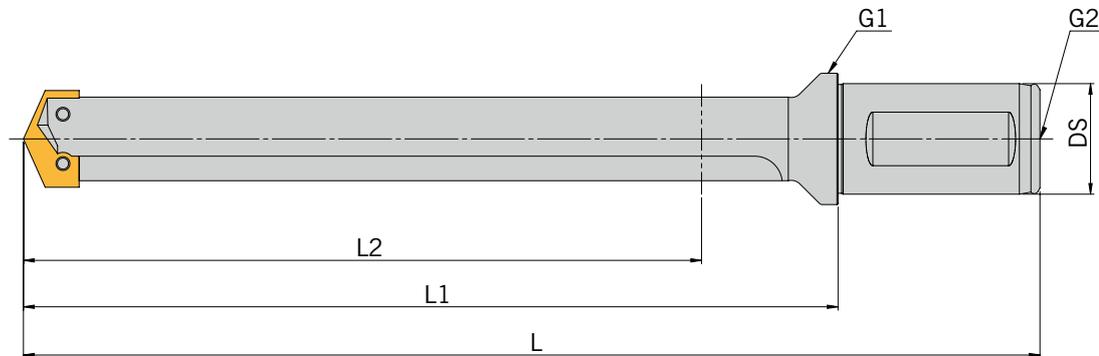


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HA950-1107-19GW16	91,9	50,0	19	16	G	G 1/8"	-	A
HA950-1107-32GW20	105,4	63,5	32	20	G	-	-	A
HA950-1107-60SPW20	133,0	91,1	60	20	SP	-	-	A
HA950-1107-86SPW20	159,9	118,0	86	20	SP	-	-	A
HA950-1107-111SPW20	184,8	142,9	111	20	SP	-	-	A
HA950-1107-111SPW20-W	184,8	142,9	111	20	SP	-	G 1/8"	A
HA950-1107-222GW20	296,0	254,1	222	20	G	-	-	A
HA950-1107-290GW20	364,2	322,3	290	20	G	-	-	A

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HA...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HA...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe A

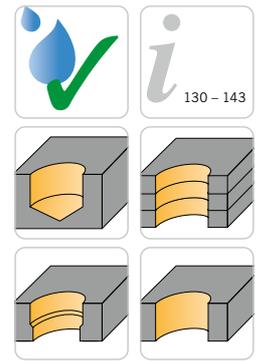
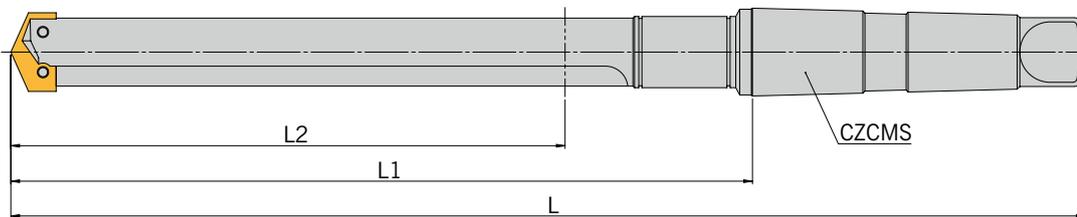


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HA950-1107-32GMK2	163,0	88,0	32	0020	DIN 228	B	G	2KDA	A
HA950-1107-60SPMK2	191,7	116,7	60	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	A
HA950-1107-111SPMK2	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	A
HA950-1107-111SPMK2-G	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	BK	SP	2KDA	A

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HA...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HC...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe C

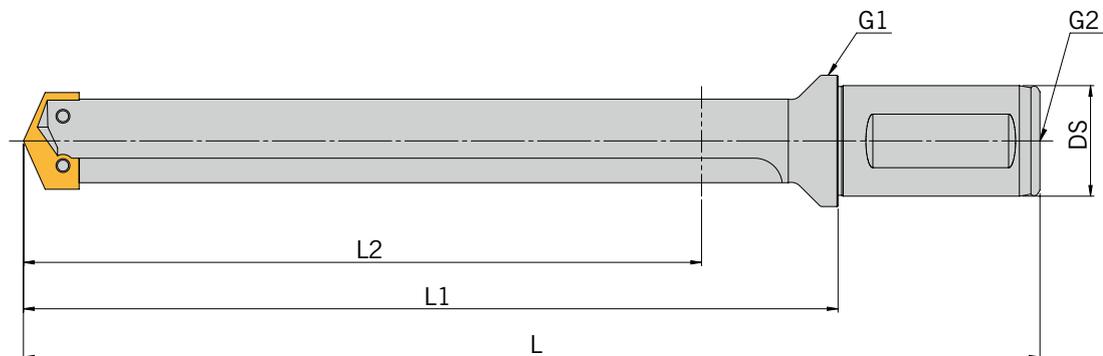


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HC1110-1295-19GW16	89,9	48,0	19	16	G	G 1/8"	M6	C
HC1110-1295-32GW20	105,4	63,5	32	20	G	-	-	C
HC1110-1295-60SPW20	134,0	92,1	60	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-60SPW20-W	134,0	92,1	60	20	SP	-	G 1/8"	C
HC1110-1295-86SPW20	159,9	118,0	86	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-111SPW20	184,8	142,9	111	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-111SPW20-W	184,8	142,9	111	20	SP	-	G 1/8"	C
HC1110-1295-180SPW20	253,9	212,0	180	20	SP	-	-	C
HC1110-1295-222GW20	296,0	254,1	222	20	G	-	-	C
HC1110-1295-290GW20	364,2	322,3	290	20	G	-	-	C

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HC...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HC...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe C

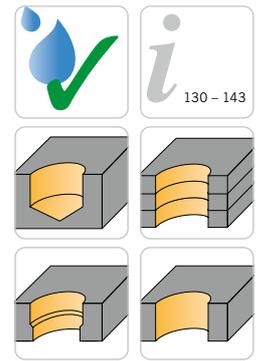
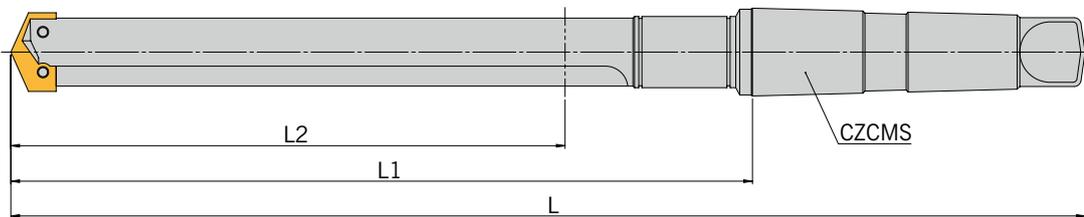


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HC1110-1295-32GMK2	163,0	88,0	32	0020	DIN 228	B	G	2KDA	C
HC1110-1295-60SPMK2	191,7	116,7	60	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	C
HC1110-1295-111SPMK2	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	C
HC1110-1295-111SPMK2-G	242,4	167,4	111	0020	DIN 228	BK	SP	2KDA	C

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HC...	AS 0011	0,6 Nm	T5107

HE...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe E

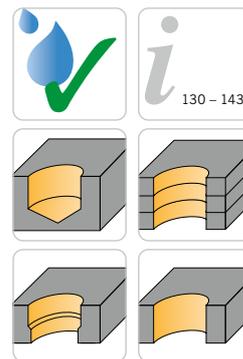
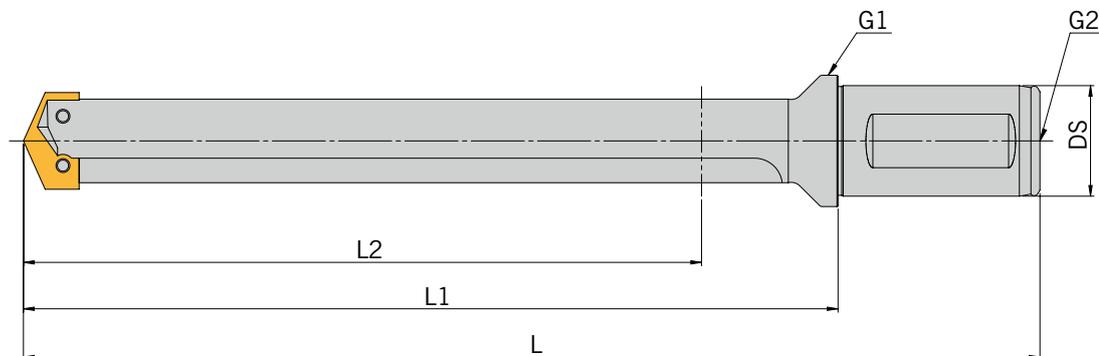


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HE1298-1765-22GW20	92,3	50,4	22	20	G	G 1/8"	-	E
HE1298-1765-35GW20	108,2	66,3	35	20	G	-	-	E
HE1298-1765-64SPW20	136,8	94,9	64	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-64SPW20-W	136,8	94,9	64	20	SP	-	G 1/8"	E
HE1298-1765-89SPW20	161,9	120,0	89	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-114SPW20	187,6	145,7	114	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-114SPW20-W	187,6	145,7	114	20	SP	-	G 1/8"	E
HE1298-1765-178SPW20	251,0	209,1	178	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-178SPW20-W	251,0	209,1	178	20	SP	-	G 1/8"	E
HE1298-1765-240SPW20	312,9	271,0	240	20	SP	-	-	E
HE1298-1765-295GW20	368,6	326,7	295	20	G	-	-	E
HE1298-1765-387GW20	460,7	418,8	387	20	G	-	-	E

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HE...	AS 0012	1,3 Nm	T5108

HE...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe E

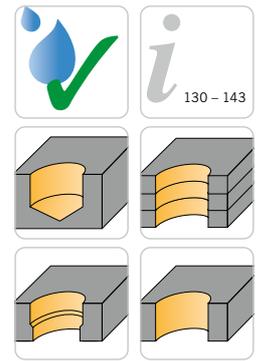
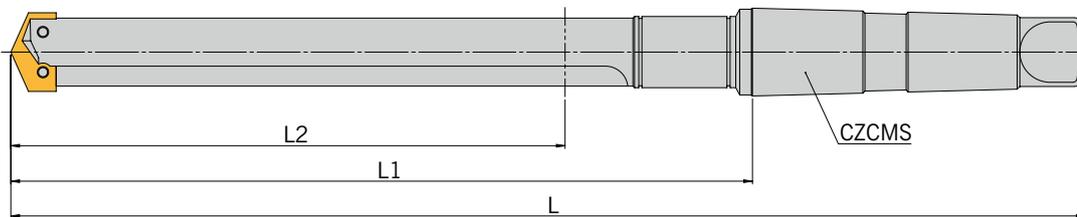


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HE1298-1765-35GMK2	167,4	92,4	35	0020	DIN 228	B	G	2KDA	E
HE1298-1765-64SPMK2	196,0	121,0	64	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	E
HE1298-1765-114SPMK2	246,8	171,8	114	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	E
HE1298-1765-114SPMK2-G	310,8	171,8	114	0020	DIN 228	BK	SP	2KDA	E
HE1298-1765-178SPMK2	246,8	235,8	178	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	E

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HE...	AS 0012	1,3 Nm	T5108

HG...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe G

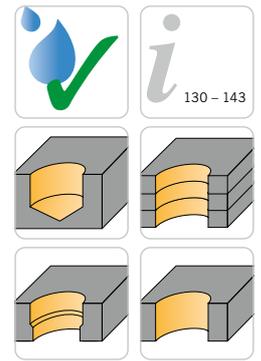
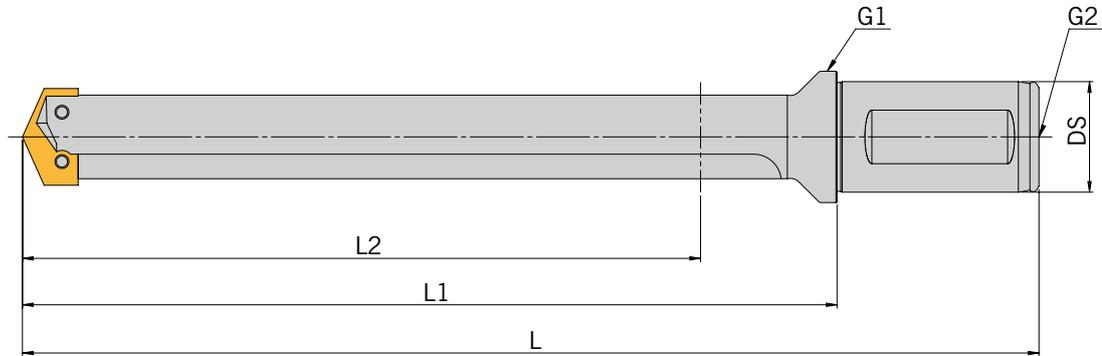


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HG1550-1765-22GW20	92,3	50,4	22	20	G	G 1/8"	-	G
HG1550-1765-35GW20	108,2	66,3	35	20	G	-	-	G
HG1550-1765-64SPW20	136,8	94,9	64	20	SP	-	-	G
HG1550-1765-114SPW20	187,6	145,7	114	20	SP	-	-	G
HG1550-1765-178SPW20	251,0	209,1	178	20	SP	-	-	G
HG1550-1765-240SPW20	312,9	271,0	240	20	SP	-	-	G

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HG...	AS 0018	1,3 Nm	T5108

HG...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe G

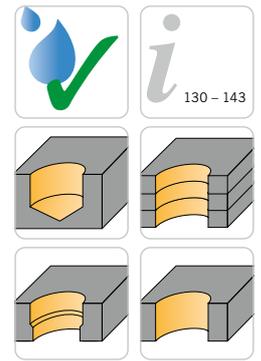
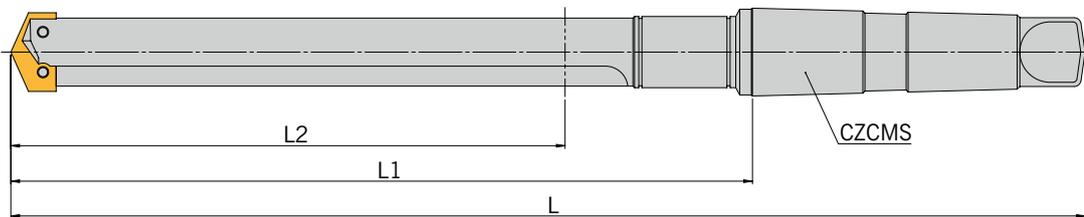


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HG1550-1765-35GMK2	167,4	92,4	35	0020	DIN 228	B	G	2KDA	G
HG1550-1765-64SPMK2	196,0	121,0	64	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	G
HG1550-1765-114SPMK2	246,8	171,8	114	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	G
HG1550-1765-178SPMK2	310,8	235,8	178	0020	DIN 228	B	SP	2KDA	G

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HG...	AS 0018	1,3 Nm	T5108

HI...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe I

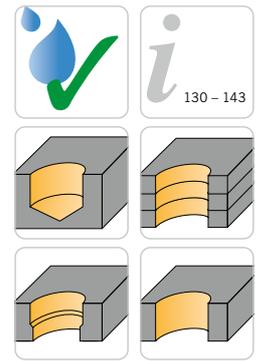
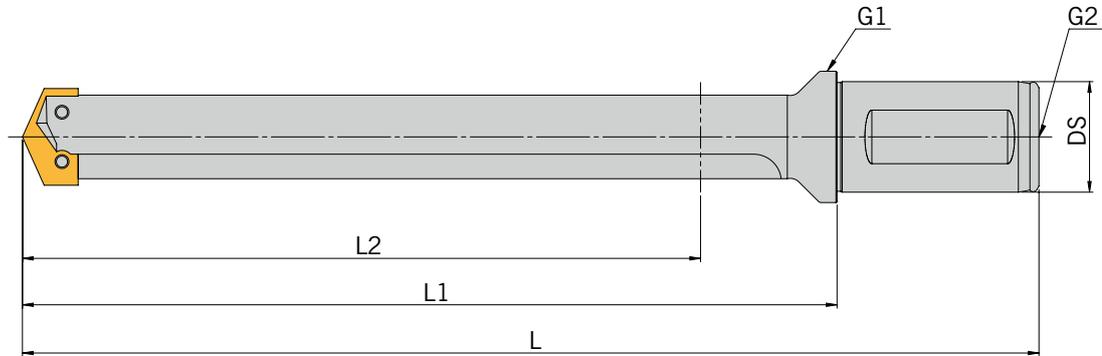


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HI1753-2438-47GW25	132,5	79,4	47	25	G	G 1/8"	-	I
HI1753-2438-67GW25	163,8	110,7	67	25	G	-	-	I
HI1753-2438-67GW25-W	163,8	110,7	67	25	G	-	G 1/8"	I
HI1753-2438-118SPW25	211,5	158,4	118	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-168SPW25	262,3	209,2	168	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-168SPW25-W	262,3	209,2	168	25	SP	-	G 1/8"	I
HI1753-2438-219SPW25	313,1	260,0	219	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-270SPW25	363,9	310,8	270	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-365SPW25	459,1	406,0	365	25	SP	-	-	I
HI1753-2438-457GW25	551,2	498,1	457	25	G	-	-	I
HI1753-2438-565GW25	659,2	606,1	565	25	G	-	-	I

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HI...	AS 0013	2,2 Nm	T5109

HI...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe I

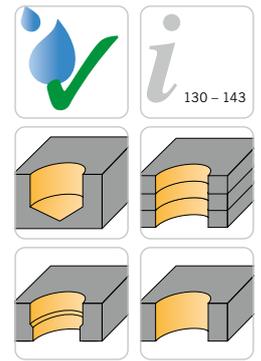
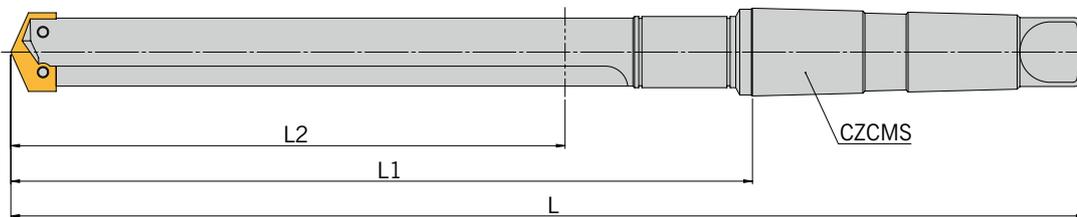


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HI1753-2438-70GMK3	236,5	142,5	70	0030	DIN 228	B	G	3KDA	I
HI1753-2438-70GMK3-G	236,5	142,5	70	0030	DIN 228	BK	G	3KDA	I
HI1753-2438-121SPMK3	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	I
HI1753-2438-121SPMK3-G	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	I
HI1753-2438-172SPMK3	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	I
HI1753-2438-172SPMK3-G	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	I
HI1753-2438-273SPMK3	439,7	345,7	273	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	I

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HI...	AS 0013	2,2 Nm	T5109

HK...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe K

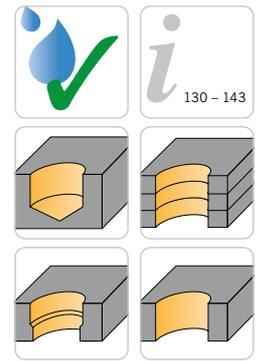
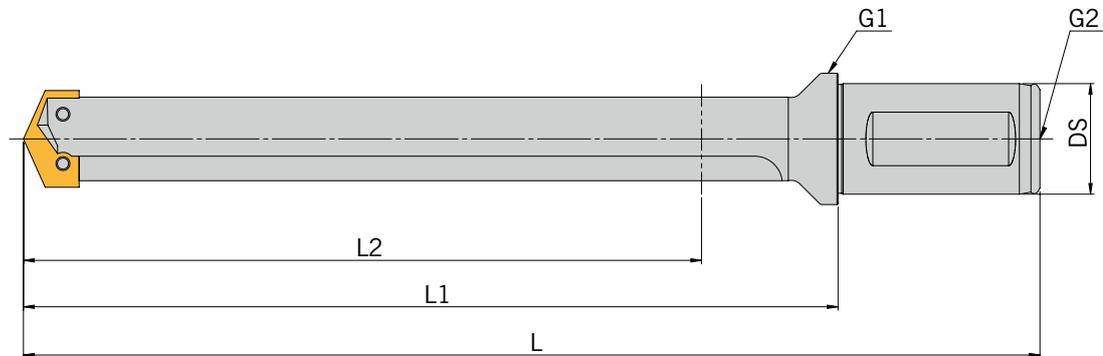


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HK2200-2438-57GW25	145,2	92,1	57	25	G	G 1/8"	-	K
HK2200-2438-67GW25	163,8	110,7	67	25	G	-	-	K
HK2200-2438-118SPW25	211,5	158,4	118	25	SP	-	-	K
HK2200-2438-168SPW25	262,3	209,2	168	25	SP	-	-	K
HK2200-2438-270SPW25	363,9	310,8	270	25	SP	-	-	K
HK2200-2438-365SPW25	459,1	406,0	365	25	SP	-	-	K

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HK...	AS 0019	2,2 Nm	T5109

HK...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe K

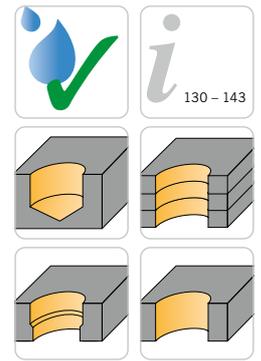
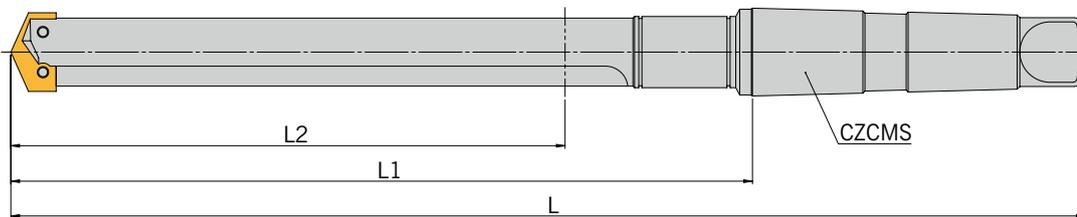


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HK2200-2438-70GMK3	236,5	142,5	70	0030	DIN 228	B	G	3KDA	K
HK2200-2438-121SPMK3	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	K
HK2200-2438-121SPMK3-G	287,9	193,9	121	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	K
HK2200-2438-172SPMK3	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	K
HK2200-2438-172SPMK3-G	338,1	244,1	172	0030	DIN 228	BK	SP	3KDA	K
HK2200-2438-273SPMK3	439,7	345,7	273	0030	DIN 228	B	SP	3KDA	K

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HK...	AS 0019	2,2 Nm	T5109

HM...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe M

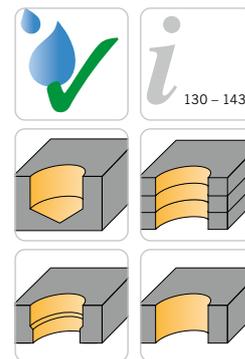
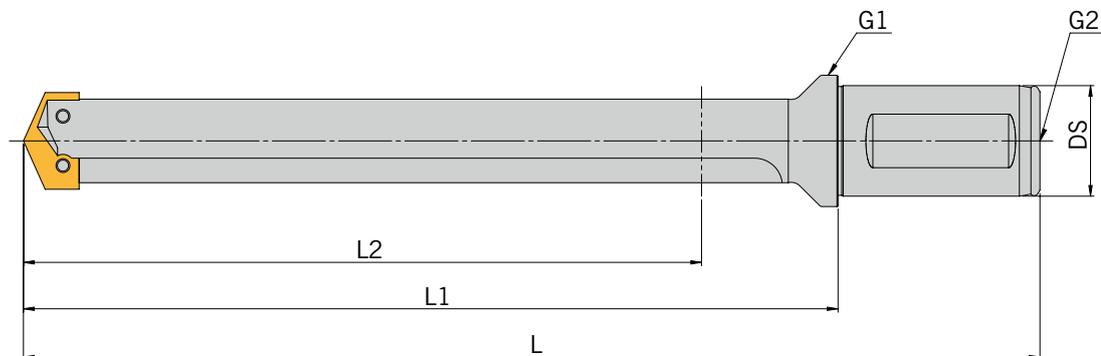


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HM2441-3505-57GW32	150,0	92,1	57	32	G	G 1/8"	-	M
HM2441-3505-86GW32	190,1	132,2	86	32	G	-	-	M
HM2441-3505-86GW32-W	190,1	132,2	86	32	G	-	G 1/4"	M
HM2441-3505-137SPW32	240,9	183,0	137	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-137SPW32-W	240,9	183,0	137	32	SP	-	G 1/4"	M
HM2441-3505-187SPW32	291,7	233,8	187	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-187SPW32-W	291,7	233,8	187	32	SP	-	G 1/4"	M
HM2441-3505-238SPW32	342,9	285,0	238	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-289SPW32	393,3	335,4	289	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-289SPW32-W	393,3	335,4	289	32	SP	-	G 1/4"	M
HM2441-3505-410SPW32	514,4	456,5	410	32	SP	-	-	M
HM2441-3505-511GW32	615,6	557,7	511	32	G	-	-	M
HM2441-3505-692GW32	796,6	738,7	692	32	G	-	-	M

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HM...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HM...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe M

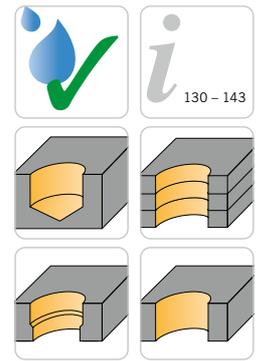
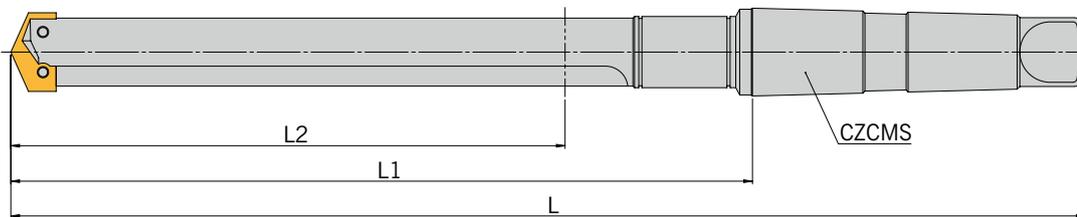


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HM2441-3505-86GMK4	277,9	160,4	86	0040	DIN 228	B	G	3KDA	M
HM2441-3505-86GMK4-G	277,9	160,4	86	0040	DIN 228	BK	G	3KDA	M
HM2441-3505-137SPMK4	328,7	211,2	137	0040	DIN 228	B	SP	3KDA	M
HM2441-3505-137SPMK4-G	328,7	211,2	137	0040	DIN 228	BK	SP	3KDA	M
HM2441-3505-188SPMK4	379,5	262,0	188	0040	DIN 228	B	SP	3KDA	M
HM2441-3505-188SPMK4-G	379,5	262,0	188	0040	DIN 228	BK	SP	3KDA	M
HM2441-3505-289SPMK4	481,1	363,6	289	0040	DIN 228	B	SP	3KDA	M

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HM...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HO...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe O

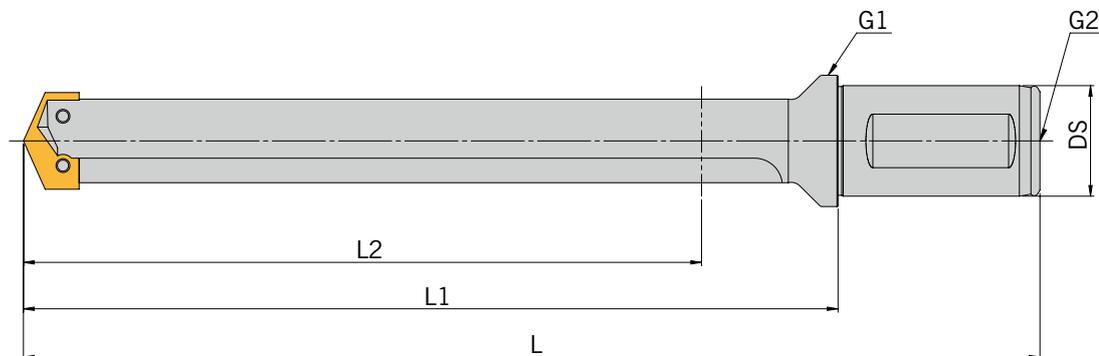


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HO3000-3505-86GW32	190,1	132,2	86	32	G	-	-	O
HO3000-3505-92GW32	184,9	127,0	92	32	G	-	-	O
HO3000-3505-137SPW32	240,9	183,0	137	32	SP	-	-	O
HO3000-3505-187SPW32	291,7	233,8	187	32	SP	-	-	O
HO3000-3505-289SPW32	393,3	335,4	289	32	SP	-	-	O
HO3000-3505-410SPW32	514,4	456,5	410	32	SP	-	-	O

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HO...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HO...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe O

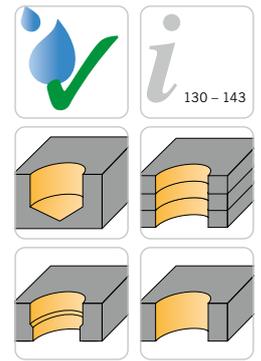
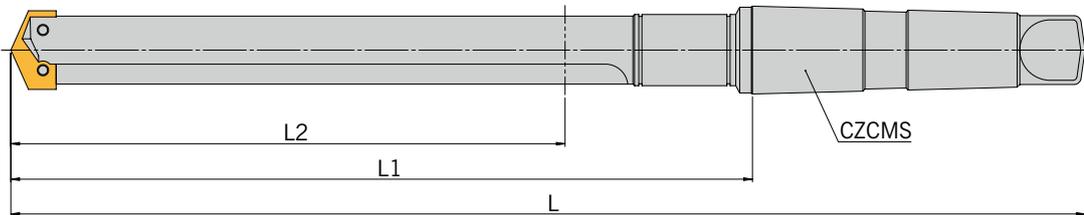


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HO3000-3505-86GMK4	285,1	167,6	86	0040	DIN 228	B	G	4KDA	O
HO3000-3505-137SPMK4	335,9	218,4	137	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	O
HO3000-3505-188SPMK4	386,9	269,4	188	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	O
HO3000-3505-289SPMK4	488,3	370,8	289	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	O

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HO...	AS 0014	5,1 Nm	T5115

HQ...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe Q

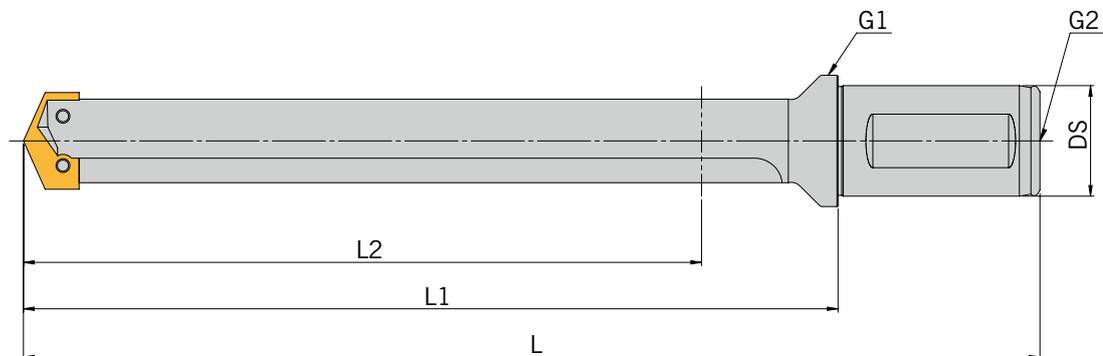


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HQ3437-4780-76GW40	199,9	129,8	76	40	G	G 1/4"	-	Q
HQ3437-4780-121GW40	247,9	177,8	121	40	G	-	-	Q
HQ3437-4780-121GW40-W	247,9	177,8	121	40	G	-	G 1/4"	Q
HQ3437-4780-165SPW40	292,4	222,3	165	40	SP	-	-	Q
HQ3437-4780-165SPW40-W	292,4	222,3	165	40	SP	-	G 1/4"	Q
HQ3437-4780-210SPW40	336,8	266,7	210	40	SP	-	-	Q
HQ3437-4780-210SPW40-W	336,8	266,7	210	40	SP	-	G 1/4"	Q
HQ3437-4780-349GW40	476,5	406,4	349	40	G	-	-	Q
HQ3437-4780-558GW40	686,0	615,9	558	40	G	-	-	Q
HQ3437-4780-787GW40	914,6	844,5	787	40	G	-	-	Q

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HQ...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HQ...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe Q

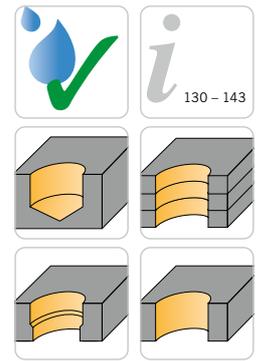
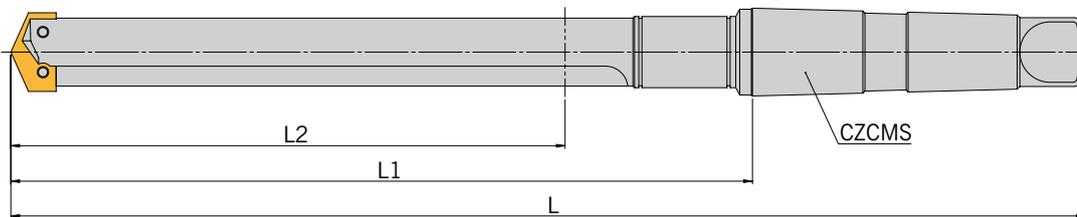


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HQ3437-4780-121GMK4	323,9	206,4	121	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q
HQ3437-4780-165SPMK4	368,4	250,9	165	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	Q
HQ3437-4780-165SPMK4-G	368,4	250,9	165	0040	DIN 228	BK	SP	4KDA	Q
HQ3437-4780-210SPMK4	412,8	295,3	210	0040	DIN 228	B	SP	4KDA	Q
HQ3437-4780-349GMK4	552,5	435,0	349	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q
HQ3437-4780-558GMK4	762,1	644,6	558	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q
HQ3437-4780-787GMK4	990,7	873,2	787	0040	DIN 228	B	G	4KDA	Q

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HQ...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HS...W...

Schneideinsatzbohrer mit Zylinderschaft - Größe S

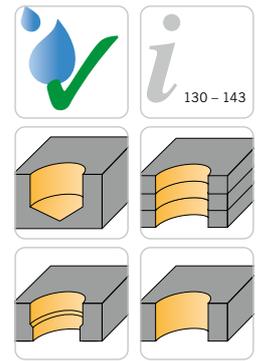
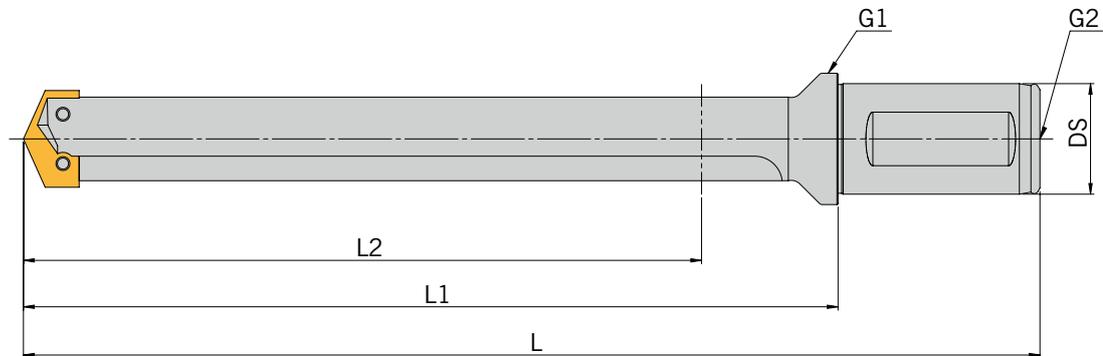


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	DS	Spannut	Gewinde 1	Gewinde 2	Größe
HS4699-6528-130GW40	254,3	184,2	130	40	G	-	-	S
HS4699-6528-130GW40-W	254,3	184,2	130	40	G	-	G 1/4"	S
HS4699-6528-232SPW40	355,9	285,8	232	40	SP	-	-	S
HS4699-6528-232SPW40-W	355,9	285,8	232	40	SP	-	G 1/4"	S
HS4699-6528-422GW40	546,4	476,3	422	40	G	-	-	S
HS4699-6528-422GW40-W	546,4	476,3	422	40	G	-	G 1/4"	S
HS4699-6528-625GW40	749,6	679,5	625	40	G	-	-	S
HS4699-6528-879GW40	1,003.6	933,5	879	40	G	-	-	S

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HS...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HS...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe S

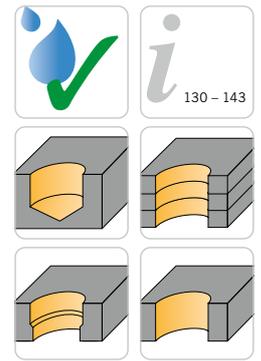
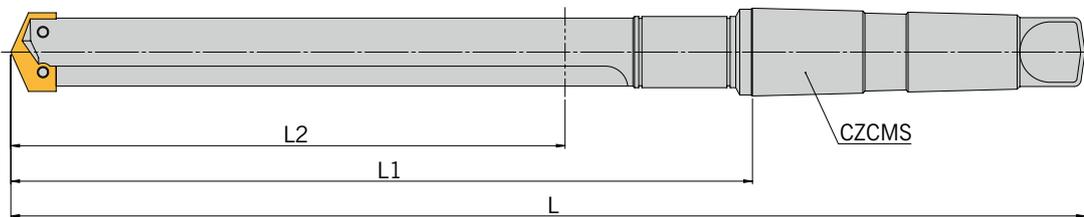


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HS4699-6528-130GMK5	368,6	219,1	130	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S
HS4699-6528-232SPMK5	470,2	320,7	232	0050	DIN 228	B	SP	5KDA	S
HS4699-6528-422GMK5	660,7	511,2	422	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S
HS4699-6528-625GMK5	863,9	714,4	625	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S
HS4699-6528-879GMK5	1,117.9	968,4	879	0050	DIN 228	B	G	5KDA	S

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HS...	AS 0015	6,2 Nm	T5120

HU...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe U

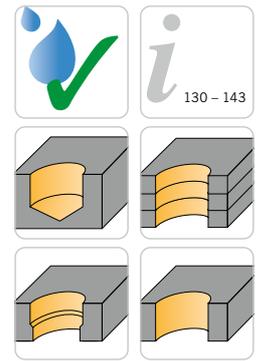
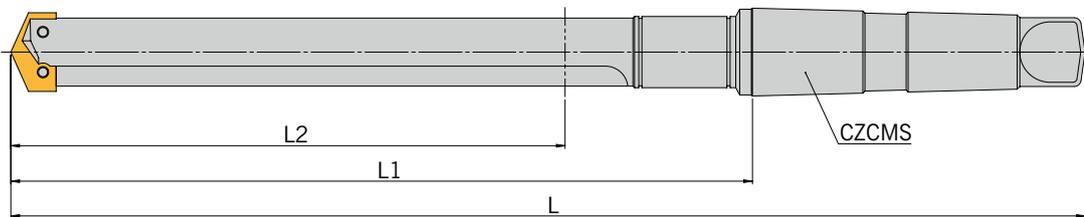


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HU6238-8908-172GMK5	436,8	287,3	172	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U
HU6238-8908-273SPMK5	538,4	388,9	273	0050	DIN 228	B	SP	6KDA	U
HU6238-8908-464GMK5	728,9	579,4	464	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U
HU6238-8908-660GMK5	925,7	776,2	660	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U
HU6238-8908-889GMK5	1,154.3	1,004.8	889	0050	DIN 228	B	G	6KDA	U

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HU...	AS 0016	8,1 Nm	T5125

HW...MK...

Schneideinsatzbohrer mit Morsekegelschaft - Größe W

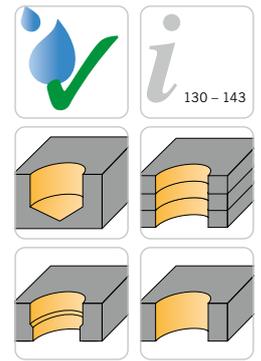
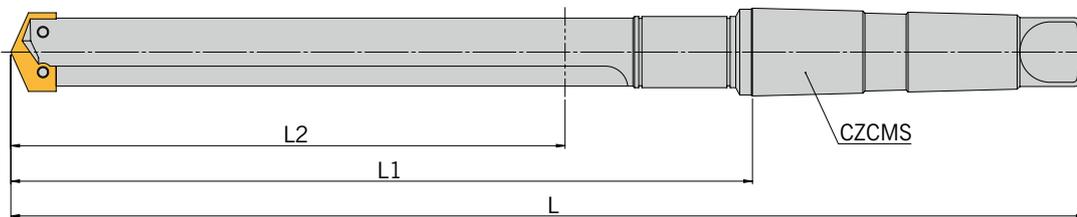


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

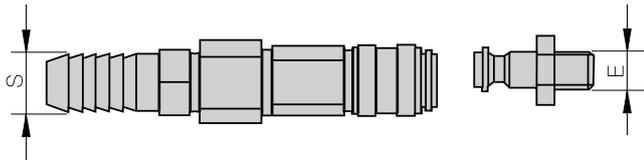
Artikel	L	L1	L2	CZCMS	STDNO	STDLET	Spannut	KSS-Set	Größe
HW8776-11400-172GMK5	446,3	296,80	172	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W
HW8776-11400-273SPMK5	548,0	398,50	273	0050	DIN 228	B	SP	6KDA	W
HW8776-11400-556GMK5	830,5	681,00	556	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W
HW8776-11400-685GMK5	960,7	811,25	685	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W
HW8776-11400-939GMK5	1,214.7	1,065.20	939	0050	DIN 228	B	G	6KDA	W

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
HW...	AS 0016	8,1 Nm	T5125

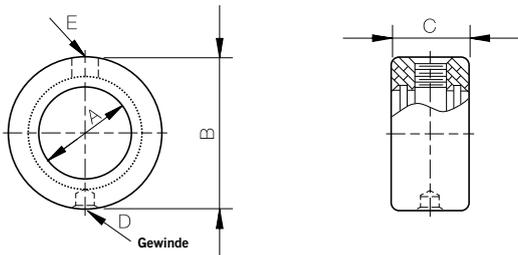
Halter und Zubehör

Bezeichnung	Passend zu Haltern der Serien	❶ Schnellkupplung	❷ Kühlmitteladapter	❸ Stützstange
2KDA	A - C - E - G	SK-2KDA	R-2KDA	SS-2KDA
3KDA	I - K - M	SK-3KDA	R-3KDA	SS-3KDA
4KDA	O - Q	SK-4KDA	R-4KDA	SS-4KDA
5KDA	S	SK-5KDA	R-5KDA	SS-5KDA
6KDA	U - W	SK-6KDA	R-6KDA	SS-6KDA



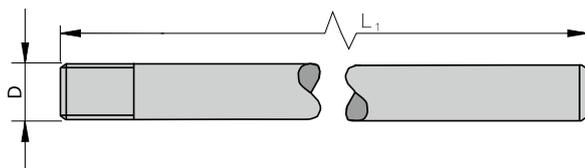
❶ Schnellkupplung

Bezeichnung	Norm. Rohr-Gewinde E	Schlauch- Ø S
SK-2KDA	1/8"	9 mm
SK-3KDA	1/8"	9 mm
SK-4KDA	1/4"	9 mm
SK-5KDA	1/4"	12 mm
SK-6KDA	1/2"	12 mm



❷ Kühlmitteladapter

Bezeichnung	A	B	C	D	E
R-2KDA	19,05	44,45	22,23	M8	1/8"
R-3KDA	25,40	53,97	28,57	M8	1/8"
R-4KDA	31,75	63,50	34,92	M10	1/4"
R-5KDA	44,45	76,20	34,92	M10	1/4"
R-6KDA	57,15	95,27	44,45	M12	1/2"

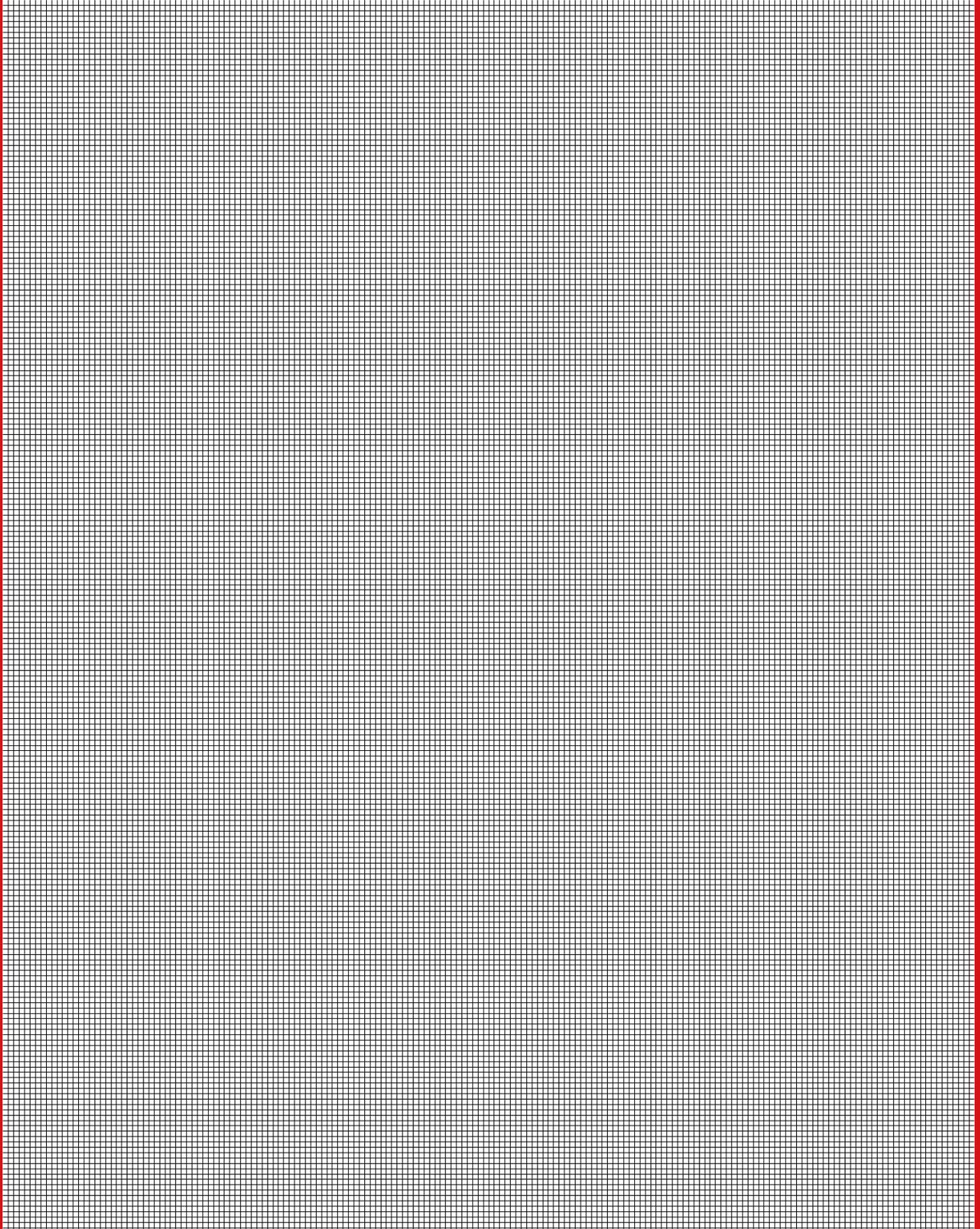


❸ Stützstange

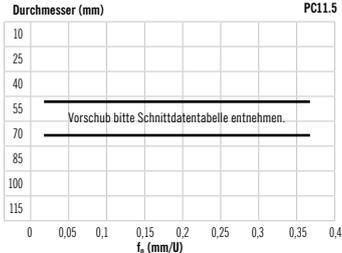
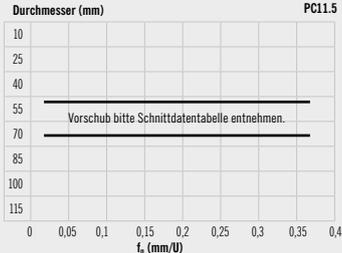
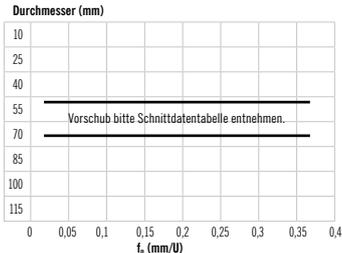
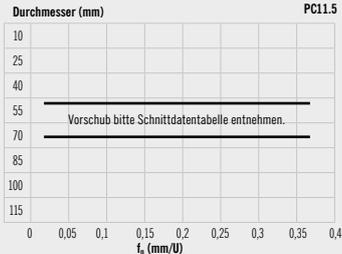
Bezeichnung	Gewindegröße	L ₁ [mm]
SS-2KDA	M 8	250
SS-3KDA	M 8	250
SS-4KDA	M 10	250
SS-5KDA	M 10	250
SS-6KDA	M 12	250

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
-UNIVERSAL  	<ul style="list-style-type: none"> • Universelle Geometrie zur Bearbeitung aller gängigen Werkstoffe • Mit Eckenschutzfase für höhere Standzeiten • Ausgespitzte Schneide mit geringer Tendenz zum Verlaufen 	●	●	●	●	○	○	 Hauptschneide 132°	Durchmesser (mm) PC11.5 
-AM  	<ul style="list-style-type: none"> • Speziell entwickelte Ausspitzung • Reduzierte Vorschubkraft mit besserem Anbohrverhalten • Geringes Verlaufen und erste Wahl für tiefe Bohrungen 	●	●	●	●	○	○	 Hauptschneide 132°	Durchmesser (mm) PC11.5 
-AS  	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrfachausspitzung mit kleiner Querschneide • Erhöhte Stabilität • Geringeres Verlaufen 	●	●	●	●	○	○	 Hauptschneide 132°	Durchmesser (mm) PC11.5 
-F  	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittige Geometrie mit Spanbrechern • Mit Eckenschutzfase für höhere Standzeiten • Für Bohrungsgrund- oder Schraubensenkungsbearbeitung 	●	●	●	●	○	○	 Hauptschneide 180°	Durchmesser (mm) PC11.5 

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich															
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					• • • ✘					
								5	10	15	20	25	30	35	40	45								
AK10 TiAlN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO K Materialien Verschleißfestes Substrat mit TiAlN Mehrlagenbeschichtung Einsetzbar unter stabilen Schnittbedingungen 			●																		●	
AK20 TiAlN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO K Materialien Zäheres Substrat mit TiAlN Mehrlagenbeschichtung Anwendungsbereich auch bei längeren Auskragungen 	○		●	●	○																● ✘	
AP40 TiAlN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien Sehr zähes Substrat zur Nebenanwendung in ISO M Materialien Anwendungsbereich auch bei längeren Auskragungen 	●	○																			● ✘	

SC – HSS BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich														
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					• • • ✘				
								5	10	15	20	25	30	35	40	45							
HSS/TiN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien HSS ohne Co-Gehalt mit TiN Mehrlagenbeschichtung Sehr zähe HSS Variante für ungünstige Bearbeitungsverhältnisse 	●	○																			● ✘
HSS/TiAlN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien HSS ohne Co-Gehalt mit TiAlN Mehrlagenbeschichtung Sehr zähe HSS Variante für ungünstige Bearbeitungsverhältnisse 	●	○																			● ✘
HSS5/TiN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien HSS mit 5 % Co-Gehalt und TiN Mehrlagenbeschichtung Zähigkeit und Verschleißfestigkeit in einem guten Verhältnis 	●	●			○																● ✘
HSS5/TiAlN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien HSS mit 5 % Co-Gehalt und TiAlN Mehrlagenbeschichtung Zähigkeit und Verschleißfestigkeit in einem guten Verhältnis 	●	●			○																● ✘
HSS8/TiAlN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien HSS mit 8 % Co-Gehalt und TiAlN Mehrlagenbeschichtung Sehr hohe Verschleißfestigkeit bei stabilen Bearbeitungsbedingungen 	●	●	○		●																●
HSS8/TiCN PVD		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien HSS mit 8 % Co-Gehalt und TiCN Mehrlagenbeschichtung Sehr hohe Verschleißfestigkeit bei stabilen Bearbeitungsbedingungen 	●	○			●																●

BOHREN

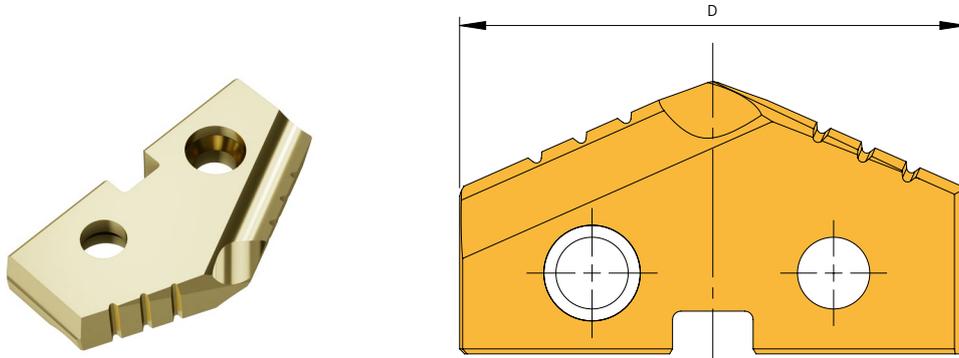
3

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich											
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT				ZÄHIGKEIT				✱ ✱ ✱			
								5	10	15	20	25	30	35	40	45				
AK20 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO K Materialien Zähes Substrat mit geringer Neigung zur Aufbauschneidenbildung Anwendungsbereich auch bei längeren Auskragungen 																		 

PA...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe A



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC		HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PA9.5	9,50	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA9.8	9,80	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA9.53	9,53	3/8"	A		◆					
PA9.92	9,92	25/64"	A	◆	◆					
PA10	10,00	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.2	10,20	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.32	10,32	13/32"	A		◆					
PA10.5	10,50	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.8	10,80	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10.72	10,72	27/64"	A		◆					
PA11	11,00	-	A	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PA10-AM	10,00	-	A	◆	◆					
PA11-AM	10,00	-	A	◆	◆					
PA9.5-AS	9,50	-	A		◆				◆	
PA9.8-AS	9,80	-	A		◆				◆	
PA10-AS	10,00	-	A		◆				◆	
PA10.2-AS	10,20	-	A		◆				◆	
PA10.5-AS	10,50	-	A		◆				◆	
PA10.8-AS	10,80	-	A		◆				◆	
PA11-AS	11,00	-	A		◆				◆	

HC = Hartmetall beschichtet
 SC = HSS beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●	●	○	
M	○	●	●	○		
K			○		●	●
N				●		●
S		○	●		○	
H						

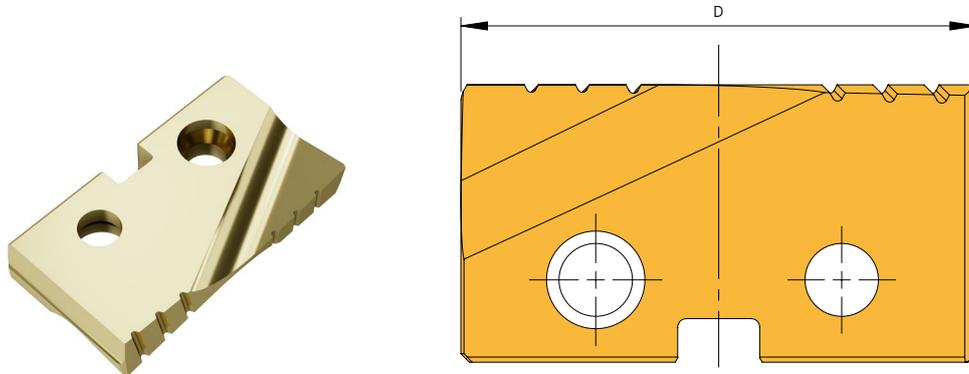
● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

BOHREN

3

PA...-F

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe A - Flachbohrmesser



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	Größe	SC	
			HSS5/	TiAIN
PA9.5-F	9,5	A	◆	
PA9.8-F	9,8	A	◆	
PA10-F	10,0	A	◆	
PA10.2-F	10,2	A	◆	
PA10.5-F	10,5	A	◆	
PA10.8-F	10,8	A	◆	
PA11-F	11,0	A	◆	

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

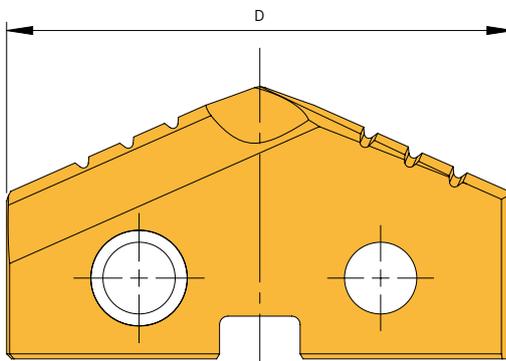
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

PC...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe C



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC			HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS5/ TiAlN	HSS5/TiN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PC11.11	11,11	7/16"	C		◆						
PC11.5	11,50	-	C	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PC11.51	11,51	29/64"	C		◆						
PC11.55	11,55	-	C							◆	
PC11.8	11,80	-	C	◆							
PC11.91	11,91	15/32"	C		◆						
PC12	12,00	-	C	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PC12.3	12,30	31/64"	C		◆						
PC12.5	12,50	-	C	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PC12.7	12,70	1/2"	C		◆						
PC12.8	12,80	-	C	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PC12-AM	12,00	-	C	◆	◆						
PC12.7-AM	12,70	-	C	◆	◆						
PC11.5-AS	11,50	-	C		◆					◆	
PC12-AS	12,00	-	C		◆					◆	
PC12.5-AS	12,50	-	C		◆					◆	
PC12.8-AS	12,80	-	C							◆	

HC = Hartmetall beschichtet
 SC = HSS beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

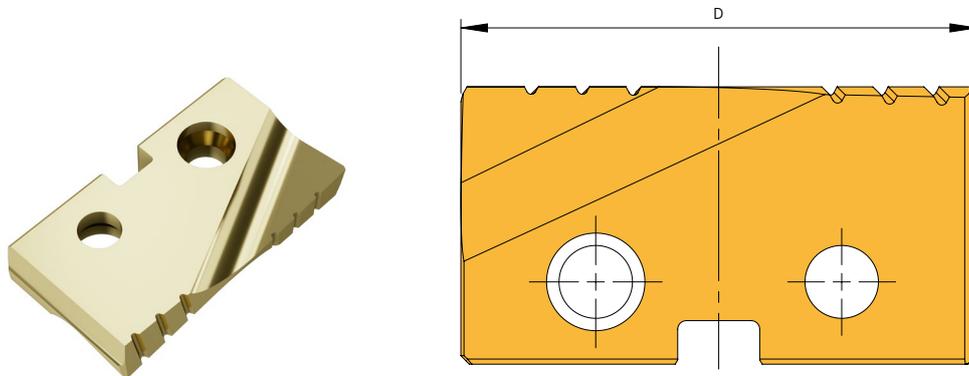
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●	●	●		○	
M	○	●	●	●	○			
K				○		●	●	●
N					●		●	●
S	○	○	●				○	
H								

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

PC...-F

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe C - Flachbohrmesser



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	Größe	SC
			HSS5/ TiAIN
PC11.5-F	11,5	C	◆
PC12-F	12,0	C	◆
PC12.5-F	12,5	C	◆
PC12.8-F	12,8	C	◆

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

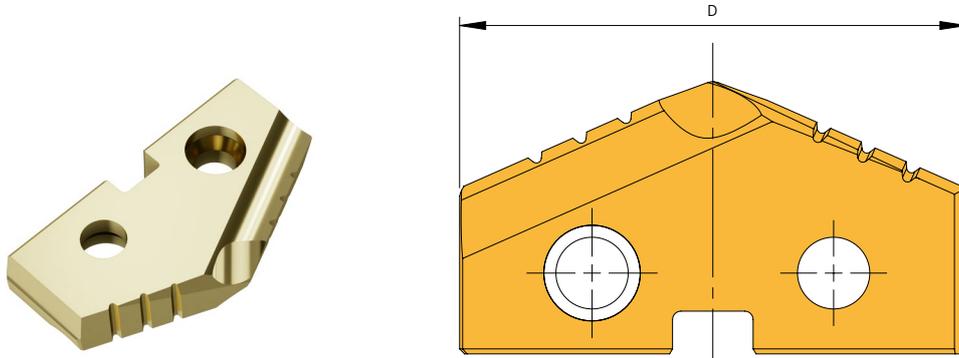
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

PE...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe E + G



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC			HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS5/ TiAlN	HSS5/TiN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PE13	13,00	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE13.1	13,10	33/64"	E		◆					◆	
PE13.15	13,15	-	E				◆				
PE13.49	13,49	17/32"	E		◆						
PE13.5	13,50	-	E	◆			◆	◆	◆	◆	◆
PE13.8	13,80	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE14	14,00	-	E	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PE14.1	14,10	-	E		◆						
PE14.29	14,29	9/16"	E		◆						
PE14.3	14,30	-	E							◆	
PE14.4	14,40	-	E		◆						
PE14.5	14,50	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE14.68	14,68	37/64"	E		◆						
PE14.8	14,80	-	E	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE15	15,00	-	E	◆			◆	◆	◆	◆	◆
PE15.08	15,08	19/32"	E		◆						
PE15.2	15,20	-	E		◆						
PE15.5	15,50	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE15.8	15,80	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE15.88	15,88	5/8"	E+G		◆						
PE16	16,00	-	E+G	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PE16.05	16,05	-	E+G			◆					
PE16.1	16,10	-	E+G	◆		◆					
PE16.27	16,27	41/64"	E+G		◆		◆				
PE16.3	16,30	-	E+G							◆	
PE16.5	16,50	-	E+G	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PE16.67	16,67	21/32"	E+G		◆						
PE16.8	16,80	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE17	17,00	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PE17.46	17,46	11/16"	E+G		◆						
PE17.5	17,50	-	E+G	◆	◆		◆	◆	◆	◆	
PE17.86	17,86	-	E+G		◆						

BOHREN

3

Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC			HC		HU
				AP40/ TiAIN	HSS5/ TiAIN	HSS5/TTN	HSS8/ TiAIN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAIN	AK20/ TiAIN	AK20
PE13-AM	13,00	-	E	◆	◆						
PE14-AM	14,00	-	E	◆	◆						
PE15-AM	15,00	-	E	◆	◆						
PE15.88-AM	15,88	-	E+G	◆	◆						
PE16-AM	16,00	-	E+G	◆	◆						
PE16.5-AM	16,50	-	E+G	◆	◆						
PE17-AM	17,00	-	E+G	◆	◆						
PE17.5-AM	17,50	-	E+G	◆	◆						
PE13-AS	13,00	-	E		◆				◆		
PE13.5-AS	13,50	-	E		◆				◆		
PE13.8-AS	13,80	-	E		◆				◆		
PE14-AS	14,00	-	E		◆				◆	◆	
PE14.5-AS	14,50	-	E		◆				◆		
PE14.8-AS	14,80	-	E		◆				◆		
PE15-AS	15,00	-	E+G		◆				◆		
PE15.5-AS	15,50	-	E+G		◆				◆		
PE15.8-AS	15,80	-	E+G		◆				◆		
PE16-AS	16,00	-	E+G		◆				◆		
PE16.5-AS	16,50	-	E+G		◆				◆		
PE16.8-AS	16,80	-	E+G		◆				◆		
PE17-AS	17,00	-	E+G		◆				◆		
PE17.5-AS	17,50	-	E+G		◆				◆		

HC = Hartmetall beschichtet
 SC = HSS beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

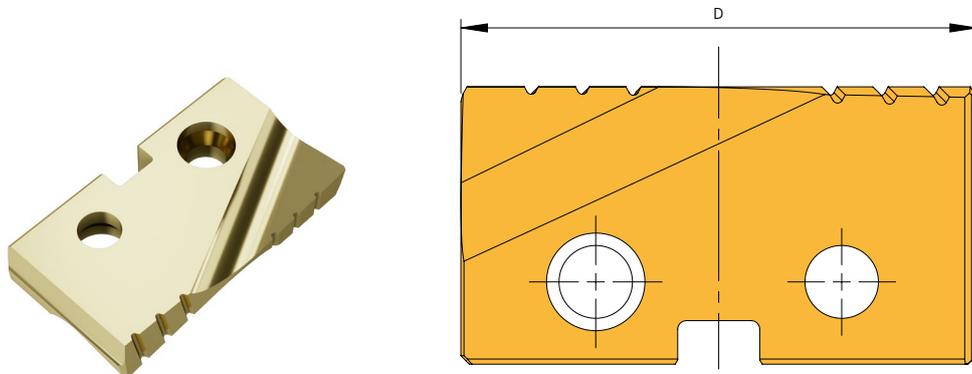
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●	●	●		○	
M	○	●	●	●	○			
K				○		●	●	●
N					●		●	●
S	○	○	●				○	
H								

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

PE...-F

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe E + G - Flachbohrmesser



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	Größe	SC	
			HSS5/TIAIN	HSS5/TIN
PE13-F	13,0	E	◆	
PE13.5-F	13,5	E	◆	
PE13.8-F	13,8	E	◆	
PE14-F	14,0	E	◆	
PE14.5-F	14,5	E	◆	
PE14.8-F	14,8	E	◆	
PE15-F	15,0	E	◆	
PE15.5-F	15,5	E+G	◆	
PE15.8-F	15,8	E+G	◆	
PE16-F	16,0	E+G	◆	
PE16.5-F	16,5	E+G	◆	◆
PE16.8-F	16,8	E+G	◆	
PE17-F	17,0	E+G	◆	
PE17.5-F	17,5	E+G	◆	

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

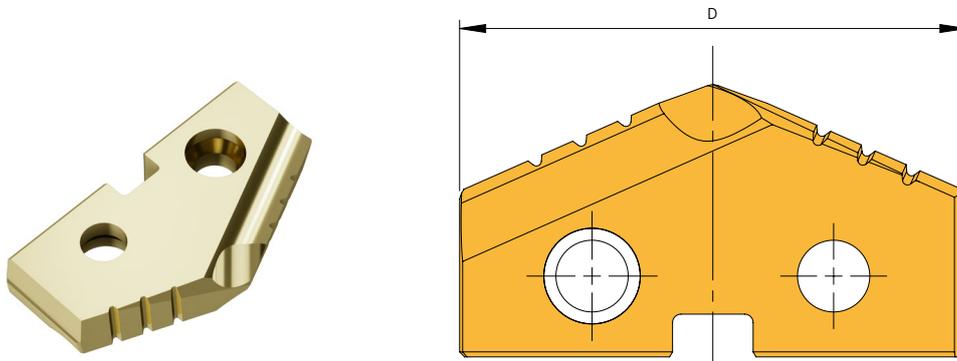
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●
M	●	●
K		
N		
S	○	○
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

PI...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe I + K



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC				HC		HU	
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	HSS5/TiN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PI17.5	17,50	-	I							◆			
PI17.8	17,80	-	I				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PI17.86	17,86	45/64"	I				◆						
PI18	18,00	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI18.26	18,26	23/32"	I				◆						
PI18.5	18,50	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI18.65	18,65	47/64"	I				◆						
PI18.8	18,80	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI19	19,00	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI19.05	19,05	3/4"	I				◆			◆			
PI19.3	19,30	-	I				◆						
PI19.45	19,45	49/64"	I				◆						
PI19.5	19,50	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI19.8	19,80	-	I	◆			◆				◆	◆	◆
PI19.84	19,84	25/32"	I				◆						
PI19.95	19,95	-	I			◆							
PI20	20,00	-	I	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI20.1	20,10	-	I						◆				
PI20.15	20,15	-	I			◆	◆						
PI20.2	20,20	-	I			◆							
PI20.5	20,50	-	I	◆		◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI20.64	20,64	13/16"	I				◆						
PI20.7	20,70	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21	21,00	-	I	◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21.43	21,43	27/32"	I				◆						
PI21.5	21,50	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21.7	21,70	-	I	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI21.95	21,95	-	I			◆							
PI22	22,00	-	I+K	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI22.23	22,23	7/8"	I+K			◆	◆						
PI22.4	22,40	-	I+K		◆								
PI22.5	22,50	-	I+K	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI22.62	22,62	-	I+K				◆						
PI22.7	22,70	-	I+K	◆			◆		◆	◆	◆	◆	◆

Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC						HC		HU
				AP40/ TiAIN		HSS/TiAIN	HSS/TTN	HSS5/ TiAIN	HSS5/TTN	HSS8/ TiAIN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAIN	AK20/ TiAIN	AK20
PI23	23,00	-	I+K	◆				◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI23.02	23,02	29/32"	I+K					◆						
PI23.42	23,42	59/64"	I+K					◆						
PI23.5	23,50	-	I+K	◆		◆				◆	◆	◆	◆	◆
PI23.7	23,70	-	I+K	◆				◆		◆	◆	◆	◆	◆
PI23.81	23,81	15/16"	I+K					◆						
PI24	24,00	-	I+K	◆		◆				◆	◆	◆	◆	◆
PI24.21	24,21	-	I+K						◆					
PI18-AM	18,00	-	I	◆				◆						
PI18.5-AM	18,50	-	I	◆				◆						
PI19-AM	19,00	-	I	◆				◆						
PI19.05-AM	19,05	-	I	◆				◆						
PI19.5-AM	19,50	-	I	◆				◆						
PI20-AM	20,00	-	I	◆				◆						
PI20.5-AM	20,50	-	I	◆				◆						
PI21-AM	21,00	-	I	◆				◆						
PI22-AM	22,00	-	I+K	◆				◆						
PI23-AM	23,00	-	I+K	◆				◆						
PI23.5-AM	23,50	-	I+K					◆						
PI24-AM	24,00	-	I+K	◆				◆						
PI17.8-AS	17,80	-	I					◆					◆	
PI18-AS	18,00	-	I					◆					◆	
PI18.5-AS	18,50	-	I					◆					◆	
PI18.8-AS	18,80	-	I					◆					◆	
PI19-AS	19,00	-	I					◆					◆	
PI19.5-AS	19,50	-	I					◆					◆	
PI19.8-AS	19,80	-	I					◆					◆	
PI20-AS	20,00	-	I					◆					◆	
PI20.5-AS	20,50	-	I					◆					◆	
PI20.7-AS	20,70	-	I					◆					◆	
PI21-AS	21,00	-	I					◆					◆	
PI21.5-AS	21,50	-	I					◆					◆	
PI21.7-AS	21,70	-	I					◆					◆	
PI22-AS	22,00	-	I+K					◆					◆	
PI22.5-AS	22,50	-	I+K					◆					◆	
PI22.7-AS	22,70	-	I+K					◆					◆	
PI23-AS	23,00	-	I+K					◆					◆	
PI23.5-AS	23,50	-	I+K					◆					◆	
PI23.7-AS	23,70	-	I+K					◆					◆	
PI24-AS	24,00	-	I+K					◆					◆	

HC = Hartmetall beschichtet
 SC = HSS beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●	●	●	●	●	○	
M	○	○	○	●	●	●	○		
K							○	●	●
N							●	●	●
S				○	○	●		○	
H									

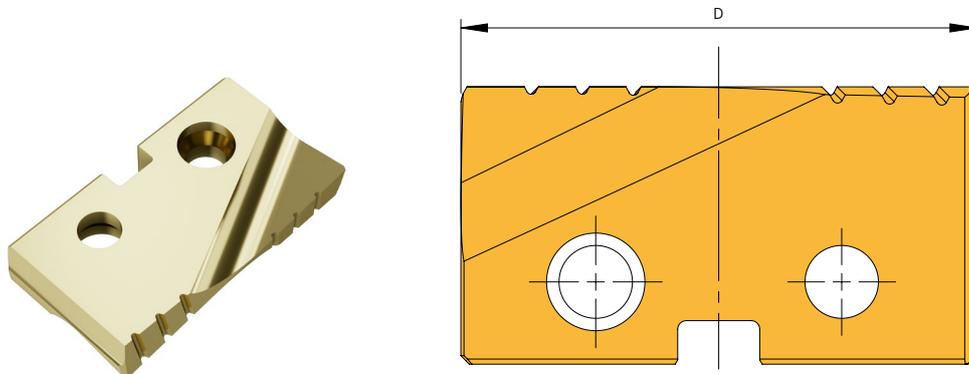
● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

BOHREN

3

PI...-F

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe I + K - Flachbohrmesser



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	Größe	SC
			HSS5/ TiAIN
PI17.8-F	17,8	I	◆
PI18-F	18,0	I	◆
PI18.5-F	18,5	I	◆
PI18.8-F	18,8	I	◆
PI19-F	19,0	I	◆
PI19.5-F	19,5	I	◆
PI19.8-F	19,8	I	◆
PI20-F	20,0	I	◆
PI20.5-F	20,5	I	◆
PI20.7-F	20,7	I	◆
PI21-F	21,0	I	◆
PI21.5-F	21,5	I	◆
PI22-F	22,0	I+K	◆
PI22.5-F	22,5	I+K	◆
PI22.7-F	22,7	I+K	◆
PI23-F	23,0	I+K	◆
PI23.5-F	23,5	I+K	◆
PI23.7-F	23,7	I+K	◆
PI24-F	24,0	I+K	◆

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

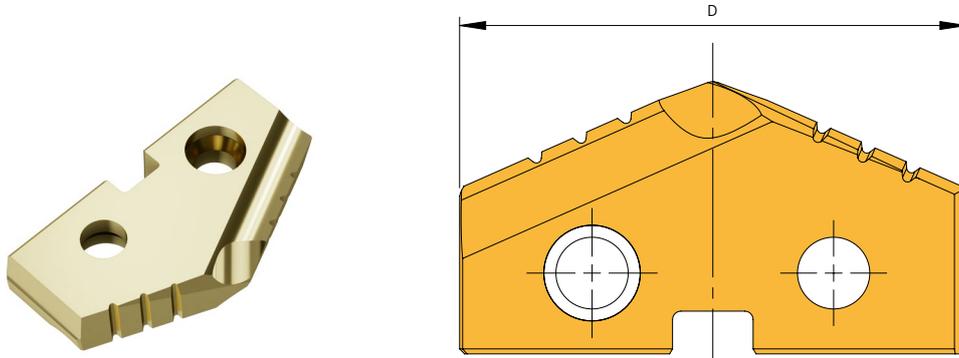
● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

BOHREN

3

PM...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe M + O



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC				HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20
PM24.5	24,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	
PM24.5-AS	24,50	-	M				◆			◆		
PM24.61	24,61	31/32"	M			◆	◆			◆		
PM24.7	24,70	-	M			◆						
PM24.85	24,85	-	M			◆						
PM25	25,00	63/64"	M	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM25.3	25,30	-	M			◆						
PM25.4	25,40	1"	M				◆					
PM25.5	25,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM25.8	25,80	1 1/64"	M				◆					
PM26	26,00	-	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM26.5	26,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM26.6	26,60	-	M			◆						
PM25.7	25,70	-	M				◆					
PM26.19	26,19	1 1/32"	M		◆	◆						
PM26.7	26,70	-	M			◆						
PM26.8	26,80	-	M								◆	
PM26.99	26,99	-	M				◆					
PM27	27,00	1 1/16"	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM27.4	27,40	-	M		◆							
PM27.5	27,50	-	M	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM27.7	27,70	-	M			◆						
PM27.78	27,78	1 3/32"	M		◆	◆						
PM27.8	27,80	-	M			◆						
PM28	28,00	-	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM28.3	28,30	-	M			◆						
PM28.4	28,40	1 1/8"	M			◆						
PM28.5	28,50	-	M	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM28.58	28,58	1 1/8"	M				◆					
PM29	29,00	-	M	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
PM29.37	29,37	1 5/32"	M			◆						

BOHREN

3

Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC					HC		HU
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	HSS8/ TiAlN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAlN	AK20/ TiAlN	AK20	
PM29.5	29,50	-	M	◆		◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM29.9	29,90	-	M			◆							
PM30	30,00	1 3/16"	M+0	◆	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM30.16	30,16	-	M+0				◆						
PM30.5	30,50	-	M+0	◆	◆			◆	◆		◆	◆	◆
PM30.7	30,70	-	M+0				◆						
PM30.96	30,96	1 7/32"	M+0				◆						
PM31	31,00	-	M+0	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM31.5	31,50	-	M+0	◆			◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM31.7	31,70	-	M+0			◆							
PM31.75	31,75	1 1/4"	M+0		◆	◆	◆						
PM32	32,00	-	M+0	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM32.25	32,25	-	M+0			◆							
PM32.5	32,50	-	M+0	◆	◆		◆	◆	◆		◆		◆
PM32.54	32,54	1 9/32"	M+0			◆							
PM33	33,00	-	M+0	◆	◆		◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM33.34	33,34	1 5/16"	M+0				◆						
PM33.5	33,50	-	M+0	◆			◆	◆	◆		◆		◆
PM33.7	33,70	-	M+0										◆
PM34	34,00	-	M+0	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM34.13	34,13	1 11/32"	M+0		◆	◆	◆						
PM34.5	34,50	-	M+0	◆		◆	◆	◆	◆		◆		◆
PM34.7	34,70	-	M+0				◆						
PM34.93	34,93	1 3/8"	M+0				◆						
PM35	35,00	-	M+0	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆
PM25-AM	25,00	-	M	◆			◆						
PM25.4-AM	25,40	-	M	◆			◆						
PM26-AM	26,00	-	M	◆			◆						
PM27-AM	27,00	-	M	◆			◆						
PM28-AM	28,00	-	M	◆			◆						
PM29-AM	29,00	-	M	◆			◆						
PM31-AM	31,00	-	M+0	◆			◆						
PM32-AM	32,00	-	M+0	◆			◆						
PM33-AM	33,00	-	M+0	◆			◆						
PM34-AM	34,00	-	M+0	◆			◆						
PM35-AM	35,00	-	M+0	◆			◆						
PM25-AS	25,00	63/64	M				◆				◆		
PM25.5-AS	25,50	-	M				◆				◆		
PM26-AS	26,00	-	M				◆				◆		
PM26.5-AS	26,50	-	M				◆				◆		
PM27-AS	27,00	1 1/16	M				◆				◆		
PM27.5-AS	27,50	-	M				◆				◆		
PM28-AS	28,00	-	M				◆				◆		
PM28.5-AS	28,50	-	M				◆				◆		
PM29-AS	29,00	-	M				◆				◆		
PM29.5-AS	29,50	-	M				◆				◆		
PM30-AM	30,00	-	M+0	◆			◆						
PM30-AS	30,00	-	M+0				◆				◆		
PM30.5-AS	30,50	-	M+0				◆				◆		
PM31-AS	31,00	-	M+0				◆				◆		
PM31.5-AS	31,50	-	M+0				◆				◆		
PM32-AS	32,00	-	M+0				◆				◆		

BOHREN

3

Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC					HC		HU
				AP40/ TiAIN		HSS/TiAIN	HSS/TiN	HSS5/ TiAIN	HSS8/ TiAIN	HSS8/ TiCN	AK10/ TiAIN	AK20/ TiAIN	AK20
PM32.5-AS	32,50	-	M+0					◆					
PM33-AS	33,00	-	M+0					◆			◆		
PM33.5-AS	33,50	-	M+0					◆			◆		
PM34-AS	34,00	-	M+0					◆			◆		
PM34.5-AS	34,50	-	M+0					◆			◆		
PM35-AS	35,00	-	M+0					◆			◆		

HC = Hartmetall beschichtet
 SC = HSS beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

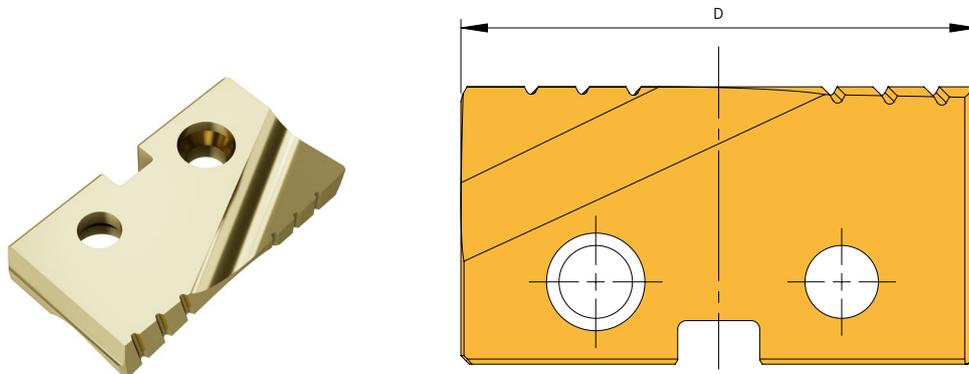
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●	●	●	●		○	
M	○	○	○	●	●	○			
K						○		●	●
N								●	●
S				○	●			○	
H									

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

PM...-F

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe M + O - Flachbohrmesser



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	SC
				HSS5/ TiAIN
PM24.5-F	24,50	-	M	◆
PM25-F	25,00	63/64"	M	◆
PM25.5-F	25,50	-	M	◆
PM26-F	26,00	-	M	◆
PM26.5-F	26,50	-	M	◆
PM27-F	27,00	1 1/16"	M	◆
PM27.5-F	27,50	-	M	◆
PM28-F	28,00	-	M	◆
PM28.5-F	28,50	-	M	◆
PM29-F	29,00	-	M	◆
PM29.5-F	29,50	-	M	◆
PM30-F	30,00	-	M+O	◆
PM30.5-F	30,50	-	M+O	◆
PM31-F	31,00	-	M+O	◆
PM31.5-F	31,50	-	M+O	◆
PM31.75-F	31,75	1 1/4"	M+O	◆
PM32-F	32,00	-	M+O	◆
PM32.5-F	32,50	-	M+O	◆
PM33-F	33,00	-	M+O	◆
PM33.5-F	33,50	-	M+O	◆
PM34-F	34,00	-	M+O	◆
PM34.5-F	34,50	-	M+O	◆
PM35-F	35,00	-	M+O	◆

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

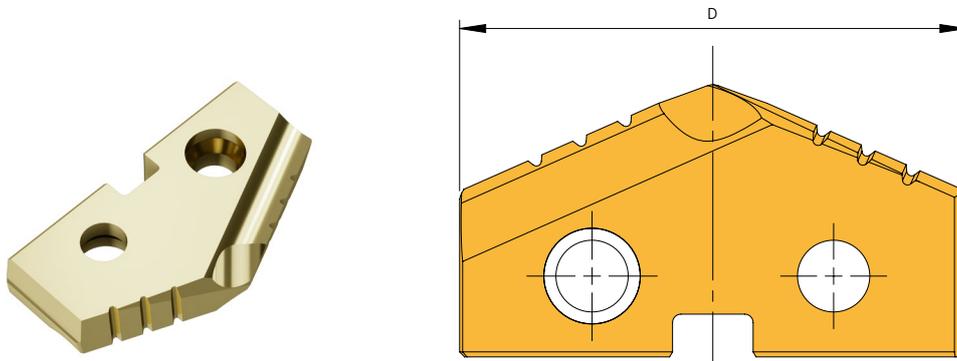
● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

BOHREN

3

PQ...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe Q



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC		HC
				AP40/ TiAlN	HSS/TiAlN	HSS/TiN	HSS5/ TiAlN	AK20/ TiAlN
PQ35	35,00	-	Q				◆	
PQ35.72	35,72	1 13/32"	Q				◆	
PQ36	36,00	-	Q	◆	◆	◆	◆	◆
PQ36.5	36,50	-	Q	◆				
PQ36.51	36,51	1 7/16"	Q			◆		
PQ37	37,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ37.5	37,50	-	Q				◆	
PQ38	38,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ38.1	38,10	1 1/5"	Q				◆	
PQ38.5	38,50	-	Q				◆	
PQ38.89	38,89	1 17/32"	Q				◆	
PQ39	39,00	-	Q	◆	◆	◆	◆	◆
PQ39.5	39,50	-	Q				◆	
PQ39.69	39,69	1 9/16"	Q		◆	◆		
PQ40	40,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ41	41,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ41.5	41,50	-	Q				◆	
PQ41.28	41,28	1 5/8"	Q				◆	
PQ42	42,00	-	Q	◆	◆	◆	◆	◆
PQ42,7	42,70	-	Q			◆		
PQ42.3	42,30	-	Q				◆	
PQ42.5	42,50	-	Q		◆	◆		
PQ43	43,00	-	Q	◆		◆	◆	◆
PQ42.86	42,86	1 11/16"	Q			◆		
PQ44	44,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ45	45,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ43.33	43,33	-	Q				◆	
PQ44.45	44,45	1 3/4"	Q				◆	
PQ45.24	45,24	1 25/32"	Q				◆	
PQ46	46,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ46.83	46,83	1 27/32"	Q		◆	◆		
PQ47	47,00	-	Q	◆	◆		◆	◆
PQ47.62	47,62	-	Q				◆	

BOHREN

3

Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	HC		SC		HC
				AP40/ TiAIN	HSS/TiAIN	HSS/TIN	HSS5/ TiAIN	AK20/ TiAIN
PQ36-AM	36,00	-	Q	◆			◆	
PQ37-AM	37,00	-	Q	◆			◆	
PQ38-AM	38,00	-	Q	◆			◆	
PQ39-AM	39,00	-	Q	◆			◆	
PQ40-AM	40,00	-	Q	◆			◆	
PQ41-AM	41,00	-	Q	◆			◆	
PQ42-AM	42,00	-	Q	◆			◆	
PQ43-AM	43,00	-	Q	◆			◆	
PQ44-AM	44,00	-	Q	◆			◆	
PQ45-AM	45,00	-	Q	◆			◆	
PQ38-AS	38,00	-	Q				◆	
PQ39-AS	39,00	-	Q				◆	
PQ40-AS	40,00	-	Q				◆	
PQ41-AS	41,00	-	Q				◆	
PQ42-AS	42,00	-	Q				◆	
PQ43-AS	43,00	-	Q				◆	
PQ44-AS	44,00	-	Q				◆	
PQ45-AS	45,00	-	Q				◆	

HC = Hartmetall beschichtet
 SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

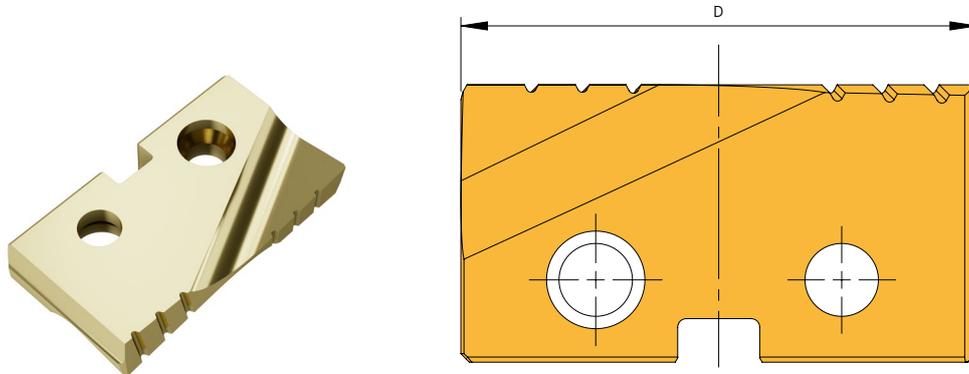
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●	●	○
M	○	○	○	●	
K					●
N					●
S				○	○
H					

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

PQ...-F

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe Q - Flachbohrmesser



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	Größe	SC
			HSS5/ TiAIN
PQ36-F	36	Q	◆
PQ37-F	37	Q	◆
PQ38-F	38	Q	◆
PQ39-F	39	Q	◆
PQ40-F	40	Q	◆
PQ41-F	41	Q	◆
PQ42-F	42	Q	◆
PQ43-F	43	Q	◆
PQ44-F	44	Q	◆
PQ45-F	45	Q	◆
PQ46-F	46	Q	◆
PQ47-F	47	Q	◆

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

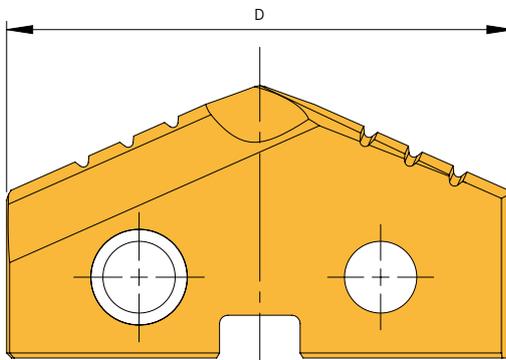
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

PS...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe S



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	SC		
				HSS/TiAIN	HSS/TIN	HSS5/TiAIN
PS48	48,00	-	S	◆		◆
PS49	49,00	-	S	◆	◆	◆
PS49.21	49,21	1 15/16"	S	◆	◆	
PS50	50,00	-	S	◆		◆
PS50.8	50,80	2"	S			◆
PS51	51,00	-	S	◆		◆
PS52	52,00	2 3/64"	S	◆		◆
PS52.5	52,50	-	S			◆
PS53	53,00	-	S	◆		◆
PS53.98	53,98	2 1/8"	S			◆
PS54	54,00	-	S	◆		◆
PS55	55,00	-	S			◆
PS56	56,00	-	S	◆	◆	◆
PS57	57,00	-	S	◆		◆
PS57.15	57,15	2 1/4"	S			◆
PS58	58,00	-	S	◆		◆
PS59	59,00	-	S			◆
PS60	60,00	-	S		◆	◆
PS61	61,00	-	S			◆
PS61.11	61,11	2 13/32"	S			◆
PS61.91	61,91	2 7/16"	S			◆
PS62	62,00	-	S		◆	◆
PS63	63,00	-	S	◆		◆
PS63.5	63,50	2 1/2"	S			◆
PS64	64,00	-	S		◆	◆
PS65	65,00	-	S	◆		◆
PS65.09	65,09	2 9/16"	S			◆
PS49-AS	49,00	-	S			◆
PS60-AS	60,00	-	S	◆		

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

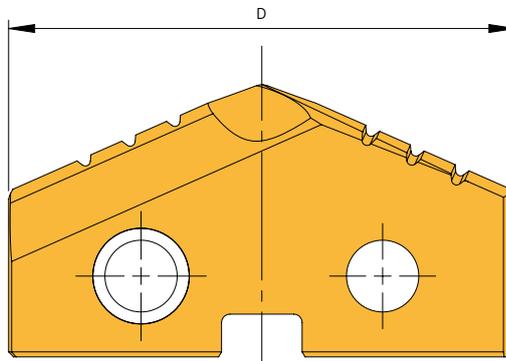
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●
M	○	○	●
K			
N			
S			○
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

PU...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe U



Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	SC		
				HSS/TiAIN	HSS/TiN	HSS5/TiAIN
PU63.5	63,50	2 1/2"	U			◆
PU65	65,00	2 9/16"	U			◆
PU66	66,00	-	U			◆
PU66.68	66,68	2 5/8"	U			◆
PU67	67,00	-	U	◆		◆
PU67.47	67,47	2 21/32"	U			◆
PU68	68,00	-	U	◆		◆
PU68.26	68,26	2 11/16"	U			◆
PU69	69,00	-	U			◆
PU69.85	69,85	2 3/4"	U			◆
PU70	70,00	-	U	◆		◆
PU71	71,00	-	U			◆
PU71.44	71,44	-	U			◆
PU72	72,00	-	U	◆		◆
PU73	73,00	-	U	◆		◆
PU74	74,00	-	U	◆		◆
PU75	75,00	-	U			◆
PU76	76,00	-	U	◆		◆
PU76.2	76,20	3"	U			◆
PU77	77,00	-	U			◆
PU77.78	77,78	-	U			◆
PU78	78,00	-	U	◆	◆	◆
PU79	79,00	-	U			◆
PU80	80,00	-	U	◆		◆
PU81	81,00	-	U			◆
PU82	82,00	-	U			◆
PU82.55	82,55	-	U			◆
PU83	83,00	-	U			◆
PU84	84,00	-	U			◆
PU84.93	84,93	3 11/32"	U			◆
PU85	85,00	-	U			◆
PU86	86,00	-	U			◆

BOHREN

3

Geschliffene Ausführung

Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	SC		
				HSS/TiAIN	HSS/TiN	HSS5/TiAIN
PU87	87,00	-	U			◆
PU88	88,00	-	U			◆
PU88.9	88,90	3 1/2"	U			◆
PU89	89,00	-	U			◆

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

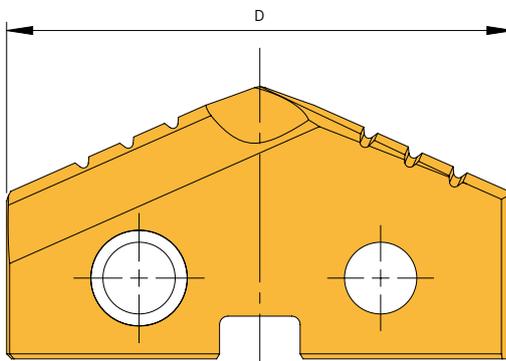
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●
M	○	○	●
K			
N			
S			○
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

PW...

Schneideinsätze für SHARK-DRILL - Größe W



Artikel	D [mm]	D [inch]	Größe	SC		
				HSS/TiAIN	HSS/TiN	HSS5/TiAIN
PW90	90,00	-	W	◆		◆
PW91	91,00	-	W	◆	◆	◆
PW92	92,00	-	W	◆		◆
PW93	93,00	-	W	◆		◆
PW94	94,00	-	W	◆		◆
PW95	95,00	-	W			◆
PW95.25	95,25	-	W			◆
PW96	96,00	-	W			◆
PW97	97,00	-	W	◆		◆
PW98	98,00	-	W	◆		◆
PW98.43	98,43	3 7/8"	W			◆
PW99	99,00	-	W			◆
PW100	100,00	3 15/16"	W	◆		◆
PW101	101,00	-	W	◆		◆
PW101.6	101,60	4"	W			◆
PW102	102,00	4 1/64"	W	◆		◆
PW103	103,00	-	W			◆
PW104	104,00	4 3/32"	W	◆		◆
PW104.75	104,75	4 1/8"	W			◆
PW105	105,00	-	W	◆		◆
PW106	106,00	-	W	◆		◆
PW107	107,00	-	W	◆		◆
PW108	108,00	-	W	◆		◆
PW109	109,00	-	W	◆		◆
PW110	110,00	-	W	◆		◆
PW111	111,00	-	W	◆		◆
PW111.13	111,13	-	W		◆	
PW112	112,00	-	W	◆		◆
PW112.71	112,71	4 7/16"	W			◆
PW113	113,00	4 3/32"	W	◆		◆
PW114	114,00	-	W	◆		◆

SC = HSS beschichtet

Kleinste Verpackungseinheit: 2 Stück

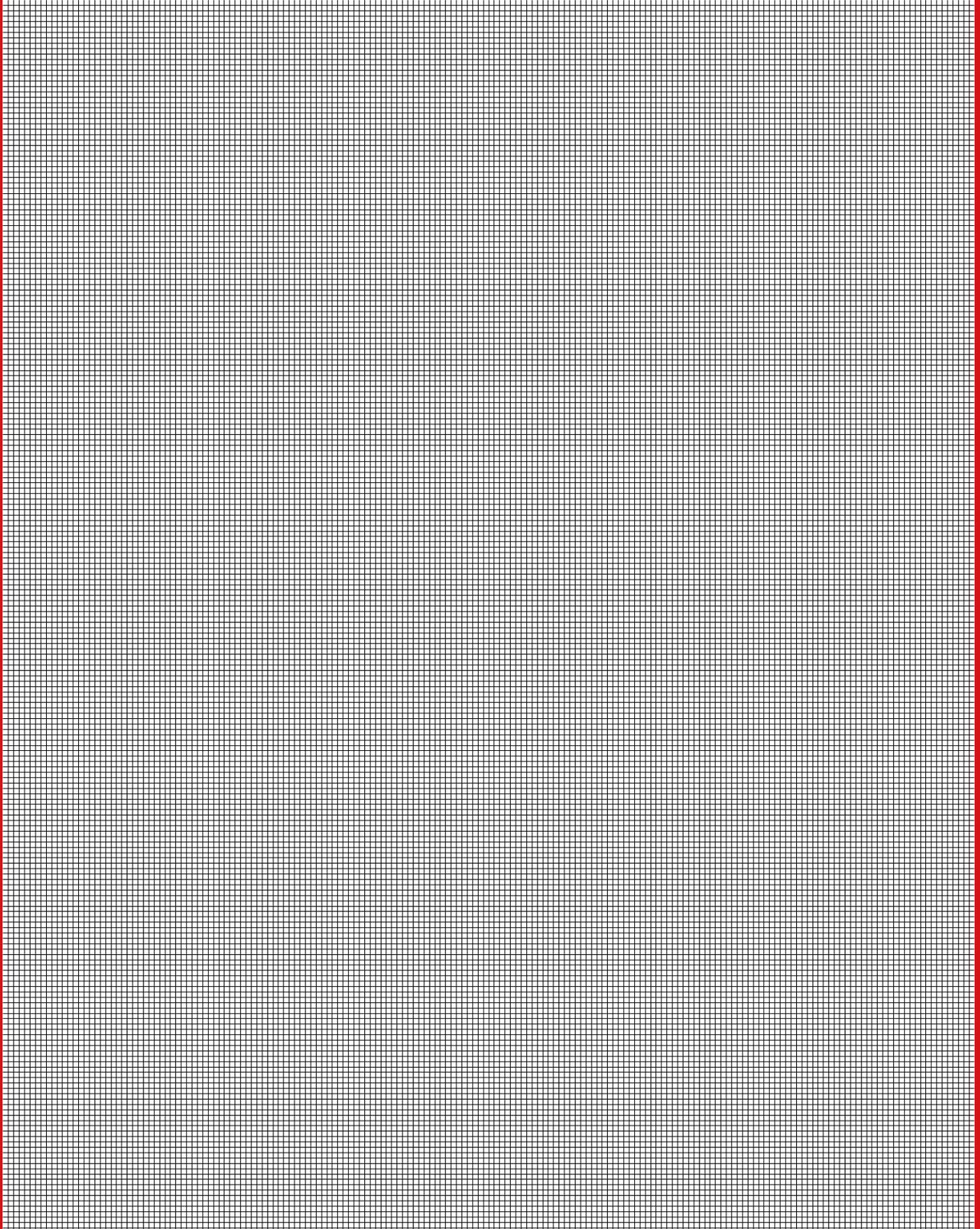
Hinweis: Zwischenabmessungen, die hier nicht aufgeführt sind, schleifen und beschichten wir Ihnen ab 5 Stück ohne Mehrpreis.

P	●	●	●
M	○	○	●
K			
N			
S			○
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit & Vorschub - HSS-Schneideinsätze

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungs- gruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
						HSS TiN	HSS TiAlN	HSS5 TiAlN		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	54 - 64 - 74	64 - 74 - 84	64 - 74 - 84	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	45 - 55 - 65	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75	
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	50 - 60 - 70	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	41 - 51 - 61	50 - 60 - 70	50 - 60 - 70	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	54 - 64 - 74	63 - 73 - 83	63 - 73 - 83	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	50 - 60 - 70	55 - 65 - 75	55 - 65 - 75	
			vergütet	300	1013	P8	41 - 51 - 61	45 - 55 - 65	45 - 55 - 65	
			vergütet	380	1282	P9	37 - 47 - 57	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61	
			vergütet	430	1477	P10	35 - 45 - 55	38 - 48 - 58	38 - 48 - 58	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	20 - 30 - 40	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	15 - 25 - 35	17 - 27 - 37	17 - 27 - 37	
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	10 - 20 - 30	12 - 22 - 32	12 - 22 - 32	
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	22 - 32 - 42	25 - 35 - 45	25 - 35 - 45	
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	15 - 25 - 35	18 - 28 - 38	18 - 28 - 38	
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	20 - 30 - 40	23 - 33 - 43	23 - 33 - 43	
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39	
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	15 - 25 - 35	19 - 29 - 39	19 - 29 - 39	
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67	
			perlitisch	260	867	K2	35 - 45 - 55	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60	
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80	
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	28 - 38 - 48	32 - 42 - 52	32 - 42 - 52	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	40 - 50 - 60	47 - 57 - 67	47 - 57 - 67	
			perlitisch	265	885	K6	35 - 40 - 45	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60	
	GGV (CGI)			200	675	K7	51 - 61 - 71	60 - 70 - 80	60 - 70 - 80	
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	200 - 210 - 220	240 - 250 - 260	240 - 250 - 260	
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	115 - 125 - 135	130 - 140 - 150	130 - 140 - 150	
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	190 - 200 - 210	230 - 240 - 250	230 - 240 - 250	
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	150 - 160 - 170	180 - 190 - 200	180 - 190 - 200	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	130 - 140 - 150	150 - 160 - 170	150 - 160 - 170	
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	36 - 46 - 56	41 - 51 - 61	41 - 51 - 61	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	113 - 123 - 133	128 - 138 - 148	128 - 138 - 148	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	92 - 102 - 112	107 - 117 - 127	107 - 117 - 127	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-		
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-		
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-		
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-		
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	10 - 12 - 14	10 - 13 - 16	10 - 13 - 16
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	6 - 8 - 10	9 - 11 - 13	9 - 11 - 13
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	10 - 13 - 16	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18	
			a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18	
			β-Legierungen	410	1396	S8	10 - 12 - 14	12 - 15 - 18	12 - 15 - 18	
	Wolframlegierungen			300	1013	S9	-	-	-	
	Molybdänlegierungen			300	1013	S10	-	-	-	
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-	-	-	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	-	-	
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	-	-	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-	-	-	

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

		Vorschub pro Umdrehung f_r (mm/U)							
	HSS8 TiAIN	HSS8 TiCN	Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q	Serie S	Serie U & W
	64 - 74 - 84	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,45 - 0,47 - 0,49	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
	60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
	55 - 65 - 75	45 - 55 - 65	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
	60 - 70 - 80	50 - 60 - 70	0,11 - 0,13 - 0,15	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,43 - 0,45 - 0,47	0,50 - 0,52 - 0,54	0,58 - 0,60 - 0,62
	50 - 60 - 70	41 - 51 - 61	0,08 - 0,10 - 0,12	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
	63 - 73 - 83	54 - 64 - 74	0,13 - 0,15 - 0,17	0,23 - 0,25 - 0,27	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,49 - 0,51 - 0,53	0,56 - 0,58 - 0,60	0,68 - 0,70 - 0,72
	55 - 65 - 75	50 - 60 - 70	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
	45 - 55 - 65	41 - 51 - 61	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,23 - 0,25 - 0,27	0,34 - 0,36 - 0,38	0,40 - 0,42 - 0,44	0,45 - 0,47 - 0,49	0,53 - 0,55 - 0,57
	41 - 51 - 61	37 - 47 - 57	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
	38 - 48 - 58	35 - 45 - 55	0,06 - 0,08 - 0,10	0,13 - 0,15 - 0,17	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
	25 - 35 - 45	20 - 30 - 40	0,11 - 0,13 - 0,15	0,16 - 0,18 - 0,20	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
	17 - 27 - 37	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,11 - 0,13 - 0,15	0,21 - 0,23 - 0,25	0,23 - 0,25 - 0,27	0,33 - 0,35 - 0,37	0,40 - 0,42 - 0,44	0,48 - 0,50 - 0,52
	12 - 22 - 32	10 - 20 - 30	0,06 - 0,08 - 0,10	0,09 - 0,11 - 0,13	0,18 - 0,20 - 0,22	0,21 - 0,23 - 0,25	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47
	25 - 35 - 45	22 - 32 - 42	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
	18 - 28 - 38	15 - 25 - 35	0,08 - 0,10 - 0,12	0,13 - 0,15 - 0,17	0,18 - 0,20 - 0,22	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,39 - 0,41 - 0,43
	23 - 33 - 43	20 - 30 - 40	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54
	19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
	19 - 29 - 39	15 - 25 - 35	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49
	47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
	40 - 50 - 60	35 - 45 - 55	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
	60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
	32 - 42 - 52	28 - 38 - 48	0,09 - 0,11 - 0,13	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,22 - 0,24 - 0,26	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,40 - 0,42 - 0,44
	47 - 57 - 67	40 - 50 - 60	0,14 - 0,16 - 0,18	0,20 - 0,22 - 0,24	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62
	40 - 50 - 60	35 - 40 - 45	0,11 - 0,13 - 0,15	0,15 - 0,17 - 0,19	0,20 - 0,22 - 0,24	0,26 - 0,28 - 0,30	0,33 - 0,35 - 0,37	0,43 - 0,45 - 0,47	0,48 - 0,50 - 0,52
	60 - 70 - 80	51 - 61 - 71	0,14 - 0,16 - 0,18	0,27 - 0,29 - 0,31	0,35 - 0,37 - 0,39	0,45 - 0,47 - 0,49	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,70 - 0,72 - 0,74
	240 - 250 - 260	200 - 210 - 220	0,10 - 0,12 - 0,14	0,15 - 0,17 - 0,19	0,26 - 0,28 - 0,30	0,32 - 0,34 - 0,36	0,54 - 0,56 - 0,58	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
	130 - 140 - 150	115 - 125 - 135	0,18 - 0,20 - 0,22	0,32 - 0,34 - 0,36	0,38 - 0,40 - 0,42	0,43 - 0,45 - 0,47	0,55 - 0,57 - 0,59	0,63 - 0,65 - 0,67	0,63 - 0,65 - 0,67
	230 - 240 - 250	190 - 200 - 210	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
	180 - 190 - 200	150 - 160 - 170	0,18 - 0,20 - 0,22	0,31 - 0,33 - 0,35	0,39 - 0,41 - 0,43	0,46 - 0,48 - 0,50	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
	150 - 160 - 170	130 - 140 - 150	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,36 - 0,38 - 0,40	0,43 - 0,45 - 0,47	0,54 - 0,56 - 0,58	0,62 - 0,64 - 0,66	0,62 - 0,64 - 0,66
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	41 - 51 - 61	36 - 46 - 56	0,04 - 0,06 - 0,08	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,34 - 0,36 - 0,38	0,39 - 0,41 - 0,43
	128 - 138 - 148	113 - 123 - 133	0,17 - 0,19 - 0,21	0,28 - 0,30 - 0,32	0,40 - 0,42 - 0,44	0,50 - 0,52 - 0,54	0,60 - 0,62 - 0,64	0,70 - 0,72 - 0,74	0,74 - 0,76 - 0,78
	107 - 117 - 127	92 - 102 - 112	0,16 - 0,18 - 0,20	0,28 - 0,30 - 0,32	0,38 - 0,40 - 0,42	0,48 - 0,50 - 0,52	0,58 - 0,60 - 0,62	0,68 - 0,70 - 0,72	0,73 - 0,75 - 0,77
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10 - 13 - 16	10 - 12 - 14	0,06 - 0,08 - 0,10	0,15 - 0,17 - 0,19	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,28 - 0,30 - 0,32	0,33 - 0,35 - 0,37	0,33 - 0,35 - 0,37
	9 - 11 - 13	6 - 8 - 10	0,06 - 0,08 - 0,10	0,12 - 0,14 - 0,16	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,24 - 0,26 - 0,28	0,30 - 0,32 - 0,34	0,30 - 0,32 - 0,34
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12 - 15 - 18	10 - 13 - 16	0,07 - 0,09 - 0,11	0,17 - 0,19 - 0,21	0,19 - 0,21 - 0,23	0,23 - 0,25 - 0,27	0,29 - 0,31 - 0,33	0,35 - 0,37 - 0,39	0,38 - 0,40 - 0,42
	12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
	12 - 15 - 18	10 - 12 - 14	0,07 - 0,09 - 0,11	0,14 - 0,16 - 0,18	0,17 - 0,19 - 0,21	0,18 - 0,20 - 0,22	0,24 - 0,26 - 0,28	0,29 - 0,31 - 0,33	0,29 - 0,31 - 0,33
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit & Vorschub - Hartmetall-Schneideinsätze

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben			Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungs- gruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)		
							AK10 TiAlN	AK20 TiAlN	AP40 TiAlN
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80	60 – 70 – 80
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115	95 – 105 – 115
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110	90 – 100 – 110
			vergütet	300	1013	P8	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95	75 – 85 – 95
			vergütet	380	1282	P9	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85	65 – 75 – 85
			vergütet	430	1477	P10	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70	50 – 60 – 70
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65	45 – 55 – 65
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75	55 – 65 – 75
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60	40 – 50 – 60
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135	115 – 125 – 135
			perlitisch	260	867	K2	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107	87 – 97 – 107
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94	74 – 84 – 94
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
			perlitisch	265	885	K6	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105	85 – 95 – 105
		GGV (CGI)		200	675	K7	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133	113 – 123 – 133
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315	295 – 305 – 315
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460	440 – 450 – 460
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390	370 – 380 – 390
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290	270 – 280 – 290
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130	110 – 120 – 130
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195	175 – 185 – 195
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155	135 – 145 – 155
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	200	675	S1	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
			Fe-Basis	280	943	S2	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	250	839	S3	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34	30 – 32 – 34
			Ni- oder Co-Basis	350	1177	S4	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27	23 – 25 – 27
			Ni- oder Co-Basis	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41	37 – 39 – 41
			a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
			β-Legierungen	410	1396	S8	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36	32 – 34 – 36
		Wolframlegierungen	300	1013	S9	-	-	-	
		Molybdänlegierungen	300	1013	S10	-	-	-	
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-	-	-
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	-	-
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

BOHREN

3

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit & Vorschub - Flach-Schneideinsätze

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben			Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungs- gruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)	
							AK20 unbeschichtet	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	49 – 59 – 69	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	46 – 56 – 66	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	42 – 52 – 62	
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	46 – 56 – 66	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	38 – 48 – 58	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	48 – 58 – 68	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	42 – 52 – 62	
			vergütet	300	1013	P8	34 – 44 – 54	
			vergütet	380	1282	P9	31 – 41 – 51	
			vergütet	430	1477	P10	28 – 38 – 48	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	18 – 28 – 38	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	12 – 22 – 32	
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	8 – 18 – 28	
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	18 – 28 – 38	
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	12 – 22 – 32	
		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	16 – 26 – 36		
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	13 – 23 – 33	
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	13 – 23 – 33	
			ferritisch	200	675	K1	56 – 66 – 76	
K	Temperguss		perlitisch	260	867	K2	37 – 47 – 57	
			niedrige Festigkeit	180	602	K3	50 – 60 – 70	
	Grauguss		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	28 – 38 – 48	
			ferritisch	155	518	K5	48 – 58 – 68	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		perlitisch	265	885	K6	37 – 47 – 57	
		GGV (CGI)		200	675	K7	50 – 60 – 70	
	N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	220 – 230 – 240
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	110 – 120 – 130	
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	200 – 210 – 220	
Aluminium-Gusslegierung			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	150 – 160 – 170	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	110 – 120 – 130	
Magnesiumlegierung			> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	
Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)			unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	35 – 45 – 55	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	58 – 68 – 78	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	60 – 70 – 80	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	
Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-		
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-		
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-		
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-		
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-		
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-		
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	200	675	S1	8 – 10 – 12	
			Fe-Basis	280	943	S2	-	
			Ni- oder Co-Basis	250	839	S3	7 – 9 – 11	
			Ni- oder Co-Basis	350	1177	S4	6 – 8 – 10	
			Ni- oder Co-Basis	320	1076	S5	-	
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	13 – 15 – 17	
			a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	10 – 12 – 14	
			β-Legierungen	410	1396	S8	10 – 12 – 14	
	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	-	

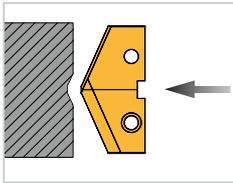
Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

Vorschub pro Umdrehung f_n (mm/U)					
Serie A & C	Serie E & G	Serie I & K	Serie M & O	Serie Q	
0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,36 – 0,38 – 0,4	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,34 – 0,36 – 0,38	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,3 – 0,32 – 0,34	
0,1 – 0,12 – 0,14	0,18 – 0,2 – 0,22	0,24 – 0,26 – 0,28	0,31 – 0,33 – 0,35	0,39 – 0,41 – 0,43	
0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,18 – 0,2 – 0,22	0,27 – 0,29 – 0,31	0,32 – 0,34 – 0,36	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	
0,04 – 0,06 – 0,08	0,1 – 0,12 – 0,14	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,12 – 0,14 – 0,16	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,08 – 0,1 – 0,12	0,16 – 0,18 – 0,2	0,18 – 0,2 – 0,22	0,26 – 0,28 – 0,3	
0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,16 – 0,18 – 0,2	0,22 – 0,24 – 0,26	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,1 – 0,12 – 0,14	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,22 – 0,24 – 0,26	
0,12 – 0,14 – 0,16	0,17 – 0,19 – 0,21	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27	0,27 – 0,29 – 0,31	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,2 – 0,22 – 0,24	0,23 – 0,25 – 0,27	
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,1 – 0,12 – 0,14	0,13 – 0,15 – 0,17	0,18 – 0,2 – 0,22	0,23 – 0,25 – 0,27	
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,27 – 0,29 – 0,31	0,38 – 0,4 – 0,42	0,43 – 0,45 – 0,47	
0,08 – 0,1 – 0,12	0,14 – 0,16 – 0,18	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	
0,12 – 0,14 – 0,16	0,22 – 0,24 – 0,26	0,28 – 0,3 – 0,32	0,4 – 0,42 – 0,44	0,44 – 0,46 – 0,48	
0,16 – 0,18 – 0,2	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52	
0,17 – 0,19 – 0,21	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47	
0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,48 – 0,5 – 0,52	
0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,41 – 0,43 – 0,45	0,45 – 0,47 – 0,49	
0,15 – 0,17 – 0,19	0,27 – 0,29 – 0,31	0,35 – 0,37 – 0,39	0,4 – 0,42 – 0,44	0,43 – 0,45 – 0,47	
-	-	-	-	-	
0,04 – 0,06 – 0,08	0,07 – 0,09 – 0,11	0,14 – 0,16 – 0,18	0,18 – 0,2 – 0,22	0,28 – 0,3 – 0,32	
0,13 – 0,15 – 0,17	0,23 – 0,25 – 0,27	0,35 – 0,37 – 0,39	0,42 – 0,44 – 0,46	0,47 – 0,49 – 0,51	
0,14 – 0,16 – 0,18	0,24 – 0,26 – 0,28	0,36 – 0,38 – 0,4	0,43 – 0,45 – 0,47	0,48 – 0,5 – 0,52	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24	0,25 – 0,27 – 0,29	
-	-	-	-	-	
0,06 – 0,08 – 0,1	0,11 – 0,13 – 0,15	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,23 – 0,25 – 0,27	
0,05 – 0,07 – 0,09	0,1 – 0,12 – 0,14	0,12 – 0,14 – 0,16	0,15 – 0,17 – 0,19	0,2 – 0,22 – 0,24	
-	-	-	-	-	
0,07 – 0,09 – 0,11	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,22 – 0,24 – 0,26	0,23 – 0,25 – 0,27	
0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25	
0,07 – 0,09 – 0,11	0,12 – 0,14 – 0,16	0,13 – 0,15 – 0,17	0,17 – 0,19 – 0,21	0,21 – 0,23 – 0,25	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	

ANWENDUNGEN

Anbohren oder Zentrieren



Die Bohrplatte unseres „SHARK-DRILL“ Bohrers sind stark ausgespitzt, sodass ein Anzentrieren erst ab $8 \times D$ Bohrtiefe erforderlich ist.

Achtung:
Spitzen \sphericalangle der Bohrplatten:
bis $\varnothing 65 \text{ mm} = 132^\circ$
bis $\varnothing 114 \text{ mm} = 144^\circ$
Der Zentrierbohrer muss einen gleichen oder größeren Spitzenwinkel haben.

Spanbruch bei zähen Materialien

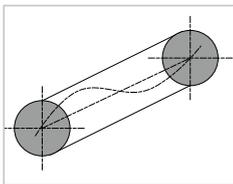


Viele Stähle mit hohen Cr- und Ni-Anteilen können allein durch die Spanbrecher und Spanformer nicht gebrochen werden.

Es hilft einzig (aber zuverlässig) ein Spanzyklus:

- Rückzugweg 0,1 mm bleibt immer gleich!
- Bohrerweg so anpassen, dass Späne problemlos ausgespült werden!

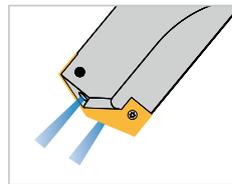
Verlaufen des Bohrers



Das „Verlaufen“ des Bohrers ist von mehreren Faktoren abhängig:

- Werkstückspannung
- Werkzeugspannung
- Homogenität des Materials
- Durchmesser/Bohrtiefenverhältnis

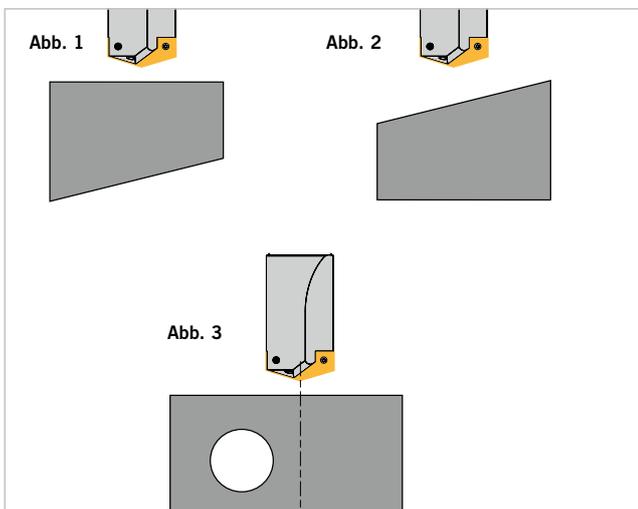
Niedriger Kühlmitteldruck



Bei niedrigem Kühlmitteldruck müssen die Schnittwerte nach unten korrigiert werden. Das Kühlmittel ist bei diesem Werkzeug für die Spanausbringung sehr wichtig. Ohne innere Kühlmittelzufuhr ist die Funktion nur bis $1,5 \times D$ Bohrtiefe gewährleistet.

Achtung: Je mehr Kühlmitteldruck und -menge umso besser!

Unterbrochener Schnitt oder schräges Anbohren

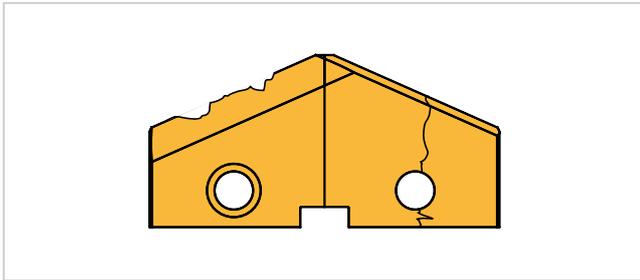


Unterbrochener Schnitt oder schräges Anbohren wird nicht empfohlen, da die Abstützung der Bohrerplatte nur relativ gering ist!

Abb. 1+2: Unter Reduzierung der Schnittwerte bis $\sphericalangle 7^\circ$ teils möglich.

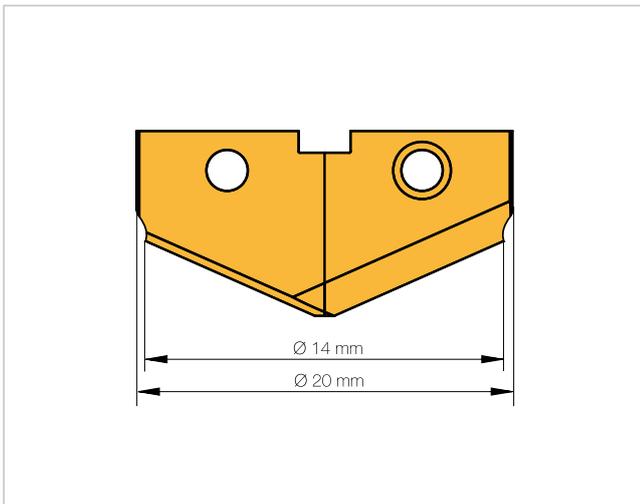
Abb. 3: Fast unmöglich!
Besprechen Sie mit uns Ihren Anwendungsfall, wir versuchen eine Lösung zu finden!

Ausbrüche an der Bohrplatte



Bricht die Bohrplatte aus oder zerbricht völlig, so ist die gewählte Qualität zu hart für die Anwendung. Stellen Sie auf eine zähere Qualität um (z. B. von Hartmetall auf HSS) oder ändern Sie etwas an den Rahmenbedingungen (wenn möglich unterbrochenen Schnitt vermeiden). Hartmetall nur unter stabilen Rahmenbedingungen einsetzen.

Ausbrennen der Platte (HSS)



Wenn die Platte in dieser Art und Weise verschlissen ist, war entweder der Kühlmitteldruck zu gering oder der Werkstoff wurde falsch eingeschätzt. Sofern möglich, verwenden Sie eine härtere Sorte. Da an der Bohrer Spitze kein Verschleiß zu sehen ist, war der Vorschub korrekt aber die Drehzahl bei den gegebenen Rahmenbedingungen zu hoch.

Bsp.: Bohren in C45 mit P120 HSS5 / TiAlN:
 $n = 850 \text{ U/min}$, $f = 0,25 \text{ mm}$

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D}{1000} = \frac{850 \times \pi \times 14}{1000} = 37 \text{ m/min}$$

$$\text{somit für } \varnothing 20 \text{ mm } n = \frac{37 \times 1000}{\pi \times D} = 588 \text{ U/min}$$

d.h.: Eine Drehzahl von 588 U/min wäre für Ø 20 mm unter den gegebenen Bedingungen (Kühlmittel, Material, Aufspannung) die „richtige“ Drehzahl.

Anhand des Ø 14 mm im Beispiel, der bei der angewandten Drehzahl noch „stehen“ bleibt, kann man für den Ø 20 mm die richtige Drehzahl zurückrechnen.

KÜHLMITTELBEDINGUNGEN

ISO	Werkstoff	Kühlmittel Druck [bar] Volumen [Liter/min]	HSS-Einsatz							HM-Einsatz				
			Serie A, C 9,5–12,95	Serie E, G 12,98–17,53	Serie I, K 17,53–24,38	Serie M, O 24,41–35,00	Serie Q 35,00–47,80	Serie S 47,85–65,00	Serie U, W 66,00–114,48	Serie A, C 9,5–12,95	Serie E, G 12,98–17,53	Serie I, K 17,53–24,38	Serie M, O 24,41–35,00	Serie Q 35,00–47,80
P	Automatenstähle	[bar] [Liter/min]	12 10	6 10	7 16	6 27	5 45	3 114	3 144	12 10	7 11	7 17	7 30	7 60
	Baustähle	[bar] [Liter/min]	11 9	6 10	6 16	5 23	5 45	3 114	3 144	12 10	7 11	6 16	6 27	5 47
	Unlegierte und niedrig legierter Stahl beinhaltet auch Vergütungsstähle und Einsatzstähle	[bar] [Liter/min]	11 9	4 11	4 12	2 19	2 30	2 87	2 98	11 9	4 10	4 12	4 19	3 40
	Legierter Stahl	[bar] [Liter/min]	12 9	6 10	5 14	4 23	4 38	2 98	2 117	2 11	2 13	2 22	2 34	2 56
	Hochlegierter und hochfester Stahl	[bar] [Liter/min]	11 9	5 8	4 12	2 20	2 30	2 87	2 98	15 11	5 12	4 13	4 20	3 40
	Werkzeugstähle	[bar] [Liter/min]	11 10	4 8	4 12	3 20	2 30	2 87	2 98	15 11	5 12	4 13	3 20	3 37
M	Nichtrostender Stahl und Stahlguss	[bar] [Liter/min]	12 10	6 10	5 14	4 23	4 38	2 98	2 117	15 11	10 13	10 22	9 34	9 70
K	Grauguss	[bar] [Liter/min]	11 9	5 9	4 13	3 19	2 34	2 98	2 106	11 9	5 9	5 12	5 19	4 49
	Gusseisen mit Kugelgraphit	[bar] [Liter/min]	11 9	5 9	4 13	3 19	2 34	2 98	2 106	11 9	5 9	5 12	5 19	4 49
	Temperguss	[bar] [Liter/min]	11 9	5 9	4 13	3 19	2 34	2 98	2 106	11 9	5 9	5 13	5 19	4 49
N	Aluminium-Knetlegierungen	[bar] [Liter/min]	15 10	12 14	16 23	11 34	9 61	4 125	4 159	22 13	19 17	19 28	17 45	14 77
	Aluminium-Gusslegierungen	[bar] [Liter/min]	15 10	12 14	16 23	11 34	9 61	4 125	4 159	22 13	19 17	19 28	17 45	14 77
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing)	[bar] [Liter/min]	13 10	8 11	10 20	8 30	7 53	4 125	4 167	14 10	10 13	10 21	10 34	10 75
	Nichtmetallische Werkstoffe	[bar] [Liter/min]	Luftkühlung ist empfohlen.											
S	Warmfeste Legierungen	[bar] [Liter/min]	11 9	4 11	4 12	2 19	2 30	2 87	2 98	18 10	11 11	10 12	10 19	9 62
	Titanlegierungen	[bar] [Liter/min]	11 9	5 9	4 12	2 19	2 30	2 98	2 125	18 10	11 11	10 16	10 27	9 62
H	Gehärteter Stahl	[bar] [Liter/min]	11 9	4 11	4 12	2 19	2 30	2 87	2 98	11 9	4 10	4 12	3 19	3 37
	Hartguss	[bar] [Liter/min]	11 9	4 11	4 12	2 19	2 30	2 87	2 98	11 9	4 10	4 12	3 19	3 37
	Gehärtetes Gusseisen	[bar] [Liter/min]	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Diese Empfehlungen ermöglichen optimale Standzeiten und Spanabfuhr. Bei geringeren Werten müssen Verschleiß und Spanentwicklung beobachtet werden und gegebenenfalls die Schnittwerte angepasst werden.
 Hinweis: Die Kühlmittelangaben gelten bis ca. 8xD Bohrtiefe.
 Bei 8–12xD multiplizieren Sie die Werte mit 1,3. Bei 12–20xD mit 2,0. Über 20xD bitte mit 3,0 multiplizieren.

BOHREN

3

PILOTBOHRUNGEN

6 bis 7xD – (extra-) kurze bis Standard-Halter

Um eine einwandfreie Funktion der Bohrer zu gewährleisten, hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

- 1) Erforderlichen Kühlmitteldruck sowie das benötigte Durchflussvolumen prüfen und ggf. anpassen (siehe Seite 81).
- 2) Bereits bei der ersten Bohrung Spanbruch- und Schnittwertoptimierung durchführen. Ziel sind kurze und leicht ausspülbare Späne.
- 3) Messen der Bohrung und überprüfen, ob die empfohlene Toleranz eingehalten wird.
- 4) Während der Bearbeitung ständig sicherstellen, dass die Späne kurz sind und locker ausgespült werden. Gegebenenfalls ist ein Bohrzyklus erforderlich.

Immer den kürzest möglichen Bohrer wählen!

Achtung: Hartmetallplatten sind normalerweise bis ca. „6 bis 7xD“ Tiefe einsetzbar!

8 bis 14xD – überlange Halter

Um eine einwandfreie Funktion der Bohrer zu gewährleisten, hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

- 1) Pilotbohrung (ca. 1 x D) im gleichen Durchmesser setzen. Spitzenwinkel größer/gleich SHARK-Drill® Bohrer. Weitere Startmöglichkeiten sind:
 - Anzentrieren mit 132° Spitzenwinkel (bis Ø 65 mm).
 - Anzentrieren mit 144° Spitzenwinkel (bis Ø 65-114 mm).
 - Behutsames Anbohren (mit ca. 50 % des empfohlenen Vorschubs) bis zum Erreichen des vollen Durchmessers.

- 2) Spanbruch- und Schnittwertoptimierung bereits vor dem Einsatz (möglichst mit der Pilotbohrung) durchführen. Ziel sind kurze und leicht ausspülbare Späne. Schnittwerte wie folgt anpassen:

	8 – 11 x D	12 – 14 x D
V_c [m/min]	0,9	0,58
f [mm/U]	x	0,9

- 3) Die Kühlmittlempfehlungen (siehe Seite 81) sind mit folgenden Multiplikatoren zu verwenden: SHARK-Drill® (8 – 11 x D) x1,3/(12 – 14 x D) x1,5.
- 4) Messen der Bohrung und überprüfen, ob die Toleranz eingehalten wird.
- 5) Schnittwerte auf die zuvor getesteten Werte steigern und fertig bohren. Dabei sicherstellen, dass die Späne kurz sind und ständig locker ausgespült werden. Gegebenenfalls ist ein Bohrzyklus erforderlich.

Immer den kürzest möglichen Bohrer wählen!

Achtung: Der Einsatz von Hartmetallplatten ist hier unter Umständen nicht empfehlenswert!

Spanentwicklung – Folgende Vorgehensweise hat sich als vorteilhaft erwiesen:

- Spanentwicklung beobachten.
- Falls der max. Vorschub noch nicht erreicht ist, bringt eine Vorschuberrhöhung oftmals einen besseren Spanbruch.
- Sollte keine dieser Maßnahmen zum Erfolg führen, bietet sich ein Spanbruchzyklus an.

Viele Materialien aus dem Bereich der rostfreien Stähle, aber zum Teil auch andere Materialien, lassen sich nicht allein über „ V_c “ und „ f “ zum brechen bringen. In solchen Fällen ist der Einsatz eines Spanbruchzyklus erforderlich.

Dieser sollte nur eine kleine Spanunterbrechung beinhalten (mit ca. 0,1 mm Abhebemaß). Ein Tieflochbohrzyklus mit Rückzugsebene außerhalb des Werkstücks ist nicht empfehlenswert. Als inkrementelles Zustellmaß (erster Richtwert) kann ca. 10% des Bohrdurchmessers empfohlen werden (z. B. 20 mm Bohrdurchmesser = Zustellmaß 2 mm).

PILOTBOHRUNGEN

20 bis 32xD – extrem lange Halter

Um eine einwandfreie Funktion der zu gewährleisten, hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

- 1) Pilotbohrung (ca. 1 bis 2xD) im gleichen Durchmesser setzen. Spitzenwinkel größer/gleich SHARK-Drill® Bohrer.

Weitere Startmöglichkeiten sind:

- Anzentrieren mit 132° Spitzenwinkel (bis Ø 65 mm) – behutsames Anbohren (mit ca. 50 % des empfohlenen Vorschubes) bis zum Erreichen des vollen Durchmessers.
- Anzentrieren mit 144° Spitzenwinkel (bei Ø 65 – 114 mm) – behutsames Anbohren (mit ca. 50 % des empfohlenen Vorschubes) bis zum Erreichen des vollen Durchmessers.

- 2) Spanbruch und Schnittwertoptimierung bereits vor dem Einsatz des langen Bohrers. Dafür wird am besten der Pilotbohrer verwendet. Ziel sind kurze, leichte Späne, die einfach ausgespült werden können.

- 3) Erforderlichen Kühlmitteldruck und Durchflussmenge prüfen. Die Kühlmittlempfehlungen (siehe Seite 81) sind mit folgenden Multiplikatoren zu verwenden:

SHARK-Drill® (20 – 24 x D) x2,0 / (25 – 32 x D) x3,0.

- 4) Schnittwerte wie folgt anpassen:

	20 – 24 x D	25 – 32 x D
V_c [m/min]	0,80	0,75
f [mm/U]	0,80	0,80

- 5) Mit dem langen Bohrer stehend oder mit 10 – 20 U/min in die Bohrung einfahren.
- 6) Schnittwerte auf die vorher getesteten Werte hochfahren und fertig bohren. Dabei sicherstellen, dass die Späne kurz sind und ständig locker ausgespült werden. Gegebenenfalls ist ein (weiterer) Bohrzyklus erforderlich.
- 7) Nach dem Erreichen der Endbohrtiefe, die Spindel stoppen oder mit 10 – 20 U/min aus der Bohrung herausfahren.
- 8) Bitte beachten Sie ein mögliches Verlaufen des Bohrers dieser Länge.

Spanentwicklung – Folgende Vorgehensweise hat sich als vorteilhaft erwiesen:

Bis zu einer Bohrtiefe von 1 bis 2xD die Spanentwicklung beobachten. Bei zu langen Spänen die Schnittwerte anpassen.

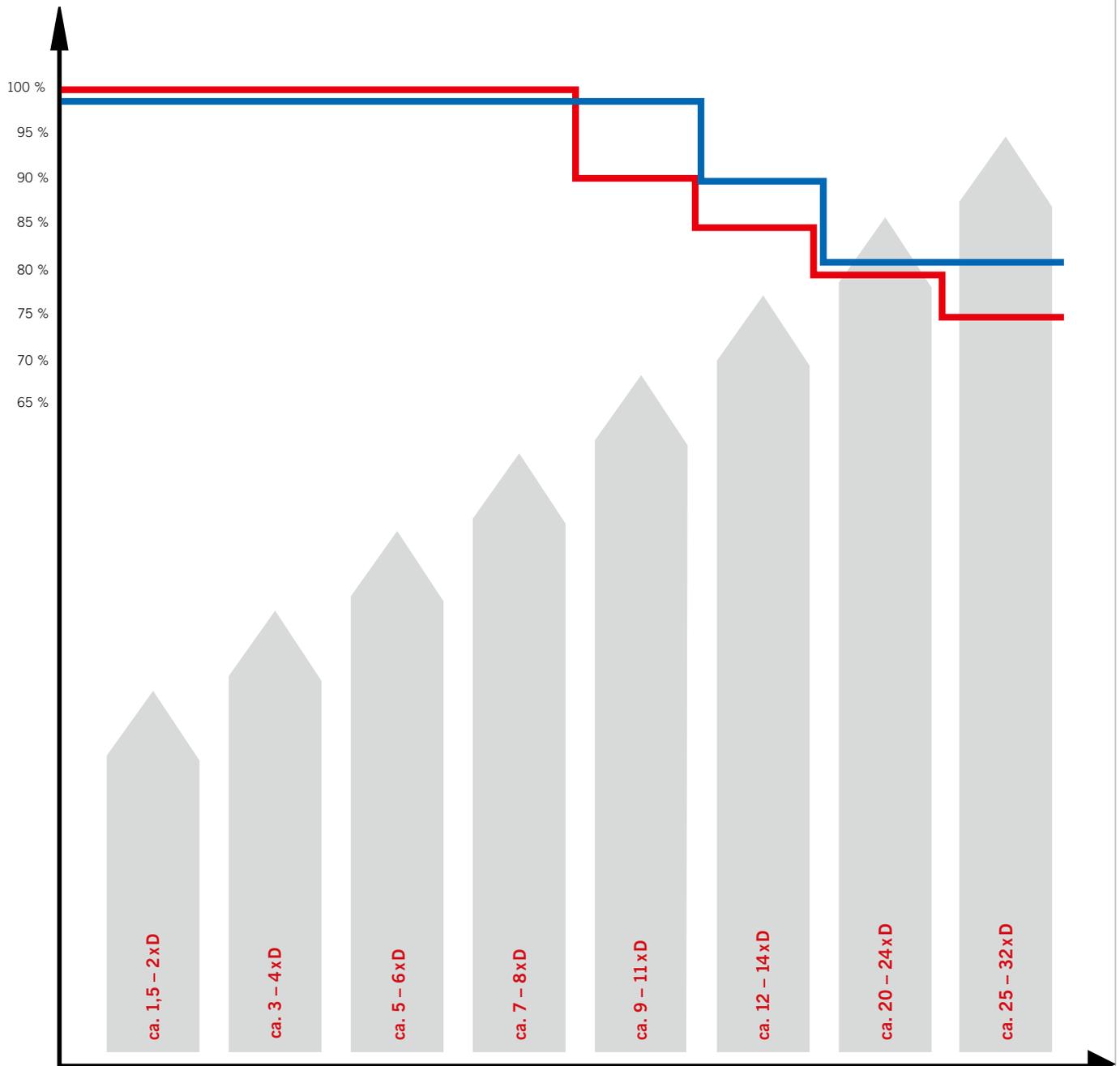
Viele Materialien aus dem Bereich der rostfreien Stähle, aber zum Teil auch andere Materialien, lassen sich nicht allein über „ V_c “ und „ f “ zum Brechen bringen. In solchen Fällen ist der Einsatz eines Spanbruchzyklus erforderlich.

Dieser sollte nur eine kleine Spanunterbrechung beinhalten (mit ca. 0,1 mm Abhebemaß). Ein Tieflochbohrzyklus mit Rückzugsebene außerhalb des Werkstücks ist nicht empfehlenswert. Als inkrementelles Zustellmaß (erster Richtwert) kann ca. 10% des Bohrdurchmessers empfohlen werden (z. B. 20 mm Bohrdurchmesser = Zustellmaß 2 mm).

Tipp:

Falls die Vorschubwerte vorher nicht schon grenzwertig waren, bringt eine Vorschüberhöhung oftmals einen besseren Spanbruch. Sollte dies nicht zum Erfolg führen, bietet sich ein Spanbruchzyklus an.

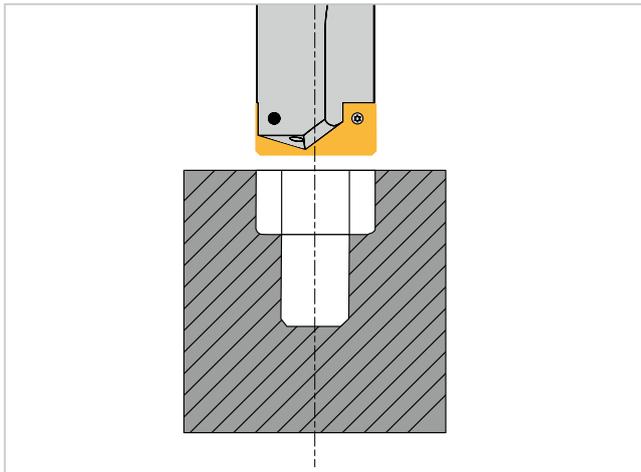
SCHNITTWERT-MULTIPLIKATOR



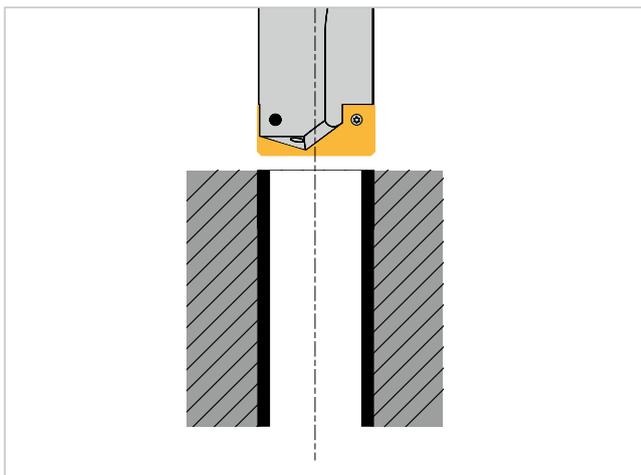
- f = Vorschub
- V_c = Schnittgeschwindigkeit

9 – 11 x D	> $V_c \times 0,90$
12 – 14 x D	> $V_c \times 0,85$; $f \times 0,90$
20 – 24 x D	> $V_c \times 0,80$; $f \times 0,90$
25 – 32 x D	> $V_c \times 0,75$; $f \times 0,80$

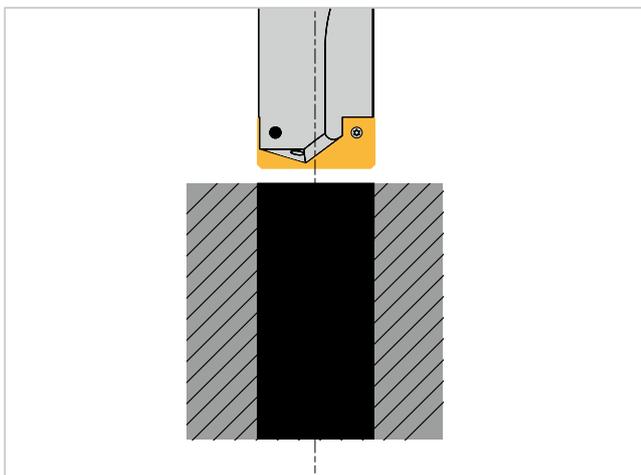
FLACHSCHNEIDEINSÄTZE



Die Flachmessereinsätze sind ausschließlich in HSS5 lieferbar. Eingesetzt werden sie bei der Bohrungsbearbeitung (z. B. für Schraubensenkungen). Es empfiehlt sich maximal Halter der Standardlänge zu verwenden.



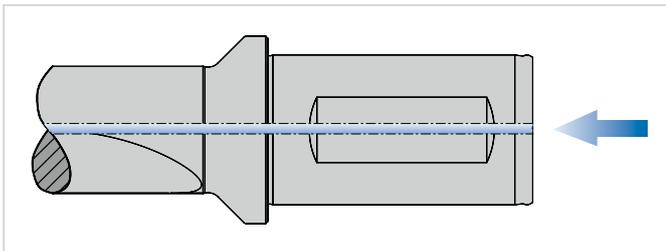
Bei der Verwendung zum Aufbohren sollten maximal mittellange Halter verwendet werden. Es ist außerdem darauf zu achten, dass der Durchmesserunterschied (Vorbohrdurchmesser zu Aufbohrdurchmesser) größer als die Eckenschutzfase ist. Die Flucht der aufgebohrten Bohrung entspricht der Flucht der Vorbohrung.



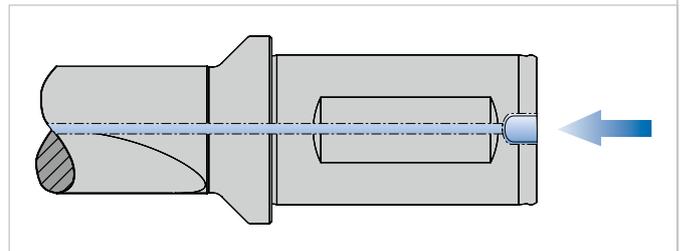
Ins Volle zu bohren funktioniert mit Abstrichen ausschließlich bei einfach zu zerspanenden Werkstoffen wie Aluminium oder Automatenstahl. Der Einsatz wird nur in Verbindung mit kurzen Haltern empfohlen.

KÜHLMITTELZUFÜHRUNG ÜBER SCHAFT

Zylinderschaft nach ISO 9766

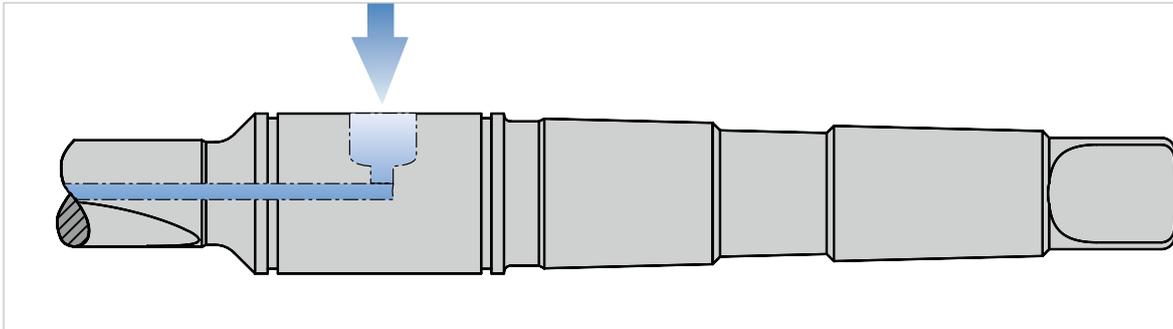


- W...
- Ohne rückseitiges Gewind

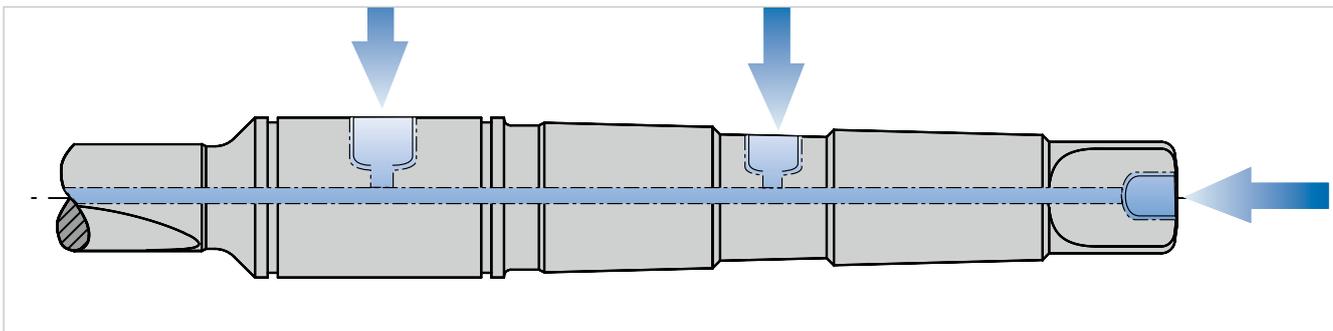


- W...-W
- Rückseitiges Gewinde nach BSP ISO 7-1

Morsekegel nach DIN 228



- MK... (Form B)
- Kühlmittelanschluss nur über Kühlmittelring



- MK...-G (Form BK)
- Seitlich über den Kühlmittelring
 - Von hinten durch den Austreibblappen
 - In der Mitte des Morsekegels

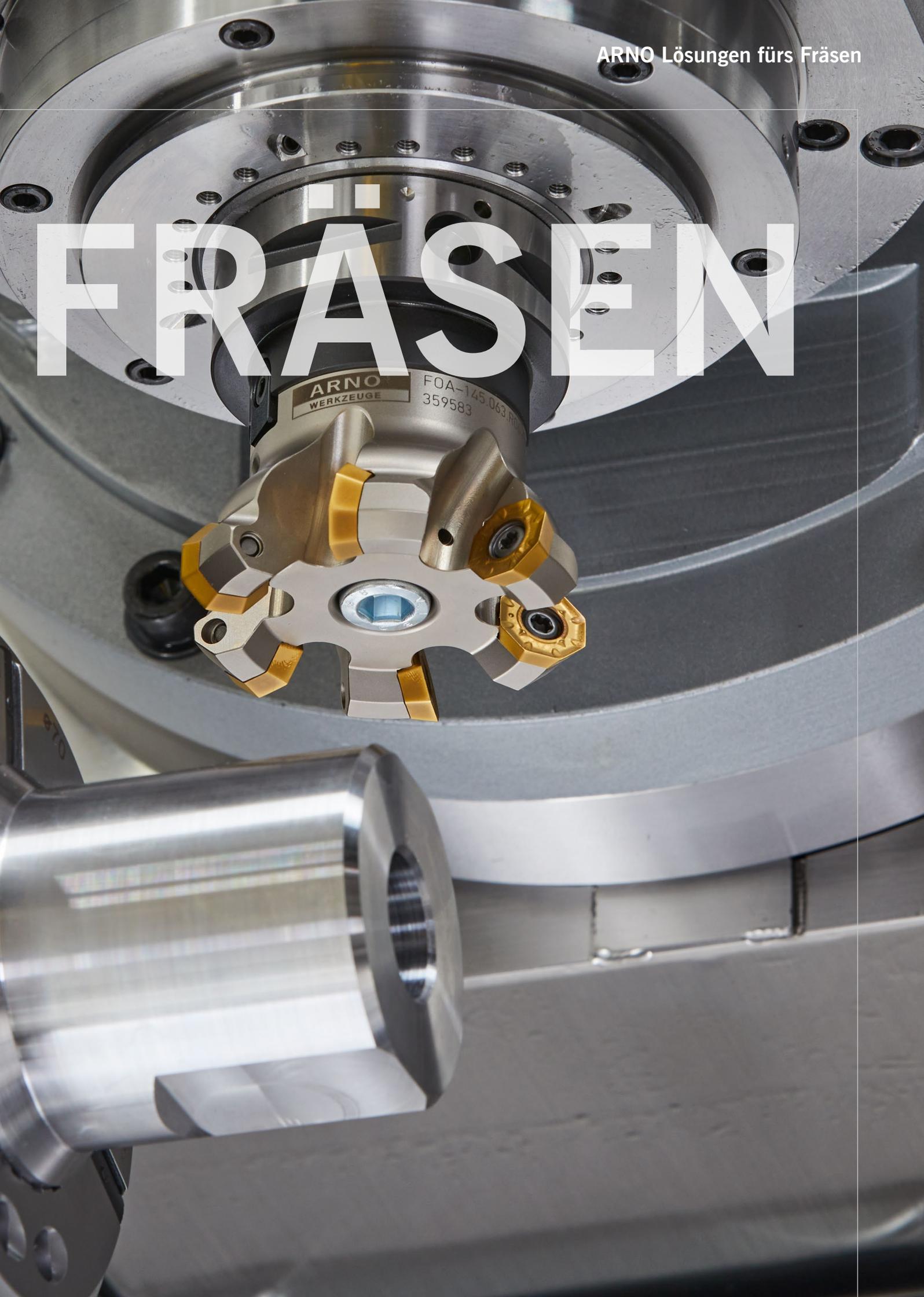


ARNO Lösungen fürs Fräsen

FRÄSEN

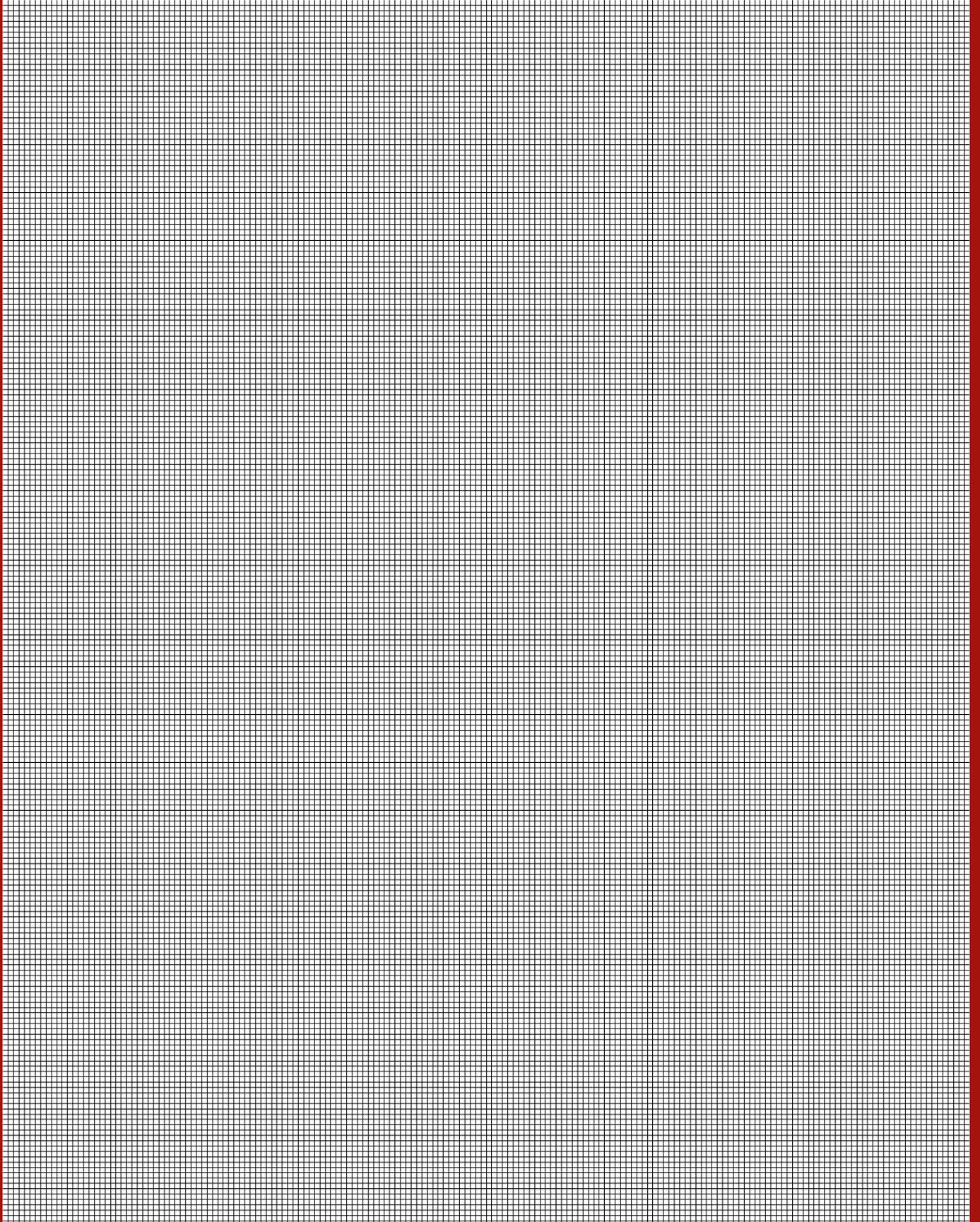
ARNO
WERKZEUGE

FOA-145.063.RP
359583



Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



FE – Eck- und HFC-Frässystem

Fräsen

• Systemvorstellung	148 – 149
• Inside	150
• Bezeichnungssystem	151
• Aufsteckfräser	152
• Schaftfräser	153
• Einschraubfräser	154
• Geometriebeschreibung	155
• Sortenbeschreibung	156
• Wendeschneidplatten	157 – 158
• Empfohlene Schnittwerte	160 – 162
• Vorschubbestimmung	163 – 164
• Anwendungshinweise	165 – 167



FÜR SAUBERE ECKEN UND ORDENTLICH TEMPO.

Ein Trägerwerkzeug für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten im Durchmesserbereich von 16 bis 80 mm: das FE-Frässystem von ARNO.

Mit dem FE-System von ARNO haben Sie die Wahl:

Sie können effektive 90° Schultern oder ein hohes Tempo beim HFC-Fräsen erreichen. In beiden Fällen profitieren Sie von hohen Vorschüben, einem extrem ruhigen Lauf und einer hervorragenden Schnitrigkeit, die dieses System zu einer echten Alternative zu Vollhartmetall-Fräsern machen. Ermöglicht wird das durch die besonders positive Einbaulage der Wendeschneidplatten sowie die gedrahte Helix-Form der Schneiden, die für ein weiches Eintreten ins Material sorgt. Dank Ungleichteilung werden Vibrationen außerdem zuverlässig minimiert.

Weitere Highlights des FE-Systems:

Die zweischneidigen Wendeschneidplatten sind mit fünf Geometrien und sieben Sorten für unterschiedliche Werkstoffe optimal angepasst. Und die komplett vernickelten Trägerwerkzeuge mit Torx Plus®-Schrauben überzeugen durch gutes Handling.

Kurz gesagt:

Auf die Qualität und Flexibilität des FE-Systems können Sie sich jederzeit verlassen.



STABILE VORTEILE

des FE-Systems

Spindelschonend – hohe Laufruhe durch weichschneidende Helix-Schneide

Prozesssicher – effektive 90° Schulter beim Eckfräsen.

Wirtschaftlich – zwei Schneiden pro Wendeschneidplatte und zeitsparendes Handling



Trägerwerkzeuge

- Aufsteck-, Schaft- und Einschraub-Trägerwerkzeuge von \varnothing 16 bis 80 mm für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten
- Besonders positive Einbaulage der Wendeschneidplatten mit exakter Positionierung dank präziser Anlageflächen
- Spanraumoptimierte Trägerwerkzeuge
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Integrierte Kühlung für hohe Standzeiten
- Differentialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen



Wendeschneidplatten

- 2 Schneiden für effektive 90° Winkel bzw. zum Hochvorschubfräsen
- 4 Geometrien zum Eckfräsen, 1 Geometrie zum HFC-Fräsen und 7 Sorten für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche
- Weichschneidend durch gedrahtete Helix-Schneiden



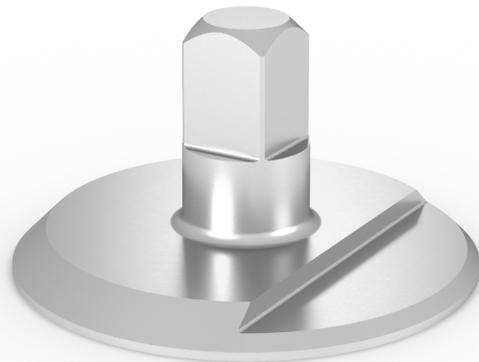
FÜHRT DIREKT ZU HÖHERER PRODUKTIVITÄT!

Fräser mit Differentialteilung – Der Vorteil des ungleichmäßigen.

Die Teilung von Fräsern ist mitentscheidend für den Erfolg im Fertigungsprozess. Neben weiter, mittlerer und enger Teilung gibt es bei ARNO auch Fräswerkzeuge mit Differentialteilung. Diese besondere Teilung bietet eine überragende Laufruhe, weil sie Schwingungen deutlich vermindert.

FE-System 11 im Praxistest

Steckscheibe		
Werkstoff:	X5CrNi18-9 (1.4301)	
Werkzeug:	FEA-190.040.R04-11	
Wendeschneidplatte:	XOMT 114008PDSR-PMR	
Sorte:	AM5740	
	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
V_c	126 m/min	160 m/min
Z	6	4
f_z	0,13 mm	0,12 mm
v_f	782 mm/min	611 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	30 mm	30 mm
	Bauteile Mitbewerber	50 Teile
	Bauteile ARNO FE-System 11	60 Teile
Ihr Vorteil:	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesssicherheit • Reproduzierbare Ergebnisse • Laufruhe 	



Trägerwerkzeug



Wendeschneidplatte



FEA-...-11

Eck- und HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

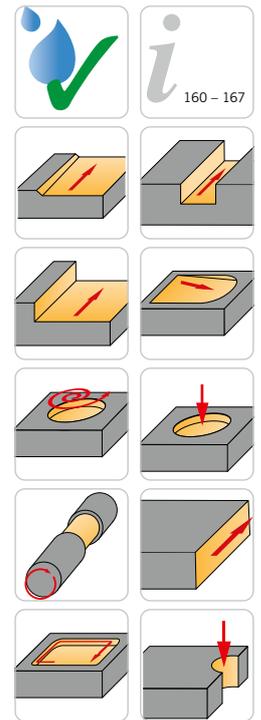
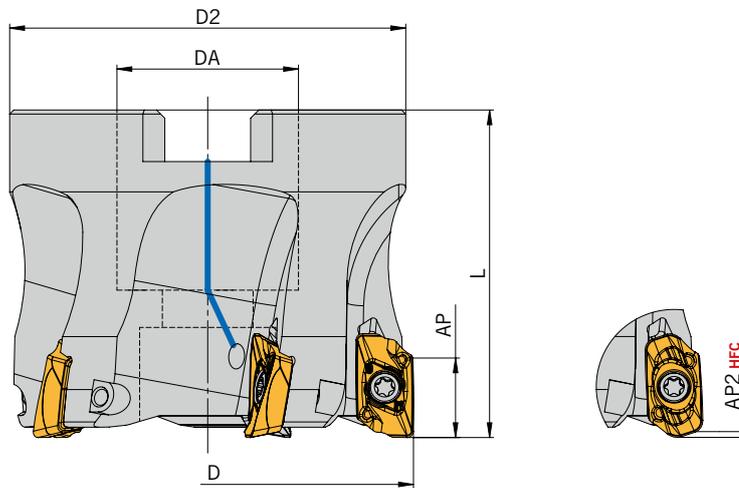


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FEA-190.040.R04-11	40	40	35	16	10	0,7	4	XOMT 1140...
FEA-190.040.R06-11	40	40	35	16	10	0,7	6	XOMT 1140...
FEA-190.050.R05-11	50	40	48	22	10	0,7	5	XOMT 1140...
FEA-190.050.R07-11	50	40	48	22	10	0,7	7	XOMT 1140...
FEA-190.063.R06-11	63	40	48	22	10	0,7	6	XOMT 1140...
FEA-190.063.R08-11	63	40	48	22	10	0,7	8	XOMT 1140...
FEA-190.080.R07-11	80	50	60	27	10	0,7	7	XOMT 1140...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FEA-...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

FEC-...-11

Eck- und HFC-Fräser mit Schaftaufnahme

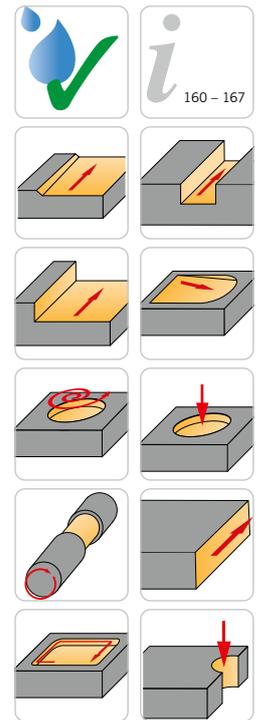
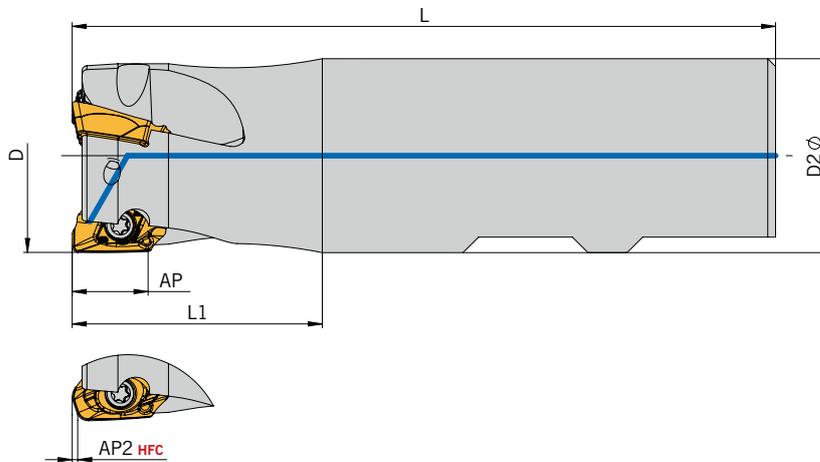


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	L	D2	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FEC-190.016.R02-11	16	25	75	16	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEC-190.020.R02-11	20	25	80	20	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEC-190.025.R03-11	25	32	90	25	10	0,7	3	XOMT 1140...
FEC-190.032.R04-11	32	40	100	32	10	0,7	4	XOMT 1140...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FEC-...016 / 020 / 025...-11	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
FEC-...035...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

FEG-...-11

Eck- und HFC-Fräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

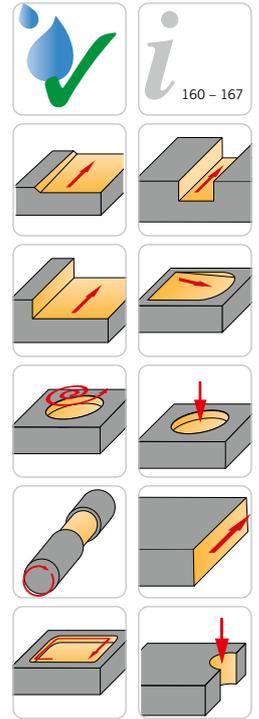
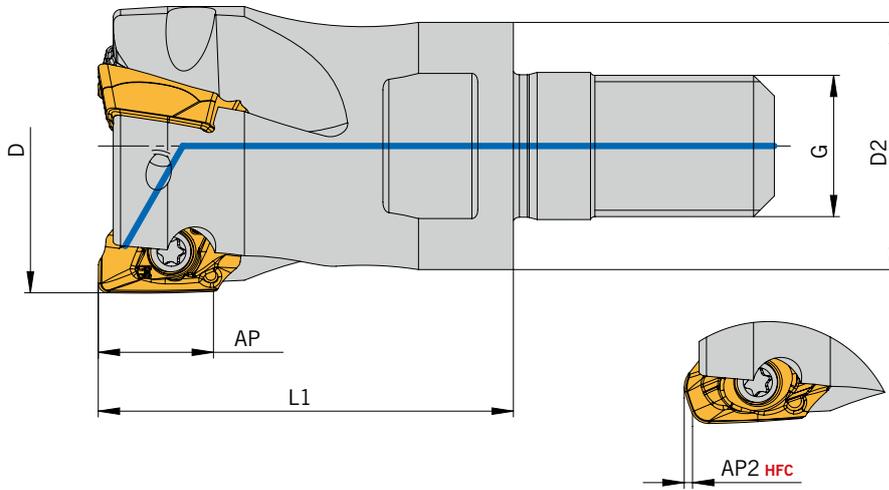


Abbildung ähnlich



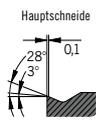
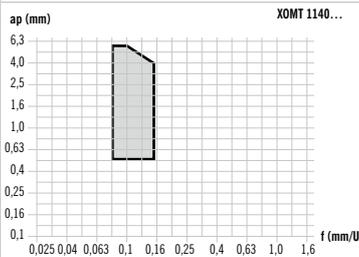
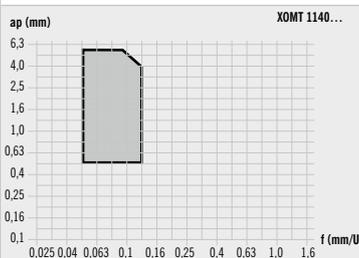
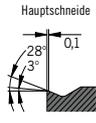
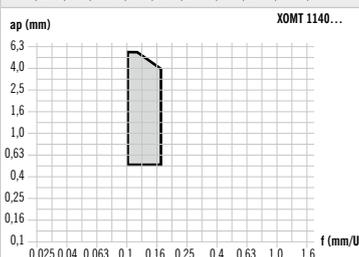
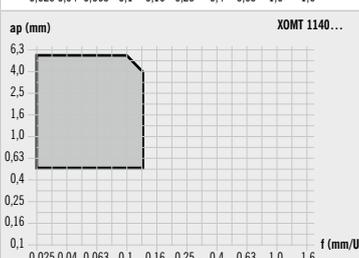
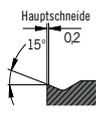
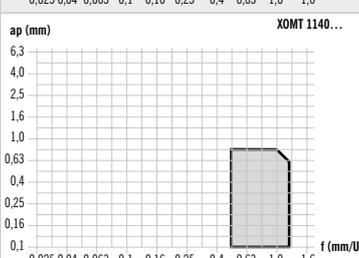
Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FEG-190.016.R02-11	16	25	14	M8	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEG-190.020.R02-11	20	30	18	M10	10	0,7	2	XOMT 1140...
FEG-190.025.R03-11	25	35	21	M12	10	0,7	3	XOMT 1140...
FEG-190.032.R04-11	32	35	29	M16	10	0,7	4	XOMT 1140...
FEG-190.035.R04-11	35	35	29	M16	10	0,7	4	XOMT 1140...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FEG-...016 / 020 / 025...-11	AS 0091	1,6 Nm	T5108-IP
FEG-...032 / 035...-11	AS 0092	1,6 Nm	T5108-IP

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-PMS</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Stabile Schneidkante • Optimale Wirtschaftlichkeit 		●	○	○	○				
<p>-PMR</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Niedrigere Schnittkräfte • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 		○	●	○	○				
<p>-PMG</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen • Sehr gute Schneidkantenstabilität • Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten 		○	●						
<p>-PMA</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von Aluminium und NE-Metallen • Scharfe Schneidkante • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 					●				
<p>-HFC HFC</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Stabile Schneidkante • Spanleitstufe für weicheren Schnitt 		●	○	○	○				

FRÄSEN
4

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

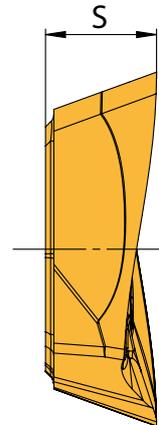
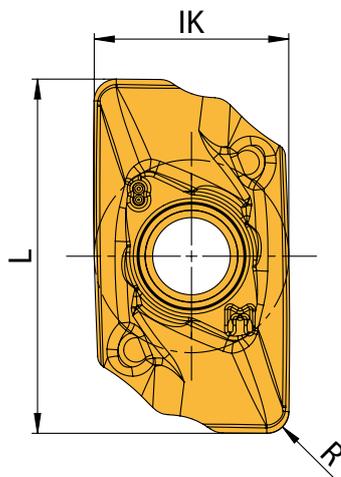
Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich															
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ● ✖					
									5	10	15	20	25	30	35	40	45							
AP5330 		<ul style="list-style-type: none"> • Erste Wahl für die Bearbeitung von Stahl • Gutes Zusammenspiel von Verschleißfestigkeit und Zähigkeit • Sehr hohe Standzeiten 	●																					
AP5430 		<ul style="list-style-type: none"> • Für mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl • Stabile Sorte • Sehr gute Verschleißerkennung 	●																					
AP5440 		<ul style="list-style-type: none"> • Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl • Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet • Sehr gute Verschleißerkennung 	●																					
AM5740 		<ul style="list-style-type: none"> • Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen • Optimale Schneidkantenpräparation für rostfreien Stahl • Gute Verschleißfestigkeit und sehr gute Zähigkeit 	●				○																	
AK6915 		<ul style="list-style-type: none"> • Für die Bearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss • Für unterbrochene Schnitte geeignet • Verschleißfestes Basissubstrat 					●																	
AN2015 		<ul style="list-style-type: none"> • Speziell für die Bearbeitung von Nichteisenmetallen • Sehr gutes Gleitverhalten des Spans • Exzellente Verschleißfestigkeit 	○	○	○	●	○																	

XOMT 1140...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC		HC	HC	HC
					AP5330	AP5430	AP5440	AM5740	AK6915
XOMT 114008PDSR-PMA	7	12,8	4	0,8					◆
XOMT 114008PDSR-PMG	7	12,8	4	0,8				◆	
XOMT 114008PDSR-PMR	7	12,8	4	0,8			◆		
XOMT 114008PDSR-PMS	7	12,8	4	0,8	◆	◆	◆		

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●	●			○
M				●		○
K					●	○
N						●
S					○	○
H						

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

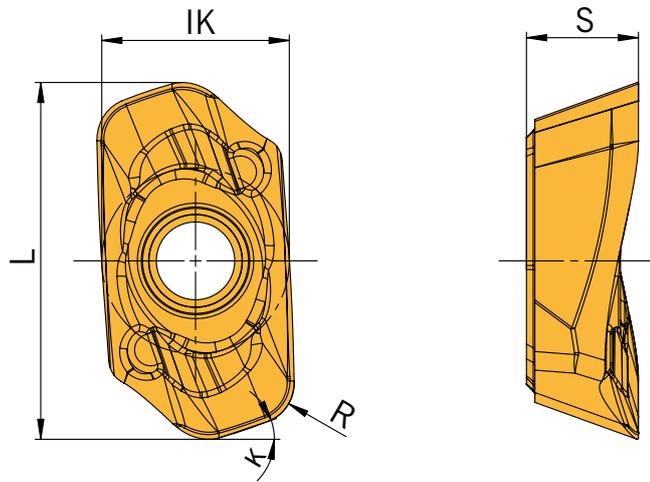
FRÄSEN
4

XOMT 1140...-HFC

Wendeschneidplatten zum HFC-Fräsen



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC
XOMT 114015SN-HFC	7	12,8	4	1,5	AP5430

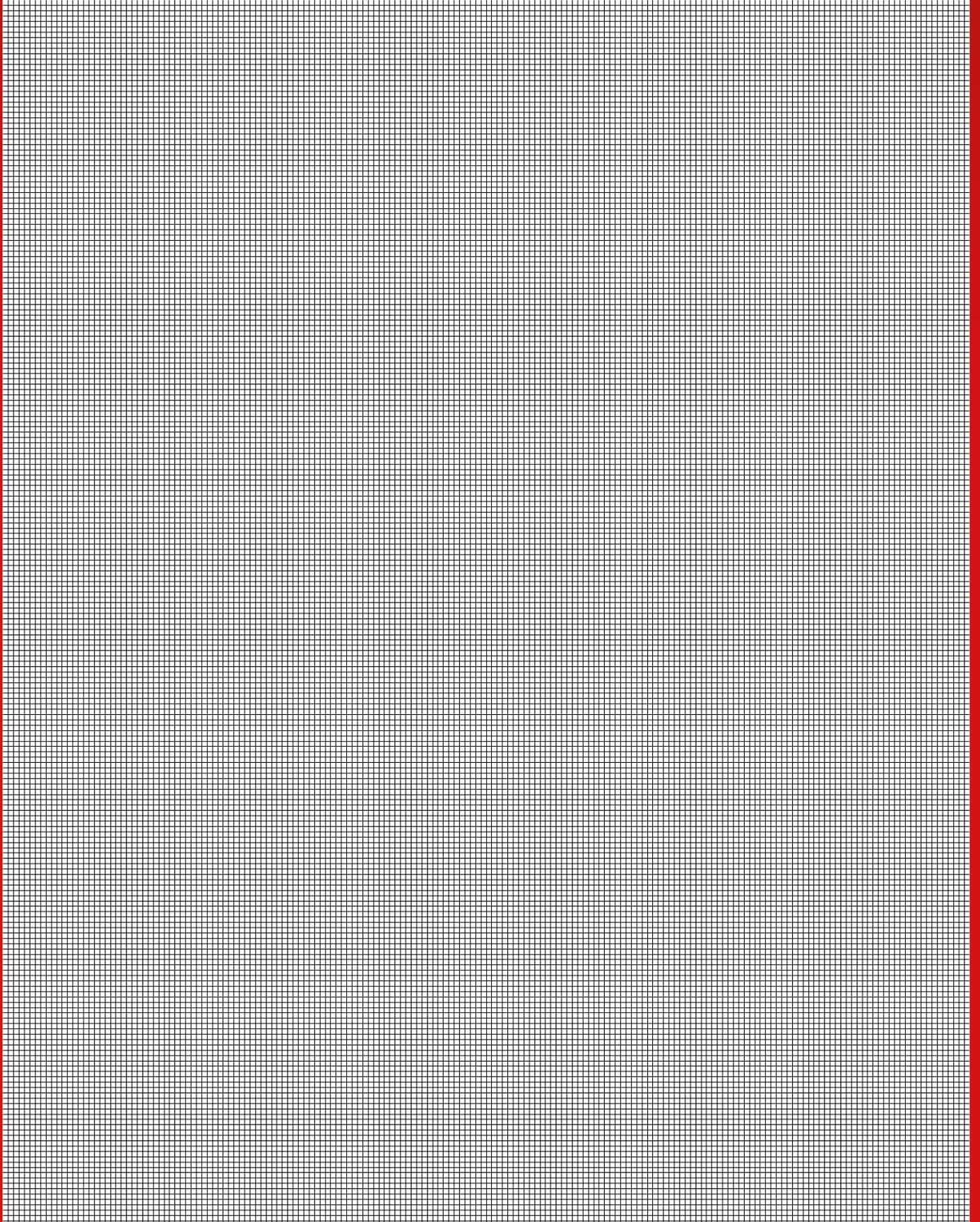
HC = Hartmetall beschichtet

P	●
M	
K	
N	
S	
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC				
					AP5330	AP5430	AP5440		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	150 - 200 - 250
		geglüht	175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	150 - 200 - 250	
		vergütet	300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	140 - 170 - 200	
		vergütet	380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180	
		vergütet	430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 140 - 180	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	140 - 175 - 210	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 135 - 170	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, gegläht	200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	140 - 165 - 190	
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	-	-	-	
		perlitisches	260	867	K2	-	-	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	-	-	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	-	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	-	-	-	
		perlitisches	265	885	K6	-	-	-	
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-	
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-	
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-	
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

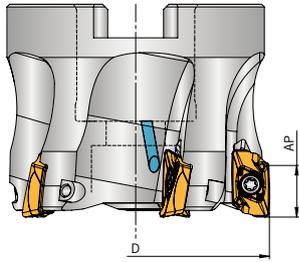
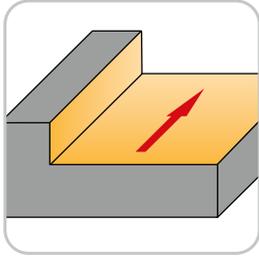
HC = Hartmetall beschichtet

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - HFC-Fräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)		
						HC	AP5430	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	200 - 250 - 300	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	200 - 250 - 300	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	200 - 240 - 275	
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	200 - 240 - 275	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	200 - 240 - 275	
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	200 - 240 - 275	
			geglüht	175	591	P7	200 - 240 - 275	
			vergütet	300	1013	P8	200 - 240 - 275	
			vergütet	380	1282	P9	200 - 240 - 275	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		vergütet	430	1477	P10	200 - 240 - 275	
			geglüht	200	675	P11	180 - 210 - 235	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	180 - 210 - 235	
	Nichtrostender Stahl		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	180 - 210 - 235	
			ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	180 - 200 - 220	
	M	Nichtrostender Stahl		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	180 - 200 - 220
			austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	-	
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	-	
K	Temperguss		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	
			ferritisch	200	675	K1	-	
	Grauguss		perlitisch	260	867	K2	-	
			niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	
			ferritisch	155	518	K5	-	
	GGV (CGI)		perlitisch	265	885	K6	-	
N	Aluminium-Knetlegierung			200	675	K7	-	
			nicht aushärtbar	30	-	N1	-	
	Aluminium-Gusslegierung		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	
			Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	
			Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	
			Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	
S	Warmfeste Legierungen		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	
			Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-
			Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-
	Titanlegierung		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-
			Reintitan		200	675	S6	-
			a- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262	S7	-
	Wolframlegierungen		β-Legierungen		410	1396	S8	-
	Molybdänlegierungen				300	1013	S9	-
H	Gehärteter Stahl			300	1013	S10	-	
			gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	-	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	-	
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	-	
		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	-		

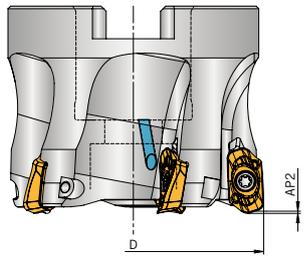
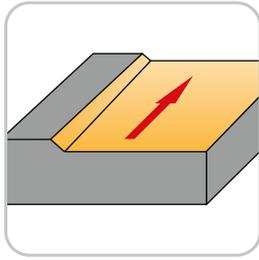
Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.
HC = Hartmetall beschichtet

VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 11

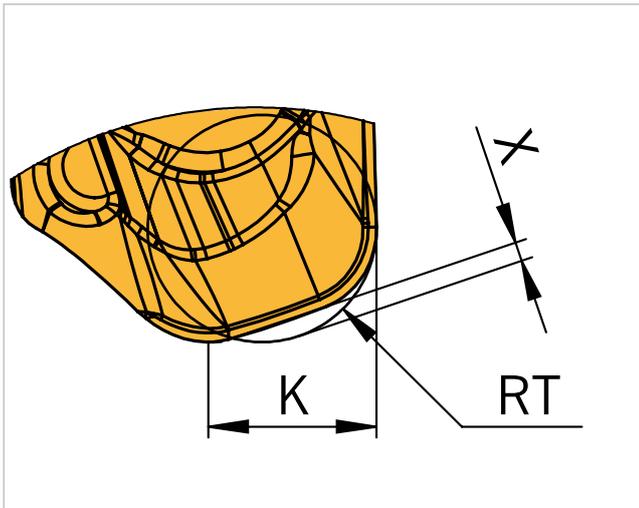
System		11		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	16 - 80		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	10,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,1	0,22	0,28
	Niedrig legierter Stahl	0,12	0,18	0,24
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,12	0,18	0,24
	Nichtrostender Stahl	0,10	0,15	0,20
M	Nichtrostender Stahl	0,08	0,12	0,15
K	Temperguss	0,15	0,23	0,30
	Grauguss	0,20	0,23	0,25
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,15	0,20	0,25
	GGV (CGI)	0,12	0,16	0,20
N	Aluminium-Knetlegierung	0,10	0,20	0,30
	Aluminium-Gusslegierung	0,10	0,20	0,30
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,13	0,16
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,13	0,16
S	Warmfeste Legierungen	0,04	0,08	0,12
	Titanlegierung	0,04	0,08	0,12
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

FRÄSEN
4

VORSCHUBBESTIMMUNG - HFC-FRÄSEN 11

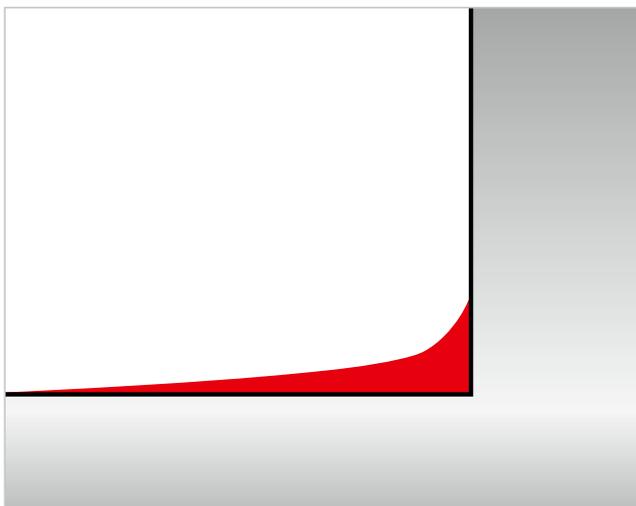
System		11		
				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel - K	17°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	16 - 80		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	0,7		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,80	1,03	1,25
	Niedrig legierter Stahl	0,60	0,93	1,25
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,60	0,93	1,25
	Nichtrostender Stahl	0,50	0,88	1,25
M	Nichtrostender Stahl	-	-	-
K	Temperguss	-	-	-
	Grauguss	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	-	-	-
	GGV (CGI)	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	-	-	-
	Titanlegierung	-	-	-
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

PROGRAMMIERINFORMATION HFC-FRÄSEN



Theoretische Werkzeugdaten

RT = 2 mm
K = 3,08 mm
X = 0,35 mm



Restmaterial

Durch besondere Wendeplattengeometrie zum Hochvorschubfräsen bleibt bei der Schruppbearbeitung ein minimales Restmaterial zurück, das durch die nachfolgende Finish-Bearbeitung entfernt wird.

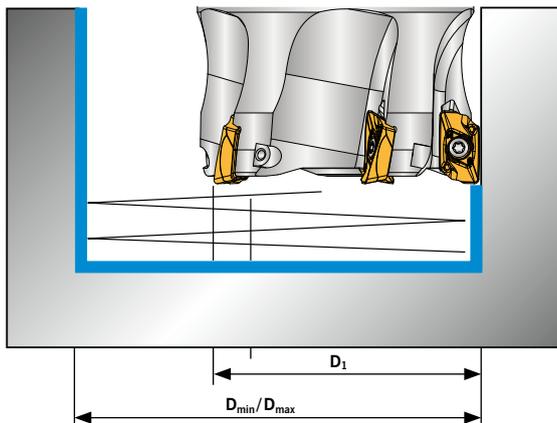
Schnittbreite

Um ein möglichst optimales Ergebnis zu erhalten und eine gute Produktivität zu gewährleisten, empfiehlt es sich die Schnittbreite entsprechend anzupassen.

$$D - K = AE$$

EINSATZDATEN ECKFRÄSEN - 11

Zirkulares Eintauchen

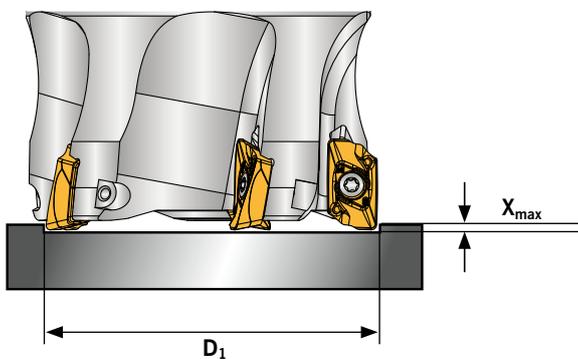


D_1	D_{min}	D_{max}
16	27,2	30
20	35,2	38
25	45,2	48
32	59,2	62
35	65,2	68
40	75,2	78
50	95,2	98
63	121,2	124
80	155,2	158

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

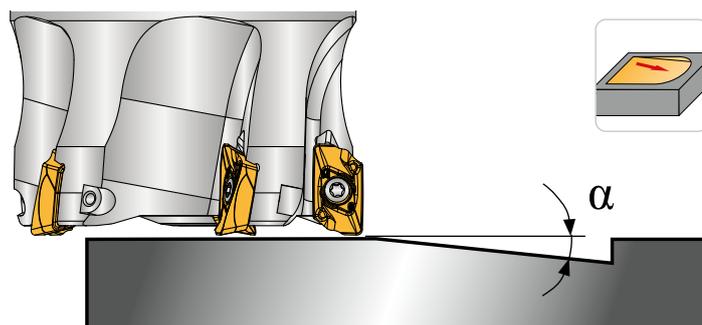
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
16–80	2,5 mm

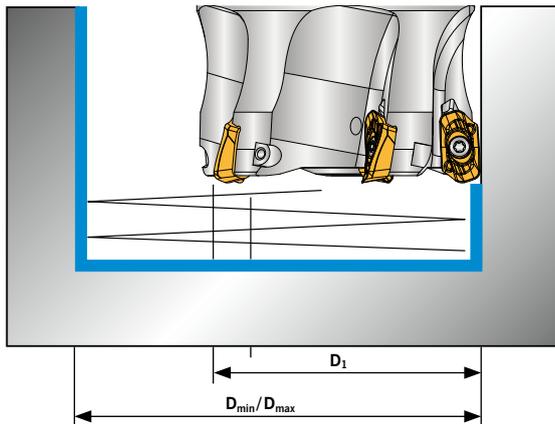
Schräges Eintauchen



D_1	α
16	11,0°
20	8,4°
25	6,5°
32	4,9°
35	4,5°
40	3,8°
50	3,0°
63	2,3°
80	1,8°

EINSATZDATEN HFC-FRÄSEN - 11

Zirkulares Eintauchen

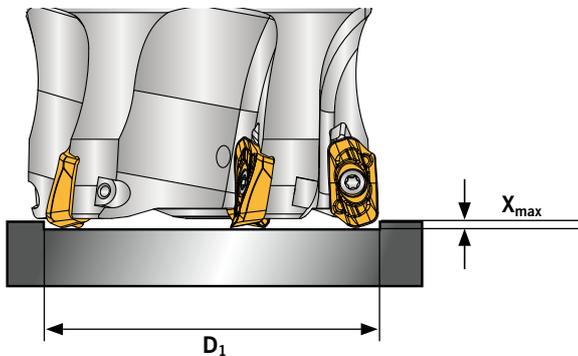


D_1	D_{min}	D_{max}
16	19,56	30
20	27,56	38
25	37,56	48
32	51,56	62
35	57,56	68
40	67,56	78
50	87,56	98
63	113,56	124
80	147,56	158

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

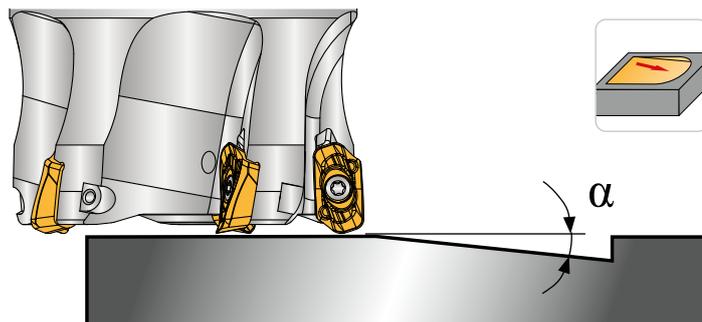
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
16–80	2,5 mm

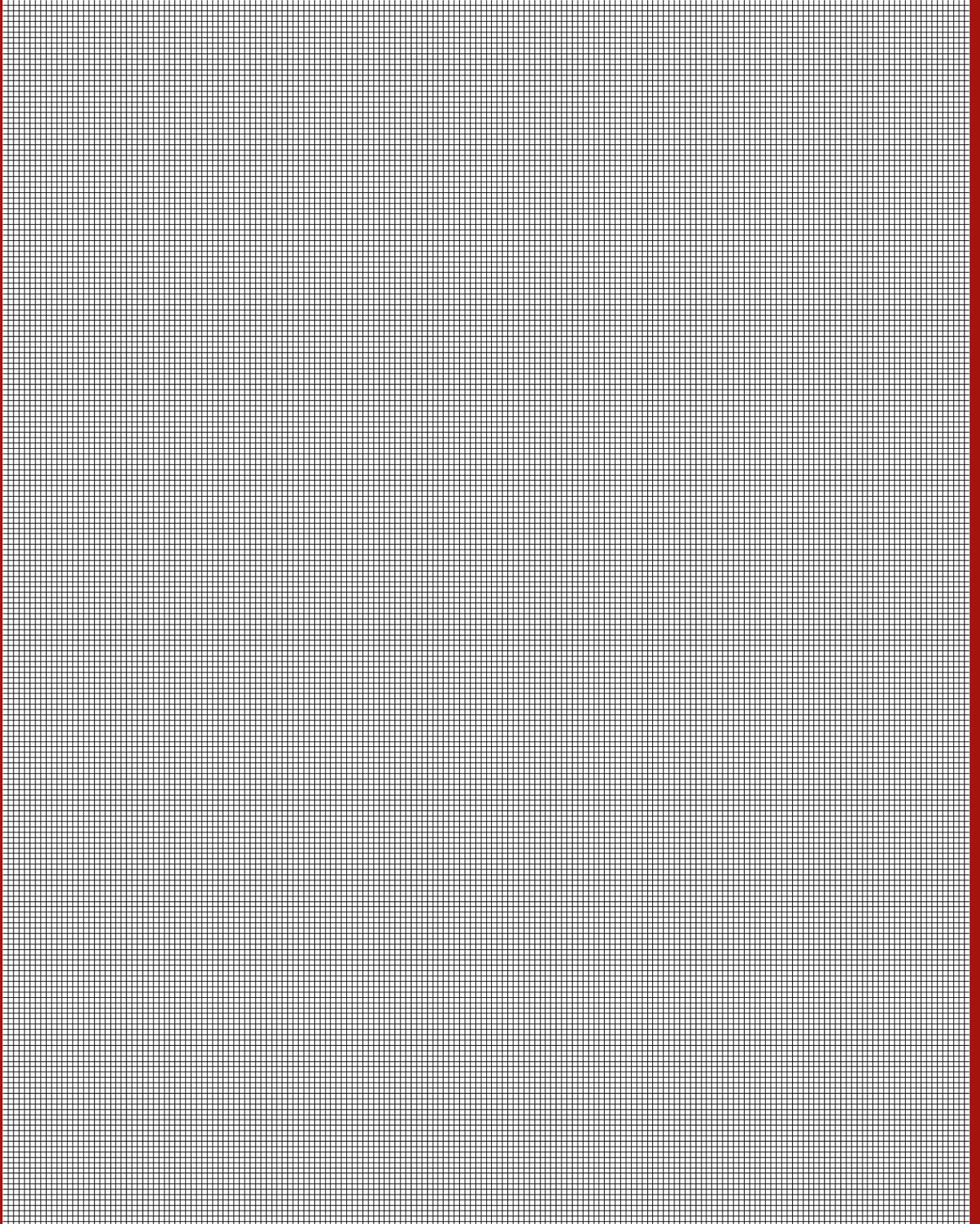
Schräges Eintauchen



D_1	α
16	11,0°
20	8,4°
25	6,5°
32	4,9°
35	4,5°
40	3,8°
50	3,0°
63	2,3°
80	1,8°

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



FD – Eck- und HFC-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 170 – 171
- Inside 172
- Bezeichnungssystem 173
- Aufsteckfräser 174 – 175 / 179
- Schaftfräser 176
- Einschraubfräser 177 – 178
- Geometriebeschreibung 180 – 181
- Sortenbeschreibung 182 – 183
- Wendschneidplatten 184 – 187
- Empfohlene Schnittwerte 188 – 191
- Vorschubbestimmung 192 – 195
- Anwendungshinweise 196 – 200



5

SCHNELL ODER FEIN? BEIDES!

Das multifunktionale System mit vier effektiven Schneidkanten zum HFC- und Eckfräsen für den Durchmesserbereich von 25 bis 160 mm: das ARNO FD-Frässystem.

Ob Sie beim HFC-Fräsen ordentlich Gas geben oder gute Oberflächengüten erreichen wollen: Das FD-Frässystem von ARNO ist Ihre Lösung. Mit einem vernickelten und damit langlebigen Grundhalter für Eckfräs- und HFC-Wendeschneidplatten sind Sie für Beides gerüstet und sparen sich so Werkzeugträgerkosten und Lagerplatz. Eine integrierte Kühlung, Torx Plus®-Schrauben sowie Ungleichteilung der Schneiden sorgen zusätzlich für minimale Vibrationen, lange Standzeiten und eine komfortable Handhabung.

Bei den Wendeschneidplatten haben Sie die Wahl zwischen 10er- und 15er-Größen. Während bei der kleineren Platte durch eine große Planfase hohe Oberflächengüten erreicht werden, ist die 15er-Platte besonders stabil und dadurch ideal zum Schruppen. Für absolute Flexibilität gibt es drei Geometrien zum HFC-Fräsen sowie vier zum Eckfräsen in jeweils 11 Sorten für die perfekte Anpassung auf die jeweiligen Anwendungsfälle. Durch die präzisionsgefertigten, positiven Spanleitstufen der Wendeschneidplatten ist ein weicher Schnitt garantiert. Und mit der umfangsgeschliffenen und polierten PMA-Geometrie können Sie auch Aluminium und NE-Metalle optimal zerspanen.



STABILE VORTEILE

des FD-Systems

Prozesssicher - Top-Verarbeitung für extreme Zuverlässigkeit im HFC-Bereich

Doppelt gut – für Eckfräsen und HFC-Fertigung

Wirtschaftlich – geringere Kosten für Werkzeugträger und weniger Bedarf an Kapazität im Werkzeuglager



Trägerwerkzeuge

- Schaft und Einschraub-Trägerwerkzeuge von \varnothing 25 bis 42 mm, Aufsteck-Trägerwerkzeuge von \varnothing 40 bis 160 mm
- Trägerwerkzeuge mit 90° Anstellwinkel für HFC und Eckfräs-Wendeschneidplatten
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Integrierte Kühlung für hohe Standzeiten
- Differentialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen



Wendeschneidplatten

- Wendeschneidplatten in zwei Größen: 10 mm mit großer Planfase für gute Oberflächen und robuste 15 mm für Schruppanwendungen
- 4 effektive Schneiden pro Wendeschneidplatte
- 11 Sorten für unterschiedlichste Anwendungsbereiche
- Präzisionsgefertigte positive Geometrien für weiche Schnitte: 3 für HFC, 4 fürs Eckfräsen
- Highlight-Geometrie PMA: umfangsgeschliffen und poliert für Aluminium und NE-Metalle



FRÄSEN
5

ENORME ZEITERSPARNIS DURCH VORSCHUBWERTE

Nur Qualitätswerkzeuge erlauben hohe Vorschubwerte und kürzere Produktionszeiten.

Mit ARNO legen Sie beim Fräsen ein hohes Tempo vor. Bei diesem Praxisbeispiel hat ein ARNO-Kunde mit zweieinhalbfachen Vorschubwerten die Produktionszeit stark reduziert und die Bauteilkosten optimiert. Und die Standzeit des Werkzeugs? Auch unter dieser Extrembelastung ARNO-typisch hoch.

FD-Frässystem 10 im Praxistest

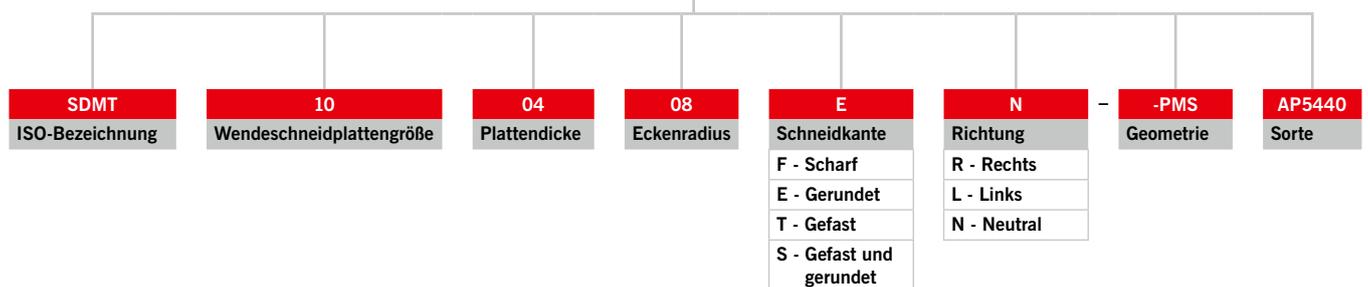
Schieberplatte		
Werkstoff:	X33CrS16 (1.2085)	
Werkzeug:	FDG – Major Series-190.040.R04-10	
Schneideinsatz:	SDMT 100415SN-PSS	
Sorte:	AP5325	
	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
V_c	314 m/min	220 m/min
n	2500 U/min	1750 U/min
Z	4	4
f_z	0,4 mm	1,0 mm
v_f	4000 mm/min	7000 mm/min
a_p	0,8 mm	0,8 mm
	Vorschub pro Zahn Mitbewerber	0,4 mm
	Vorschub pro Zahn ARNO FD-Frässystem 10	1 mm
Ihr Vorteil:	<ul style="list-style-type: none"> + 150 % höheren Vorschub pro Zahn Optimierung der Bauteilkosten Verbesserte Produktivität 	



Trägerwerkzeug



Wendeschneidplatte



FDA-...-10

Eck- und HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

FRÄSEN
5

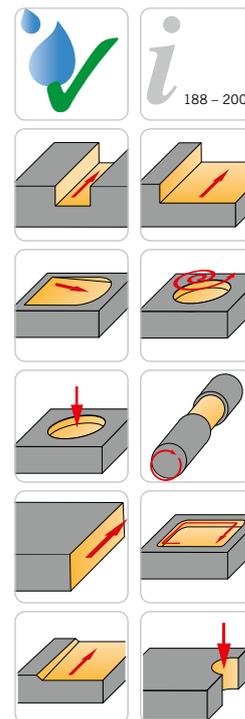
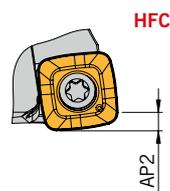
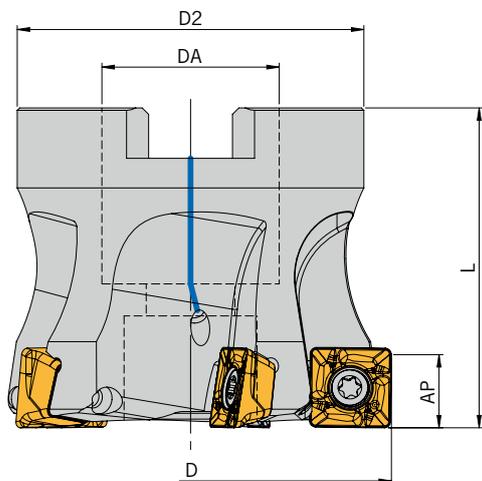


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FDA-190.040.R04-10 ¹⁾	40	40	35	16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.040.R06-10 ¹⁾	40	40	35	16	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R05-10	40	50	43	22	9	1,5	5	SD.. 10...
FDA-190.050.R06-10	40	50	43	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R07-10	40	50	43	22	9	1,5	7	SD.. 10...
FDA-190.052.R04-10	40	52	43	22	9	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.052.R06-10	40	52	43	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R06-10	40	63	48	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R08-10	40	63	48	22	9	1,5	8	SD.. 10...
FDA-190.066.R04-10	40	66	48	22	9	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.066.R06-10	40	66	48	22	9	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.080.R08-10	50	80	60	27	9	1,5	8	SD.. 10...
FDA-190.100.R10-10	50	100	78	32	9	1,5	10	SD.. 10...
FDA-190.125.R12-10	60	125	90	40	9	1,5	12	SD.. 10...
FDA-190.160.R14-10 ²⁾	60	160	104	40	9	1,5	14	SD.. 10...

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

2) Ohne Innenkühlung

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FDA-...-10	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP
FDA-...040...-10 ¹⁾	AS 0047	10,0 Nm	KP1321

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

FDA-...-10-HFC

HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

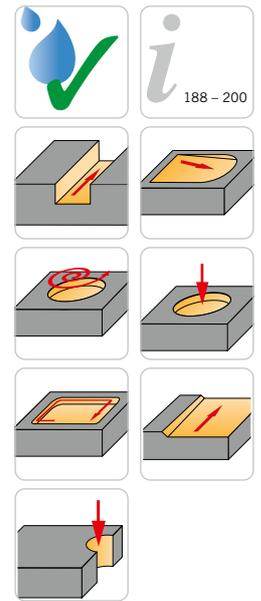
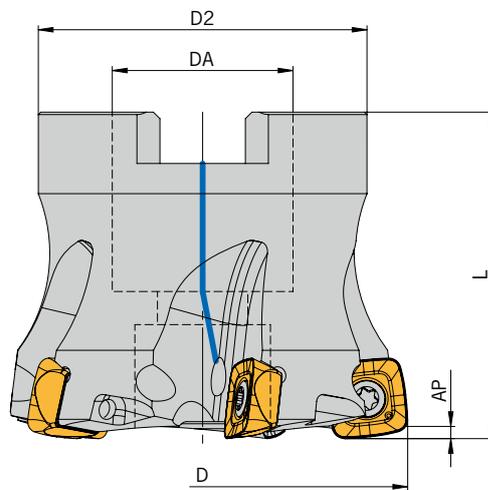


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
FDA-190.050.R05-10-HFC	40	50	43	22	1,5	5	SD.. 10...
FDA-190.080.R08-10-HFC	50	80	60	27	1,5	8	SD.. 10...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FDA-...-10-HFC	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDC-...-10

Eck- und HFC-Fräser mit Schaftaufnahme

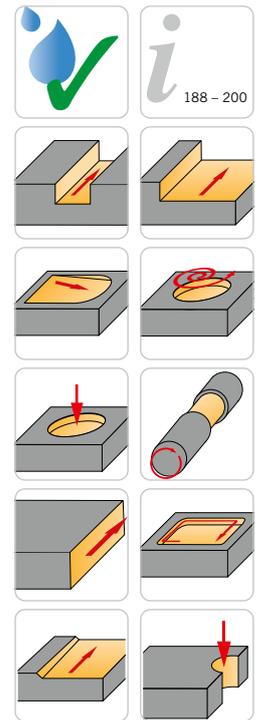
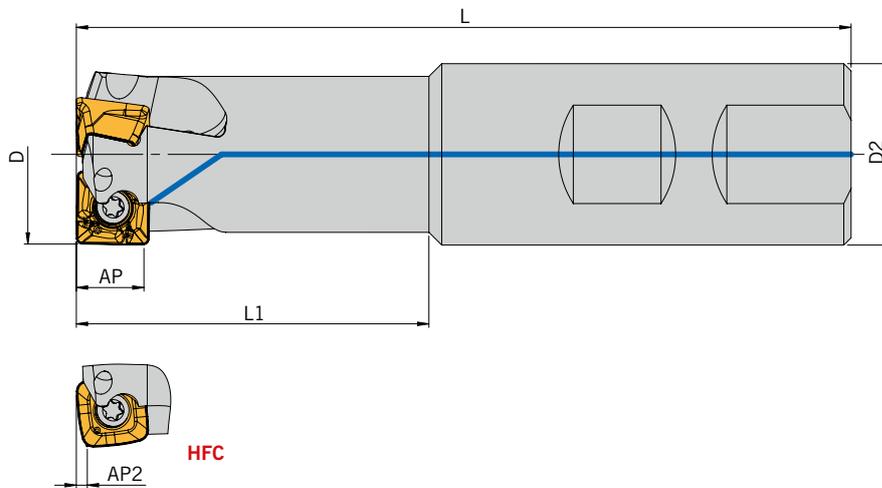
FRÄSEN
5

Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

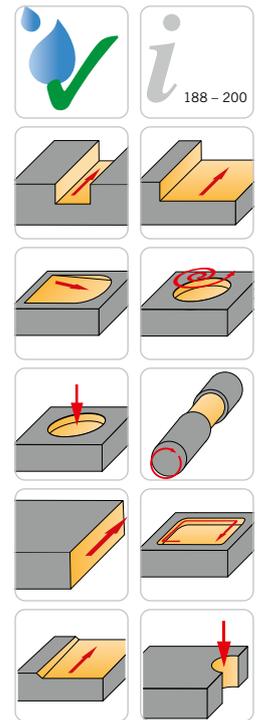
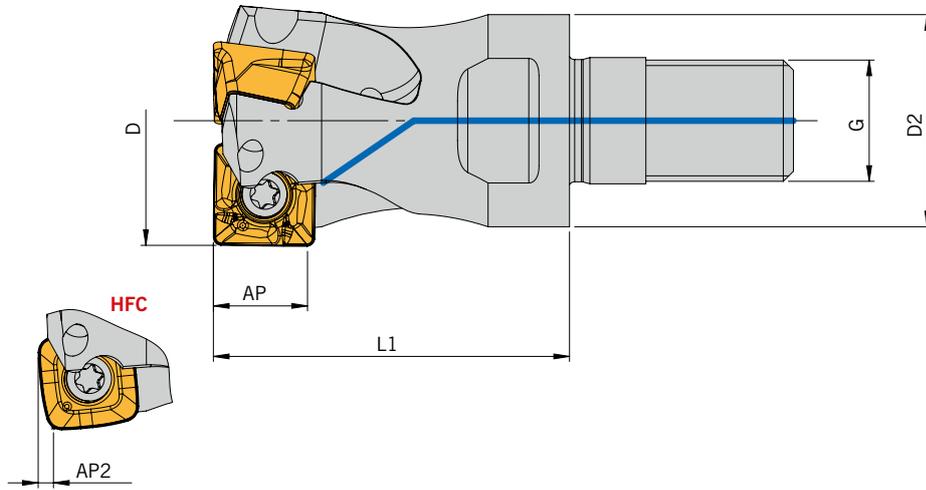
Artikel	D	L1	L	D2	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FDC-190.025.R02-10	25	48	106	25	9	1,5	2	SD.. 10...
FDC-190.025.R03-10	25	48	106	25	9	1,5	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R03-10	32	62	124	32	9	1,5	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R04-10	32	62	124	32	9	1,5	4	SD.. 10...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FDC-...-10	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDG-...-10

Eck- und HFC-Fräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen



FRÄSEN
5

Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FDG-190.025.R02-10	25	35	21	M12	9	1,5	2	SD.. 10...
FDG-190.025.R03-10	25	35	21	M12	9	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R03-10	32	35	29	M16	9	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R04-10	32	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.035.R04-10	35	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.040.R04-10	40	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.042.R04-10	42	35	29	M16	9	1,5	4	SD.. 10...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FDG-...-10	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDG-...-10-HFC

HFC-Fräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

FRÄSEN
5

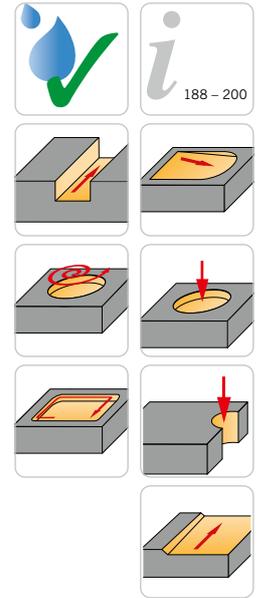
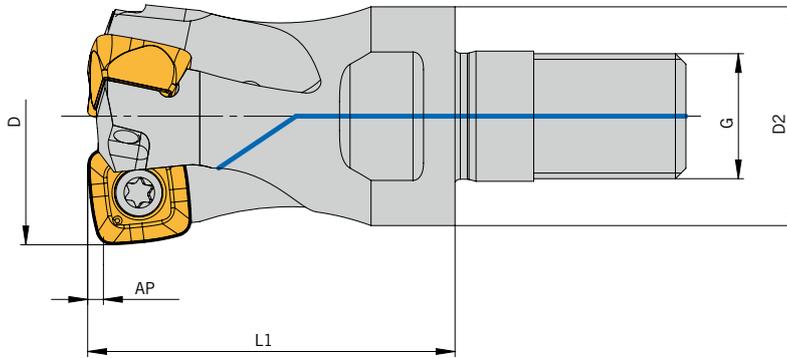


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatten
FDG-190.025.R03-10-HFC	25	35	21	M12	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R03-10-HFC	32	35	29	M16	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.035.R04-10-HFC	35	35	29	M16	1,5	4	SD.. 10...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FDG-...-10-HFC	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FDA-...-15

Eck- und HFC-Fräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

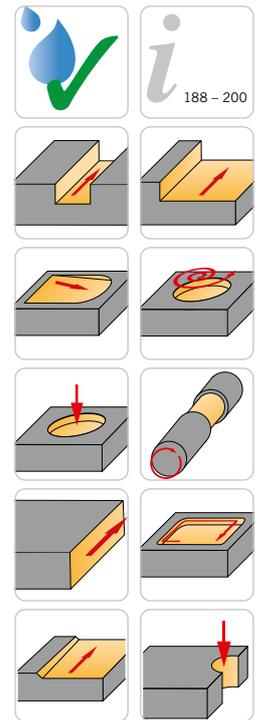
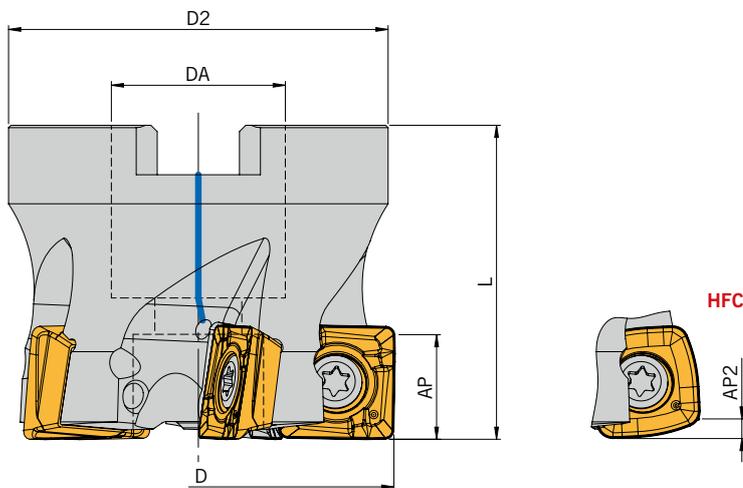


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FDA-190.050.R05-15	40	50	48	22	13,5	2,5	5	SD.. 15...
FDA-190.052.R03-15	40	52	48	22	13,5	2,5	3	SD.. 15...
FDA-190.063.R04-15	40	63	48	22	13,5	2,5	4	SD.. 15...
FDA-190.063.R06-15	40	63	48	22	13,5	2,5	6	SD.. 15...
FDA-190.066.R04-15	40	66	48	22	13,5	2,5	4	SD.. 15...
FDA-190.080.R07-15	50	80	60	27	13,5	2,5	7	SD.. 15...
FDA-190.085.R07-15	50	85	60	27	13,5	2,5	7	SD.. 15...
FDA-190.100.R09-15	50	100	78	32	13,5	2,5	9	SD.. 15...
FDA-190.125.R11-15	60	125	90	40	13,5	2,5	11	SD.. 15...
FDA-190.160.R12-15 ¹⁾	60	160	104	40	13,5	2,5	12	SD.. 15...

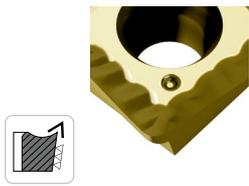
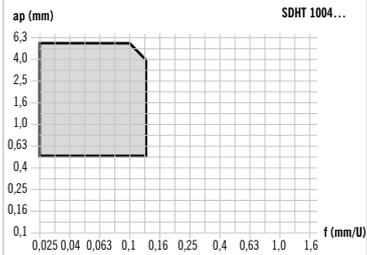
1) Ohne Innenkühlung

Ersatzteile

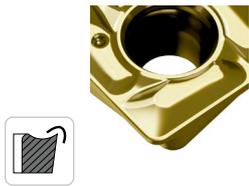
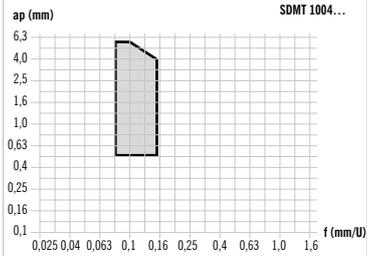
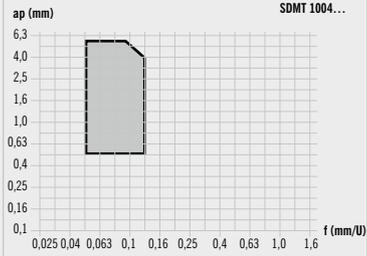
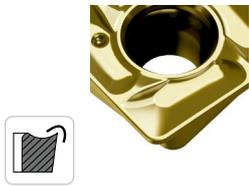
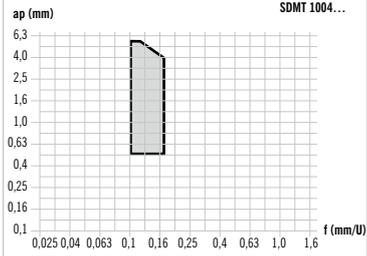
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FDA-...-15	AS 0046	5,0 Nm	T5120-IP

POSITIV – SCHLICHTEN BIS MITTLERE BEARBEITUNG

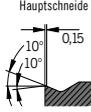
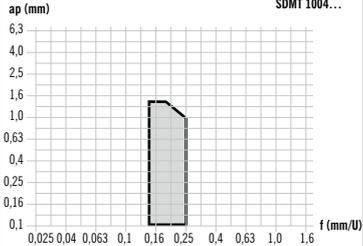
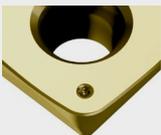
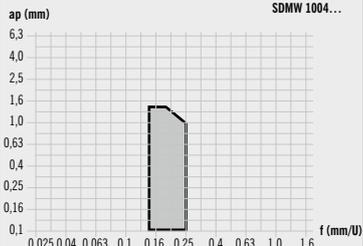
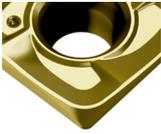
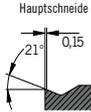
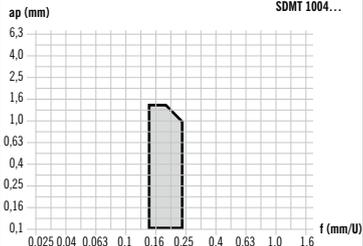
FRÄSEN
5

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-PMA</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend für die Bearbeitung von Aluminium und NE-Metallen Umfangsgeschliffene scharfe Schneidkante Polierte Oberfläche für geringe Aufbauschneidenbildung 	●	●	●	●	●	●		

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-PMS</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl Stabile Schneidkante Optimale Wirtschaftlichkeit 	●	○	○	○	○	○		
<p>-PMR</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl Niedrigere Schnittkräfte Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 	○	●	○	○	○	○		
<p>-PMG</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen Sehr gute Schneidkantenstabilität Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten 	○	●	●	○	○	○		

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>...T ...-PSS HFC</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Stabile Schneidkante • Spanleitstufe für weichen Schnitt 	●	○	○	○			 	
<p>...W ...-PSS HFC</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Stabile Schneidkante • Flache Geometrie für kurzspanende Werkstoffe 	●	○	○	○			 	
<p>-PSR HFC</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Niedrigere Schnittkräfte • Spanbrecher für optimalen Spanbruch 		●		○	○		 	

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

FRÄSEN
5

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich													
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ● ●			
									5	10	15	20	25	30	35	40	45					
AP5215 		<ul style="list-style-type: none"> • Universelle Sorte zur Schlichtbearbeitung • Sehr gut geeignet zum Schlichten von ISO S Werkstoffen • Optimale Anwendung im Bereich ISO P Werkstoffe. 	●	○	○	○	○															●
AP5325 		<ul style="list-style-type: none"> • Erste Wahl bei der Bearbeitung von glatten Schnitten • Mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten • Verschleißfeste Sorte 	●		○																	● ●
AP5330 		<ul style="list-style-type: none"> • Erste Wahl für die Bearbeitung von Stahl • Gutes Zusammenspiel von Verschleißfestigkeit und Zähigkeit • Sehr hohe Standzeiten 	●																			● ● ●
AP5335 		<ul style="list-style-type: none"> • Erste Wahl zum Start einer neuen Bearbeitung. • Gute Wahl für instabile Bedingungen • Ausgewogenheit zwischen Verschleißfestigkeit und Zähigkeit 	●																			● ● ●
AP5340 		<ul style="list-style-type: none"> • Optimale Wahl bei unterbrochenen Schnitten • Besonders zähes Hartmetallsubstrat • Gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl 	●																			● ● ●
AP5430 		<ul style="list-style-type: none"> • Für mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl • Stabile Sorte • Sehr gute Verschleißerkennung 	●																			● ● ●
AP5440 		<ul style="list-style-type: none"> • Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl • Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet • Sehr gute Verschleißerkennung 	●																			● ● ●
AM5740 		<ul style="list-style-type: none"> • Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen • Einsetzbar bei mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten • Hohe Oxidationsbeständigkeit 	●																			● ● ●
AK5315 		<ul style="list-style-type: none"> • Für die Schruppbearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss • Für unterbrochene Schnitte geeignet • Verschleißfestes Basissubstrat 			●																	●

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich												
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT				ZÄHIGKEIT								
									5	10	15	20	25	30	35	40	45	●	●	✘	
AN1015 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO N Materialien Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung Verschleißfestes und Hitzebeständiges Substrat 																			

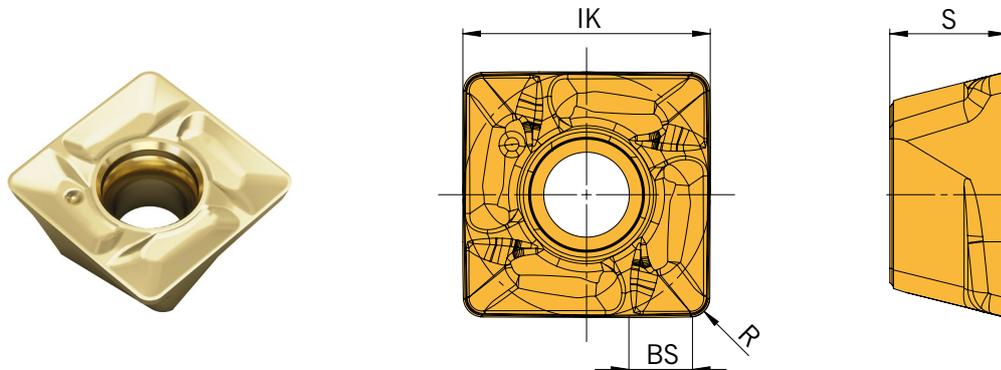
SD.. 10...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich

FRÄSEN
5



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	BS	S	R	HC		
					AP5330	AP5430	AP5440
SDMT 100404EN-PMS	10,1	2,6	4,76	0,4		◆	
SDMT 100408EN-PMG	10,1	2,2	4,76	0,8			◆
SDMT 100408EN-PMR	10,1	2,2	4,76	0,8		◆	◆
SDMT 100408EN-PMS	10,1	2,2	4,76	0,8	◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet



P	●	●	●		
M				●	
K					●
N					
S				○	
H					

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	BS	S	R	HC		HU
					AP5215	AN 1015	
SDHT 100402FN-PMA	10,1	2,9	4,76	0,2	◆	◆	
SDHT 100404FN-PMA	10,1	2,7	4,76	0,4	◆	◆	
SDHT 100408FN-PMA	10,1	2,3	4,76	0,8	◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

P	●		
M	○		
K	○	○	
N	○	●	
S	○		
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

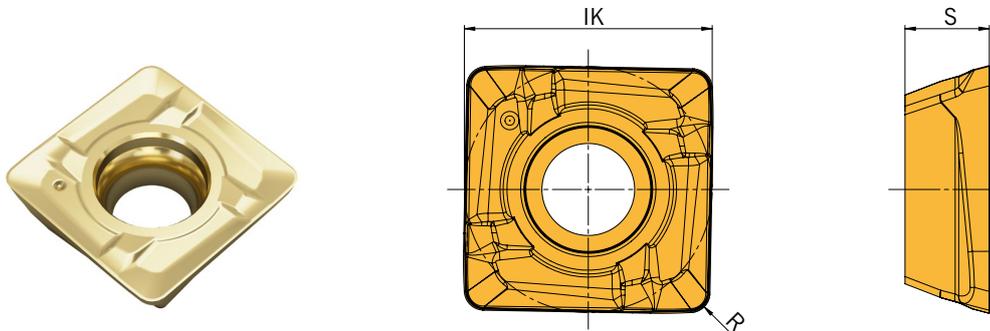
SD.. 15...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich

FRÄSEN
5



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC	HC	HC
				AP5330	AP5430	AM5740
SDMT 155012EN-PMG	14,7	5	1,2			◆
SDMT 155012EN-PMR	14,7	5	1,2		◆	
SDMT 155012EN-PMS	14,7	5	1,2	◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●	
M		●	
K			●
N			
S		○	
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung



Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	S	R	HU
				AN1015
SDHT 155012FN-PMA	14,7	5	1,2	◆

HU = Hartmetall unbeschichtet

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

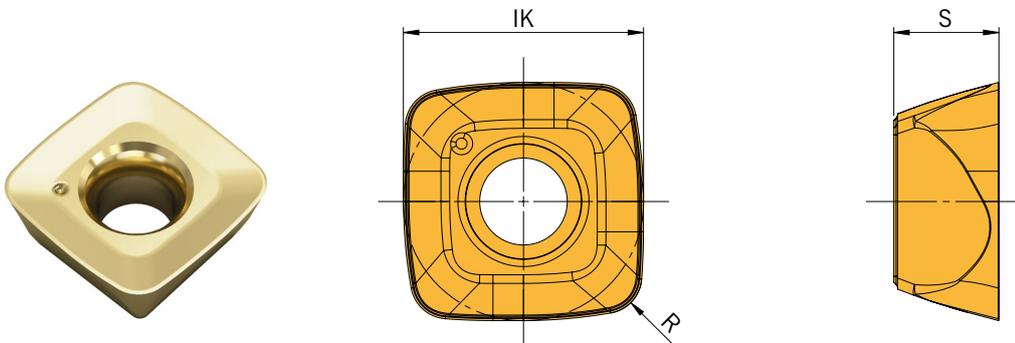
SD.. 10...

Wendeschneidplatten zum HFC-Fräsen



Abbildung ähnlich

FRÄSEN
5



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC				
				AP5325	AP5335	AP5340	AP5440	AM5740
SDMT 100415SN-PSR	9,6	4,2	1,5					◆
SDMT 100415SN-PSS	9,6	4,2	1,5	◆	◆			
SDMW 100415SN-PSS	9,6	4,2	1,5			◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●	●	●	
M					●
K	○				
N					
S					○
H					

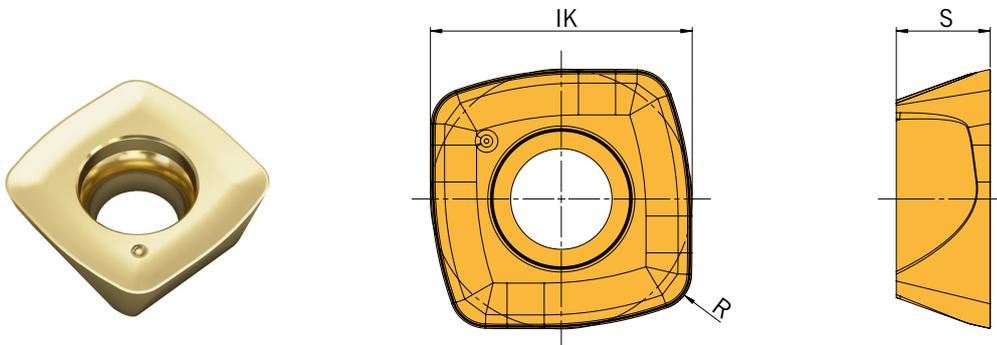
● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

SD.. 15...

Wendeschneidplatten zum HFC-Fräsen



Abbildung ähnlich



FRÄSEN
5

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC			HC
				AP5325	AP5340	AP5440	AM5740
SDMT 155020SN-PSR	14,2	6	2				◆
SDMT 155020SN-PSS	14,2	6	2	◆			
SDMW 155020SN-PSS	14,2	6	2		◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●	●
M			●
K	○		
N			
S			○
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

FRÄSEN
5

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC				
					AP5330	AP5430	AP5440		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	130 - 175 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	120 - 170 - 220
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220	100 - 160 - 220
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	591	P7	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	130 - 175 - 220	
		vergütet	300	1013	P8	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	100 - 160 - 220	
		vergütet	380	1282	P9	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220	
		vergütet	430	1477	P10	80 - 150 - 220	80 - 150 - 220	90 - 155 - 220	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	120 - 160 - 200	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	80 - 130 - 180	80 - 130 - 180	100 - 140 - 180	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	120 - 160 - 200	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	70 - 125 - 180	70 - 125 - 180	100 - 140 - 180	
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-Knetlegierung	nicht aushärtbar		30	-	N1	-	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-	-	-
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-	-	-
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar		70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	343	N7	-	-	-
		Messing, Bronze, Rotguss		90	314	N8	-	-	-
		Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N9	-	-	-
		hochfest, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N12	-	-	-
Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP			-	-	N13	-	-	-	
Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP			-	-	N14	-	-	-	
Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP			-	-	N15	-	-	-	
Graphit (technisch)			80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	Reintitan		200	675	S6	-	-	-
		a- 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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

HU = Hartmetall unbeschichtet

					HU
AP5830 +	AM5740	AK5315	AP5215		AN1015
100 - 160 - 220	-	-	Hurghada		-
100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 - 220		-
100 - 160 - 220	-	-	120 - 170 - 220		-
100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 - 220		-
100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 - 220		-
100 - 160 - 220	-	-	100 - 160 - 220		-
80 - 150 - 220	-	-	130 - 175 - 220		-
80 - 150 - 220	-	-	100 - 160 - 220		-
80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 - 220		-
80 - 150 - 220	-	-	90 - 155 - 220		-
80 - 130 - 180	-	-	120 - 160 - 200		-
80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 - 180		-
80 - 130 - 180	-	-	100 - 140 - 180		-
70 - 125 - 180	-	-	120 - 160 - 200		-
70 - 125 - 180	-	-	100 - 140 - 180		-
60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 - 220		-
60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 - 220		-
60 - 130 - 200	120 - 170 - 220	-	120 - 170 - 220		-
150 - 235 - 320	-	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320		-
120 - 185 - 250	-	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250		-
180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350		-
140 - 210 - 280	-	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280		-
130 - 190 - 250	-	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250		-
100 - 150 - 200	-	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200		-
180 - 265 - 350	-	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350		-
-	-	-	440 - 970 - 1500	400 - 950 - 1500	
-	-	-	440 - 970 - 1500	400 - 950 - 1500	
-	-	-	440 - 970 - 1500	400 - 950 - 1500	
-	-	-	330 - 765 - 1200	300 - 750 - 1200	
-	-	-	220 - 610 - 1000	200 - 600 - 1000	
-	-	-	-	-	
-	-	-	330 - 565 - 800	300 - 550 - 800	
-	-	-	275 - 640 - 1000	250 - 625 - 1000	
-	-	-	220 - 410 - 600	200 - 400 - 600	
-	-	-	-	-	
-	-	-	90 - 545 - 1000	80 - 540 - 1000	
-	-	-	90 - 545 - 1000	80 - 540 - 1000	
-	-	-	85 - 295 - 500	75 - 290 - 500	
-	-	-	85 - 295 - 500	75 - 290 - 500	
-	-	-	85 - 295 - 500	75 - 290 - 500	
-	-	-	-	-	
-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 - 120	-	
-	60 - 90 - 120	-	60 - 90 - 120	-	
-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 - 100	-	
-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 - 80	-	
-	40 - 70 - 100	-	40 - 70 - 100	-	
-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 - 80	-	
-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 - 80	-	
-	40 - 60 - 80	-	40 - 60 - 80	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - HFC-Fräsen

FRÄSEN
5

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC				
					AP5325	AP5335	AP5340		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	591	P7	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275	
		vergütet	300	1013	P8	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275	
		vergütet	380	1282	P9	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275	
		vergütet	430	1477	P10	220 - 260 - 300	200 - 230 - 260	200 - 240 - 275	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	160 - 200 - 235	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 210 - 235	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	160 - 190 - 220	160 - 190 - 220	180 - 200 - 220	
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	220 - 260 - 300	-	-
		perlitisch		260	867	K2	200 - 225 - 250	-	-
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	602	K3	220 - 260 - 300	-	-
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
		ferritisch		155	518	K5	200 - 225 - 250	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		265	885	K6	180 - 210 - 235	-	-
		perlitisch		200	675	K7	220 - 260 - 300	-	-
GGV (CGI)			200	675	K7	220 - 260 - 300	-	-	
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar		30	-	N1	-	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-	-	-
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-	-	-
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar		70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	343	N7	-	-	-
		Messing, Bronze, Rotguss		90	314	N8	-	-	-
		Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N9	-	-	-
		hochfest, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N12	-	-	-
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP		-	-	N13	-	-	-
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP		-	-	N14	-	-	-
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N15	-	-	-
		Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	Reintitan		200	675	S6	-	-	-
		a- 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	-	-	-

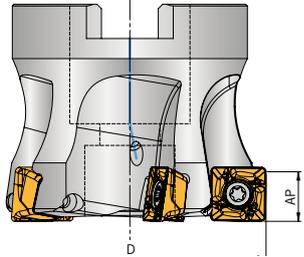
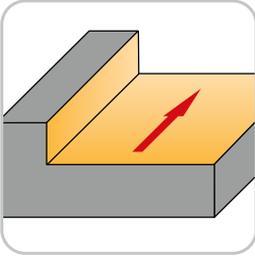
Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

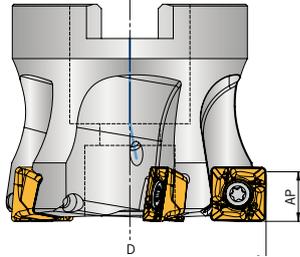
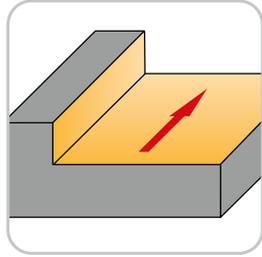
VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 10

FRÄSEN
5

System		10		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	25 - 160		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	8,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,12	0,21	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,12	0,21	0,30
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,10	0,20	0,30
	Nichtrostender Stahl	0,10	0,20	0,30
M	Nichtrostender Stahl	0,10	0,15	0,20
K	Temperguss	0,10	0,15	0,20
	Grauguss	0,10	0,15	0,20
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,10	0,15	0,20
	GGV (CGI)	0,10	0,14	0,18
N	Aluminium-Knetlegierung	0,10	0,20	0,30
	Aluminium-Gusslegierung	0,10	0,20	0,30
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,20	0,30
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,20	0,30
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,15	0,20
	Titanlegierung	0,10	0,15	0,20
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

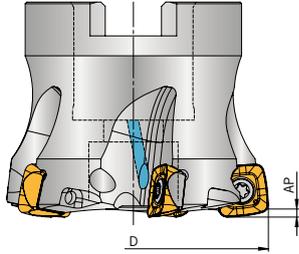
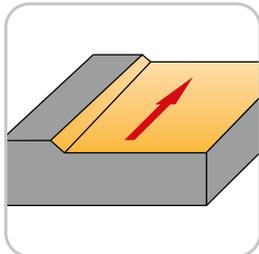
VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 15

FRÄSEN
5

System		15		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	50 - 160		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	12,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,12	0,24	0,35
	Niedrig legierter Stahl	0,12	0,24	0,35
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,10	0,23	0,35
	Nichtrostender Stahl	0,10	0,23	0,35
M	Nichtrostender Stahl	0,10	0,23	0,35
K	Temperguss	0,10	0,15	0,20
	Grauguss	0,10	0,15	0,20
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,10	0,15	0,20
	GGV (CGI)	0,10	0,14	0,18
N	Aluminium-Knetlegierung	0,10	0,20	0,30
	Aluminium-Gusslegierung	0,10	0,20	0,30
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,20	0,30
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,20	0,30
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,15	0,20
	Titanlegierung	0,10	0,15	0,20
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

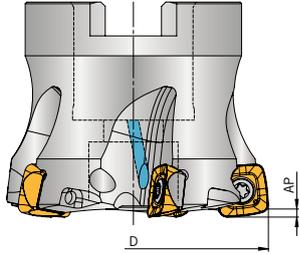
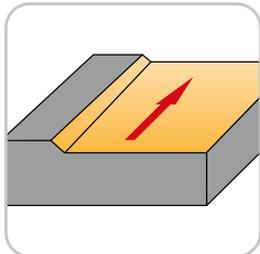
VORSCHUBBESTIMMUNG - HFC-FRÄSEN 10

FRÄSEN
5

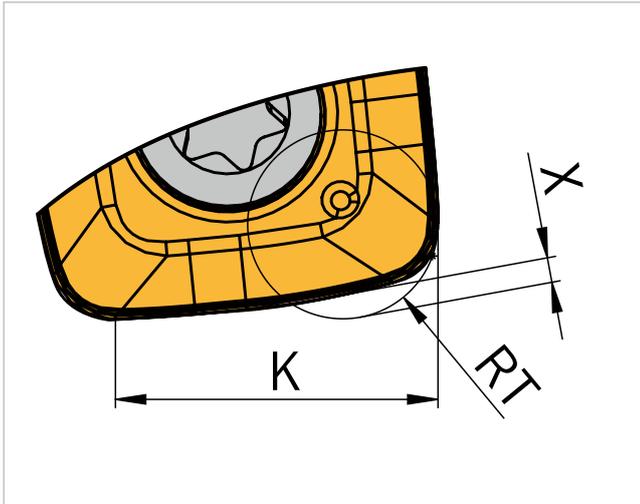
System		10		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	10°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	25 - 160		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	1,5		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,50	1,50	2,50
	Niedrig legierter Stahl	0,50	1,50	2,50
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,20	1,35	2,50
	Nichtrostender Stahl	0,20	1,35	2,50
M	Nichtrostender Stahl	0,20	0,85	1,50
K	Temperguss	0,30	1,40	2,50
	Grauguss	0,30	1,40	2,50
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,30	1,40	2,50
	GGV (CGI)	0,30	1,15	2,00
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	0,20	0,60	1,00
	Titanlegierung	0,20	0,60	1,00
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

VORSCHUBBESTIMMUNG - HFC-FRÄSEN 15

FRÄSEN
5

System		15		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	10°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	50 - 160		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	2,5		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,80	1,65	2,50
	Niedrig legierter Stahl	0,80	1,65	2,50
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,50	1,50	2,50
	Nichtrostender Stahl	0,50	1,50	2,50
M	Nichtrostender Stahl	0,50	1,25	2,00
K	Temperguss	0,50	1,50	2,50
	Grauguss	0,50	1,50	2,50
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,50	1,50	2,50
	GGV (CGI)	0,50	1,25	2,00
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	0,50	1,00	1,50
	Titanlegierung	0,50	1,00	1,50
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

PROGRAMMIERINFORMATION HFC-FRÄSEN



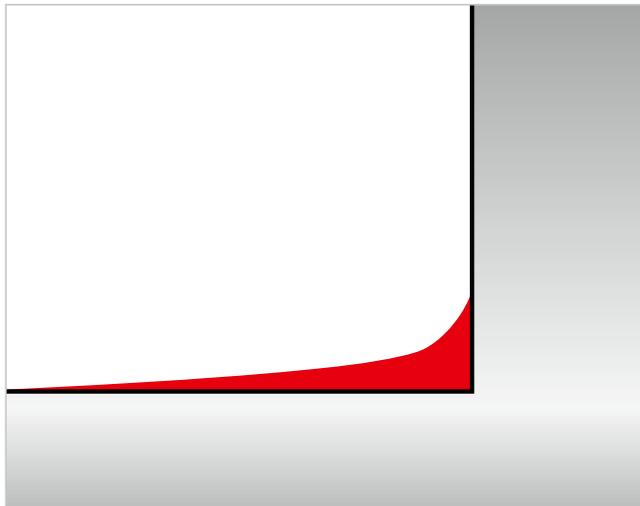
Theoretische Werkzeugdaten

10er Maße

RT = 2,26 mm
K = 7,6 mm
X = 1,12 mm

15er Maße

RT = 3,48 mm
K = 11 mm
X = 2 mm



Restmaterial

Durch besondere Wendeplattengeometrie zum Hochvorschubfräsen bleibt bei der Schruppbearbeitung ein minimales Restmaterial zurück, das durch die nachfolgende Finish-Bearbeitung entfernt wird.

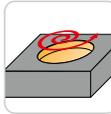
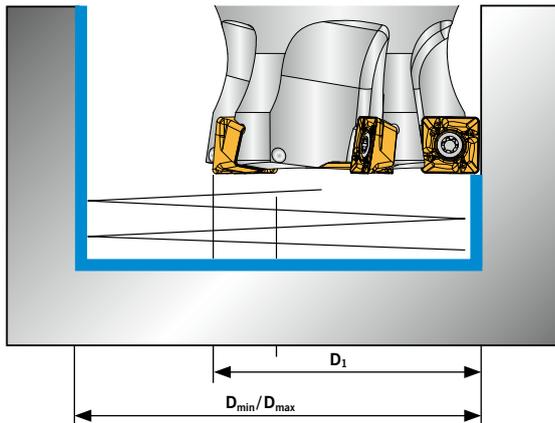
Schnittbreite

Um ein möglichst optimales Ergebnis zu erhalten und eine gute Produktivität zu gewährleisten, empfiehlt es sich die Schnittbreite entsprechend anzupassen.

$$D - K = AE$$

EINSATZDATEN ECKFRÄSEN - 10

Zirkulares Eintauchen

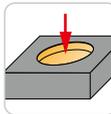
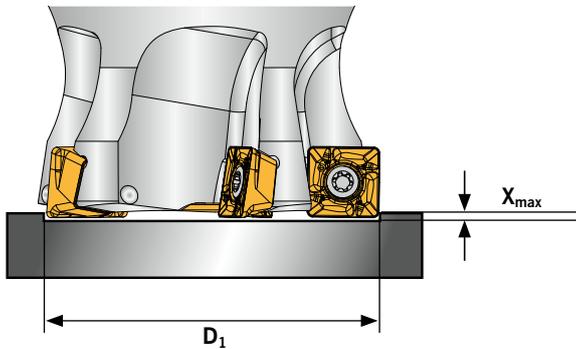


D ₁	D _{min}	D _{max}
25	35	48
32	49	62
40	65	78
50	85	98
63	111	124
80	145	158
100	185	198
125	235	248
160	305	318

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

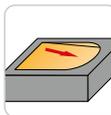
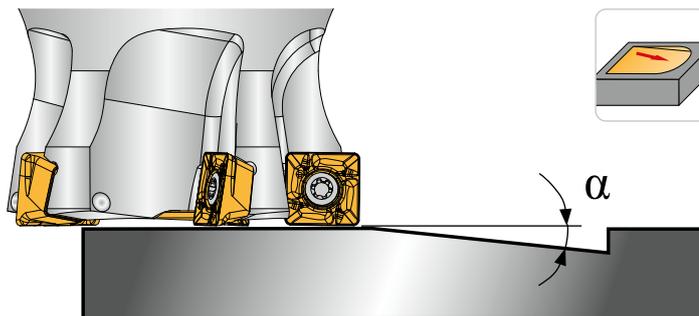
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D ₁	X _{max}
D25–D160	1,8 mm

Schräges Eintauchen

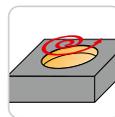
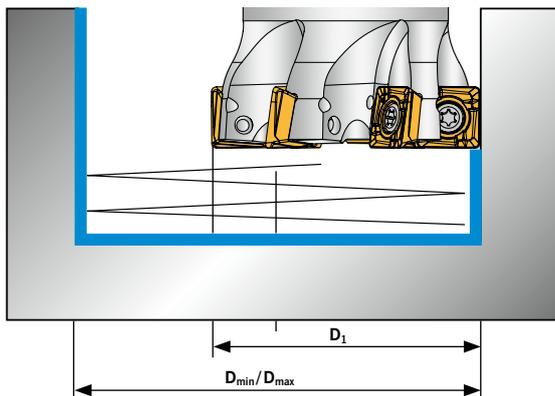


D ₁	α	Mindest-Verfahrweg
25	10,2	10
32	6,0	17
40	4,0	25
50	2,9	35
63	2,1	48
80	1,6	65
100	1,2	85
125	0,9	110
160	0,7	145

FRÄSEN
5

EINSATZDATEN ECKFRÄSEN - 15

Zirkulares Eintauchen

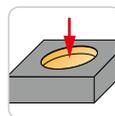
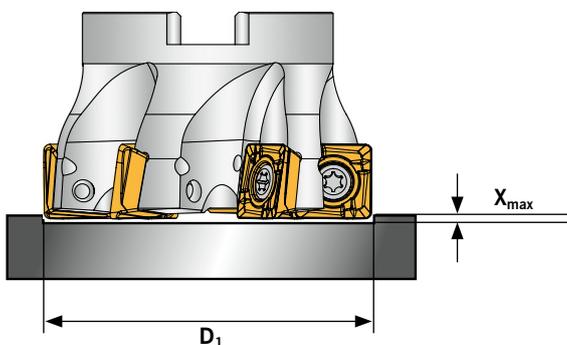


D ₁	D _{min}	D _{max}
50	77,5	98
63	103,5	124
80	137	158
100	177,5	198
125	227	248
160	297	318

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

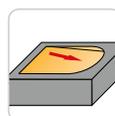
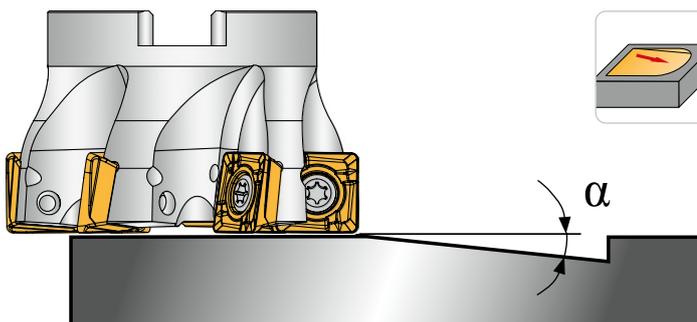
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D ₁	X _{max}
D50–D160	2,0 mm

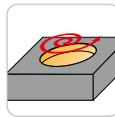
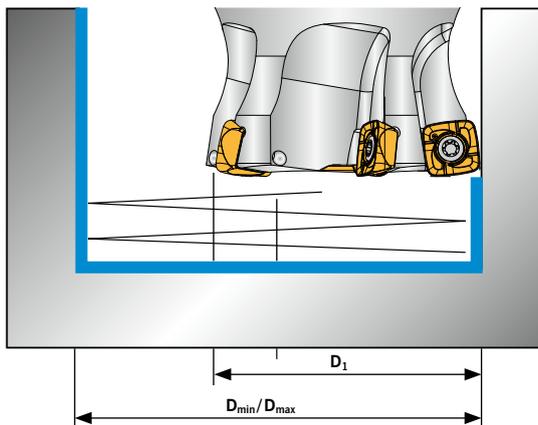
Schräges Eintauchen



D ₁	α	Mindest-Verfahrweg
50	4,2	27
63	2,8	40
80	2,0	58
100	1,5	78
125	1,1	103
160	0,8	138

EINSATZDATEN HFC-FRÄSEN - 10

Zirkulares Eintauchen

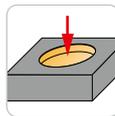
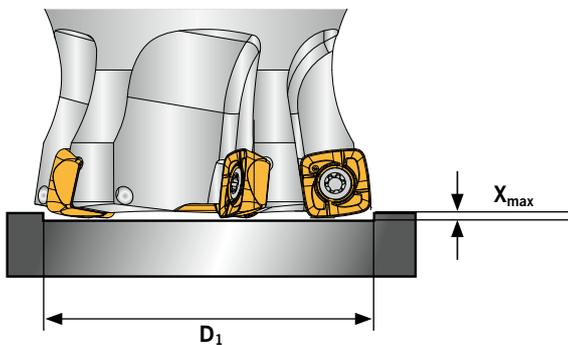


D ₁	D _{min}	D _{max}
25	39	48
32	53	62
40	69	78
50	89	98
63	115	124
80	149	158
100	189	198
125	239	248
160	309	318

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

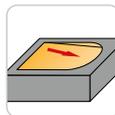
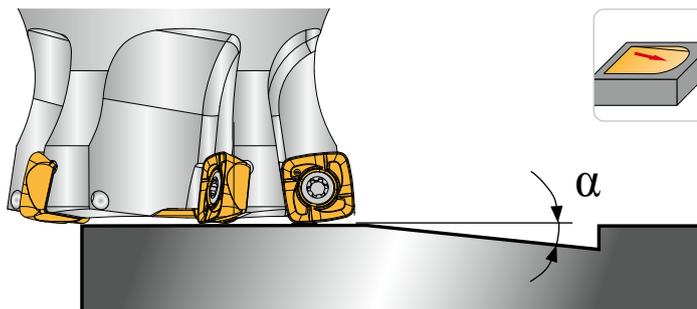
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D ₁	X _{max}
D25 – D160	1,2 mm

Schräges Eintauchen

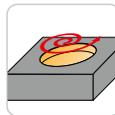
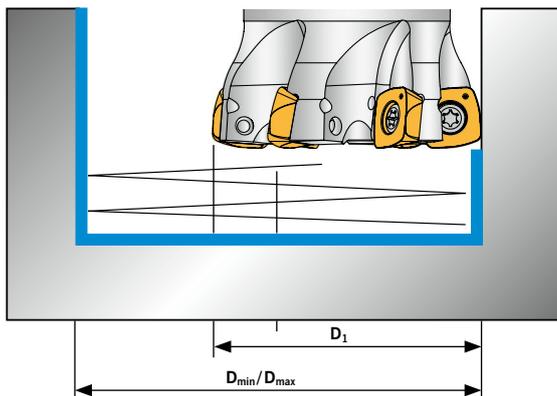


D ₁	α	Mindest-Verfahrenweg
25	4,9	14
32	3,2	21
40	2,3	29
50	1,8	39
63	1,3	52
80	1,0	69
100	0,75	89
125	0,6	114
160	0,4	149

FRÄSEN
5

EINSATZDATEN HFC-FRÄSEN - 15

Zirkulares Eintauchen

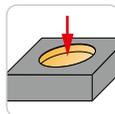
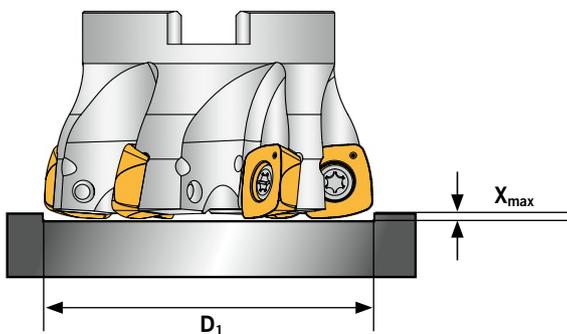


D ₁	D _{min}	D _{max}
50	82	98
63	108	124
80	142	158
100	182	198
125	232	248
160	302	318

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

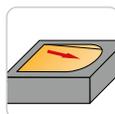
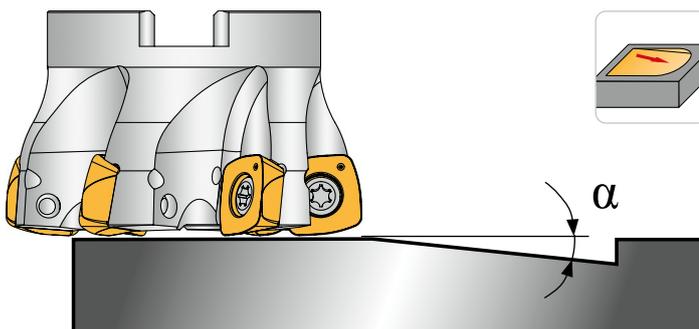
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D ₁	X _{max}
D50–D160	1,8 mm

Schräges Eintauchen



D ₁	α	Mindest-Verfahrweg
50	3,2	32
63	2,3	45
80	1,66	62
100	1,25	82
125	0,96	107
160	0,72	142

F0-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 202 – 203
- Inside 204
- Bezeichnungssystem 205
- Aufsteckfräser 206
- Geometriebeschreibung 207 – 208
- Sortenbeschreibung 209
- Wendeschneidplatten 210 – 211
- Empfohlene Schnittwerte 212 – 213
- Vorschubbestimmung 214
- Anwendungshinweise 215



6

ACHT FÜR ANSPRUCHSVOLLE MATERIALIEN.

FRÄSEN
6

Verschleißfeste Trägerwerkzeuge im Durchmesserbereich von 40 bis 250 mm für oktagonale Wendeschneidplatten: das ARNO FO-Frässystem.

Kopier-, Bohrzirkular-, Taschen-, Nut- und natürlich normales Planfräsen inklusive schrägem oder axialem Eintauchen: Das alles schaffen Sie mit dem FO-Frässystem von ARNO. Mit fünf Geometrien und Sorten sind die oktagonale Wendeschneidplatten bereit für ein umfangreiches Anwendungsspektrum. Die positive Einbaulage und Grundform der Platten sichern einen weichen Schnitt bei der Bearbeitung anspruchsvoller Materialien. Dank der passenden Breitschlichtplatte verpassen Sie Ihren Werkstücken zum Schluss im Handumdrehen den letzten Schliff.

Und wie immer können Sie sich voll auf die ARNO Qualität verlassen: Für Stabilität und Anwendungskomfort sind die Trägerwerkzeuge komplett vernickelt und mit innerer Kühlmittelzufuhr sowie Torx Plus®-Schrauben versehen. Zusammen mit der Ungleichteilung der Schneiden für minimale Vibrationen sind sichere Prozesse und lange Standzeiten beim FO-Frässystem garantiert.



STABILE VORTEILE

des FO-Systems

Vielseitig – hohe Bandbreite an Fräsanwendungen

Belastbar – vernickelte Trägerwerkzeuge mit innerer Kühlmittelzufuhr

Materialschonend – erstklassige Standzeiten und Laufruhe durch Differenzialteilung

Trägerwerkzeuge

- Aufsteck-Trägerwerkzeuge von Ø 40 bis 250 mm für oktagonale Wendeschneidplatten
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Integrierte Kühlung für hohe Standzeiten
- Differentialteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen



Wendeschneidplatten

- Positive, weichschneidende, oktagonale Wendeschneidplatten sowie spezielle Breitschichtplatten
- 5 Geometrien und 6 Sorten für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche
- Lange Standzeiten und hohe Wirtschaftlichkeit



DRUCKPLATTENFERTIGUNG + 50 % STANDMENGE

FRÄSEN
6

Fräsen mit Bestwerten: 50 % mehr Standmenge, 212 % mehr Vorschub.

Durch den Wechsel zu Fräsern des FO-Frässystems konnte ein Kunde seine Druckplattenfertigung viel effizienter gestalten. Die herausragende Qualität von ARNO machte es möglich, den Vorschub auf 212 % und die Schnittgeschwindigkeit um 60 % zu erhöhen. Damit reduzierte der Kunde die Bearbeitungszeit von zwei Minuten auf rund eine Minute und verbesserte die Standmenge um 50 %.

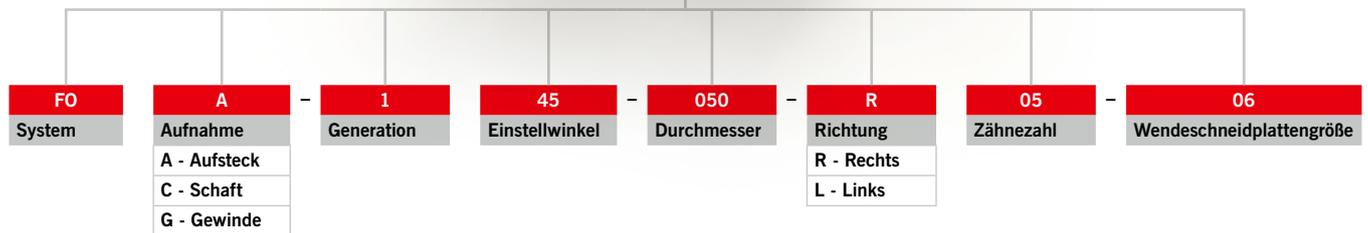
FO-FRÄSSYSTEM 06 Praxistest

Druckplatte		
Werkstoff:	X8CrNiS18-9 (1.4305)	
Werkzeug:	FOA-145.063.R05-06	
Wendeschneidplatte:	OEMX 060408ZZN-PMR	
Sorte:	AM5740	
	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
V_c	100 m/min	160 m/min
Z	5	5
f_z	0,06 mm	0,08 mm
v_f	152 mm/min	323 mm/min
a_p	3 mm	3 mm
a_e	55 mm	55 mm
	Vorschubgeschwindigkeit Mitbewerber	152 mm/min
	Vorschubgeschwindigkeit ARNO FO-FRÄSSYSTEM 06	323 mm/min
Ihr Vorteil:	<ul style="list-style-type: none"> • 50 % höhere Standzeiten • Schnellere Bearbeitung • Wettbewerbsvorteil • 212 % schneller Vorschubgeschwindigkeit 	

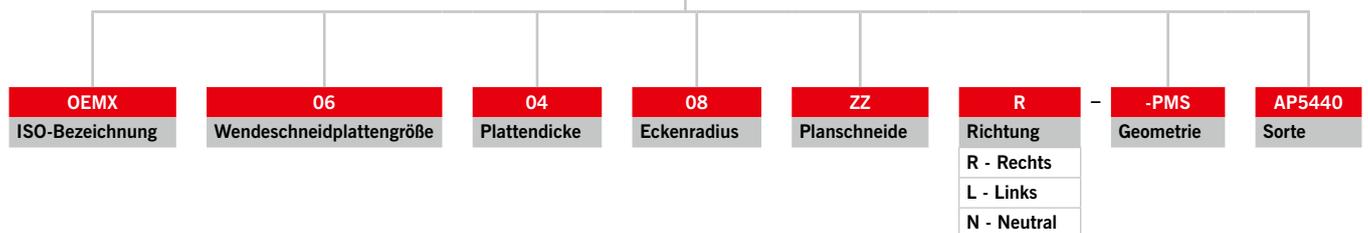


- 50 % höhere Standzeiten
- Schnellere Bearbeitung
- Wettbewerbsvorteil
- 212 % schneller Vorschubgeschwindigkeit

Trägerwerkzeug



Wendeschneidplatte



FRÄSEN
6

FOA-...-06

Planfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

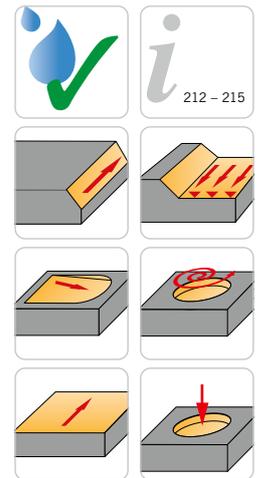
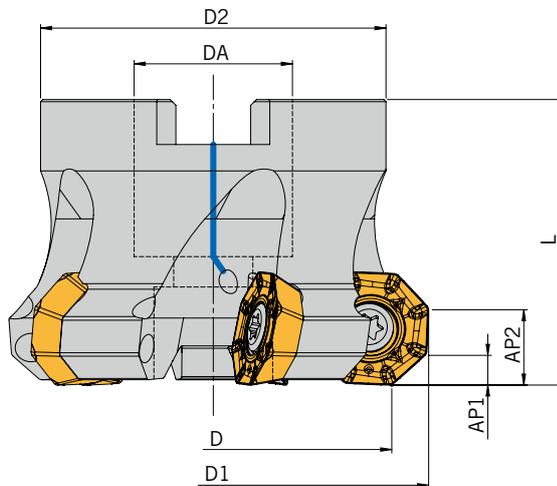


Abbildung ähnlich

FRÄSEN
6

Trägerwerkzeuge

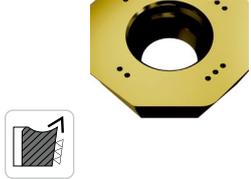
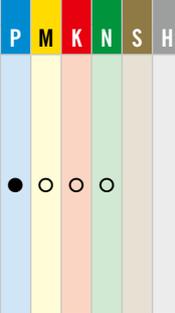
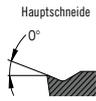
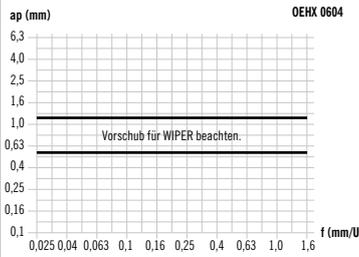
Artikel	L	D	D1	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
FOA-145.040.R04-06	40	40	47,2	35	16	4	10	4	OE... 06...
FOA-145.042.R05-06	40	42	49,1	40	16	4	10	5	OE... 06...
FOA-145.050.R05-06	40	50	57,0	48	22	4	10	5	OE... 06...
FOA-145.052.R06-06	40	52	59,0	48	22	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.056.R06-06	50	56	63,1	60	27	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.063.R05-06	50	63	69,7	60	27	4	10	5	OE... 06...
FOA-145.063.R06-06	40	63	69,7	48	22	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.066.R06-06	50	66	72,7	60	27	4	10	6	OE... 06...
FOA-145.075.R07-06	50	75	81,6	60	27	4	10	7	OE... 06...
FOA-145.080.R07-06	50	80	86,7	60	27	4	10	7	OE... 06...
FOA-145.085.R07-06	50	85	91,7	60	27	4	10	7	OE... 06...
FOA-145.100.R10-06	50	100	106,6	78	32	4	10	10	OE... 06...
FOA-145.125.R11-06	60	125	131,4	90	40	4	10	11	OE... 06...
FOA-145.160.R13-06 ¹⁾	60	160	166,3	104	40	4	10	13	OE... 06...
FOA-145.250.R16-06 ¹⁾	60	250	256,4	194	60	4	10	16	OE... 06...

1) Ohne Innenkühlung

Ersatzteile

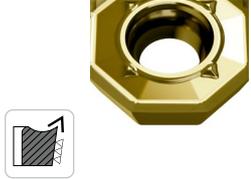
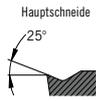
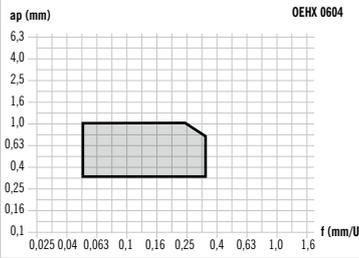
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FOA-...-06	AS 0046	5,0 Nm	T5120-IP

POSITIV – SCHLICHTEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe	Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
<p>-ZZ WIPER</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Breitschichtplatte zum Schlichten • Scharfe Schneidkante • Vier geschliffene und gekennzeichnete Schneiden 		 <p>Hauptschneide 0°</p>	

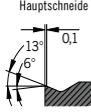
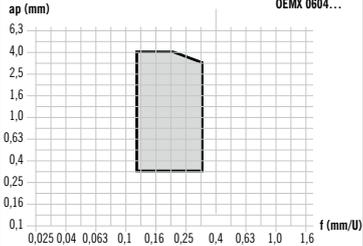
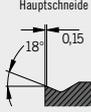
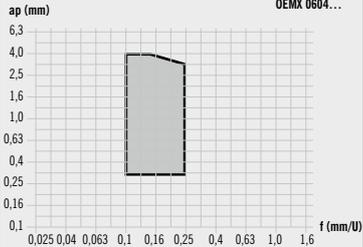
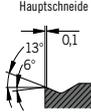
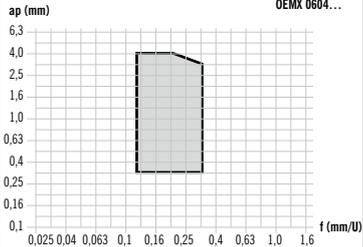
FRÄSEN
6

POSITIV – SCHLICHTEN BIS MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe	Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
<p>-PMA</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von Aluminium und NE-Metallen • Scharfe Schneidkante • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 		 <p>Hauptschneide 25°</p>	

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

FRÄSEN
6

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-PMS</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Stabile Schneidkante • Optimale Wirtschaftlichkeit 	●	○	○	○			 	
<p>-PMR</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Niedrigere Schnittkräfte • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 		●		○	○		 	
<p>-PMG</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen • Sehr gute Schneidkantenstabilität • Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten 		○	●				 	

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich										
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT				● ● ✖	
									5	10	15	20	25	30	35	40	45		
AP2130 		<ul style="list-style-type: none"> Hohe Prozesssicherheit Besonders geeignet für Trockenbearbeitung Gute Verschleißfestigkeit 	●	○															
AP5230 		<ul style="list-style-type: none"> Universell einsetzbare Sorte Hohe Hitze- und Oxidationsbeständigkeit Sehr gut geeignet zum Schlichten 	●	●	●														
AP5440 		<ul style="list-style-type: none"> Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet Sehr gute Verschleißerkennung 	●																
AM5740 		<ul style="list-style-type: none"> Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen Einsetzbar bei mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten Hohe Oxidationsbeständigkeit 	●				○												
AK5915 		<ul style="list-style-type: none"> Besonders verschleißfeste Beschichtung Geeignet für hohe Schnittgeschwindigkeiten Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von ISO K Materialien 		●															

FRÄSEN

6

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

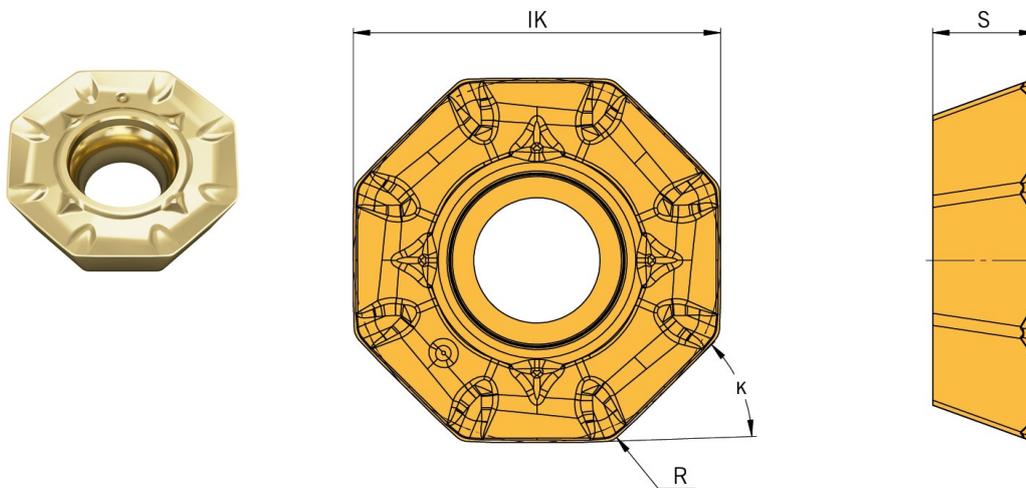
Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich										
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT				● ● ✖	
									5	10	15	20	25	30	35	40	45		
AN1015 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO N Materialien Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung Verschleißfestes und Hitzebeständiges Substrat 				○	●												

OE... 06...

Wendeschneidplatten zum Planfräsen



Abbildung ähnlich



FRÄSEN
6

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC	HC	HC
				AP2130	AP5440	AM5740
OEMX 060408ZZN-PMG	16	4,5	0,8			◆
OEMX 060408ZZN-PMR	16	4,5	0,8		◆	
OEMX 060408ZZN-PMS	16	4,5	0,8	◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●		
M	○		●	
K				●
N				
S			○	
H				

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	S	R	HU
				AN1015
OEHX 060408FN-PMA	16	4,5	0,8	◆

HU = Hartmetall unbeschichtet

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

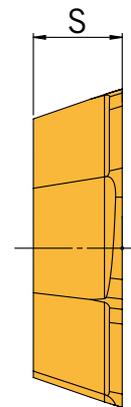
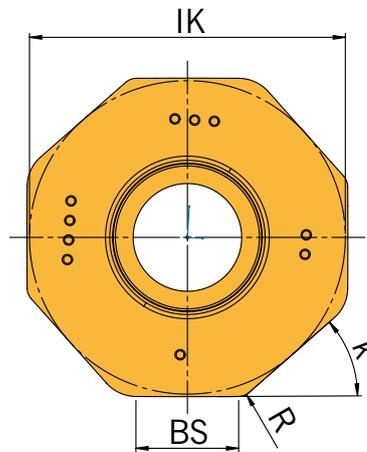
● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

OE... 06...

Wendeschneidplatten zum Planfräsen - Breitschichtplatte



Abbildung ähnlich



FRÄSEN
6

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	BS	S	R	HC
OEHX 0604ZZ ¹⁾	16	5	4,5	0,8	AP 5230

HC = Hartmetall beschichtet

1) Breitschichtplatte

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Planfräsen

FRÄSEN
6

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC				
					AP2130	AP5230	AP5440		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
			geglüht	175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250
			vergütet	300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200
			vergütet	380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
			vergütet	430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-
			perlitisch	260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-
			perlitisch	265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-	
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	200	675	S1	-	-	-
			Fe-Basis	280	943	S2	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	250	839	S3	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	350	1177	S4	-	-	-
			Ni- oder Co-Basis	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	-	-	-
			a- 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	-	-	-

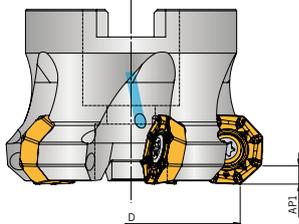
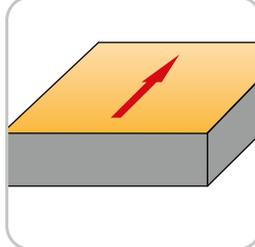
Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

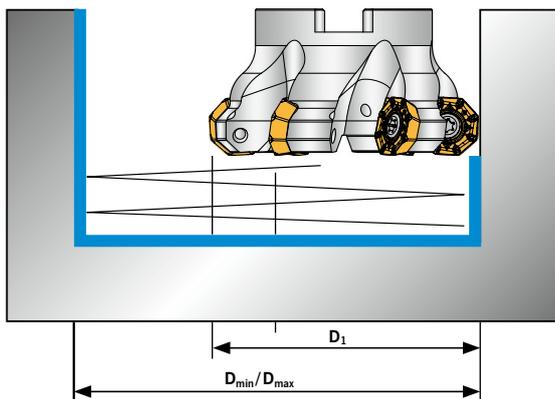
HC = Hartmetall beschichtet

HU = Hartmetall unbeschichtet

VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN 06

System		06		
FRÄSEN 6				
	Einstellwinkel - K	45°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	40 - 250		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	4,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,14	0,25	0,35
	Niedrig legierter Stahl	0,14	0,25	0,35
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,12	0,24	0,35
	Nichtrostender Stahl	0,12	0,24	0,35
M	Nichtrostender Stahl	0,10	0,20	0,30
K	Temperguss	0,15	0,28	0,40
	Grauguss	0,15	0,28	0,40
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,15	0,28	0,40
	GGV (CGI)	0,12	0,26	0,40
N	Aluminium-Knetlegierung	0,10	0,30	0,50
	Aluminium-Gusslegierung	0,10	0,30	0,50
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,15	0,20
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,15	0,20
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,18	0,25
	Titanlegierung	0,10	0,18	0,25
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

EINSATZDATEN FRÄSEN - 06

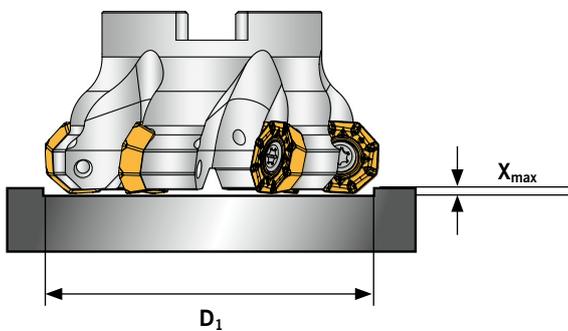


Fräser	D ₁	D _{min}	D _{max}
FOA-145.040	50	77	90
FOA-145.050	60	97	110
FOA-145.063	73	123	136
FOA-145.080	90	157	170
FOA-145.100	110	197	210
FOA-145.125	135	247	260
FOA-145.160	170	317	330

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

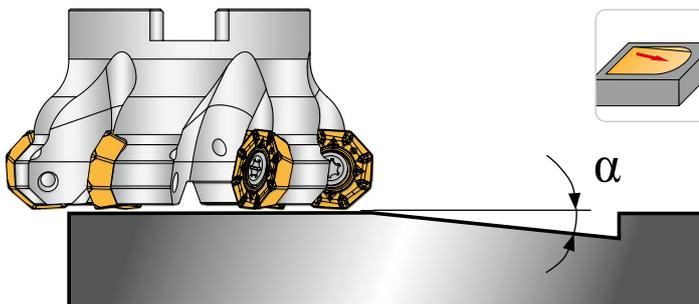
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D ₁	X _{max}
FOA-145.....	5,5

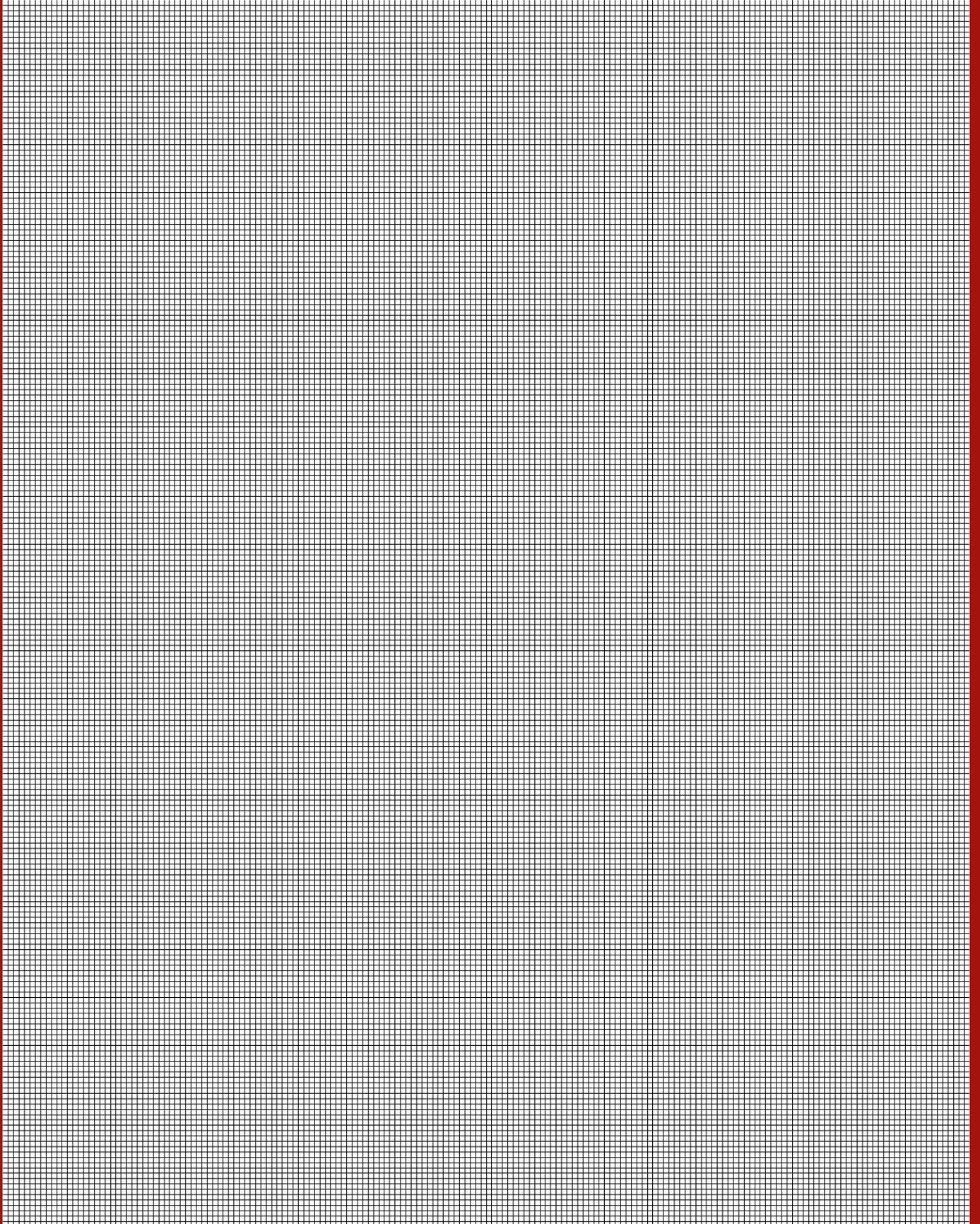
Schräges Eintauchen



Fräser	α	Mindest-Verfahrweg
FOA-145.040	10,7	29 mm
FOA-145.050	8,7	36 mm
FOA-145.063	6,0	52 mm
FOA-145.080	4,5	69 mm
FOA-145.100	3,5	89 mm
FOA-145.125	2,7	114 mm
FOA-145.160	2,1	149 mm

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



FT-Planfrässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 218 – 219
- Inside 220
- Bezeichnungssystem 221
- Aufsteckfräser 222 / 224
- Einschraubfräser 223
- Geometriebeschreibung 225 – 226
- Sortenbeschreibung 227
- Wendeschneidplatten 228 – 229
- Empfohlene Schnittwerte 230 – 231
- Vorschubbestimmung 232 – 233



STARK IM ABTRAG. SANFT ZUR SPINDEL.

Stabil und effizient: das FT-Planfrässystem von ARNO mit 45° Anstellwinkel und acht effektiven Schneidkanten.

FRÄSEN

7

Maximale Stabilität, weicher Schnitt und hohe Laufruhe für maximale Spindelschonung: Von all diesen Vorteilen profitieren Sie mit dem FT-System von ARNO. Möglich wird das durch eine große Plananlage der Trägerwerkzeuge, einen positiven Spanwinkel trotz negativer Einbaulage sowie Ungleichteilung der Schneiden. Für die verschiedenen Anwendungsgebiete von Stahl über Guss bis Aluminium sind Sie mit je acht verschiedenen Geometrien und 10 Sorten ebenfalls bestens gerüstet. Bei den Wendeschneidplatten stehen zwei Größen zur Auswahl.

Zusätzlich sorgen die vernickelten Trägerwerkzeuge, die Torx Plus®-Schrauben sowie die innere Kühlmittelzufuhr für hohe Standzeiten und angenehmes Handling. Und wie immer bei ARNO können Sie sich auch beim FT-Planfrässystem auf ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis verlassen.



STABILE VORTEILE

des FT-Systems

Ökonomisch – hohe Standzeiten durch hervorragende Verarbeitung und Innenkühlung

Robust – Torx Plus®-Schrauben und vernickelte Trägerwerkzeuge

Spindelschonend – ausgeprägte Laufruhe durch Differentialteilung

Trägerwerkzeuge

- Planfräser mit 45° Anstellwinkel
- Aufsteck-Trägerwerkzeuge von Ø 32 bis 250 mm mit 3 bis 20 Schneiden
- Vernickelte Grundkörper für hohe Verschleißfestigkeit und angenehmes Handling
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen
- Weite und enge Teilung für verschiedene Materialien
- Ungleichteilung für eine zuverlässige Reduktion der Resonanz-Schwingungen
- Integrierte Kühlung bis Ø 160 mm, geeignet für Minimalmengenschmierung



Wendeschneidplatten

- Acht effektive Schneiden pro Wendeschneidplatte
- Stabilität durch negative Einbaulage
- Positiver Spanwinkel für einen weichen Schnitt
- 8 Geometrien und 10 Sorten für verschiedene Einsatzbereiche
- Highlight-Kombi für die Stahlzerspanung: NMS1-Geometrie mit besonders positivem Spanwinkel von 26° für weiche Schnitte und PVD-beschichtete Sorte AP5440 für instabile Bedingungen



MIT ARNO 80 % MEHR VORSCHUB PRO MINUTE!

Maximieren Sie Ihren Abtrag beim Planfräsen.

FRÄSEN
7

Mit ARNO steigern Sie das Arbeitstempo beim Fräsen. Nutzen Sie eine Vorschubgeschwindigkeit von 3780 mm/min und profitieren Sie damit von bis zu 80 % mehr Tempo gegenüber Werkzeugen von anderen Anbietern – und das mit arnotypischer langer Standzeit.

FT-PLANFRÄSSYSTEM 09 Praxistest

Gussgehäuse

Werkstoff: EN-GJL-200 (0.6020)
 Werkzeug: FTA-145.063.R09-09
 Wendeschneidplatte: SNMX 0904ANSN-NMG2
 Sorte: AK5315

	Wettbewerber	ARNO Werkzeuge
V_c	297 m/min	297 m/min
Z	5	9
v_f	2100 mm/min	3780 mm/min
a_p	2 mm	2 mm
a_e	38 mm	38 mm
Q	160 cm ³ /min	287 cm ³ /min



Vorschubgeschwindigkeit Mitbewerber 2100 mm/min

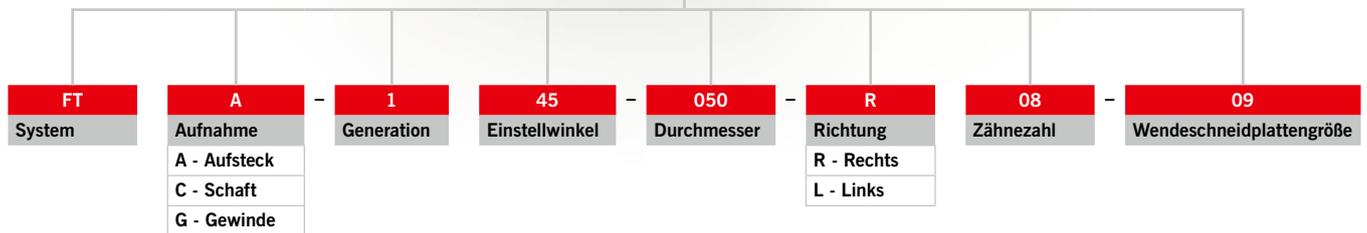
Vorschubgeschwindigkeit ARNO FT-PLANFRÄSSYSTEM 09 **3780 mm/min**

Ihr Vorteil:

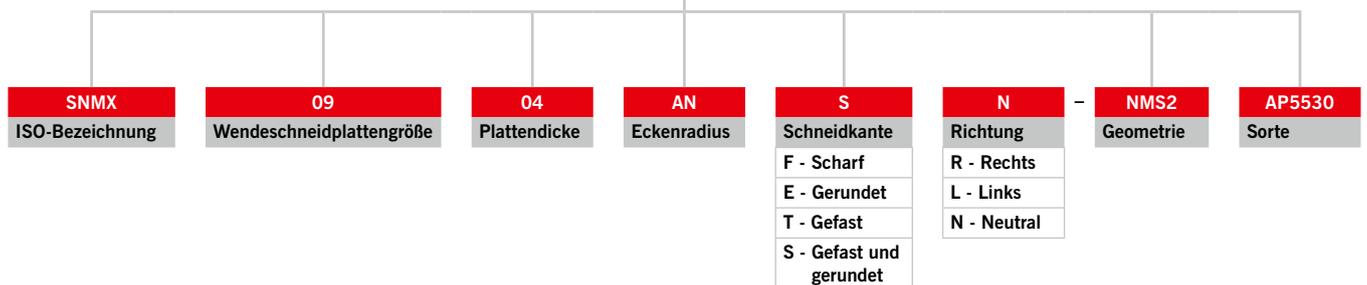


- + 80 % höhere Vorschubgeschwindigkeit
- Optimierung der Bauteilkosten
- Optimale Nutzung des Werkzeuges

Trägerwerkzeug



Wendeschneidplatte



FTA-...-09

Planfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

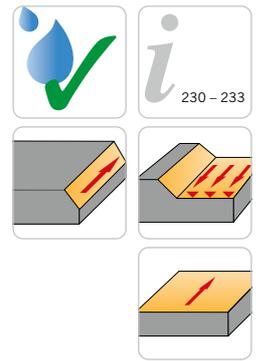
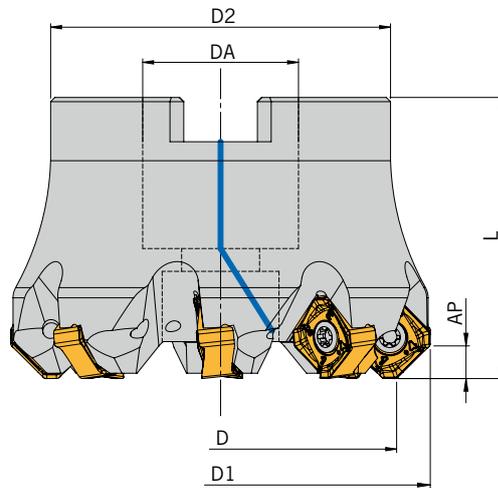


Abbildung ähnlich



FRÄSEN
7

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D1	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
FTA-145.032.R05-09	40	32	41,7	35	16	4	5	SN.X 0904...
FTA-145.040.R06-09	40	40	49,7	38	16	4	6	SN.X 0904...
FTA-145.050.R08-09	40	50	59,7	48	22	4	8	SN.X 0904...
FTA-145.063.R09-09	40	63	72,7	48	22	4	9	SN.X 0904...
FTA-145.080.R11-09	50	80	89,7	60	27	4	11	SN.X 0904...
FTA-145.100.R13-09	50	100	109,7	78	32	4	13	SN.X 0904...
FTA-145.125.R15-09	50	125	134,7	90	40	4	15	SN.X 0904...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FTA-...-09	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FTG-...-09

Planfräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

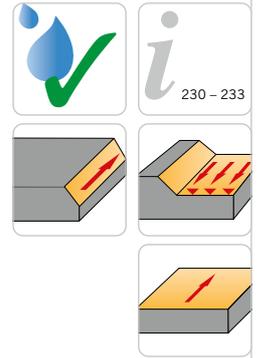
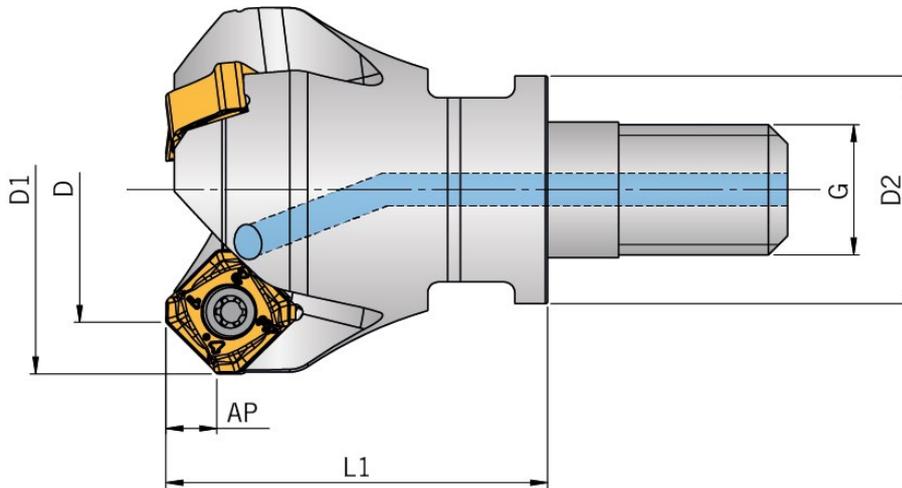


Abbildung ähnlich

FRÄSEN
7

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	D1	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatten
FTG-145.020.R02-09	20	29,7	30	21	M12	4	2	SN.X 0904...
FTG-145.025.R03-09	25	34,7	35	21	M12	4	3	SN.X 0904...
FTG-145.032.R05-09	32	41,7	35	29	M16	4	5	SN.X 0904...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FTG-...-09	AS 0042	1,6 Nm	T5110-IP

FTA-...-12

Planfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

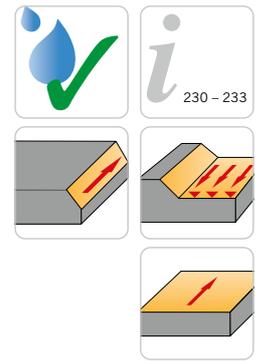
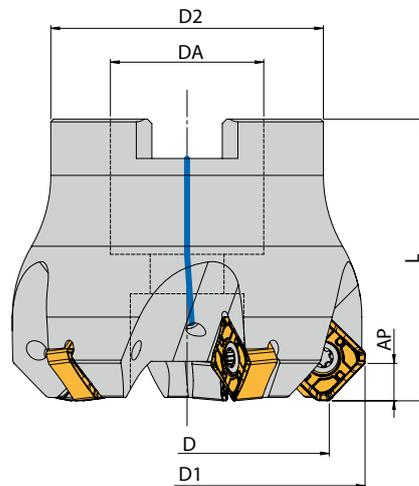


Abbildung ähnlich



FRÄSEN
7

Trägerwerkzeuge

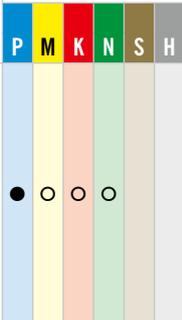
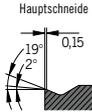
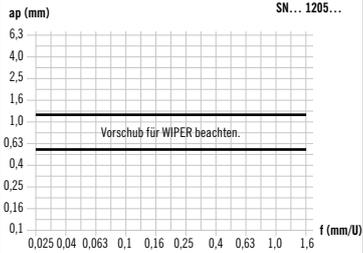
Artikel	L	D	D1	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
FTA-145.040.R03-12	50	40	52,6	40	22	6	3	SN.X 1205...
FTA-145.040.R04-12	50	40	52,6	40	22	6	4	SN.X 1205...
FTA-145.050.R04-12	50	50	62,7	48	27	6	4	SN.X 1205...
FTA-145.050.R05-12	50	50	62,7	48	27	6	5	SN.X 1205...
FTA-145.063.R05-12	50	63	75,8	60	27	6	5	SN.X 1205...
FTA-145.063.R06-12	50	63	75,8	60	27	6	6	SN.X 1205...
FTA-145.063.R08-12	50	63	75,8	60	27	6	8	SN.X 1205...
FTA-145.080.R06-12	50	80	92,7	78	32	6	6	SN.X 1205...
FTA-145.080.R08-12	50	80	92,7	78	32	6	8	SN.X 1205...
FTA-145.080.R10-12	50	80	92,7	78	32	6	10	SN.X 1205...
FTA-145.100.R08-12	50	100	112,8	90	40	6	8	SN.X 1205...
FTA-145.100.R10-12	50	100	112,8	90	40	6	10	SN.X 1205...
FTA-145.125.R10-12	50	125	137,8	90	40	6	10	SN.X 1205...
FTA-145.125.R12-12	50	125	137,8	90	40	6	12	SN.X 1205...
FTA-145.160.R14-12 ¹⁾	60	160	172,7	104	40	6	14	SN.X 1205...
FTA-145.200.R16-12 ¹⁾	60	200	212,7	160	60	6	16	SN.X 1205...
FTA-145.250.R20-12 ¹⁾	60	250	262,7	160	60	6	20	SN.X 1205...

1) Ohne Innenkühlung

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FTA-...-12	AS 0041	4,0 Nm	T5115-IP

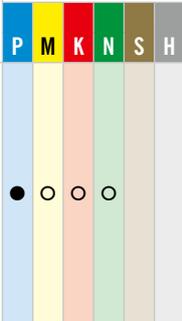
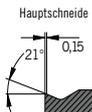
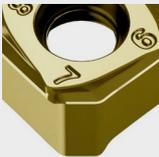
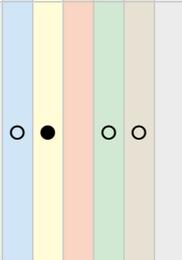
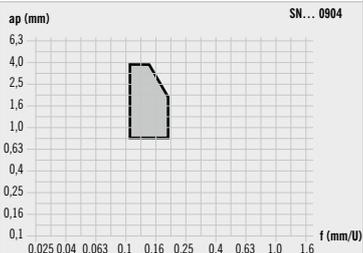
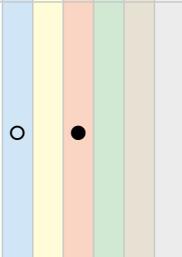
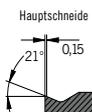
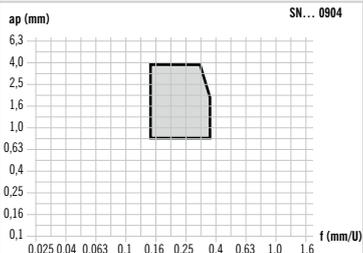
NEGATIV – SCHLICHTEN BIS MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe	Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
<p>-ZZ WIPER</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Breitschichtplatte zum Schlichten • Geschliffene Breitschichtplatte 	<p>P M K N S H</p> 	<p>Hauptschneide</p> 	<p>ap (mm) SN... 1205...</p>  <p>Vorschub für WIPER beachten.</p> <p>f (mm/U)</p>

FRÄSEN

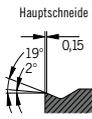
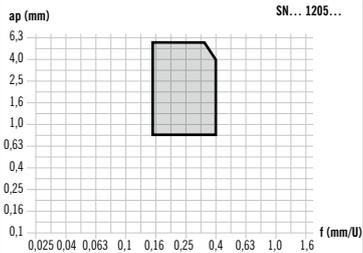
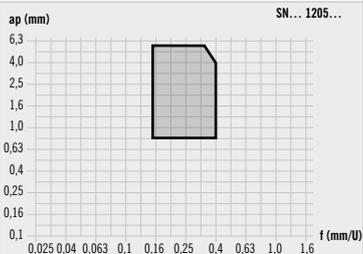
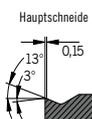
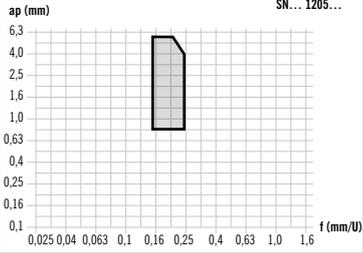
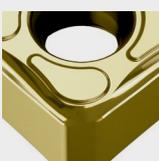
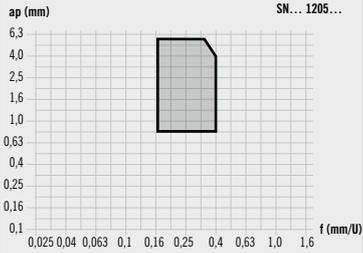
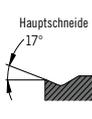
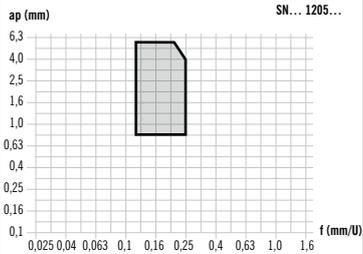
7

NEGATIV – MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe	Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
<p>-NMS2</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl • Sehr weichschneidende Geometrie • Geringe Schnittkräfte 	<p>P M K N S H</p> 	<p>Hauptschneide</p> 	<p>ap (mm) SN... 0904</p>  <p>f (mm/U)</p>
<p>-NMR2</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Sehr weichschneidende Geometrie • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 	<p>P M K N S H</p> 	<p>Hauptschneide</p> 	<p>ap (mm) SN... 0904</p>  <p>f (mm/U)</p>
<p>-NMG2</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen • Sehr gute Schneidkantenstabilität • Hohe Prozesssicherheit 	<p>P M K N S H</p> 	<p>Hauptschneide</p> 	<p>ap (mm) SN... 0904</p>  <p>f (mm/U)</p>

NEGATIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

FRÄSEN
7

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
-NMS  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Stabile Schneidkante • Positiver Spanwinkel in Einbaulage 	●	○	○	○			 	
-NMS1  	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von Stahl • Sehr weichschneidende Geometrie • Geringe Schnittkräfte 	●	○	○	○			 	
-NMR  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Stabile Schneidkante • Positiver Spanwinkel in Einbaulage 	○	●	○	○			 	
-NMG  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen • Sehr gute Schneidkantenstabilität • Positiver Spanwinkel in Einbaulage 	○		●				 	
-ALU  	<ul style="list-style-type: none"> • Hervorragend für die Bearbeitung von Aluminium und NE-Metallen • Scharfe Schneidkante • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 							 	

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe							Anwendungsbereich																				
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ✕											
									5	10	15	20	25	30	35	40	45													
AP2130 		<ul style="list-style-type: none"> Hohe Prozesssicherheit Besonders geeignet für Trockenbearbeitung Gute Verschleißfestigkeit 	●	○																										
AP5230 		<ul style="list-style-type: none"> Universell einsetzbare Sorte Hohe Hitze- und Oxidationsbeständigkeit Sehr gut geeignet zum Schlichten 	●	●	●																									
AP5530 		<ul style="list-style-type: none"> Erste Wahl für die Bearbeitung von Stahl Gutes Zusammenspiel von Verschleißfestigkeit und Zähigkeit Multicolor-Beschichtung mit guter Verschleißerkennung 	●	○			○	○																						
AP5440 		<ul style="list-style-type: none"> Für die mittlere und Schruppbearbeitung von Stahl Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen geeignet Sehr gute Verschleißerkennung 	●																											
AM5740 		<ul style="list-style-type: none"> Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen Einsetzbar bei mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten Hohe Oxidationsbeständigkeit 		●				○																						
AM7140 		<ul style="list-style-type: none"> Für die Bearbeitung von rostfreien Stählen Optimale Schneidkantenpräparation für rostfreien Stahl Gute Verschleißfestigkeit und sehr gute Zähigkeit 	○	●			○	○																						
AK2115 		<ul style="list-style-type: none"> Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Grauguss Hauptanwendung in der Trockenbearbeitung Mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten 			●																									
AK5115+ 		<ul style="list-style-type: none"> Für die Schruppbearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss Für unterbrochene Schnitte geeignet Hohe Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß 			●																									
AK5315 		<ul style="list-style-type: none"> Für die Schruppbearbeitung von Grauguss und Kugelgraphitguss Für unterbrochene Schnitte geeignet Verschleißfestes Basissubstrat 			●																									

FRÄSEN

7

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

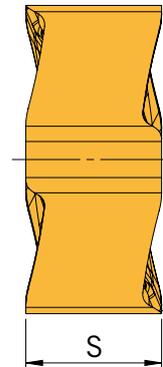
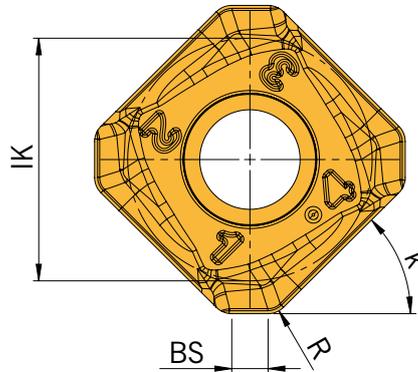
Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe							Anwendungsbereich																				
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ✕											
									5	10	15	20	25	30	35	40	45													
AN1015 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO N Materialien Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung Verschleißfestes und Hitzebeständiges Substrat 			○	●																								

SN...X 0904...

Wendeschneidplatten zum Planfräsen



Abbildung ähnlich



FRÄSEN
7

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	BS	S	R	HC	HC	HC
					AP5530	AM7140	AK5315
SNMX 0904ANSN-NMG2	9	1,4	5	0,8			◆
SNMX 0904ANSN-NMR2	9	1,4	5	0,8		◆	
SNMX 0904ANSN-NMS2	9	1,4	5	0,8	◆		

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	○	
M	○	●	
K			●
N	○	○	
S	○	○	
H			

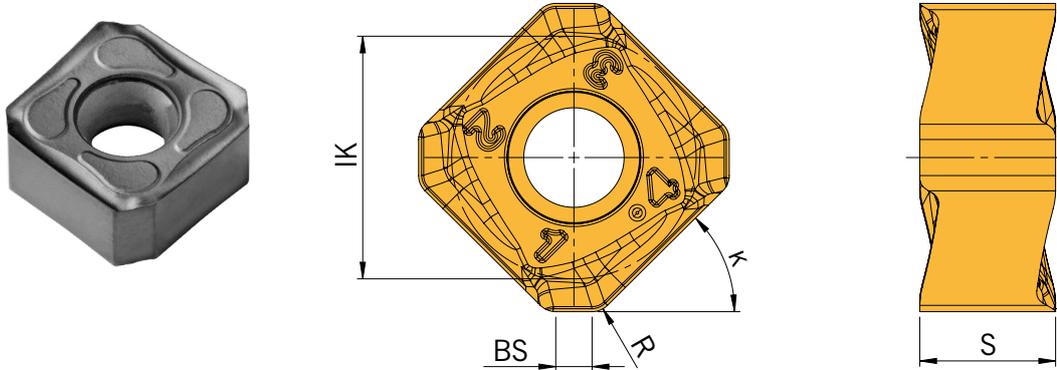
● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

SN...X 1205...

Wendeschnidplatten zum Planfräsen



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	BS	S	R	HC	HC	HC
					AP2130 AP5440	AM5740	AK2115 AK5115+
SNMX 120508EN-NMG	12	1,4	5,56	0,8			◆
SNMX 120508EN-NMR	12	1,4	5,56	0,8		◆	
SNMX 120508EN-NMS	12	1,4	5,56	0,8	◆		
SNMX 120508EN-NMS1	12	1,4	5,56	0,8		◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●		
M	○		●	
K				● ●
N				
S			○	
H				

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	BS	S	R	HC	HU
					AP5230	AN1015
SNGX 1205ZZ ¹⁾	11,9	2,0	5,56	235,0	◆	
SNGX 120508FN-ALU	12,0	1,4	5,56	0,8		◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

1) Breitschichtplatte

P	●		
M	●		
K	●	○	
N		●	
S			
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Planfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC				
					AP2130	AP5230	AP5440		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	210 - 280 - 350	250 - 305 - 360	200 - 240 - 275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	170 - 245 - 320	200 - 260 - 320	170 - 210 - 250
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	150 - 215 - 280	200 - 250 - 300	150 - 200 - 250
		geglüht	175	591	P7	150 - 200 - 250	200 - 240 - 280	150 - 200 - 250	
		vergütet	300	1013	P8	140 - 175 - 210	200 - 240 - 280	140 - 170 - 200	
		vergütet	380	1282	P9	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180	
		vergütet	430	1477	P10	100 - 140 - 180	200 - 250 - 300	100 - 140 - 180	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	140 - 175 - 210	-	140 - 175 - 210	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	80 - 125 - 170	200 - 225 - 250	100 - 135 - 170	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	140 - 165 - 190	200 - 225 - 250	140 - 165 - 190	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	100 - 135 - 170	-	140 - 165 - 190	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	90 - 120 - 150	150 - 200 - 250	-	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	70 - 105 - 140	-	-	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	70 - 105 - 140	-	-	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	-	250 - 275 - 300	-	
		perlitisch	260	867	K2	-	250 - 275 - 300	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	300 - 350 - 400	-	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	300 - 350 - 400	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	-	250 - 275 - 300	-	
		perlitisch	265	885	K6	-	250 - 275 - 300	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	-	300 - 350 - 400	-		
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-	
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-	
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	Reintitan	200	675	S6	-	-	-	
		a- 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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

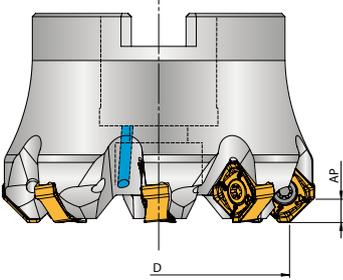
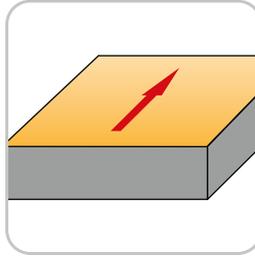
HU = Hartmetall unbeschichtet

							HU
AP5530	AM5740	AM7140	AK2115	AK5115+	AK5315	AN1015	
200 - 240 - 280	-	-	-	-	-	-	
170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-	
170 - 215 - 260	-	-	-	-	-	-	
170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-	
170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-	
170 - 210 - 250	-	-	-	-	-	-	
150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-	
150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-	
150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-	
150 - 200 - 250	-	-	-	-	-	-	
150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-	
150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-	
150 - 190 - 230	-	-	-	-	-	-	
150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-	
150 - 190 - 230	-	150 - 190 - 230	-	-	-	-	
90 - 120 - 150	85 - 130 - 170	90 - 165 - 240	-	-	-	-	
70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-	
70 - 105 - 140	80 - 120 - 160	80 - 140 - 200	-	-	-	-	
-	-	-	170 - 205 - 240	150 - 235 - 320	150 - 235 - 320	-	
-	-	-	150 - 185 - 220	120 - 185 - 250	120 - 185 - 250	-	
-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	
-	-	-	180 - 250 - 320	140 - 210 - 280	140 - 210 - 280	-	
-	-	-	200 - 255 - 310	130 - 190 - 250	130 - 190 - 250	-	
-	-	-	-	100 - 150 - 200	100 - 150 - 200	-	
-	-	-	230 - 315 - 400	180 - 265 - 350	180 - 265 - 350	-	
-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000	
-	-	-	-	-	-	400 - 1200 - 2000	
-	-	-	-	-	-	600 - 690 - 780	
-	-	-	-	-	-	530 - 565 - 600	
-	-	-	-	-	-	290 - 320 - 350	
-	-	-	-	-	-	-	
330 - 565 - 800	-	330 - 565 - 800	-	-	-	200 - 250 - 300	
275 - 540 - 800	-	275 - 540 - 800	-	-	-	250 - 375 - 500	
220 - 410 - 600	-	220 - 410 - 600	-	-	-	200 - 400 - 600	
-	-	-	-	-	-	-	
90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-	
90 - 545 - 1000	-	90 - 545 - 1000	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-	
60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	60 - 65 - 65	-	-	-	-	
60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	60 - 65 - 70	-	-	-	-	
-	-	40 - 50 - 60	-	-	-	-	
-	40 - 50 - 60	40 - 50 - 60	-	-	-	-	
-	60 - 70 - 75	60 - 70 - 75	-	-	-	-	
-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-	
-	45 - 55 - 60	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	

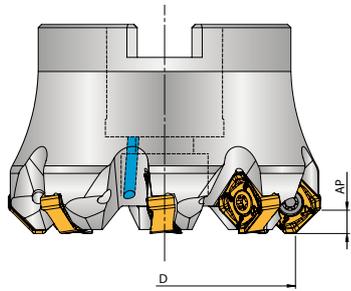
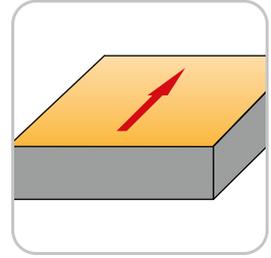
FRÄSEN
7

VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN 09

FRÄSEN
7

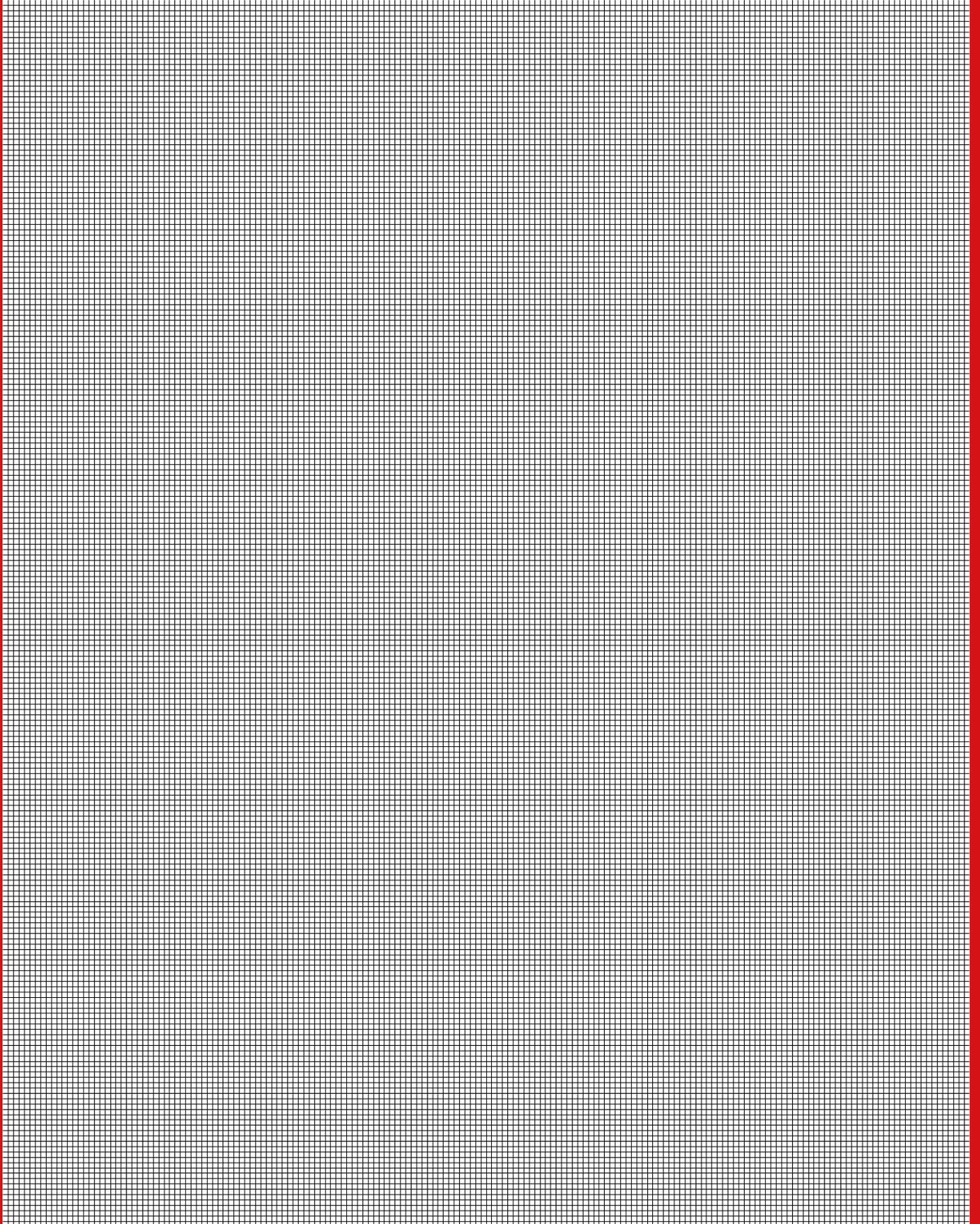
	System	09		
				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel - K	45°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	20 - 80		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	4,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,20	0,25	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,15	0,20	0,25
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,15	0,20	0,25
	Nichtrostender Stahl	0,12	0,16	0,20
M	Nichtrostender Stahl	0,11	0,15	0,19
K	Temperguss	0,19	0,26	0,32
	Grauguss	0,23	0,29	0,35
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,19	0,26	0,32
	GGV (CGI)	0,15	0,20	0,24
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,13	0,16
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,13	0,16
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,13	0,15
	Titanlegierung	0,10	0,13	0,15
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN 12

	System	12		
				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel - K	45°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	40 - 250		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	6,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,20	0,30	0,40
	Niedrig legierter Stahl	0,18	0,24	0,30
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,18	0,24	0,30
	Nichtrostender Stahl	0,15	0,20	0,25
M	Nichtrostender Stahl	0,15	0,20	0,25
K	Temperguss	0,20	0,29	0,38
	Grauguss	0,25	0,33	0,40
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20	0,29	0,38
	GGV (CGI)	0,16	0,21	0,26
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	0,15	0,20	0,25
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,12	0,16	0,20
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,12	0,16	0,20
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,13	0,15
	Titanlegierung	0,10	0,13	0,15
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



BAP-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 236 – 237
- Bezeichnungssystem 238
- Aufsteckfräser 239 – 240
- Schaftfräser 241 – 242
- Einschraubfräser 243 – 244
- Geometriebeschreibung 245
- Sortenbeschreibung 246
- Wendeschneidplatten 247 – 248
- Empfohlene Schnittwerte 250 – 251
- Vorschubbestimmung 252 – 253
- Anwendungshinweise 254 – 256



8

DER LEISTUNGSGARANT IM FERTIGUNGSALLTAG.

Läuft! Das BAP-Frässystem macht, was es soll: Fräsen. Es ist die kostengünstige, zuverlässige Komponente im Fertigungsbetrieb, wenn Standard tagtäglich auf Abruf funktionieren muss.

FRÄSEN

8

Stahl, Edelstahl, Gusseisen, Aluminium und Nicht-Eisen-Metalle: Mit dem BAP-System bearbeiten Sie in ein breites Spektrum an Materialien. Die Wendeschneidplatten kommen mit zwei Schneiden, bieten fünf Geometrien sowie sechs Sorten zur Auswahl und sind konform zu ISO.

Das BAP-System deckt viele Fräsbearbeitungen ab, wie Eckfräsen, Planfräsen, Nutfräsen, Taschenfräsen oder auch axiale Bearbeitung. Für maximale Leistungsentfaltung und Sicherheit empfehlen wir Ihnen, die Platten mit einem der zugehörigen Trägerwerkzeuge von ARNO einzusetzen. Ein gutes Ergebnis mit den in diesem Kapitel ausgewiesenen APKT-Wendeschneidplatten können wir daher nur in Kombination mit den Trägerwerkzeugen aus diesem Kapitel garantieren.



UMFASSENDE VORTEILE

des BAP-Systems

Besonders sicher – mit den Trägerwerkzeugen von ARNO

Vielseitig – das System für viele Fräs-Aufgaben im Fertigungsalltag

Hochwertig – vernickelte Trägerwerkzeuge und Torx Plus®-Schrauben

Trägerwerkzeuge

- Vernickelte Trägerwerkzeuge
- 3 Serien mit 18 Varianten
- Einsteck-, Schaft- und Aufsteckfräser
- Von Ø 12 bis 125 mm
- Für 1 bis 12 Wendschneidplatten
- Kühlmittelzufuhr durch das Trägerwerkzeug
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



Schneideinsätze

- Jeweils passend für die 18 Trägerwerkzeuge
- 2 Größen: 10 mm und 16 mm
- 2 Schneidkanten je Wendschneidplatte
- 5 Sorten
- 4 Geometrien

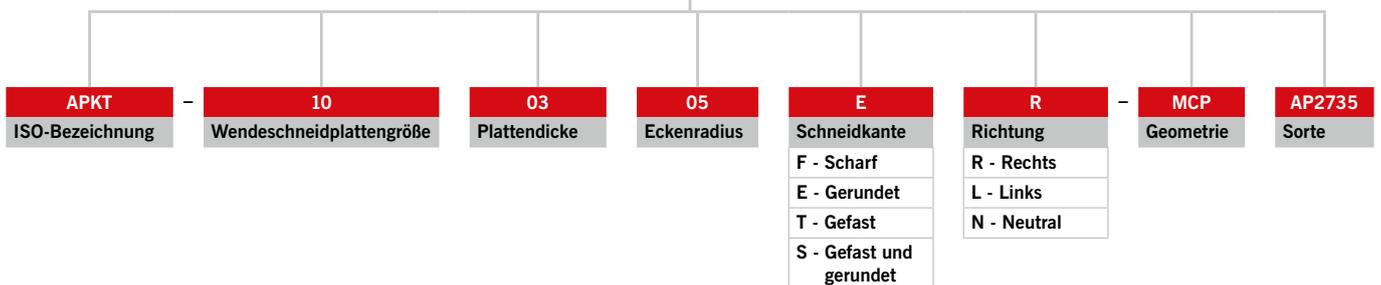
Trägerwerkzeug



FRÄSEN
8



Wendeschneidplatte



BAP-A...-10

ISO Eckfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

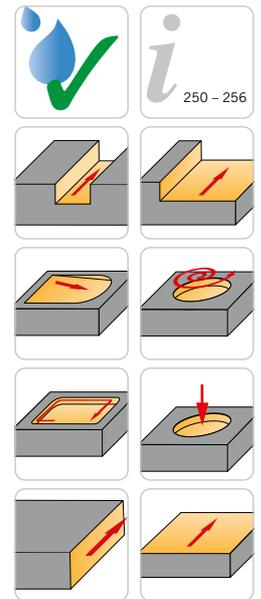
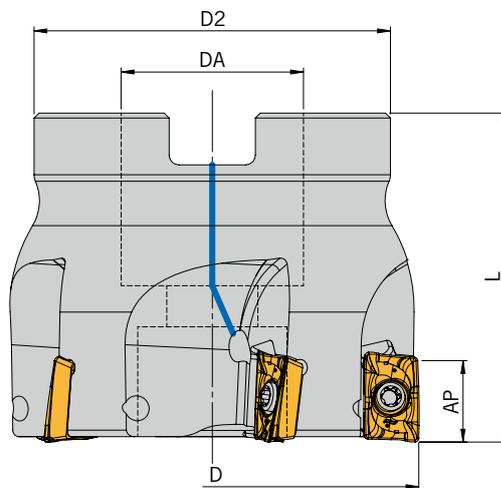


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
BAP-A16-040-R04-10	40	40	38	16	8	4	AP.. 1003...
BAP-A16-040-R06-10	40	40	38	16	8	6	AP.. 1003...
BAP-A22-050-R05-10	40	50	43	22	8	5	AP.. 1003...
BAP-A22-050-R08-10	40	50	43	22	8	8	AP.. 1003...
BAP-A22-063-R06-10	40	63	48	22	8	6	AP.. 1003...
BAP-A22-063-R09-10	40	63	48	22	8	9	AP.. 1003...
BAP-A27-080-R07-10	50	80	58	27	8	7	AP.. 1003...
BAP-A27-080-R10-10	50	80	58	27	8	10	AP.. 1003...
BAP-A32-100-R12-10	50	100	78	32	8	12	AP.. 1003...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BAP-A...-10	AS 0331	1,6 Nm	T5108-IP

BAP-A...-16

ISO Eckfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

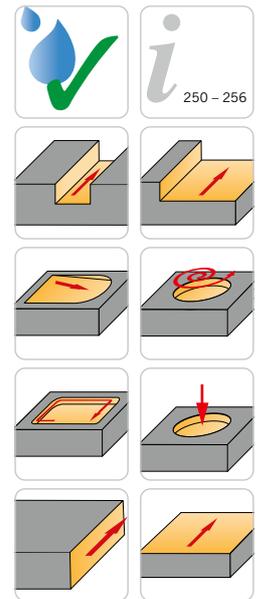
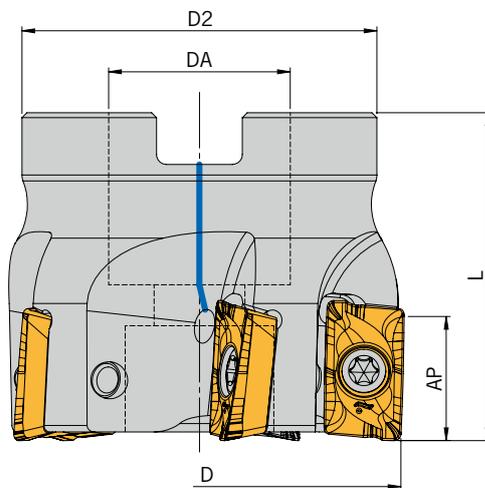


Abbildung ähnlich

FRÄSEN
8

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
BAP-A16-040-R04-16 ¹⁾	40	40	38	16	14	4	AP. 1604...
BAP-A22-050-R05-16	40	50	43	22	14	5	AP. 1604...
BAP-A22-063-R06-16	40	63	48	22	14	6	AP. 1604...
BAP-A27-080-R07-16	50	80	58	27	14	7	AP. 1604...
BAP-A27-080-R08-16	50	80	58	27	14	8	AP. 1604...
BAP-A32-100-R09-16	50	100	78	32	14	9	AP. 1604...
BAP-A40-125-R09-16	63	125	88	40	14	9	AP. 1604...

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BAP-A...-040-...-16 ¹⁾	AS 0339	15,0 Nm	KP 1321
BAP-A...-16	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

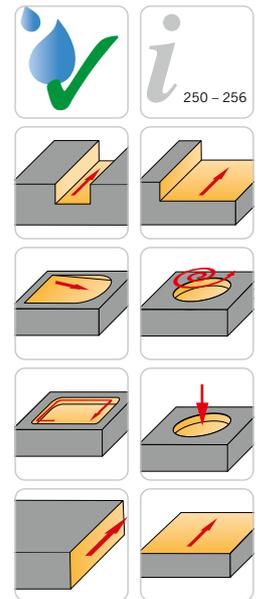
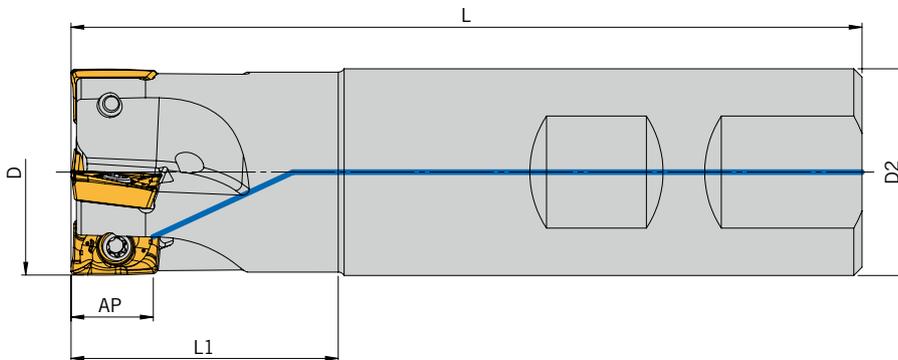
BAP-C...-10**ISO Eckfräser mit Schaftaufnahmen**

Abbildung ähnlich

FRÄSEN

8

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	L	D2	AP	Z	Wendeschneidplatten
BAP-C16-012-R01-10-079	12	24	79	16	8	1	AP.. 1003...
BAP-C16-016-R02-10-080	16	25	80	16	8	2	AP.. 1003...
BAP-C20-020-R03-10-085	20	25	85	20	8	3	AP.. 1003...
BAP-C25-025-R04-10-095	25	32	95	25	8	4	AP.. 1003...
BAP-C32-032-R05-10-105	32	40	105	32	8	5	AP.. 1003...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BAP-C...-10-...	AS 0330	1,6 Nm	T5108-IP

BAP-C...-16

ISO Eckfräser mit Schaftaufnahmen

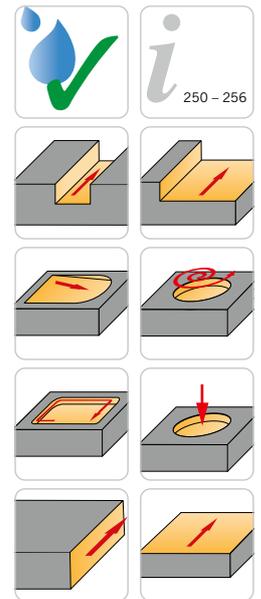
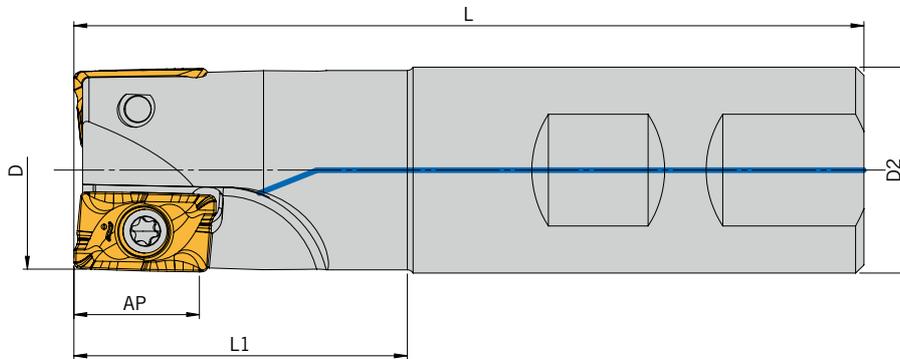


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	L	D2	AP	Z	Wendeschneidplatten
BAP-C25-025-R02-16-095	25	40	95	25	14	2	AP. 1604...
BAP-C32-032-R03-16-105	32	40	105	32	14	3	AP. 1604...
BAP-C40-040-R04-16-125	40	50	125	40	14	4	AP. 1604...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BAP-C...-025 / 032-...-16-...	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP
BAP-C...-040-...-16-...	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP

BAP-G...-10

ISO Eckfräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

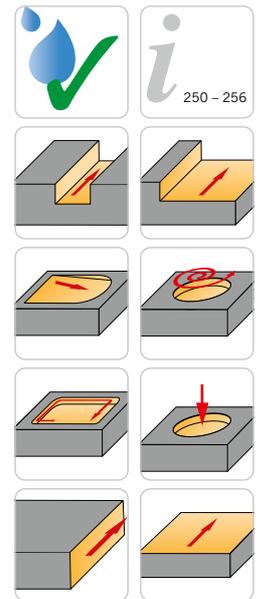
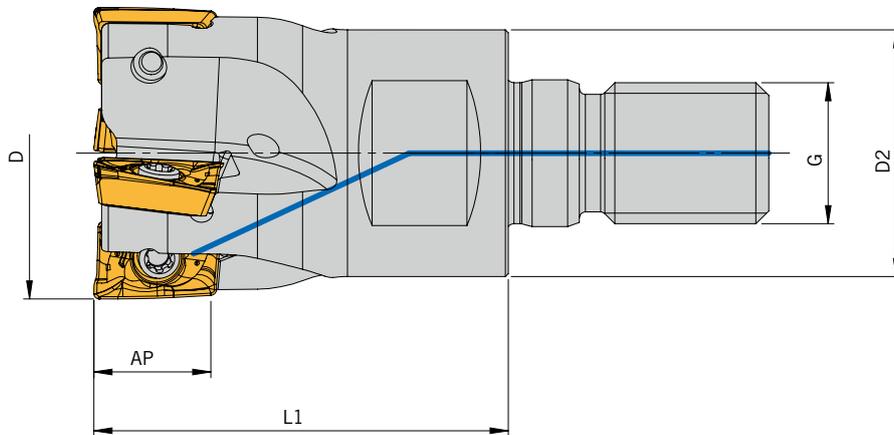


Abbildung ähnlich

FRÄSEN

8

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatten
BAP-G08-016-R02-10	16	25	13	M8	8	2	AP.. 1003...
BAP-G10-020-R03-10	20	30	18	M10	8	3	AP.. 1003...
BAP-G12-025-R04-10	25	35	21	M12	8	4	AP.. 1003...
BAP-G16-032-R05-10	32	40	29	M16	8	5	AP.. 1003...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BAP-G...-10	AS 0330	1,6 Nm	T5108-IP

BAP-G...-16

ISO Eckfräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

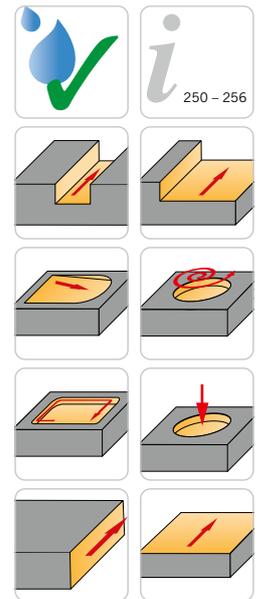
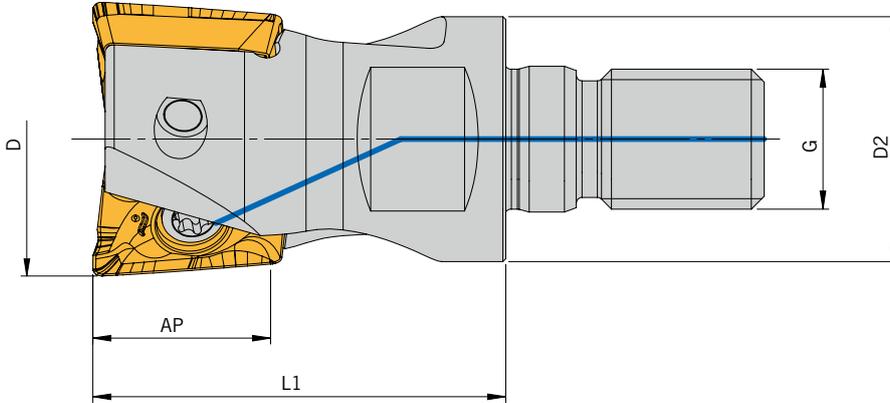


Abbildung ähnlich

FRÄSEN
8

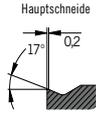
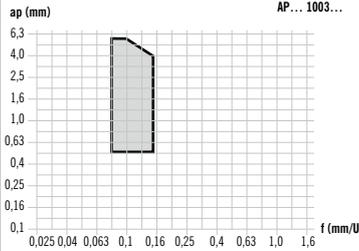
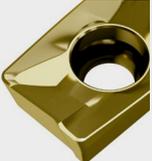
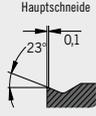
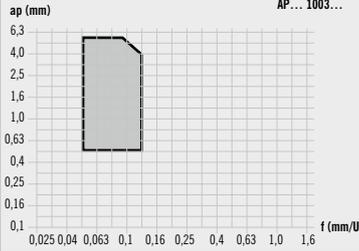
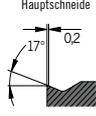
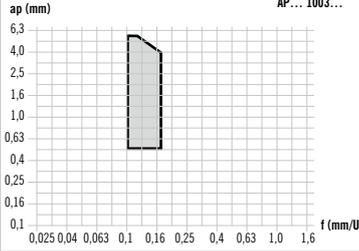
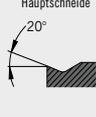
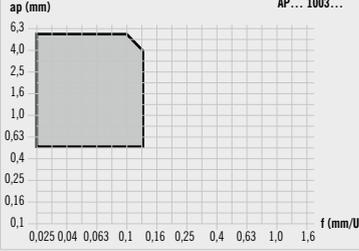
Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatten
BAP-G12-025-R02-16	25	35	21	M12	14	2	AP. 1604...
BAP-G16-032-R03-16	32	40	29	M16	14	3	AP. 1604...
BAP-G16-040-R04-16	40	40	29	M16	14	4	AP. 1604...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BAP-G...-025 / 032-...-16-...	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP
BAP-G...-040-...-16-...	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG

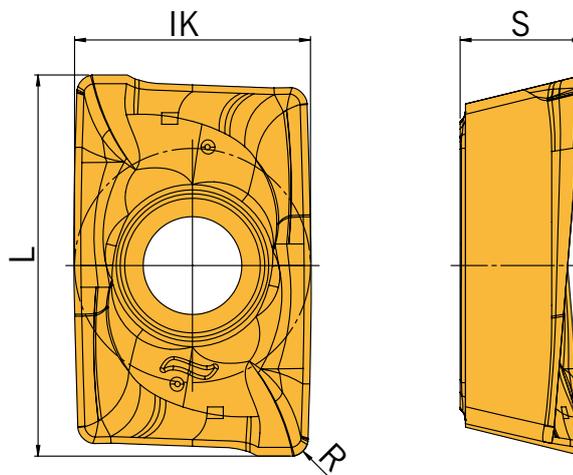
Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-MCP</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Geeignet für unterbrochene Schnitte 	●	○	○				 	
<p>-MCM</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Scharfe Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Geeignet für verschliffen in Stählen 	○	●					 	
<p>-MCK</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen • Hohe Prozesssicherheit 	○	●					 	
<p>-MCN</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr scharfe Schneidkante • Hervorragend für die Bearbeitung von Aluminium und NE-Metallen • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 						●	 	

AP.. 1003...

ISO Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich



FRÄSEN
8

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC	HC	HC	HC
					AP2735	AM2840	AK3715	AS3335
APKT 100305ER-MCK	6,7	10,9	3,5	0,50			◆	
APKT 100305ER-MCM	6,7	10,9	3,5	0,50		◆		◆
APKT 100308ER-MCM	6,7	10,9	3,5	0,85		◆		
APKT 100312ER-MCM	6,7	10,9	3,5	1,20		◆		
APKT 100305ER-MCP	6,7	10,9	3,5	0,50	◆			
APKT 100308ER-MCP	6,7	10,9	3,5	0,85	◆			
APKT 100312ER-MCP	6,7	10,9	3,5	1,20	◆			

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	○		
M	○	●		●
K			●	
N				
S				●
H				

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HU
					AN1015
APHT 100302FR-MCN	6,7	10,9	3	0,2	◆
APHT 100304FR-MCN	6,7	10,9	3	0,4	◆
APHT 100308FR-MCN	6,7	10,9	3	0,8	◆

HU = Hartmetall unbeschichtet

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

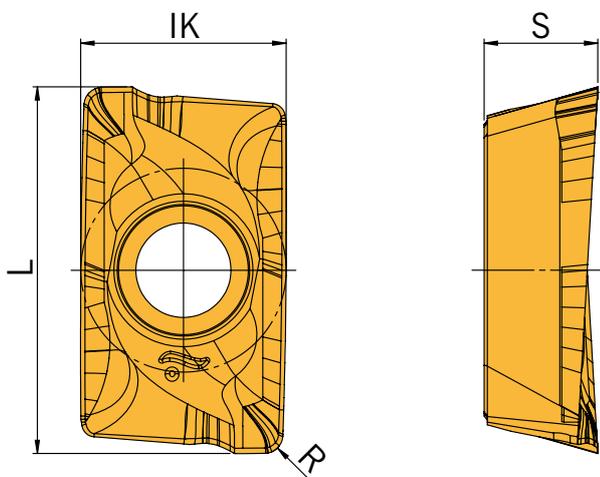
● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

AP.. 1604...

ISO Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich



FRÄSEN
8

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC	HC	HC	HC
					AP2735	AM2840	AK3715	AS3335
APKT 160408ER-MCK	9,5	17	5,25	0,85			◆	
APKT 160416ER-MCK	9,5	17	5,25	1,60			◆	
APKT 160408ER-MCM	9,5	17	5,25	0,85		◆		◆
APKT 160416ER-MCM	9,5	17	5,25	1,60		◆		
APKT 160424ER-MCM *	9,5	17	5,25	2,40		◆		
APKT 160432ER-MCM *	9,5	17	5,25	3,20		◆		
APKT 160448ER-MCM *	9,5	17	5,80	4,80		◆		
APKT 160408ER-MCP	9,5	17	5,25	0,85	◆			
APKT 160416ER-MCP	9,5	17	5,25	1,60	◆			
APKT 160424ER-MCP *	9,5	17	5,25	2,40	◆			
APKT 160432ER-MCP *	9,5	17	5,25	3,20	◆			
APKT 160448ER-MCP *	9,5	17	5,80	4,80	◆			

HC = Hartmetall beschichtet

* Modifikation des Trägerwerkzeuges notwendig

	P	M	K	N	S	H
● Hauptanwendung	●	○				
○ Nebenanwendung		○		●		●

Präzisionsgeschliffene Ausführung

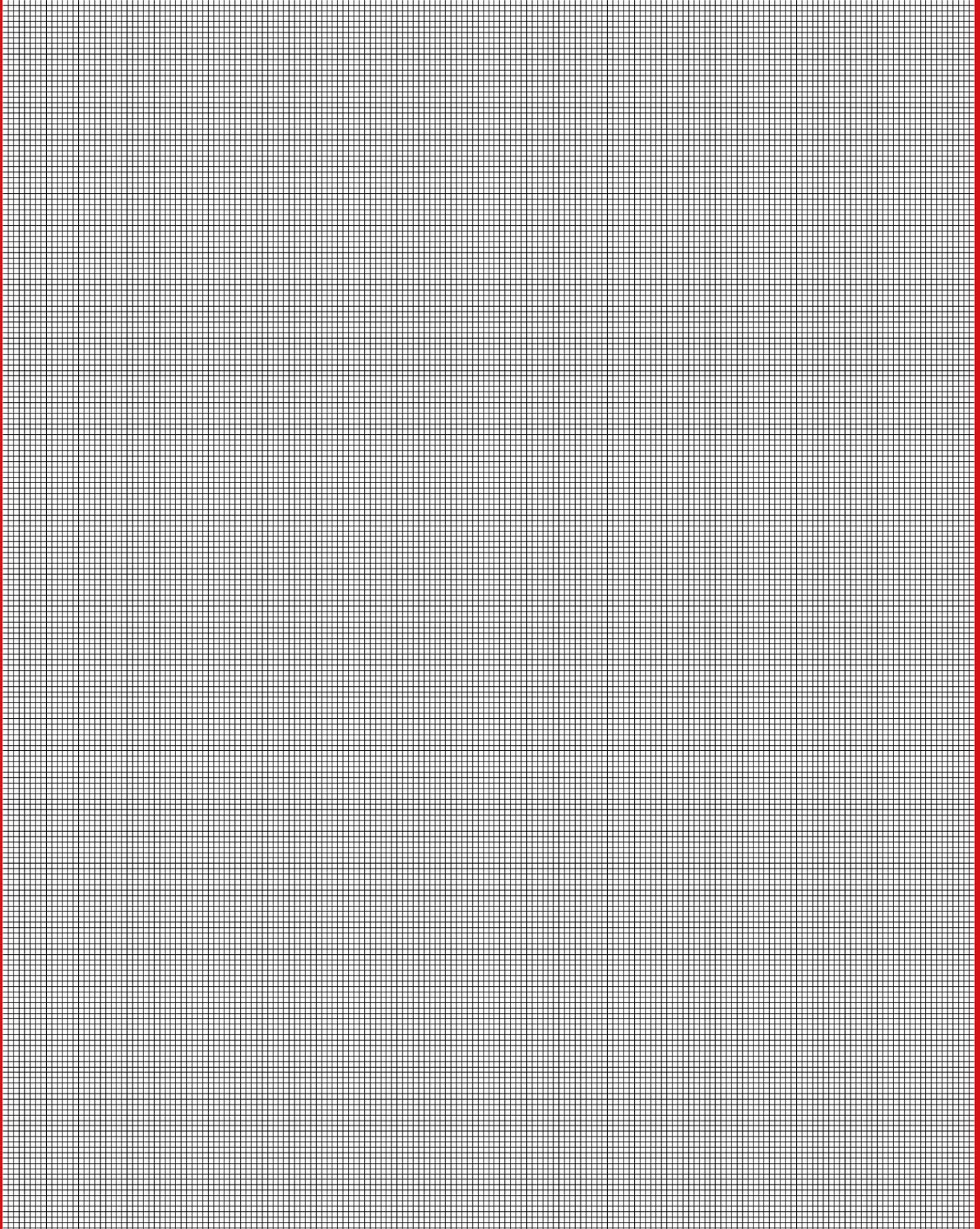
Artikel	IK	L	S	R	HU
					AN1015
APHT 160408FR-MCN	9,5	17	4,65	0,85	◆

HU = Hartmetall unbeschichtet

	P	M	K	N	S	H
● Hauptanwendung				●		
○ Nebenanwendung			○			

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC				
					AP2735	AM2840	AK3715		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		geglüht	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
		vergütet	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
		vergütet	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
		vergütet	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, gegläht	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320	
		perlitisch	260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320	
		perlitisch	265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320	
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320	
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-	
		> 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-	
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-	
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	
Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-		
	Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-		
	Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-		
	Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-		
	Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-		
	Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-		
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

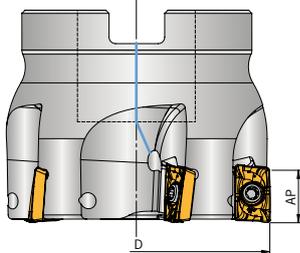
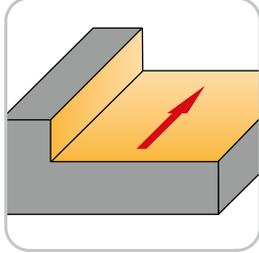
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

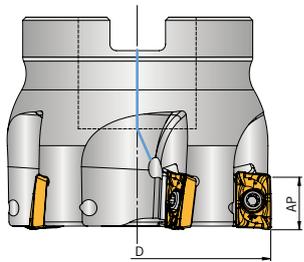
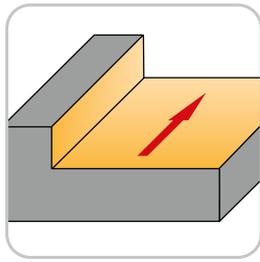
HU = Hartmetall unbeschichtet

VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 10

FRÄSEN
8

System		10		
				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	12 - 100		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	8,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,07	0,12	0,17
	Niedrig legierter Stahl	0,07	0,12	0,17
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,07	0,12	0,17
	Nichtrostender Stahl	0,05	0,10	0,15
M	Nichtrostender Stahl	0,05	0,10	0,15
K	Temperguss	0,10	0,14	0,17
	Grauguss	0,10	0,14	0,17
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,10	0,14	0,17
	GGV (CGI)	0,10	0,14	0,17
N	Aluminium-Knetlegierung	0,02	0,08	0,14
	Aluminium-Gusslegierung	0,02	0,08	0,14
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,02	0,08	0,14
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,02	0,08	0,14
S	Warmfeste Legierungen	0,08	0,10	0,12
	Titanlegierung	0,08	0,10	0,12
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

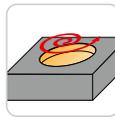
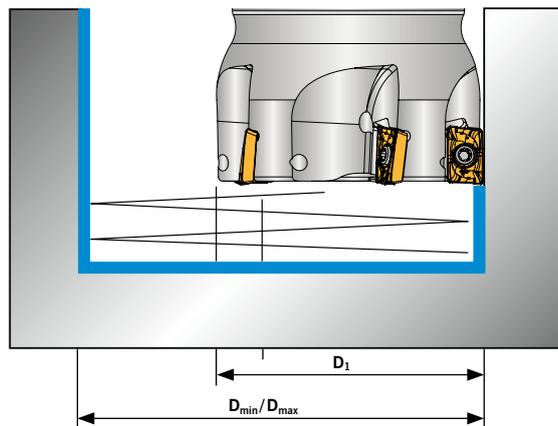
VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 16

System		16		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	25 - 125		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	14,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,10	0,17	0,23
	Niedrig legierter Stahl	0,10	0,17	0,23
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,10	0,17	0,23
	Nichtrostender Stahl	0,07	0,15	0,23
M	Nichtrostender Stahl	0,07	0,15	0,23
K	Temperguss	0,12	0,18	0,23
	Grauguss	0,12	0,18	0,23
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,12	0,18	0,23
	GGV (CGI)	0,12	0,18	0,23
N	Aluminium-Knetlegierung	0,03	0,17	0,30
	Aluminium-Gusslegierung	0,03	0,17	0,30
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,03	0,17	0,30
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,03	0,17	0,30
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,13	0,16
	Titanlegierung	0,10	0,13	0,16
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

FRÄSEN
8

EINSATZDATEN ECKFRÄSEN - 10

Zirkulares Eintauchen

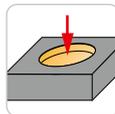
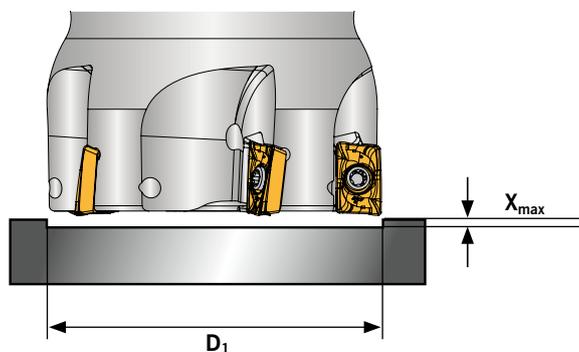


D_1	D_{min}	D_{max}
12	14	21
16	18	29
20	30	37
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

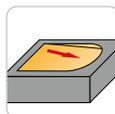
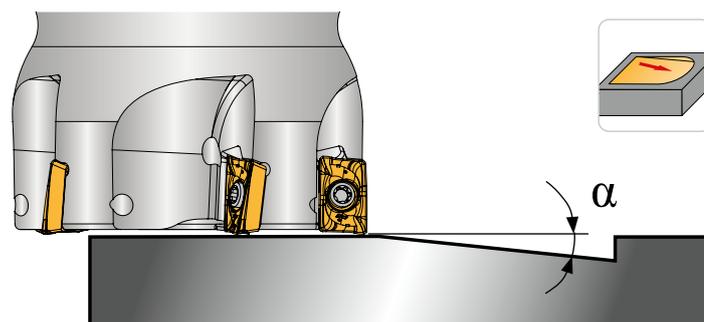
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
12 - 16	1,3 mm
20 - 32	1,8 mm
40 - 100	1,6 mm

Schräges Eintauchen



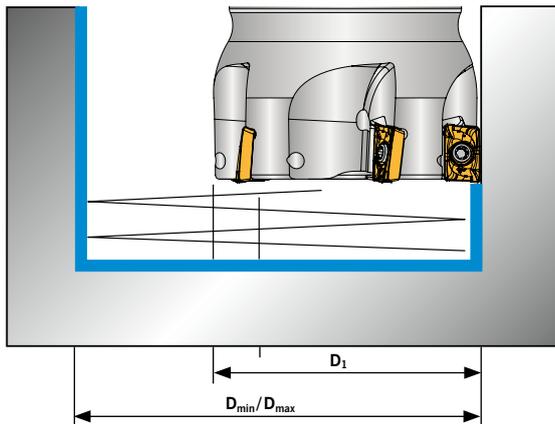
D_1	α
12	18°
16	10,8°
20	9,8°
25	7,5°
32	4,8°
40	2,9°
50	2,2°
63	1,8°
80	1,4°
100	1,1°

FRÄSEN

8

EINSATZDATEN ECKFRÄSEN - 16

Zirkulares Eintauchen

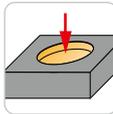
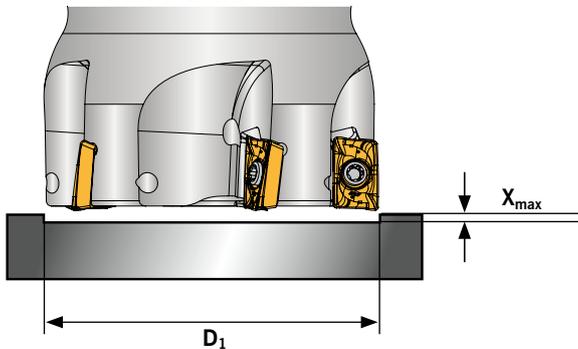


D_1	D_{min}	D_{max}
25	40	47
32	53	61
40	72	77
50	93	98
63	118	123
80	152	157
100	191	197
125	242	247

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

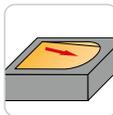
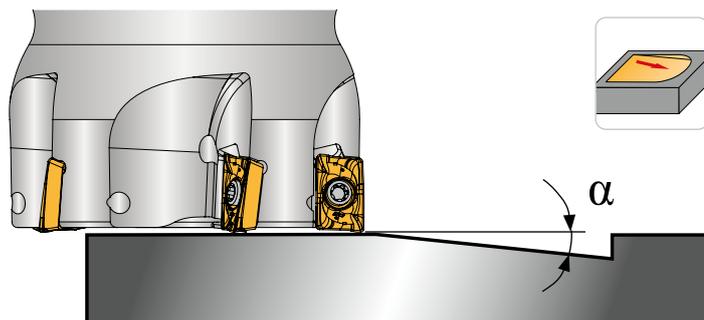
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
25 - 125	1,6 mm

Schräges Eintauchen



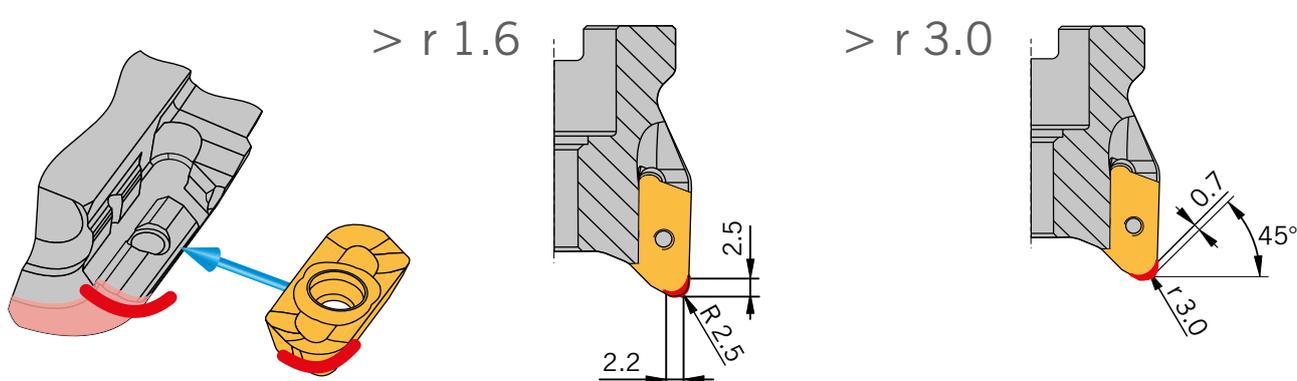
D_1	α
25	7,5°
32	4,8°
40	2,9°
50	2,2°
63	1,8°
80	1,4°
100	1,1°
125	0,8°

FRÄSEN
8

MODIFIKATION TRÄGERWERKZEUG

Um Wendeschneidplatten mit großem Eckenradius verwenden zu können, müssen die Trägerwerkzeuge entsprechend modifiziert werden.

FRÄSEN
8



BLN-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 258 – 259
- Bezeichnungssystem 260
- Aufsteckfräser 261
- Geometriebeschreibung 262
- Sortenbeschreibung 263
- Wendeschneidplatten 264
- Empfohlene Schnittwerte 265
- Vorschubbestimmung 266



9

FÜR FRÄSEN, SCHRUPPEN UND SCHLICHTEN BEI 90°.

Das BLN-Planfrässystem ist das robuste Arbeitstier mit hoher Zerspanungsleistung beim Eckfräsen.

Das BLN-Frässystem tritt mit großen Wendeschneidplatten und massivem Werkzeughalter an. Alles ist ausgelegt auf viel Materialabtrag beim Eckfräsen. Wenn Sie einen robusten Partner für Ihre Maschinen suchen, der mit Zustellungen bis maximal 12 mm planfräst, präzise Ecken fertig, schruppt und bei Bedarf auch zuverlässig schlichtet, dann ist BLN das ideale System für Sie.

FRÄSEN

9



UMFASSENDE VORTEILE

des BLN-Systems

Effizient – geringerer Energiebedarf an der Maschine

Prozesssicher – hohe Spanabfuhr und Zerspanungsleistung

Optimierte Performance – FEM-basierte Geometrien

Trägerwerkzeuge

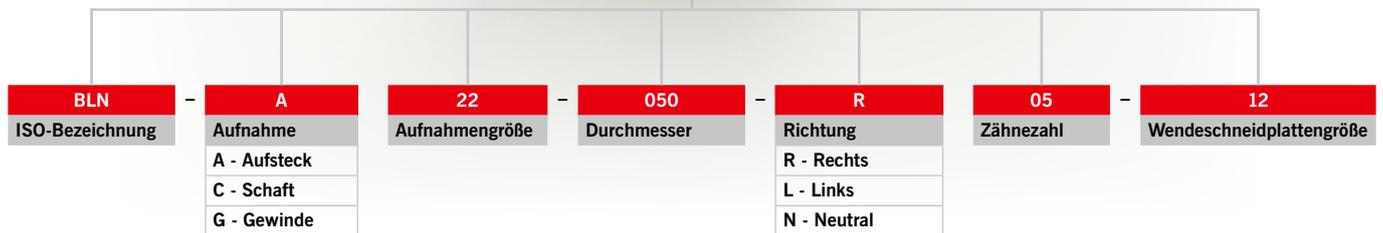
- Massiver, mechanisch hoch belastbarer Aufsteckfräser
- Von Ø 50 bis 80 mm
- Für 5 bis 7 Wendeschneidplatten
- Kühlmittelzufuhr durch das Trägerwerkzeug
- Torx®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



Schneideinsätze

- Große, doppelseitige Eckfräsplatten
- 4 Schneidkanten
- 3 Geometrien
- 3 Sorten
- Ideal für Stahl, Edelstahl und Gusseisen

Trägerwerkzeug



FRÄSEN
9

Wendeschneidplatte



BLN-A...-12

Eckfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

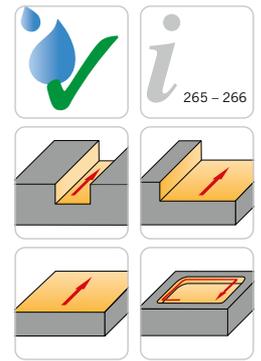
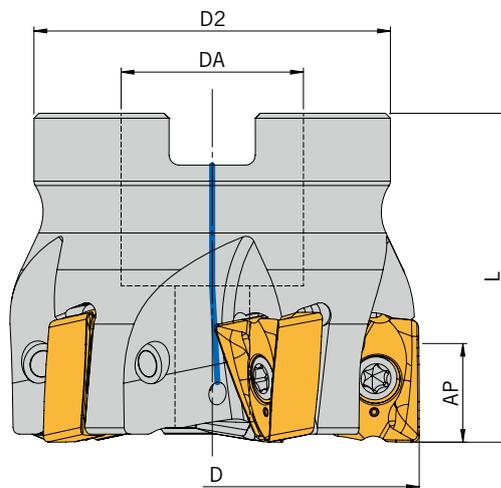


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
BLN-A16-040-R04-12 ¹⁾	40	40	38	16	12	4	L...KU 1206...
BLN-A22-050-R05-12 ¹⁾	40	50	43	22	12	5	L...KU 1206...
BLN-A22-063-R06-12	40	63	48	22	12	6	L...KU 1206...
BLN-A27-080-R07-12	50	80	58	27	12	7	L...KU 1206...

! L + 0,44 mit LOKU Wendeschneidplatte

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

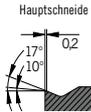
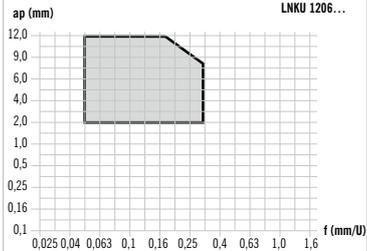
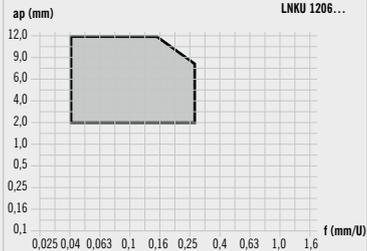
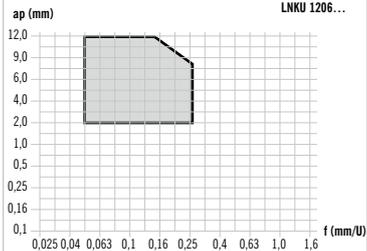
Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BLN-A...-040/050-...-12 ¹⁾	AS 0338	20,0 Nm	KP 5421
BLN-A...-12	AS 0334	5,0 Nm	T5115

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

FRÄSEN
9

NEGATIV – MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-MCP</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Geeignet für unterbrochene Schnitte 	●	○	○				 	
<p>-MCM</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Scharfe Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Geeignet für vorschlichten in Stählen 		●			○		 	
<p>-MCK</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gusswerkstoffen • Hohe Prozesssicherheit 		○	●				 	

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

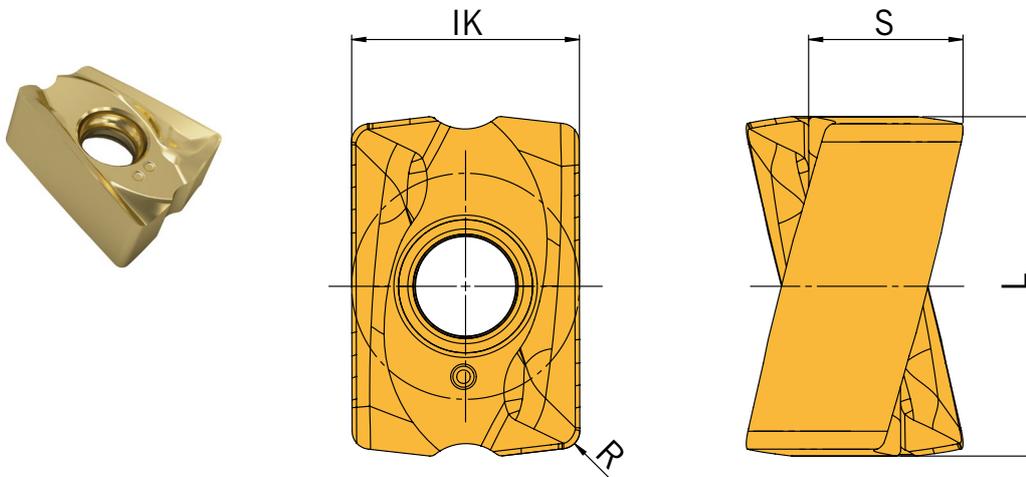
Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich																		
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					●	●	✖						
								5	10	15	20	25	30	35	40	45											
AP2735 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien Auch für die Nassbearbeitung geeignet Sehr zähes Hartmetallsubstrat 	●	○																				●	●	✖	
AM2840 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO M Materialien Sehr gut für austhenitische Materialien geeignet Sehr zähes Hartmetallsubstrat 	○	●																					●	●	✖
AK3715 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO K Materialien Sehr gut geeignet für hohe Schnittgeschwindigkeiten Sehr Verschleißfestes Hartmetallsubstrat 			●																				●	●	✖

L...KU 1206...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC	HC	HC
					AP2735	AM2840	AK3715
LNKU 120608ER-MCK	10	15	6,78	0,8			◆
LNKU 120608ER-MCM	10	15	6,78	0,8		◆	
LNKU 120608ER-MCP	10	15	6,78	0,8	◆		
LOKU 120608ER-MCM ¹⁾	10	15	6,87	0,8		◆	

HC = Hartmetall beschichtet
1) 5° Freiwinkel

P	●	○	
M	○	●	
K			●
N			
S			
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

FRÄSEN
9

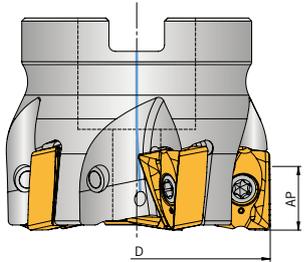
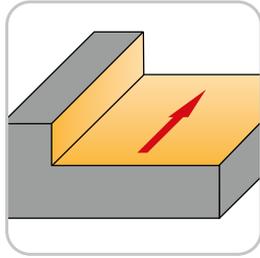
Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)			
						HC			
						AP2735	AM2840	AK3715	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			geglüht	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	-	-	100 - 210 - 320
			perlitisch	260	867	K2	-	-	100 - 210 - 320
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	-	100 - 210 - 320
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	-	100 - 210 - 320
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	-	-	100 - 210 - 320
			perlitisch	265	885	K6	-	-	100 - 210 - 320
	GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	100 - 210 - 320	
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-
			> 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-
			Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-
			Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-
			Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-
			Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-
			Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-
	Titanlegierung		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	-	-	-

FRÄSEN
9

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.
HC = Hartmetall beschichtet

VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 12

System		12		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	50 - 80		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	12,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,05	0,18	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,05	0,18	0,30
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,05	0,18	0,30
	Nichtrostender Stahl	0,04	0,16	0,28
M	Nichtrostender Stahl	0,04	0,16	0,28
K	Temperguss	0,05	0,16	0,26
	Grauguss	0,05	0,16	0,26
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,05	0,16	0,26
	GGV (CGI)	0,05	0,16	0,26
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	-	-	-
	Titanlegierung	-	-	-
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

FRÄSEN
9

BRP-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 268 – 269
- Bezeichnungssystem 270
- Aufsteckfräser 271 – 273
- Schaftfräser 274 – 275
- Einschraubfräser 276 – 277
- Geometriebeschreibung 278
- Sortenbeschreibung 279
- Wendschneidplatten 280 – 282
- Empfohlene Schnittwerte 284 – 285
- Vorschubbestimmung 286 – 288
- Anwendungshinweise 289 – 291



10

DAS RUNDPLATTENSYSTEM MIT ZWEI WINKELN.

Das BRP-System ist optimal für Planfräsen, Profilfräsen, Bohrfräsen, Taschenfräsen, Nutfräsen sowie weitere Fräsanwendungen. Die Rundplatten sind indexiert, sodass der Verschleiß gleichförmig auftritt und somit eine gleichmäßige Zerspanung gelingt.

Eine Platte, zwei Freiwinkel, schneller Wechsel zwischen den Fertigungsoptionen. Faszinierend, wie effizient das BRP-System Fertigungsprozesse unterstützt. Es wird Ihre Erwartungen erfüllen, wenn Sie vorrangig Standardbearbeitungen durchführen wollen und Ihnen dabei Systemvorteile wie Zeitersparnis oder besondere Vielseitigkeit wichtig sind.

Drei Plattengrößen mit jeweils fünf Sorten und vier Geometrien unterstreichen die hohe Einsatzbereitschaft an Stahl, Edelstahl, Titan, Aluminium und Nicht-Eisen-Metallen sowie harten Werkstoffen. Dank der Indexierung nutzen Sie die Schneiden perfekt aus. Zusätzlich können Sie sich durch die Torx Plus®-Fixierung auf sicheren Halt der Platten verlassen.



UMFASSENDE VORTEILE

des BRP-Systems

Zeitsparend – für das Drehen der Platte muss die Befestigungsschraube nur gelöst, nicht entfernt werden

Anpassungsfähig – je nach Zustellung nutzen Sie 4 oder sogar 8 Schneiden

Vielseitig – Wendeschneidplatte mit 2 verschiedenen Freiwinkeln an einem Trägerwerkzeug

Trägerwerkzeuge

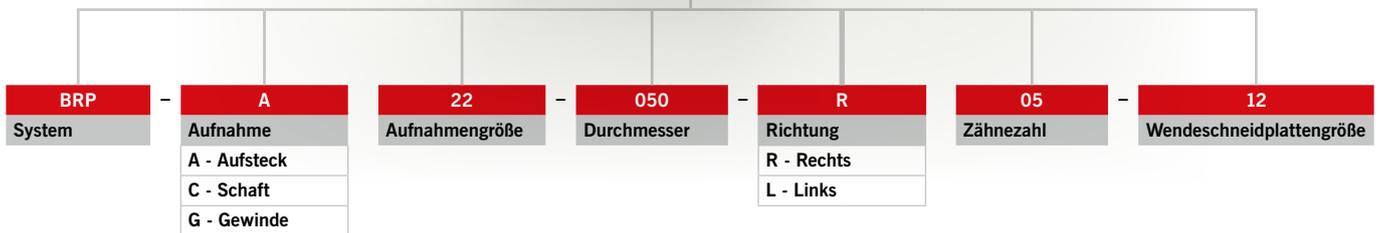
- Vernickelte Trägerwerkzeuge
- 3 Serien mit 13 Varianten
- Einsteck-, Schaft- und Aufsetzfräser
- Von Ø 20 bis 125 mm
- Für 2 bis 10 Wendschneidplatten
- Kühlmittelzuführung
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



Schneideinsätze

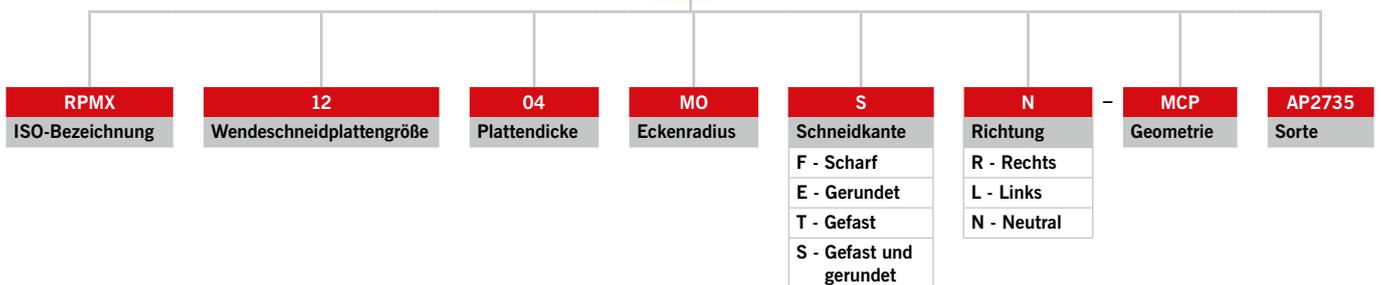
- 3 Plattengrößen mit Ø 10 mm, 12 mm und 16 mm
- Indexierung
- 4 oder 8 Schneidkanten je Wendschneidplatte, abhängig von der Zustellung
- 5 Sorten
- 4 Geometrien

Trägerwerkzeug



FRÄSEN
10

Wendeschneidplatte



BRP-A...-10

Rundplattenfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

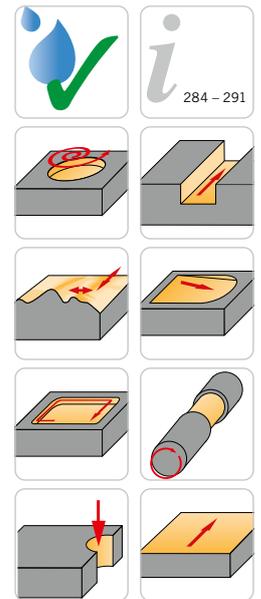
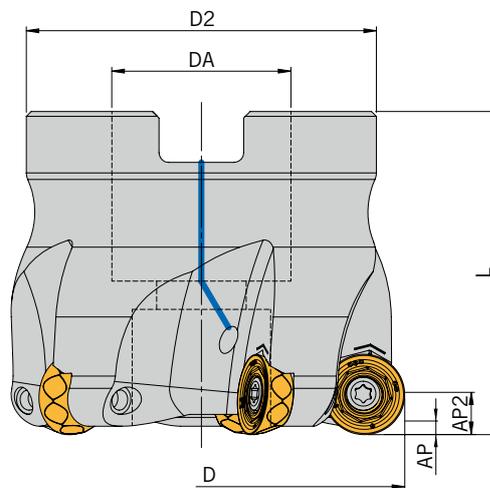


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
BRP-A16-040-R04-10	40	40	38	16	1,4	4,5	4	R... 10T3...
BRP-A16-042-R05-10	40	42	38	16	1,4	4,5	5	R... 10T3...
BRP-A22-050-R05-10	40	50	43	22	1,4	4,5	5	R... 10T3...

FRÄSEN
10

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-A...-10	AS 0333	2,0 Nm	T5110-IP
BRP-A...-040 / 042-...-10 ¹⁾	AS 0339	15,0 Nm	KP 1321

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

BRP-A...-12

Rundplattenfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

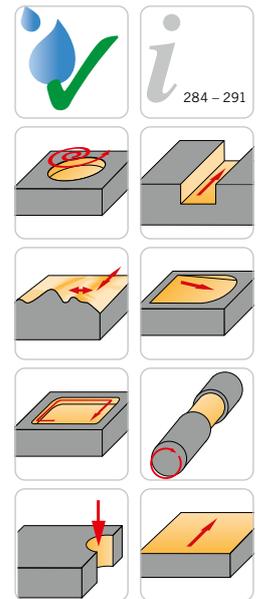
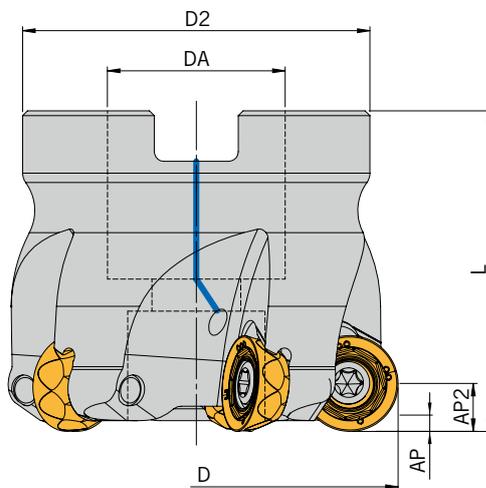


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
BRP-A16-040-R04-12	40	40	38	16	1,7	5,5	4	R... 1204...
BRP-A16-042-R04-12	40	42	38	16	1,7	5,5	4	R... 1204...
BRP-A22-050-R05-12	40	50	43	22	1,7	5,5	5	R... 1204...
BRP-A22-052-R05-12	40	52	43	22	1,7	5,5	5	R... 1204...
BRP-A22-063-R06-12	40	63	48	22	1,7	5,5	6	R... 1204...
BRP-A27-066-R06-12	40	66	58	27	1,7	5,5	6	R... 1204...
BRP-A27-080-R08-12	50	80	58	27	1,7	5,5	8	R... 1204...
BRP-A32-100-R10-12	50	100	78	32	1,7	5,5	10	R... 1204...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-A...-12	AS 0335	5,0 Nm	T5115-IP
BRP-A...-040 / 042-...-12 ¹⁾	AS 0339	15,0 Nm	KP 1321

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

FRÄSEN
10

BRP-A...-16

Rundplattenfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

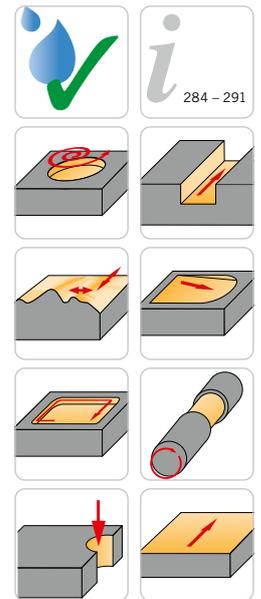
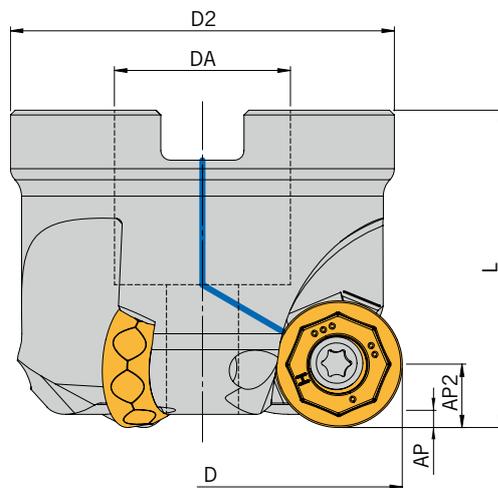


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	L	D	D2	DA	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
BRP-A22-050-R03-16	40	50	48	22	2,3	7,5	3	R... 1605...
BRP-A22-052-R04-16	40	52	48	22	2,3	7,5	4	R... 1605...
BRP-A22-063-R05-16	40	63	48	22	2,3	7,5	5	R... 1605...
BRP-A22-066-R05-16	40	66	48	22	2,3	7,5	5	R... 1605...
BRP-A27-080-R06-16	50	80	58	27	2,3	7,5	6	R... 1605...
BRP-A32-100-R07-16	50	100	78	32	2,3	7,5	7	R... 1605...
BRP-A40-125-R08-16	63	125	88	40	2,3	7,5	8	R... 1605...

FRÄSEN
10

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-A...-16	AS 0337	5,0 Nm	T5120-IP
BRP-A...-050 / 052-...-16 ¹⁾	AS 0338	20,0 Nm	KP 5421

1) Powerschraube dient zur Montage des Trägerwerkzeuges auf der Aufnahme.

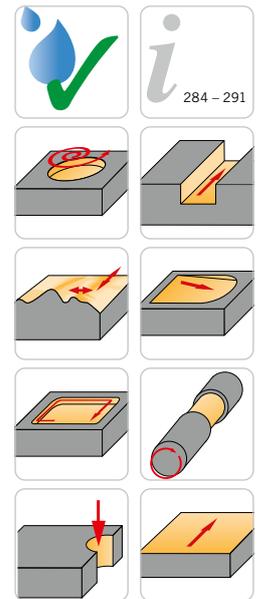
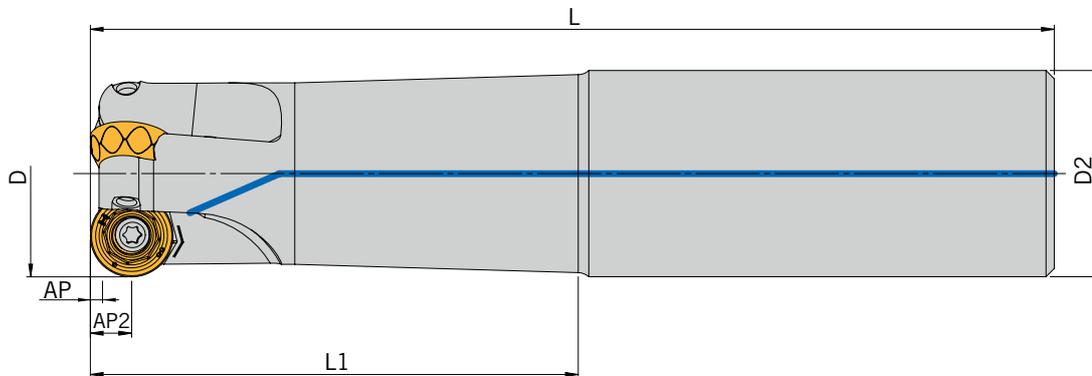
BRP-C...-10**Rundplattenfräser mit Schaftaufnahmen**

Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	L	D2	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
BRP-C20-020-R02-10-102	20	50	102	20	1,4	4,5	2	R... 10T3...
BRP-C20-020-R02-10-165	20	50	165	20	1,4	4,5	2	R... 10T3...
BRP-C25-025-R03-10-116	25	60	116	25	1,4	4,5	3	R... 10T3...
BRP-C25-025-R03-10-165	25	60	165	25	1,4	4,5	3	R... 10T3...
BRP-C32-032-R04-10-130	32	70	130	32	1,4	4,5	4	R... 10T3...
BRP-C32-032-R04-10-165	32	70	165	32	1,4	4,5	4	R... 10T3...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-C...-10-...	AS 0333	2,0 Nm	T5110-IP

BRP-C...-12

Rundplattenfräser mit Schaftaufnahmen

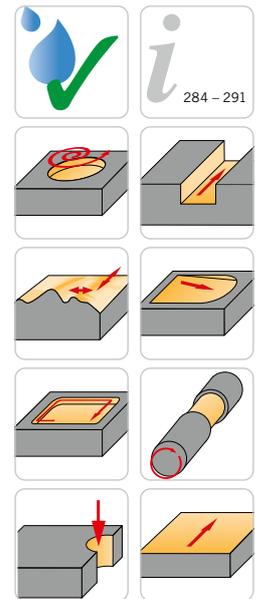
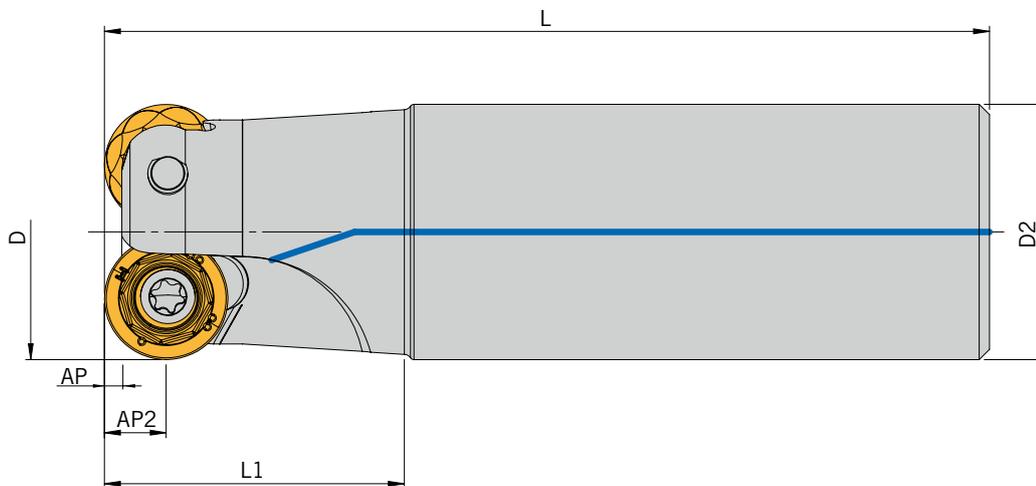


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	L	D2	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
BRP-C25-025-R02-12-086	25	30	86	25	1,7	5,5	2	R... 1204...
BRP-C25-025-R02-12-116	25	60	116	25	1,7	5,5	2	R... 1204...
BRP-C32-032-R03-12-100	32	40	100	32	1,7	5,5	3	R... 1204...
BRP-C32-032-R03-12-130	32	70	130	32	1,7	5,5	3	R... 1204...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-C...-12-...	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP

BRP-G...-10

Rundplattenfräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

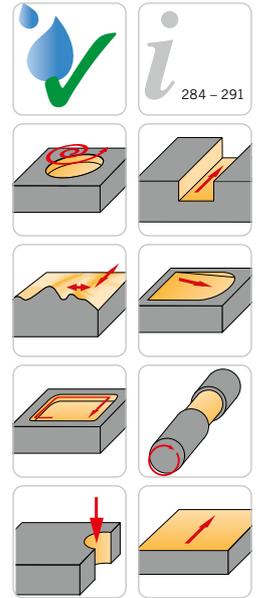
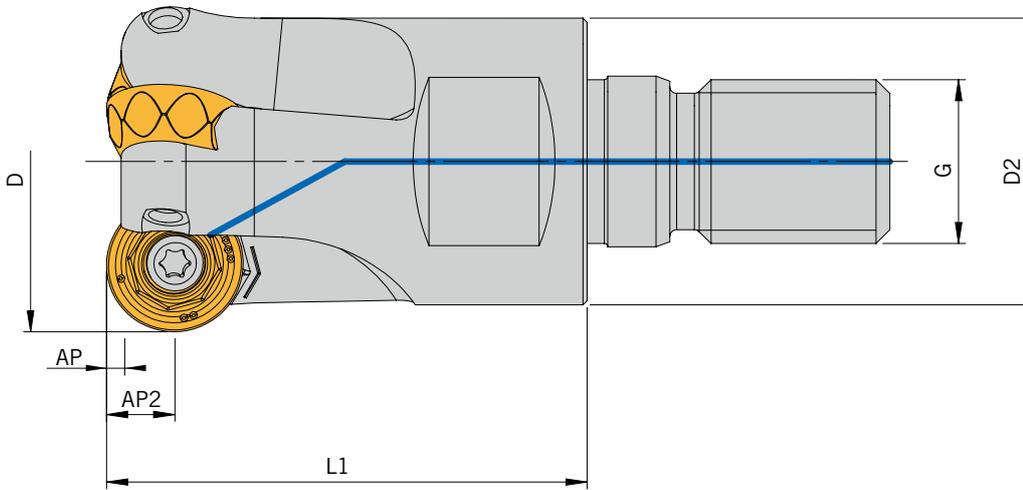


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	X	Z	Wendeschneidplatten
BRP-G10-020-R02-10	20	30	18	M10	1,4	4,5	2	R... 10T3...
BRP-G12-025-R03-10	25	35	21	M12	1,4	4,5	3	R... 10T3...
BRP-G16-032-R04-10	32	40	29	M16	1,4	4,5	4	R... 10T3...
BRP-G16-035-R04-10	35	40	29	M16	1,4	4,5	4	R... 10T3...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-G...-10	AS 0333	2,0 Nm	T5110-IP

FRÄSEN
10

BRP-G...-12

Rundplattenfräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

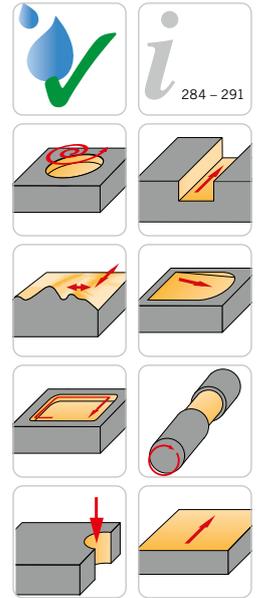
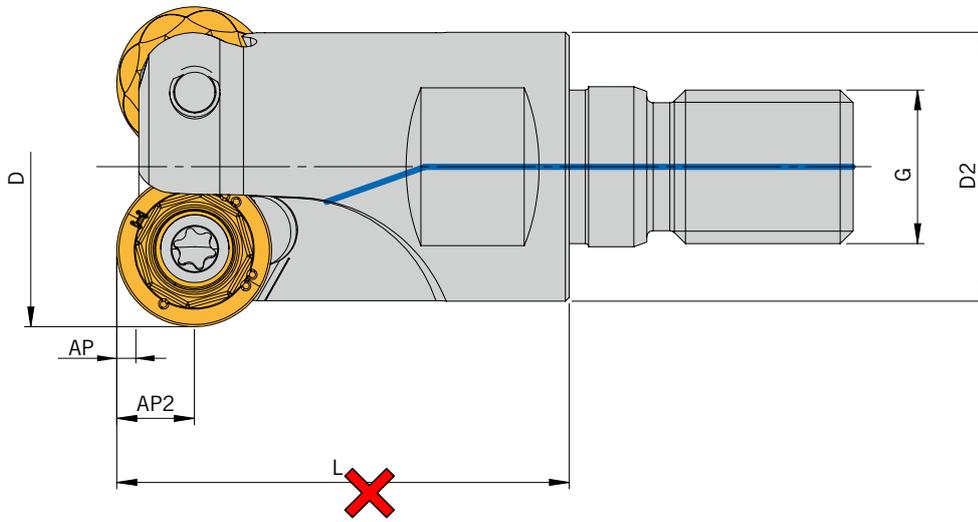


Abbildung ähnlich

N NEU

Trägerwerkzeuge

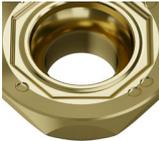
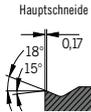
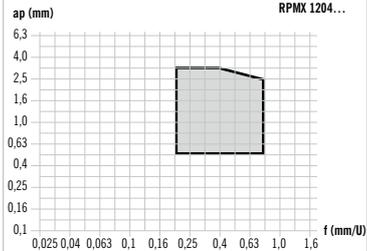
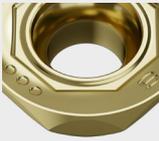
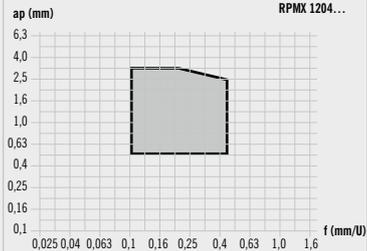
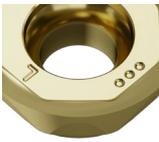
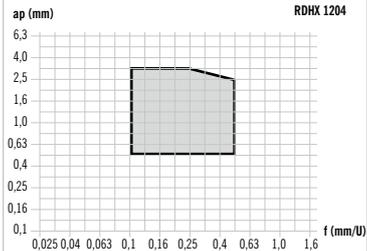
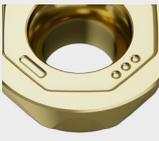
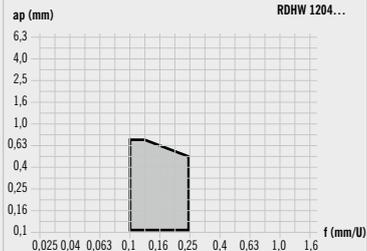
Artikel	D	L1	D2	G	AP	AP2	Z	Wendeschneidplatten
BRP-G12-025-R02-12	25	35	21	M12	1,7	5,5	2	R... 1204...
BRP-G16-032-R03-12 N	32	35	29	M16	1,7	5,5	3	R... 1204...
BRP-G16-035-R03-12	35	40	29	M16	1,7	5,5	3	R... 1204...

FRÄSEN
10

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BRP-G...-12	AS 0336	5,0 Nm	T5115-IP

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-MCP</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Geeignet für unterbrochene Schnitte 	●	○	○				 	
<p>-MCM</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Scharfe Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Geeignet für vorschlichten in Stählen 		○	●		○		 	
<p>-MCN</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr scharfe Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Aluminium und NE-Metallen • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 					●		 	
<p>-MCH</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile verstärkte Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von harten Materialien • Negativfase an der Schneidkante 						●	 	

FRÄSEN
10

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich														
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ● ✖				
									5	10	15	20	25	30	35	40	45						
AP2735 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien Auch für die Nassbearbeitung geeignet Sehr zähes Hartmetallsubstrat 	●	○																			
AM2840 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO M Materialien Sehr gut für austhenitische Materialien geeignet Sehr zähes Hartmetallsubstrat 	○	●																			
AS3335 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO S Materialien Multi-Layer Beschichtung Sehr gut für Eisen-Basis Legierungen geeignet 		●				●															
AH2915 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO H Materialien Gute Beschichtungsstabilität bis ca. 56 HRC Sehr Verschleißfeste Beschichtung 			○			●															

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich														
			P	M	K	N	S	H	VERSCHEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT					● ● ● ✖				
									5	10	15	20	25	30	35	40	45						
AN1015 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO N Materialien Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung Verschleißfestes und Hitzebeständiges Substrat 			○	●																	

FRÄSEN
10

R... 10T3...

Wendeschneidplatten für Rundplattenfräser

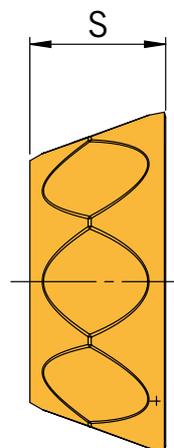
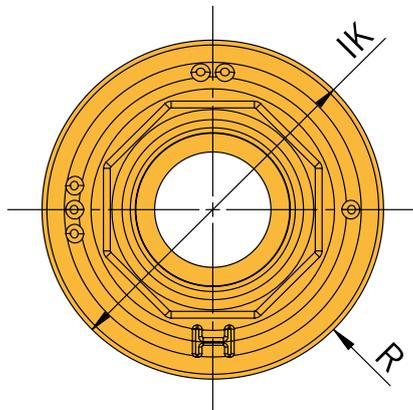


Abbildung ähnlich

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC	HC	HC
				AP2735	AM2840	AS3335
RPMX 10T3MOEN-MCM	10	3,97	5	◆	◆	◆
RPMX 10T3MOSN-MCP	10	3,97	5	◆	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	S	R	HU	HC
				AN1015	AH2915
RDHW 10T3MOSN-MCH	10	3,97	5	◆	◆
RDHX 10T3MOFN-MCN	10	3,97	5	◆	◆

HU = Hartmetall unbeschichtet
HC = Hartmetall beschichtet

P		
M		
K	○	○
N	●	
S		
H		●

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

FRÄSEN
10

R... 1204...

Wendeschnidplatten für Rundplattenfräser

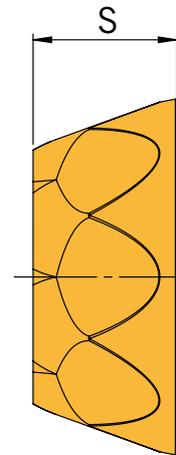
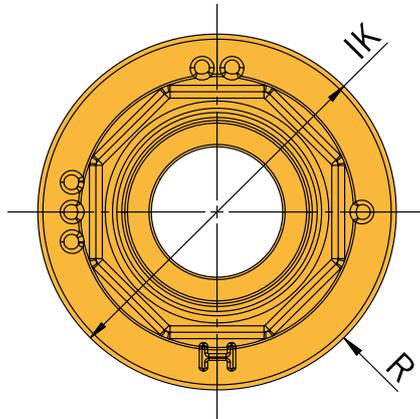


Abbildung ähnlich

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC	HC	HC
				AP2735	AM2840	AS3335
RPMX 1204MOEN-MCM	12	4,76	6	●	●	●
RPMX 1204MOSN-MCP	12	4,76	6	●	●	●

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

FRÄSEN
10

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	S	R	HU	HC
				AN1015	AH2915
RDHW 1204MOSN-MCH	12	4,76	6	●	●
RDHX 1204MOFN-MCN	12	4,76	6	●	●

HU = Hartmetall unbeschichtet
HC = Hartmetall beschichtet

P		
M		
K	○	○
N	●	
S		
H		●

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

R... 1605...

Wendeschneidplatten für Rundplattenfräser

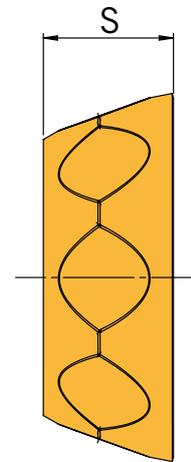
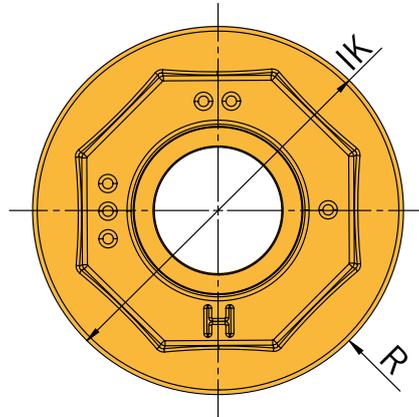


Abbildung ähnlich

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC	HC	HC
				AP2735	AM2840	AS3335
RPMX 1605MOEN-MCM	16	5,56	8	◆	◆	◆
RPMX 1605MOSN-MCP	16	5,56	8	◆	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet

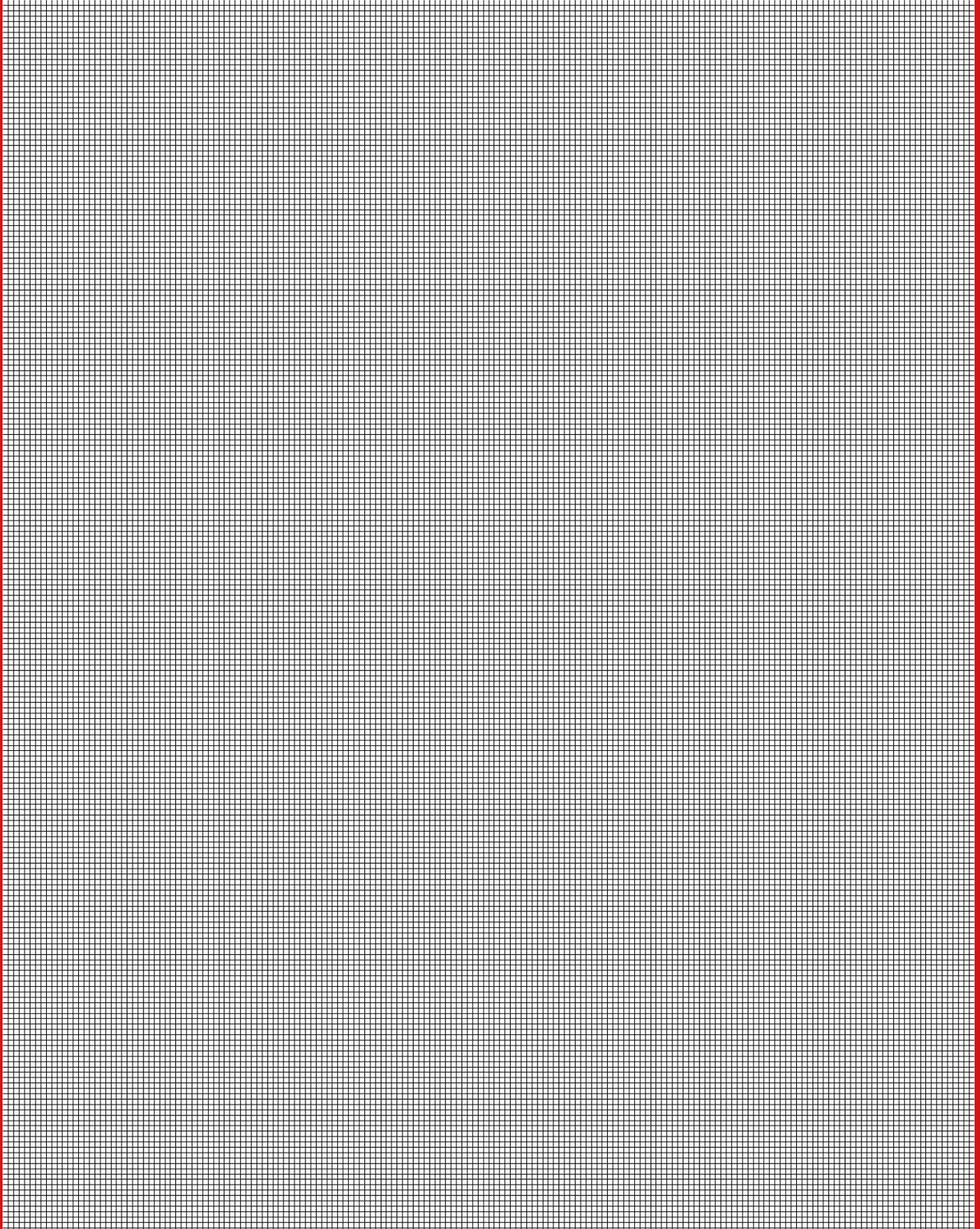
P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

FRÄSEN
10

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Fräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)			
						HC		HU	
						AP2735	AM2840	AN1015	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			geglüht	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	-	-	-
			perlitisch	260	867	K2	-	-	-
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	-	-	-
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	-	-	-
			ferritisch	155	518	K5	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit		perlitisch	265	885	K6	-	-	-
		GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	400 - 950 - 1500
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	400 - 950 - 1500
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	400 - 950 - 1500
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	300 - 750 - 1200
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	200 - 600 - 1000
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	300 - 550 - 800
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	250 - 625 - 1000
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	200 - 400 - 600
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	80 - 540 - 1000	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	80 - 540 - 1000	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	75 - 290 - 500	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	75 - 290 - 500	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	75 - 290 - 500	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-
			Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	-	-	-
			a- 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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

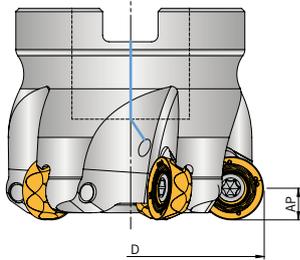
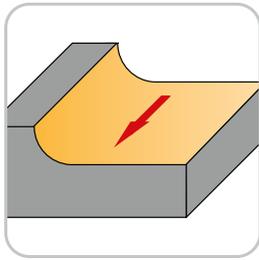
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

HU = Hartmetall unbeschichtet

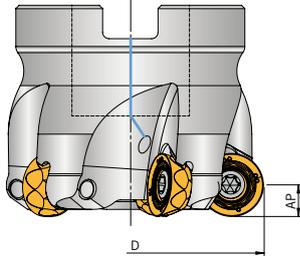
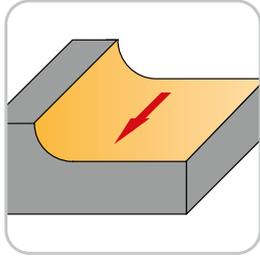
FRÄSEN
10

VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN RUND 10

System		10		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	-		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	20 - 50		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	1,4 - 4,5		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,15	0,33	0,50
	Niedrig legierter Stahl	0,15	0,33	0,50
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,15	0,33	0,50
	Nichtrostender Stahl	0,10	0,20	0,30
M	Nichtrostender Stahl	0,10	0,20	0,30
K	Temperguss	-	-	-
	Grauguss	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	-	-	-
	GGV (CGI)	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung	0,10	0,25	0,40
	Aluminium-Gusslegierung	0,10	0,25	0,40
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,25	0,40
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,25	0,40
S	Warmfeste Legierungen	0,08	0,17	0,25
	Titanlegierung	0,08	0,17	0,25
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	0,10	0,15	0,20
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

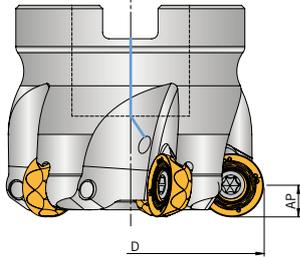
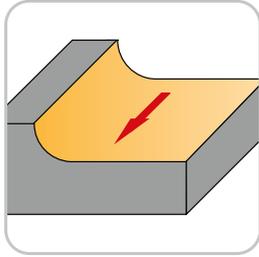
FRÄSEN
10

VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN RUND 12

System		12		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	-		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	25 - 100		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	1,7 - 5,5		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,20	0,50	0,80
	Niedrig legierter Stahl	0,20	0,50	0,80
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,20	0,50	0,80
	Nichtrostender Stahl	0,10	0,28	0,45
M	Nichtrostender Stahl	0,10	0,28	0,45
K	Temperguss	-	-	-
	Grauguss	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	-	-	-
	GGV (CGI)	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung	0,10	0,30	0,50
	Aluminium-Gusslegierung	0,10	0,30	0,50
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,30	0,50
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,30	0,50
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,20	0,30
	Titanlegierung	0,10	0,20	0,30
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	0,10	0,18	0,25
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

FRÄSEN
10

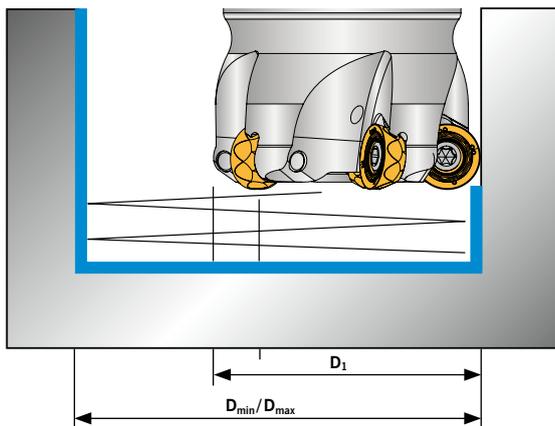
VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN RUND 16

System		16		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	-		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	50 - 125		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	2,3 - 7,5		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,25	0,53	0,80
	Niedrig legierter Stahl	0,25	0,53	0,80
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,25	0,53	0,80
	Nichtrostender Stahl	0,20	0,40	0,60
M	Nichtrostender Stahl	0,20	0,40	0,60
K	Temperguss	-	-	-
	Grauguss	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	-	-	-
	GGV (CGI)	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,20	0,30
	Titanlegierung	0,10	0,20	0,30
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl			
	Gehärtetes Gusseisen			

FRÄSEN
10

EINSATZDATEN FRÄSEN - 10

Zirkulares Eintauchen

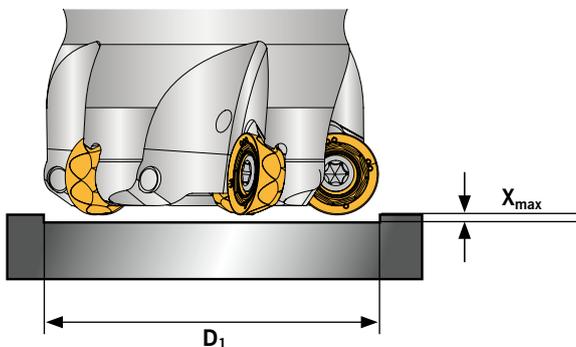


D_1	D_{min}	D_{max}
20	26	30
25	37	40
32	50	54
35	50	54
40	64	70
42	64	70
50	68	74

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

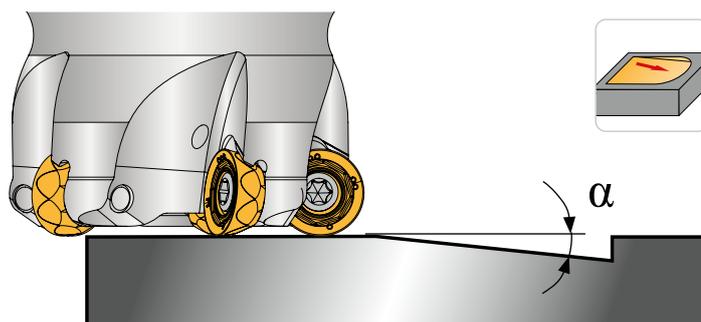
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
20	0,2 mm
25	0,4 mm
32 - 35	0,8 mm
40 - 50	1,5 mm

Schräges Eintauchen

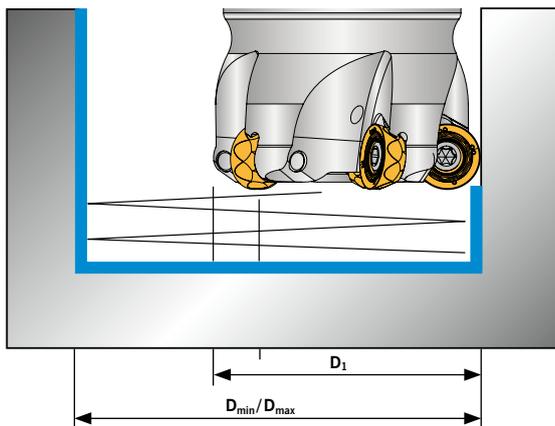


D_1	α
20	1,3°
25	2,0°
32	3,0°
35	3,0°
40	3,3°
42	3,3°
50	2,4°

FRÄSEN
10

EINSATZDATEN FRÄSEN - 12

Zirkulares Eintauchen

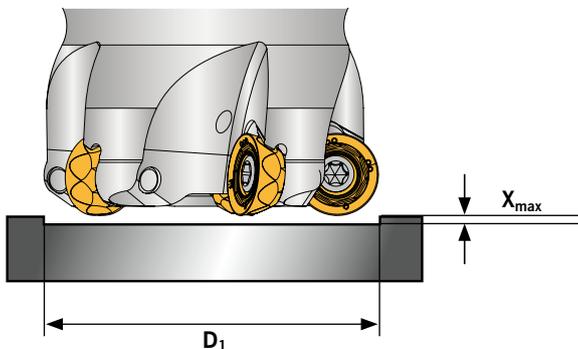


D_1	D_{min}	D_{max}
25	31	38
32	31	38
35	46	52
40	62	68
42	62	68
50	81	88
52	81	88
63	107	114
66	107	114
80	142	148
100	181	188

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

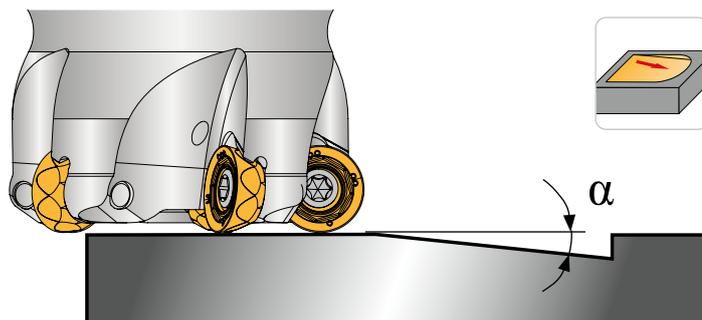
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
25	1,0 mm
32 - 35	1,1 mm
40 - 50	1,2 mm
50 - 100	1,5 mm

Schräges Eintauchen

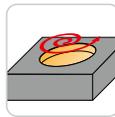
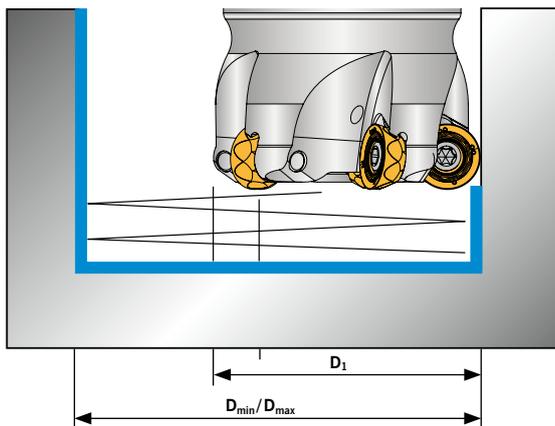


D_1	α
25	6,4°
32	4,0°
35	4,0°
40	2,8°
42	2,8°
50	2,6°
52	2,6°
63	1,9°
66	1,9°
80	1,3°
100	1,0°

FRÄSEN
10

EINSATZDATEN FRÄSEN - 16

Zirkulares Eintauchen

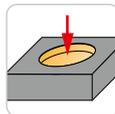
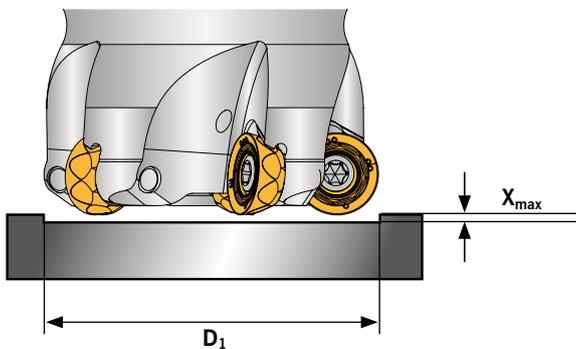


D_1	D_{min}	D_{max}
50	75	84
52	75	84
63	101	110
66	101	110
80	135	144
100	175	184
125	225	234

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

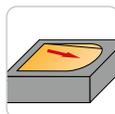
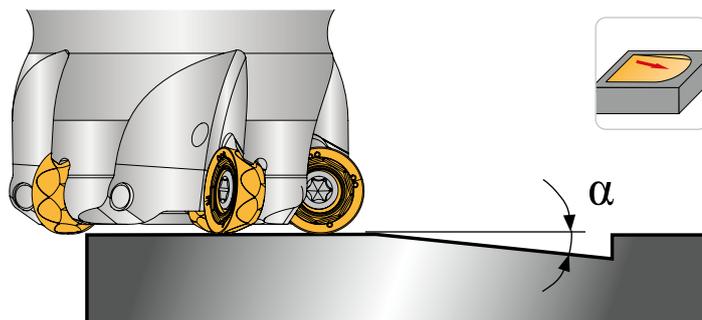
D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

Axiales Eintauchen



D_1	X_{max}
50 - 52	1,1 mm
63 - 125	1,0 mm

Schräges Eintauchen

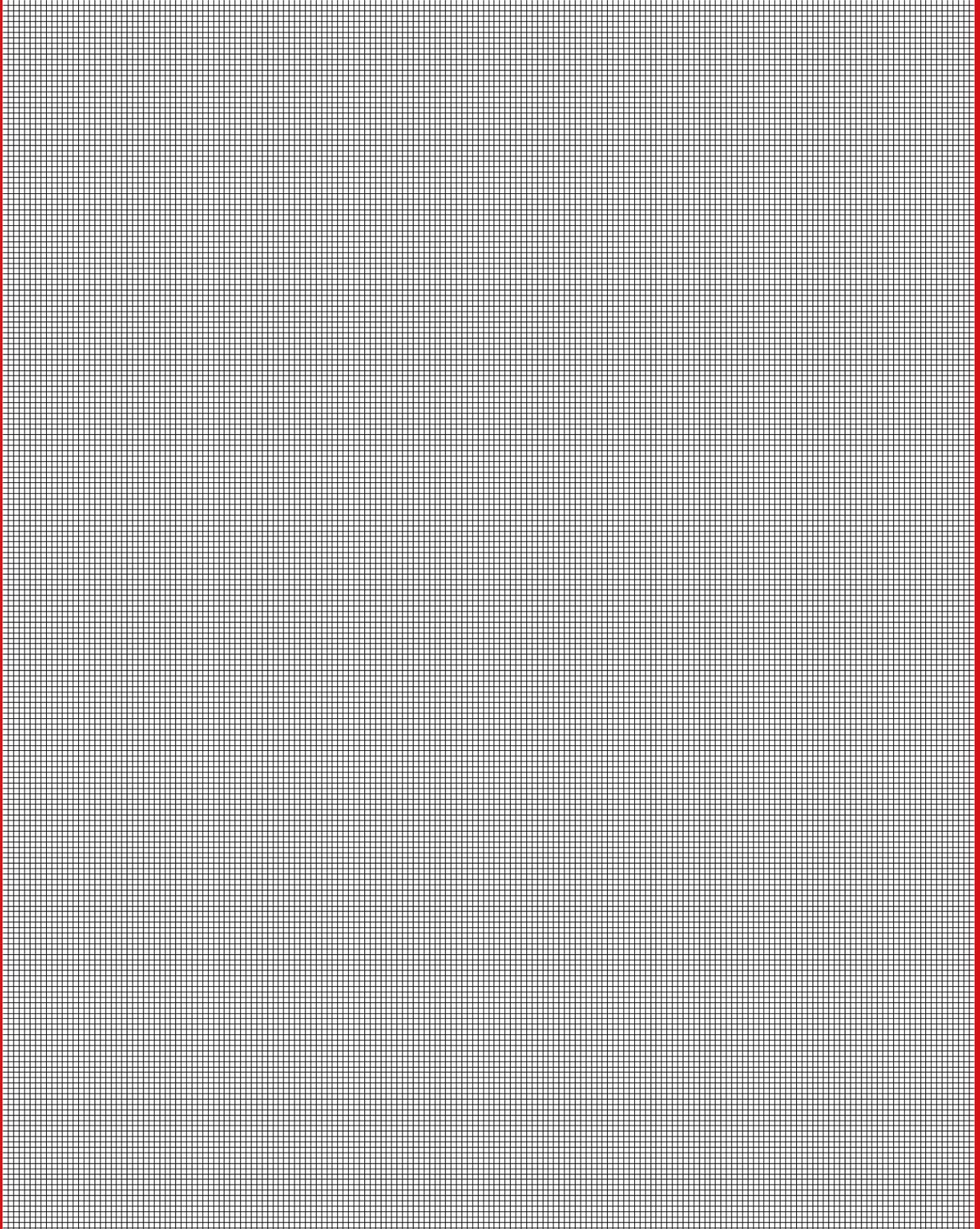


D_1	α
50	4,0°
52	4,0°
63	2,8°
66	2,8°
80	2,0°
100	1,5°
125	1,0°

FRÄSEN
10

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



BXP-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 294 – 295
- Bezeichnungssystem 296
- Schaftfräser 297
- Einschraubfräser 298
- Geometriebeschreibung 299
- Sortenbeschreibung 300
- Wendschneidplatten 301
- Empfohlene Schnittwerte 302
- Vorschubbestimmung 303
- Anwendungshinweise 304 – 305



DAS KLEINE FÜR GROSSE VORSCHÜBE.

Mit dem BXP-System drücken Sie aufs Tempo. Es wurde für das Hochvorschubfräsen konzipiert und liefert mit kleinen Durchmessern hervorragende Ergebnisse.

Schnell fräsen und schrappen und dabei immer filigran unterwegs sein – das bringt die besonderen Leistungen des BXP-Systems auf den Punkt. Es ist der feinarbeitende Experte für Hochvorschubfräsen an kleinen Strukturen.

Dank spezieller Beschichtungen überzeugen die kleinen IC 07 Platten mit geringem Verschleiß und hoher Belastbarkeit. Die Trägerwerkzeuge bieten sechs Größenvarianten. Sie sind alle hochwertig verarbeitet und perfekt vorbereitet auf die spezifischen Herausforderungen des HochvorschubfräSENS. Bearbeiten Sie Kleines mit Highspeed.

FRÄSEN
11



UMFASSENDE VORTEILE

des BXP-Systems

Schnell – bis zu 3 mm Vorschub je Schneide

Belastbar – spezielle Beschichtung reduziert Verschleiß an den Schneidkanten

Sorgfältig – Geometrien optimiert auf geringere Geräuschentwicklung und besondere Laufruhe

Trägerwerkzeuge

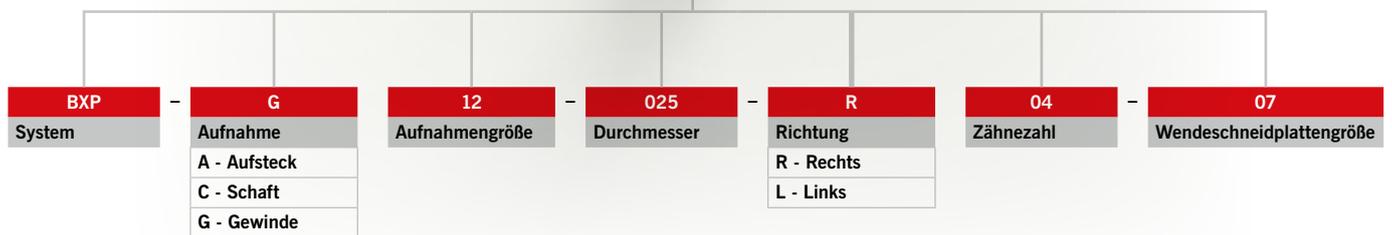
- 2 Serien mit 6 Varianten
- Von Ø 16 bis 25 mm
- Für 2 bis 4 Wendeschneidplatten
- Torx®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



Schneideinsätze

- Größe IC 07
- 4 Schneidkanten
- 2 Geometrien
- 5 Sorten
- Für Stahl, Edelstahl, Gusseisen, Titan

Trägerwerkzeug



FRÄSEN
11

Wendeschneidplatte



BXP-C...-07-...

HFC-Fräser mit Schaftaufnahmen

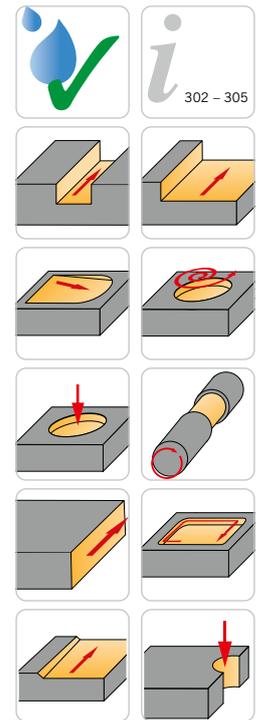
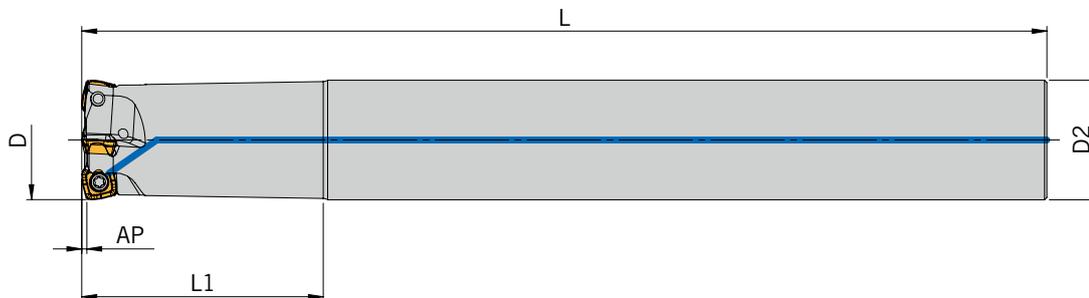


Abbildung ähnlich

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	L	D2	AP	Z	Wendeschneidplatten
BXP-C16-016-R02-07-200	16	50	200	16	0,8	2	XPLT 0703...
BXP-C20-020-R03-07-200	20	50	200	20	0,8	3	XPLT 0703...
BXP-C25-025-R04-07-200	25	50	200	25	0,8	4	XPLT 0703...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BXP-C...-07-...	AS 0332	1,2 Nm	T5108

BXP-G...-07

HFC-Fräser mit Gewinde für Einschraubaufnahmen

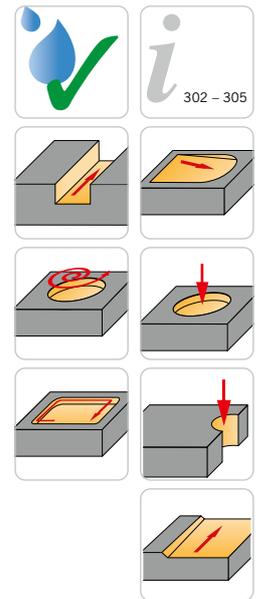
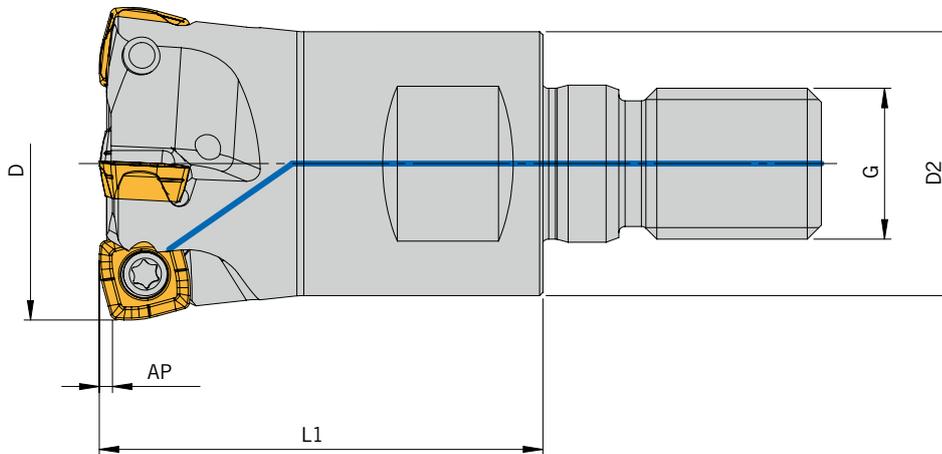


Abbildung ähnlich

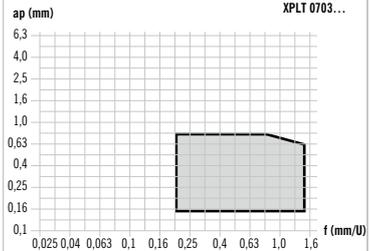
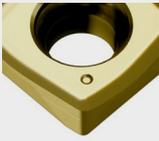
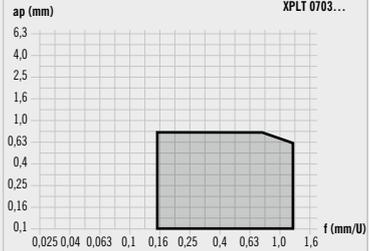
Trägerwerkzeuge

Artikel	D	L1	D2	G	AP	Z	Wendeschneidplatten
BXP-G08-016-R02-07	16	25	14	M08	0,8	2	XPLT 0703...
BXP-G10-020-R03-07	20	30	18	M10	0,8	3	XPLT 0703...
BXP-G12-025-R04-07	25	35	21	M12	0,8	4	XPLT 0703...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
BXP-G...-07	AS 0332	1,2 Nm	T5108

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG

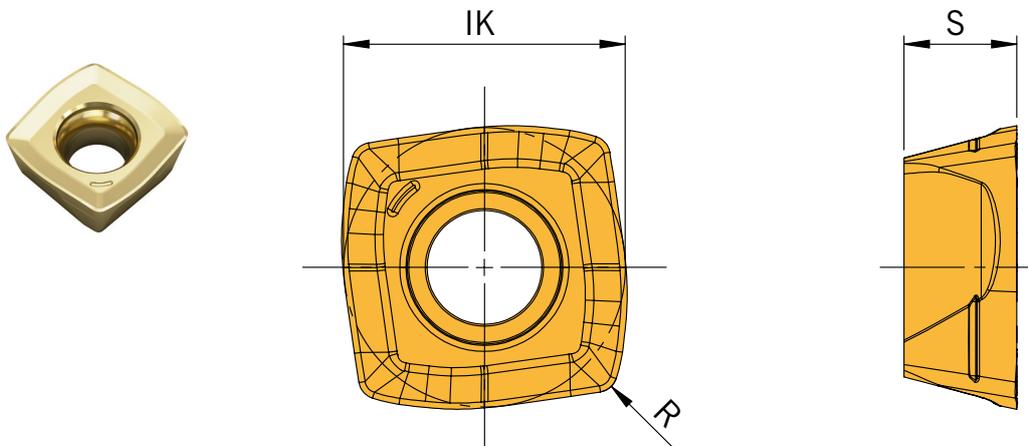
Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-MCP HFC</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Stabile Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Stahl • Geeignet für unterbrochene Schnitte 	●	○	○					
<p>-MCM HFC</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Scharfe Schneidkante • Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von nichtrostendem Stahl • Geeignet für vorschlichten in Stählen 		●			○			

XPLT 0703...

Wendeschneidplatten zum HFC-Fräsen



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC	HC	HC
					AP2735	AM2840	AS3335
XPLT 070305ER-MCM	6,9	6,9	2,8	0,5	◆	◆	◆
XPLT 070305SR-MCP	6,9	6,9	2,8	0,5	◆	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	○	
M	○	●	●
K			
N			
S			●
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

FRÄSEN
11

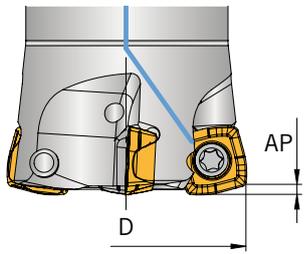
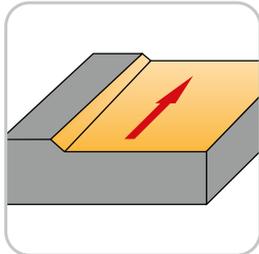
Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - HFC-Fräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)			
						HC			
						AP2735	AM2840	AS3335	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			geglüht	175	591	P7	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	300	1013	P8	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	380	1282	P9	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			vergütet	430	1477	P10	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	60 - 140 - 220	60 - 140 - 220	-
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	-
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200	60 - 130 - 200
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-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
			unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-	
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-	
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-	
		Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	200	675	S1	-	-	25 - 50 - 75
			Fe-Basis	280	943	S2	-	-	25 - 50 - 75
			Ni- oder Co-Basis	250	839	S3	-	-	25 - 50 - 75
			Ni- oder Co-Basis	350	1177	S4	-	-	25 - 50 - 75
			Ni- oder Co-Basis	320	1076	S5	-	-	25 - 50 - 75
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	-	-	25 - 50 - 75
			a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	-	-	25 - 50 - 75
			β-Legierungen	410	1396	S8	-	-	25 - 50 - 75
	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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
 Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.
 HC = Hartmetall beschichtet

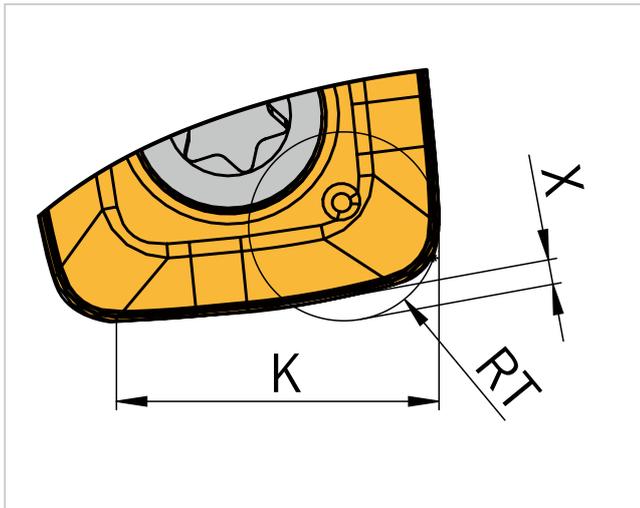
FRÄSEN
11

VORSCHUBBESTIMMUNG - HFC-FRÄSEN 07

	System	07		
				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel - K	14°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	16 - 25		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	0,8		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,20	0,85	1,50
	Niedrig legierter Stahl	0,20	0,85	1,50
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,20	0,85	1,50
	Nichtrostender Stahl	0,15	0,83	1,50
M	Nichtrostender Stahl	0,15	0,78	1,40
K	Temperguss	-	-	-
	Grauguss	-	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit	-	-	-
	GGV (CGI)	-	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen	0,20	0,70	1,20
	Titanlegierung	0,20	0,70	1,20
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

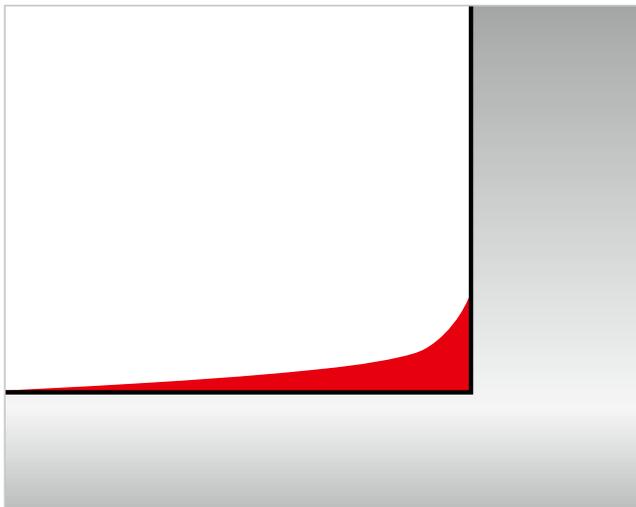
FRÄSEN
11

PROGRAMMIERINFORMATION HFC-FRÄSEN



Theoretische Werkzeugdaten

RT = 1,2 mm
K = 4,3 mm
X = 0,7 mm



Restmaterial

Durch besondere Wendepלטtengeometrie zum Hochvorschubfräsen bleibt bei der Schruppbearbeitung ein minimales Restmaterial zurück, das durch die nachfolgende Finish-Bearbeitung entfernt wird.

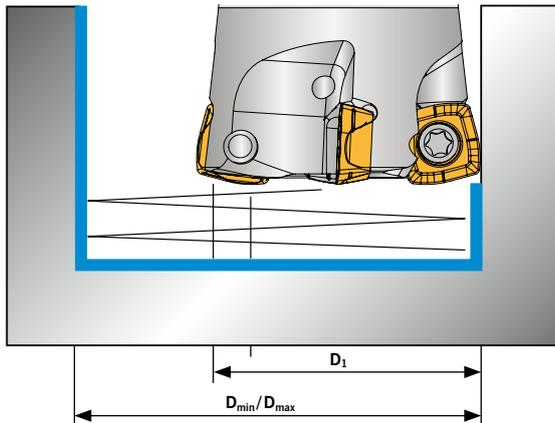
Schnittbreite

Um ein möglichst optimales Ergebnis zu erhalten und eine gute Produktivität zu gewährleisten, empfiehlt es sich die Schnittbreite entsprechend anzupassen.

$$D - K = AE$$

EINSATZDATEN HFC-FRÄSEN - 07

Zirkulares Eintauchen

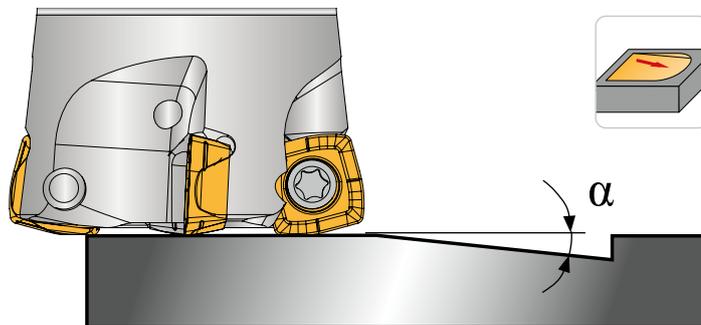


D_1	D_{min}	D_{max}
16	22	31
20	30	39
25	40	49

D_{min} = kleinster Bohrungsdurchmesser

D_{max} = größter Bohrungsdurchmesser für ebene Bodenflächen

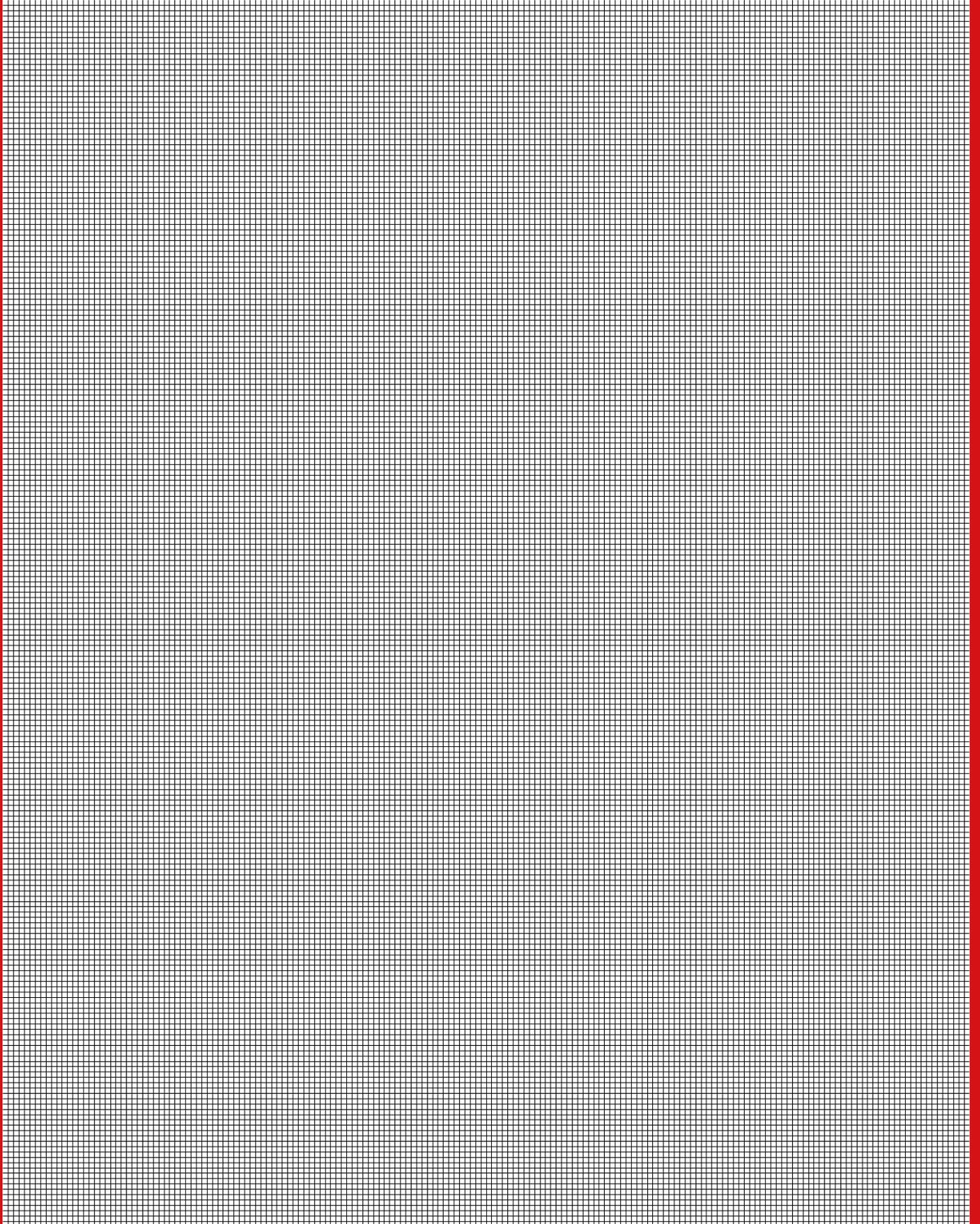
Schräges Eintauchen



D_1	α
16	5,9°
20	3,2°
25	2,0°

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



FZ-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 308 – 309
- Bezeichnungssystem 310
- Aufsteckfräser 311
- Geometriebeschreibung 312
- Sortenbeschreibung 313
- Wendeschneidplatten 314
- Empfohlene Schnittwerte 316
- Vorschubbestimmung 318
- Anwendungshinweise 319



12

DAS WIRTSCHAFTLICHE ARBEITSTIER FÜRS FRÄSEN.

Wer Fräsleistung und Kosteneffizienz optimal übereinander bringen will, greift zum FZ-System. Neben der hohen Wirtschaftlichkeit überzeugt das System mit einer großen Auswahl an Trägerwerkzeugen.

Wenn Sie es Tag für Tag mit kurzspanenden Werkstoffen wie einfachen Stählen oder Gusswerkstoffen zu tun haben, wird Sie das FZ-System sofort überzeugen. Die vernickelten Trägerwerkzeuge sind kompromisslos stabil, prozesssicher und langlebig. Die Schneideinsätze bringen sechs Schneidkanten mit und bilden das Fundament für die besonders hohe Wirtschaftlichkeit dieses System.

Mit dem FZ-System haben Sie ein leistungsstarkes Arbeitstier auf der Maschine, das beim Schrappen ein Garant für Zuverlässigkeit ist.

FRÄSEN
12



UMFASSENDE VORTEILE

des FZ-Systems

Besonders sicher – mit den Trägerwerkzeugen von ARNO

Wirtschaftlich – sechs Schneidkanten je Wendschneidplatte

Hochwertig – vernickelte Trägerwerkzeuge und Torx Plus®-Schrauben

Trägerwerkzeuge

- Vernickelte Trägerwerkzeuge
- 15 Durchmesser
- Aufsteckfräser von Ø 40 bis 160 mm
- Kühlmittelzufuhr durch das Trägerwerkzeug
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



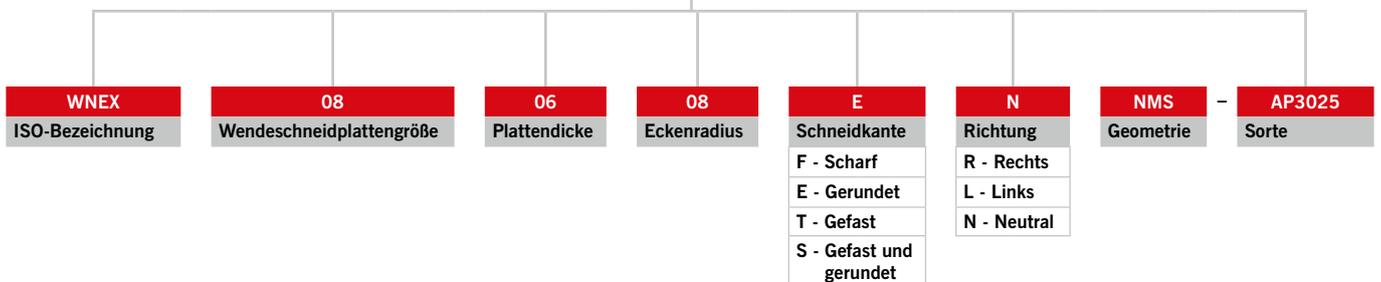
Schneideinsätze

- Jeweils passend für alle FZ-Trägerwerkzeuge
- 6 Schneidkanten je Wendeschneidplatte
- 4 Sorten
- 3 Geometrien

Trägerwerkzeug



Wendeschneidplatte



FRÄSEN
12

FZA-190...-08

Eckfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

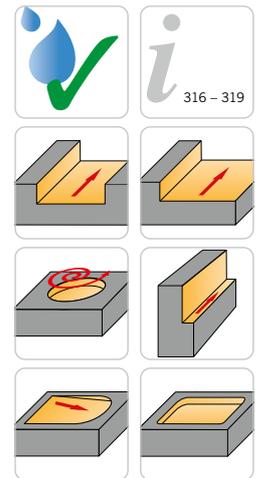
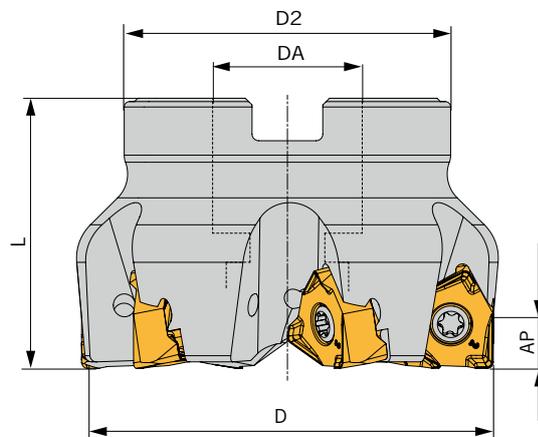


Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

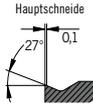
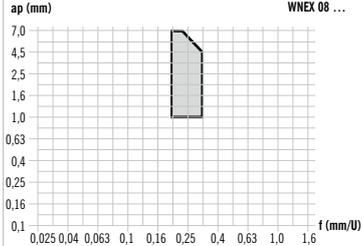
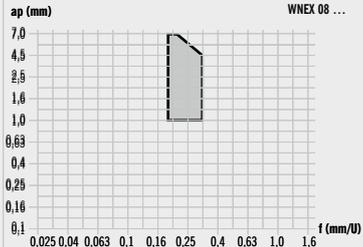
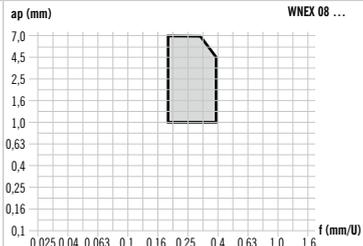
Artikel	D	D2	L	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
FZA-190.040.R04-08	40	36	40	16	7	4	WNEX 08...
FZA-190.050.R05-08	50	46	40	22	7	5	WNEX 08...
FZA-190.063.R06-08	63	47	40	22	7	6	WNEX 08...
FZA-190.063.R07-08	63	47	40	22	7	7	WNEX 08...
FZA-190.080.R07-08	80	62	50	27	7	7	WNEX 08...
FZA-190.080.R09-08	80	62	50	27	7	9	WNEX 08...
FZA-190.100.R08-08	100	78	50	32	7	8	WNEX 08...
FZA-190.100.R10-08	100	78	50	32	7	10	WNEX 08...
FZA-190.125.R10-08	125	90	63	40	7	10	WNEX 08...
FZA-190.125.R11-08	125	90	63	40	7	11	WNEX 08...
FZA-190.160.R11-08	160	90	63	40	7	11	WNEX 08...
FZA-190.160.R12-08	160	90	63	40	7	12	WNEX 08...

FRÄSEN
12

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FZA-...	AS 0310	3 Nm	T5115-IP

NEGATIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-NMS</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Effektiv positiver Spanwinkel für leichten Schnitt • Höchste Schneidkantenstabilität • Universeller Einsatz 	<ul style="list-style-type: none"> • Effektive positive Spanwinkel für leichten Schnitt • Höchste Schneidkantenstabilität • Universeller Einsatz 	●	○	○					
<p>-NMR</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Schnittkräfte • Scharfe Schneidkante • Für mittlere bis gute Bearbeitungsbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Schnittkräfte • Scharfe Schneidkante • Für mittlere bis gute Bearbeitungsbedingungen 		●			○			
<p>-NMA</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Höchste Prozesssicherheit • Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten • Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Höchste Prozesssicherheit • Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten • Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen 					●			

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe	Anwendungsbereich															
				VERSCHLEISSFESTIGKEIT						ZÄHIGKEIT			✱ ✱ ✱ ✱						
			P	M	K	N	S	H	5	10	15	20	25	30	35	40	45		
AP3025 		<ul style="list-style-type: none"> Zur Bearbeitung der gängigen Stahlsorten Für hohe Schnittgeschwindigkeiten Geeignet für Trocken- und Nassbearbeitung 	●	○	○														● ✱ ✱ ✱
AP3035 		<ul style="list-style-type: none"> Zur Bearbeitung der gängigen Stahlsorten Zähe Hartmetallsorte für schwierige Bedingungen Besonders gut geeignet zum Trockenfräsen 	●	○	○														● ✱ ✱ ✱
AM3435 		<ul style="list-style-type: none"> Ideale Sorte für austenitische rostfreie Materialien Extrem zähe und feinkörnige Sorte Auch geeignet für die Nassbearbeitung 	○	●															● ✱ ✱ ✱

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

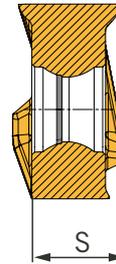
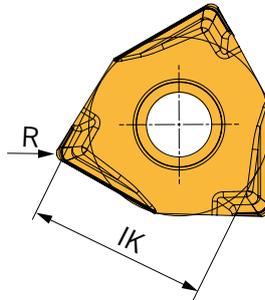
Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe	Anwendungsbereich															
				VERSCHLEISSFESTIGKEIT						ZÄHIGKEIT			✱ ✱ ✱ ✱						
			P	M	K	N	S	H	5	10	15	20	25	30	35	40	45		
AN1015 		<ul style="list-style-type: none"> Sehr gut geeignet für die Bearbeitung von Gussmaterialien Dicke, hitzebeständige Beschichtung Auch einsetzbar als Schlichtsorte bei Stahl und harten Materialien 				●													● ✱ ✱ ✱

WNEX...

Wendeschneidplatten zum Eckfräsen



Abbildung ähnlich



Geschliffene Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC		HC	HU
				AP3025	AP3035	AM3435	AN1015
WNEX 080608FR-NMA	12,7	6,55	0,8				●
WNEX 080608SR-NMR	12,7	6,55	0,8			●	
WNEX 080608SR-NMS	12,7	6,55	0,8	●	●		

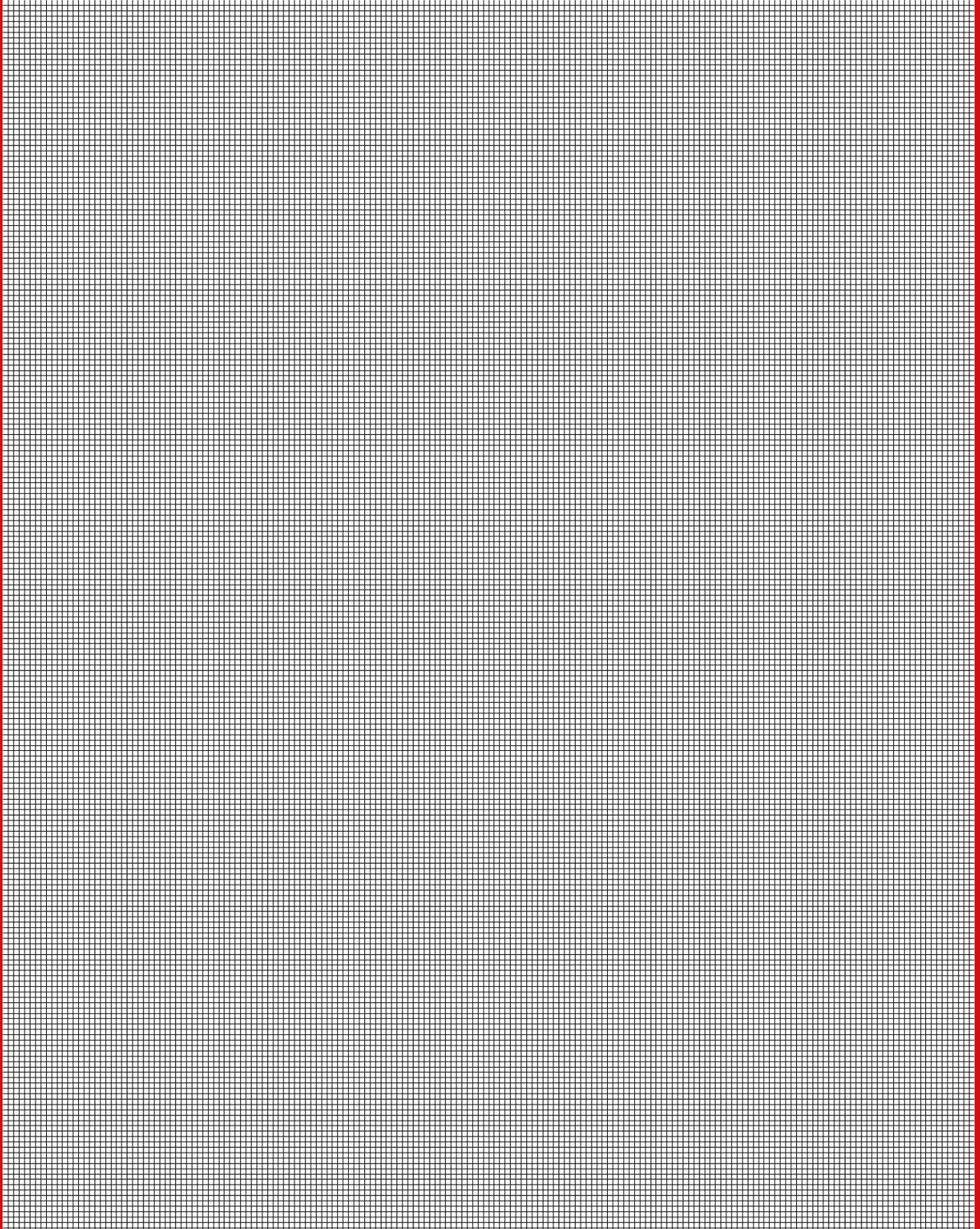
HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

P	●	●	○	
M	○	○	●	
K	○	○		
N				●
S				
H				

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Eckfräsen

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)				
					HC				
					AP3025	AP3035	AM3435		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	-
		geglüht	175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-	
		vergütet	300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-	
		vergütet	380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-	
		vergütet	430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	-	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	-	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	100 - 125 - 150	-	120 - 150 - 180	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	70 - 90 - 110	-	80 - 105 - 130	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-	
		perlitisch	260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-	
		perlitisch	265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-	
	GGV (CGI)		200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-	
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar		30	-	N1	-	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	-	-	-
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	-	-	-
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrokupfer		100	343	N7	-	-	-
		Messing, Bronze, Rotguss		90	314	N8	-	-	-
		Cu-Legierung, kurzspanend		110	382	N9	-	-	-
		hochfest, Ampco		300	1013	N10	-	-	-
Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N11	-	-	-	
	Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)		-	-	N12	-	-	-	
	Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP		-	-	N13	-	-	-	
	Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP		-	-	N14	-	-	-	
	Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N15	-	-	-	
	Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	Reintitan		200	675	S6	-	-	-
		a- 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	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3	-	-	-
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

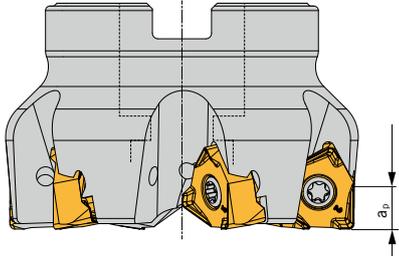
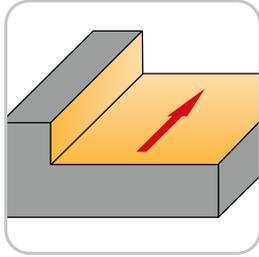
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

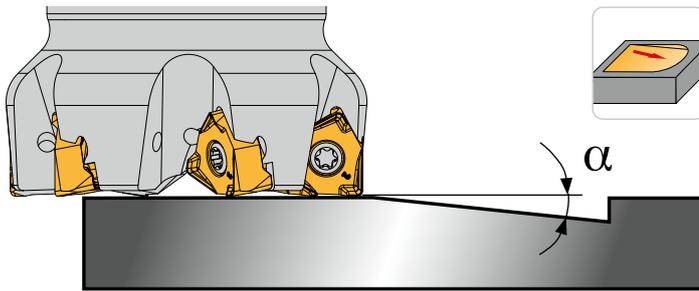
HU = Hartmetall unbeschichtet

FRÄSEN
12

VORSCHUBBESTIMMUNG - ECKFRÄSEN 08

System		08		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	90°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	30 – 160		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	7,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f _z		
P	Unlegierter Stahl	0,20	0,25	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,20	0,25	0,30
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,20	0,25	0,30
	Nichtrostender Stahl	0,12	0,19	0,25
M	Nichtrostender Stahl	0,12	0,19	0,25
K	Temperguss	0,20	0,30	0,40
	Grauguss	0,20	0,30	0,40
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20	0,30	0,40
	GGV (CGI)	0,20	0,30	0,40
N	Aluminium-Knetlegierung	0,20	0,30	0,40
	Aluminium-Gusslegierung	0,20	0,30	0,40
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,13	0,16
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,13	0,16
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,13	0,15
	Titanlegierung	0,10	0,13	0,15
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

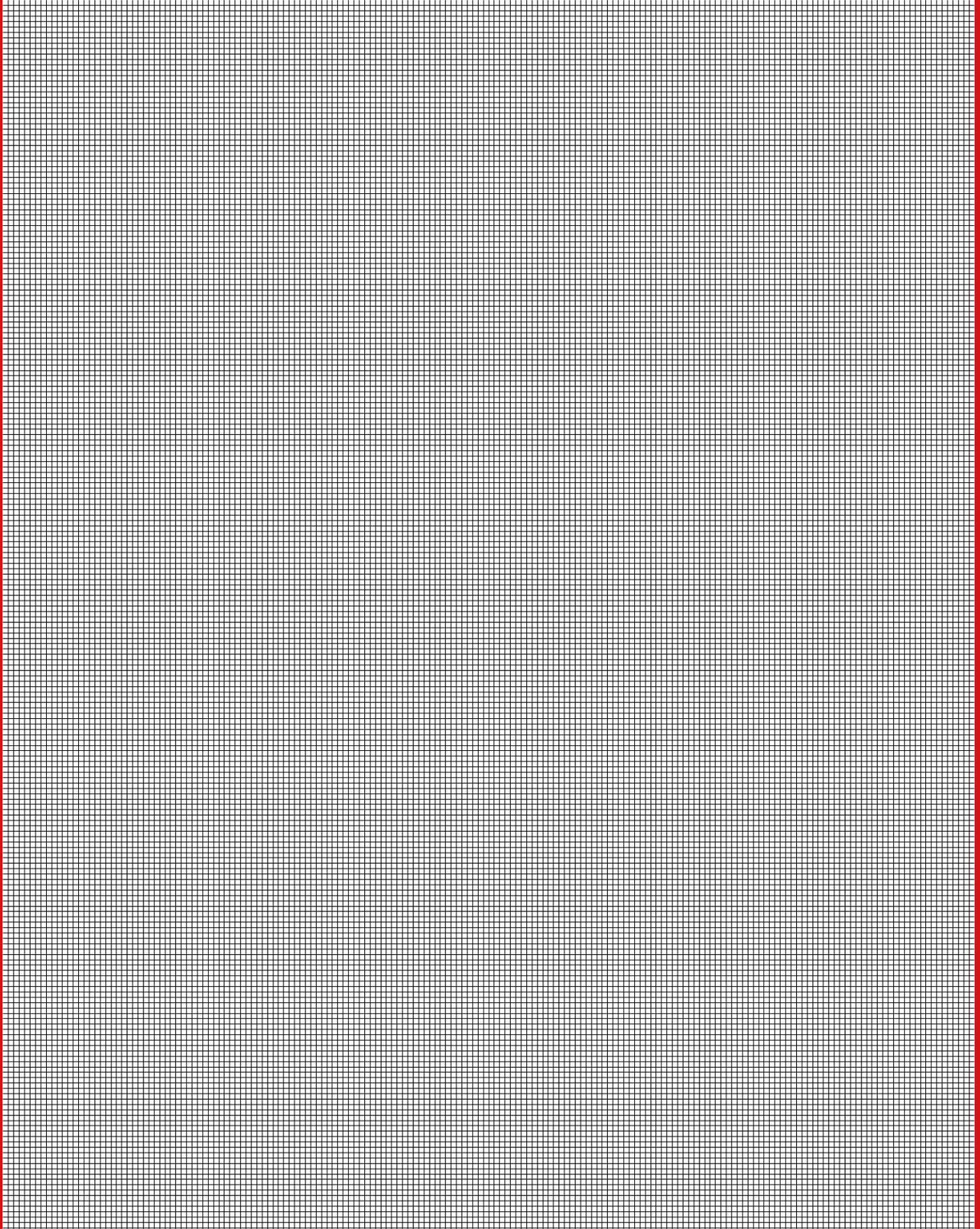
Schrägeintauchen



D_1	α_{\max}
50	0,46°
63	0,36°
80	0,23°
100	0,17°
125	0,12°
160	0,07°

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



FP-Frässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 322 – 323
- Bezeichnungssystem 324
- Aufsteckfräser 325
- Geometriebeschreibung 326
- Sortenbeschreibung 327
- Wendeschneidplatten 328
- Empfohlene Schnittwerte 330
- Vorschubbestimmung 332



13

ZWISCHEN PRODUKTIVITÄT UND PRÄZISION ZUHAUSE.

Hohes Zerspanvolumen, besondere Laufruhe und hervorragende Produktivität zeichnen das FP-System aus. Das Ergebnis: Top-Werkstücke in kurzer Zeit.

Viel Material wegschaffen und trotzdem erstklassige Oberflächen erzeugen – das können nur wenige Frässysteme. Die Eigenschaften des FP-Systems sind genau auf diesen Spagat zwischen hoher Produktivität und überzeugender Ergebnisqualität ausgerichtet.

Die Trägerwerkzeuge vereinen exzellenten Rundlauf, enge Teilung für hohe Zerspanungsleistung und Ungleichteilung für mehr Laufruhe. Sie können bis zu 16 oktagonale Schneideinsätze mit jeweils 16 Schneidkanten in negativer Grundgeometrie aufnehmen. Egal, was Sie anpacken – es wird gut werden.



FRÄSEN
13



UMFASSENDE VORTEILE

des FP-Systems

Hohe Laufruhe – schont Spindeln, sichert Oberflächenqualität des Werkstücks

Leistungsstark – bis zu 16 Schneideinsätze mit jeweils 16 Schneidkanten

Vielseitig – breites Materialspektrum der Schneideinsätze

Trägerwerkzeuge

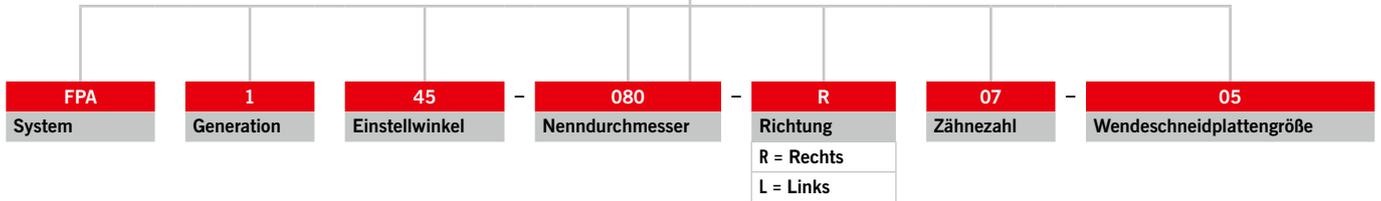
- Vernickelte Trägerwerkzeuge
- Aufsteckfräser
- Von Ø 50 bis 125 mm
- Für 4 bis 16 Wendeschneidplatten
- Kühlmittelzufuhr durch das Trägerwerkzeug
- Torx Plus®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen



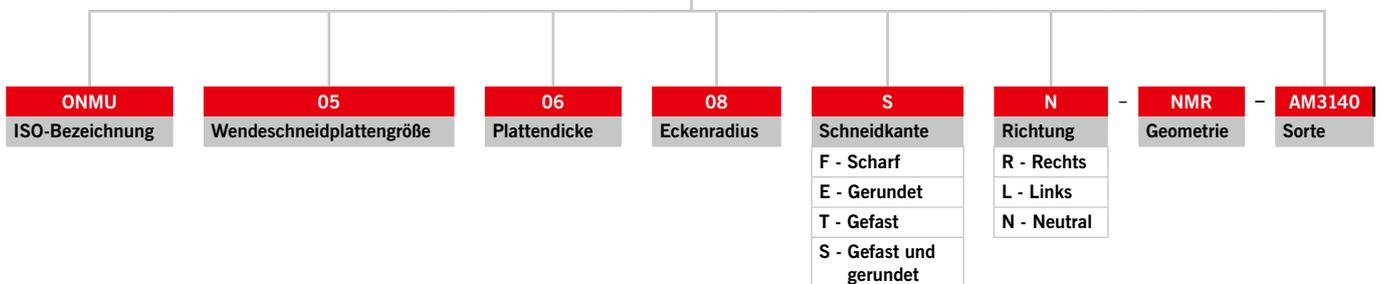
Schneideinsätze

- Jeweils passend für alle FP-Trägerwerkzeuge
- 16 Schneidkanten je Wendeschneidplatte
- 4 Sorten
- 3 Geometrien

Trägerwerkzeug



Wendeschneidplatte



FPA-145...-05

Planfräser mit zylindrischer Bohrung und Quermitnahme

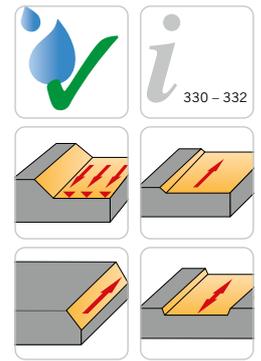
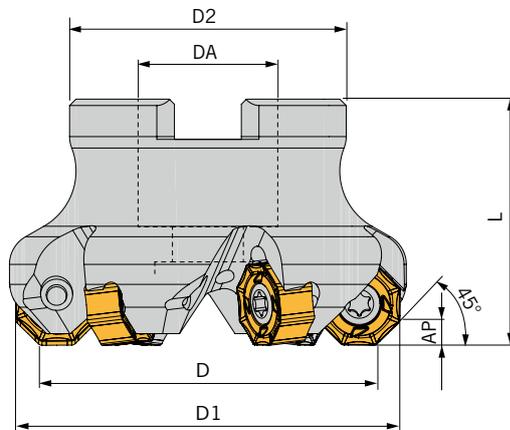


Abbildung ähnlich



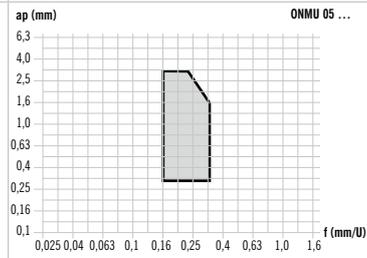
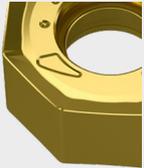
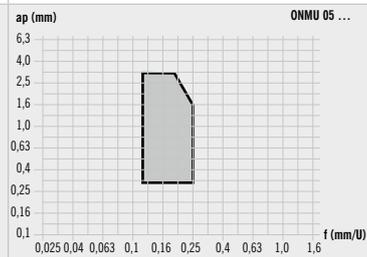
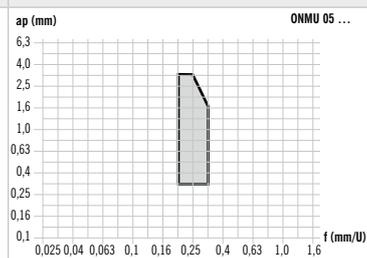
Trägerwerkzeuge

Artikel	D	D1	D2	L	DA	AP	Z	Wendeschneidplatten
FPA-145.050.R04-05	50	57,5	50	40	22	3	4	ONMU 05...
FPA-145.050.R06-05	50	57,5	50	40	22	3	6	ONMU 05...
FPA-145.063.R06-05	63	70,5	50	40	22	3	6	ONMU 05...
FPA-145.063.R08-05	63	70,5	50	40	22	3	8	ONMU 05...
FPA-145.080.R07-05	80	87,5	60	50	27	3	7	ONMU 05...
FPA-145.080.R10-05	80	87,5	60	50	27	3	10	ONMU 05...
FPA-145.100.R08-05	100	107,5	80	50	32	3	8	ONMU 05...
FPA-145.100.R12-05	100	107,5	80	50	32	3	12	ONMU 05...
FPA-145.125.R10-05	125	132,5	95	63	40	3	10	ONMU 05...
FPA-145.125.R16-05	125	132,5	95	63	40	3	16	ONMU 05...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
FPA-...	AS 0320	5 Nm	T5120-IP

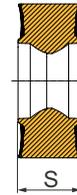
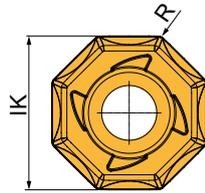
NEGATIV – MITTLERE BEARBEITUNG BIS SCHRUPPEN

Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-NMS</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Effektiv positiver Spanwinkel für leichten Schnitt • Höchste Schneidkantenstabilität • Universeller Einsatz 	●	○	○					
<p>-NMR</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Schnittkräfte • Scharfe Schneidkante • Für mittlere bis gute Bearbeitungsbedingungen 		●			○			
<p>-NMG</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Höchste Prozesssicherheit • Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten • Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen 		○	●					

ONMU 05...
Wendeschneidplatten zum Planfräsen



Abbildung ähnlich



(N) NEU

Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	S	R	HC		HC	HC
				AP3025	AP3035	AM3140	AK3220
ONMU 050608SN-NMG	12,7	5,8	0,8				(N)
ONMU 050608SN-NMR	12,7	5,8	0,8			(N)	
ONMU 050608SN-NMS	12,7	5,8	0,8	(N)	(N)		

HC = Hartmetall beschichtet

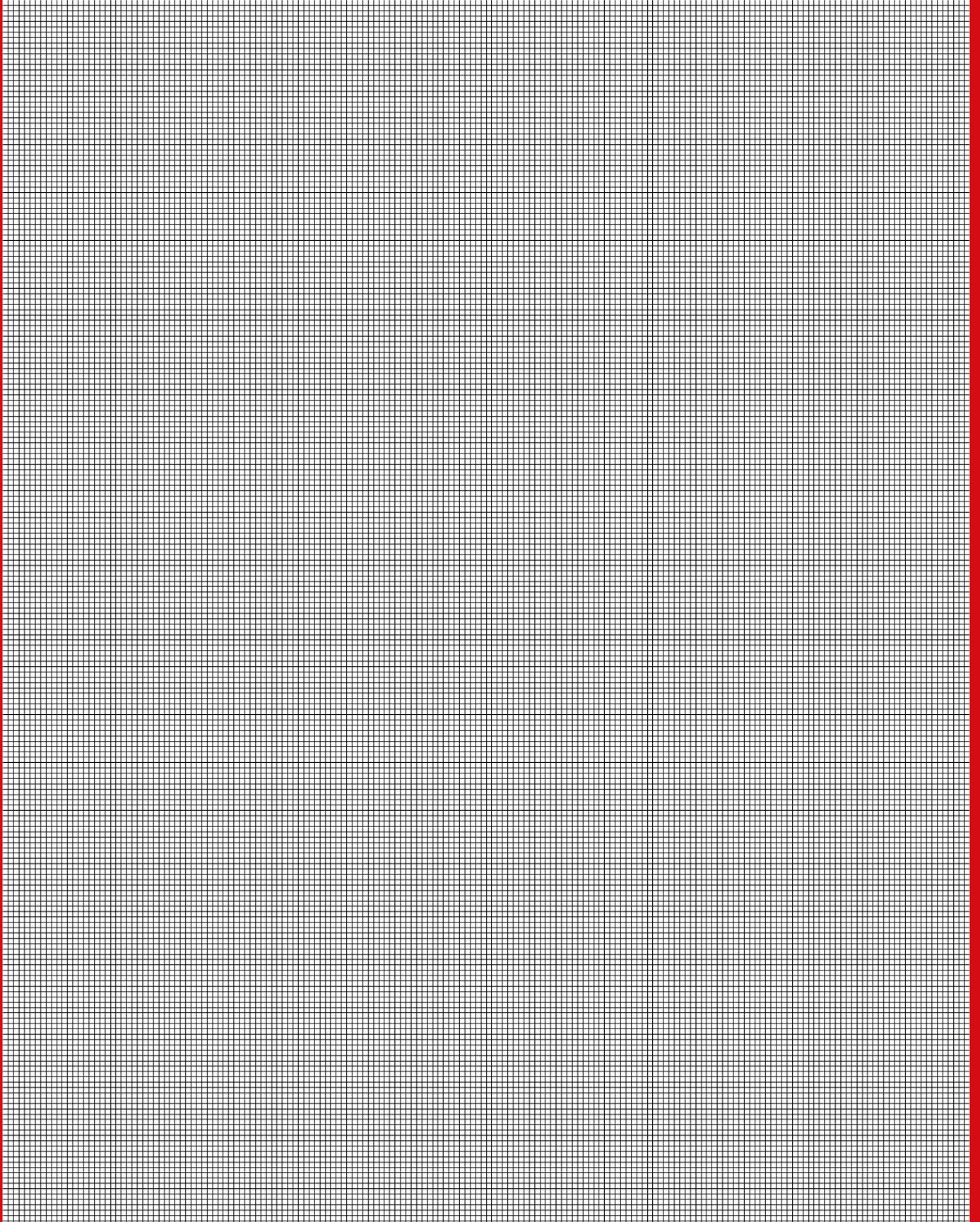
P	●	●	○	
M	○	○	●	
K	○	○		●
N				
S			○	
H				

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

FRÄSEN
13

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Planfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)			
						HC			
						AP3025	AP3035	AM3140	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	210 - 250 - 290	180 - 220 - 260	200 - 230 - 260
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	170 - 210 - 250	160 - 180 - 200	160 - 190 - 220
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
			vergütet	300	1013	P8	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
			vergütet	380	1282	P9	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
			vergütet	430	1477	P10	140 - 170 - 200	120 - 145 - 170	130 - 160 - 190
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	120 - 140 - 160	110 - 130 - 150	120 - 135 - 150
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
			martensitisch, vergütet	330	1114	P15	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	100 - 125 - 150	-	110 - 135 - 160
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	70 - 90 - 110	-	70 - 95 - 120
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	200 - 240 - 280	-	-
			perlitisch	260	867	K2	200 - 240 - 280	-	-
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	200 - 240 - 280	-	-
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	200 - 240 - 280	-	-
			ferritisch	155	518	K5	130 - 155 - 180	-	-
	Gusseisen mit Kugelgraphit		perlitisch	265	885	K6	130 - 155 - 180	-	-
		GGV (CGI)		200	675	K7	130 - 155 - 180	-	-
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-
			≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-
	Magnesiumlegierung		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektrokupfer	100	343	N7	-	-	-
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-
			Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-
			Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-
			Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-
			Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	-	-	-
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	200	675	S1	-	-	30 - 50 - 70
			Fe-Basis	280	943	S2	-	-	30 - 50 - 70
			Ni- oder Co-Basis	250	839	S3	-	-	25 - 40 - 50
			Ni- oder Co-Basis	350	1177	S4	-	-	25 - 40 - 50
			Ni- oder Co-Basis	320	1076	S5	-	-	25 - 40 - 50
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	-	-	55 - 65 - 70
			a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	-	-	25 - 30 - 35
			β-Legierungen	410	1396	S8	-	-	25 - 30 - 35
	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	-	-	-

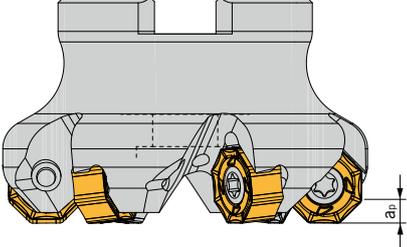
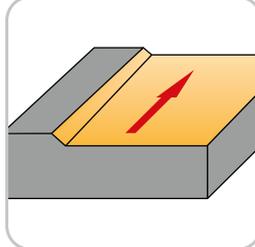
Die Tabellenwerte sind Richtwerte.

Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

HC = Hartmetall beschichtet

FRÄSEN
13

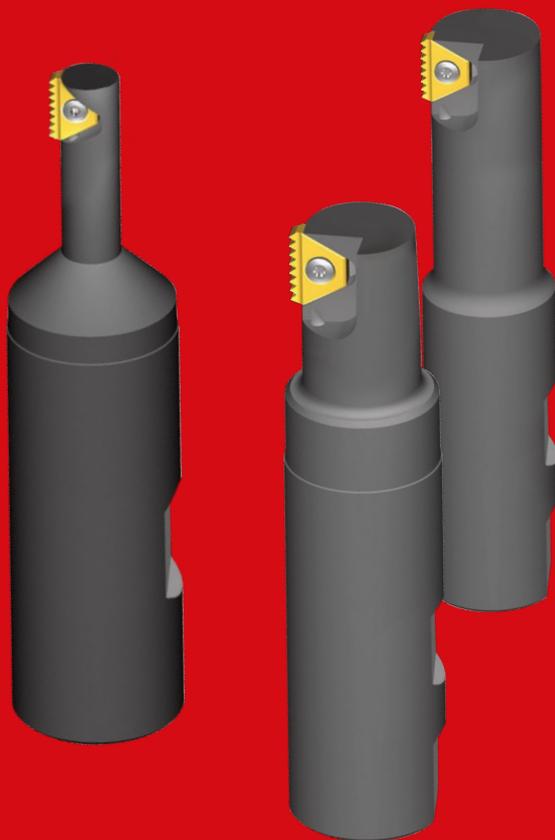
VORSCHUBBESTIMMUNG - PLANFRÄSEN 05

System		05		
Werkstoffgruppe				
	Einstellwinkel - K	45°		
	Werkzeug-Ø - D [mm]	50 – 125		
	Maximale Zustellung - AP [mm]	3,0		
	Vorschub pro Zahn [mm]	f_z		
P	Unlegierter Stahl	0,16	0,23	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,16	0,23	0,30
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	0,16	0,23	0,30
	Nichtrostender Stahl	0,12	0,19	0,25
M	Nichtrostender Stahl	0,12	0,19	0,25
K	Temperguss	0,20	0,28	0,35
	Grauguss	0,20	0,28	0,35
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20	0,28	0,35
	GGV (CGI)	0,20	0,28	0,35
N	Aluminium-Knetlegierung	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	-	-	-
	Magnesiumlegierung	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	0,10	0,13	0,16
	Nichtmetallische Werkstoffe	0,10	0,13	0,16
S	Warmfeste Legierungen	0,10	0,13	0,15
	Titanlegierung	0,10	0,13	0,15
	Wolframlegierungen	-	-	-
	Molybdänlegierungen	-	-	-
H	Gehärteter Stahl	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	-	-	-

BGP-Gewindefrässystem

Fräsen

- Systemvorstellung 334 – 335
- Bezeichnungssystem 336
- Schaftfräser 337 – 339
- Sortenbeschreibung 340
- Wendeschneidplatten 341 – 349
- Empfohlene Schnittwerte 350
- Anwendungshinweise 351 – 358



GEWINDE. GEFRÄST, NICHT GEMOHT.

Mit dem BGP-Gewindefrässystem nutzen Sie die Vielseitigkeit des GewindefräSENS. Erzeugen Sie unabhängig von der Werkstückgröße erstklassige Gewinde mit hoher Oberflächengüte.

Das BGP-Gewindefrässystem ist perfekt für alle, die nur wenige Werkzeuge bereit halten, aber dennoch eine Vielzahl an Gewindedurchmessern sowie flexibel Rechts- und Linksgewinde fertigen wollen.

Im BGP-System finden Sie für nahezu alle Arten von Innen- und Außengewinden die passenden Wendeschneidplatten und Trägerwerkzeuge. Von Bohrlochgrößen zwischen $D_{\min} = 9,0$ mm bis 37,0 mm fräsen Sie mit diesem System Gewinde in allen gängigen Varianten: metrische Gewinde, US ISO-Zoll-Gewinde, Whitworth Rohrgewinde, kegliche Rohrgewinde und Stahlpanzerrohrgewinde. In welchem System Sie auch arbeiten: Die Werkzeuge des BGP-Gewindefräsystems erfüllen immer die Vorgaben der wichtigsten Toleranzklassen und garantieren eine hohe Oberflächengüte.



UMFANGREICHE VORTEILE

des BGP-Gewindefräsystems

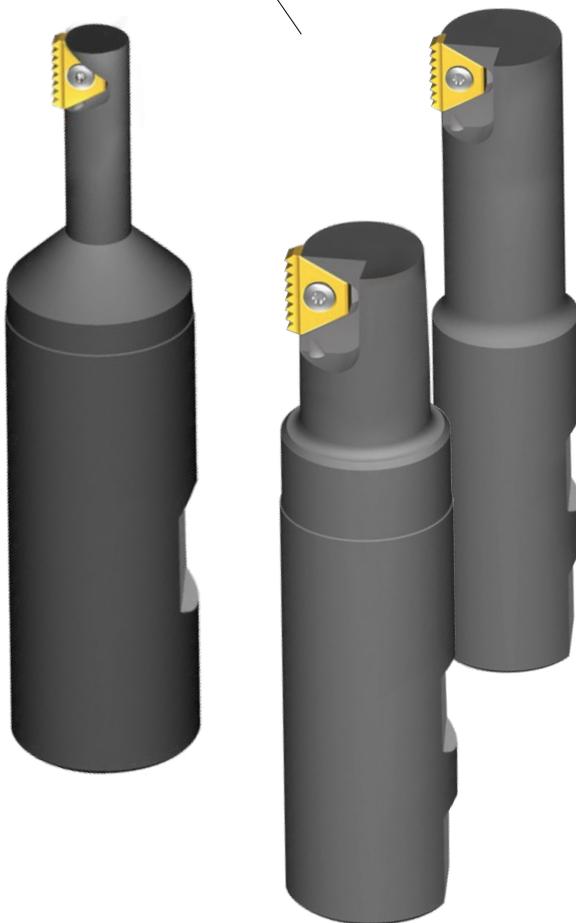
Vielseitig – für ein breites Spektrum an Gewinden

Effizient – wenige Werkzeuge genügen, um viele Gewindegrößen zu fertigen

Präzise – erfüllt die wichtigsten Toleranzklassen

Schneideinsätze

- Für Außen- und Innengewinde
- Beschichtet und unbeschichtet
- D_{\min} : 9,0 mm bis 37,0 mm



Trägerwerkzeuge

- 3 unterschiedliche Klemmhalter für kleine Bohrdurchmesser, Standard-Gewindefräser und Gewindefräser für kegliche Gewinde.
- Halter in unterschiedlichen Längen, z. B. bei Standard-Gewindefräser von 70 bis 120 mm
- Torx®-Schrauben für hohe Drehmomentübertragungen

Trägerwerkzeug



TM	N	C	20	-	3	R
System	Halter Typ	Kühlung	Schaftdurchmesser		Wendeschneidplattengröße	Richtung
	M - Mini N - Konisch	C - Kühlmittelkanal			6,0 - 6,0 mm 2 - 1/4" 3 - 3/8" 5 - 5/8"	R - Rechts L - Links

Wendeschneidplatte



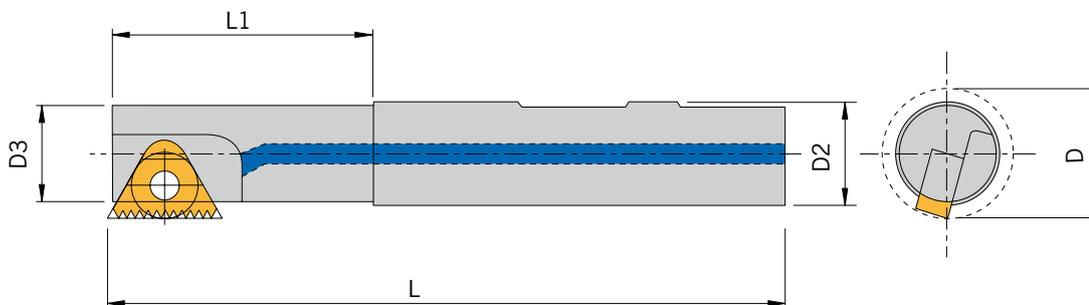
16	E	-	ISO	0,75	TM	AM15C
Wendeschneidplattengröße	Anwendung		Gewinde-Norm	Teilung	System	Sorte
10,4 - 6,0 mm 11 - 1/4" 16 - 3/8" 27 - 5/8"	E - Außen I - Innen EI - Außen & Innen		ISO - ISO metrisch UN - American UN W - Whitworth für BSW, BSP NPT - NPT BSPT - British Standard Pipe Gewinde PG - Pg DIN 40430			

TMMC ...

Gewindefräser für kleine Bohrungsdurchmesser mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich

**Trägerwerkzeuge**

Artikel	L	L1	D2	D3	D	IK	Wendeschneidplatten
TMMC 12-6.0	69	12	12	6,8	9	6	10,4...
TMMC 20-6.0	84	17	20	6,8	9	6	10,4...

Ersatzteile

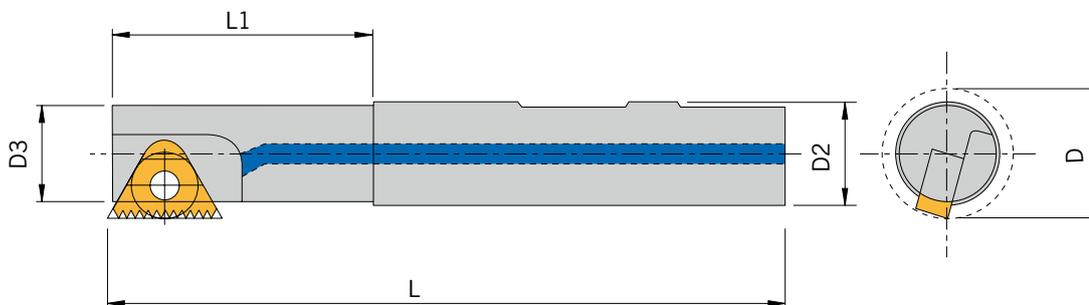
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
TMMC ...	SN7T	0,3 Nm	KS 5151

TMC ...

Gewindefräser mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	L	L1	D2	D3	D	IK	Wendeschneidplatten
TMC 12-2	70	12	12	8,9	11,5	1/4"	11...
TMC 20-2	85	20	20	8,9	11,5	1/4"	11...
TMC 16-3	90	22	16	13,6	17,0	3/8"	16...
TMC 20-3	95	43	20	16,6	20,0	3/8"	16...
TMC 25-5	110	52	25	24,0	30,0	5/8"	27...
TMC 32-5	120	58	32	31,0	37,0	5/8"	27...

Ersatzteile

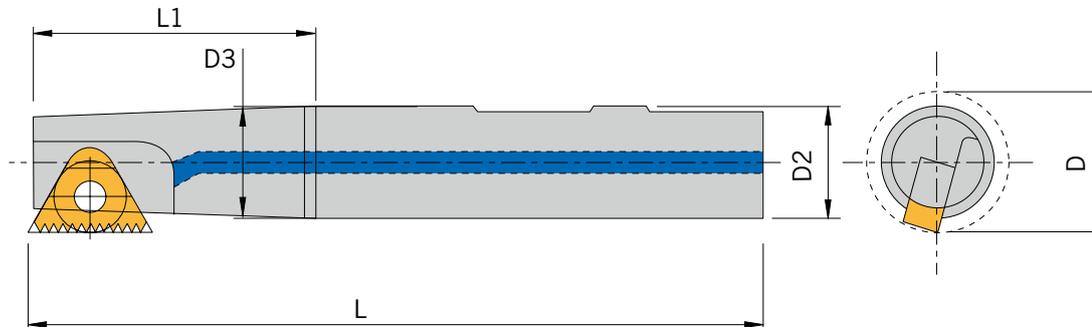
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
TMC ...-2	SN2T	0,7 Nm	KS 1751
TMC ...-3	SN3T	1,2 Nm	KS 2510
TMC ...-5	SN5TM	4,0 Nm	KS 2525

TMNC ...

Gewindefräser für kegliche Gewinde mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich

**Trägerwerkzeuge**

Artikel	L	L1	D2	D3	D	IK	Wendeschneidplatten
TMNC 16-3L/R	90	22	16	12,5	15,5	3/8"	16...
TMNC 20-3R	85	23	20	15,0	19,0	3/8"	16...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
TMNC ...	SN3T	1,2 Nm	KS 2510

HC – HARTMETALL BESCHICHTET

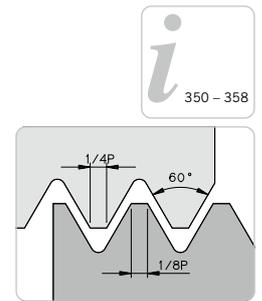
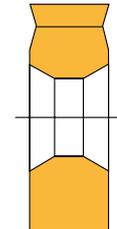
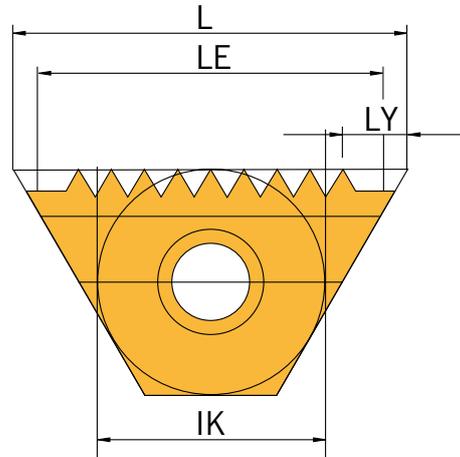
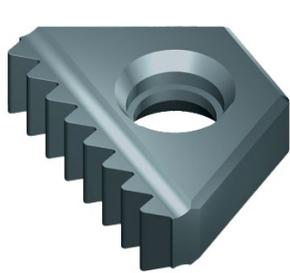
Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich												
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT				● ● ✕			
									5	10	15	20	25	30	35	40	45				
AM15C 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO P Materialien Besonders für unterschiedliche Schnittbedingungen empfohlen Sehr zähes Hartmetallsubstrat 	●	○	○																● ● ✕
AL100 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO M Materialien Bietet gute Bruchfestigkeit bei unterschiedlichen Schnittbedingungen Sehr zähes Hartmetallsubstrat 	○	●				○													● ● ✕

HU – HARTMETALL UNBESCHICHTET

Sorte	Beschichtungs- farbe	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Anwendungsbereich												
			P	M	K	N	S	H	VERSCHLEISSFESTIGKEIT					ZÄHIGKEIT				● ● ✕			
									5	10	15	20	25	30	35	40	45				
AK20 		<ul style="list-style-type: none"> Hervorragend geeignet für die Bearbeitung von ISO N Materialien Nebenanwendung bei Titanlegierungen Auch im ISO K Bereich anwendbar 			○	●	○														● ● ✕

..E-ISO...F

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - ISO metrisch - Teilung fein - Außen



Norm: R262 (DIN 13)
Toleranzklasse: 6g/6H
Abbildung ähnlich



Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	Material
11E-ISO0,50TMF	1/4"	0,5	11	9,5	0,8	10	AK20

HU = Hartmetall unbeschichtet

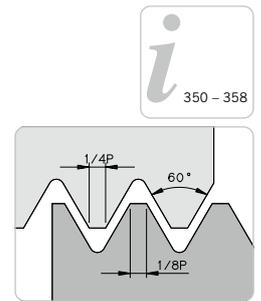
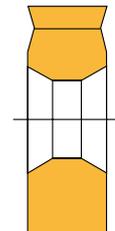
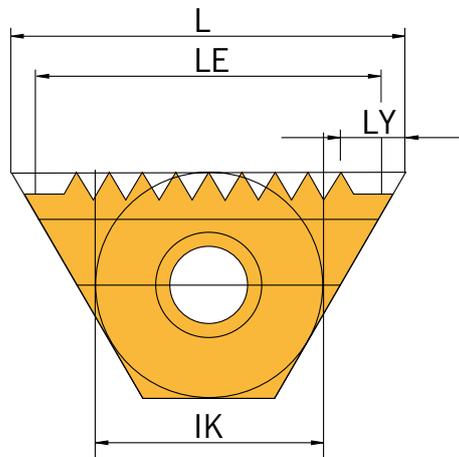
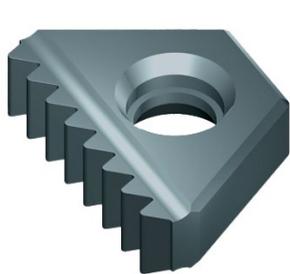
P	
M	
K	○
N	●
S	○
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..E-ISO...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - ISO metrisch - Standard - Außen



Norm: R262 (DIN 13)
Toleranzklasse: 6g/6H
Abbildung ähnlich



Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HC	HU
							AM15C	AL100	AK20
11E-ISO0,75TM	1/4"	0,75	11	10,5	0,6	14		◆	
11E-ISO1,00TM	1/4"	1,00	11	10,0	1,0	10		◆	
11E-ISO1,25TM	1/4"	1,25	11	10,0	1,1	8	◆	◆	
11E-ISO1,50TM	1/4"	1,50	11	9,0	1,0	6	◆		◆
16E-ISO0,75TM	3/8"	0,75	16	15,0	1,1	20	◆		◆
16E-ISO1,00TM	3/8"	1,00	16	14,0	1,3	14			◆
16E-ISO1,25TM	3/8"	1,25	16	15,0	1,4	12	◆		◆
16E-ISO1,50TM	3/8"	1,50	16	15,0	1,5	10	◆	◆	◆
16E-ISO1,75TM	3/8"	1,75	16	14,0	2,1	8		◆	◆
16E-ISO2,00TM	3/8"	2,00	16	14,0	2,3	7		◆	◆
27E-ISO1,00TM	5/8"	1,00	27	26,0	1,3	26			◆
27E-ISO1,25TM	5/8"	1,25	27	25,0	1,4	20			◆
27E-ISO1,50TM	5/8"	1,50	27	25,5	1,8	17			◆
27E-ISO1,75TM	5/8"	1,75	27	24,5	2,4	14			◆
27E-ISO2,00TM	5/8"	2,00	27	24,0	2,8	12	◆		◆
27E-ISO2,50TM	5/8"	2,50	27	25,0	2,5	10	◆		◆
27E-ISO3,00TM	5/8"	3,00	27	24,0	3,3	8	◆		◆
27E-ISO3,50TM	5/8"	3,50	27	24,5	3,3	7	◆		◆
27E-ISO4,00TM	5/8"	4,00	27	24,0	3,8	6	◆		◆
27E-ISO4,50TM	5/8"	4,50	27	22,5	4,7	5			◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

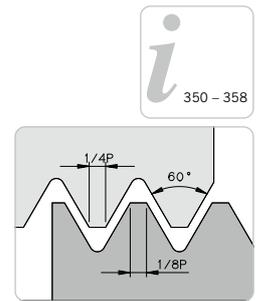
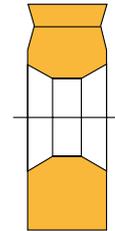
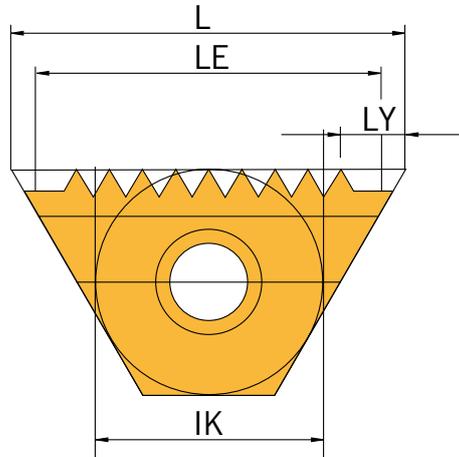
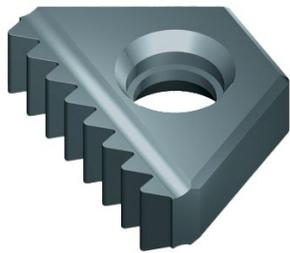
P	●	○	
M	○	●	
K	○		○
N			●
S		○	○
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..I-ISO...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - ISO metrisch - Standard - Innen



Norm: R262 (DIN 13)
Toleranzklasse: 6g/6H
Abbildung ähnlich

Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HC	HU
							AM15C	AL100	AK20
10,4I-ISO0,50TM	6	0,50	10,4	10,00	0,4	20		◆	
10,4I-ISO0,75TM	6	0,75	10,4	9,75	0,7	13		◆	
10,4I-ISO1,00TM	6	1,00	10,4	9,00	1,2	9		◆	
11I-ISO0,50TM	1/4"	0,50	11,0	10,00	0,8	20		◆	◆
11I-ISO0,75TM	1/4"	0,75	11,0	10,50	0,6	14		◆	◆
11I-ISO1,00TM	1/4"	1,00	11,0	10,00	1,0	10		◆	◆
11I-ISO1,25TM	1/4"	1,25	11,0	8,75	1,1	7		◆	◆
11I-ISO1,50TM	1/4"	1,50	11,0	10,50	1,0	7		◆	◆
16I-ISO0,50TM	3/8"	0,50	16,0	15,00	1,0	30	◆		◆
16I-ISO0,75TM	3/8"	0,75	16,0	15,00	1,1	20			◆
16I-ISO1,00TM	3/8"	1,00	16,0	15,00	1,8	15			◆
16I-ISO1,25TM	3/8"	1,25	16,0	15,00	1,4	12	◆		◆
16I-ISO1,50TM	3/8"	1,50	16,0	15,00	1,5	10	◆	◆	◆
16I-ISO1,75TM	3/8"	1,75	16,0	14,00	2,1	8	◆	◆	◆
16I-ISO2,00TM	3/8"	2,00	16,0	14,00	2,3	7		◆	◆
27I-ISO1,00TM	5/8"	1,00	27,0	26,00	1,3	26			◆
27I-ISO1,25TM	5/8"	1,25	27,0	25,00	1,4	20			◆
27I-ISO1,50TM	5/8"	1,50	27,0	25,50	1,8	17	◆		◆
27I-ISO1,75TM	5/8"	1,75	27,0	24,50	2,4	14	◆		◆
27I-ISO2,00TM	5/8"	2,00	27,0	24,00	2,8	12			◆
27I-ISO2,50TM	5/8"	2,50	27,0	25,00	2,5	10	◆		
27I-ISO3,00TM	5/8"	3,00	27,0	24,00	3,3	8		◆	◆
27I-ISO3,50TM	5/8"	3,50	27,0	24,50	3,3	7	◆		◆
27I-ISO4,00TM	5/8"	4,00	27,0	24,00	3,8	6			◆
27I-ISO4,50TM	5/8"	4,50	27,0	22,50	4,7	5			◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

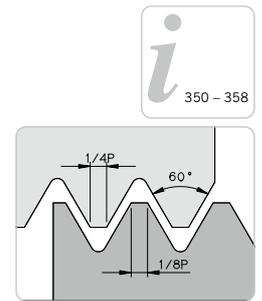
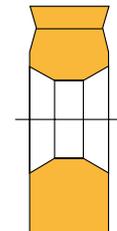
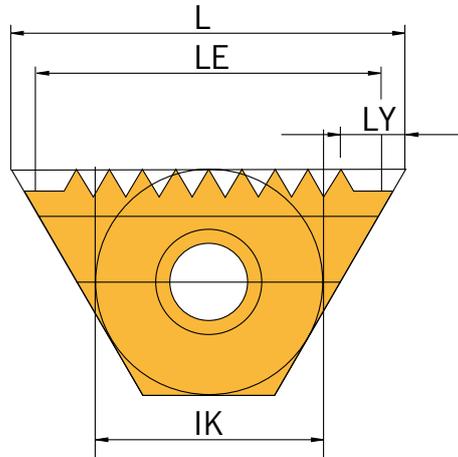
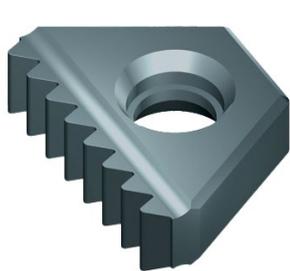
P	●	○	
M	○	●	
K	○		○
N			●
S		○	○
H			

Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

..E-UN...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - American UN - Standard - Außen



Norm: ANSI B 1.1.74
Toleranzklasse: Class 2A/2B
Abbildung ähnlich



Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HU
							AM15C	AK20
16E-UN12TM	3/8"	12	16	14,82	1,9	7	◆	◆
16E-UN13TM	3/8"	13	16	13,68	1,9	7	◆	◆
16E-UN14TM	3/8"	14	16	14,51	1,9	8	◆	◆
16E-UN16TM	3/8"	16	16	14,29	1,9	9	◆	◆
16E-UN18TM	3/8"	18	16	14,11	1,9	10	◆	◆
16E-UN20TM	3/8"	20	16	13,97	1,9	11	◆	◆
16E-UN24TM	3/8"	24	16	14,82	1,4	14	◆	◆
16E-UN28TM	3/8"	28	16	14,51	1,1	16	◆	◆
27E-UN7TM	5/8"	7	27	21,77	2,9	6	◆	◆
27E-UN8TM	5/8"	8	27	22,23	4,2	7	◆	◆
27E-UN9TM	5/8"	9	27	22,58	3,9	8	◆	◆
27E-UN10TM	5/8"	10	27	22,86	2,3	9	◆	◆
27E-UN11TM	5/8"	11	27	25,40	2,3	11	◆	◆
27E-UN12TM	5/8"	12	27	25,40	2,1	12	◆	◆
27E-UN13TM	5/8"	13	27	25,40	2,1	13	◆	◆
27E-UN14TM	5/8"	14	27	25,40	2,0	14	◆	◆
27E-UN16TM	5/8"	16	27	25,40	1,8	16	◆	◆
27E-UN18TM	5/8"	18	27	25,40	1,8	18	◆	◆
27E-UN20TM	5/8"	20	27	25,40	1,9	20	◆	◆
27E-UN24TM	5/8"	24	27	25,40	1,6	24	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

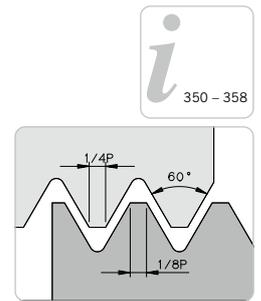
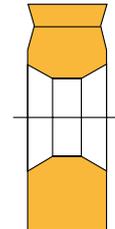
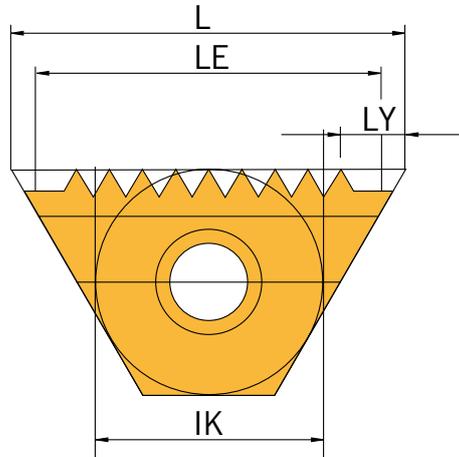
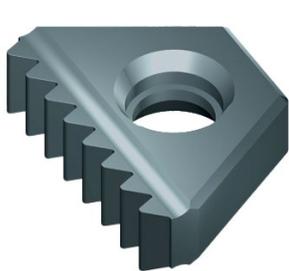
P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..I-UN...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - American UN - Standard - Innen



Norm: ANSI B 1.1.74
Toleranzklasse: Class 2A/2B
Abbildung ähnlich

Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HU
							AM15C	AK20
11I-UN16TM	1/4"	16	11	9,53	1,9	6		◆
11I-UN20TM	1/4"	20	11	10,16	1,7	8		◆
11I-UN24TM	1/4"	24	11	9,53	1,3	9		◆
11I-UN28TM	1/4"	28	11	9,98	1,0	11		◆
16I-UN12TM	3/8"	12	16	14,82	1,9	7	◆	◆
16I-UN13TM	3/8"	13	16	13,86	1,9	7		◆
16I-UN14TM	3/8"	14	16	14,51	1,9	8		◆
16I-UN16TM	3/8"	16	16	14,29	1,9	9	◆	◆
16I-UN18TM	3/8"	18	16	14,11	1,9	10		◆
16I-UN20TM	3/8"	20	16	13,97	1,9	11	◆	◆
16I-UN24TM	3/8"	24	16	14,82	1,4	14	◆	◆
16I-UN28TM	3/8"	28	16	14,51	1,4	16		◆
16I-UN32TM	3/8"	32	16	15,08	0,7	19		◆
27I-UN6TM	5/8"	6	27	25,40	4,8	6		◆
27I-UN7TM	5/8"	7	27	25,40	4,8	7		◆
27I-UN8TM	5/8"	8	27	22,23	4,2	7	◆	◆
27I-UN9TM	5/8"	9	27	22,58	3,9	8		◆
27I-UN10TM	5/8"	10	27	25,40	3,6	10	◆	◆
27I-UN11TM	5/8"	11	27	25,40	2,3	11	◆	◆
27I-UN12TM	5/8"	12	27	25,40	2,1	12		◆
27I-UN13TM	5/8"	13	27	25,40	2,1	13		◆
27I-UN14TM	5/8"	14	27	25,40	2,0	14		◆
27I-UN16TM	5/8"	16	27	25,40	1,8	16		◆
27I-UN18TM	5/8"	18	27	25,40	1,8	18		◆
27I-UN20TM	5/8"	20	27	25,40	1,9	20		◆
27I-UN24TM	5/8"	24	27	25,40	1,6	24		◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

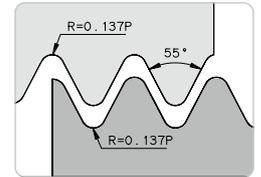
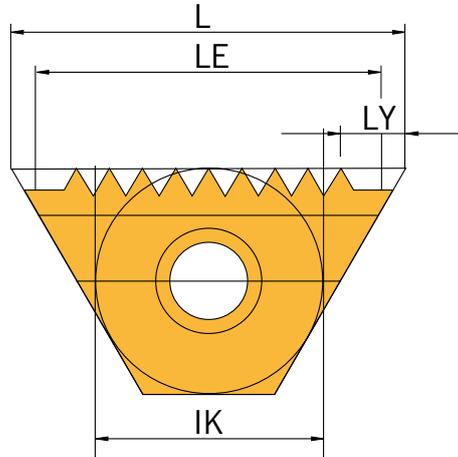
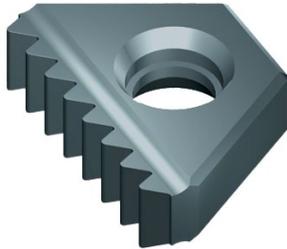
P	●	
M	○	
K	○	○
N	●	
S	○	
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

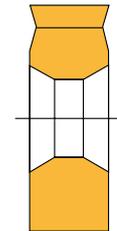
Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..EI-W...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - Whitworth für BSW, BS - Standard - Außen und Innen



BSW Norm: B.S.84:1956, DIN 259, ISO228/1:1983
 BSP Norm: B.S.2779:1956
 Toleranzklasse: BSW - Medium Class A, BSP - Medium Class
 Abbildung ähnlich



Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HC	HU
							AM15C	AL100	AK20
11EI-W14TM	1/4"	14	11	9,07	1,9	5		◆	
16EI-W11TM	3/8"	11	16	13,85	2,5	6		◆	◆
16EI-W12TM	3/8"	12	16	14,82	1,9	7	◆		◆
16EI-W14TM	3/8"	14	16	14,51	1,9	8			◆
16EI-W16TM	3/8"	16	16	14,29	1,9	9			◆
16EI-W18TM	3/8"	18	16	14,11	1,9	10			◆
16EI-W19TM	3/8"	19	16	14,71	1,6	11	◆		◆
16EI-W20TM	3/8"	20	16	13,97	1,9	11			◆
16EI-W24TM	3/8"	24	16	14,82	1,4	14			◆
27EI-W8TM	5/8"	8	27	22,23	4,2	7			◆
27EI-W9TM	5/8"	9	27	22,58	3,9	8			◆
27EI-W10TM	5/8"	10	27	25,40	2,3	10			◆
27EI-W11TM	5/8"	11	27	23,09	3,4	10			◆
27EI-W12TM	5/8"	12	27	23,28	3,2	11	◆		◆
27EI-W14TM	5/8"	14	27	25,40	2,0	14	◆		◆
27EI-W16TM	5/8"	16	27	25,40	1,8	16			◆

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

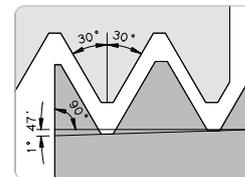
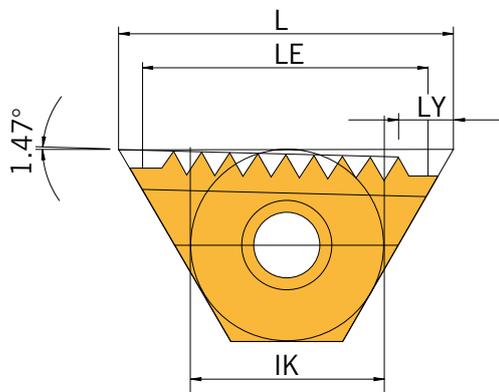
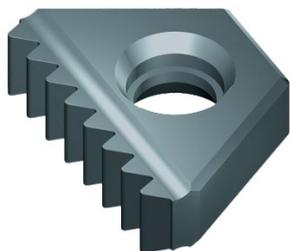
P	●	○	
M	○	●	
K	○		○
N			●
S		○	○
H			

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

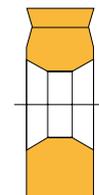
Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..EI-NPT...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - NPT - Standard - Außen und Innen



Norm: USAS B2.1:1968
Toleranzklasse: Standard NPT
Abbildung ähnlich



Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HU
							AM15C	AK20
16EI-NPT11,5TM	3/8"	11,5	16	13,25	2,3	6	◆	◆
16EI-NPT14TM	3/8"	14,0	16	14,51	1,0	8	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

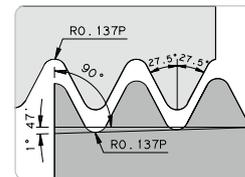
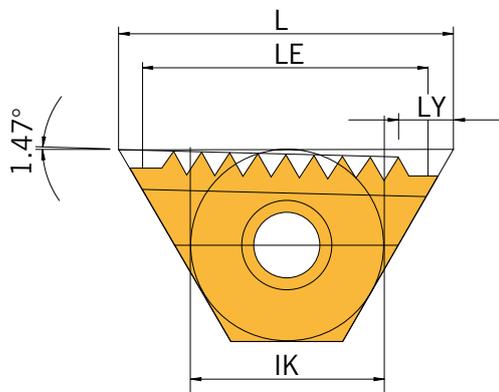
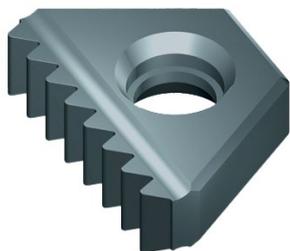
P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

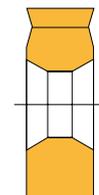
Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..EI-BSPT...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - BSPT - Standard - Außen und Innen



Norm: B.S. 21:1985
Toleranzklasse: Standard BSPT
Abbildung ähnlich



Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	HC	HU
							AM15C	AK20
16EI-BSPT11TM	3/8"	11	16	13,85	2,5	6	◆	◆
16EI-BSPT14TM	3/8"	14	16	14,51	1,9	8	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

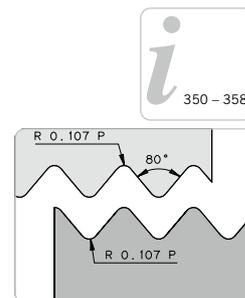
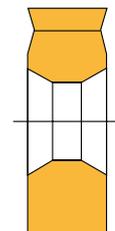
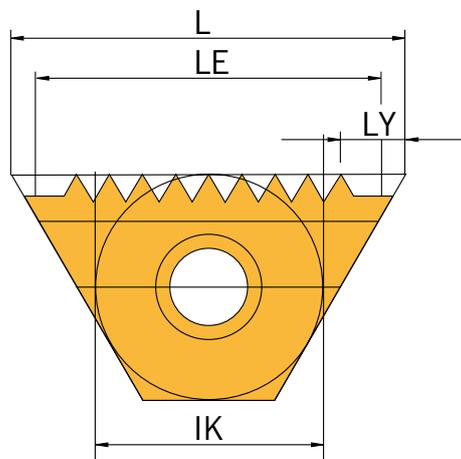
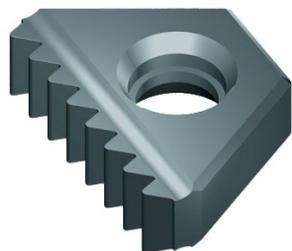
P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

..EI-PG...

Wendeschneidplatten zum Gewindefräsen - Pg - Standard - Außen und Innen



Norm: DIN 40430
Toleranzklasse: Standard
Abbildung ähnlich

Artikel	IK	Teilung tpi	L	LE	LY	Z	Nominal Gewindegröße	HC	HU
								AM15C	AK20
16EI-PG16TM	3/8"	16	16	14,29	1,64	9	Pg21; Pg29; Pg36; Pg42; Pg48	◆	◆
16EI-PG18TM	3/8"	18	16	14,11	1,65	10	Pg9; Pg11; Pg13,5; Pg16	◆	◆
16EI-PG20TM	3/8"	20	16	13,97	1,65	11	Pg7	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

P	●	
M	○	
K	○	○
N		●
S		○
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Hier gibt es mengenbasierte Abnahmekonditionen. Sprechen Sie uns bitte an.

Bestimmung Schnittgeschwindigkeit - Gewindefräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)				
					HC		HU		
					AM15C	AL100	AK20		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	100 - 155 - 210	90 - 135 - 180	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	100 - 140 - 180	90 - 130 - 170	-
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	100 - 135 - 170	90 - 125 - 160	-
		geglüht	175	591	P7	90 - 125 - 160	90 - 125 - 155	-	
		vergütet	300	1013	P8	80 - 130 - 180	80 - 120 - 160	-	
		vergütet	380	1282	P9	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-	
		vergütet	430	1477	P10	70 - 105 - 140	70 - 110 - 150	-	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	60 - 95 - 130	70 - 95 - 115	-	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	70 - 90 - 110	60 - 80 - 100	-	
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	100 - 135 - 170	120 - 150 - 180	-	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	70 - 105 - 140	100 - 120 - 140	-	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	60 - 95 - 130	100 - 110 - 120	-	
		perlitisch	260	867	K2	60 - 90 - 120	80 - 90 - 100	-	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	60 - 95 - 130	80 - 90 - 100	-	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	60 - 80 - 100	80 - 90 - 100	-	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	60 - 95 - 125	80 - 90 - 100	-	
		perlitisch	265	885	K6	50 - 70 - 90	60 - 75 - 90	-	
GGV (CGI)		200	675	K7	-	-	-		
N	Aluminium-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	100 - 175 - 250	-	200 - 250 - 300	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	100 - 140 - 180	-	60 - 85 - 110	
		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	150 - 275 - 400	-	60 - 90 - 120	
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	150 - 215 - 280	-	60 - 80 - 100	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	80 - 115 - 150	-	20 - 35 - 50	
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-	
		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70	
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	120 - 165 - 210	100 - 150 - 200	50 - 60 - 70	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-	
		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-	
	Nichtmetallische Werkstoffe	Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-	
Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP		-	-	N13	-	-	-		
Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP		-	-	N14	-	-	-		
Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP		-	-	N15	-	-	-		
Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-		
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	20 - 35 - 45	20 - 30 - 40	20 - 25 - 30
		Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	20 - 25 - 30	20 - 25 - 30	15 - 20 - 25
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	20 - 35 - 50	15 - 20 - 20	15 - 20 - 25
		Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	10 - 15 - 15	10 - 15 - 15	10 - 15 - 20
		Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	Reintitan	200	675	S6	70 - 105 - 140	70 - 95 - 120	40 - 50 - 60	
		a- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	20 - 35 - 50	20 - 35 - 50	20 - 30 - 40	
		β-Legierungen	410	1396	S8	-	-	-	
	Wolframlegierungen		300	1013	S9	-	-	-	
	Molybdänlegierungen		300	1013	S10	-	-	-	
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1	20 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2	2 - 35 - 45	20 - 35 - 45	-
		gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3	-	-	-
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
 Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.
 HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

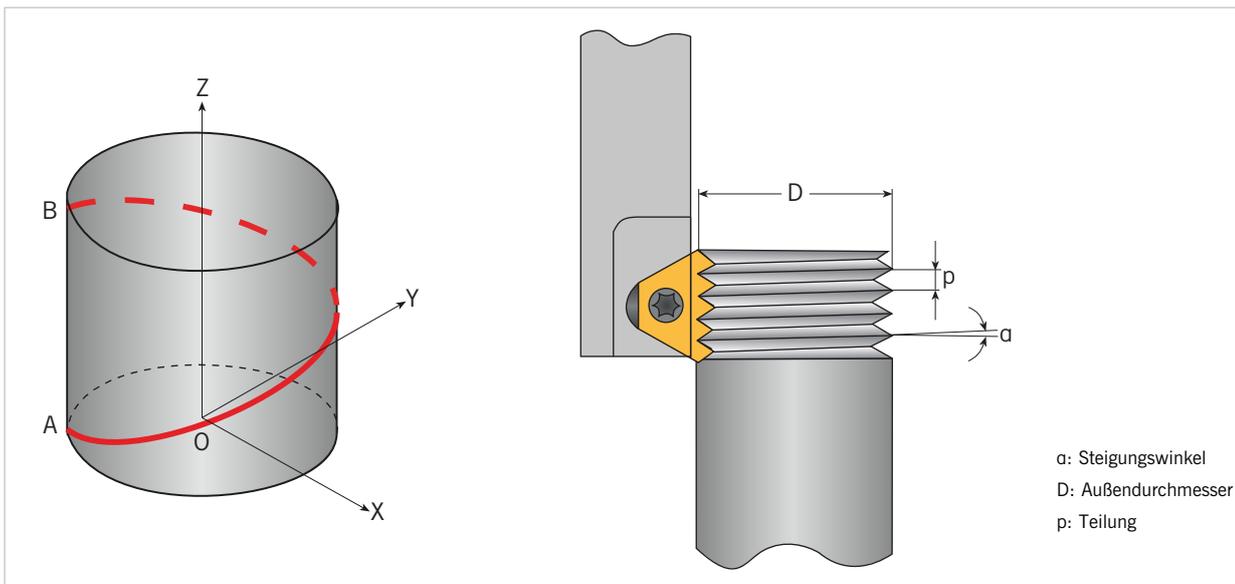
ÜBER DAS GEWINDEFÄSEN

Voraussetzung für das Gewindefräsen ist eine Fräsmaschine mit Dreiachsen- Bahnsteuerung (Helikalinterpolation). Dreiachsen-Bahnsteuerung ist eine CNC- Funktion für die Werkzeugbewegung entlang einer Schraubenlinie. Eine helikale Bewegung setzt sich zusammen aus einer Kreisbewegung in einer Ebene und einer simultanen linearen Bewegung senkrecht zu dieser Ebene, d. h. die Bahn von Punkt A zu Punkt B (Abb. A) kombiniert eine kreisförmige Bewegung in der XY- Ebene mit einer linearen Verschiebung in der Z- Richtung.

Auf den meisten CNC-Systemen kann diese Funktion auf zwei unterschiedliche Arten durchgeführt werden:

G02: Helikalinterpolation im Uhrzeigersinn

G03: Helikalinterpolation gegen den Uhrzeigersinn

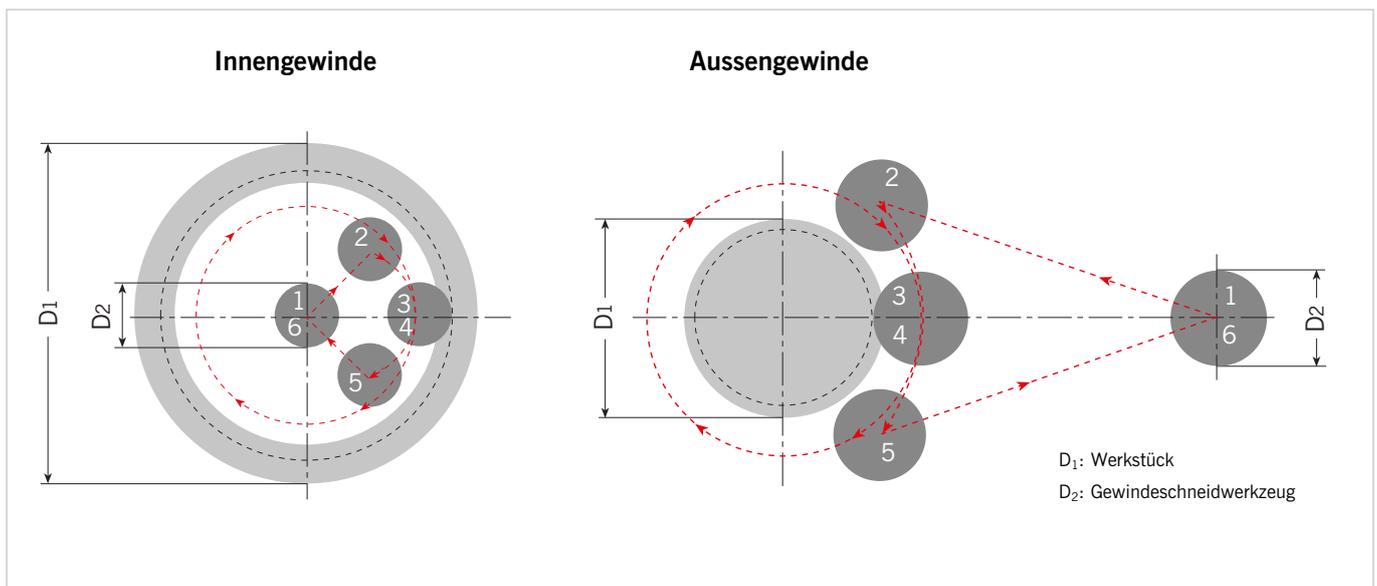


Das Gewindefräsen (Abb. B) besteht aus einer Kreisbewegung des Werkzeugs um seine eigene Achse, zusammen mit einer Umlaufbewegung entlang des Bohrungs- oder Werkstückumfanges. Während eines solchen Umlaufs wird das Werkstück um eine Teilungslänge vertikal versetzt. Diese Bewegungen erzeugen zusammen mit der Schneidplatten-geometrie die gewünschte Gewindeform. Es gibt drei akzeptable Wege, das Werkstück an das Werkzeug heranzuführen, um ein Gewinde herstellen zu können:

- **Tangentiales Eintauchen**
- **Radiales Eintauchen**
- **Bogenförmiges Eintauchen**

TANGENTIALES EINTAUCHEN

Bei dieser Methode taucht das Werkzeug sanft in das Werkstück ein und wird ebenso wieder herausgeführt. Selbst bei härteren Werkstoffen entstehen hierbei keine Verweilmarken oder Vibrationen. Diese Methode verlangt zwar eine etwas aufwendigere Programmierung als die Radialzustellungsmethode (siehe unten), aber sie ist für das Fräsen von Gewinden mit hoher Qualität zu empfehlen.



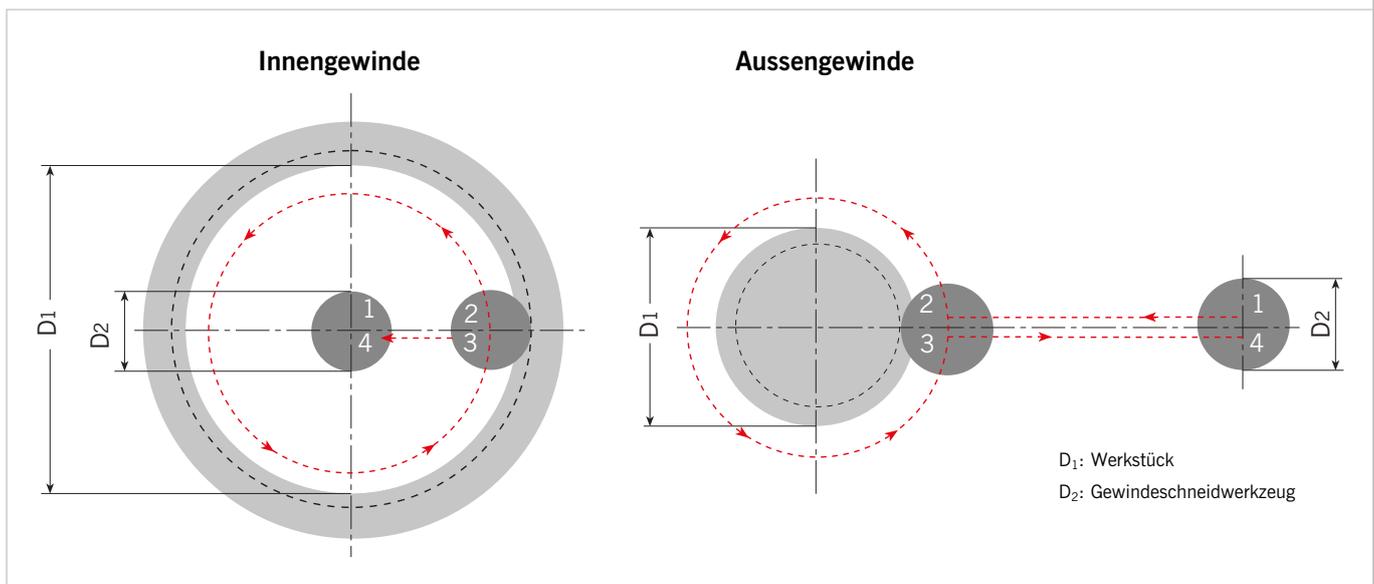
- 1-2: Eilzustellung
- 2-3: Tangentieller Eintritt mit gleichzeitigem Vorschub entlang der z-Achse
- 3-4: Spiralgenutete Bewegung während einer vollen Umlaufbahn (360°)
- 4-5: Tangentieller Austritt mit fortsetzendem Vorschub entlang der z-Achse
- 5-6: Eilrückführung

RADIALES EINTAUCHEN

Werkstoffen entstehen hierbei keine Verweilmarken oder Vibrationen.

1. Eine kleine vertikale Markierung ist am Eintritts- und Austrittspunkt sichtbar. Sie ist für das Gewinde selbst von geringer Bedeutung.
2. Bei Anwendung dieser Methode in sehr harten Werkstoffen können Vibrationen am Werkzeug auftreten, wenn die volle Schnitttiefe erreicht wird.

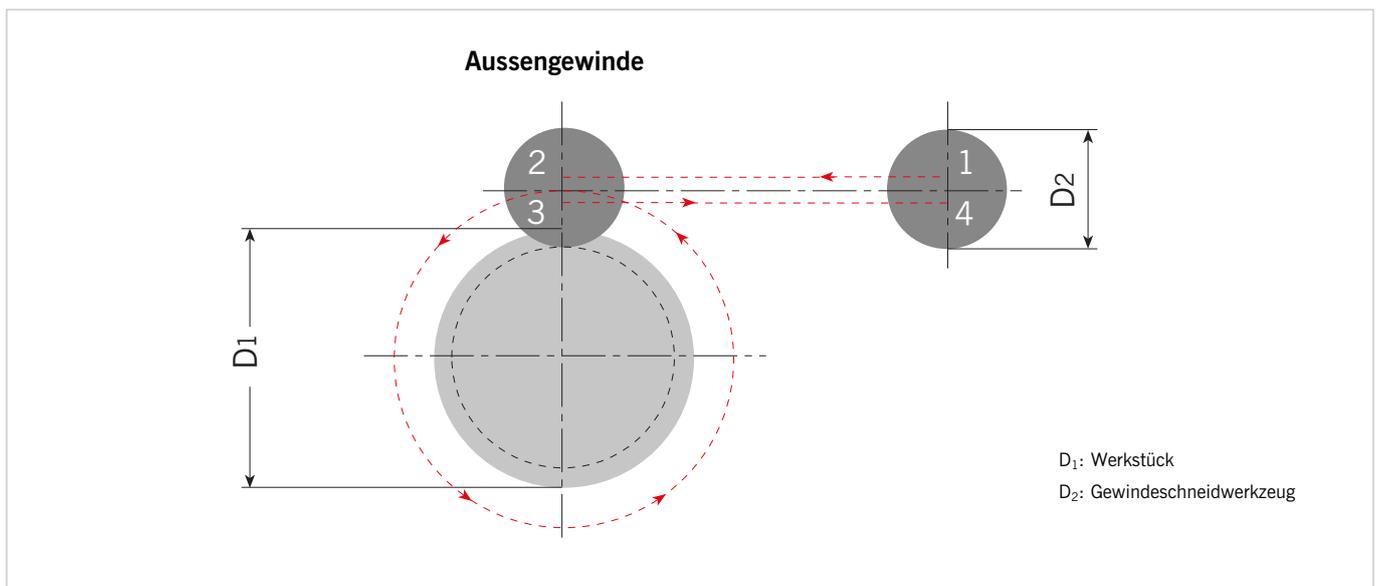
Das Fräsen von Gewinden mit hoher Qualität ist zu empfehlen.



- 1-2: Radiales Eintauchen
- 2-3: Schraubenumlaufbewegung während eines vollen Umlaufs (360°)
- 3-4: Radialer Austritt

EINTAUCHEN ÜBER EINER TANGIERENDEN GERADEN

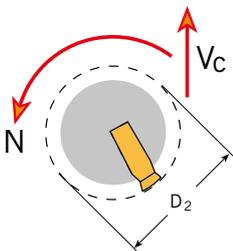
Diese Methode ist sehr einfach, und hat alle Vorteile des Tangentialbogen-Verfahrens. Es ist jedoch nur mit Außengewinden anwendbar.



- 1-2: Radiales Eintauchen mit simultanem Vorschub der x-Achse entlang
- 2-3: Schraubenbewegung während eines vollen Umlaufs (360°)
- 3-4: Radialer Austritt

VORBEREITUNG AUF DEN GEWINDEFRÄSVORGANG

Berechnung der Umdrehungsgeschwindigkeit und des Vorschubes an der Schneidkante



$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times D_2}$$

$$V = \frac{N \times \pi \times D_2}{1000}$$

$$F_1 = N \times z \times f$$

- N Umdrehungsgeschwindigkeit [U/min]
- V Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- D₂ Werkzeughalter Schnittdurchmesser [mm]
- F₁ Vorschub des Werkzeuges an der Schneidkante [mm/min]
- z Anzahl der Schneidkanten
- f Vorschub pro Zahn p F₁ = N x z x f ro Umdrehung [mm/Zahn]

Berechnung der Vorschubrate an der Werkzeugmittellinie

Innengewinde

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_o - D_2)}{D_o}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_o}{D_o - D_2}$$

Aussengewinde

$$F_2 = \frac{F_1 \times (D_i + D_2)}{D_i}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \times D_i}{D_i + D_2}$$

D₂: Gewindefräsenwerkzeug
 D_o: Gewinde
 D_i: Gewinde

Auf den meisten CNC-Maschinen ist die programmierte Vorschubgeschwindigkeit auf das Zentrum des Werkzeuges ausgerichtet. Bei einer linearen Bewegung sind die Vorschubgeschwindigkeiten im Zentrum und an der Schneidkante identisch, im Falle einer Kreisbewegung entsteht jedoch eine erhebliche Differenz. Die Formeln definieren das Verhältnis zwischen Vorschubgeschwindigkeit an der Schneide und im Zentrum des Werkzeugs.

GEWINDEANWENDUNG INNEN

Für Standard Werkzeughalter

Werkzeughalter		Min.Gewinde-Ø			
	D2 (mm)	ISO Fein	UNC	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9.0	M10x0.75; M12x1.0; M14x1.25; M14x1.5		7/16-32UN; 7/16-28UNEF; 1/2-24UNS; 7/16-20UNF; 9/16-18UNF; 9/16-16UNF	9/16-24UNJEF; 1/2-20UNJF; 9/16-18UNJF; 9/16-16UNJF
TMC12-2 TMC20-2	11.5	M15x1.0; M16x1.5		9/16-32UN; 9/16-28UN; 9/16-24UNEF; 5/8-20UN; 9/16- 18UNF; 9/16-16UNF; 7/8-14UNF	9/16-24UNJEF; 3/4-20UNJEF; 5/8-18UNJF; 5/8-16UNJF; 7/8-14UNJF
TMC16-3	17.0	M20x1.0; M22x1.5; M24x2.0		3/4-32UN; 13/16-28UN; 7/8-24UNS; 7/8-20UNEF; 7/8-18UNS 7/8-16UNS; 1-14UNS; 13/16-12UN	15/8-24UNJ; 7/8-20UNJEF; 11/16-18UNJEF; 7/8-16UNJ; 15/8-14UNJ; 15/16-12UNJ
TMC20-3	20.0	M24x1.0; M25x1.5; M27x2.0		7/8-32UN; 15/16-28UN; 1-24UNS; 15/16-20UNEF; 1-18UNS; 1-16 UNS; 11/8-14UNS; 11/16-12UN	15/8-24 UNJ; 15/16-20UNJEF; 11/16-18UNJEF; 1-16UNJ; 15/8-14UNJ; 11/16-12UNJ
TMC25-5	30.0	M35x1.5; M39x2.0; M36x3.0; M36x4.0; M42x4.5; M48x5.0	13/4-5	13/8-24UNS; 13/8-20UN; 17/16-18UNEF; 17/16- 16UNEF; 11/2-14UNS; 11/2-12UNF; 15/8-10UNS; 17/16-8UN; 15/8-6UN	17/16-16UNJ; 11/2-12UNJF
TMC32-5	37.0	M45x1.5; M45x2.0; M50x3.0; M56x4.0			1 11/16-16UNJ; 13/4-12UNJ

Werkzeughalter		Min.Gewinde-Ø								
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	Trapez	ACME
TMMC12-6.0 TMMC20-6.0	9.0	7/16-26BSF; 1/2-20BSW; 7/16-18BSF	1/4-19				PG7			1/2-16
TMC12-2 TMC20-2	11.5	5/8-26BSF; 5/8-20BSW; 9/16-16BSF; 11/16-14BSF	3/8-19; 1/2-14	3/8-19			PG9; PG21			5/8-16
TMC16-3	17.0	13/16-26BSF; 7/8-20BSW; 7/8-16BSW; 13/16-12BSW	5/8-14; 11/4-11				PG13.5; PG21	1/2-14; 1-11.5		1-14; 1 1/8-12
TMC20-3	20.0	15/16-26BSF; 1-20BSW; 11/16-16BSW; 15/16- 12BSW;	3/4-14; 1-11				PG16; PG21	3/4-14; 1-11.5		1 1/4-12
TMC25-5	30.0	1.4-16BSW; 13/8-12BSW; 17/16-8BSW; 13/4-7BSF; 1.6-6BSW	1 1/8-11	1 1/4-11	1 1/4-11.5	1 1/4-11.5	PG29	1 1/4-11.5; 2 1/2-8	TR44-3.0	1 1/2-10; 1 3/4-8; 1 3/4-6; 2-5
TMC32-5	37.0	1 3/4-16BSW; 1 7/8-12BSW; 2.1-8BSW; 1 7/8-6BSW;	1 1/2-11	1 1/2-11	1 1/2-11.5	1 1/2-11.5	PG36	1 1/2-11.5; 2 1/2-8	TR50-3.0; TR65-4.0	1 3/4-10; 2-8; 2 1/4-6; 2 1/2-5

GEWINDEANWENDUNG INNEN

Für TMN Werkzeughalter

Werkzeughalter		Min.Gewinde-Ø		
	D2 (mm)	ISO Fein	UN/UNF/UNEF/UNS	UNJ
TMNC16-3	15.5	M20x1.0; M22x1.5; M22x2.0	1 1/16-32UN; 3/4-28UN; 3/4-24UNS; 1 3/16-20UNEF; 7/8-18UNS; 7/8-16UNS; 7/8-14UNF; 3/4-12UN	1 5/8-24UNJ; 1 3/16-20UNJEF; 1 1/16-18UNJEF; 1 3/16-16 UNJ; 7/8-14UNJF; 7/8-12UNJ
TMNC20-3	19.0	M22x1.0; M24x1.5; M25x2.0	7/8-32UN; 7/8-28UN; 7/8-24UNS; 15/16-20UNEF; 1-18UNS; 1-16UNS; 1-14UNS; 1-12UNF	9/16-24UNJEF; 3/4-20UNJEF; 5/8-18UNJF; 5/8-16UNJF; 7/8- 14UNJF

Werkzeughalter		Min.Gewinde-Ø							
	D2 (mm)	BSW/BSF	BSP	BSPT	NPT	NPTF	PG	NPS	ACME
TMNC16-3	15.5	13/16-16BSW	1/2-14	1/2-14; 1-11	1/2-14; 1-11.5	1/2-14; 1-11.5	PG11; PG21	1/2-14; 1-11.5	7/8-14;
TMNC20-3	19.0	15/16-26BSW; 15/16-20BSW; 1-16BSW; 11/16-12BSW	3/4-14; 1-11	3/4-14; 1-11	3/4-14; 1-11.5	3/4-14; 1-11.5	PG21	3/4-14; 1-11.5	

MINIMUM BOHRUNGSDURCHMESSER

Für TM Standardreihe

Teilung mm	0.5	0.6	0.7	0.75 0.80	0.9	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5		6.0		
Teilung TPI	48	44	36	48	28	26	20 19	18 16	14	13 12	11.5 11	10	9 8	7	6		5		4.5		4	
Werkzeughalter	D2 (mm)	Min. Bohrungsdurchmesser Di mm																				
TMMC12-6.0	9.0	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.4	12.0													
TMMC20-6.0	9.0	9.5	9.7	9.9	10.0	10.4	10.7	11.4	12.0													
TMC12-2	11.5	12.0	12.2	12.4	12.5	12.9	13.2	13.9	14.5	15.1												
TMC20-2	11.5	12.0	12.2	12.4	12.5	12.9	13.2	13.9	14.5	15.1												
TMNC16-3	15.5	16.0	16.2	16.4	16.5	16.9	17.2	17.9	18.5	19.0	19.5	20.0										
TMC16-3	17.0	17.6	17.8	18.0	18.2	18.7	19.0	19.6	20.0	20.5	21.0	21.5										
TMNC20-3	19.0	19.7	20.0	20.2	20.4	20.8	21.0	21.6	22.0	22.5	23.0	23.5										
TMC20-3	20.0	20.7	21.0	21.2	21.4	21.8	22.0	22.6	23.0	23.5	24.0	24.5										
TMC25-5	30.0	30.7	31.0	31.2	31.4	31.8	32.0	32.8	33.5	34.1	34.6	35.6	36.6	39.0	42.0	45.0	48.0					
TMNC32-5	37.0	38.0	38.0	38.4	38.6	39.1	39.5	40.4	41.0	41.5	42.0	43.0	44.0	46.5	49.0	52.0	55.5					

ISO-Trägerwerkzeuge

Fräsen

- Fasfräser 360 – 363
- Senkungsfräser 364 – 365
- Rückwärtssenker 366
- Feinbohrstange 367



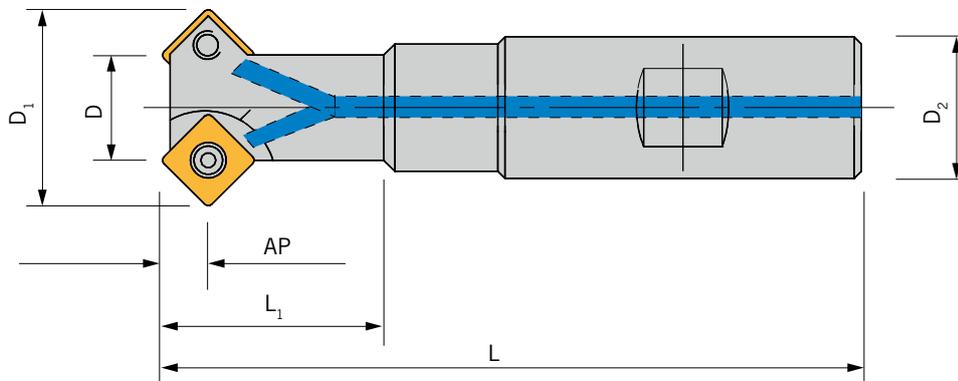
15

AF45...

Fasfräser 45° mit Schaftaufnahme - SC... Wendepplattenform



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	D1	L	L1	D2	AP	Z	Wendeschneidplatten
AF45-10/4 C06	4	10,0	80	28	12	4,3	1	SC.. 0602...
AF45-20/11 C06	11	20,0	80	32	12	4,3	2	SC.. 0602...
AF45-24/12 C09	12	23,7	100	37	20	6,6	1	SC.. 09T3...
AF45-24/12L C09	12	23,7	200	37	20	6,6	1	SC.. 09T3...
AF45-29/16 C09	16	28,8	100	32	16	6,6	2	SC.. 09T3...
AF45-29/16L C09	16	28,8	200	32	16	6,6	2	SC.. 09T3...
AF45-42/30 C09	30	42,3	100	32	20	6,6	3	SC.. 09T3...
AF45-42/30L C09	30	42,3	200	32	20	6,6	3	SC.. 09T3...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AF45-... C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108
AF45-... C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115

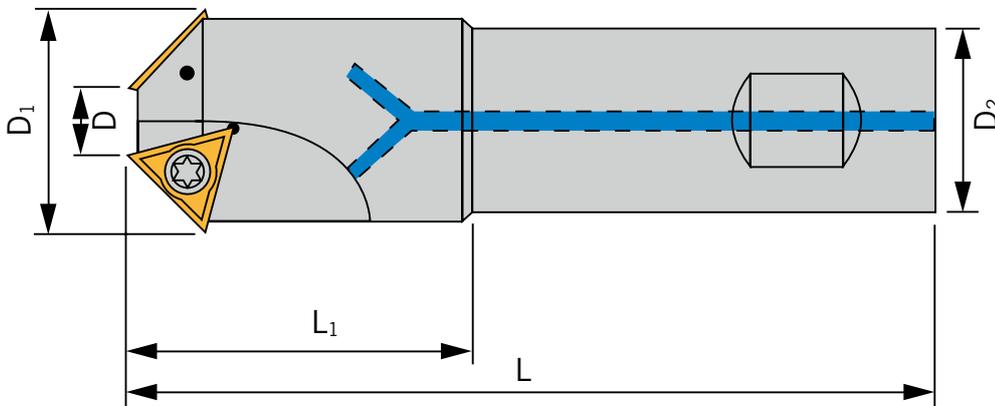


AFS45-...

Fasfräser 45° mit Schaftaufnahme - TC... Wendepplattenform



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	D1	L	L1	D2	AP	Z	Wendeschneidplatten
AFS45-16/1 C11	1,2	16,0	70	20	12	8	1	TCMT 1102...
AFS45-20/115-C16	0,2	20,0	115	40	20	12	1	TCMT 16T3...
AFS45-20/150-C16	0,2	20,0	150	60	20	12	1	TCMT 16T3...
AFS45-20/200-C16	0,2	20,0	200	80	20	12	1	TCMT 16T3...
AFS45-21/6 C11	6,2	21,0	90	35	20	8	2	TCMT 1102...
AFS45-32/10 C16	10,4	32,5	100	42	25	12	2	TCMT 16T3...

Ersatzteile

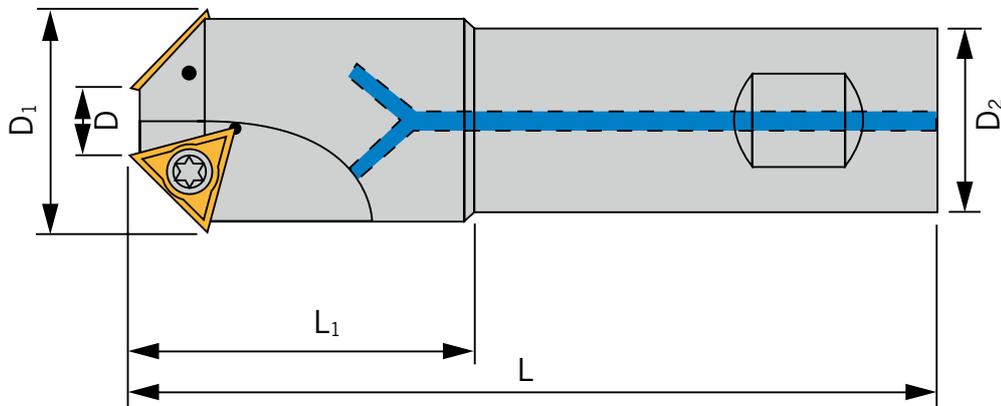
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AFS45-...-C11	SS 1225	0,8 Nm	T5108
AFS45-...-C16	SS 1240	3,0 Nm	T5115

AFS60-...

Fasfräser 60° mit Schaftaufnahme - TC... Wendepplattenform



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	D1	L	L1	D2	AP	Z	Wendeschneidplatten
AFS60-16/5 C11	5,4	16	70	20	12	8	1	TCMT 1102...
AFS60-26/16 C11	15,8	26	90	35	20	8	2	TCMT 1102...
AFS60-35/20 C16	20,0	35	100	39	25	12	2	TCMT 16T3...

Ersatzteile

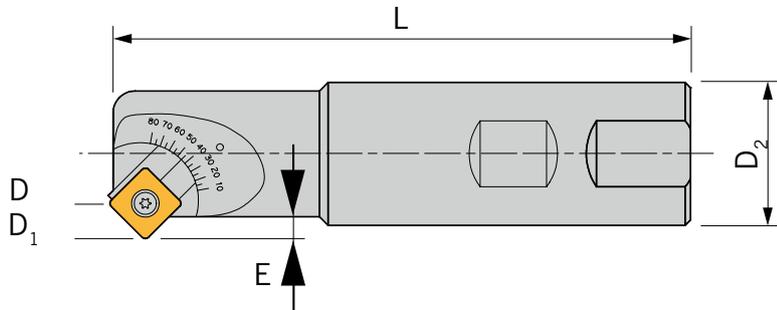
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
AFS60-...-C11	SS 1225	0,8 Nm	T5108
AFS60-...-C16	SS 1240	3,0 Nm	T5115

45FS-...

Einstellbarer Fasfräser 10° bis 80° mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

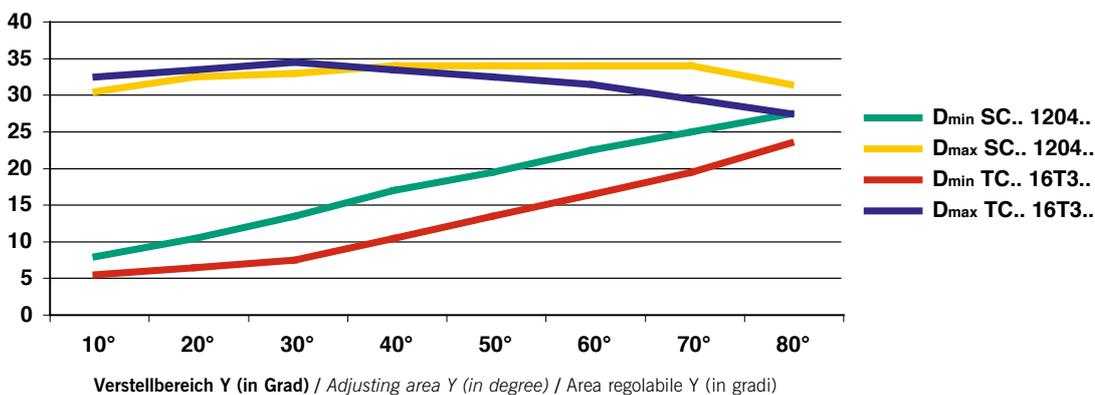
Artikel	L	D2	E	Wendeschneidplatten
45FS-440V-020 C12	100	20	2,7 - 4,6	SC.. 1204... TC.. 16T3...
45FS-440V-025 C12	100	25	2,7 - 4,6	SC.. 1204... TC.. 16T3...
45FS-440VL-025 C12	150	25	2,7 - 4,6	SC.. 1204... TC.. 16T3...
45FS-440VXL-025 C12	200	25	2,7 - 4,6	SC.. 1204... TC.. 16T3...

Fräser werden mit 2 Plattensitzen (S12N & T16N) geliefert.

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel	Plattensitz	Klemmschraube für Plattensitz
SC... 1204...	SS 1290S	3,0 Nm	T5120	S12 NEW	V1006
TC... 16T3...	SS 1240	3,0 Nm	T5115	T16 NEW	V1006

Verstellbereich für Fasfräser

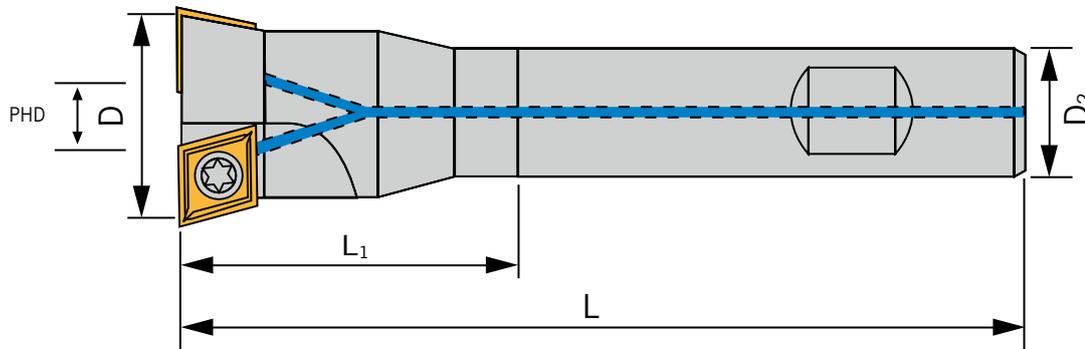


ASF-...

Senkungsfräser mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	D	PHD	L	L1	D2	Z	Wendeschneidplatten
ASF80-012/D10	10,0	4,0	85	15	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D11	11,0	4,0	85	15	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D12	12,0	4,0	85	18	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D13	13,0	5,0	85	23	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D14	14,0	5,0	85	23	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D15	15,0	5,0	85	30	12	1	CC.. 0602...
ASF80-012/D16	16,0	5,0	85	30	12	1	CC.. 0602...
ASF80-016/D17	17,0	6,0	95	30	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D18	18,0	6,0	95	40	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D19	19,0	6,0	95	40	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D20	20,0	5,0	95	40	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D21	21,0	5,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D22	22,0	6,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D23	23,0	6,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D24	24,0	6,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-016/D25	25,0	8,0	95	42	16	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D26	26,0	8,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D27	27,0	8,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D28	28,0	10,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D29	29,0	10,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D30	30,0	10,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D31	31,0	12,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D32	32,0	12,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF80-020/D33	33,0	12,0	120	56	20	1	CC.. 09T3...
ASF90-012/D16	16,0	5,0	92	30	12	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D17	17,0	6,0	94	32	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D17,5	17,5	6,5	96	40	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D18	18,0	7,0	97	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D19	19,0	8,0	100	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D20	20,0	9,0	102	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D21	21,0	10,0	105	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D22	22,0	11,0	110	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D23	23,0	12,0	112	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D24	24,0	13,0	115	41	16	2	CC.. 0602...
ASF90-016/D25	25,0	8,0	120	40	16	2	CC.. 0602...
ASF90-020/D26	26,0	9,0	125	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D27	27,0	10,0	128	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D28	28,0	11,0	130	55	20	2	CC.. 09T3...

Trägerwerkzeuge

Artikel	D	PHD	L	L1	D2	Z	Wendeschneidplatten
ASF90-020/D29	29,0	12,0	132	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D30	30,0	13,0	134	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D31	31,0	14,0	136	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D32	32,0	15,0	138	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-020/D33	33,0	16,0	140	55	20	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D34	34,0	16,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D35	35,0	17,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D36	36,0	18,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D37	37,0	19,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D38	38,0	20,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D39	39,0	21,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D40	40,0	22,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D41	41,0	23,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...
ASF90-025/D42	42,0	24,0	140	60	25	2	CC.. 09T3...

Ersatzteile

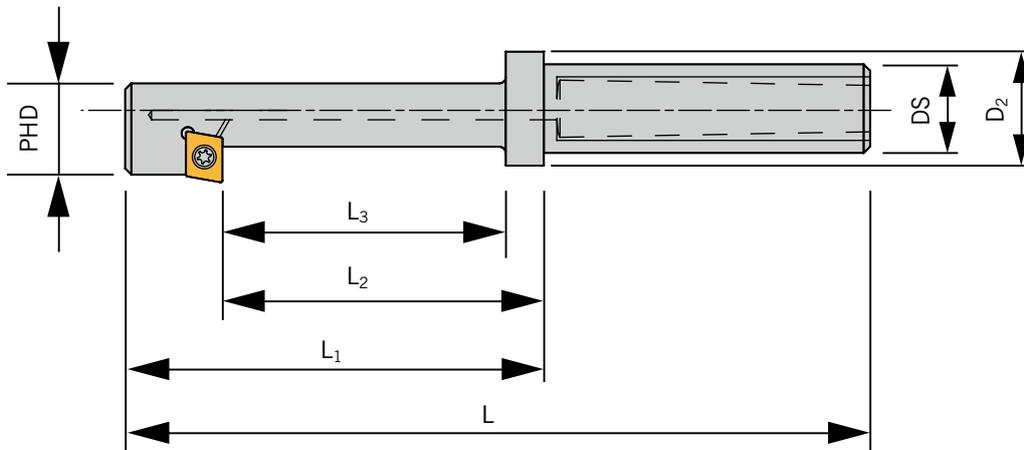
Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
ASF80-...D10 / - / D16 ASF90-...D16 / - / D24	SS 1225	0,8 Nm	T5108
ASF80-...D17 / - / D33 ASF90-...D25 / - / D42	SS 1240	3,0 Nm	T5115

ARS180-...

Rückwärtssenker mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich



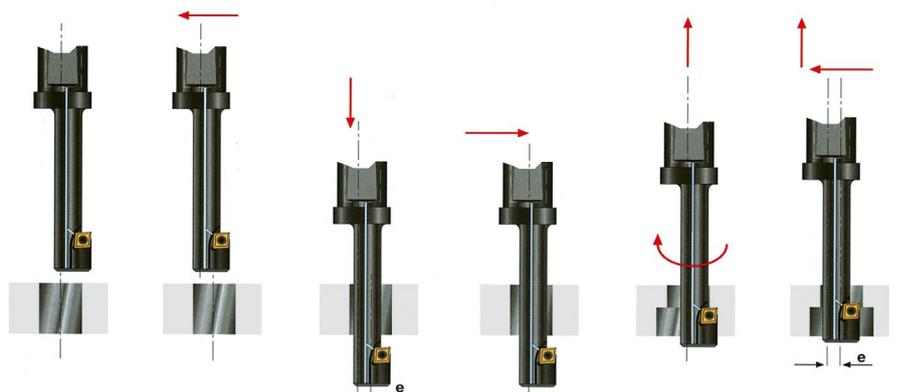
Trägerwerkzeuge

Artikel	D	PHD	L	L1	L2	L3	D2	DS	E	Wende-schneid-platten
ARS180-D15 ¹⁾	15	9	105	55	42	35	25	20	3,50	CP.. 05T1...
ARS180-D18 ¹⁾	18	11	112	62	47	40	25	20	4,00	CC.. 0602...
ARS180-D20	20	13	117	67	52	45	25	20	3,75	CC.. 0602...
ARS180-D24	24	15	122	72	57	50	25	20	4,75	CC.. 0602...
ARS180-D26	26	17	132	82	67	60	25	20	5,00	CC.. 0602...
ARS180-D30	30	19	142	92	77	65	25	20	6,00	CC.. 09T3...
ARS180-D33	33	21	152	102	82	75	25	20	6,50	CC.. 09T3...
ARS180-D36	36	23	173	113	93	85	40	32	7,00	CC.. 09T3...
ARS180-D40	40	25	183	123	103	95	40	32	8,00	CC.. 09T3...
ARS180-D43	43	30	183	123	103	95	40	32	7,00	CC.. 09T3...
ARS180-D48	48	33	223	163	143	135	40	32	8,00	CC.. 1204...
ARS180-D53	53	36	210	140	40	110	-	40	9,00	CC.. 1204...
ARS180-D57	57	39	220	150	40	120	-	40	9,50	CC.. 1204...
ARS180-D66	66	45	245	165	50	135	-	50	11,00	CC.. 1204...
ARS180-D76	76	52	265	185	50	155	-	50	12,50	CC.. 1204...

1) Ohne Innenkühlung

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel
ARS180-D15	T2,2.04	0,5 Nm	T5107
ARS180-D18 / - / D30	SS 1225	0,8 Nm	T5108
ARS180-D33 / - / D48	SS 1240	3,0 Nm	T5115
ARS180-D53 / - / D76	SS 5000	6,0 Nm	T5120

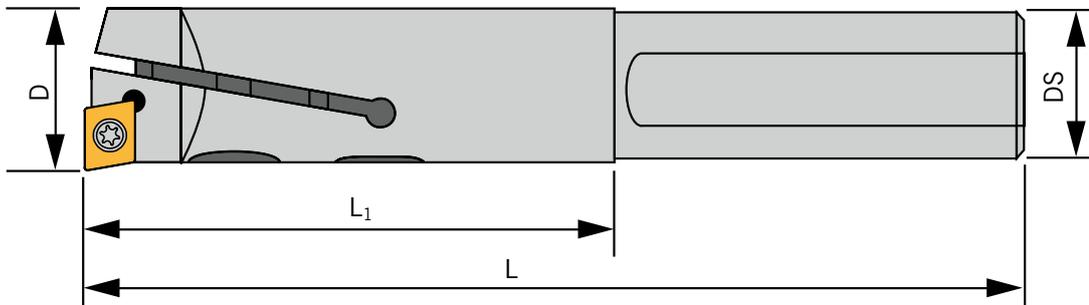


AFB90-...

Einstellbare Feinbohrstange mit Schaftaufnahme



Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

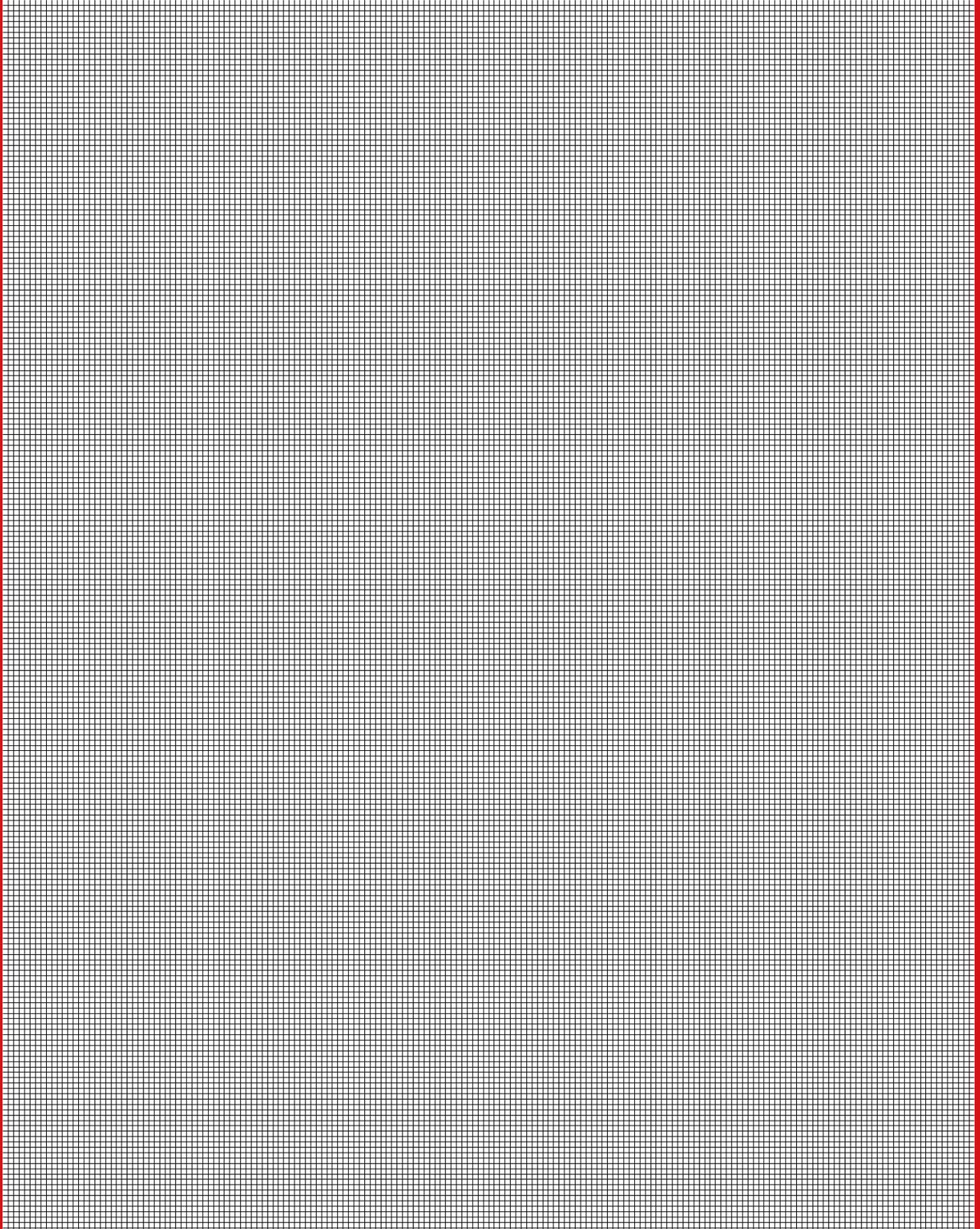
Artikel	D	L	L1	DS	Wendeschneidplatten
AFB90-10/12-C06	10 - 12	100	30	10	CC.. 0602...
AFB90-12/15-C06	12 - 15	105	30	12	CC.. 0602...
AFB90-15/20-C06	16 - 20	110	50	16	CC.. 0602...
AFB90-20/25-C06	20 - 25	120	60	20	CC.. 0602...
AFB90-25/30-C09	25 - 30	140	70	25	CC.. 09T3...
AFB90-30/35-C09	30 - 35	160	90	25	CC.. 09T3...
AFB90-35/40-C09	35 - 40	170	100	32	CC.. 09T3...
AFB90-40/45-C09	40 - 45	190	120	32	CC.. 09T3...
AFB90-45/50-C09	45 - 50	220	150	32	CC.. 09T3...

Ersatzteile

Trägerwerkzeug	Schraube	Drehmoment	Schlüssel	Zugschraube	Druckschraube
AFB90-10/12-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 1	BL 0
AFB90-12/15-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 1	BL 1
AFB90-15/20-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 2	BL 2
AFB90-20/25-C06	SS 1225	0,8 Nm	T5108	RE 3	BL 3
AFB90-25/30-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 4	BL 4
AFB90-30/35-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 5	BL 5
AFB90-35/40-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 6	BL 6
AFB90-40/45-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 7	BL 7
AFB90-45/50-C09	SS 1240	3,0 Nm	T5115	RE 8	BL 10

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



ISO-Wendeschneidplatten

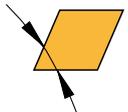
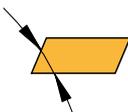
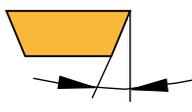
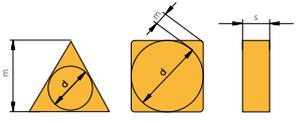
Fräsen

- ISO-Bezeichnungssystem 370 – 371
- Geometriebeschreibung 372
- Sortenbeschreibung 373 – 374
- Wendeschneidplatten 375 – 384
- Empfohlene Schnittwerte 386 – 387



16

ISO-Bezeichnungssystem für Wendeschneidplatten

Plattenform	Freiwinkel	Toleranzen	Plattentyp																																																								
 <p>80° C 55° D 75° E 86° M 35° V</p>  <p>85° A 82° B 55° K</p> <p> H  L  O  P  R  S  T  W</p>	 <p>3° A 5° B 7° C 15° D 20° E 25° F 30° G 0° N 11° P</p> <p>Sonstige → O</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Grenzabmaße [mm]</th> <th colspan="2">Toleranzklasse</th> </tr> <tr> <th>d ±</th> <th>m ±</th> <th>s ±</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,025</td> <td>0,005</td> <td>0,025</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>0,025</td> <td>0,013</td> <td>0,025</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>0,025</td> <td>0,025</td> <td>0,025</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>0,013</td> <td>0,005</td> <td>0,025</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>0,025</td> <td>0,025</td> <td>0,05-0,13</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>0,013</td> <td>0,013</td> <td>0,025</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>0,05-0,15</td> <td>0,005</td> <td>0,025</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>0,05-0,15</td> <td>0,013</td> <td>0,025</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>0,05-0,15</td> <td>0,025</td> <td>0,025</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>0,05-0,15</td> <td>0,08-0,2</td> <td>0,05-0,13</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>0,05-0,15</td> <td>0,08-0,2</td> <td>0,025</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>0,08-0,25</td> <td>0,13-0,38</td> <td>0,13</td> <td>U</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sonderausführung → X</p>	Grenzabmaße [mm]		Toleranzklasse		d ±	m ±	s ±		0,025	0,005	0,025	A	0,025	0,013	0,025	C	0,025	0,025	0,025	E	0,013	0,005	0,025	F	0,025	0,025	0,05-0,13	G	0,013	0,013	0,025	H	0,05-0,15	0,005	0,025	J	0,05-0,15	0,013	0,025	K	0,05-0,15	0,025	0,025	L	0,05-0,15	0,08-0,2	0,05-0,13	M	0,05-0,15	0,08-0,2	0,025	N	0,08-0,25	0,13-0,38	0,13	U	  A  C  F  G   H  J   M   N  P  Q   R   T  U   W <p>Sonderausführung → X</p>
Grenzabmaße [mm]		Toleranzklasse																																																									
d ±	m ±	s ±																																																									
0,025	0,005	0,025	A																																																								
0,025	0,013	0,025	C																																																								
0,025	0,025	0,025	E																																																								
0,013	0,005	0,025	F																																																								
0,025	0,025	0,05-0,13	G																																																								
0,013	0,013	0,025	H																																																								
0,05-0,15	0,005	0,025	J																																																								
0,05-0,15	0,013	0,025	K																																																								
0,05-0,15	0,025	0,025	L																																																								
0,05-0,15	0,08-0,2	0,05-0,13	M																																																								
0,05-0,15	0,08-0,2	0,025	N																																																								
0,08-0,25	0,13-0,38	0,13	U																																																								

L

Plattenform

D

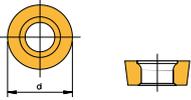
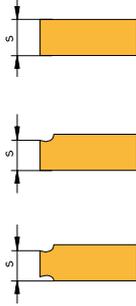
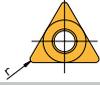
Freiwinkel

H

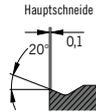
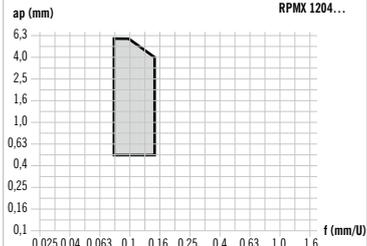
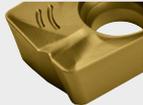
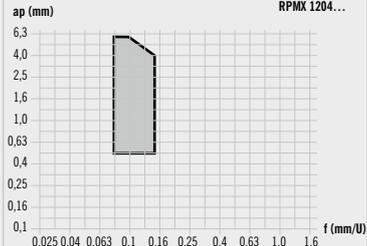
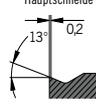
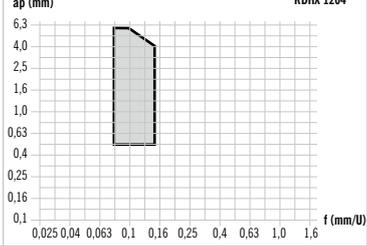
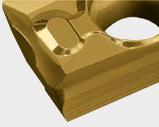
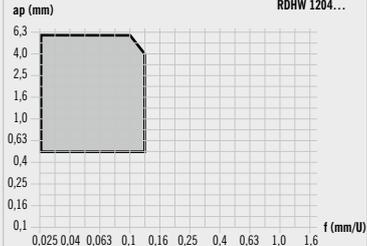
Toleranzen

T

Plattentyp

 <p>d [mm]</p> <p>06 08 10 12 16 20 25 32</p>  <table border="1" data-bbox="113 745 371 1099"> <thead> <tr> <th>(mm)</th> <th>d (inch)</th> <th>d (mm)</th> <th>(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>06</td><td>5/32</td><td>3,97</td><td>03</td></tr> <tr><td>08</td><td>3/16</td><td>4,76</td><td>04</td></tr> <tr><td>09</td><td>7/32</td><td>5,56</td><td>05</td></tr> <tr><td>11</td><td>1/4</td><td>6,35</td><td>06</td></tr> <tr><td>16</td><td>3/8</td><td>9,525</td><td>09</td></tr> <tr><td>22</td><td>1/2</td><td>12,7</td><td>12</td></tr> <tr><td>27</td><td>5/8</td><td>15,875</td><td>15</td></tr> <tr><td>33</td><td>3/4</td><td>19,5</td><td>19</td></tr> <tr><td>44</td><td>1</td><td>25,4</td><td>25</td></tr> </tbody> </table>	(mm)	d (inch)	d (mm)	(mm)	06	5/32	3,97	03	08	3/16	4,76	04	09	7/32	5,56	05	11	1/4	6,35	06	16	3/8	9,525	09	22	1/2	12,7	12	27	5/8	15,875	15	33	3/4	19,5	19	44	1	25,4	25	 <table border="1" data-bbox="387 745 646 1317"> <thead> <tr> <th>s [mm]</th> <th>Kennzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1,59</td><td>01</td></tr> <tr><td>1,98</td><td>T1</td></tr> <tr><td>2,38</td><td>02</td></tr> <tr><td>3,18</td><td>03</td></tr> <tr><td>3,97</td><td>T3</td></tr> <tr><td>4,76</td><td>04</td></tr> <tr><td>5,56</td><td>05</td></tr> <tr><td>6,35</td><td>06</td></tr> <tr><td>7,94</td><td>07</td></tr> <tr><td>9,52</td><td>09</td></tr> </tbody> </table>	s [mm]	Kennzahl	1,59	01	1,98	T1	2,38	02	3,18	03	3,97	T3	4,76	04	5,56	05	6,35	06	7,94	07	9,52	09	 <p>r [mm]</p> <p>0,2 02 0,4 04 0,8 08 1,2 12 1,6 16 2,4 24 0 00</p> <p>Einstellwinkel-Planschneide</p>  <p>A = 45° D = 60° E = 75° F = 85° P = 90° Z = Sonstige</p> <p>Freiwinkel-Planschneide</p>  <p>B = 5° C = 7° D = 15° E = 20° F = 25° G = 30° N = 0° P = 11° Z = Sonstige</p> <p>OO: Runde Platte (inch) MO: Runde Platte (metr.)</p>	<p>F Scharf</p> <p>E Gerundet</p> <p>T Gefast</p> <p>S Gefast und gerundet</p>	<p>R</p>  <p>L</p>  <p>N</p> 	<p>Für besondere Formen der Spanleitstufen kann an der 10. Stelle ein firmeninterner Code angeführt werden z. B. - NMG - NA - ACB</p>
(mm)	d (inch)	d (mm)	(mm)																																																																
06	5/32	3,97	03																																																																
08	3/16	4,76	04																																																																
09	7/32	5,56	05																																																																
11	1/4	6,35	06																																																																
16	3/8	9,525	09																																																																
22	1/2	12,7	12																																																																
27	5/8	15,875	15																																																																
33	3/4	19,5	19																																																																
44	1	25,4	25																																																																
s [mm]	Kennzahl																																																																		
1,59	01																																																																		
1,98	T1																																																																		
2,38	02																																																																		
3,18	03																																																																		
3,97	T3																																																																		
4,76	04																																																																		
5,56	05																																																																		
6,35	06																																																																		
7,94	07																																																																		
9,52	09																																																																		
<p>15</p>	<p>T3</p>	<p>PD</p>	<p>S</p>	<p>R</p>	<p>...</p>																																																														
<p>Schneidenlänge</p>	<p>Plattendicke</p>	<p>Eckenradius</p>	<p>Schneidkante</p>	<p>Schneidrichtung</p>	<p>Zusatzangabe</p>																																																														

POSITIV – MITTLERE BEARBEITUNG

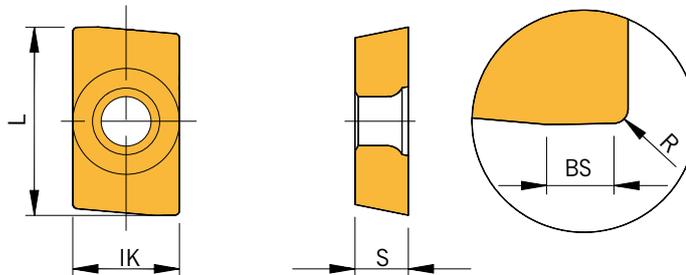
Geometrie	Eigenschaften	Werkstoffgruppe						Ansicht/Schnitt	Basis Schnittdatendiagramm
		P	M	K	N	S	H		
<p>-U</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet zur Bearbeitung von ISO P & M Materialien • Positiver Spanwinkel mit kleiner Schutzfase • Spanbrecherdesign auf der Spanfläche 	●	●	○	○	○	○		<p>ap (mm)</p> <p>RPMX 1204...</p> 
<p>-S</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet zur Bearbeitung von ISO P & M Materialien • Positiver Spanwinkel mit kleiner Schutzfase • Geeignet zum Vorschlichten 	●	●	○	○	○	○		<p>ap (mm)</p> <p>RPMX 1204...</p> 
<p>-PRS</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet zur Bearbeitung von ISO P Materialien • Stabile Schneidkante • Hohe Prozesssicherheit 	●	○	○	○	○	○		<p>ap (mm)</p> <p>RDHX 1204</p> 
<p>-ALU</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gut geeignet zur Bearbeitung von ISO N Materialien • Scharfe Schneidkante • Geringe Neigung zur Aufbauschneidenbildung 	○	○	○	○	○	●		<p>ap (mm)</p> <p>RDHW 1204...</p> 

AP...

ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	S	R	HC			HC	HC
					AP2120	AP5020	AP5030	AM5040	AK2110
APKT 1003PDER-U	6,70	10,5	3,50	0,5		◆	◆		
APKT 1604PDER-U	9,45	17,0	5,26	0,8		◆	◆		
APKT 1003PDER-PRS	6,70	10,5	3,50	0,5	◆		◆	◆	
APKT 1604PDER-PRS	9,45	17,0	5,26	0,8			◆	◆	◆
APKT 1003PDER-S	6,70	10,5	3,50	0,5			◆	◆	
APKT 1604PDER-S	9,45	17,0	5,26	0,8			◆	◆	

HC = Hartmetall beschichtet

	P	M	K	N	S	H
P	●	●	●	○		
M		○	○	●		
K	○					●
N						
S		○	○	○		
H						

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	L	BS	S	R	HC	HC		HU	
						AR26C	AT20	PVD2	AK10F	AK20F
APFT 1604PDFR	9,52	17,0	1,9	4,76	0,8				◆	
APFT 1604PDSR	9,52	17,0	1,9	4,76	0,8	◆				
APHT 1003PDFR-ALU	6,70	10,5	1,5	3,18	0,6		◆			◆
APHT 1604PDFR-ALU	9,52	16,3	2,5	4,76	0,8		◆	◆		◆
APHX 100304FR-ALU	6,70	10,5	1,5	3,18	0,4					◆
APHX 1604PDFR-ALU	9,52	16,3	2,5	4,76	0,8					◆

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

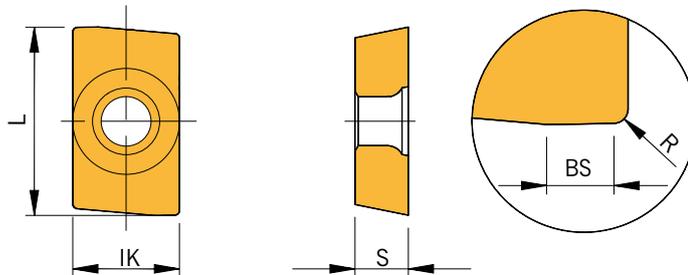
P			
M			
K	●		○ ○
N		● ●	● ●
S			
H			

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

LD...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Artikel	IK	L	BS	S	R	HC	HU
						AR26C	AK10F
LDHT 15T308FR	9,52	15	1,6	3,97	0,8		◆
LDHW 15T3PDER	9,52	15	1,6	3,97	0,8		◆
LDHW 15T3PDSR	9,52	15	1,6	3,97	0,8	◆	

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

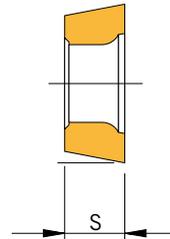
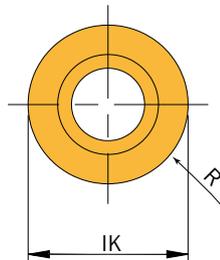
P		
M		
K	●	○
N		●
S		
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

RDHT ...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	S	R	HU
				AK20F
RDHT 0501MOFN-ALU	5	1,40	2,5	◆
RDHT 1003MOFN-ALU	10	3,18	5,0	◆
RDHT 12T3MOFN-ALU	12	3,97	6,0	◆
RDHT 1604MOFN-ALU	16	4,76	8,0	◆

HU = Hartmetall unbeschichtet

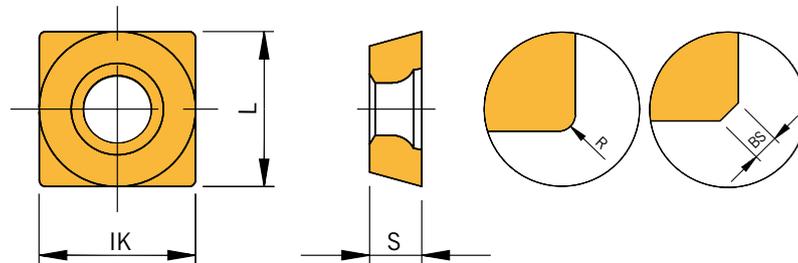
P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

S...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	BS	S	R	HC	
						AM26C	AP2135
SEMT 13T3AGSN	13,40	13,40	1,5	3,97	-		◆
SPMT 060304EN	6,35	6,35	-	3,18	0,4	◆	
SPMT 09T308EN	9,52	9,52	-	3,97	0,8	◆	

HC = Hartmetall beschichtet

P	●	●
M	○	
K		○
N		
S		
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Präzisionsgeschliffene Ausführung

Artikel	IK	L	BS	S	HC		HU	
					AL136	AM36C	AR26C	AK10F
SDHT 09T3AEEN	9,52	9,52	-	3,97	◆	◆		
SDHT 09T3AEFN-ALU	9,52	9,52	1,8	3,97			◆	◆
SDHT 1204AEFN-ALU	12,70	12,70	-	4,76			◆	◆
SDHT 1204AESN	12,70	12,70	1,7	4,76	◆	◆		
SDHW 09T3AEEN	9,52	9,52	-	3,97			◆	
SDHW 1204AEEN	12,70	12,70	1,7	4,76			◆	
SEHT 1204AFFN-ALU	12,70	12,70	1,8	4,76			◆	◆
SEHT 1204AFSN	12,70	12,70	1,7	4,76	◆	◆		

HC = Hartmetall beschichtet
 HU = Hartmetall unbeschichtet

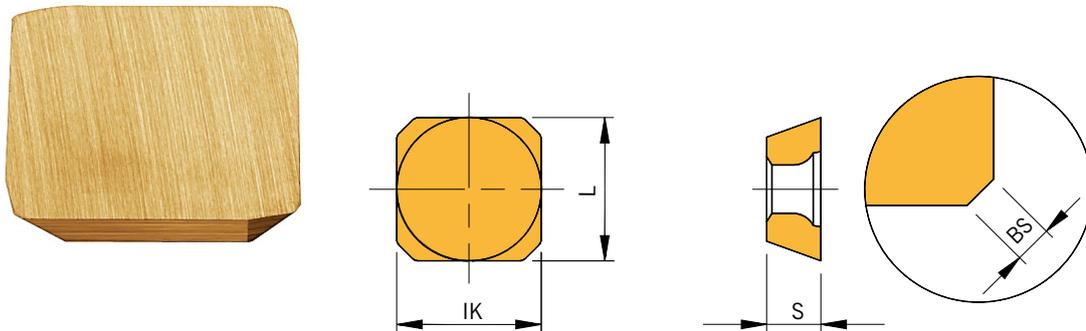
P	●	●		
M	○	○		
K			●	○
N				●
S				
H				

● Hauptanwendung
 ○ Nebenanwendung

SEK...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Gesinterte Ausführung

Artikel	IK	L	BS	S	HC	HC	HU
					AM36C	AR26C	AK10F
SEKN 1203AFSN	12,7	12,7	1,7	3,18	◆	◆	
SEKR 1203AFFN	12,7	12,7	1,7	3,18			◆
SEKR 1203AFSN	12,7	12,7	1,7	3,18	◆		

HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

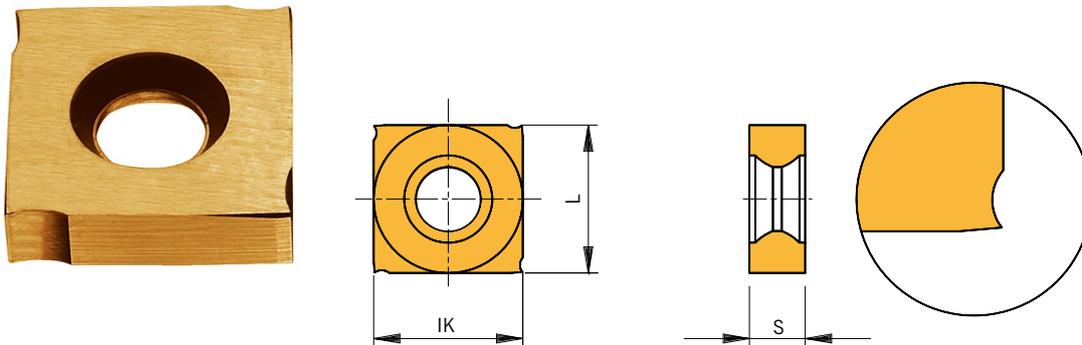
P	●		
M	○		
K		●	○
N			●
S			
H			

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

SNHX ...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Artikel	IK	L	S	HC	
				AM26C	AM36C
SNHX 1102T	11,0	11,0	2,3	◆	
SNHX 1205T	12,7	12,7	5,4		◆

HC = Hartmetall beschichtet

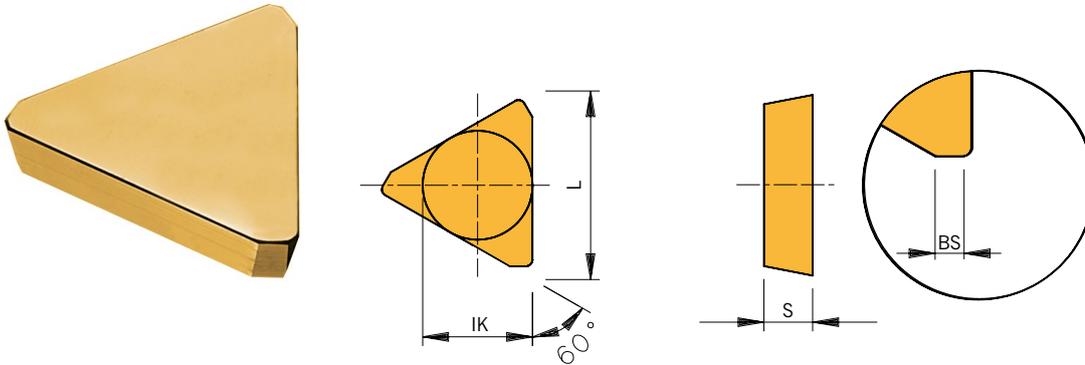
P	●	●
M	○	○
K		
N		
S		
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

TPKN...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Artikel	IK	L	BS	S	HC	HC
					AM36C	AR26C
TPKN 2204PDSR	12,7	22	1,4	4,76	◆	◆

HC = Hartmetall beschichtet

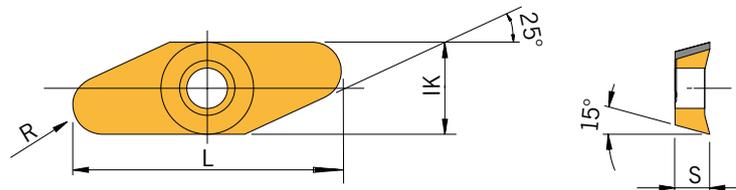
P	●	
M	○	
K		●
N		
S		
H		

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

XDHT ...
ISO - Wendeschneidplatten



Abbildung ähnlich



Artikel	IK	L	S	R	HU
XDHT 200440FR-ALU	9,52	20	4,76	4	AK20F
XDHT 200450FR-ALU	9,52	20	4,76	5	

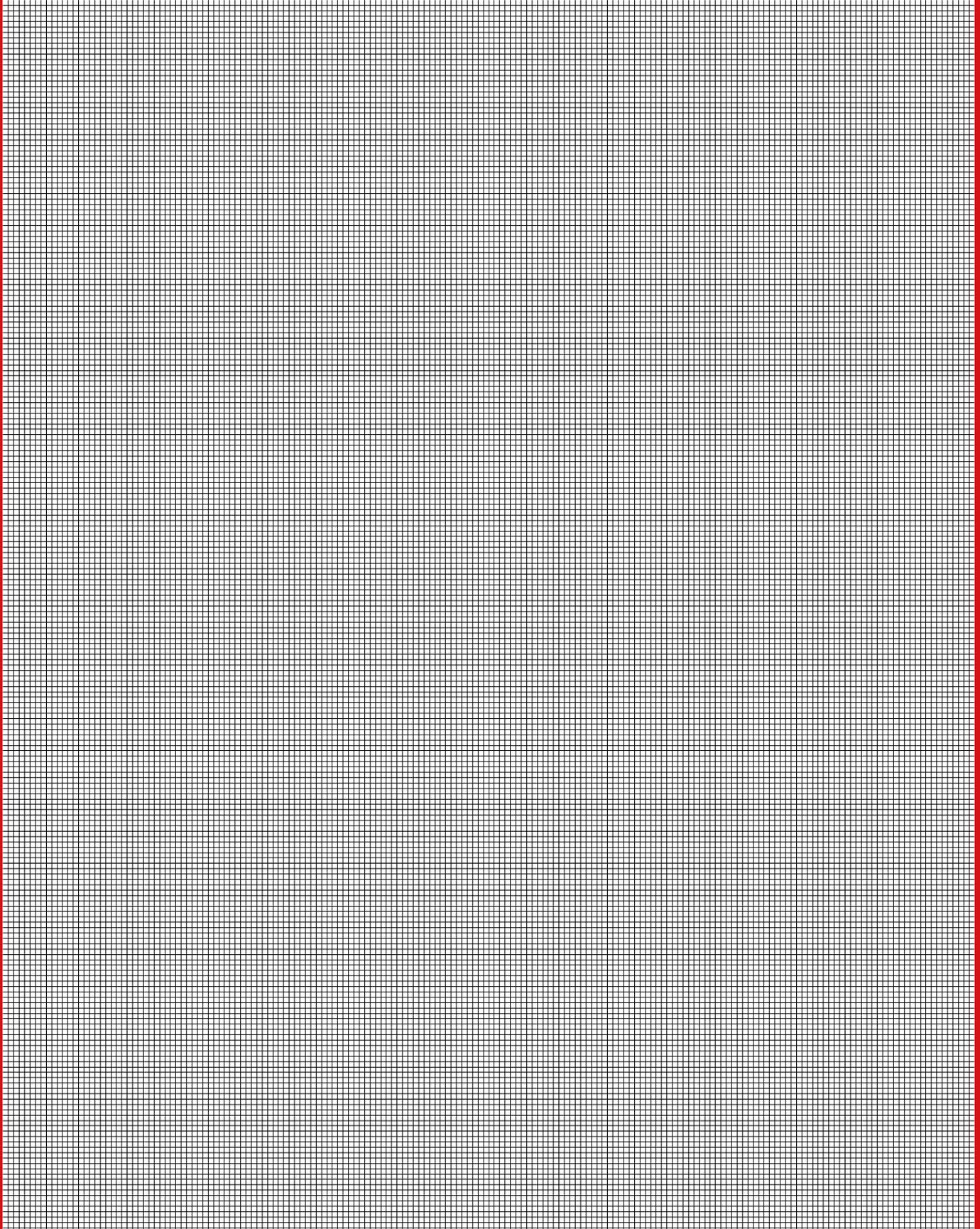
HU = Hartmetall unbeschichtet

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

● Hauptanwendung
○ Nebenanwendung

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



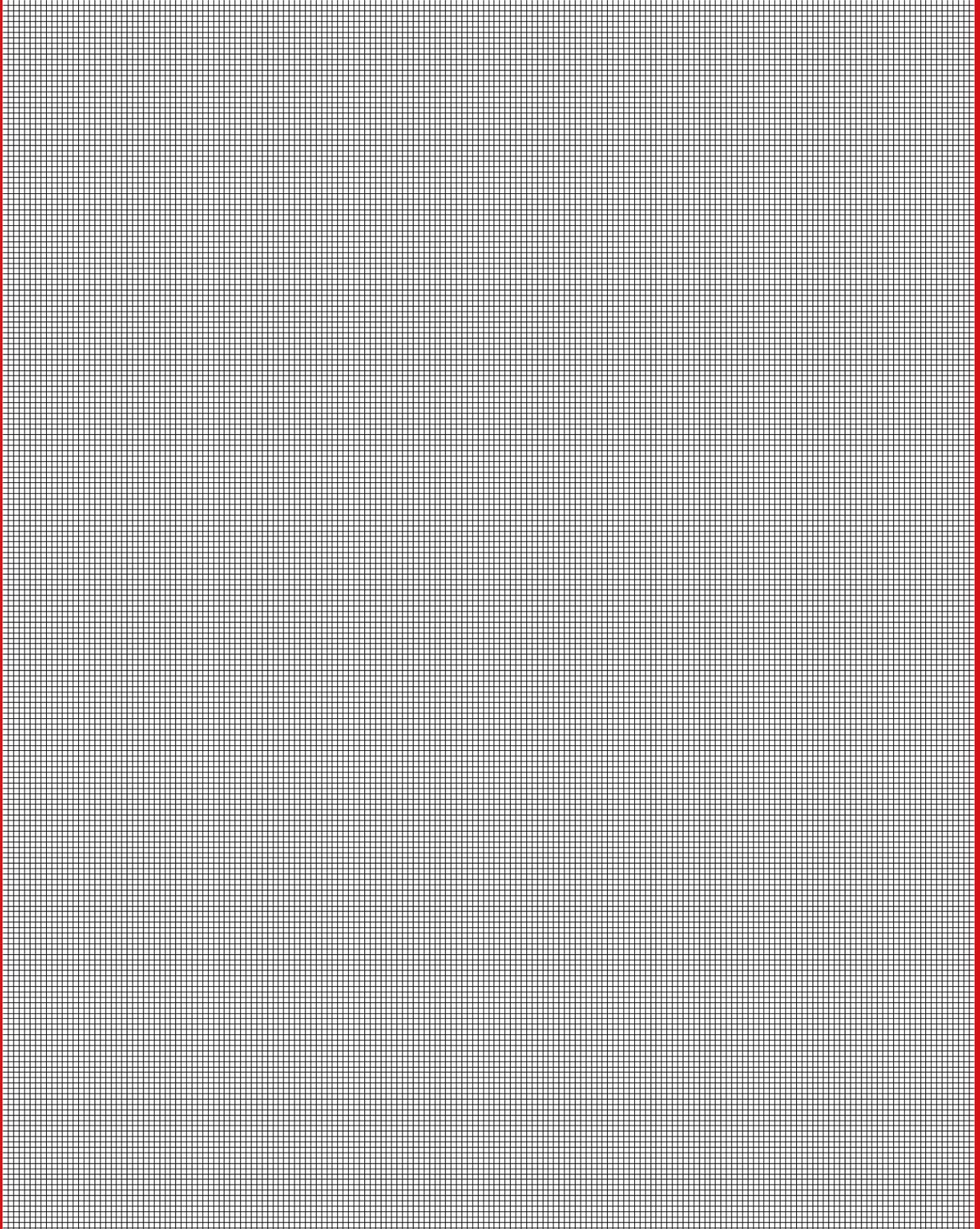
Schnittgeschwindigkeiten - Fräsen

Werkstoff- gruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min)		
						HC		
						AL136	AM26C	AM36C
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 % geglüht	125	428	P1	100 - 175 - 250	100 - 155 - 210	100 - 175 - 250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % geglüht	190	639	P2	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 % vergütet	210	708	P3	80 - 115 - 150	80 - 125 - 170	100 - 150 - 200
		C > 0,55 % geglüht	190	639	P4	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		C > 0,55 % vergütet	300	1013	P5	80 - 110 - 140	80 - 110 - 140	80 - 100 - 120
		Automatenstahl (kurzspanend) geglüht	220	745	P6	80 - 110 - 140	100 - 135 - 170	80 - 100 - 120
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	591	P7	-	100 - 125 - 150	80 - 110 - 140
		vergütet	300	1013	P8	-	80 - 100 - 120	80 - 100 - 120
		vergütet	380	1282	P9	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
		vergütet	430	1477	P10	-	80 - 100 - 120	80 - 90 - 100
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	90 - 135 - 180	70 - 100 - 130	60 - 90 - 120
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	-	60 - 70 - 80	60 - 65 - 70
	Nichtrostender Stahl	ferretisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	100 - 145 - 190	90 - 110 - 130	80 - 110 - 140
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	80 - 130 - 180	70 - 90 - 110	70 - 95 - 120
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	-	60 - 85 - 110	80 - 115 - 150
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	-	60 - 90 - 120	-
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	-	60 - 90 - 120	-
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-Knetlegierung	nicht aushärtbar	30	-	N1	-	-	-
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	-	-	-
	Aluminium-Gusslegierung	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	-	-	-
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	-	-	-
	Magnesiumlegierung	> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	-	-	-
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	70	250	N6	-	-	-
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	-	-	-
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	-	-	-
		Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	-	-	-
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	-	-	-
	Nichtmetallische Werkstoffe	Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	-	-	-
		Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	-	-	-
		Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	-	-	-
		Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	-	-	-
		Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	-	-	-
Graphit (technisch)		80 Shore	-	N16	-	-	-	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis geglüht	200	675	S1	-	-	-
		Fe-Basis ausgehärtet	280	943	S2	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis geglüht	250	839	S3	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis ausgehärtet	350	1177	S4	-	-	-
		Ni- oder Co-Basis gegossen	320	1076	S5	-	-	-
	Titanlegierung	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	-	-	-

Die Tabellenwerte sind Richtwerte.
Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.
HC = Hartmetall beschichtet
HU = Hartmetall unbeschichtet

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



AUFNAHMEN & ZUBEHÖR

Werkzeugaufnahmen, Adapter und Verlängerungen

Werkzeugaufnahmen & Adapter

• Systemvorstellung	390 – 391
• HSK-A - Messerkopfaufnahmen	392
• HSK-A - Einschraubaufnahmen	393
• SK - Messerkopfaufnahmen	394
• SK - Einschraubaufnahmen	395
• BT - Messerkopfaufnahmen	396
• Verlängerungen	397 – 399
• Spannzangen	400



17

MACHEN SIE IHRE MASCHINEN AUFNAHMEBEREIT.

Wir haben die verbindenden Elemente, damit Ihre Maschinen und unsere Werkzeuge perfekt zusammenarbeiten.

Werkzeugaufnahmen, Verlängerungen sowie Adapter für einschraubbare Werkzeuge: Wir haben alles, damit die Systeme von ARNO sofort sicheren Anschluss an Ihre Fertigung gewinnen. Sie bekommen bei uns also nicht nur herausragende Werkzeuge, sondern auch erstklassiges Zubehör.

Aufnahmen:

Bester Halt: Die Werkzeugaufnahmen von ARNO machen aus Werkzeugen und Maschinen leistungsstarke Teams.

Verlängerungen:

Mit den Verlängerungen von ARNO gleichen Sie Distanzen sicher und exakt aus. Sichern Sie sich maximalen Fertigungserfolg trotz langer Auskraglängen.

Adapter:

Erweitern Sie Ihre Optionen. Mit dem ER-Gewindeadapter verwenden Sie einschraubbare Werkzeuge auch auf Drehmaschinen.

Adapter

Systemübergreifende Vorteile der ARNO Adapter

- Kompatibel zu allen Standard ER-Spannzangenfuttern und ER-Spanneinheiten
- Erhöhen die Flexibilität von 90 % aller Langdreh- und Produktionsdrehmaschinen sowie 75 % aller Mehrspindeldrehautomaten
- Für Gewindegrößen M8, M10, M12 und M16, weitere auf Anfrage



Aufnahmen

Handfeste Vorteile der ARNO Werkzeugaufnahmen

- Erhältlich als SK, HSK und BT
- Verschiedene Längen verfügbar
- Mit Innenkühlung



Verlängerungen

Weitreichende Vorteile der ARNO Verlängerungen

- Verschiedene Längen für jede Anwendung
- Ausführungen in Stahl und Vollhartmetall
- Mit Innenkühlung
- Einschraubvarianten für Einschraubfräser

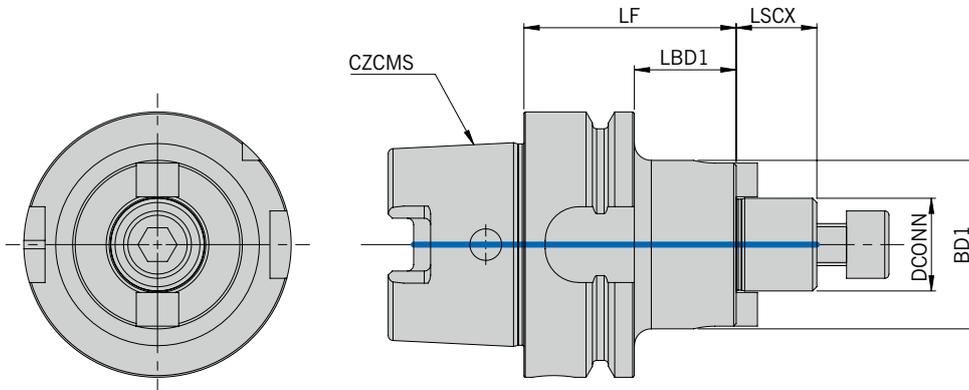




WA-A.....-IK....

DIN 69893-1 - HSK-A - Messerkopfaufnahmen mit Innenkühlung

Abbildung ähnlich



Trägerwerkzeuge

Artikel	CZCMS	DCONN	LF	BD1	LBD1	LSCX
WA-A63-16X35IK-40	0630	16	40	35	14	17
WA-A63-22X40IK-50	0630	22	50	40	24	19
WA-A63-22X43IK-40	0630	22	40	43	14	19
WA-A63-22X48IK-40	0630	22	40	48	14	19
WA-A63-27X48IK-60	0630	27	60	48	34	21
WA-A63-27X60IK-55	0630	27	55	60	29	21
WA-A63-27X60IK-60	0630	27	60	60	34	21
WA-A63-32X78IK-60	0630	32	60	78	34	24
WA-A63-40X90IK-60	0630	40	60	90	34	23
WA-A63-40X104IK-60	0630	40	60	104	34	23

Ersatzteile

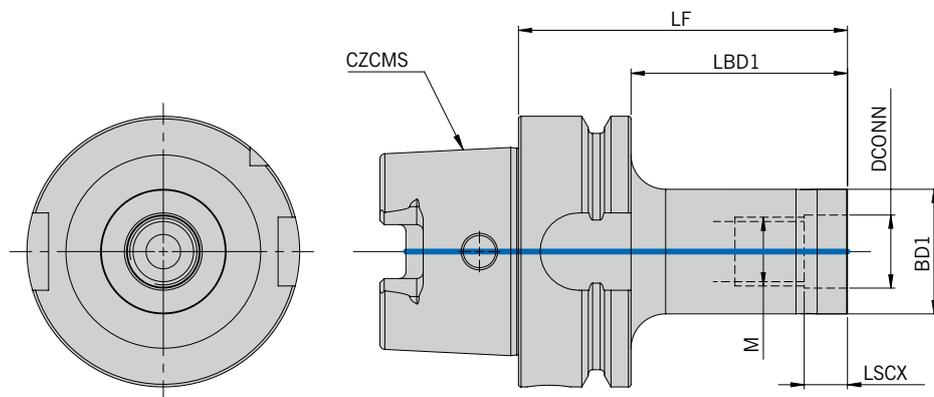
Aufnahme	Schraube
WA-A63-16...	Zylinderschraube ISO 4762 - M8 x 25
WA-A63-22...	Zylinderschraube ISO 4762 - M10 x 25
WA-A63-27...	Zylinderschraube ISO 4762 - M12 x 30
WA-A63-32...	Zylinderschraube ISO 4762 - M16 x 35
WA-A63-40...	Fräseranzugschraube 752101 - M20 x Ø 54

WG-A...-M...IK-...

DIN 69893-1 - HSK-A - Einschraubaufnahmen mit Innenkühlung



Abbildung ähnlich



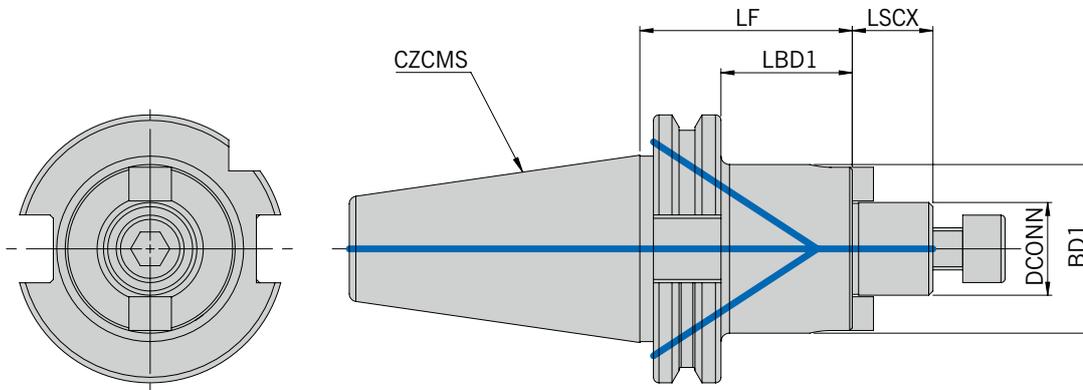
Trägerwerkzeuge

Artikel	CZCMS	DCONN	M	LF	BD1	LBD1	LSCX
WG-A63-M8-14X25IK-51	0630	8,5	M8	51	14	25	8,5
WG-A63-M10-18X25IK-51	0630	10,5	M10	51	18	25	9,0
WG-A63-M12-21X50IK-76	0630	12,5	M12	76	21	50	9,5
WG-A63-M12-21X100IK-126	0630	12,5	M12	126	21	100	9,5
WG-A63-M16-29X50IK-76	0630	17,0	M16	76	29	50	10,0
WG-A63-M16-29X100IK-126	0630	17,0	M16	126	29	100	10,0



WA-SK...-...IK-...

DIN ISO 7388-1 - AD/AF (ehem. DIN 69871) - Messerkopfaufnahmen mit Innenkühlung



Trägerwerkzeuge

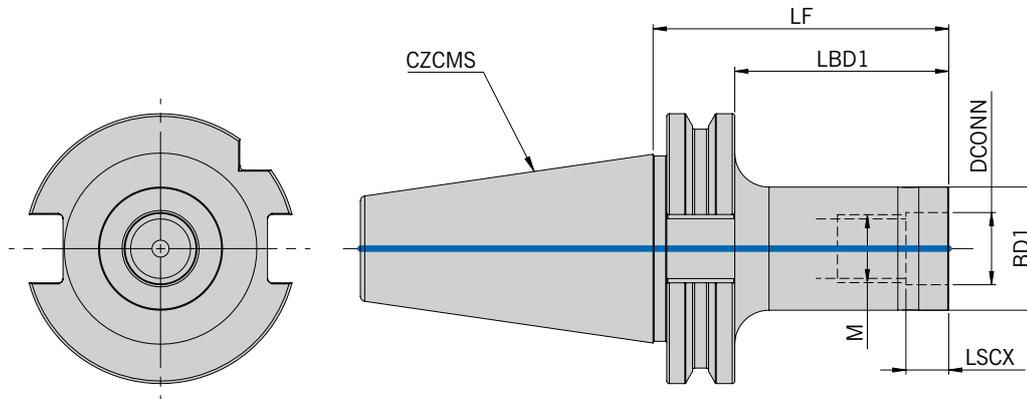
Artikel	CZCMS	DCONN	LF	BD1	LBD1	LSCX
WA-SK40-16X35IK-40	0400	16	40	35	20	17
WA-SK40-22X40IK-50	0400	22	50	40	30	19
WA-SK40-22X43IK-40	0400	22	40	43	20	19
WA-SK40-22X48IK-40	0400	22	40	48	20	19
WA-SK40-22X48IK-40	0400	27	50	48	30	21
WA-SK40-27X60IK-50	0400	27	50	60	30	21
WA-SK40-32X78IK-50	0400	32	50	78	30	24
WA-SK40-32X78IK-60	0400	32	60	78	40	24
WA-SK40-40X90IK-50	0400	40	50	90	30	23
WA-SK40-40X90IK-60	0400	40	60	90	40	23
WA-SK40-40X104IK-50	0400	40	50	104	30	23

Ersatzteile

Aufnahme	Schraube
WA-SK40-16...	Zylinderschraube ISO 4762 - M8 x 25
WA-SK40-22...	Zylinderschraube ISO 4762 - M10 x 25
WA-SK40-27...	Zylinderschraube ISO 4762 - M12 x 30
WA-SK40-32...	Zylinderschraube ISO 4762 - M16 x 35
WA-SK40-40...	Fräseranzugschraube 752101 - M20 x Ø 54

WG-SK...-M...IK-...

DIN ISO 7388-1 - AD (ehem. DIN 69871) - Einschraubaufnahmen mit Innenkühlung



Trägerwerkzeuge

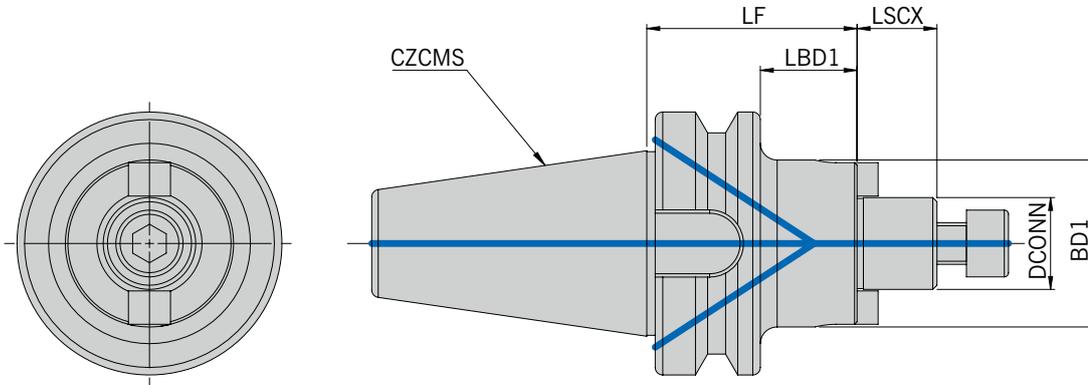
Artikel	CZCMS	DCONN	M	LF	BD1	LBD1	LSCX
WG-SK40-M8-14X25IK-44	0400	8,5	M8	44	14	25	8,5
WG-SK40-M10-18X25IK-44	0400	10,5	M10	44	18	25	9,0
WG-SK40-M12-21X50IK-69	0400	12,5	M12	69	21	50	9,5
WG-SK40-M12-21X100IK-119	0400	12,5	M12	119	21	100	9,5
WG-SK40-M16-29X50IK-69	0400	17,0	M16	69	29	50	10,0
WG-SK40-M16-29X100IK-119	0400	17,0	M16	119	29	100	10,0



WA-BT...-...IK-...

DIN ISO 7388-2 - JD/JF (ehem. JIS B 6339) - Messerkopfaufnahmen mit Innenkühlung

17



Trägerwerkzeuge

Artikel	CZCMS	DCONN	LF	BD1	LBD1	LSCX
WA-BT40-16X35IK-40	0400	16	40	35	13	17
WA-BT40-22X40IK-50	0400	22	50	40	23	19
WA-BT40-22X43IK-40	0400	22	40	43	13	19
WA-BT40-22X48IK-40	0400	22	40	48	13	19
WA-BT40-27X48IK-50	0400	27	50	48	23	21
WA-BT40-27X60IK-50	0400	27	50	60	23	21
WA-BT40-32X78IK-50	0400	32	50	78	23	24
WA-BT40-32X78IK-60	0400	32	60	78	33	24
WA-BT40-40X90IK-50	0400	40	50	90	23	23
WA-BT40-40X90IK-60	0400	40	60	90	33	23
WA-BT40-40X104IK-50	0400	40	50	104	23	23

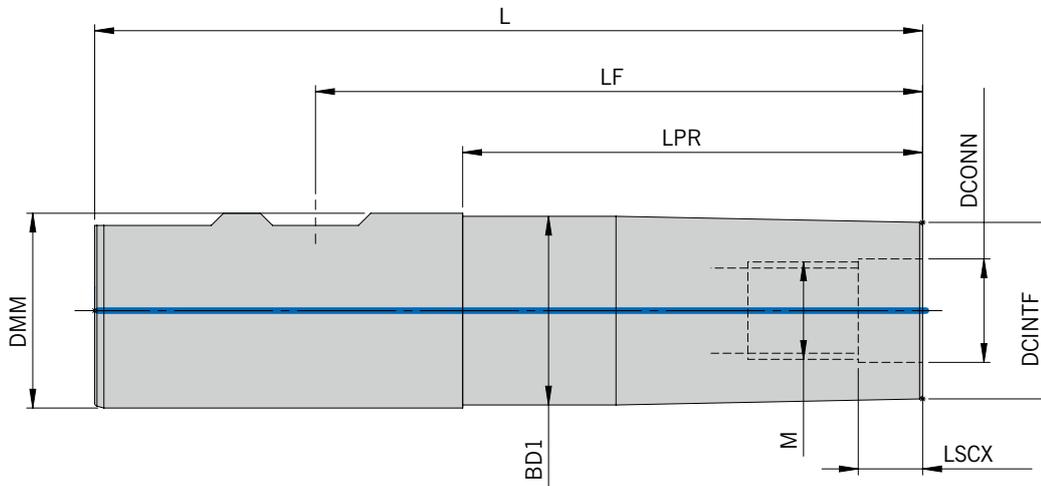
Ersatzteile

Aufnahme	Schraube
WA-BT40-16...	Zylinderschraube ISO 4762 - M8 x 25
WA-BT40-22...	Zylinderschraube ISO 4762 - M10 x 25
WA-BT40-27...	Zylinderschraube ISO 4762 - M12 x 30
WA-BT40-32...	Zylinderschraube ISO 4762 - M16 x 35
WA-BT40-40...	Fräseranzugschraube 752101 - M20 x Ø 54



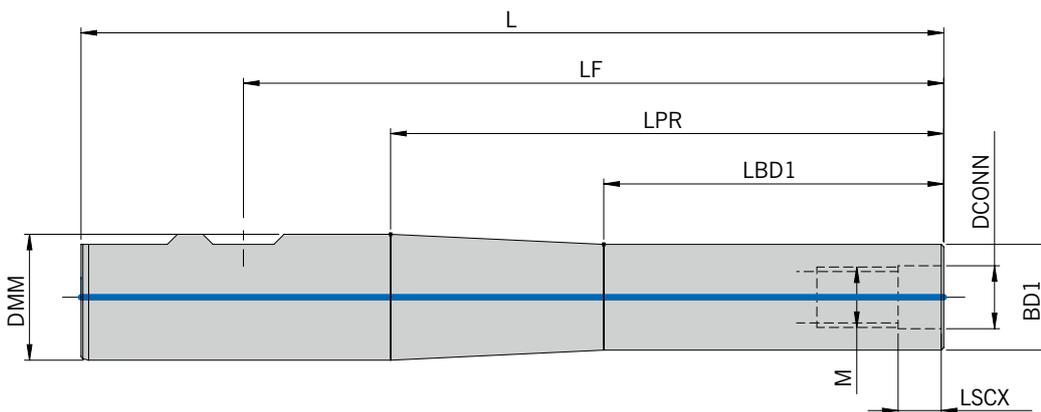
ACV1...

Stahlverlängerungen mit Weldonchaft für Einschraubwerkzeuge



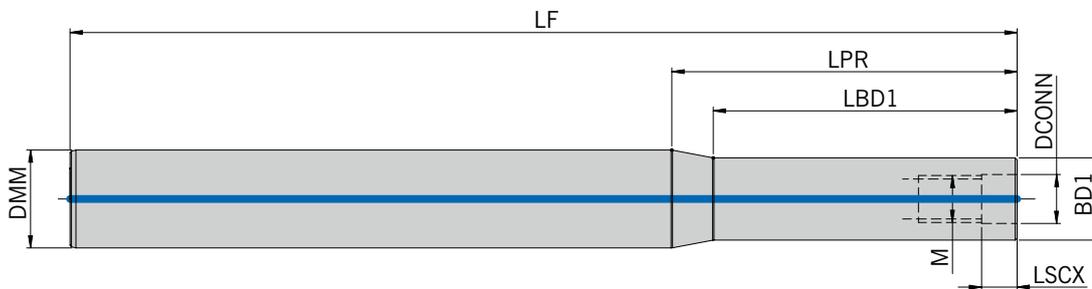
Trägerwerkzeuge

Artikel	DCONN	DMM	M	L	LF	LPR	DCINTF	BD1	LSCX
ACV1.25.025.21M12	12,5	25	M12	81	49	25	21	-	9,0
ACV1.25.075.21M12	12,5	25	M12	131	99	75	21	-	9,0
ACV1.25.125.21M12	12,5	25	M12	181	149	125	21	-	9,0
ACV1.32.025.29M16	17,0	32	M16	85	49	25	29	-	10,5
ACV1.32.075.29M16	17,0	32	M16	135	99	75	29	-	10,5
ACV1.32.105.23M12	12,5	32	M12	170	134	105	21	25	9,0
ACV1.32.125.29M16	17,0	32	M16	185	149	125	29	-	10,5

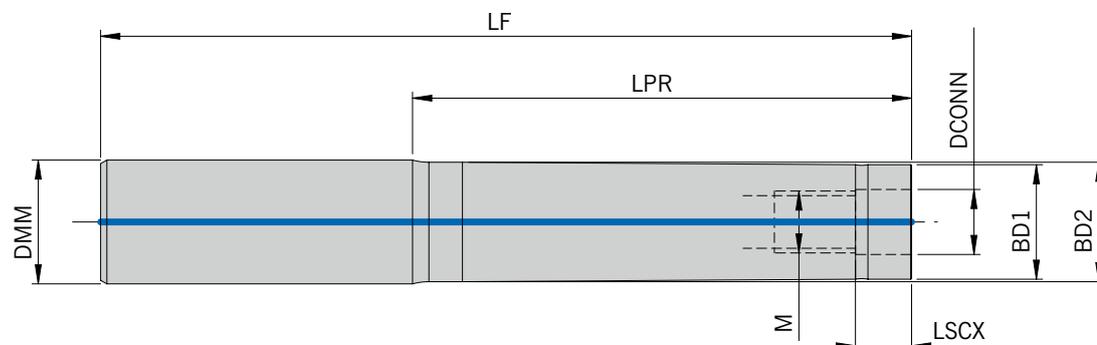


Trägerwerkzeuge

Artikel	DCONN	DMM	M	L	LF	LPR	BD1	LBD1	LSCX
ACV1.25.040.23M12	12,5	25	M12	101	69	40	21	24	9,0
ACV1.25.109.23M12	12,5	25	M12	170	138	109	21	67	9,0
ACV1.32.040.30M16	17,0	32	M16	105	66	-	29	40	10,5

ACV2...**Stahlverlängerungen für Einschraubwerkzeuge****Trägerwerkzeuge**

Artikel	DCONN	DMM	M	LF	LPR	BD1	LBD1	LSCX
ACV2.25.077.23M12	12,5	25	M12	240	87,5	21	77,0	9,0
ACV2.32.023.23M12	12,5	32	M12	160	54,0	21	23,0	9,0
ACV2.32.0595.23M12	12,5	32	M12	300	134,0	21	59,5	9,0
ACV2.32.066.30M16	17,0	32	M16	160	-	29	66,0	10,5
ACV2.32.146.30M16	17,0	32	M16	300	-	29	146,0	10,5

ACV3...**Vollhartmetallverlängerungen für Einschraubwerkzeuge**

17

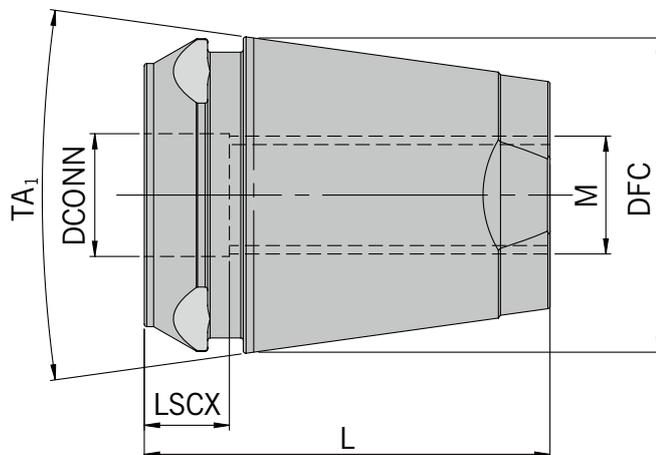
Trägerwerkzeuge

Artikel	DCONN	DMM	M	LF	LPR	BD1	BD2	LSCX
ACV3.16.060.15M8-VHM	8,5	16	M8	108	60	14,2	15,3	8,5
ACV3.20.080.19M10-VHM	10,5	20	M10	130	80	18,5	19,3	9,0

Weitere Größen erhalten Sie auf Anfrage.

ER...-M...-ST

Gewindeadapter für Einschraubwerkzeuge - mit Innenkühlung

**N NEU****Trägerwerkzeuge**

Artikel	DFC	M	L	LSCX	DCONN	TA1
ER25-M08-ST N	25	M08	35	9	8,5	16°
ER25-M10-ST N	25	M10	35	9	10,5	16°
ER25-M12-ST	25	M12	35	9	12,5	16°
ER32-M08-ST N	32	M08	41	9	8,5	16°
ER32-M10-ST N	32	M10	41	9	10,5	16°
ER32-M12-ST	32	M12	41	9	12,5	16°
ER32-M16-ST	32	M16	41	9	17,0	16°
ER40-M08-ST N	40	M08	47	9	8,5	16°
ER40-M10-ST N	40	M10	47	9	10,5	16°
ER40-M12-ST N	40	M12	47	9	12,5	16°
ER40-M16-ST N	40	M16	47	9	17,0	16°

Weitere Größen erhalten Sie auf Anfrage.

INFORMATIONEN

Informationen

- Schlüssel 402 – 407
- Drehmomentschlüssel 408
- Anwendungshinweise - Bohren 410 – 423
- Anwendungshinweise - Fräsen 424 – 431
- Verschleiß und Abhilfe 432 – 433
- Härtevergleich 434 – 435
- Schnittkräfte 436
- Werkstoff-Vergleichstabelle 438 – 453



S-AFC-HSK...

Steckschlüssel für HSK-Kühlmittelrohr

**Schlüssel**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	L	B
S-AFC-HSK25	HSK	25	146	80
S-AFC-HSK32	HSK	32	152	80

T51... / T51...-IP

Schraubendreher SoftFinish® mit Rundklinge

**TORX®**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	L	B
T5106	TORX®	6	164	23
T5107	TORX®	7	164	23
T5108	TORX®	8	164	23
T5109	TORX®	9	171	30
T5110	TORX®	10	191	30
T5115	TORX®	15	191	30
T5120	TORX®	20	218	36
T5125	TORX®	25	218	36

TORX PLUS®

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	L	B
T5106-IP	TORX PLUS®	6	164	23
T5107-IP	TORX PLUS®	7	164	23
T5108-IP	TORX PLUS®	8	164	23
T5109-IP	TORX PLUS®	9	171	30
T5110-IP	TORX PLUS®	10	191	30
T5115-IP	TORX PLUS®	15	191	30
T5120-IP	TORX PLUS®	20	218	36
T5125-IP	TORX PLUS®	25	218	36

T52...-IP

Stiftschlüssel mit Schlüsselgriff

**TORX PLUS®**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	L	B
T5208-IP	TORX PLUS®	8	75	40
T5210-IP	TORX PLUS®	10	75	40
T5215-IP	TORX PLUS®	15	80	40
T5220-IP	TORX PLUS®	20	80	40

KP ...**Sechskantschlüssel - kurz****Sechskant**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	L	B
KP 3421	Sechskant	2,0	52	19
KP 3111	Sechskant	2,5	59	20
KP 1111	Sechskant	3,0	66	23
KP 1321	Sechskant	4,0	73	29
KP 5421	Sechskant	5,0	85	33

KS ...**Stiftschlüssel mit Fähnchengriff****TORX®**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	L	B
KS 2505	TORX®	5	64	15
KS 1886	TORX®	6	64	15
KS 5151	TORX®	7	64	15
KS 1751	TORX®	8	72	19
KS 2309	TORX®	9	75	19
KS 2510	TORX®	10	75	19
KS 1111	TORX®	15	80	28
KS 2520	TORX®	20	69	30
KS 2525	TORX®	25	93	36

T53...**Drehmoment-Schraubendreher mit Quergriff - variabel einstellbar****Schlüssel**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Nm	L	B
T53*	Sechskant	6,0	5,0 - 14,0	56	120
T53E			(*inklusive) Einstellschlüssel		

Wechselklinge - TORX®

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Antriebsprofil	Antriebsgröße	L	max. Nm
T5315	TORX®	15	Sechskant	6,0	130	5,5
T5320	TORX®	20	Sechskant	6,0	130	10,0
T5325	TORX®	25	Sechskant	6,0	130	15,0

Wechselklinge - TORX PLUS®

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Antriebsprofil	Antriebsgröße	L	max. Nm
T5315-IP	TORX PLUS®	15	Sechskant	6,0	130	6,6
T5320-IP	TORX PLUS®	20	Sechskant	6,0	130	13,0
T5325-IP	TORX PLUS®	25	Sechskant	6,0	130	15,0

Wechselklinge - Sechskant

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Antriebsprofil	Antriebsgröße	L	max. Nm
T53SW3	Sechskant	3,0	Sechskant	6,0	130	5,5
T53SW4	Sechskant	4,0	Sechskant	6,0	130	15,0
T53SW5	Sechskant	5,0	Sechskant	6,0	130	20,0

T54... / DREHMO...**Drehmoment-Schraubendreher mit Längsgriff****Schlüssel**

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Nm	L	B
T54-0,1-0,6*	Sechskant	4,0	0,1 - 0,6	127	23
T54-0,5-2,0*	Sechskant	4,0	0,5 - 2,0	131	30
T54-2,0-7,0*	Sechskant	4,0	2,0 - 7,0	142	41
DREHMO.GRIFF 0,3NM	Sechskant	4,0	0,3	112	23
T54E	(*inklusive) Einstellschlüssel				

Wechselklinge - TORX®

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Antriebsprofil	Antriebsgröße	L	max. Nm
T5405	TORX®	5	Sechskant	4,0	175	0,4
T5406	TORX®	6	Sechskant	4,0	175	0,6
T5407	TORX®	7	Sechskant	4,0	175	0,9
T5408	TORX®	8	Sechskant	4,0	175	1,3
T5409	TORX®	9	Sechskant	4,0	175	2,5
T5410	TORX®	10	Sechskant	4,0	175	3,8
T5415	TORX®	15	Sechskant	4,0	175	5,5
T5420	TORX®	20	Sechskant	4,0	175	8,0
T5425	TORX®	25	Sechskant	4,0	175	8,0

Wechselklinge - TORX PLUS®

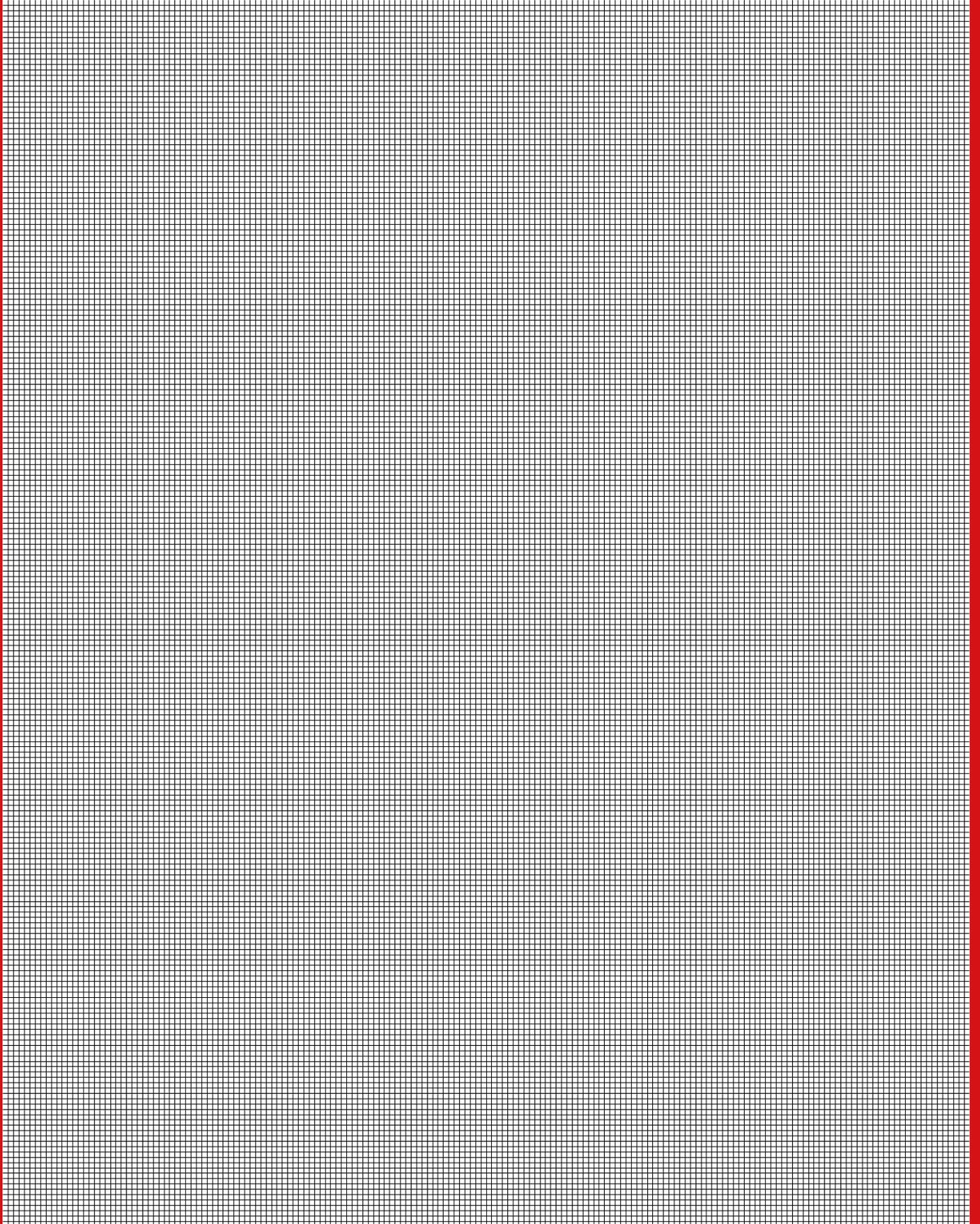
Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Antriebsprofil	Antriebsgröße	L	max. Nm
T5405-IP	TORX PLUS®	5	Sechskant	4,0	175	0,5
T5406-IP	TORX PLUS®	6	Sechskant	4,0	175	0,8
T5407-IP	TORX PLUS®	7	Sechskant	4,0	175	1,3
T5408-IP	TORX PLUS®	8	Sechskant	4,0	175	2,0
T5409-IP	TORX PLUS®	9	Sechskant	4,0	175	3,0
T5410-IP	TORX PLUS®	10	Sechskant	4,0	175	4,5
T5415-IP	TORX PLUS®	15	Sechskant	4,0	175	6,6
T5420-IP	TORX PLUS®	20	Sechskant	4,0	175	8,0
T5425-IP	TORX PLUS®	25	Sechskant	4,0	175	8,0

Wechselklinge - Sechskant

Artikel	Abtriebsprofil	Abtriebsgröße	Antriebsprofil	Antriebsgröße	L	max. Nm
T54SW1,5	Sechskant	1,5	Sechskant	4,0	175	0,9
T54SW2,0	Sechskant	2,0	Sechskant	4,0	175	1,8
T54SW2,5	Sechskant	2,5	Sechskant	4,0	175	3,8
T54SW3,0	Sechskant	3,0	Sechskant	4,0	175	5,5
T54SW4,0	Sechskant	4,0	Sechskant	4,0	175	8,0

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Anwendungsproblem								Abhilfe	Kriterium
Ausbrüche	Aufbauschneide	Freiflächenverschleiß	Plastische Verformung	Vibrationen	Oberflächengüte	Span zu lang	Span zu kurz		
	↑	↓	↓	↓	↑	↓		Schnittgeschwindigkeit	Schnittwerte
↓		~	↓	↑	↓	↑	↓	Vorschub	
↑		↑	↑	↓	↑			Eckenradius	Wendeschneidplatten
↓		↑	↑					Schneidstoff	
~				~	~			Spannung Werkzeug	Allgemeine Kriterien
~				~	~			Spannung Werkstück	
~				~	↓			Auskragung	
~		~		~	~			Spitzenhöhe	
	•	•	•		•	•		Kühlschmierstoff	

↑ erhöhen, vergrößern - großer Einfluss

↓ senken, verkleinern - großer Einfluss

↑ erhöhen, vergrößern - kleiner Einfluss

↓ senken, verkleinern - kleiner Einfluss

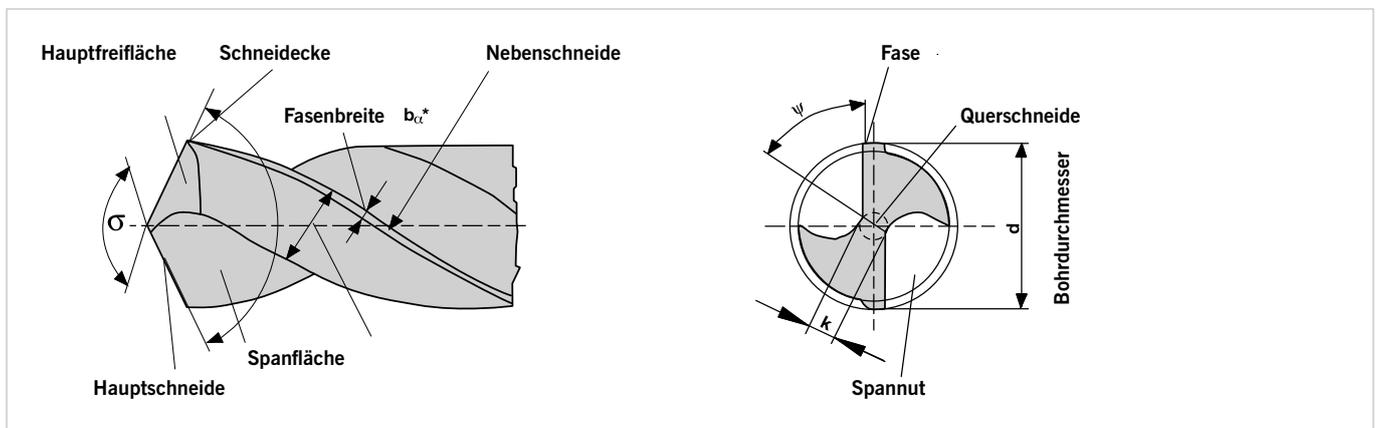
• verwenden

~ kontrollieren, optimieren

DEFINITION BOHRSPITZE

σ = Spitzenwinkel (Sigma), ψ = Querschneidenwinkel (Psi)

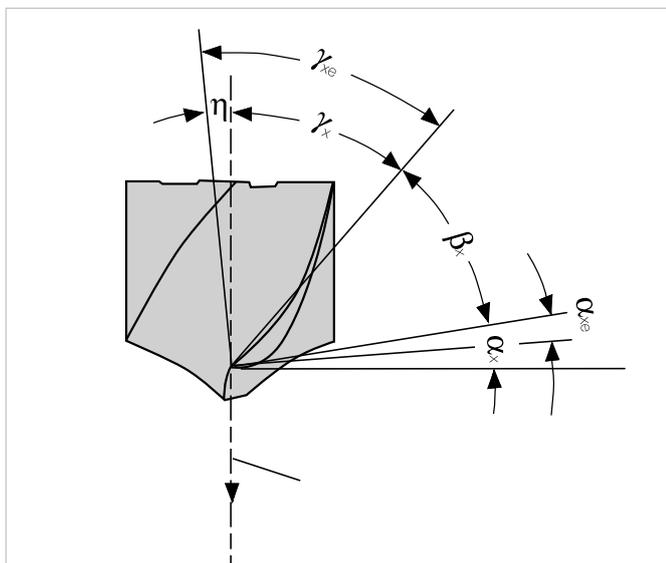
* Die Fasenbreite b_a ist – zerspanungs-technisch gesehen – als Fasenbreite der Nebenfleißfläche und mit b_{fa} zu bezeichnen (siehe DIN 6581).



WINKEL AN DEN SCHNEIDEN

Freiwinkel α , Keilwinkel β und Spanwinkel γ werden in der Keilmessebene gemessen.

Einzelheiten siehe DIN 6581, (Begriffe der Zerspanungstechnik, Geometrie am Schneidkeil des Werkzeuges).



Als betrachteter Schneidenpunkt ist die Schneidenebene gewählt.

α_x = Seitenfreiwinkel (Alpha)

α_{xe} = Wirk-Seitenfreiwinkel

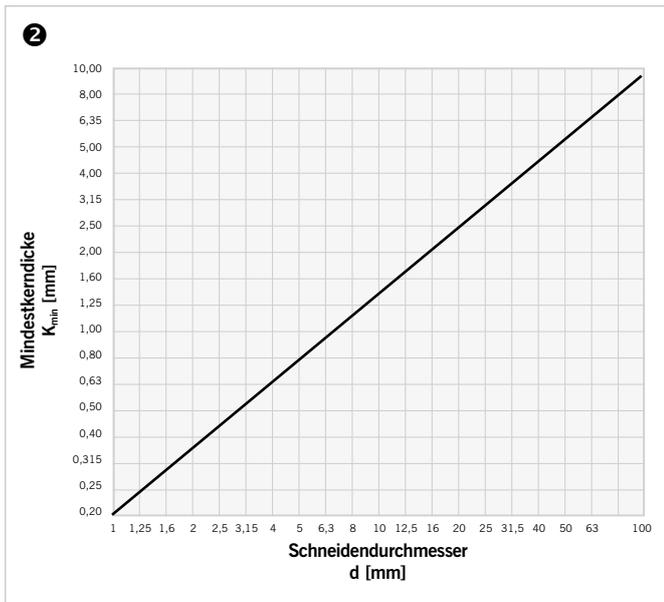
β_x = Seitenkeilwinkel (Beta)

γ_x = Seitenspanwinkel (Gamma)

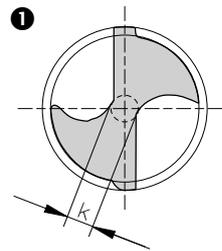
γ_{xe} = Wirk-Seitenspanwinkel

η = Wirkrichtungswinkel (Eta)

DEFINITIONEN IM DETAIL



Kerndicke K

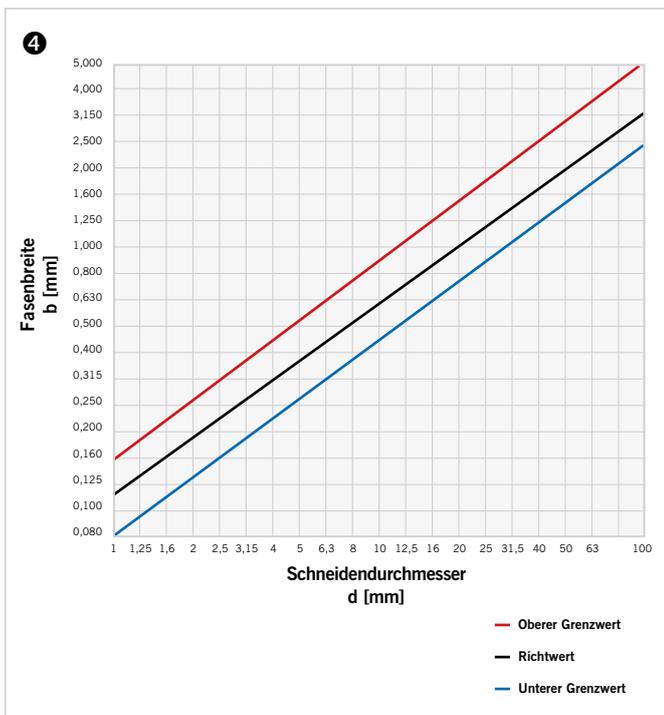


Prüfwerte:

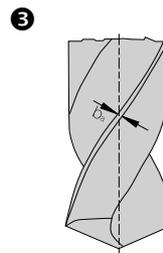
Die Kerndicke (Abb. 1) sollte den in Abb. 2 angegebenen Mindestwert K_{min} nicht unterschreiten.

Prüfstelle: An der Bohrerspitze

Prüfmittel: Mess-Schieber (Schieblehre) mit Messerspitzen



Fasenbreite b

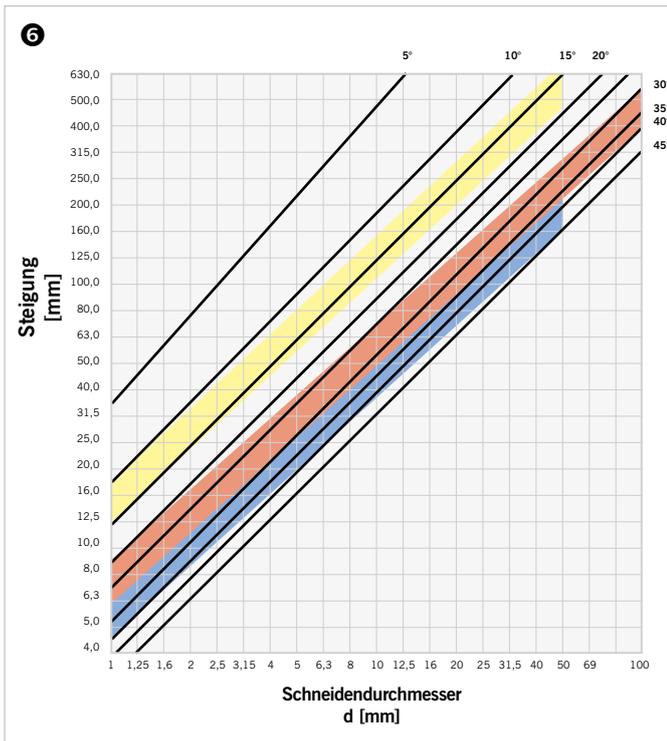


Prüfwerte:

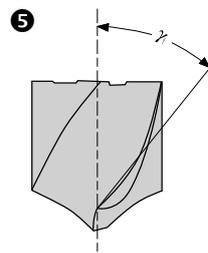
Die Fasenbreite (Abb. 3) sollte im Bereich der Grenzwerte liegen, die in Abb. 4 angegeben sind.

Prüfstelle: 5 mm hinter der Schneidenecke

Prüfmittel: Mess-Schieber



Seitenspanwinkel γ_f (Spiralwinkel) an Spiralbohrern



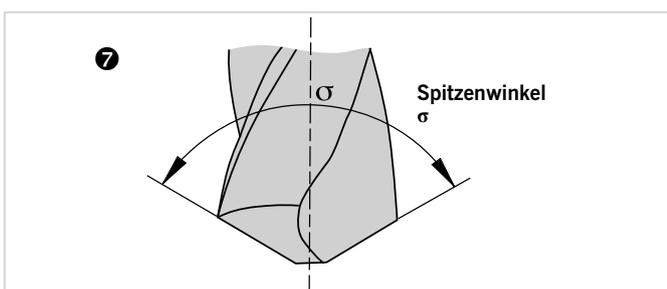
Empfohlene Prüfwerte:

Empfohlene Bereiche in Abhängigkeit der Werkzeugtypen N, H und W nach DIN 1836 und des Schneidendurchmessers (Abb. 6).

Prüfstelle: An der Schneidenecke, siehe Abb. 5

Prüfmittel: Nach der VDI-Richtlinie 3331 Blatt 1, Abschnitt Fasenbreite b

Anmerkung: Der Seitenspanwinkel γ_f wird an Stelle des in der Keilmessebene befindlichen Orthogonal-Spanwinkels γ_0 (siehe DIN 6581) gemessen, da sich dieser entlang der Hauptschneide verändert (er wird zur Bohrerspitze kleiner).

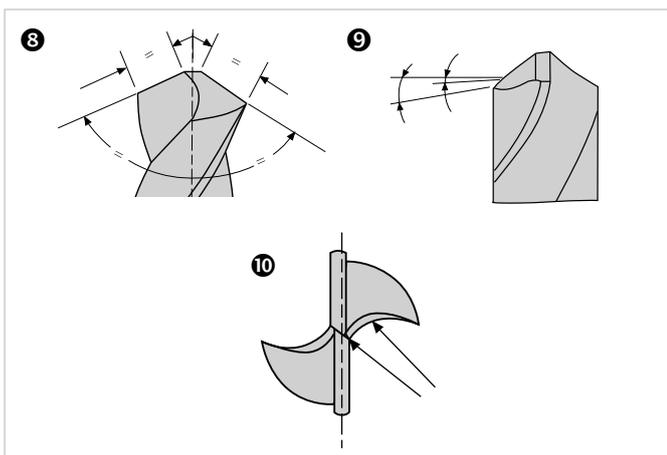


Spitzenwinkel σ an Spiralbohrern

Prüfwerte: Regelausführung bei Werkzeugtyp N und H: $\alpha = 118$, bei Werkzeugtyp W: $\alpha = 130$

Prüfstelle: An den Hauptschneiden, siehe Abb. 7

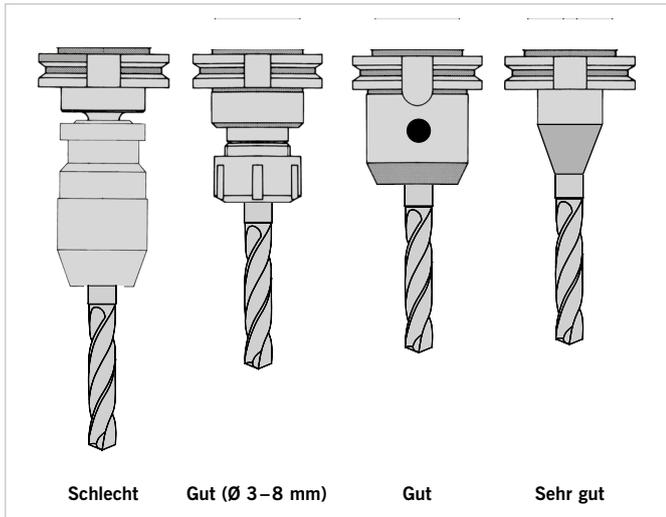
Prüfmittel: Nach der VDI-Richtlinie 3331 Blatt 1, Abschnitt Fasenbreite b_a



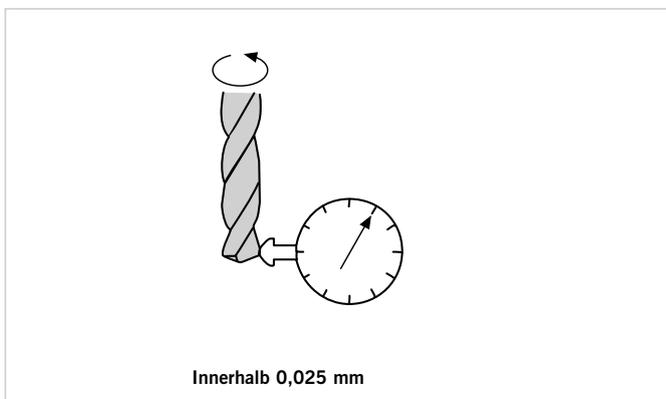
Nachschleifen von Spiralbohrern

- (1) Unregelmäßiger Verschleiß von Bohrern. Bohrer sollte vor übermäßigem Verschleiß nachgeschliffen werden.
- (2) Nachschleifen
 - a) Für Ihre Anwendung passenden korrekten Spitzenwinkel schleifen (Abb. 8).
 - b) Überprüfen Sie, ob beide Hauptschneiden den gleichen Winkel haben. Bei einem 130° Spitzenwinkel sollte jede Hauptschneide 65° haben (Abb. 9)
 - c) Primärer Hinterschliff und sekundärer Freiwinkel (Abb. 9).
 - d) Ausgespitzten Kern schleifen (Abb. 10).

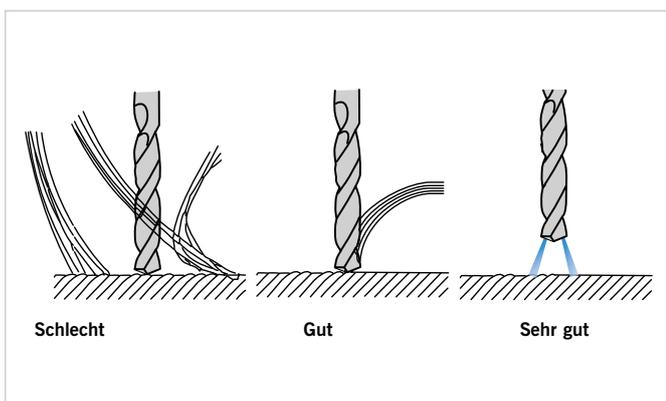
VERWENDUNG VON BOHRERN



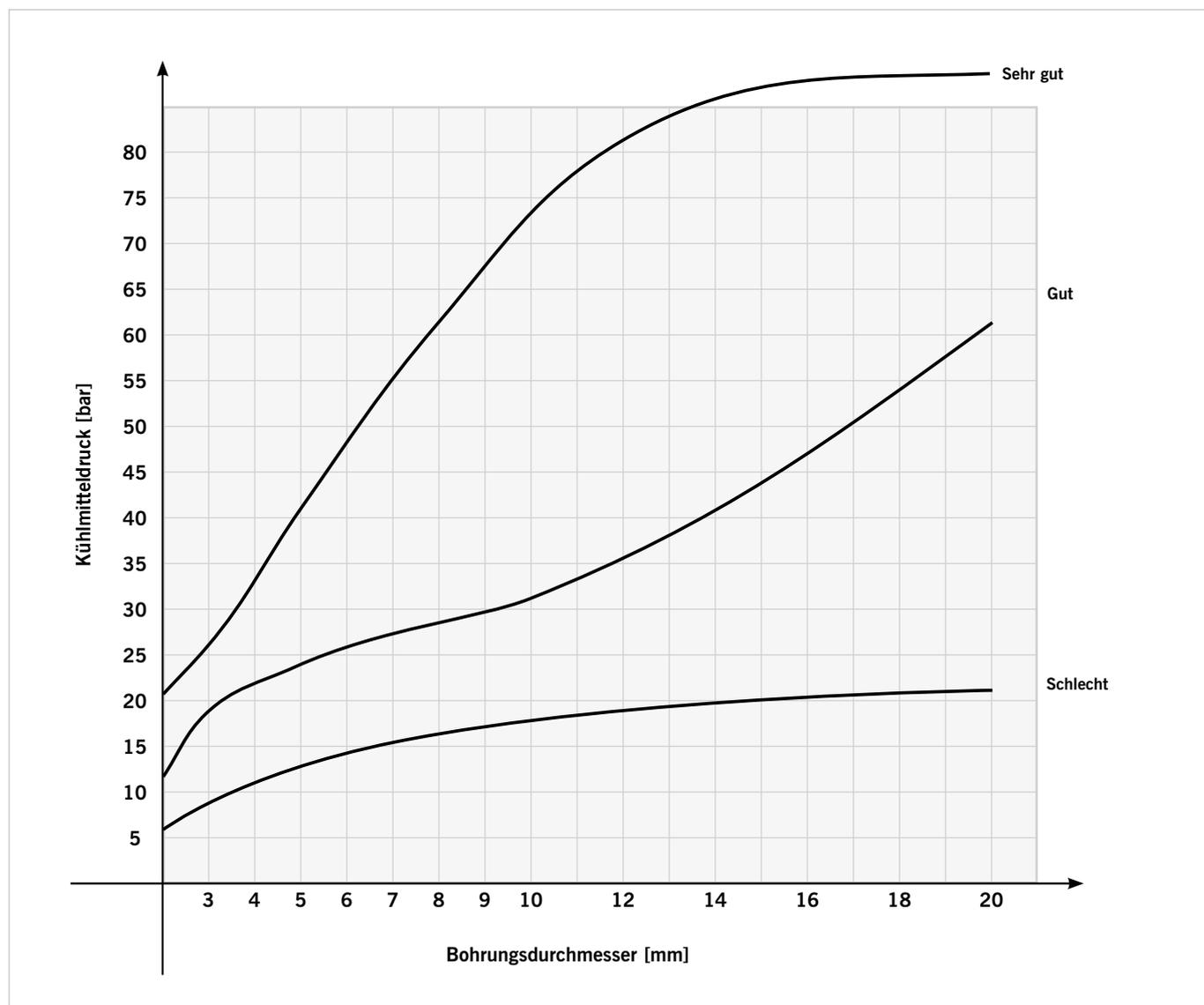
Richtiges Spannen!



Radialer Rundlauf an der Schneidkante darf 0,025 mm nicht überschreiten.

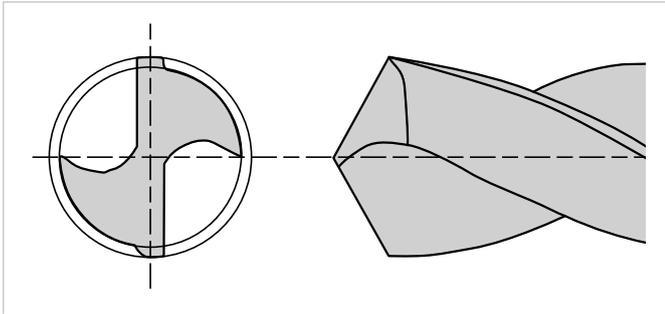


Ausreichende Kühlmittelzufuhr am Bohrloch.



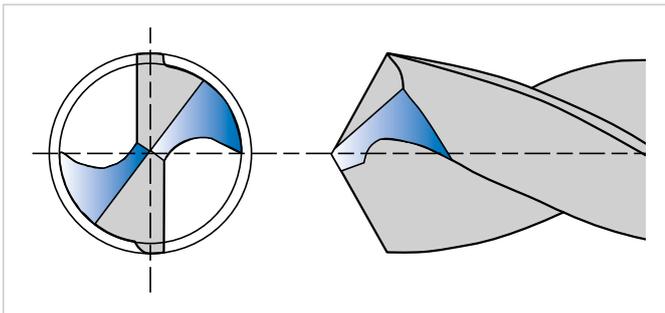
Beim Verwenden von Bohrern mit Kühlkanal wird Hochdruckkühlung benötigt.

KEGELMANTELSCHLIFF



Normalanschliff

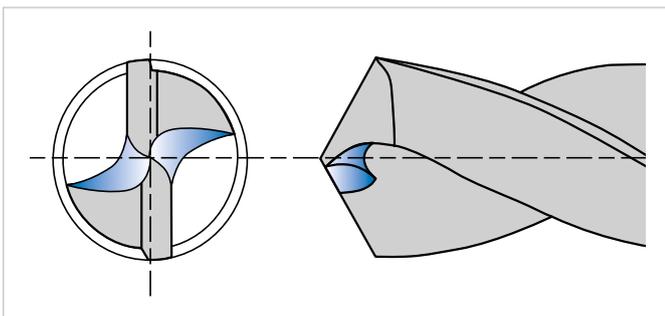
Zum Bohren für allgemeine Zwecke. Dank dünner Kerndicke ist ein Kegelmantelanschliff nicht nötig. Geeignet für Stahl, Stahlliegierungen, Gusseisen, Edelstahl, Titan, Inconell usw. Für konventionelle Schneidbedingungen.



DIN 1412 Form C

Kegelmantelanschliff mit Kreuzanschliff

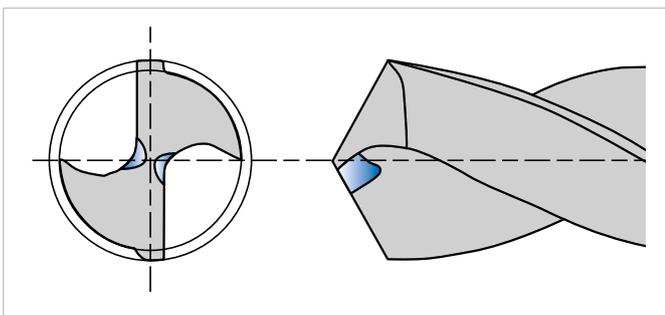
Zum Bohren für allgemeine Zwecke. Geeignet für Stahl, Stahlliegierungen, Gusseisen, Edelstahl, Titanlegierungen, Inconell usw. Für konventionelle Schneidbedingungen.



Form R

Kegelmantelanschliff (Spiralanschliff)

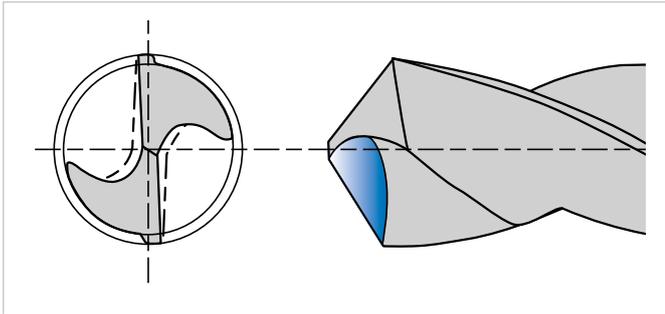
Häufiger Spanbruch und Spanentfernung durch Spiralanschliff. Es wird ausreichend Raum für Späne geschaffen. Eine gute Zentrierung ist möglich.



DIN 1412 Form A

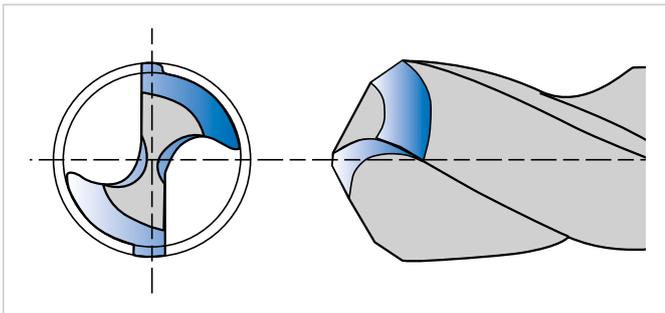
Kegelmantelanschliff mit ausgespitzter Querschneide

Diese Form hat eine dünne Querschneide, dadurch ist eine gute Spanentfernung und Zentrierung möglich. Der Kegelmantelanschliff ist bei dieser Form am einfachsten nachzuschleifen. Ein enger Kern und breite Schneiden erhalten die Stabilität.



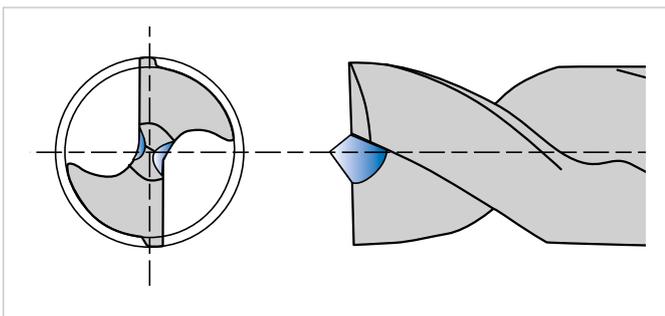
DIN 1412 Form B
Kegelmantelanschliff mit
ausgespitzter Querschneide

Gute Spanentfernung z.B. bei Gusseisen, Aluminium, Kunststoffen usw. Diese Form wird besonders dann angewendet, wenn der Bohrer für Stähle mit hoher Härte produziert wurde, da dadurch der Seitenspanwinkel verkleinert wird und Brüche an der Schneidkante vermieden werden.



DIN 1412 Form D
Kegelmantelanschliff mit ausgespitztem Kern

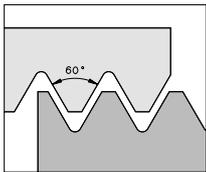
Zum Bohren für allgemeine Zwecke. Geeignet für Stahl, Stahllegierungen, Gusseisen, Edelstahl, Titanlegierungen, Inconel usw. Für konventionelle Schneidbedingungen.



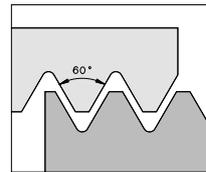
DIN 1412 Form E
Zentrumspitze

Zum zentrischen Bohren von dünnen Blechen und Rohren geeignet. Niedrige Gratbildung.

DURCHMESSER FÜR GEWINDEKERNLÖCHER



Metrisches ISO Gewinde DIN 13

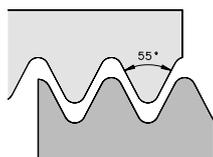


Metrisches ISO Feingewinde DIN 13

Gewindedurchmesser	Steigung	Kernloch-Mutter
[M]	[mm]	[mm]
1,0	0,25	0,75
1,1	0,25	0,85
1,2	0,25	0,95
1,4	0,30	1,10
1,6	0,35	1,25
1,8	0,35	1,45
2,0	0,40	1,60
2,2	0,45	1,75
2,5	0,45	2,05
3,0	0,50	2,50
3,5	0,60	2,90
4,0	0,70	3,30
4,5	0,75	3,70
5,0	0,80	4,20
6,0	1,00	5,00
7,0	1,00	6,00
8,0	1,25	6,80
9,0	1,25	7,80
10,0	1,50	8,50
11,0	1,50	9,50
12,0	1,75	10,20
14,0	2,00	12,00
16,0	2,00	14,00
18,0	2,50	15,50
20,0	2,50	17,50
22,0	2,50	19,50
24,0	3,00	21,00
27,0	3,00	24,00
30,0	3,50	26,50
33,0	3,50	29,50
36,0	4,00	32,00
39,0	4,00	35,00
42,0	4,50	37,50
45,0	4,50	40,50
48,0	5,00	43,00
52,0	5,00	47,00
56,0	5,50	50,50
60,0	5,50	54,50
64,0	6,00	58,00
68,0	6,00	62,00

Gewindedurchmesser	Kernloch-Mutter
[M]	[mm]
2,00 x 0,25	1,75
2,20 x 0,25	1,95
2,30 x 0,25	2,05
2,50 x 0,35	2,15
2,60 x 0,35	2,20
3,00 x 0,35	2,65
3,50 x 0,35	3,15
4,00 x 0,35	3,65
4,00 x 0,50	3,50
5,00 x 0,50	4,50
6,00 x 0,50	5,50
6,00 x 0,75	5,20
7,00 x 0,75	6,20
8,00 x 0,50	7,50
8,00 x 0,75	7,20
8,00 x 1,00	7,00
9,00 x 0,75	8,20
9,00 x 1,00	8,00
10,00 x 0,50	9,50
10,00 x 0,75	9,20
10,00 x 1,00	9,00
10,00 x 1,25	8,80
11,00 x 1,00	10,00
12,00 x 0,75	11,20
12,00 x 1,00	11,00
12,00 x 1,25	10,80
12,00 x 1,50	10,50
13,00 x 1,00	12,00
14,00 x 1,00	13,00
14,00 x 1,25	12,80
14,00 x 1,50	12,50
15,00 x 1,00	14,00
15,00 x 1,50	13,50
16,00 x 1,00	15,00
16,00 x 1,50	14,50
18,00 x 1,00	17,00
18,00 x 1,50	16,50
18,00 x 2,00	16,00
20,00 x 1,00	19,00
20,00 x 1,50	18,50
20,00 x 2,00	18,00
22,00 x 1,00	21,00
22,00 x 1,50	20,50

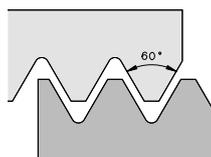
Gewindedurchmesser	Kernloch-Mutter
[M]	[mm]
22,00 x 2,00	20,00
24,00 x 1,00	23,00
24,00 x 1,50	22,50
24,00 x 2,00	22,00
25,00 x 1,00	24,00
25,00 x 1,50	23,50
26,00 x 1,50	24,50
27,00 x 1,50	25,50
27,00 x 2,00	25,00
28,00 x 1,50	26,50
28,00 x 2,00	26,00
30,00 x 1,00	29,00
30,00 x 1,50	28,50
30,00 x 2,00	28,00
32,00 x 1,50	30,50
33,00 x 1,50	31,50
33,00 x 2,00	31,00
34,00 x 1,50	32,50
35,00 x 1,50	33,50
36,00 x 1,50	34,50
36,00 x 2,00	34,00
36,00 x 3,00	33,00
38,00 x 1,50	36,50
39,00 x 1,50	37,50
39,00 x 2,00	37,00
39,00 x 3,00	36,00
40,00 x 1,50	38,50
40,00 x 2,00	38,00
40,00 x 3,00	37,00
42,00 x 1,50	40,50
42,00 x 2,00	40,00
42,00 x 3,00	39,00
45,00 x 1,50	43,50
45,00 x 2,00	43,00
45,00 x 3,00	42,00
48,00 x 1,50	46,50
48,00 x 2,00	46,00
48,00 x 3,00	45,00
50,00 x 1,50	48,50
50,00 x 2,00	48,00
50,00 x 3,00	47,00
52,00 x 1,50	50,50
52,00 x 2,00	50,00
52,00 x 3,00	49,00



Whitworth Rohrgewinde DIN ISO 228

Gewindebezeichnung	Durchmesser außen		Durchmesser Mutter [mm]	Durchmesser Kernloch [mm]	Gänge je [inch]
	[inch]	[mm]			
G 1/8"	1/8	9,73	8,85	8,80	28
G 1/4"	1/4	13,16	11,89	11,80	19
G 3/8"	3/8	16,66	15,39	15,25	19
G 1/2"	1/2	20,95	19,17	19,00	14
G 5/8"	5/8	22,91	21,13	21,00	14
G 3/4"	3/4	26,44	24,66	24,50	14
G 7/8"	7/8	30,20	28,42	28,25	14
G 1"	1	33,25	30,93	30,75	11
G 1 1/8"	1 1/8	37,90	35,58	35,30	11
G 1 1/4"	1 1/4	41,91	39,59	39,25	11
G 1 3/8"	1 3/8	44,32	42,00	41,70	11
G 1 1/2"	1 1/2	47,80	45,48	45,25	11
G 1 3/4"	1 3/4	53,74	51,43	51,10	11
G 2"	2	59,61	57,29	57,00	11
G 2 1/4"	2 1/4	65,71	63,39	63,10	11
G 2 1/2"	2 1/2	75,18	72,86	72,60	11
G 2 3/4"	2 3/4	81,53	79,21	78,90	11
G 3"	3	87,88	85,56	85,30	11
G 3 1/4"	3 1/4	93,98	91,66	91,50	11
G 3 1/2"	3 1/2	100,33	98,01	97,70	11
G 3 3/4"	3 3/4	106,68	104,30	104,00	11
G 4"	4	113,03	110,71	110,40	11

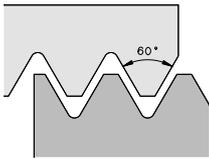
DURCHMESSER FÜR GEWINDEKERNLÖCHER



UNC-Gewinde ANSI B1.1

Gewindebezeichnung	Durchmesser außen	Durchmesser außen	Durchmesser Mutter	Durchmesser Kernloch	Gänge je
	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[inch]
N 1 - 64 UNC	0,073	1,854	0,059	1,50	56,0
N 2 - 56 UNC	0,086	2,184	0,071	1,80	48,0
N 3 - 48 UNC	0,099	2,515	0,083	2,10	40,0
N 4 - 40 UNC	0,112	2,845	0,093	2,35	40,0
N 5 - 40 UNC	0,125	3,175	0,104	2,65	32,0
N 6 - 32 UNC	0,138	3,505	0,112	2,85	32,0
N 8 - 32 UNC	0,164	4,166	0,138	3,50	14,0
N 10 - 24 UNC	0,190	4,826	0,157	4,00	24,0
N 12 - 24 UNC	0,216	5,486	0,183	4,65	20,0
1/4" - 20 UNC	0,250	6,350	0,211	5,35	18,0
5/16" - 18 UNC	0,313	7,938	0,268	6,80	16,0
3/8" - 16 UNC	0,375	9,525	0,325	8,25	14,0
7/16" - 14 UNC	0,438	11,112	0,380	9,65	13,0
1/2" - 13 UNC	0,500	12,700	0,439	11,15	12,0
9/16" - 12 UNC	0,563	14,288	0,496	12,60	11,0
5/8" - 11 UNC	0,625	15,875	0,553	14,05	10,0
3/4" - 10 UNC	0,750	19,050	0,669	17,00	9,0
7/8" - 9 UNC	0,875	22,225	0,787	20,00	8,0
1" - 8 UNC	1,000	25,400	0,900	22,85	7,0
1 1/8" - 7 UNC	1,125	28,575	1,010	25,65	7,0
1 1/4" - 7 UNC	1,250	31,750	1,136	28,85	6,0
1 3/8" - 6 UNC	1,375	43,925	1,242	31,55	6,0
1 1/2" - 6 UNC	1,500	38,100	1,366	34,70	5,0
1 3/4" - 5 UNC	1,750	44,450	1,591	40,40	4,5
2" - 4 1/2 UNC	2,000	50,800	1,823	46,30	4,5
2 1/4" - 4 1/2 UNC	2,250	57,150	2,073	52,65	4,0
2 1/2" - 4 UNC	2,500	63,500	2,303	58,50	4,0
2 3/4" - 4 UNC	2,750	69,850	2,549	64,75	4,0
3" - 4 UNC	3,000	63,500	2,799	71,10	4,0
3 1/4" - 4 UNC	3,250	82,550	3,049	77,45	4,0
3 1/2" - 4 UNC	3,500	88,900	3,299	83,80	4,0
3 3/4" - 4 UNC	3,750	95,250	3,549	90,15	4,0
4" - 4 UNC	4,000	101,600	3,799	96,50	4,0

DURCHMESSER FÜR GEWINDEKERNLÖCHER



UNF-Gewinde ANSI B1.1

Gewindebezeichnung	Durchmesser außen		Durchmesser Kernloch	Gänge je
	[inch]	[mm]	[mm]	[inch]
N 0 - 80 UNF	0,060	1,524	1,25	80
N 1 - 72 UNF	0,073	1,854	1,55	72
N 2 - 64 UNF	0,068	2,184	1,90	64
N 3 - 56 UNF	0,099	2,515	2,15	56
N 4 - 48 UNF	0,112	2,845	2,40	48
N 5 - 44 UNF	0,125	3,175	2,70	44
N 6 - 40 UNF	0,138	3,505	2,95	32
N 8 - 36 UNF	0,164	4,166	3,50	36
N 10 - 32 UNF	0,190	4,826	4,10	32
N 12 - 28 UNF	0,216	5,486	4,70	28
1/4" - 28 UNF	0,250	6,350	5,50	28
5/16" - 24 UNF	0,313	7,938	6,90	24
3/8" - 24 UNF	0,375	9,525	8,50	24
7/16" - 20 UNF	0,438	11,112	9,90	20
1/2" - 20 UNF	0,500	12,700	11,50	20
9/16" - 18 UNF	0,563	14,288	12,90	18
5/8" - 18 UNF	0,625	15,875	14,50	18
3/4" - 10 UNF	0,750	19,050	17,50	16
7/8" - 14 UNF	0,875	22,225	20,40	14
1" - 12 UNF	1,000	25,400	23,25	12
1 1/8" - 12 UNF	1,125	28,575	26,50	12
1 1/4" - 12 UNF	1,250	31,750	29,50	12
1 3/8" - 12 UNF	1,375	43,925	32,75	12
1 1/2" - 12 UNF	1,500	38,100	36,00	12

ISO-TOLERANZ

Durchmesser	von bis 1–3	von bis 3–6	von bis 6–10	von bis 10–18	von bis 18–30	von bis 30–50
	Toleranz in μm					
h6	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	0 -16
h7	0 -10	0 -12	0 -15	0 -18	0 -21	0 -25
h8	0 -14	0 -18	0 -22	0 -27	0 -33	0 -39
m7	+12 +2	+16 +4	+21 +6	+25 +7	+29 +8	+34 +9

PROBLEME UND ABHILFE

Problem	Ursache	Mögliche Abhilfe
Bohrer dringt nicht durch das Werkstück	<ol style="list-style-type: none"> Bohrer stumpf Hauptschneide zu klein Kern zu dick 	<ol style="list-style-type: none"> Schleifen der Hauptschneide Kegelmantel schleifen Bohrer mit engerem Kern wählen
Fasenbruch	<ol style="list-style-type: none"> Bohrbuchse ist zu ungenau 	<ol style="list-style-type: none"> Die passende Bohrbuchse wählen
Bruch der Hauptschneide	<ol style="list-style-type: none"> Zu große Belastung der Hauptschneide Vorschub zu hoch 	<ol style="list-style-type: none"> Schleifen der Hauptschneide Vorschub verringern
Bruch der Austreiblappen am Kegelschaft	<ol style="list-style-type: none"> Befestigung zwischen Morsekegel und Aufnahme ungenügend Verschleiß der Aufnahme 	<ol style="list-style-type: none"> Schmutz oder Späne in der Aufnahme entfernen Aufnahme wechseln
Bohrer bricht in Messing	<ol style="list-style-type: none"> Unpassender Bohrer Schneiden durch Späne verstopft 	<ol style="list-style-type: none"> Passenden Bohrer wählen
Brüche auf der Querschneide	<ol style="list-style-type: none"> Zu große Belastung der Querschneide Vorschub zu hoch 	<ol style="list-style-type: none"> Schleifen der Querschneide Vorschub verringern
Übergröße der Bohrung	<ol style="list-style-type: none"> Ungleicher Winkel oder Länge der Hauptschneiden Lockere Spindel 	<ol style="list-style-type: none"> Nachschleifen der Bohrspitze, passenden Bohrer wählen Spindel ausreichend befestigen
Brüche an der Schneidenecke	<ol style="list-style-type: none"> Schnittgeschwindigkeit zu hoch Harte Einschlüsse im Werkstück Schneiden durch Späne verstopft Verschleiß des Bohrers zu groß 	<ol style="list-style-type: none"> Bohrspitze nachschleifen, an Werkstück anpassen Vorschub verringern Nachschleifen vor zu großem Verschleiß
Ungleiche Späne an den Schneiden	<ol style="list-style-type: none"> Bohrspitze nicht richtig geschliffen Nur eine Schneide bohrt 	<ol style="list-style-type: none"> Bohrspitze richtig schleifen Bohrspitze mit dem gleichen Spitzenwinkel und Länge nachschleifen
Schlechtes Bohrbild	<ol style="list-style-type: none"> Bohrspitze nicht richtig geschliffen Ungenügende Kühlmittelzufuhr Vorschub zu hoch Befestigung nicht stabil 	<ol style="list-style-type: none"> Bohrspitze richtig schleifen Genügend Kühlmittel zuführen Vorschub verringern Befestigung stabilisieren oder erneuern

FORMELN

Schnittgeschwindigkeit [m/min]

$$V_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d}{1000}$$

Vorschubgeschwindigkeit [mm/min]

$$V_f = n \cdot f$$

Drehzahl [U/min]

$$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot d}$$

Schnittleistung [kW]

$$P_c = \frac{K_c \cdot f \cdot d \cdot V_c}{240000}$$

Spezifische Schnittkraft

$$k_c = k \cdot C_1 \cdot C_2$$

Zeitspanvolumen

$$Q = \frac{A \cdot V_c}{2}$$

Spanungsquerschnitt [mm²]

$$A = \frac{d \cdot f}{2}$$

V_f	Vorschubgeschwindigkeit	[mm/min]
V_c	Schnittgeschwindigkeit	[m/min]
n	Drehzahl	[U/min]
f	Vorschub	[mm/U]
P_c	Schnittleistung	[kW]
A	Spanungsquerschnitt	[mm ²]

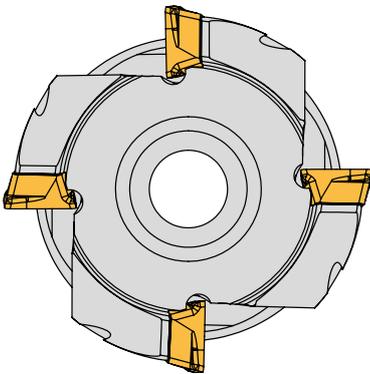
Q	Zeitspanvolumen	
k_c	Spezifische Schnittkraft	[N/mm ²]
C_1	Korrekturfaktor für die Schnittgeschwindigkeit	
C_2	Korrekturfaktor für das Fertigungsverfahren	
K	Tabellenwert für die spezifische Schnittkraft	

Tipp:

Gerne sind wir Ihnen bei der Berechnung der richtigen Werte behilflich! Rufen Sie einfach unser Kompetenz-Team an! Bitte halten Sie dafür Durchmesser, Bohrtiefe und Materialdaten bereit. In kürzester Zeit haben wir alle Daten für Sie errechnet!

WEITE, MITTLERE UND ENGE TEILUNG

Für die optimale Fräsbearbeitung stehen je nach System verschiedene Teilungen zur Verfügung. Zum optimalen Einsatz der Fräswerkzeuge spielen mehrere Faktoren wie Material, Schnittdaten, Leistung und Stabilität sowie die Konstruktive Auslegung und deren Spanbildung eine wichtige Rolle.

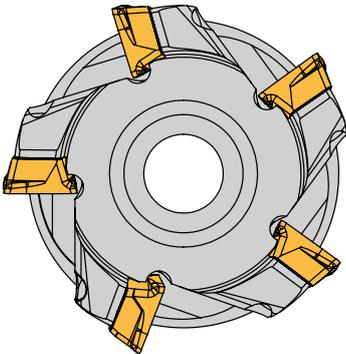


Weite Teilung

Fräswerkzeuge mit einer Weiten Teilung besitzen einen sehr großen Spanraum und haben somit eine geringere Anzahl an Zähnen.

Geeignet für:

- Instabile Bedingungen aufgrund niedriger Schnittkräfte
- Begrenzte Maschinenleistung
- Große Werkzeuglängen
- Lang spanende Werkstoffe (große Spanräume)

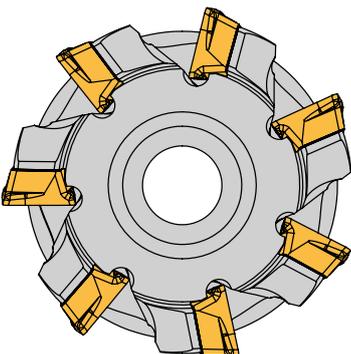


Mittlere Teilung

Fräswerkzeuge mit einer Mittleren Teilung werden für die allgemeine Bearbeitung empfohlen und zeichnen sich durch ein gutes Verhältnis von Spanraum und Zähnezahl aus.

Geeignet für:

- Gute Produktivität
- Schruppbearbeitung (genügend Spanraum)
- Stabile Bedingungen



Enge Teilung

Fräswerkzeuge mit einer Engen Teilung besitzen eine große Anzahl an Zähnen und bilden somit ideale Bedingungen für hohe Vorschubgeschwindigkeiten.

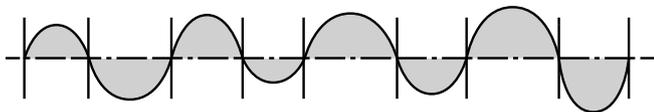
Geeignet für:

- Hohe Produktivität bei geringer Seitlicher Zustellung AE
- Höhere Antriebsleistungen
- Unterbrochenen Oberflächen (z. B. Verteilerblock)
- Kurzspanende Werkstoffe

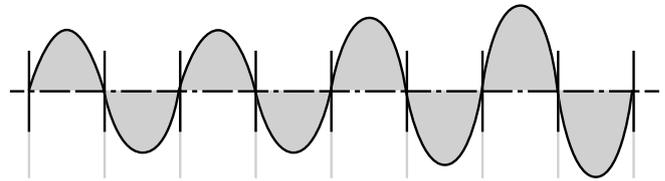
DIFFERENZIALTEILUNG

Fräswerkzeuge mit einer Differenzialteilung haben eine ungleichmäßig angeordnete Zahnteilung. Durch diese Art der Anordnung reduzieren sich die sogenannten Resonanzschwingungen der einzelnen Zähne.

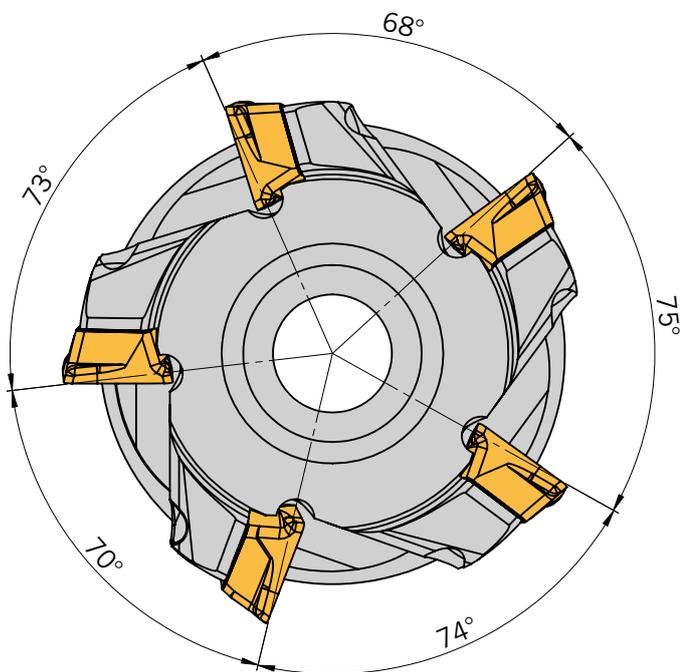
Durch diese Reduktion der Schwingungen werden Vibrationen erheblich reduziert, dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Laufruhe während der Bearbeitung.



Differenzialteilung

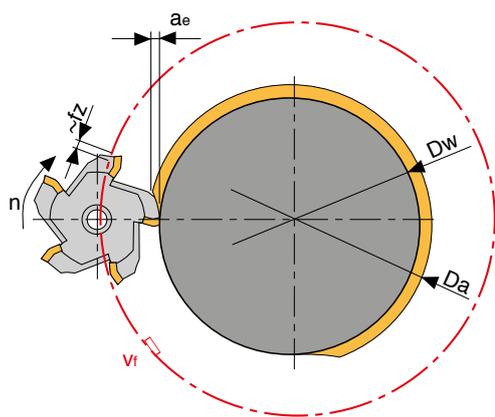


Gleichteilung

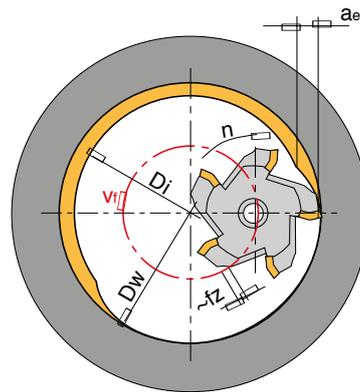


Beispiel:
ungleiche Zahnteilung

ZIRKULAR FRÄSEN



Innenfräsen – zirkular



Vorschubgeschwindigkeit (Bahngeschwindigkeit Fräsermittelpunkt)

$$V_f = \left(1 + \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left(1 - \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

Eingriffsbreite

$$D_e = \frac{D_a^2 - D_w^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$

$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4 \cdot (D_w - d_1)}$$

Berechnungsbeispiel Außenfräsen – zirkular

Fräsertyp	60PA.40R.E12
Fräserdurchmesser	40 mm
Zähnezahl	z: 3
Werkstückdurchmesser	Dw: 60 mm
Ausgangsdurchmesser	Da: 65 mm
Spindeldrehzahl	n: 2500 U/min
Vorschub pro Zahn	fz: 0,05 mm

Vorschubgeschwindigkeit

$$V_f = \left(1 + \frac{40}{60} \right) 2500 \cdot 0,05 \cdot 3 = 625 \text{ mm/min}$$

Radiale Eingriffsbreite

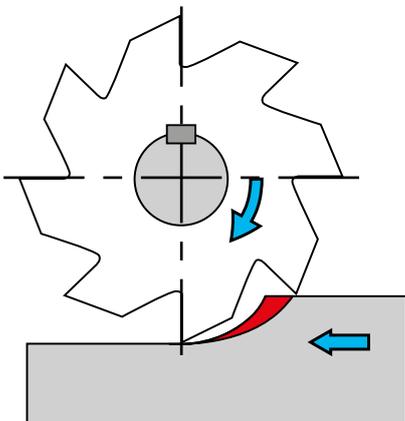
$$\frac{65 - 60}{2} = 2,5 \text{ mm}$$

Effektive radiale Eingriffsbreite

$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2,08 \text{ mm}$$

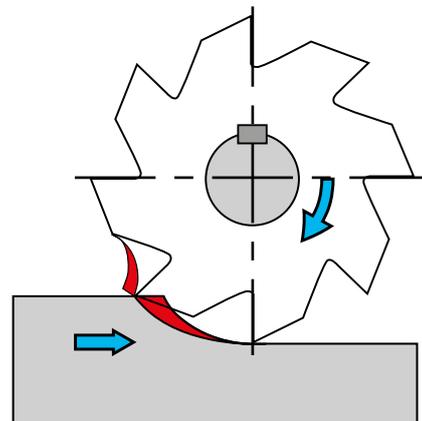
GLEICH- UND GEGENLAUFFRÄSEN

Gleichlaufräsen



Richtung der Vorschubbewegung gegenüber der Schnittbewegung

Gegenlaufräsen



Vor- und Nachteile



Fräser tritt bei Spanungsdicke $h = 0 \text{ mm}$ aus dem Werkstück aus.

- es tritt kein Rückfedern auf
- es entstehen so bessere Oberflächengüten
- die Schnittkraft drückt das Werkstück auf den Tisch
- größere Vorschübe, Spanungsdicken und V_c dadurch möglich



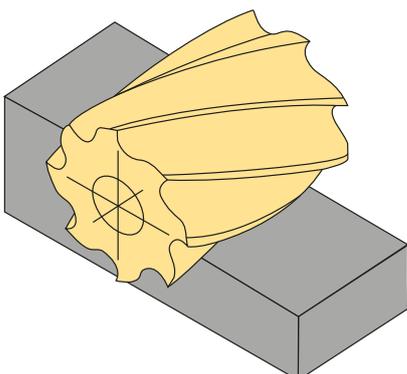
Fräser dringt zuerst bei Spanungsdicke $h = 0 \text{ mm}$ ein.

- dadurch entstehen sehr hohe Temperaturen beim Anschnitt
- die Oberfläche verfestigt sich
- Plattenbruch kann entstehen durch anhaftende Späne
- starker Freiflächenverschleiß = geringere Standzeiten
- Austritt der Schneide erzeugt Schwingungen – rattern

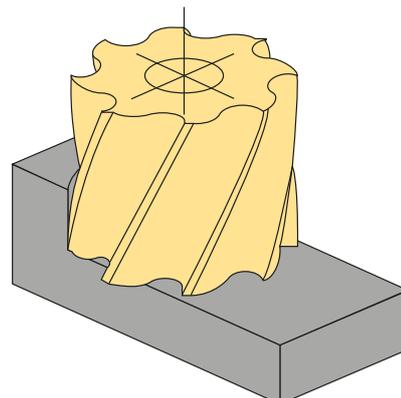
Fazit: Gleichlaufräsen ist grundsätzlich dem Gegenlaufräsen vorzuziehen.

Lage der Werkzeugachse zur erzeugten Oberfläche

Umfangsräsen



Stirnräsen

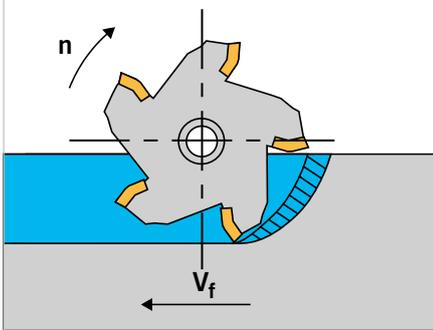


POSITIONIERUNG DES FRÄSWERKZEUGES

Günstig

Ungünstig

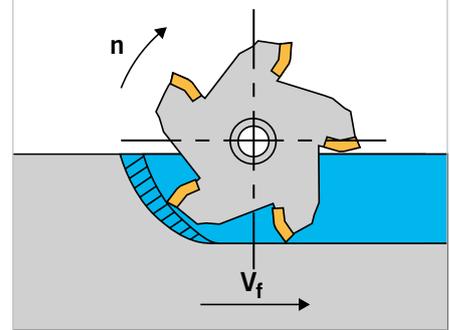
Gleichlaufräsen



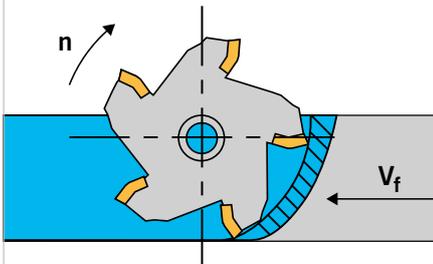
Gleich- und Gegenlaufräsen

Das Gleichlaufräsen ist dem Gegenlaufräsen vorzuziehen soweit es Maschine, Aufspannung und Werkstück erlauben.

Gegenlaufräsen



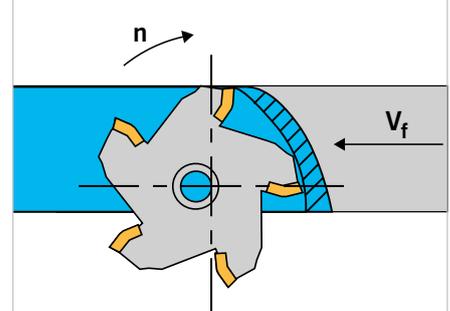
Fräseranstellung tangential



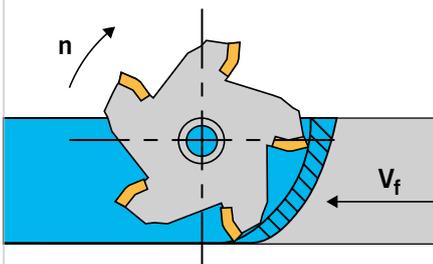
Fräseranstellung

Das Fräserwerkzeug sollte möglichst tangential aus dem Werkstück austreten.

Fräseranstellung abseits der Tangente



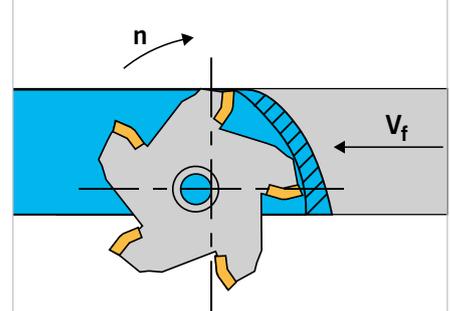
Werkstücklage tangential



Werkstücklage

Nach Möglichkeit sollte das Werkstück so eingespannt werden, dass das Fräserwerkzeug über die ganze Bearbeitungslänge tangential austreten kann.

Werkstücklage abseits der Tangente

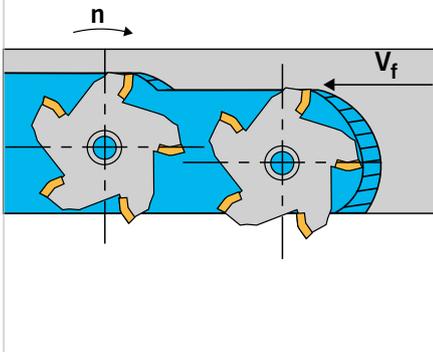


GLEICH- UND GEGENLAUFFRÄSEN

Günstig

Ungünstig

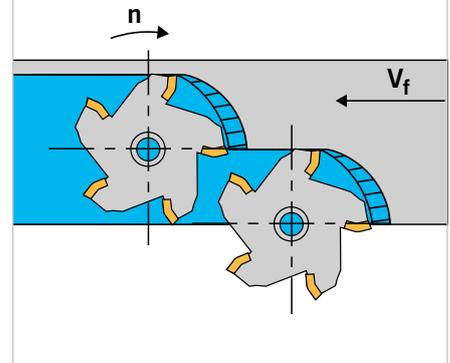
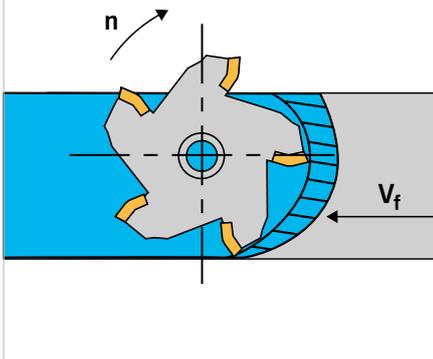
Tangentialer Austritt



Überdeckung

Entweder Gleichlaufräsen, oder wie im linken Beispiel gezeigt auf tangentialen Austritt des Fräsers achten.

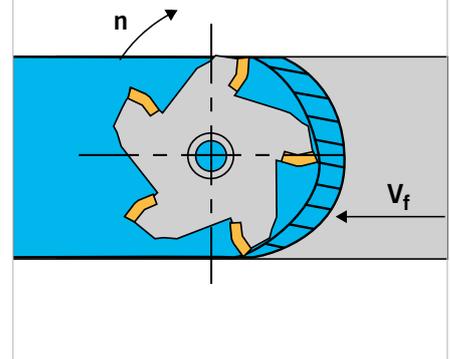
Austritt abseits der Tangente

Fräsergröße $\geq 20\%$ 

Fräsergröße

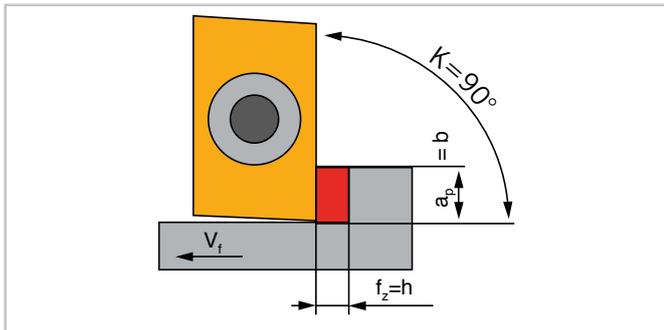
Beim Planfräsen sollte der Durchmesser des Fräsers 20–30 % größer sein als das Werkstück.

$$d_1 = a_e \times 1,2 - 1,3$$

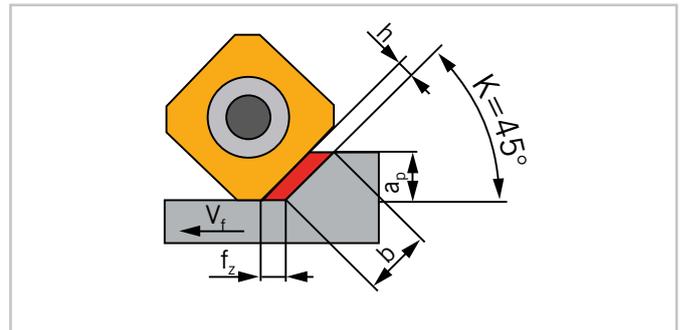
Fräsergröße $< 20\%$ 

EINSTELLWINKEL

Einstellwinkel zu h_m und f_z

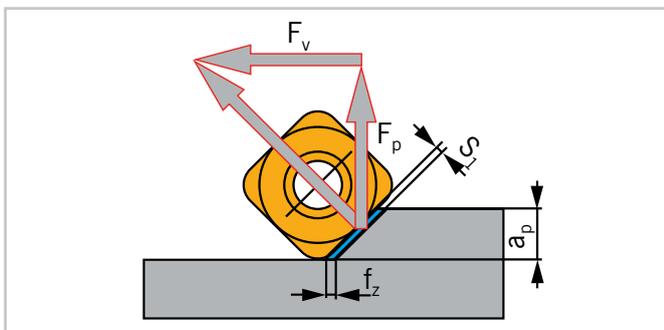


- Fräser mit 90° Einstellwinkel
- dünnwandige Werkstücke
 - schwach aufgespannte Werkstücke
 - wenn 90° erforderlich sind

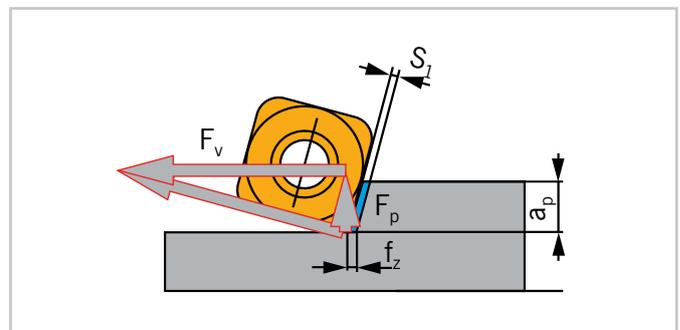


- Fräser mit 45° Einstellwinkel
- erste Wahl für allg. Bearbeitungen
 - vermindert Schwingungen
 - hohe Spanvolumina möglich

Einstellwinkel / Schnittkräfte



Axialkraft F_p und Radialkraft F_v sind ungefähr gleich groß. Dadurch ergibt sich eine geringere Beanspruchung der Frässpindel auf Durchbiegung. Die günstige Verteilung der Schnittbelastung auf einem langen Teil der Schneidkante ergibt positive Standzeiteffekte. Bei spröden Werkstückstoffen werden die Randausbrüche reduziert.



Durch die Wahl eines Anstellwinkels $> 45^\circ$ verringert sich die Axialkraft F_p . Die relativ höhere Radialkraft F_v führt zu einer stärkeren Querbelastung der Spindel. Die spezifische Belastung der Schneidkante erhöht sich durch die zunehmende Spandicke s_1 .

Die Auswahl des Einstellwinkels beeinflusst die Spandicke, Schnittkräfte und Standzeiten. Die Reduzierung des Einstellwinkels vermindert die Spandicke.

Einstellwinkel / Mittenspanndicke h_m

Einstellwinkel	Zahnvorschub	Spannungsdicke h_m
90°	f_z	f_z
75°	f_z	$0,96 \times f_z$
70°	f_z	$0,94 \times f_z$
60°	f_z	$0,86 \times f_z$
45°	f_z	$0,707 \times f_z$

Die Reduzierung des Einstellwinkels vermindert die Spandicke h_m .

FORMELN

Schnittgeschwindigkeit [m/min]

$$V_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1000}$$

Drehzahl [min⁻¹]

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$$

Vorschub pro Umdrehung

$$f = \frac{v_f}{n}$$

Vorschubgeschwindigkeit [mm/min]

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n$$

Vorschub pro Zahn

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Mittlere Spanungsdicke

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D_c}} \quad \text{für } a_e \leq 0,25 D_c$$

Zeitspanvolumen

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$$

Netto-Antriebsleistung

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{6}$$

D_c Schneiddurchmesser [mm]

a_e Eingriffsbreite (radial) [mm]

a_p Schnitttiefe (axial) [mm]

f Vorschub pro Umdrehung [mm/U]

f_z Vorschub pro Zahn [mm/Zahn]

V_c Schnittgeschwindigkeit [mm/min]

V_f Vorschubgeschwindigkeit [mm/min]

n Drehzahl [min⁻¹]

z Wirksame Zähnezahl am Fräser

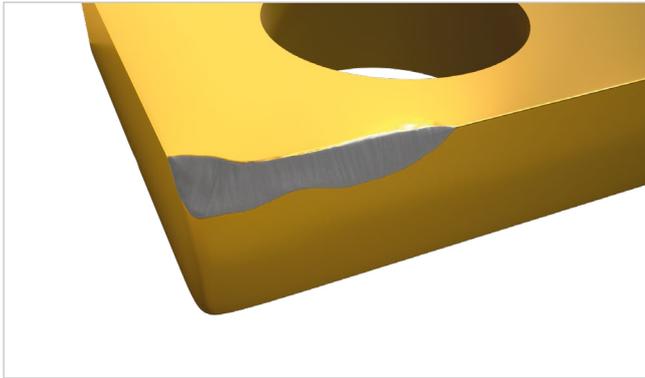
h_m Mittlere Spanungsdicke [mm]

Q Zeitspanvolumen [cm³/min]

P_c Netto-Antriebsleistung [kW]

k_c Spezifische Schnittkraft [N/mm²]

Freiflächenverschleiß

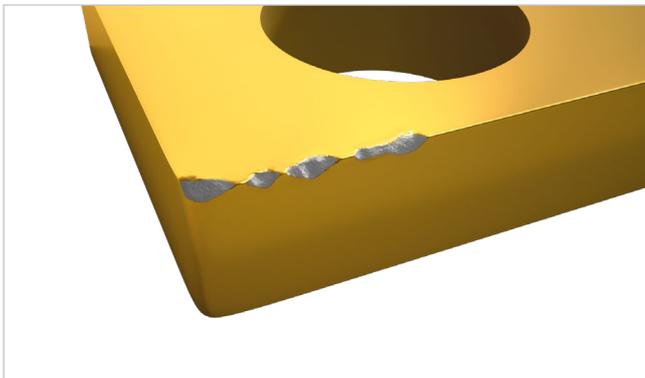


Abrieb an der Freifläche, normaler Verschleiß nach einer längeren Eingriffszeit.

- Ursache:
- Zu hohe Schnittgeschwindigkeit
 - Sorte mit zu geringer Verschleißfestigkeit
 - Zu geringer Vorschub

- Abhilfe:
- Schnittgeschwindigkeit senken
 - Verschleißfestere Sorte wählen
 - Kühlmittel überprüfen

Kantenausbrüche

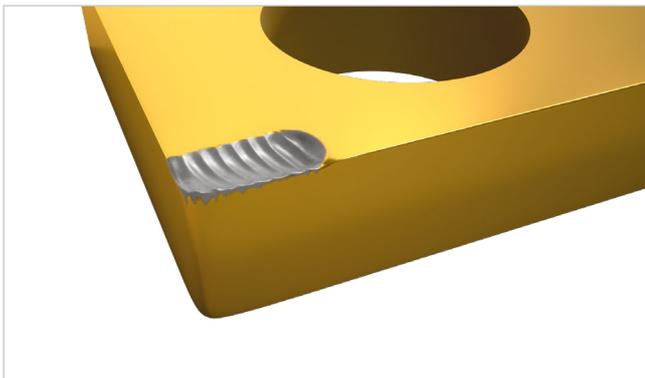


Durch überhöhte Beanspruchung der Schneidkante können Partikel aus der Schneidplatte ausbrechen.

- Ursache:
- Zu verschleißfeste Sorte
 - Vibrationen
 - Zu hoher Vorschub bzw. Schnitttiefe

- Abhilfe:
- Zähere Sorte wählen
 - Werkzeugstabilität überprüfen
 - Stabilisierung der Schneidkante

Kolkverschleiß

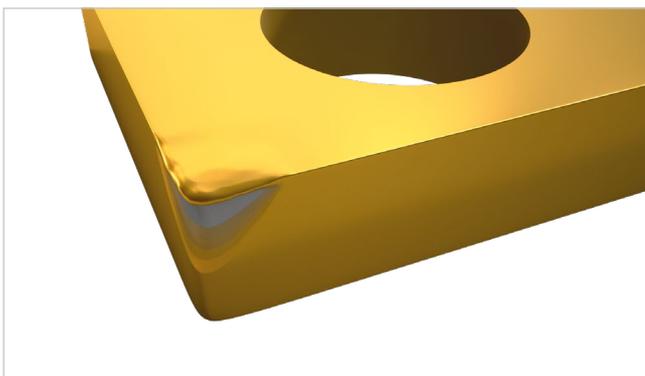


Der ablaufende Span verursacht eine Auskolkung der Schneidplatte an der Spanfläche.

- Ursache:
- Zu hohe Schnittgeschwindigkeit und/oder Vorschub
 - Zu geringer Spanwinkel
 - Sorte mit zu geringer Verschleißfestigkeit

- Abhilfe:
- Schnittgeschwindigkeit und/oder Vorschub senken
 - Kühlmittel überprüfen
 - Verschleißfestere Sorte wählen

Plastische Verformung

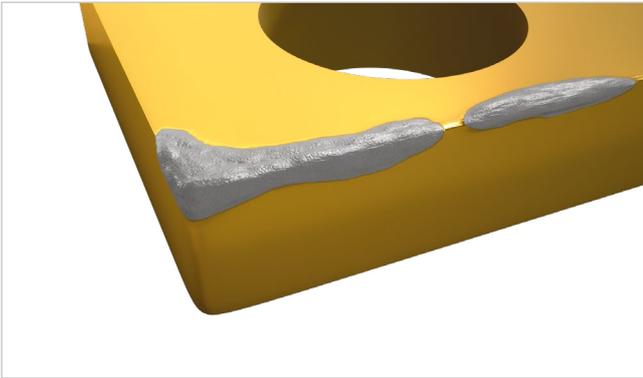


Hohe Zerspanungstemperatur bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung kann zu plastischer Verformung führen.

- Ursache:
- Zu hohe Wärmeentwicklung
 - Zu hohe mechanische Belastung
 - Ungeeignete Sorte

- Abhilfe:
- Schnittgeschwindigkeit senken
 - Verschleißfestere Sorte wählen
 - Kühlmittel überprüfen

Aufbauschneidenbildung

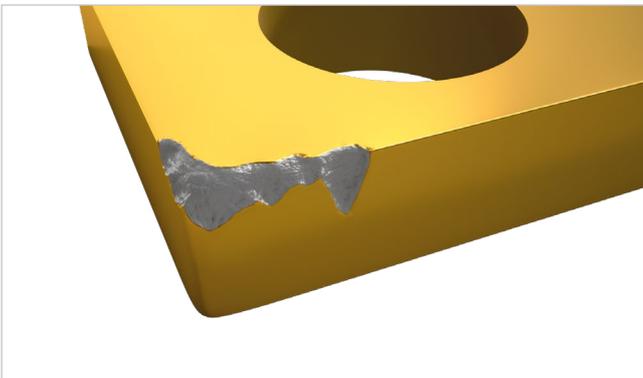


Materialaufschweißungen an der Schneidkante treten auf, wenn der Span infolge zu niedriger Schnitttemperatur nicht richtig abfließt.

- Ursache:**
- Zu geringe Schnittgeschwindigkeit
 - Zu kleiner Spanwinkel
 - Falsche Sorte
 - Fehlende Kühlung/Schmierung

- Abhilfe:**
- Schnittgeschwindigkeit erhöhen
 - Spanwinkel erhöhen
 - Geeignete Sorte wählen
 - Kühlmittel überprüfen

Kerbverschleiß

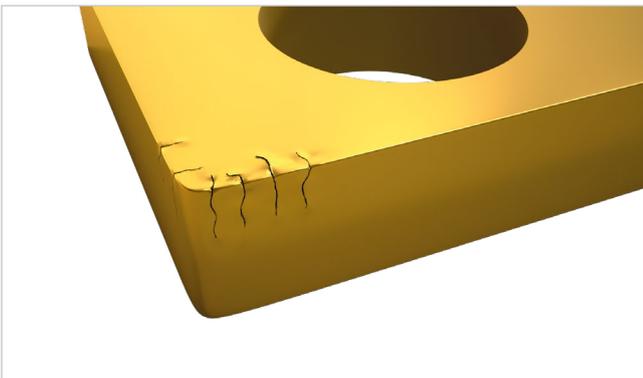


Einschnürung am Spantiefenmaximum.

- Ursache:**
- Oxidation an der Schneidkante
 - Zu hohe Temperatur an der Kante
 - Falsche Sorte

- Abhilfe:**
- Unterschiedliche Schnitttiefen verwenden
 - Schnittgeschwindigkeit senken
 - Kühlmittel überprüfen

Kammrisse



Bildung von Rissen senkrecht zur Schneidkante. Kammrisse führen zu schlechter Oberflächenqualität und Kantenausbrüchen.

- Ursache:**
- Temperaturwechsel im unterbrochenen Schnitt
 - Zeitweise Kühlmittelabschattungen

- Abhilfe:**
- Schnittgeschwindigkeit senken
 - Einsatz einer speziellen Sorte
 - Kontinuierliche Kühlmittelzuführung

Härtevergleich

Zugfestigkeit N/mm ²	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC
255	80	76,0	–
270	85	80,7	–
285	90	85,5	–
305	95	90,2	–
320	100	95,0	–
335	105	99,8	–
350	110	105	–
370	115	109	–
385	120	114	–
400	125	119	–
415	130	124	–
430	135	128	–
450	140	133	–
465	145	138	–
480	150	143	–
495	155	147	–
510	160	152	–
530	165	156	–
545	170	162	–
560	175	166	–
575	180	171	–
595	185	176	–
610	190	181	–
625	195	185	–
640	200	190	–
660	205	195	–
675	210	199	–
690	215	204	–
705	220	209	–
720	225	214	–
740	230	219	–
755	235	223	–
770	240	228	20,3
785	245	233	21,3
800	250	238	22,2
820	255	242	23,1
835	260	247	24,0
850	265	252	24,8
865	270	257	25,6
880	275	261	26,4
900	280	266	27,1
915	285	271	27,8
930	290	276	28,5
950	295	280	29,2
965	300	285	29,8
995	310	295	31,0
1030	320	304	32,2
1060	330	314	33,3
1095	340	323	34,4
1125	350	333	35,5
1155	360	342	36,6
1190	370	352	37,7
1220	380	361	38,8
1255	390	371	39,8
1290	400	380	40,8
1320	410	390	41,8
1350	420	399	42,7
1385	430	409	43,6

Zugfestigkeit N/mm ²	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC
1420	440	418	44,5
1455	450	428	45,3
1485	460	437	46,1
1520	470	447	46,9
1555	480	(456)	47,7
1595	490	(466)	48,4
1630	500	(475)	49,1
1665	510	(485)	49,8
1700	520	(494)	50,5
1740	530	(504)	51,1
1775	540	(513)	51,7
1810	550	(523)	52,3
1845	560	(532)	53,0
1880	570	(542)	53,6
1920	580	(551)	54,1
1955	590	(561)	54,7
1995	600	(570)	55,2
2030	610	(580)	55,7
2070	620	(589)	56,3
2105	630	(599)	56,8
2145	640	(608)	57,3
2180	650	(618)	57,8
–	660	–	58,3
–	670	–	58,8
–	680	–	59,2
–	690	–	59,7
–	700	–	60,1
–	720	–	61,0
–	740	–	61,8
–	760	–	62,5
–	780	–	63,3
–	800	–	64,0
–	820	–	64,7
–	840	–	65,3
–	860	–	65,9
–	880	–	66,4
–	900	–	67,0
–	920	–	67,5

Berechnung

Werkstoffeigenschaft	Einheit / Prüfmethode	Formelzeichen
Zugfestigkeit	N/mm ²	R _m
Vickershärte	Diamantpyramide 136° Prüfkraft F ≥ 98 N	HV
Brinellhärte Errechnet aus: HB = 0,95 × HV	$0,102 \times F/D^2 = 30 \text{ N/mm}^2$ F = Prüfkraft in N D = Kugeldurchmesser in mm	HB
Rockwellhärte C	Diamantkegel 120° Gesamtprüfkraft 1471 ± 9 N	HRC

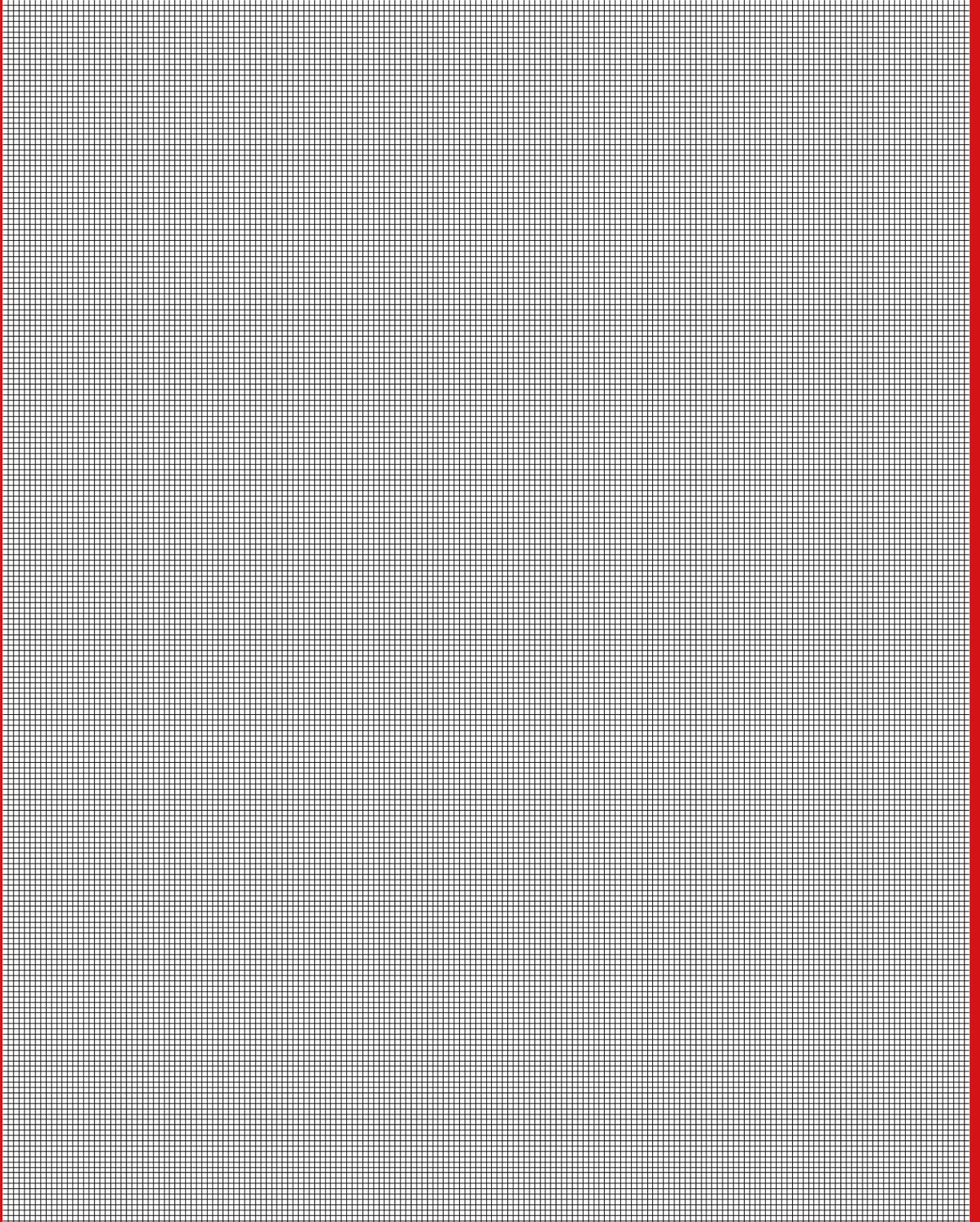
Umrechnungen von Härtewerten nach diesen Formeln sind nur annähernd genau. Siehe DIN 50150

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoffhauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte	Zugfestigkeit (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe	Spezifische Schnittkraft kc1.1 (N/mm ²)	Anstiegswert mc		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	gegüht	125	428	P1	1500	0,21	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	gegüht	190	639	P2	1700	0,25	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergüht	210	708	P3	1700	0,25	
		C > 0,55 %	gegüht	190	639	P4	1700	0,25	
		C > 0,55 %	vergüht	300	1013	P5	2000	0,25	
		Automatenstahl (kurzspanend)	gegüht	220	745	P6	1500	0,21	
	Niedrig legierter Stahl		gegüht	175	591	P7	1700	0,25	
			vergüht	300	1013	P8	2000	0,25	
			vergüht	380	1282	P9	2500	0,25	
			vergüht	430	1477	P10	3000	0,25	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		gegüht	200	675	P11	2000	0,25	
			gehärtet und angelassen	300	1013	P12	2000	0,25	
			gehärtet und angelassen	400	1361	P13	3000	0,25	
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, gegüht	200	675	P14	1700	0,25	
			martensitisch, vergüht	330	1114	P15	2200	0,25	
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	1800	0,21	
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	2400	0,21	
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	2000	0,21	
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1	800	0,28	
			perlitisch	260	867	K2	950	0,28	
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3	800	0,28	
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	1200	0,28	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5	950	0,28	
			perlitisch	265	885	K6	1400	0,28	
		GGV (CGI)		200	675	K7	800	0,28	
N	Aluminium-Knetlegierung		nicht aushärtbar	30	-	N1	350	0,25	
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	600	0,25	
	Aluminium-Gusslegierung		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	600	0,25	
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	700	0,25	
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	700	0,25	
		Magnesiumlegierung		70	250	N6	-	-	
	Kupfer und Kupferlegierung (Bronze / Messing)		unlegiert, Elektolykupfer	100	343	N7	550	0,25	
			Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	550	0,25	
			Cu-Legierung, kurzspanend	110	382	N9	550	0,25	
			hochfest, Ampco	300	1013	N10	1000	0,25	
	Nichtmetallische Werkstoffe		Thermoplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N11	150	0,2	
			Duroplaste (ohne abrasive Füllstoffe)	-	-	N12	150	0,2	
			Kunststoff glasfaserverstärkt GFRP	-	-	N13	300	0,3	
			Kunststoff kohlefaserverstärkt CFRP	-	-	N14	300	0,3	
			Kunststoff aramidfaserverstärkt AFRP	-	-	N15	300	0,3	
			Graphit (technisch)	80 Shore	-	N16	400	0,25	
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	gegüht	200	675	S1	2400	0,25
			Fe-Basis	ausgehärtet	280	943	S2	2500	0,25
			Ni- oder Co-Basis	gegüht	250	839	S3	2800	0,25
			Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	350	1177	S4	2900	0,25
			Ni- oder Co-Basis	gegossen	320	1076	S5	3000	0,25
	Titanlegierung		Reintitan	200	675	S6	1300	0,25	
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	1500	0,25	
		β-Legierungen	410	1396	S8	1500	0,25		
		Wolframlegierungen		300	1013	S9	-	-	
		Molybdänlegierungen		300	1013	S10	-	-	
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	3000	0,25	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	3700	0,25	
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	4300	0,25	
		Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	3500	0,25

Die Angaben sind Richtwerte und beziehen sich auf eine neutrale Schneidgeometrie.
Der Zustand von Werkstoff und Schneidgeometrie beeinflusst wesentlich die Zerspankräfte.

Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungs- gruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Bau- und Konstruktionsstähle								
P	P1	1.0401		C 15	C15		080M15, 144917CS, 040A15, 080A15	
	P1	1.0402		C 22	C22		040 A 15, 055 M 15, En 2, 22 CS, 22 HS, C 22, 070 M 20	2D, 2
	P2	1.0501		C 35	C35		080A32, 080A35, 080M36, 1449.40CS	
	P2	1.0503		C 45	C45		060A47, 080M46, 1449.50HS, 1449.50CS	
	P4	1.0535		C 55	C55		070M55, 5770-50	9
	P4 / P5	1.0601		C 60	C60		060A62, 5770-60, 1449 60HS.CS	
	P6	1.0715		9 SMn 28	11SMn30		230M07	
	P6	1.0718		9 SMnPb 28	11SMnPb30			
	P6	1.0722		10 SPb 20	10SPb20			
	P6	1.0726		35 S 20	35S20		212M36	
	P6	1.0736		9 SMn 36	11SMn37		240M07	1B
	P6	1.0737		9 SMnPb 36	11SMnPb37	Ledloy		
	P7 / P10	1.0904			55Si7		250A53	45
	P7 / P10	1.0961		60 SiCr 7	S340MGC, 60SiCr7		250A61	
	P1	1.1141		Ck 15	C15E		040A15, 080M15, S14, CS17	32C
	P7 / H2	1.1157		40 Mn 4	40Mn4		150M36	15
	P1 / P3	1.1158		Ck 25	C25E		070M26	
	P7	1.1167		36 Mn 5	36Mn5		150M36	15 B
	P7	1.1170		28 Mn 6	28Mn6		150M28, 150M19, S92	14A, 14B
	P2	1.1183		Cf 35	C35G		060A35, 080A35	
	P2	1.1191		Ck 45	C45E		080M46, 060A47	
	P4 / P5	1.1203		Ck 55	C55E		060A57	9
	P2 / P3	1.1213		Cf 53	C53G		060A52, 070M55	
	P4 / P5	1.1221		Ck 60	C60E		060A62, 070M60, CS60	
	P4 / H1	1.1274		Ck 101	C101E, C100S		060A96, 5770-95, CS95	
	P11	1.3401		X 120 Mn 12	X120Mn12			
	P7 / H2	1.3505		100 Cr 6	100Cr6		BL3, 534A99, 535A99, 2S135, S135	
P7	1.5415		15 Mo 3	16Mo3		1501-240, 1503-243B, 3606-243, 3059-243		
P3	1.5423		16 Mo 5	16Mo5		1503-245-420		

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Bau- und Konstruktionsstähle								
C18RR, XC18	C15, C16, 1C15	1350	F.111	S 15 C, JIS S 15C	J 409 Grade 1015			P
AF42C20, XC25, 1C22	C20, C21	1450	1C22, F112	S 20 C, S22C, JIS S 20C		C25-1	20	
C35, 1C35, AF55C35	C35, 1C35	1572, 155	F.113	S 35 C		C35-1	35	
1C45, AF 65 C 45	C45, 1C45	1650	F.114	JIS S 45C		C45-1	45	
C54, 1C55, AF 70 C 55	C55, 1C55	1655	F.115	S 55 C		C55-1	55	
C60, 1C60, AF70C55	C60, 1C60		F.115	S 58 C		C60-1	60	
S250	CF9Mn28	1912	F.2111 - 11SMn28	JIS SUM22				
S250Pb	CF9SMnPb28	1914	F.2112 - 11SMn- Pb28	SUM22L, SUM23L, SUM24L	12L13, 12L14, J 403 Grade 12L14, J 1397 Grade 12L14			
35MF6		1957	F.210G		J 403 Grade 1141			
S300	CF9SMn36		F.2113 - 12 SMn 35	SUM 25	J 403 Grade 1213, J 403 Grade 1215, J 1392 Grade 1213			
S300Pb	CF9SMnPb36	1926	F.2114 - 12 SMnPb 35		J 403 Grade 12L14, J 1397 Grade 12L14			
55S7		2085	F.1440 - 56 Si 7					
60SC7			F.1442 - 60 SiCr 8					
		1370	F.1511 - C 16 k, F.1110 - C 15 k	S 15, S 15 CK, JIS S 15 C		C16-2	15	
35M5					1035, 1041		40G	
2C25			F.1120 - C 25 k, C25K (F1120)	S 25 C, S 28 C		C25-2	25	
40M5		2120	F.1203 - 36 Mn5	SMn 438 (H), SCMn 3			35G2	
20M5	C28Mn		28Mn6	SCMn1	1027	28Mn6	30G	
XC38H1TS	C36, C38			S 35 C		C36	35	
C45RR, XC42H1, XC45, 2C45, XC48, XC48H1		1672	F1140-C45k, F1142-C48k	S 45 C, S 48 C		C45-2	45	
XC55H1, 2C55, XC54		1655	F.1150 - C 55 k	S 55 C		C55-2	55	
XC48H1TS				S 50 C	1050, 1055	C53	50	
C60RR, XC60, 2C60		1665, 168	F.511, F.512	S 58 C		C60-2	60	
C100RR, C100, XC100, E 100		1870		SUP4				
Z120M12, Z120Mn12		2183	F.82551-AM-X 120, Mn 12	SCMnH1, SCMnH11			110G13L	
Y100C6, 100C6, 100Cr6	100Cr6	2258	F.5230 100 Cr6, F.1310-100 Cr 6, F.131	SUJ 2, SUJ 4	L3		SchCh15	
15D3, 15Mo3	16Mo3 (KG KW)	2912	F.2601-16 Mo 3			16Mo3		
	16Mo5KG, 16Mo5KW		F.2602-16Mo5	SB 450 M, SB 480 M		16Mo5		

Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungs- gruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Bau- und Konstruktionsstähle								
P	P7	1.5622		14 Ni 6	14Ni6			
	P11	1.5662		X 8 Ni 9	X8Ni9		1501-509;510, 3603-509LT, 1502-502-650, 509-690, 1503-509-690	
	P11	1.5680		12 Ni 19	X12Ni5, 12Ni19			
	P9	1.5710		36 NiCr 6	36NiCr6		640A35	
	P7	1.5732		14 NiCr 10	14NiCr10			
	P7	1.5752		14 NiCr 14	15NiCr13		655M13, 655A12, 655H13	36A, 36B
	P7 / P9	1.6511		36 CrNiMo 4	36CrNiMo4		816M40	110
	P7	1.6523		20NiCrMo2-2	21NiCrMo2		805H20, 805M20, 806M20	362
	P9	1.6546		40 NiCrMo 22	40NiCrMo2-2, 40NiCrMo2KD		311-Type7	
	P7 / P9	1.6582		34 CrNiMo 6	34CrNiMo6		816M40, 817M40	24
	P7	1.6587		17 CrNiMo 8, 17 CrNiMo 6, 17 CrNiMo 6 BG	17CrNiMo6, 18CrNiMo7-6		820A16	
	P7	1.6657		14 NiCrMo 134	14NiCrMo13-4		832H13, 832M13, S157	36C
	P7	1.7015		15 Cr 3	15Cr2KD		523M15	206
	P7 / P8	1.7033		34 Cr 4	34Cr4		530A32, 530H32, 530M32	
	P7 / P9	1.7035		41 Cr 4	41Cr4		530M40, 530A40, 530H40	18
	P9	1.7045		42 Cr 4	42Cr4		530A40	18
	P7	1.7131		16 MnCr 5	16MnCr5		527M17, 590H17, 590M17	
	P7 / P9	1.7176		55 Cr 3	55Cr3		525A58, 525A60, 525H60	48
	P8	1.7218		25 CrMo 4	25CrMo4		1717CDS110, 708A25	
	P7 / P9	1.7220		34 CrMo 4	34CrMo4		708A37	19B
P7 / P9	1.7223		41 CrMo 4	41CrMo4		708M40, 3111-5.1		
P7 / P9	1.7225		42 CrMo 4	42CrMo4		708A42, 708M40, 709M40	19A	
P7	1.7262		15 CrMo 5	15CrMo5				

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Bau- und Konstruktionsstähle								
16N6, 15N6, 15Ni6	14Ni6KG, 14Ni6KT		F.2641-15Ni6			18Ni6		P
Z8N9, 9Ni490	X10Ni9, X12Ni09		F.2645-X8 Ni09	SL9N53(60)		10Ni36		
Z18N5, 5Ni390					2515, 2517	12Ni20		
35NC6				SNC 236				
14NC11	16NiCr11		F.1540-15NiCr11	SNC 415 (H)				
14NC11, 12NC15, 14NC12, 13NiCr14				SNC 815 (H), SNC22, JIS SNC 815	3310, 3415, 9314	13NiCr12		
40NCD3, 36CrNiMo4, 35NCD5	38NiCrMo7 (KB)		F.1280-35NiCrMo4				40ChN2MA	
20NCD2, 22NCD2	20NiCrMo2	2506	F1552-20NiCrMo2, F1534-20NiCrMo3	SNCM 220 (H)	J 1268 Grade 8620H			
40NCD2	40NiCrMo2 (KB)		F1204-40NiCrMo2, F1205-40NiCr- Mo2DF	SNCM 240		40NiCrMo2	38ChGNM	
35NCD6, 34CrNiMo6, 34CrNiMo8	35NiCrMo6KB	2541	F1272-40NiCrMo7, 34CrNiMo6	SNCM 447, JIS SNC M447		35CrNiMo6	38Ch2N2MA	
18NCD6	18NiCrMo7		F.1560-14 NiCr- Mo13, F.156			17CrNiMo7		
16NCD13	15NiCrMo13		F1560-14NiCrMo13, F.1569-14NiCr- Mo131			14NiCrMo13		
12C3, 15Cr2, 18C3				SCr 415 (H)		15Cr2	15Ch	
32C4, 34C4	34Cr4(KB)		F.8221-35 Cr 4, F.224	SCr 435 (H)		34Cr4	35Ch	
42C4, 41Cr4	41Cr4, 41Cr4KB		38Cr4, 38Cr41, 42Cr4, F.1202-42Cr4	SCR4, SCr 440 (H)		41Cr4	40Ch	
42C4, 42C4TS	41Cr4	2245	F1201, F1202, F1206, F.1202-42Cr4	SCR4, SCr 440 (H), SCr 440	5140, 5140H		40Ch	
16MC5, 16MC4, 16MnCr5	16MnCr5	2511, 2173	F.1515-16 MnCr5, F.151		J 1268 Grade 4118H	16MnCr5	18ChG	
55Cr3, 55C3	55Cr3	2253	F.1431-55 Cr3, F.143	SUP 9 (A)		55Cr3	50ChGA	
25CD4, 25CrMo4	25CrMo4 (KB)	2225	F8372-AM26CrMo4, F8330-AM25CrMo4, F1256-30CrMo4-1, F.222	SCM420, SCM430, SCCrM1		25CrMo4	20ChM	
35CD4, 34CrMo4, 35CD4 / 34CrMo5	34CrMo4KB, 35CrMo4, 35CrMo4F	2234	F8331-AM34CrMo4, F8231-34CrMo4, F1250-35CrMo4, F1254-35CrMo4DF, F.125	SCM 432, SCCrM 3, SCM 435 H	4135, 4137, J 1268 Grade 4135H	34CrMo4	AS38ChGM	
42CD4TS	41CrMo4		F8332-AM42CrMo4, F8232-42CrMo4, F1252-40CrMo4	SCm 440, JIS SCM 440		41CrMo4	40ChFA	
42CD4, 42CrMo4	38CrMo4KB, 42CrMo4, G40CrMo4	2244	F8332-AM42CrMo4, F8232-42CrMo4, F1252-40CrMo4	SCM 440 (H), SNB 7, JIS SCM 440		42CrMo4		
12CD4			F.1551-12CrMo4	SCM 415 (H)				

Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungsgruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Bau- und Konstruktionsstähle								
P	P7	1.7335		13 CrMo 4 4	13CrMo4-5		620-440, 1503-620-440, 1502, 620-470, 3606-620, 620-540, 3604-620-440	
	P7 / P10	1.7361		32 CrMo 12	32CrMo12		722M24	40B
	P7	1.7380		10 CrMo 9 10	10CrMo9-10		3059-622-490, 3606-622, 1502-622, 3604-622, 622Gr.31, 622Gr.45	
	P7	1.7715		14 MoV 6 3	14MoV6-3		1503-660-460, 3604-660	
	P7 / P9	1.8159		50 CrV 4	51CrV4		735A50, 735A51, 735H51, 735M50	47
	P7	1.8509		41 CrAlMo 7	41CrAlMo7	Nitraloy 135	905M39	41B
	P7 / P10	1.8523		39 CrMoV 13 9	40CrMoV13-9		897M39	40C
Rost-, säure- und hitzebeständige Stähle								
P	P14 / P15	1.4000		X 7 Cr 13	X6Cr13		403S17	
	P14	1.4001		X 7 Cr 14	X7Cr14		403S17	
	P14 / P15	1.4006		X 10 Cr 13, X 12 Cr 13	X12Cr13, X10Cr13		410S21, 410C21, ANC1A	
	P14	1.4016		X 6 Cr 17	X6Cr17		430S15, 430S17, 430S18	60
	P15	1.4027		G-X 20 Cr 14	GX20Cr14		ANC1B, ANC1C, 420C24, 420C29	
	P15	1.4034		X 46 Cr 13	X46Cr13		420S45	
	P15	1.4057		X 20 CrNi 17 2	X19CrNi17-2, X17CrNi16-2		431S29, 6S80, S80	57
	P14 / P15	1.4104		X 12 CrMoS 17	X14CrMoS17			
	P14	1.4113		X 6 CrMo 17 1	X6CrMo17-1		434S17	
	P15	1.4313		X 4 CrNi 13 4	X3CrNiMo13-4		425C11, 425C12	
	P15	1.4718		X 45 CrSi 9 3	X45CrSi9-3-1		401S45	52
	P14	1.4724		X 10 CrAl 13, X 10 CrAlSi 13	X10CrAlSi13, X10CrAl13		403S17	
	P14	1.4742		X 10 CrAl 18, X 10 CrAlSi 18	X10CrAl18, X10CrAlSi18		430S15	60
	P15	1.4747		X 80 CrNiSi 20	X80CrNiSi20	Sil XB	443S65	59
	P14	1.4762		X 10 CrAl 24, X 10 CrAlSi 25	X10CrAl24, X10CrAlSi25			
Werkzeugstähle								
P	P4	1.1545		C 105 W 1	C105U			
	P4	1.1663		C 125 W	C125W, C125U			
	P7 / H2	1.2067		100 Cr 6	99Cr6, 102Cr6		BL3, 534A99	
	P11 / H3	1.2080		X 210 Cr 12	X210Cr12		BD3	

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Bau- und Konstruktionsstähle								
15CD3.05, 15CD4.05	14CrMo3, 16CrMo3	2216	F.2631-14CrMo45	SFVA F 12	A387 Grade 12Cl2	14CrMo45	12ChM	P
30CD12	32CrMo12	2240	F.124.A			32CrMo12		
12CD9.10, 10CrMo9-10, 10CrMo9-11	12CrMo9 (KW KG), G14CrMo9, 10	2218	TU.H	SFVAF22A, BSCMV4, SCPH32-CF	A387 Grade 22, A387 Grade 22Cl2		12Ch8	
			F.2621-13 MoCrV6			13MoCrV6		
50CV4, 51CrV4, 50CrV4	50CrV4	2230	F.1430-51CrV4	SUP 10		50CrV4	50ChGFA	
40CAD6.12	41CrAlMo7	2940	F.1740-41CrAlMo7	SACM 645, JIS SACM 645		41CrAlMo7	38ChMJuA	
						39CrMoV13		
Rost-, säure- und hitzebeständige Stähle								
Z6013, Z6Cr13, Z8Cr12	X6Cr13	2301	F.3110-X6 Cr13	SUS403, SUS410S, SUS429			08Ch13	P
Z3014, Z8Cr13FF	X6Cr13		F.8401-AM-X12 Cr13	SUS403, SUS410S, SUS429	403, 410S, 429		08Ch13	
Z12C13, Z12Cr13, Z10C13	X12Cr13, X10Cr13	2302	F.3401-X12 Cr13	SUS 410, JIS SUS 410	410		12Ch13	
Z8Cr17, Z6Cr17	X8Cr17	2320	F.3113-X8 Cr17	SUS 430			12Ch17	
Z20C13M				SCS 2			20Ch13L	
Z40C14, Z40Cr14, Z38C13M, Z44C14	X40Cr14		F.3405-X46 Cr13				40Ch13	
Z15CN16.02	X16CrNi16	2321	F.3427-X15 CrNi16, F.313, F3427-X19CrNi172	SUS 431, JIS SUS 431			20Ch17N2	
Z10CF17	X10CrS17	2383	F3117-X10CrS17, F3413-X14CrMoS17	SUS 431, SUS430F	430F, J 405 Grade 51435			
Z8CD17.01	X8CrMo17	2325	F3116-X6CrMo171	SUS 434				
Z5CN13.4, Z4CND13.4M, Z6CN13-4, Z8CD17-01	GX6CrNi13 04	2385		SCS 5, SCS 6	CA6			
Z45CS9	X45CrSi8		F.3220-X 4 ScrSi 09-03	SUH 1	HNV3		40Ch9S2	
Z10C13, Z13C13	X10CrAl12		F.13152-X 10 CrAl13		405		10Ch13SJü	
Z10CAS18, Z12CAS18	X8Cr17		F.3153-X 10 CrAl 18	SUH 21	430		15Ch18SJü	
Z80CSN20.02			F.3222-X 80CrSi- Ni20-02	SUH 4	HNV6			
Z10CAS24, Z12CAS25	X16Cr26	2322	F.3154-X 10 CrAl24	SUH 446	446			
Werkzeugstähle								
C105E2U, Y1105	C100KU	1880	F515, F516	SK 3 (TC105)	W110		U10A-1	P
Y2120			F.5123 C120		W112		U13-1	
100Cr6RR, 100C6, Y100C6		2258	F.5230 100 Cr6, F.1310 - 100 Cr6, F.131	SUJ 2, SUJ 4	L3, 52100, L1		Ch	
X200Cr12, Z200C12	X205Cr12KU		F.5212 X210 Cr12	SKD 1, SKS	D3		Ch12	

Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungsgruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Werkzeugstähle								
P	P11 / H1	1.2344		X 40 CrMoV 5 1	X40CrMoV5-1		BH13	
	P11 / H3	1.2363		X 100 CrMoV 5 1	X100CrMoV5-1		BA2	
	P7 / H2	1.2419		105 WCr 6	107WCr5, 105WCr6, 100WCr6			
	P14 / H3	1.2436		X 210 CrW 12	X210CrW12-1, X210CrW12			
	P7 / H2	1.2542		45 WCrV 7	45WCrV8, 45WCrV7		BS1	
	P11 / P13	1.2581		X 30 WCrV 9 3	X30WCrV9-3		BH21	
	P14 / H3	1.2601		X 165 CrMoV 12	X165CrMoV12			
	P7 / P10 / H1	1.2713		55 NiCrMoV 6	55NiCrMoV6		BH224	
	P7 / H3	1.2833		100 V 1	100V1		BW2	
	P11 / H3	1.3243		S 6-5-2-5	HS6-5-2-5		BM35	
	P11 / H3	1.3255		S 18-1-2-5	HS18-1-2-5		BT4	
	P11 / H3	1.3343		S 6-5-2	HS6-5-2		BM2	
	P11 / H3	1.3348		S 2-9-2	HS2-9-2			
	P11 / H3	1.3355		S 18-0-1	HS18-0-1		BT1	
Rostfreier und warmfester Stahl								
M	M1	1.4301		X 5 CrNi 18 10	X5CrNi18-10		304S15, 304S16, 304S31, 304S11, 304S17, LW21, LWCF21	58E
	M1	1.4305		X 10 CrNiS 18 9	X8CrNiS18-9		303S21, 303S22, 303S31	58M
	M1	1.4306		X 2 CrNi 19 11	X2CrNi19-11		304S11, LW20, LWCF20, S536, T74, 304C12 (LT196), 305S11	
	M1	1.4308		G-X 6 CrNi 18 9	GX5CrNi19-10		304C15, 304C15 (LT196)	
	M2	1.4310		X 12 CrNi 17 7	X9CrNi18-8, X10CrNi18-8		301S21, 301S22, 302S26	
	M1	1.4311		X 2 CrNiN 18 10	X2CrNiN18-10		304S62	
	M1	1.4401		X 5 CrNiMo 17 12 2	X5CrNiMo17-12-2, X4CrNiMo17-12-2, X5CrNiMo18-10		316S13, 316S17, 316S19, 316S31, 316S33, 316S16	

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Werkzeugstähle								
X40CrMoV5, Z40CDV5	X40CrMoV511KU	2242	F.5318 X40 CrMoV5	SKD 61	H13		4Ch5MF1S	P
X100CrMoV5, Z100CDV5	X100CrMoV51KU	2260	F.5227 X100 CrMoV5	SKD 12, JIS SKD 12	A2			
105WC13	107WCr5KU	2140	F.5233 105 WCr5, F.523	SKS 2, SKS 3, SKS 31				
X210CrW12-1, Z210CW12-01, Z 210 CW 12	X215CrW121KU	2312	F.5213 X210 CrW12, F.521		D6			
45WCrV8, 45WCrV20	45WCrV8KU	2710	F.5241 45 WCrSi 8, F.524, F524145WCrSi 8		S1		5ChW2SF	
X30WCrV9, Z30WCrV9	X30WCrV93KU		F.5323 X30 WCrV9	SKD 5	H21		3Ch2W8F	
	X165CrMoW12KU	2310	F.5211 X160 CrMoV12					
			F.528, F520S		L6		5ChNM	
C105E2UV1, Y1105V, 100V2	102V2KU			SKS 43	W210			
Z85WDCV06- 05- 05-04-02, Z90WDCV06- 05- 05-04-02	HS6-5-2-5	2723	F.5613 6-5-2-5	SKH 55	M35		R6M5K5	
Z80WKC18- 05- 04-01	HS18-1-1-5		F.5530 18-1-1-5	SKH 3	T4			
Z85WDCV06- 05- 04-02	HS6-5-2-5	2722	F.5603 6-5-2	SKH 51	M2		R6M5	
Z100DCW09- 04- 02-02	HS2-9-2	2782	F.5607 2-9-2		M7			
Z80WCV18-04-01	HS18-0-1		F.5520 18-0-1	SKH 2	T1		R18	
Rostfreier und warmfester Stahl								
Z4CN19-10FF, Z5CN17-08, Z6CN18-09, Z7CN18-09	X5CrNi18 10	2332, 233	F.3451-X5 CrNi18- 10, F.314, F.3504-X6CrNi19 10, F3504-X5CrNi1810	SUS 304	304, 304H		08Ch18N10	M
Z10CNF18.09, Z8CNF18-09	X10CrNiS18 09	2346	F.3508-X10Cr- NiS18-09	SUS 303, JIS SUS 303	J 405 Grade 30303			
Z1CN18-12, Z2CN18-10, Z3CN19.10M, Z3CN18-10, Z3CN19-11, Z3CN19-11FF	X3CrNi18 11, X2CrNi18 11, GX2CrNi19 10	2352	F.3503-X 2CrNi19- 10, F3503-X 2CrNi18- 10	JIS SCS 19, JIS SUS 304L			03Ch18N11	
Z6CN18.10M				SCS 13			07Ch18N9L	
Z12CN17.07, Z12CN18.07, Z11CN17-08, Z11CN18-08, Z12CN18-09	X12CrNi17 07	2331	F.3517-X12CrNi17 07	SUS 301	301			
Z3CN18-07Az, Z3CN18-10AZ	X2CrNi18 11	2371	F3541-X2CrN- iN1810	SUS 304 LN	304LN			
Z6CND17.11, Z3CD17-11-01, Z6CND17-11, Z6CND17-11-02FF, Z7CND17-11-02, Z7CND17-12-02	X5CrNiMo17 12	2347	F.3543-X5CrNi- Mo17-12, F.3543-X6 CrNi- Mo17- 12-03, F3543-X5CrNi- Mo17-122	SUS 316	316			

Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungsgruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Rostfreier und warmfester Stahl								
M	M1	1.4408		G-X 6 CrNiMo 18 10	GX5CrNiMo19-11-2		316C16, 316C16 (LT196), ANC4B	
	M1	1.4429		X 2 CrNiMoN 17 13 3	X2CrNiMoN17-13-3		316S62, 316S63	
	M1	1.4435		X 2 CrNiMo 18 14 3, X 2 CrNiMo 18 12	X2CrNiMo18-14-3		316S11, 316S13, 316S14, 316S31, LW22, LWCF22, 316S12	
	M1	1.4438		X 2 CrNiMo 18 16 4	X2CrNiMo18-15-4		317S12	
	M1	1.4460		X 4 CrNiMoN 27 5 2	X3CrNiMoN27-5-2			
	M1	1.4541		X 6 CrNiTi 18 10	X6CrNiTi18-10		321S12, 321S31, 321S51 (1010, 1105), LW24, LWCF24	58B, 58C
	M1	1.4550		X 6 CrNiNb 18 10	X6CrNiNb18-10		347S20, 347S31, 347S51, ANC3B	58F, 58G
	M1	1.4571		X 6 CrNiMoTi 17 12 2	X6CrNiMoTi17-12-2		320S31, 320S17, 320S18	58J
	M1	1.4581		G-X 5 CrNiMnNb 18 10	GX5CrNi- MoNb19-11-2		318C17, ANC4C	
	M1	1.4583		X 10 CrNiMoNb 18 12	X10CrNiMoNb18-12			
	M1	1.4828		X 15 CrNiSi 20 12	X15CrNiSi20-12		309S24	
	M2	1.4871		X 53 CrMnNiN 21 9	X53CrMnNiN21-9		349S54	
	M1	1.4878		X 12 CrNiTi 18 9	X12CrNiTi18-9, X10CrNiTi18-10		321S20, 321S51	58B, 58C
Warmfeste Legierung Fe-Basis								
M	M1	1.4558		X 2 NiCrAlTi 32 20	X2NiCrAlTi32-20			
	M1	1.4563		X 1 NiCrMoCu 31 27 4	X1NiCrMo- Cu31-27-4			
	M1	1.4864		X 12 NiCrSi 36 16	X12NiCrSi36-16, X12NiCrSi35-16	Incoloy DS	NA17	
	M1	1.4958		X 5 NiCrAlTi31-20	X5NiCrAlTi31-20			
	M1	1.4977			X 40 CoCrNi 20 20			
	M1	1.4845		X12CrNi25-21			310S16	
Grauguss								
K	K3	0.6010	EN-JL1010	GG-10, GG 10	EN-GJL-100			
	K3	0.6015	EN-JL1020	GG-15, GG 15	EN-GJL-150		Grade 150	
	K3	0.6020	EN-JL1030	GG-20, GG 20	EN-GJL-200		Grade 220	
	K3	0.6025	EN-JL1040	GG-25, GG 25	EN-GJL-250		Grade 260	
	K4	0.6030	EN-JL1050	GG-30, GG 30	EN-GJL-300		Grade 300	
	K4	0.6035	EN-JL1060	GG-35, GG 35	EN-GJL-350		Grade 350	
	K4	0.6040		GG-40, GG 40	EN-GJL-400		Grade 400	
	K4	0.6660		GGL-NiCr 20 2			L-NiCr20 2	
	K4			GG-26Cr, GG 26Cr	EN-GJL-260 Cr			
	K7			GGV 45	EN-GJV-450			

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Rostfreier und warmfester Stahl								
			F.8414-AM-X7 CrNiMo20 10	SCS 14			07Ch18N10G2S2M2L	M
Z2CND17.13Az	X2CrNiMoN17 13	2375	F3543- X2CrNi- MoN17133	SUS 316 LN	316LN			
Z2CND17.13, Z3CND17-12-03, Z3CND18-14-03	X2CrNiMo17 13	2353	F.3533-X2 CrNiMo 17-12-03, F.3534-X6 CrNiMo 17-12-03		316L		03Ch17N14M3	
Z2CND19.15, Z2CND19-15-04, Z3CND19-15-04	X2CrNiMo18 16	2367	F3539-X2CrNi- Mo18164	SUS 317 L	317L			
Z3CND25-07Az, Z5CND27-05Az		2324	F3309-X8CrNi- Mo27-05, F3552-X8CrNi- Mo266	SUS 329 J1				
Z6CNT18.10	X6CrNiTi18 11	2337	F.3553-X7 CrNiTi 18-11, F.3523-X 6 CrNi- Ti18-11, 09 Ch 18N10T, F3523-X6CrNi- Ti1810	SUS 321, JIS SUS 321			06Ch18N10T	
Z6CNNb18.10	X6CrNiNb18 11, X8CrNiNb18 11	2338	F.3552-X 7 CrNiNb18-11, F.3524-X 67 CrNiNb18-11, F3524- X6CrNiNb1810	SUS 347			08Ch18N12B	
Z6CNDT17.12	X6CrNiMoTi17 12	2350	F.3552-X 6 CrNiMo- Ti17-12-03, F3535- X6CrNiMo- Ti17122	SUS 316 Ti	316Ti, 326Ti		10Ch17N13M2T	
Z4CNDNb18.12M	GX6crNiMoNb20 11			SCS 22				
	X6CrNiMoNb17 13							
Z15CNS20.12, Z17CNS20-12, Z9CN24-13	X16CrNi23 14		F3312-X15CrNi- Si20-12	SUH 309	309		20Ch20N14S2	
Z52CMN21.09, Z53CMNS21-09Az, Z53CMN21-09Az	X53CrMnNiN21 9		F.3217-X53 CrMn- NiN 21-09	SUH 35, SUH 36	EV8		55Ch20G9AN4	
T6CNT18.12 (B), Z6CNT18-10		2337	F.3523-X 6CrNiTi 18 11	SUS 321	321			
Warmfeste Legierung Fe-Basis								
								M
Z12NCS37.18, Z12NCS35.16, Z20NCS33-16			F.3313-X12 CrNi 36-16	SUH 330				
Z 42 CNKDOWNb								
Z8CN25-20	X6CrNi2521	2361		SUH310	310S		20Ch23N18	
Grauguss								
Ft10D, FGL100	G10	110	FG 10	FC 100, FC10			Sc10	K
Ft15D, FGL150	G15	115	FG 15	FC 150			Sc15	
Ft20D, FGL200	G20	120	FG 20	FC 200, FC20			Sc20	
Ft25D, FGL250	G25	125	FG 25	FC25, FC 250			Sc25	
Ft30D, FGL300	G30	130	FG 30	FC 300			Sc30	
Ft35D, FGL350	G35	135	FG 35	FC 350			Sc35	
Ft40D, FGL400		140					Sc40	
L-NC 20 2		523						

Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungsgruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Gusseisen mit Kugelgraphit								
K	K5	0.7040	EN-JS1030	GGG-40	EN-GJS-400-15		420 / 12	
	K6	0.7050	EN-JS1050	GGG-50	EN-GJS-500-7		500 / 7	
	K6	0.7060	EN-JS1060, EN-JS 1092	GGG-60	EN-GJS-600-3, EN-GJS-600-3U		600 / 3	
	K6	0.7070	EN-JS1070, EN-JS 1102	GGG-70	EN-GJS-700-2, EN-GJS-700-2U		700 / 2	
Temperguss								
K	K1	0.8035	EN-JM 1010	GTW-35, GTW-35-04	GTW-35-04, EN-GJMW-350-4		W 35-04	
	K1	0.8040	EN-JM 1030	GTW-40-05, GTW-40	EN-GJMW-400-5, GTW-40-05		W 410 / 4	
	K1	0.8045	EN-JM 1040	GTW-45-07, GTW-45	EN-GJMW-450-7		45-07	
	K1	0.8135	EN-JM 1130	GTS-35-10, GTS-35	EN-GJMB 350-10		B 340 / 12	
	K1	0.8145	EN-JM 1140	GTS-45-06, GTS-45	EN-GJMB 450-6, GTS-45-06		P 440 / 7, P 45-06	
	K1	0.8155	EN-JM 1160	GTS-55-04, GTS-55	EN-GJMB 550-4, GTS-55-04		P 540 / 5, P 55-04	
	K2	0.8165	EN-JM 1180	GTS 65-02, GTS-65	EN-GJMB 650-2, GTS-65-02		P 65-02	
	K2	0.8170	EN-JM 1190	GTS 70-02, GTS-70	EN-GJMB 700-2, GTS-70-02		P 70-02	
	K5	0.7043	EN-JS 1020	GGG-40.3	EN-GJS-400-18		370/17	
Aluminiumlegierung								
N	N1	3.0255	EN AW-1050A	Al99.5	Al99.5		1B	
	N4	3.1371	EN AC-21000	G-AlCu4TiMg	G-AlCu4TiMg			
	N2	3.1655	EN AW-2011	AlCuBiPb	AlCu6BiPb		FC1	
	N2	3.1734		Y-Legierung	AlCu4Mg1.5Ni2, WL 3.1734		LM14	
	N4	3.2371	EN AC-42100	G-AISI7Mg	G-AISI7Mg, AlSi7Mg		2L99, LM25	
	N4	3.2373	EN AC-43300	G-AISI9Mg	G-AISI9Mg, AlSi9Mg			
	N4	3.2381	EN AC-43000	G-AISI10Mg	G-AISI10Mg, AlSi10Mg		LM9	
	N4	3.2382	EN AC-43400	GD-AISI10Mg	AlSi10Mg(Fe)		LM9	
	N4	3.2383	EN AC-43200	G-AISI10MgCu	G-AISI10MgCu, AlSi10Mg (Cu)			
	N3	3.2581	EN AC-44200	G-AISI12	G-AISI12, AlSi12		LM6	
	N3	3.2582	EN AC-44300	GD-AISI12	GD-AISI12, AlSi12 (Fe)		LM6, LM20	
	N3	3.2583	EN AC-47000	G-AISI12 (Cu)	G-AISI12 (Cu)		LM20	
	N2	3.3315	EN AW-5005A	AlMg1	AlMg1C		N41	
	N3	3.3561	EN AC-51300	G-AlMg5	G-AlMg5		N6, LM5	
	N2	3.4345	EN AW-7022	AlZnMgCu0.5	AlZnMgCu0.5			
	Kupfer und Kupferlegierungen							
N	N7	2.0240	CW502L	CuZn15	CuZn15	Mittelrotombak, Goldtombak	CZ 102	
	N7	2.0265	CW505L	CuZn30	CuZn30	Halbtombak, Lötmessing, Cartridge Messing, Cuiivre Poli, Metarsic	CZ 106	
	N7	2.0321	CW508L	CuZn37	CuZn37	Druckmessing, Ätzqualität, Stimmenmessing, Weichmessing, Prägemessing	CZ 108	
	N7	2.0592	CC765S	G-CuZn35Al1, GK-CuZn35Al1, GZ-CuZn35Al1	CuZn35Mn2Al- 1Fe1-C		HTB 1	

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO	
Gusseisen mit Kugelgraphit									
FGS 400-12	GS400-12	717		FCD 400, FCD40			VC42-12	K	
FGS 500-7	GS500-7	727		FCD 500, FCD50			VC50-2		
FGS 600-3	GS600-3	732		FCD 600, FCD60			VC60-2		
FGS 700-2	GS700-2	737		FCD 700, FCD70			VC70-2		
Temperguss									
MB 35-7				FCMW 330				K	
MB 40-10				FCMW 350					
MB 45-7				FCMWP 440					
MN 35-10		815		FCMB 340					
MP 50-5		854							
MP 60-3		856							
		862							
MP 70-2		862							
FGS370-17	GS042/15	0717-15					VC42-12		
Aluminiumlegierung									
A5	4507	4007	L-3051	A1x1, A1050	1050A			N	
A-U5GT			L-2140	AC1B					
A-U5PbBi	6362	4355	L-3182	A2011					
A-U4NT	3045		L-2150	AC5A					
A-S7G0.3	7257	4244	L-2651	AC4C, JIS AC4 CH (AL 9)					
A7-S10G	3051	4253		AC4A, JIS AC4 A (AL 4)					
A-S10G	3051	4253	L-2560, L-2561	JIS AC4 A (AL 4V)					
A-S10G	3051	4253	L-2560, L-2561	AC4A					
A-S9GU				JIS ADC3 (AL 4)					
A-S13	4514	4261	L-2520, L-2521	AC3A					
A-S13, A-S12	4514, G-ALSi13	4261	L-2520, 21	AC3A					
A-S12U	3048	4260	L-2530	ADC1 (AK 12), AC3A (AL 12)	413.1				
A-G0, 6	5764	4106	L-3350	A2x8, A5005	5005A				
A-G6	3058	4146	L-3320	JIS AC7A (AL28)	5056A, 514.1				
A-25GU0.6									
Kupfer und Kupferlegierungen									
CuZn15				C2300					N
CuZn30				C2600					
CuZn37				C2720					

Werkstoff-Vergleichstabelle

ISO	Zerspanungsgruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Kupfer und Kupferlegierungen								
N	N7	2.0596	CC764S	G-CuZn34Al2, GK-CuZn34Al2, GZ-CuZn34Al2	CuZn34Mn3Al- 2Fe1-C			
	N7	2.0966	CW307G	CuAl10Ni5Fe4	CuAl10Ni5Fe4		CA 104	
	N7	2.0975	CC333G	G-CuAl11Ni, G-CuAl10Ni	G-CuAl11Ni		AB2	
	N7	2.1050	CC480K	G-CuSn10Zn	CuSn10-C		G1, CT1	
	N7	2.1052	CC483K	G-CuSn12, GZ-CuSn12, GC-CuSn12	CuSn12-C		Pb2	
	N9	2.1090	CC493K	G-CuSn7ZnPb, GZ-CuSn7ZnPb, GC-CuSn7ZnPb	CuSn7Zn4Pb7-C	Rotguss 7		
	N9	2.1096	CC491K	G-CuSn5ZnPb	CuSn5Zn5Pb5-C	Rotguss 5	LG2	
	N9	2.1098	CC490K	G-CuSn2ZnPb	CuSn3Zn8Pb5-C	Alloy 5A	LG1	
	N9	2.1176	CC495K	G-CuPb10Sn, GZ-CuPb10Sn, GC-CuPb10Sn	CuSn10Pb10-C		LB2	
	N9	2.1182	CC496K	G-CuPb15Sn, GZ-CuPb15Sn, GC-CuPb15Sn	CuSn7Pb15-C		LB1	
	N9	2.1188	CC497K	G-CuPb20Sn	CuSn5Pb20-C		LB5	
	N7	2.1293	CW106C	CuCrZr	CuCr1Zr		CC 102	
	N7			CuAl6.5Fe2.5Sn0.25		AMPCO 8		
	N7					AMPCO 6		
N10			CuAl13Fe4.5		AMPCO 21			
N10					AMPCO 26			
Magnesiumlegierung								
N	N6	3.5101	EN-MC35110	G-MgZn 4 SE 1 Zr 1	EN-MCMgZn4RE1Zr, G-MgZn4SE1Zr1		RZ5, MAG5, MAG9, TZ6	
	N6	3.5103	EN-MC65120	G-MgSE 3 Zn 2 Zr 1	EN-MCMgRE3Zn2Zr, G-MgSE3Zn2Zr1		ZRE1, MAG6	
	N6	3.5106	EN-MC65210	G-MgAg 3 SE 2 Zr 1	EN-MCMgRE2Ag2Zr, G-MgAg3SE2Zr1		MSR, QE22	
	N6	3.5161		MgZn6Zr, MgZn 6 Zr F 29	MgZn6Zr, MgZn6Zr F29		ZW1, ZW3, ZW6, ZW21, MAG 161, MAG 131, MAG 141, MAG 151	
	N6	3.5200		MgMn2	MgMn2		MAG 101, AM503	
	N6	3.5312		MgAl3Zn	MgAl3Zn		AZ31, MAG 111	
	N6	3.5470	EN-MC21320	MgAl4Si1	EN-MCMgAl4Si			
	N6	3.5612		MgAl6Zn	MgAl6Zn		MAG121, AZM	
	N6	3.5632	EN-MC21150	G-MgAl 6 Zn 3	G-MgAl6Zn3	AZ63		
	N6	3.5662		G-MgAl 6	G-MgAl6			
	N6	3.5812	EN-MC21110	G-MgAl 8 Zn 1	G-MgAl8Zn1	AZ81 hp	MAG1, MAG2, AZ80, AZ81, A8	
	N6	3.5912	EN-MC21120	GD-MgAl 9 Zn 1	GD-MgAl9Zn1	AZ91	AZ91, MAG3, MAG7	
	Duroplast							
N	N12					EP, Epoxid, Epoxy		
	N12					Bakelite		
	N12					Pertinax		
	N12					Resitex		
Thermoplast								
N	N11					PMMA, Polymethyl- metacrylate, Plexiglass, Acrylic glass		
	N11					PC, Polycarbonate, Makrolon		
	N11					PA, Polyacrylamide		

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Kupfer und Kupferlegierungen								
N								
CuAl9Ni5Fe3Mn, U-A10N								
CuAl11Ni5Fe	G-CuAl11Fe4Ni4							
A53-707, CuSn12								
CuSn7Pb6Zn4								
CuPb5Sn5Zn5								
CuPb10Sn10								
CuPb20Sn5								
	CuCrZr							
Magnesiumlegierung								
N								
G-Z4TR, ZH62								
G-TR3Z2								
G-Ag2.5								
					M1			
G-M2								
G-A3Z1, AZ31								
G-A4S1								
G-A6Z1, AZ61								
AZ63								
G-A9, AZ81								
	AZ81 hp			AZ81 hp				
G-A9Z1, AZ91								
	AZ91 hp				HK31			
Duroplast								
N								
Phenolic								
Thermoplast								
N								

Werkstoff-Vergleichstabelle

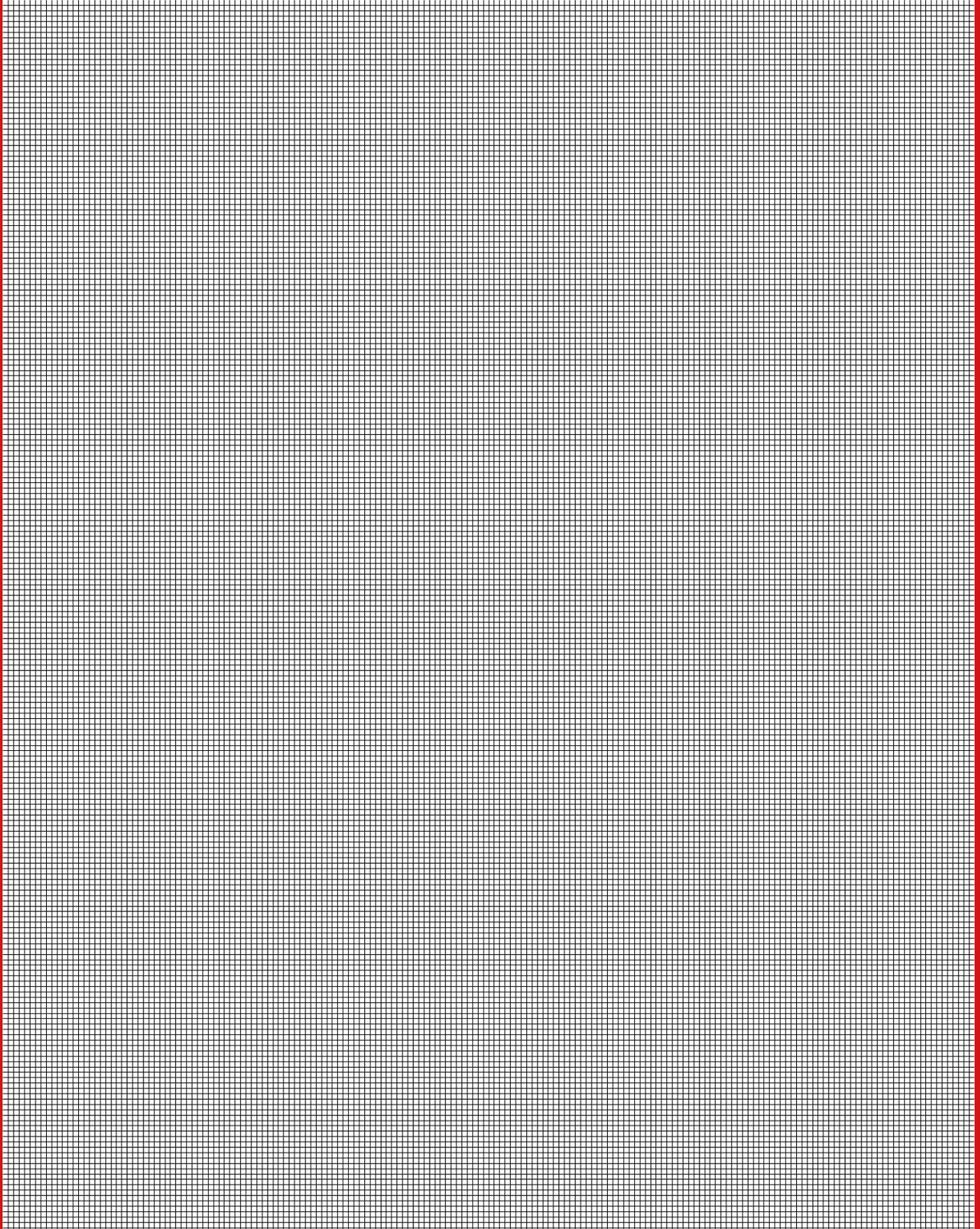
ISO	Zerspanungs- gruppe	Deutschland W.-Nr. DIN	Deutschland W.-Nr. DIN EN	Deutschland DIN	Deutschland DIN EN	Deutschland – Herstellerbezeichnung	Großbritannien B.S.	Großbritannien EN
Titan und Titanlegierung								
S	S6	3.7025		Ti 1	Ti 99.8	TitaniumGrade1	TA.1	
	S7	3.7115.1		TiAl 5 Sn 2	TiAl5Sn2.5			
	S6	3.7124		TiCu2	TiCu2		TA.21, TA.22, TA.23, TA.24, TA.52, TA.53, TA.54, TA.55, TA.58	
	S7	3.7164, 3.7165		TiAl 6 V 4	TiAl6V4	TitaniumGrade5	TA.10, TA.11, TA.12, TA.13, TA.28, TA.56	
Warmfeste Legierung Ni-/Co-Basis								
S	S3	2.4360		NiCu30Fe	NiCu30	Monel 400	3072-76, NA13	
	S4	2.4375		NiCu30Al	NiCu30Al3Ti	Monel K500	3072-76, HC202, 3146, Na18	
	S3	2.4630		NiCr20Ti		Nimonic 75	HR5, 703 B, 203-4	
	S3	2.4642		NiCr30Fe		Inconel 690, Alloy 690		
	S4	2.4668		NiCr19Fe19NbMo, NiCr19Fe19NbMo3, NiCr19NbMo	NiCr19Nb5Mo3	Inconel 718, Udimet 630	HR 8	
	S4	2.4669		NiCr15Fe7TiAl, Alloy X-750	NiCr15Fe7Ti2Al	Inconel X-750, Alloy X-750	HR 505	
	S3	2.4856		NiCr22Mo9Nb, Alloy 625	NiCr22Mo9Nb	Inconel 625		
	S3	2.4858		NiCr21Mo, Alloy 825	NiFe30Cr21Mo3	Incoloy 825	3072-76	
Gehärtetes Gusseisen								
H	H4	0.9640		G-X300CrMoNi1521	GX300CrMo-Ni15-2-1		Grade3A, Grade3B, BS4844	
	H4	0.9645		G-X260CrMoNi2021	GX260CrMo-Ni20-2-1		Grade3C	
	H4	0.9650		G-X260Cr27	GX260Cr27		Grade3D	
	H4	0.9655		G-X300CrMo271	GX300CrMo27-1		Grade3E	
Hartguss								
H	H4	0.9620		G-X260NiCr42	GX260NiCr42	Ni-Hard 2	Grade2A, BS4844 (1986) 2A	
	H4	0.9625		G-X330NiCr42	GX330NiCr42	Ni-Hard 1	Grade2B, BS4844 (1986) 2B	
	H4	0.9630		G-X300CrNiSi952	GX300CrNiSi952	Ni-Hard 4	Grade2C, Grade2D, Grade2E, BS4844 (1986) 2E	
	H4	0.9635		G-X300CrMo153	GX300CrMo15-3		Grade3A;B, Grade3B	

Werkstoff-Vergleichstabelle

Frankreich AFNOR	Italien UNI	Schweden SS	Spanien UNE	Japan JIS	USA AISI/SAE/ASTM	Belgien NBN	Russland GOST	ISO
Titan und Titanlegierung								
T-35			Ti-P01					S
T-U2			Ti-P11					
T-A6V			Ti-P63		4911, 4928, 4935, 4954, 4965, 4967			
Warmfeste Legierung Ni-/Co-Basis								
NU30					AMS 4676			S
NC 20 T								
NC 19 FeNb								
NC 15 FeTNb					5542G			
NC 22 FeDNB								
NC 21 FeDU								
Gehärtetes Gusseisen								
								H
		466						
Hartguss								
		512						H
		513						
		457						

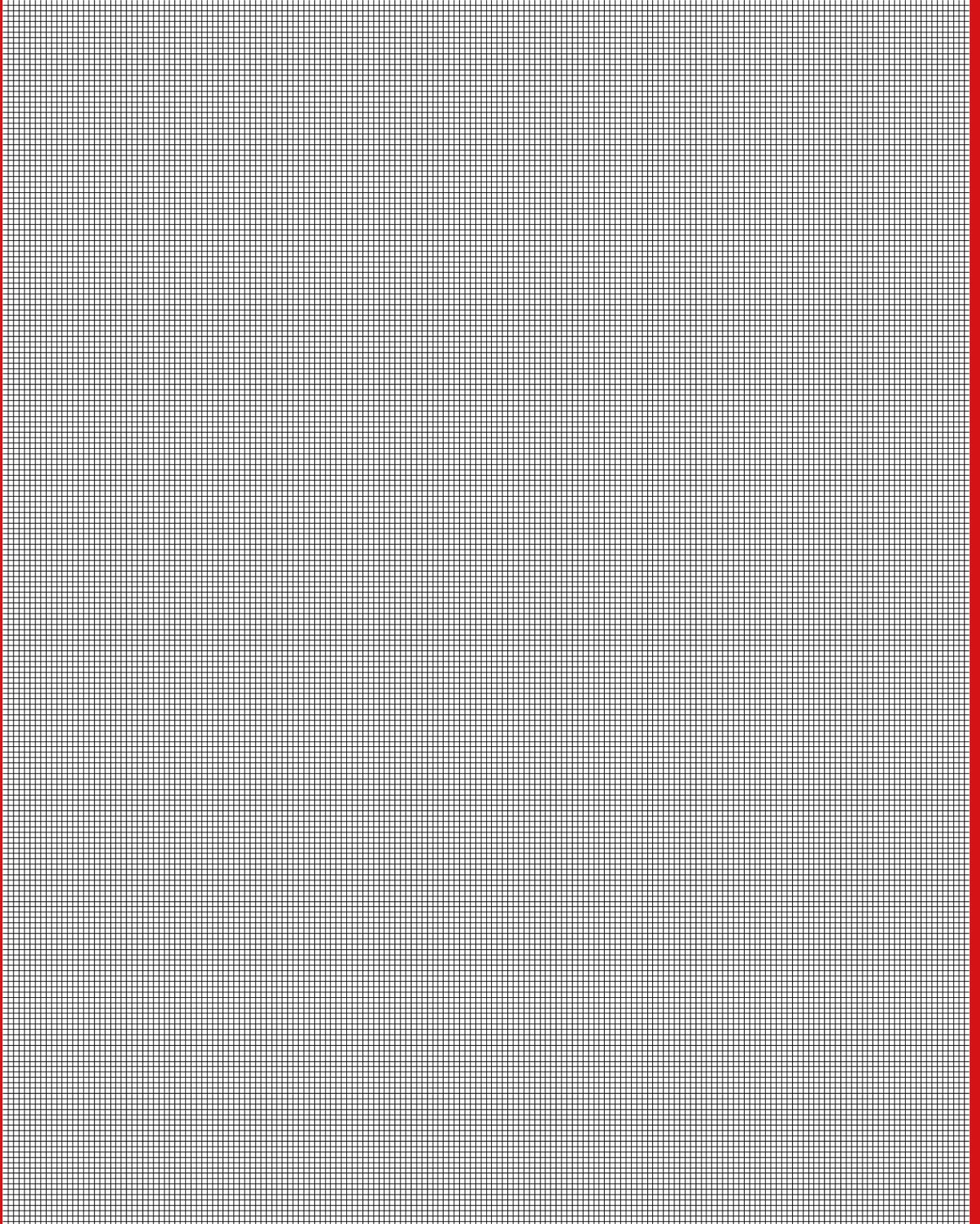
Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Weitere Informationen finden Sie unter

www.arno.de



Fordern Sie unsere weiteren Broschüren oder den Gesamtkatalog an.

**Werkzeugsysteme zum Ein- und Abstechen, Drehen und Gewindedrehen,
Fräsen und Gewindefräsen, Bohren und zum Langdrehen.**

Karl-Heinz Arnold GmbH
Karlsbader Str. 4 | D-73760 Ostfildern
Tel +49 (0)711 34 802 0
Fax +49 (0)711 34 802 130

bestellung@arno.de
anfrage@arno.de
www.arno.de

ARNO (UK) Limited | Unit 9, 10 & 11, Sugnall Business Centre
Sugnall, Eccleshall | Staffordshire | ST21 6NF
Tel +44 01785 850 072 | Fax +44 01785 850 076
sales@arno.de | www.arno-tools.co.uk

ARNO Italia S.r.l. | Via J. F. Kennedy 19 | 20871 Vimercate (MB)
Tel +39 039 68 52 101
info@arno-italia.it | www.arno-italia.it

ARNO-Werkzeuge USA LLC | 1101 W. Diggins St.
US-60033 Harvard, Illinois
Tel +1 815 943 4426 | Fax +1 815 943 7156
info@arnousa.com | www.arnousa.com

ARNO RU Ltd. | Krassnaja Ul. 38 | RU-600015 Vladimir
Tel / Fax +7 4922 541125 | COT +7 4922 541135
info@arnoru.ru | www.arnoru.ru

ARNO Werkzeuge S.E.A. PTE. LTD. | 25 International Business Park
#04 – 70A German Center | SG-609916 Singapore
Tel +65 65130779 | Fax +65 68970042
info@arno.com.sg | www.arno.com.sg

AIF – Ateliers de l'Île de France | 6 Rue des Entrepreneurs
CS30572 | 77272 Villeparisis Cedex
Tél +33 (0)1 64 27 03 30 | Fax +33 (0)1 64 27 03 49
info@aif.fr | www.aif.fr