MILLING TOOLS MADE BY JONGEN

JONGEN UNI MILL

WWW.JONGEN.DE

Firmenportrait

Company Portrait, Portrait de société, Panoramica aziendale

Die Firma Jongen-Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG, mit Sitz in Willich / NRW, Deutschland, ist eines der innovativsten Unternehmen im spanenden Bereich der Frästechnik. Seit über 40 Jahren entwickeln und produzieren wir, in unserem Stammsitz Willich, Fräswerkzeuge auf höchstem Niveau und exportieren diese europaweit.

Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG, situated in Willich near Düsseldorf, Germany is one of the most innovative companies in the field of milling tools. For more than 40 years our company has been manufacturing milling cutters of the highest quality from its headquarters in Willich, exporting them throughout Europe.

La Société Jongen Unimill dont le siège social se trouve en Allemagne, près de Düsseldorf compte parmi les sociétés les plus innovantes. Depuis plus de 40 ans nous concevons et produisons en Allemagne exclusivement des outils de fraisage très performants que nous exportons également dans toute l'Europe.

L`impresa Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG con sede in Germania / Willich / vicino Düsseldorf è una delle imprese più innovative nel settore della fresatura.Da più di 40 anni sviluppiamo e produciamo nella nostra sede a Willich utensili per fresatura di alta qualità per esportazione in tutta Europa.

Vertrieb, Auftragsannahme, Export
Administration, Sales, Export
Siège social, Administration des ventes, Export
Amminstrazione, Export

Vollhartmetallfräserfertigung, Entwicklung, Sonderwerkzeugfertigung, CAD-Konstruktion, Marketing
Production solid carbide cutters, Product development, One-off tool production, CAD-construction, Marketing
Production fraises carbure monobloc, Méthode, Fabrication d´outils en spécial, Recherche et développement, Marketing
Produzione di frese in metallo duro, Centro ricerche, Produzione di utensili speciali, Costruzione CAD, Marketing

Trägerwerkzeugfertigung
Milling cutter bodies production
Fabrication de porte-outils
Produzione corpi fresa

Firmenportrait

Company Portrait, Portrait de société, Panoramica aziendale

Ausbildungszentrum, Einkauf, Buchhaltung, Personalabteilung, Arbeitsvorbereitung, Zentrallager
Training center, Accounting, Human Ressources, Purchasing Department, Production Planning Department, Central warehouse
Centre de formation, Service achats, Compatibilité, Service du personnel, Service production, Magasin central
Centro di perfezionamento, Ufficio Acquisti, Contabilità, Ufficio Personale, Ufficio Produzione, Deposito centrale

Wendeplattenfertigung, Beschichtungszentrum
Inserts manufacturing, Coating center
Fabrication de plaquettes, Centre de revêtement
Produzione inserti, Centro impianto rivestimento

Seit der Gründung im Jahre 1974 hat sich das Haus Jongen zu einem der europaweit leistungsfähigsten Unternehmen für die Konzeption und Herstellung von Fräswerkzeugen entwickelt. Die tragenden Säulen dieses Erfolges sind erfahrene Mitarbeiter, eine kundenorientierte Einstellung, der hohe Stellenwert von Forschung und Entwicklung, ein modernster Maschinenpark, integriertes Produktions-Know-How und ein kompromissloses Bekenntnis zur Qualität.

Since its foundation in 1974, Jongen has been developing to one of Europe's most efficient enterprises for the conception and production of milling tools. Its success is based mainly on the experienced personnel, the customer service, the high value given to research and development, most modern machinery, integrated production know-how and high quality standards.

Depuis notre création en 1974, la Société Jongen est devenue à l'échelle européenne parmi les plus efficaces dans le domaine de la conception et de la réalisation d'outils de fraisage. Ce succès toujours grandissant est dû à nos collaborateurs expérimentés, un engagement total vers la clientèle, un service de recherche et développement trés qualifié et une production à la pointe de la technologie, un parc machines des plus modernes et une démarche sans compromis vers la qualité.

Dopo la sua fondazione nel 1974, la Jongen è diventata una delle aziende piú produttive in Europa, in quanto allo sviluppo ed alla produzione di utensili per fresatura. Il suo successo è dovuto soprattutto all´esperienza degli impiegati, al servizio cliente, al valore alto che viene posto sui temi ricerca e sviluppo, al parco macchine modernissimo ed infine all´alto livello di qualità come stabile continua.

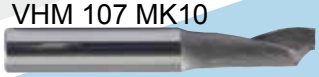
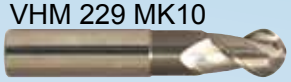
Inhaltsverzeichnis

Index, Sommaire, Indice

	Produktmatrix *Product matrix, Gamme de produits, Programma dei prodotti*	Seite / Page 5-11
I	**VHM-Fräser für die Aluminium-, Kupfer- und Kunststoffbearbeitung (inkl. 3D-Bearbeitung)** *Solid carbide cutters for machining aluminium, copper and plastics (incl. 3D operations)* *Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage de l´aluminium, le cuivre et les matières plastiques (y compris les usinages en 3D)* *Frese in m.d. per lavorazioni in alluminio, rame e materie plastiche (incl. lavorazioni 3D)*	
II	**VHM-Fräser für die Stahl-, Edelstahl- und Titanbearbeitung (inkl. Hartbearbeitung)** *Solid carbide cutters for machining steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)* *Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)* *Frese in m.d. per lavorazioni in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)*	
III	**VHM-Fräser für die 3D Bearbeitung von Stahl, Edelstahl und Titan (inkl. Hartbearbeitung)** *Solid carbide cutters for the 3D working of steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)* *Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage en 3D de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)* *Frese in m.d. per lavorazioni 3D in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)*	
IV	**VHM-Fräser zum Fasen und Entgraten** *Solid carbide cutters for chamfering and deburring* *Fraises carbure monobloc destinées au chanfreinage et à l ébavurage* *Frese in metallo duro per la smussatura e sbavatura*	
V	**VHM-Microfräser für die Stahl-, Kupfer- und Hartbearbeitung (inkl. 3D-Bearbeitung)** *Micro solid carbide cutters for machining steel, copper and hard materials (3D operations)* *Micro fraises pour les usinages de l´acier, le cuivre et les usinages durs (y compris les usinages en 3D)* *Microfrese per lavorazioni in acciaio, rame e materiali duri (incl lavorazioni 3D)*	
VI	**VHM-Spezialfräser** *Solid carbide cutters for special milling operations* *Fraises carbure monobloc spéciales* *Frese in metallo duro per applicazioni specifiche*	
VII	**Jongen Nachschleifservice** *Regrinding service* *Service de réaffûtage* *Servizio di riaffilatura*	
VIII	**Sonderwerkzeuge** *Cutting tools of special production* *Outils en fabrication spéciale* *Frese in metallo duro speciali*	
IX	**Technische Informationen, Verkaufs- und Lieferbedingungen** *Technical appendix, General conditions of sale and delivery* *Support technique, Conditions générales de vente* *Guida tecnica, Condizione generali di vendita*	

Produktmatrix - Aluminiumbearbeitung

Product matrix - machining of aluminium
Gamme de produit destinée à l´usinage de l´aluminium
Prodotti per lavorazione in alluminio

										Page
VHM 107 MK10 										I-2
VHM 207 MK10										I-4
VHM 209 MK10										I-6
VHM 309 AL05										I-8
VHM 389 AL05										I-10
VHM 309 R AL05										I-12
VHM 229 MK10 										I-14

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

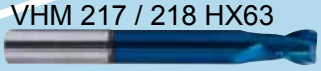
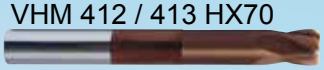
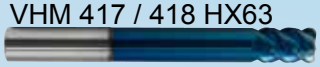
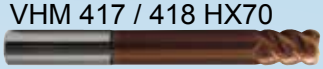
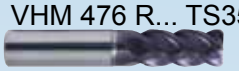
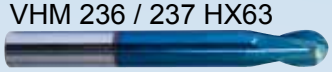
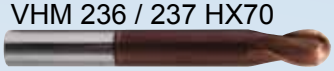
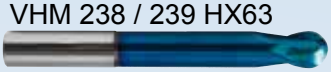
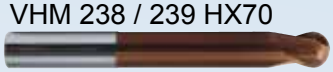
Produktmatrix - Bearbeitung von Stahl, Edelstahl und Titan (inkl. Hartbearbeitung)

Product matrix - Machining of steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)
Gamme de produit destinée à l´usinage de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)
Prodotti per lavorazione in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)

										Page
VHM 202 (W) Ti10			HRC 48							II-2
VHM 302 (W) Ti10			HRC 48							II-4
VHM 402 (W) Ti10			HRC 48							II-6
VHM 471W Ti10			HRC 48							II-8
VHM 472W Ti10			HRC 48							II-10
VHM 472W TS35			HRC 52							II-12
VHM 473W TS35			HRC 52							II-14
VHM 475W Ti10			HRC 48							II-16
VHM 475W TS35			HRC 52							II-18
VHM 476W TS35			HRC 52							II-20
VHM 441W Ti08			HRC 25							II-22
VHM 477W TS35			HRC 52							II-24
VHM .46W / .47W TS35			HRC 52							II-26 II-28
VHM .48W / .49W TS35			HRC 52							II-30 II-34
VHM 451 HX63			HRC 63							II-38
VHM 451 HX70			HRC 70							II-40
VHM 643 Ti02			HRC 52							II-42
VHM .54 HX63			HRC 63							II-44
VHM .54 HX70			HRC 70							II-46
VHM .55 HX63			HRC 63							II-48
VHM .55 HX70			HRC 70							II-50

Produktmatrix - 3D-Bearbeitung von Stahl, Edelstahl und Titan (inkl. Hartbearbeitung)

Product matrix - 3D working of steel, high grade steel and titan ((incl. hard machining)
Gamme de produit destinée à l´usinage en 3D de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)
Prodotti per lavorazione 3D in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)

										Page
VHM 419 / 420 HX56	HFC		HRC 56							III-2 III-4
VHM 212 / 213 HX63			HRC 63							III-6 III-10
VHM 217 / 218 HX63 			HRC 63							III-14 III-18
VHM 412 / 413 HX63			HRC 63							III-22 III-26
VHM 412 / 413 HX70 			HRC 70							III-30 III-34
VHM 417 / 418 HX63 			HRC 63							III-38 III-42
VHM 417 / 418 HX70 			HRC 70							III-46 III-50
VHM 476 R... TS35 			HRC 52							III-54
VHM 222 (W) Ti10			HRC 48							III-56
VHM 236 / 237 HX63 			HRC 63							III-58 III-60
VHM 236 / 237 HX70 			HRC 70							III-62 III-64
VHM 238 / 239 HX63 			HRC 63							III-66 III-68
VHM 238 / 239 HX70 			HRC 70							III-70 III-72
VHM 422 (W) Ti10			HRC 48							III-74

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

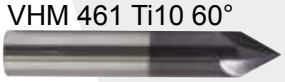
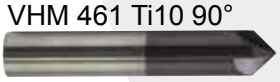
Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

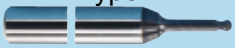
Produktmatrix - Fasen und Entgraten

Product matrix - chamfering and deburring
Gamme de produit - Fraises carbure monobloc destinées au chanfreinage et à l ébavurage
Prodotti per la smussatura e sbavatura

										Page
VHM 460 Ti10			HRC 48							IV-2
VHM 461 Ti10 60° 			HRC 48							IV-4
VHM 461 Ti10 90° 			HRC 48							IV-6
VHM 462 Ti10			HRC 48							IV-8

Produktmatrix - Microbearbeitung

Product matrix - micro processing
Gamme de produit - Micro fraises
Programma di microfrese

										Page
VHM Type MNF		HRC 70				Cu				V-2
VHM Type MKT		HRC 70				Cu				V-4
VHM Type MNK		HRC 70				Cu				V-8
VHM Type MKK 		HRC 70				Cu				V-10

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

Produktmatrix - Spezialfräser

Product matrix - Solid carbide cutters for special milling operations
Gamme de produit - Fraises carbure monobloc spéciales
Frese in metallo duro per applicazioni specifiche

									Page
VHM 650W TS35			HRC 48						VI-2

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

VII - Nachschleifservice

VII - Regrinding Service
VII - Service réaffûtage
VII - Servizio di riaffilatura

VIII - Sonderwerkzeuge

VIII - Cutting tools of special production
VIII - Outils en fabrication spéciale
VIII - Frese in metallo duro speciali

IX - Technischer Anhang, Verkaufs- und Lieferbedingungen

IX - Technical appendix, General condistions of sale and delivery
IX - Support technique, Conditions générales de vente
IX - Guida tecnica, Condizioni generali di vendita

VHM-Fräser für die Aluminium-, Kupfer- und Kunststoffbearbeitung (inkl. 3D-Bearbeitung)

Solid carbide cutters for machining aluminium, copper and plastics (incl. 3D operations)

Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage de l´aluminium, le cuivre et les matières plastiques (y compris les usinages en 3D)

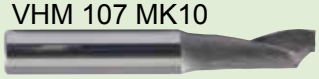
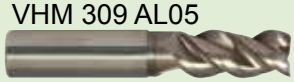
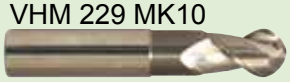
Frese in m.d. per lavorazioni in alluminio, rame e materie plastiche (incl. lavorazioni 3D)

VHM-Fräser für die Aluminium-, Kupfer- und Kunststoffbearbeitung (inkl. 3D-Bearbeitung)

Solid carbide cutters for machining aluminium, copper and plastics (incl. 3D operations)

Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage de l´aluminium, le cuivre et les matières plastiques (y compris les usinages en 3D)

Frese in m.d. per lavorazioni in alluminio, rame e materie plastiche (incl. lavorazioni 3D)

										Page
VHM 107 MK10 										I-2
VHM 207 MK10										I-4
VHM 209 MK10										I-6
VHM 309 AL05 										I-8
VHM 389 AL05										I-10
VHM 309 R AL05										I-12
VHM 229 MK10 										I-14

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

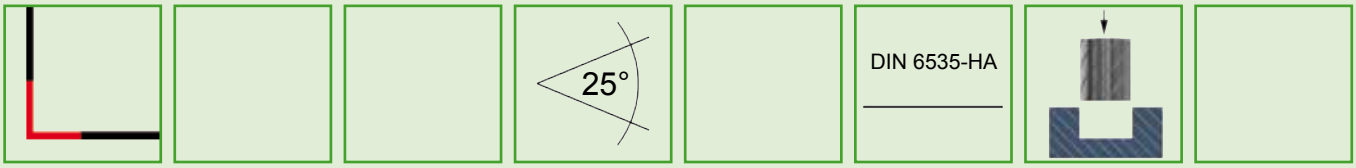
Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

Vollhartmetallfräser 107 MK10

Solid carbide cutters 107 MK10, Fraise carbure monobloc 107 MK10, Fresa a candela di metallo duro 107 MK10

Toleranz D

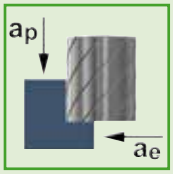
ø2,0-12,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



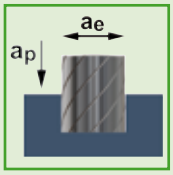
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 107-02 MK10	2	8	3	50	1
VHM 107-03 MK10	3	12	3	50	1
VHM 107-04 MK10	4	15	4	60	1
VHM 107-05 MK10	5	17	5	60	1
VHM 107-06 MK10	6	20	6	64	1
VHM 107-08 MK10	8	22	8	66	1
VHM 107-10 MK10	10	25	10	72	1
VHM 107-12 MK10	12	30	12	83	1

Schnittdatenempfehlung VHM 107 MK10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



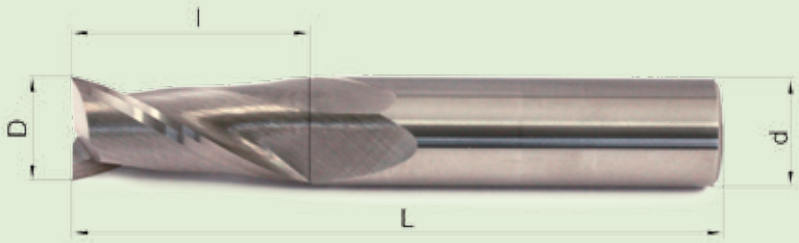
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	2	500 (460-560)	0,020 (0,010-0,030)	4,0	0,8	79.580	1.590	5,1
	3	500 (460-560)	0,040 (0,030-0,050)	6,0	1,2	53.050	2.120	15,3
	4	500 (460-560)	0,050 (0,040-0,060)	8,0	1,6	39.790	1.990	25,5
	5	500 (460-560)	0,065 (0,055-0,075)	10,0	2,0	31.830	2.070	41,4
	6	500 (460-560)	0,075 (0,065-0,085)	12,0	2,4	26.530	1.990	57,3
	8	500 (460-560)	0,100 (0,090-0,110)	16,0	3,2	19.890	1.990	101,9
	10	500 (460-560)	0,125 (0,115-0,135)	20,0	4,0	15.920	1.990	159,2
	12	500 (460-560)	0,150 (0,140-0,160)	24,0	4,8	13.260	1.990	229,2
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	2	480 (400-520)	0,020 (0,010-0,030)	4,0	0,8	76.390	1.530	4,9
	3	480 (400-520)	0,040 (0,030-0,050)	6,0	1,2	50.930	2.035	14,7
	4	480 (400-520)	0,050 (0,040-0,060)	8,0	1,6	38.200	1.910	24,4
	5	480 (400-520)	0,065 (0,055-0,075)	10,0	2,0	30.560	1.985	39,7
	6	480 (400-520)	0,075 (0,065-0,085)	12,0	2,4	25.460	1.910	55,0
	8	480 (400-520)	0,100 (0,090-0,110)	16,0	3,2	19.100	1.910	97,8
	10	480 (400-520)	0,125 (0,015-0,135)	20,0	4,0	15.280	1.910	152,8
	12	480 (400-520)	0,150 (0,140-0,160)	24,0	4,8	12.730	1.910	220,0
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	2	250 (200-300)	0,020 (0,010-0,030)	4,0	0,8	39.790	795	2,5
	3	250 (200-300)	0,040 (0,030-0,050)	6,0	1,2	26.530	1.060	7,6
	4	250 (200-300)	0,050 (0,040-0,060)	8,0	1,6	19.890	995	12,7
	5	250 (200-300)	0,065 (0,055-0,075)	10,0	2,0	15.920	1.035	20,7
	6	250 (200-300)	0,075 (0,065-0,085)	12,0	2,4	13.260	995	28,7
	8	250 (200-300)	0,100 (0,090-0,110)	16,0	3,2	9.950	995	50,9
	10	250 (200-300)	0,125 (0,015-0,135)	20,0	4,0	7.960	995	79,6
	12	250 (200-300)	0,150 (0,140-0,160)	24,0	4,8	6.630	995	114,6
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	2	270 (230-300)	0,020 (0,010-0,030)	4,0	0,8	42.970	860	2,8
	3	270 (230-300)	0,040 (0,030-0,050)	6,0	1,2	28.650	1.145	8,2
	4	270 (230-300)	0,050 (0,040-0,060)	8,0	1,6	21.490	1.075	13,8
	5	270 (230-300)	0,065 (0,055-0,075)	10,0	2,0	17.190	1.115	22,3
	6	270 (230-300)	0,075 (0,065-0,085)	12,0	2,4	14.320	1.075	31,0
	8	270 (230-300)	0,100 (0,090-0,110)	16,0	3,2	10.740	1.075	55,0
	10	270 (230-300)	0,125 (0,015-0,135)	20,0	4,0	8.590	1.075	86,0
	12	270 (230-300)	0,150 (0,140-0,160)	24,0	4,8	7.160	1.075	123,8
Thermoplaste *Thermoplastics, Thermoplastique, Termoplastica*	2	1.200 (1.100-1.300)	0,020 (0,010-0,030)	4,0	0,8	190.990	3.820	12,2
	3	1.200 (1.100-1.300)	0,040 (0,030-0,050)	6,0	1,2	127.320	5.095	36,7
	4	1.200 (1.100-1.300)	0,050 (0,040-0,060)	8,0	1,6	95.490	4.775	61,1
	5	1.200 (1.100-1.300)	0,065 (0,055-0,075)	10,0	2,0	76.390	4.965	99,3
	6	1.200 (1.100-1.300)	0,075 (0,065-0,085)	12,0	2,4	63.660	4.775	137,5
	8	1.200 (1.100-1.300)	0,100 (0,090-0,110)	16,0	3,2	47.750	4.775	244,5
	10	1.200 (1.100-1.300)	0,125 (0,015-0,135)	20,0	4,0	38.200	4.775	382,0
	12	1.200 (1.100-1.300)	0,150 (0,140-0,160)	24,0	4,8	31.830	4.775	550,1



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	2	500 (460-560)	0,010 (0,005-0,020)	1,0	2,0	79.580	795	1,6
	3	500 (460-560)	0,015 (0,010-0,030)	1,5	3,0	53.050	795	3,6
	4	500 (460-560)	0,020 (0,010-0,030)	2,0	4,0	39.790	795	6,4
	5	500 (460-560)	0,035 (0,020-0,040)	2,5	5,0	31.830	1.115	13,9
	6	500 (460-560)	0,050 (0,040-0,060)	3,0	6,0	26.530	1.325	23,9
	8	500 (460-560)	0,060 (0,050-0,070)	4,0	8,0	19.890	1.195	38,2
	10	500 (460-560)	0,080 (0,060-0,100)	5,0	10,0	15.920	1.275	63,8
	12	500 (460-560)	0,100 (0,080-0,120)	6,0	12,0	13.260	1.325	95,4
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	2	480 (400-520)	0,010 (0,005-0,020)	1,0	2,0	76.390	765	1,5
	3	480 (400-520)	0,020 (0,010-0,030)	1,5	3,0	50.930	1.020	4,6
	4	480 (400-520)	0,020 (0,010-0,030)	2,0	4,0	38.200	765	6,1
	5	480 (400-520)	0,035 (0,020-0,040)	2,5	5,0	30.560	1.070	13,4
	6	480 (400-520)	0,050 (0,040-0,060)	3,0	6,0	25.460	1.275	23,0
	8	480 (400-520)	0,060 (0,050-0,070)	4,0	8,0	19.100	1.145	36,6
	10	480 (400-520)	0,080 (0,060-0,100)	5,0	10,0	15.280	1.220	61,0
	12	480 (400-520)	0,100 (0,080-0,120)	6,0	12,0	12.730	1.275	91,8
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	2	270 (200-300)	0,010 (0,005-0,020)	1,0	2,0	42.970	430	0,9
	3	270 (200-300)	0,020 (0,010-0,030)	1,5	3,0	28.650	575	2,6
	4	270 (200-300)	0,020 (0,010-0,030)	2,0	4,0	21.490	430	3,4
	5	270 (200-300)	0,035 (0,020-0,040)	2,5	5,0	17.190	600	7,5
	6	270 (200-300)	0,050 (0,040-0,060)	3,0	6,0	14.320	715	12,9
	8	270 (200-300)	0,060 (0,050-0,070)	4,0	8,0	10.740	645	20,6
	10	270 (200-300)	0,080 (0,060-0,100)	5,0	10,0	8.590	685	34,3
	12	270 (200-300)	0,100 (0,080-0,120)	6,0	12,0	7.160	715	51,5
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	2	250 (230-300)	0,010 (0,005-0,020)	1,0	2,0	39.790	400	0,8
	3	250 (230-300)	0,020 (0,010-0,030)	1,5	3,0	26.530	530	2,4
	4	250 (230-300)	0,020 (0,010-0,030)	2,0	4,0	19.890	400	3,2
	5	250 (230-300)	0,035 (0,020-0,040)	2,5	5,0	15.920	555	6,9
	6	250 (230-300)	0,050 (0,040-0,060)	3,0	6,0	13.260	665	12,0
	8	250 (230-300)	0,060 (0,050-0,070)	4,0	8,0	9.950	595	19,0
	10	250 (230-300)	0,080 (0,060-0,100)	5,0	10,0	7.960	635	31,8
	12	250 (230-300)	0,100 (0,080-0,120)	6,0	12,0	6.630	665	47,9
Thermoplaste *Thermoplastics, Thermoplastique, Termoplastica*	2	1.200 (1.100-1.300)	0,010 (0,005-0,020)	1,0	2,0	190.990	1.910	3,8
	3	1.200 (1.100-1.300)	0,020 (0,010-0,030)	1,5	3,0	127.320	2.545	11,5
	4	1.200 (1.100-1.300)	0,020 (0,010-0,030)	2,0	4,0	95.490	1.910	15,3
	5	1.200 (1.100-1.300)	0,035 (0,020-0,040)	2,5	5,0	76.390	2.675	33,4
	6	1.200 (1.100-1.300)	0,050 (0,040-0,060)	3,0	6,0	63.660	3.185	57,3
	8	1.200 (1.100-1.300)	0,060 (0,050-0,070)	4,0	8,0	47.750	2.865	91,7
	10	1.200 (1.100-1.300)	0,080 (0,060-0,100)	5,0	10,0	38.200	3.055	152,8
	12	1.200 (1.100-1.300)	0,100 (0,080-0,120)	6,0	12,0	31.830	3.185	229,3

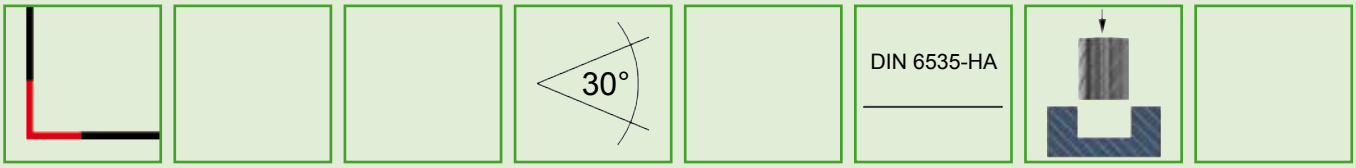
Vollhartmetallfräser 207 MK10

Solid carbide cutters 207 MK10, Fraise carbure monobloc 207 MK10, Fresa a candela di metallo duro 207 MK10



Toleranz D

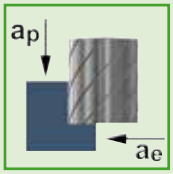
ø3,0-16,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



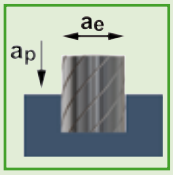
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 207-03 MK10	3	7	3	38	2
VHM 207-04 MK10	4	8	4	50	2
VHM 207-05 MK10	5	10	5	50	2
VHM 207-06 MK10	6	10	6	58	2
VHM 207-08 MK10	8	16	8	64	2
VHM 207-10 MK10	10	20	10	73	2
VHM 207-12 MK10	12	24	12	84	2
VHM 207-14 MK10	14	28	14	84	2
VHM 207-16 MK10	16	34	16	93	2

Schnittdatenempfehlung VHM 207 MK10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



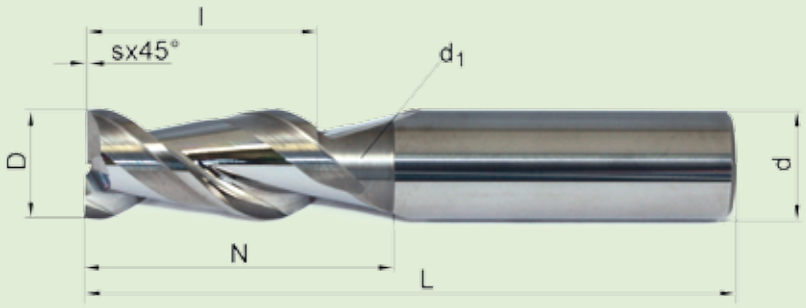
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,040 (0,030-0,050)	5,0	1,2	53.050	4.245	25,5
	4	500 (460-560)	0,050 (0,040-0,060)	6,0	1,6	39.790	3.980	38,2
	5	500 (460-560)	0,065 (0,055-0,075)	8,0	2,0	31.830	4.140	66,2
	6	500 (460-560)	0,075 (0,065-0,085)	8,0	2,4	26.530	3.980	76,4
	8	500 (460-560)	0,100 (0,090-0,110)	14,0	3,2	19.890	3.980	178,3
	10	500 (460-560)	0,125 (0,100-0,150)	18,0	4,0	15.920	3.980	286,6
	12	500 (460-560)	0,150 (0,140-0,160)	22,0	4,8	13.260	3.980	420,3
	14	500 (460-560)	0,160 (0,140-0,180)	26,0	5,6	11.370	3.640	530,0
	16	500 (460-560)	0,180 (0,160-0,200)	32,0	6,4	9.950	3.580	733,2
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,040 (0,030-0,050)	5,0	1,2	50.930	4.075	24,5
	4	480 (400-520)	0,050 (0,040-0,060)	6,0	1,6	38.200	3.820	36,7
	5	480 (400-520)	0,065 (0,055-0,075)	8,0	2,0	30.560	3.975	63,6
	6	480 (400-520)	0,075 (0,065-0,085)	8,0	2,4	25.460	3.820	73,3
	8	480 (400-520)	0,100 (0,090-0,110)	14,0	3,2	19.100	3.820	171,1
	10	480 (400-520)	0,125 (0,100-0,150)	18,0	4,0	15.280	3.820	275,0
	12	480 (400-520)	0,150 (0,140-0,160)	22,0	4,8	12.730	3.820	403,4
	14	480 (460-560)	0,160 (0,140-0,180)	26,0	5,6	10.910	3.490	508,1
	16	480 (460-560)	0,180 (0,160-0,200)	32,0	6,4	9.550	3.440	704,5
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,040 (0,030-0,050)	5,0	1,2	26.530	2.120	12,7
	4	250 (200-300)	0,050 (0,040-0,060)	6,0	1,6	19.890	1.990	19,1
	5	250 (200-300)	0,065 (0,055-0,075)	8,0	2,0	15.920	2.070	33,1
	6	250 (200-300)	0,075 (0,065-0,085)	8,0	2,4	13.260	1.990	38,2
	8	250 (200-300)	0,100 (0,090-0,110)	14,0	3,2	9.950	1.990	89,2
	10	250 (200-300)	0,125 (0,100-0,150)	18,0	4,0	7.960	1.990	143,3
	12	250 (200-300)	0,150 (0,140-0,160)	22,0	4,8	6.630	1.990	210,1
	14	250 (200-300)	0,160 (0,140-0,180)	26,0	5,6	5.680	1.820	265,0
	16	250 (200-300)	0,180 (0,160-0,200)	32,0	6,4	4.970	1.790	366,6
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,040 (0,030-0,050)	5,0	1,2	28.650	2.290	13,7
	4	270 (230-300)	0,050 (0,040-0,060)	6,0	1,6	21.490	2.150	20,6
	5	270 (230-300)	0,065 (0,055-0,075)	8,0	2,0	17.190	2.235	35,8
	6	270 (230-300)	0,075 (0,065-0,085)	8,0	2,4	14.320	2.150	41,3
	8	270 (230-300)	0,100 (0,090-0,110)	14,0	3,2	10.740	2.150	96,3
	10	270 (230-300)	0,125 (0,100-0,150)	18,0	4,0	8.590	2.150	154,8
	12	270 (230-300)	0,150 (0,140-0,160)	22,0	4,8	7.160	2.150	227,0
	14	270 (230-300)	0,160 (0,140-0,180)	26,0	5,6	6.140	1.965	286,1
	16	270 (230-300)	0,180 (0,160-0,200)	32,0	6,4	5.370	1.935	396,3
Thermoplaste *Thermoplastics, Thermoplastique, Termoplastica*	3	1.200 (1.100-1.300)	0,040 (0,030-0,050)	5,0	1,2	127.320	10.185	61,1
	4	1.200 (1.100-1.300)	0,050 (0,040-0,060)	6,0	1,6	95.490	9.550	91,7
	5	1.200 (1.100-1.300)	0,065 (0,055-0,075)	8,0	2,0	76.390	9.930	158,9
	6	1.200 (1.100-1.300)	0,075 (0,065-0,085)	8,0	2,4	63.660	9.550	183,4
	8	1.200 (1.100-1.300)	0,100 (0,090-0,110)	14,0	3,2	47.750	9.550	427,8
	10	1.200 (1.100-1.300)	0,125 (0,100-0,150)	18,0	4,0	38.200	9.550	687,6
	12	1.200 (1.100-1.300)	0,150 (0,140-0,160)	22,0	4,8	31.830	9.550	1.008,5
	14	1.200 (1.100-1.300)	0,160 (0,140-0,180)	26,0	5,6	27.280	8.730	1.271,1
	16	1.200 (1.100-1.300)	0,180 (0,160-0,200)	32,0	6,4	23.870	8.595	1.760,3



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,015 (0,010-0,030)	1,5	3,0	53.050	1.590	7,2
	4	500 (460-560)	0,020 (0,010-0,050)	2,0	4,0	39.790	1.590	12,7
	5	500 (460-560)	0,035 (0,020-0,050)	2,5	5,0	31.830	2.230	27,9
	6	500 (460-560)	0,050 (0,030-0,060)	3,0	6,0	26.530	2.655	47,8
	8	500 (460-560)	0,060 (0,040-0,070)	4,0	8,0	19.890	2.385	76,3
	10	500 (460-560)	0,080 (0,060-0,100)	5,0	10,0	15.920	2.545	127,3
	12	500 (460-560)	0,100 (0,080-0,120)	6,0	12,0	13.260	2.650	190,8
	14	500 (460-560)	0,120 (0,100-0,140)	7,0	14,0	11.370	2.730	267,5
	16	500 (460-560)	0,140 (0,120-0,160)	8,0	16,0	9.950	2.785	356,5
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,040 (0,010-0,030)	1,5	3,0	50.930	4.075	18,3
	4	480 (400-520)	0,050 (0,010-0,050)	2,0	4,0	38.200	3.820	30,6
	5	480 (400-520)	0,065 (0,020-0,050)	2,5	5,0	30.560	3.975	49,7
	6	480 (400-520)	0,075 (0,030-0,060)	3,0	6,0	25.460	3.820	68,8
	8	480 (400-520)	0,100 (0,040-0,070)	4,0	8,0	19.100	3.820	122,2
	10	480 (400-520)	0,125 (0,060-0,100)	5,0	10,0	15.280	3.820	191,0
	12	480 (400-520)	0,150 (0,080-0,120)	6,0	12,0	12.730	3.820	275,0
	14	480 (460-560)	0,160 (0,100-0,140)	7,0	14,0	10.910	3.490	342,0
	16	480 (460-560)	0,180 (0,120-0,160)	8,0	16,0	9.550	3.440	440,3
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,040 (0,010-0,030)	1,5	3,0	26.530	2.120	9,5
	4	250 (200-300)	0,050 (0,010-0,050)	2,0	4,0	19.890	1.990	15,9
	5	250 (200-300)	0,065 (0,020-0,050)	2,5	5,0	15.920	2.070	25,9
	6	250 (200-300)	0,075 (0,030-0,060)	3,0	6,0	13.260	1.990	35,8
	8	250 (200-300)	0,100 (0,040-0,070)	4,0	8,0	9.950	1.990	63,7
	10	250 (200-300)	0,125 (0,060-0,100)	5,0	10,0	7.960	1.990	99,5
	12	250 (200-300)	0,150 (0,080-0,120)	6,0	12,0	6.630	1.990	143,3
	14	250 (200-300)	0,160 (0,100-0,140)	7,0	14,0	5.680	1.820	178,4
	16	250 (200-300)	0,180 (0,120-0,160)	8,0	16,0	4.970	1.790	229,1
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,040 (0,010-0,030)	1,5	3,0	28.650	2.290	10,3
	4	270 (230-300)	0,050 (0,010-0,050)	2,0	4,0	21.490	2.150	17,2
	5	270 (230-300)	0,065 (0,020-0,050)	2,5	5,0	17.190	2.235	27,9
	6	270 (230-300)	0,075 (0,030-0,060)	3,0	6,0	14.320	2.150	38,7
	8	270 (230-300)	0,100 (0,040-0,070)	4,0	8,0	10.740	2.150	68,8
	10	270 (230-300)	0,125 (0,060-0,100)	5,0	10,0	8.590	2.150	107,5
	12	270 (230-300)	0,150 (0,080-0,120)	6,0	12,0	7.160	2.150	154,8
	14	270 (230-300)	0,160 (0,100-0,140)	7,0	14,0	6.140	1.965	192,6
	16	270 (230-300)	0,180 (0,120-0,160)	8,0	16,0	5.370	1.935	247,7
Thermoplaste *Thermoplastics, Thermoplastique, Termoplastica*	3	1.200 (1.100-1.300)	0,040 (0,010-0,030)	1,5	3,0	127.320	10.185	45,8
	4	1.200 (1.100-1.300)	0,050 (0,010-0,050)	2,0	4,0	95.490	9.550	76,4
	5	1.200 (1.100-1.300)	0,065 (0,020-0,050)	2,5	5,0	76.390	9.930	124,1
	6	1.200 (1.100-1.300)	0,075 (0,030-0,060)	3,0	6,0	63.660	9.550	171,9
	8	1.200 (1.100-1.300)	0,100 (0,040-0,070)	4,0	8,0	47.750	9.550	305,6
	10	1.200 (1.100-1.300)	0,125 (0,060-0,100)	5,0	10,0	38.200	9.550	477,5
	12	1.200 (1.100-1.300)	0,150 (0,080-0,120)	6,0	12,0	31.830	9.550	687,6
	14	1.200 (1.100-1.300)	0,160 (0,100-0,140)	7,0	14,0	27.280	8.730	855,5
	16	1.200 (1.100-1.300)	0,180 (0,120-0,160)	8,0	16,0	23.870	8.595	1.100,2

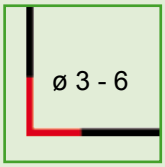
Vollhartmetallfräser 209 MK10

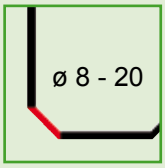
Solid carbide cutters 209 MK10, Fraise carbure monobloc 209 MK10, Fresa a candela di metallo duro 209 MK10

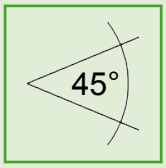


Toleranz D

ø3,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$





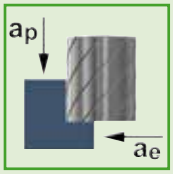


DIN 6535-HA

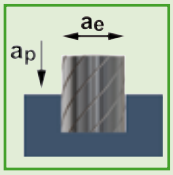
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 209-03 MK10	3	-	6,0	21,0	2,7	3	38,5	2
VHM 209-04 MK10	4	-	8,0	25,0	3,7	4	50,0	2
VHM 209-05 MK10	5	-	10,0	25,0	4,6	5	50,0	2
VHM 209-06 MK10	6	-	12,0	27,0	5,5	6	58,0	2
VHM 209-08 MK10	8	0,2 x 45°	16,0	28,0	7,5	8	64,0	2
VHM 209-10 MK10	10	0,2 x 45°	21,0	32,0	9,4	10	73,5	2
VHM 209-12 MK10	12	0,2 x 45°	24,0	37,0	11,4	12	84,0	2
VHM 209-16 MK10	16	0,2 x 45°	33,0	44,0	15,0	16	93,0	2
VHM 209-20 MK10	20	0,3 x 45°	41,0	54,0	19,0	20	104,0	2

Schnittdatenempfehlung VHM 209 MK10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



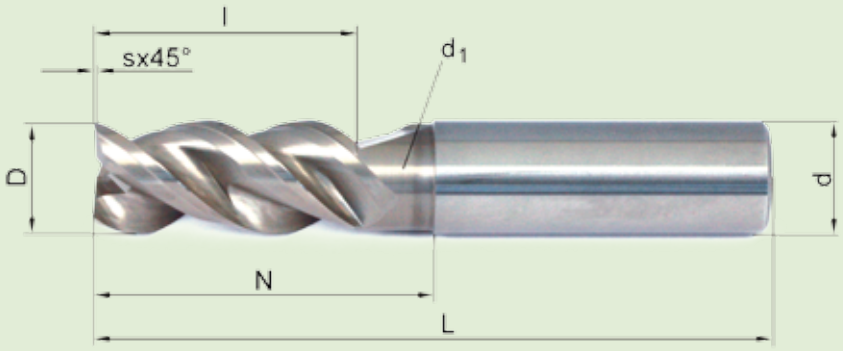
Material	D [mm]	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500	(460-560)	0,055	(0,030-0,070)	5,0	1,2	53.050	5.835	37,8
	4	500	(460-560)	0,055	(0,030-0,070)	7,0	1,6	39.790	4.375	50,4
	5	500	(460-560)	0,090	(0,070-0,110)	9,0	2,0	31.830	5.730	103,1
	6	500	(460-560)	0,090	(0,070-0,120)	11,0	2,4	26.530	4.775	123,8
	8	500	(460-560)	0,090	(0,070-0,130)	14,0	3,2	19.890	3.580	165,0
	10	500	(460-560)	0,110	(0,090-0,130)	18,0	4,0	15.920	3.500	252,0
	12	500	(460-560)	0,110	(0,090-0,130)	22,0	4,8	13.260	2.915	302,2
	16	500	(460-560)	0,145	(0,120-0,160)	29,0	6,4	9.950	2.885	531,8
	20	500	(460-560)	0,190	(0,170-0,210)	36,0	8,0	7.960	3.025	871,2
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480	(400-520)	0,055	(0,030-0,070)	5,0	1,2	50.930	5.600	36,3
	4	480	(400-520)	0,055	(0,030-0,070)	7,0	1,6	38.200	4.200	48,4
	5	480	(400-520)	0,090	(0,070-0,110)	9,0	2,0	30.560	5.500	99,0
	6	480	(400-520)	0,090	(0,070-0,120)	11,0	2,4	25.460	4.585	118,8
	8	480	(400-520)	0,090	(0,070-0,130)	14,0	3,2	19.100	3.440	158,5
	10	480	(400-520)	0,110	(0,090-0,130)	18,0	4,0	15.280	3.360	241,9
	12	480	(400-520)	0,110	(0,090-0,130)	22,0	4,8	12.730	2.800	290,3
	16	480	(460-560)	0,145	(0,120-0,160)	29,0	6,4	9.550	2.770	510,6
	20	480	(460-560)	0,190	(0,170-0,210)	36,0	8,0	7.640	2.905	836,6
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250	(200-300)	0,055	(0,030-0,070)	5,0	1,2	26.530	2.920	18,9
	4	250	(200-300)	0,055	(0,030-0,070)	7,0	1,6	19.890	2.190	25,2
	5	250	(200-300)	0,090	(0,070-0,110)	9,0	2,0	15.920	2.865	51,6
	6	250	(200-300)	0,090	(0,070-0,120)	11,0	2,4	13.260	2.385	61,8
	8	250	(200-300)	0,090	(0,070-0,130)	14,0	3,2	9.950	1.790	82,5
	10	250	(200-300)	0,110	(0,090-0,130)	18,0	4,0	7.960	1.750	126,0
	12	250	(200-300)	0,110	(0,090-0,130)	22,0	4,8	6.630	1.460	151,4
	16	250	(200-300)	0,145	(0,120-0,160)	29,0	6,4	4.970	1.440	265,4
	20	250	(200-300)	0,190	(0,170-0,210)	36,0	8,0	3.980	1.510	434,9
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270	(230-300)	0,055	(0,030-0,070)	5,0	1,2	28.650	3.150	20,4
	4	270	(230-300)	0,055	(0,030-0,070)	7,0	1,6	21.490	2.365	27,2
	5	270	(230-300)	0,090	(0,070-0,110)	9,0	2,0	17.190	3.095	55,7
	6	270	(230-300)	0,090	(0,070-0,120)	11,0	2,4	14.320	2.580	66,9
	8	270	(230-300)	0,090	(0,070-0,130)	14,0	3,2	10.740	1.935	89,2
	10	270	(230-300)	0,110	(0,090-0,130)	18,0	4,0	8.590	1.890	136,1
	12	270	(230-300)	0,110	(0,090-0,130)	22,0	4,8	7.160	1.575	163,3
	16	270	(230-300)	0,145	(0,120-0,160)	29,0	6,4	5.370	1.555	286,6
	20	270	(230-300)	0,190	(0,170-0,210)	36,0	8,0	4.300	1.635	470,9
Thermoplaste *Thermoplastics, Thermoplastique, Termoplastica*	3	1.200	(1.100-1.300)	0,055	(0,030-0,070)	5,0	1,2	127.320	14.005	90,8
	4	1.200	(1.100-1.300)	0,055	(0,030-0,070)	7,0	1,6	95.490	10.505	121,0
	5	1.200	(1.100-1.300)	0,090	(0,070-0,110)	9,0	2,0	76.390	13.750	247,5
	6	1.200	(1.100-1.300)	0,090	(0,070-0,120)	11,0	2,4	63.660	11.460	297,0
	8	1.200	(1.100-1.300)	0,090	(0,070-0,130)	14,0	3,2	47.750	8.595	396,1
	10	1.200	(1.100-1.300)	0,110	(0,090-0,130)	18,0	4,0	38.200	8.405	605,2
	12	1.200	(1.100-1.300)	0,110	(0,090-0,130)	22,0	4,8	31.830	7.005	726,3
	16	1.200	(1.100-1.300)	0,145	(0,120-0,160)	29,0	6,4	23.870	6.920	1.275,5
	20	1.200	(1.100-1.300)	0,190	(0,170-0,210)	36,0	8,0	19.100	7.260	2.090,9



Material	D [mm]	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500	(460-560)	0,035	(0,020-0,050)	3,0	3,0	53.050	3.715	33,4
	4	500	(460-560)	0,035	(0,020-0,050)	4,0	4,0	39.790	2.785	44,6
	5	500	(460-560)	0,060	(0,045-0,075)	5,0	5,0	31.830	3.820	95,5
	6	500	(460-560)	0,060	(0,045-0,075)	6,0	6,0	26.530	3.185	114,7
	8	500	(460-560)	0,060	(0,045-0,075)	8,0	8,0	19.890	2.385	152,6
	10	500	(460-560)	0,070	(0,055-0,085)	10,0	10,0	15.920	2.230	223,0
	12	500	(460-560)	0,070	(0,055-0,085)	12,0	12,0	13.260	1.855	267,1
	16	500	(460-560)	0,090	(0,075-0,110)	16,0	16,0	9.950	1.790	458,2
	20	500	(460-560)	0,120	(0,100-0,140)	20,0	20,0	7.960	1.910	764,0
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480	(400-520)	0,035	(0,020-0,050)	3,0	3,0	50.930	3.565	32,1
	4	480	(400-520)	0,035	(0,020-0,050)	4,0	4,0	38.200	2.675	42,8
	5	480	(400-520)	0,060	(0,045-0,075)	5,0	5,0	30.560	3.665	91,6
	6	480	(400-520)	0,060	(0,045-0,075)	6,0	6,0	25.460	3.055	110,0
	8	480	(400-520)	0,060	(0,045-0,075)	8,0	8,0	19.100	2.290	146,6
	10	480	(400-520)	0,070	(0,055-0,085)	10,0	10,0	15.280	2.140	214,0
	12	480	(400-520)	0,070	(0,055-0,085)	12,0	12,0	12.730	1.780	256,3
	16	500	(460-560)	0,090	(0,075-0,110)	16,0	16,0	9.950	1.790	458,2
	20	500	(460-560)	0,120	(0,100-0,140)	20,0	20,0	7.960	1.910	764,0
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250	(200-300)	0,035	(0,020-0,050)	3,0	3,0	26.530	1.855	16,7
	4	250	(200-300)	0,035	(0,020-0,050)	4,0	4,0	19.890	1.390	22,2
	5	250	(200-300)	0,060	(0,045-0,075)	5,0	5,0	15.920	1.910	47,8
	6	250	(200-300)	0,060	(0,045-0,075)	6,0	6,0	13.260	1.590	57,2
	8	250	(200-300)	0,060	(0,045-0,075)	8,0	8,0	9.950	1.195	76,5
	10	250	(200-300)	0,070	(0,055-0,085)	10,0	10,0	7.960	1.115	111,5
	12	250	(200-300)	0,070	(0,055-0,085)	12,0	12,0	6.630	930	133,9
	16	250	(200-300)	0,090	(0,075-0,110)	16,0	16,0	4.970	895	229,1
	20	250	(200-300)	0,120	(0,100-0,140)	20,0	20,0	3.980	955	382,0
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270	(230-300)	0,035	(0,020-0,050)	3,0	3,0	28.650	2.005	18,0
	4	270	(230-300)	0,035	(0,020-0,050)	4,0	4,0	21.490	1.505	24,1
	5	270	(230-300)	0,060	(0,045-0,075)	5,0	5,0	17.190	2.065	51,6
	6	270	(230-300)	0,060	(0,045-0,075)	6,0	6,0	14.320	1.720	61,9
	8	270	(230-300)	0,060	(0,045-0,075)	8,0	8,0	10.740	1.290	82,6
	10	270	(230-300)	0,070	(0,055-0,085)	10,0	10,0	8.590	1.205	120,5
	12	270	(230-300)	0,070	(0,055-0,085)	12,0	12,0	7.160	1.000	144,0
	16	270	(230-300)	0,090	(0,075-0,110)	16,0	16,0	5.370	965	247,0
	20	270	(230-300)	0,120	(0,100-0,140)	20,0	20,0	4.300	1.030	412,0
Thermoplaste *Thermoplastics, Thermoplastique, Termoplastica*	3	1.200	(1.100-1.300)	0,035	(0,020-0,050)	3,0	3,0	127.320	8.910	80,2
	4	1.200	(1.100-1.300)	0,035	(0,020-0,050)	4,0	4,0	95.490	6.685	107,0
	5	1.200	(1.100-1.300)	0,060	(0,045-0,075)	5,0	5,0	76.390	9.165	229,1
	6	1.200	(1.100-1.300)	0,060	(0,045-0,075)	6,0	6,0	63.660	7.640	275,0
	8	1.200	(1.100-1.300)	0,060	(0,045-0,075)	8,0	8,0	47.750	5.730	366,7
	10	1.200	(1.100-1.300)	0,070	(0,055-0,085)	10,0	10,0	38.200	5.350	535,0
	12	1.200	(1.100-1.300)	0,070	(0,055-0,085)	12,0	12,0	31.830	4.455	641,5
	16	1.200	(1.100-1.300)	0,090	(0,075-0,110)	16,0	16,0	23.870	4.295	1.099,5
	20	1.200	(1.100-1.300)	0,120	(0,100-0,140)	20,0	20,0	19.100	4.585	1.834,0

Vollhartmetallfräser 309 AL05

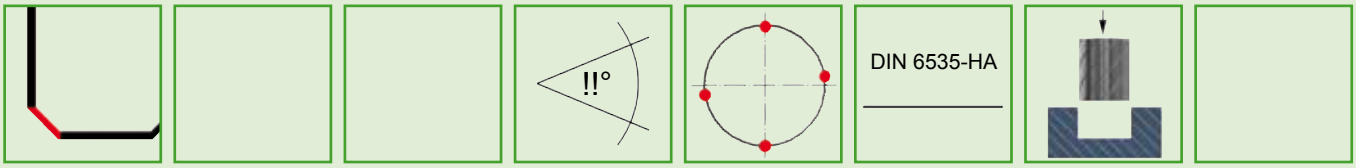
Solid carbide cutters 309 AL05, Fraise carbure monobloc 309 AL05, Fresa a candela di metallo duro 309 AL05



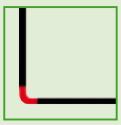
Toleranz D

ø3,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,05}$

L ⇨ page I-10



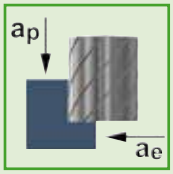
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 309-03 AL05	3	0,10 x 45°	8,0	12,0	2,7	6	58,0	3
VHM 309-04 AL05	4	0,10 x 45°	11,0	18,0	3,7	6	58,0	3
VHM 309-05 AL05	5	0,10 x 45°	13,0	18,0	4,7	6	58,0	3
VHM 309-06 AL05	6	0,10 x 45°	13,0	19,0	5,7	6	58,0	3
VHM 309-08 AL05	8	0,15 x 45°	21,0	26,0	7,4	8	64,0	3
VHM 309-10 AL05	10	0,15 x 45°	22,0	30,0	9,2	10	73,5	3
VHM 309-12 AL05	12	0,20 x 45°	26,0	36,0	11,0	12	84,0	3
VHM 309-16 AL05	16	0,20 x 45°	36,0	47,0	15,0	16	93,0	3
VHM 309-20 AL05	20	0,25 x 45°	42,0	54,0	19,0	20	104,0	3



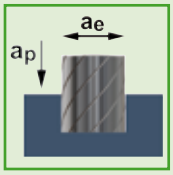
VHM 309 R AL05 ⇒ Page I-12

Schnittdatenempfehlung VHM 309 AL05

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



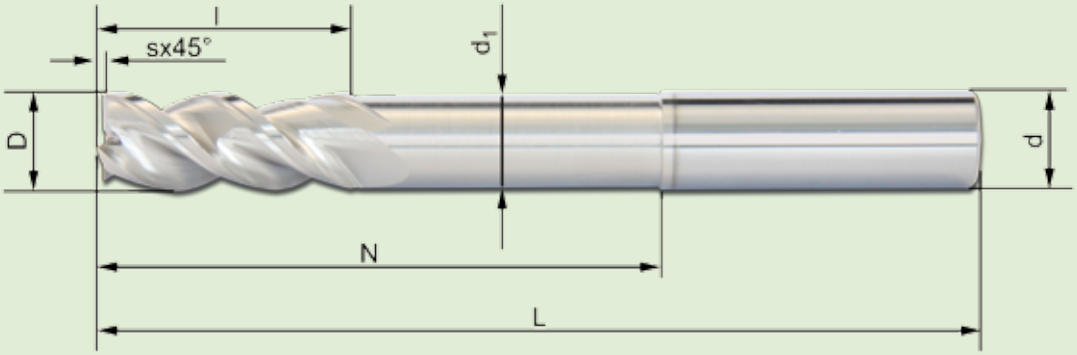
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	1,2	53.050	9.550	61,9
	4	500 (460-560)	0,06 (0,040-0,080)	7,0	1,6	39.790	7.160	82,5
	5	500 (460-560)	0,09 (0,070-0,100)	9,0	2,0	31.830	8.595	154,7
	6	500 (460-560)	0,10 (0,080-0,120)	11,0	2,4	26.530	7.960	206,3
	8	500 (460-560)	0,10 (0,080-0,120)	14,0	3,2	19.890	5.965	274,9
	10	500 (460-560)	0,11 (0,090-0,130)	18,0	4,0	15.920	5.255	378,4
	12	500 (460-560)	0,11 (0,090-0,130)	22,0	4,8	13.260	4.375	453,6
	16	500 (460-560)	0,13 (0,110-0,150)	29,0	6,4	9.950	3.880	715,2
	20	500 (460-560)	0,16 (0,140-0,180)	36,0	8,0	7.960	3.820	1.100,2
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	1,2	50.930	9.165	59,4
	4	480 (400-520)	0,06 (0,040-0,080)	7,0	1,6	38.200	6.875	79,2
	5	480 (400-520)	0,09 (0,070-0,100)	9,0	2,0	30.560	8.250	148,5
	6	480 (400-520)	0,10 (0,080-0,120)	11,0	2,4	25.460	7.640	198,0
	8	480 (400-520)	0,10 (0,080-0,120)	14,0	3,2	19.100	5.730	264,0
	10	480 (400-520)	0,10 (0,080-0,120)	18,0	4,0	15.280	4.585	330,1
	12	480 (400-520)	0,10 (0,080-0,120)	22,0	4,8	12.730	3.820	396,1
	16	480 (460-560)	0,13 (0,110-0,150)	29,0	6,4	9.550	3.725	686,6
	20	480 (460-560)	0,22 (0,200-0,240)	36,0	8,0	7.640	5.040	1.451,5
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	1,2	26.530	4.775	30,9
	4	250 (200-300)	0,06 (0,040-0,080)	7,0	1,6	19.890	3.580	41,2
	5	250 (200-300)	0,08 (0,080-0,120)	9,0	2,0	15.920	3.820	68,8
	6	250 (200-300)	0,09 (0,070-0,110)	11,0	2,4	13.260	3.580	92,8
	8	250 (200-300)	0,09 (0,070-0,110)	14,0	3,2	9.950	2.685	123,7
	10	250 (200-300)	0,09 (0,070-0,110)	18,0	4,0	7.960	2.150	154,8
	12	250 (200-300)	0,09 (0,070-0,110)	22,0	4,8	6.630	1.790	185,6
	16	250 (200-300)	0,15 (0,130-0,170)	29,0	6,4	4.970	2.235	412,0
	20	250 (200-300)	0,20 (0,180-0,220)	36,0	8,0	3.980	2.390	688,3
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,05 (0,040-0,080)	5,0	1,2	28.650	4.300	27,9
	4	270 (230-300)	0,05 (0,040-0,080)	7,0	1,6	21.490	3.225	37,2
	5	270 (230-300)	0,08 (0,070-0,100)	9,0	2,0	17.190	4.125	74,3
	6	270 (230-300)	0,08 (0,080-0,120)	11,0	2,4	14.320	3.435	89,0
	8	270 (230-300)	0,08 (0,080-0,120)	14,0	3,2	10.740	2.580	118,9
	10	270 (230-300)	0,08 (0,090-0,130)	18,0	4,0	8.590	2.060	148,3
	12	270 (230-300)	0,08 (0,090-0,130)	22,0	4,8	7.160	1.720	178,3
	16	270 (230-300)	0,12 (0,110-0,150)	29,0	6,4	5.370	1.935	356,7
	20	270 (230-300)	0,16 (0,140-0,180)	36,0	8,0	4.300	2.065	594,7



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,05 (0,020-0,050)	3,0	3,0	53.050	7.960	71,6
	4	500 (460-560)	0,05 (0,020-0,050)	4,0	4,0	39.790	5.970	95,5
	5	500 (460-560)	0,07 (0,045-0,075)	5,0	5,0	31.830	6.685	167,1
	6	500 (460-560)	0,08 (0,045-0,075)	6,0	6,0	26.530	6.365	229,1
	8	500 (460-560)	0,08 (0,045-0,075)	8,0	8,0	19.890	4.775	305,6
	10	500 (460-560)	0,09 (0,055-0,085)	10,0	10,0	15.920	4.300	430,0
	12	500 (460-560)	0,09 (0,055-0,085)	12,0	12,0	13.260	3.580	515,5
	16	500 (460-560)	0,11 (0,075-0,110)	16,0	16,0	9.950	3.285	841,0
	20	500 (460-560)	0,14 (0,100-0,140)	20,0	20,0	7.960	3.345	1.338,0
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,05 (0,030-0,070)	3,0	3,0	50.930	7.640	68,8
	4	480 (400-520)	0,05 (0,030-0,070)	4,0	4,0	38.200	5.730	91,7
	5	480 (400-520)	0,07 (0,050-0,090)	5,0	5,0	30.560	6.420	160,5
	6	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	6,0	6,0	25.460	6.110	220,0
	8	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	8,0	8,0	19.100	4.585	293,4
	10	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	10,0	10,0	15.280	3.665	366,5
	12	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	12,0	12,0	12.730	3.055	439,9
	16	500 (460-560)	0,11 (0,090-0,130)	16,0	16,0	9.950	3.285	841,0
	20	500 (460-560)	0,18 (0,160-0,200)	20,0	20,0	7.960	4.300	1.720,0
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,05 (0,030-0,070)	3,0	3,0	26.530	3.980	35,8
	4	250 (200-300)	0,05 (0,030-0,070)	4,0	4,0	19.890	2.985	47,8
	5	250 (200-300)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	5,0	15.920	2.865	71,6
	6	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	6,0	6,0	13.260	2.785	100,3
	8	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	8,0	8,0	9.950	2.090	133,8
	10	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	10,0	10,0	7.960	1.670	167,0
	12	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	12,0	12,0	6.630	1.390	200,2
	16	250 (200-300)	0,14 (0,120-0,160)	16,0	16,0	4.970	2.085	533,8
	20	250 (200-300)	0,18 (0,160-0,200)	20,0	20,0	3.980	2.150	860,0
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,04 (0,020-0,060)	3,0	3,0	28.650	3.440	31,0
	4	270 (230-300)	0,04 (0,020-0,060)	4,0	4,0	21.490	2.580	41,3
	5	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	5,0	17.190	3.095	77,4
	6	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	6,0	6,0	14.320	2.580	92,9
	8	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	8,0	8,0	10.740	1.935	123,8
	10	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	10,0	10,0	8.590	1.545	154,5
	12	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	12,0	12,0	7.160	1.290	185,8
	16	270 (230-300)	0,10 (0,080-0,120)	16,0	16,0	5.370	1.610	412,2
	20	270 (230-300)	0,14 (0,120-0,160)	20,0	20,0	4.300	1.805	722,0

Vollhartmetallfräser 389 AL05

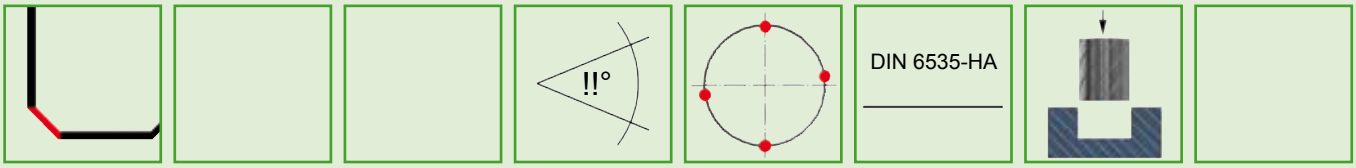
Solid carbide cutters 389 AL05, Fraise carbure monobloc 389 AL05, Fresa a candela di metallo duro 389 AL05



Toleranz D

ø3,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$

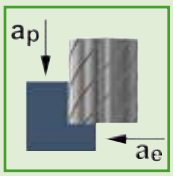
N ⇨ page I-8



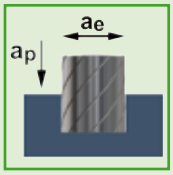
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 389-03 AL05	3	0,10 x 45°	9,0	34,0	2,7	6	73,0	3
VHM 389-04 AL05	4	0,10 x 45°	12,0	35,0	3,7	6	73,0	3
VHM 389-05 AL05	5	0,10 x 45°	15,0	35,0	4,7	6	73,0	3
VHM 389-06 AL05	6	0,10 x 45°	18,0	35,0	5,7	6	73,0	3
VHM 389-08 AL05	8	0,15 x 45°	24,0	46,0	7,4	8	84,0	3
VHM 389-10 AL05	10	0,15 x 45°	27,0	51,0	9,2	10	93,0	3
VHM 389-12 AL05	12	0,20 x 45°	33,0	63,0	11,0	12	110,0	3
VHM 389-16 AL05	16	0,20 x 45°	40,0	90,0	15,0	16	140,0	3
VHM 389-20 AL05	20	0,25 x 45°	50,0	90,0	19,0	20	150,0	3

Schnittdatenempfehlung VHM 389 AL05

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



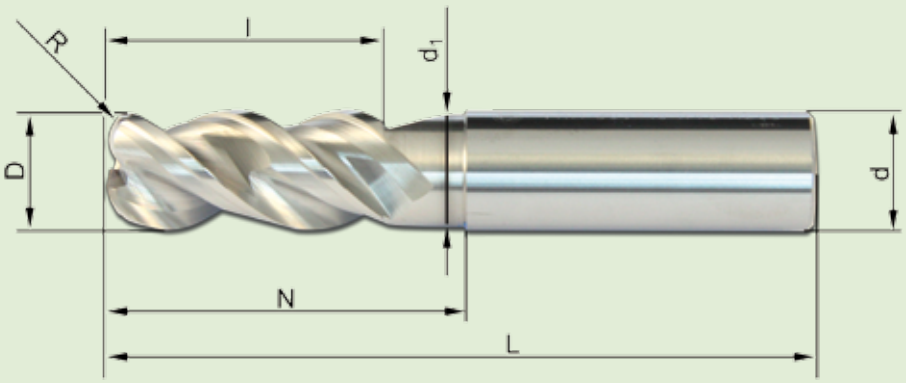
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	0,6	53.050	9.550	45,8
	4	500 (460-560)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	0,8	39.790	7.160	63,0
	5	500 (460-560)	0,09 (0,07-0,10)	14,0	1,0	31.830	8.595	120,3
	6	500 (460-560)	0,10 (0,08-0,12)	17,0	1,2	26.530	7.960	162,4
	8	500 (460-560)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	1,6	19.890	5.965	219,5
	10	500 (460-560)	0,11 (0,09-0,13)	26,0	2,0	15.920	5.255	273,3
	12	500 (460-560)	0,11 (0,09-0,13)	32,0	2,4	13.260	4.375	336,0
	16	500 (460-560)	0,13 (0,11-0,15)	39,0	3,2	9.950	3.880	484,2
	20	500 (460-560)	0,16 (0,14-0,18)	49,0	4,0	7.960	3.820	748,7
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	0,6	50.930	9.165	44,0
	4	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	0,8	38.200	6.875	60,5
	5	480 (400-520)	0,09 (0,07-0,10)	14,0	1,0	30.560	8.250	115,5
	6	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	17,0	1,2	25.460	7.640	155,9
	8	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	1,6	19.100	5.730	210,9
	10	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	26,0	2,0	15.280	4.585	238,4
	12	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	32,0	2,4	12.730	3.820	293,4
	16	480 (460-560)	0,13 (0,11-0,15)	39,0	3,2	9.550	3.725	464,9
	20	480 (460-560)	0,22 (0,20-0,24)	49,0	4,0	7.640	5.040	987,8
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	0,6	26.530	4.775	22,9
	4	250 (200-300)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	0,8	19.890	3.580	31,5
	5	250 (200-300)	0,08 (0,08-0,12)	14,0	1,0	15.920	3.820	53,5
	6	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	1,2	13.260	3.580	73,0
	8	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	23,0	1,6	9.950	2.685	98,8
	10	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	26,0	2,0	7.960	2.150	111,8
	12	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	32,0	2,4	6.630	1.790	137,5
	16	250 (200-300)	0,15 (0,13-0,17)	39,0	3,2	4.970	2.235	278,9
	20	250 (200-300)	0,20 (0,18-0,22)	49,0	4,0	3.980	2.390	468,4
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,05 (0,04-0,08)	8,0	0,6	28.650	4.300	20,6
	4	270 (230-300)	0,05 (0,04-0,08)	11,0	0,8	21.490	3.225	28,4
	5	270 (230-300)	0,08 (0,07-0,10)	14,0	1,0	17.190	4.125	57,8
	6	270 (230-300)	0,08 (0,08-0,12)	17,0	1,2	14.320	3.435	70,1
	8	270 (230-300)	0,08 (0,08-0,12)	23,0	1,6	10.740	2.580	94,9
	10	270 (230-300)	0,08 (0,09-0,13)	26,0	2,0	8.590	2.060	107,1
	12	270 (230-300)	0,08 (0,09-0,13)	32,0	2,4	7.160	1.720	132,1
	16	270 (230-300)	0,12 (0,11-0,15)	39,0	3,2	5.370	1.935	241,5
	20	270 (230-300)	0,16 (0,14-0,18)	49,0	4,0	4.300	2.065	404,7



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,05 (0,03-0,07)	0,6	3,0	53.050	7.960	14,3
	4	500 (460-560)	0,05 (0,03-0,07)	0,8	4,0	39.790	5.970	19,1
	5	500 (460-560)	0,07 (0,05-0,09)	1,0	5,0	31.830	6.685	33,4
	6	500 (460-560)	0,08 (0,06-0,10)	1,2	6,0	26.530	6.365	45,8
	8	500 (460-560)	0,08 (0,06-0,10)	1,6	8,0	19.890	4.775	61,1
	10	500 (460-560)	0,09 (0,07-0,11)	2,0	10,0	15.920	4.300	86,0
	12	500 (460-560)	0,09 (0,07-0,11)	2,4	12,0	13.260	3.580	103,1
	16	500 (460-560)	0,11 (0,09-0,13)	3,2	16,0	9.950	3.285	168,2
	20	500 (460-560)	0,14 (0,12-0,16)	4,0	20,0	7.960	3.345	267,6
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,03 (0,01-0,05)	0,6	3,0	50.930	4.585	8,3
	4	480 (400-520)	0,03 (0,01-0,05)	0,8	4,0	38.200	3.440	11,0
	5	480 (400-520)	0,05 (0,03-0,07)	1,0	5,0	30.560	4.585	22,9
	6	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	1,2	6,0	25.460	4.585	33,0
	8	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	1,6	8,0	19.100	3.440	44,0
	10	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	2,0	10,0	15.280	2.750	55,0
	12	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	2,4	12,0	12.730	2.290	66,0
	16	500 (460-560)	0,09 (0,07-0,11)	3,2	16,0	9.950	2.685	137,5
	20	500 (460-560)	0,16 (0,14-0,18)	4,0	20,0	7.960	3.820	305,6
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,03 (0,01-0,05)	0,6	3,0	26.530	2.390	4,3
	4	250 (200-300)	0,03 (0,01-0,05)	0,8	4,0	19.890	1.790	5,7
	5	250 (200-300)	0,04 (0,02-0,06)	1,0	5,0	15.920	1.910	9,6
	6	250 (200-300)	0,05 (0,03-0,07)	1,2	6,0	13.260	1.990	14,3
	8	250 (200-300)	0,05 (0,03-0,07)	1,6	8,0	9.950	1.495	19,1
	10	250 (200-300)	0,05 (0,03-0,07)	2,0	10,0	7.960	1.195	23,9
	12	250 (200-300)	0,05 (0,03-0,07)	2,4	12,0	6.630	995	28,7
	16	250 (200-300)	0,12 (0,10-0,14)	3,2	16,0	4.970	1.790	91,6
	20	250 (200-300)	0,16 (0,14-0,18)	4,0	20,0	3.980	1.910	152,8
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,02 (0,01-0,04)	0,6	3,0	28.650	1.720	3,1
	4	270 (230-300)	0,02 (0,01-0,04)	0,8	4,0	21.490	1.290	4,1
	5	270 (230-300)	0,04 (0,02-0,06)	1,0	5,0	17.190	2.065	10,3
	6	270 (230-300)	0,04 (0,02-0,06)	1,2	6,0	14.320	1.720	12,4
	8	270 (230-300)	0,04 (0,02-0,06)	1,6	8,0	10.740	1.290	16,5
	10	270 (230-300)	0,04 (0,02-0,06)	2,0	10,0	8.590	1.030	20,6
	12	270 (230-300)	0,04 (0,02-0,06)	2,4	12,0	7.160	860	24,8
	16	270 (230-300)	0,08 (0,06-0,10)	3,2	16,0	5.370	1.290	66,0
	20	270 (230-300)	0,12 (0,10-0,14)	4,0	20,0	4.300	1.550	124,0

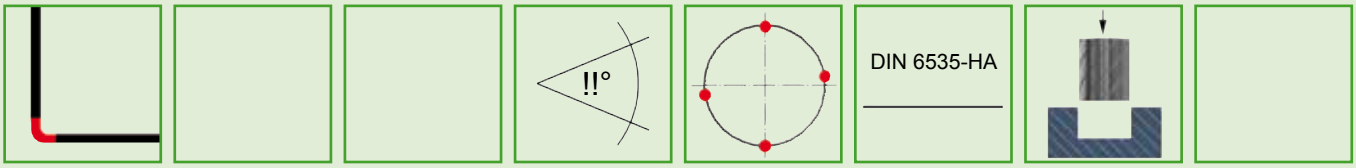
Vollhartmetallfräser 309 R AL05

Solid carbide cutters 309 R AL05, Fraise carbure monobloc 309 R AL05, Fresa a candela di metallo duro 309 R AL05



Toleranz D

ø3,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,05}$

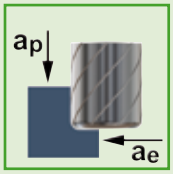


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**R**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 309-03 R03 AL05	3	0,3	8	12	2,7	6	58	3
VHM 309-04 R04 AL05	4	0,4	11	18	3,7	6	58	3
VHM 309-05 R05 AL05	5	0,5	13	18	4,7	6	58	3
VHM 309-06 R05 AL05	6	0,5	13	19	5,7	6	58	3
VHM 309-06 R10 AL05	6	1,0	13	19	5,7	6	58	3
VHM 309-08 R10 AL05	8	1,0	21	26	7,4	8	64	3
VHM 309-10 R10 AL05	10	1,0	22	30	9,2	10	73	3
VHM 309-12 R10 AL05	12	1,0	26	36	11,0	12	84	3
VHM 309-16 R10 AL05	16	1,0	36	47	15,0	16	93	3
VHM 309-20 R10 AL05	20	1,0	42	54	19,0	20	104	3
VHM 309-08 R15 AL05	8	1,5	21	26	7,4	8	64	3
VHM 309-10 R15 AL05	10	1,5	22	30	9,2	10	73	3
VHM 309-12 R15 AL05	12	1,5	26	36	11,0	12	84	3
VHM 309-08 R20 AL05	8	2,0	21	26	7,4	8	64	3
VHM 309-10 R20 AL05	10	2,0	22	30	9,2	10	73	3
VHM 309-12 R20 AL05	12	2,0	26	36	11,0	12	84	3
VHM 309-16 R20 AL05	16	2,0	36	47	15,0	16	93	3
VHM 309-20 R20 AL05	20	2,0	42	54	19,0	20	104	3
VHM 309-12 R25 AL05	12	2,5	26	36	11,0	12	84	3
VHM 309-16 R25 AL05	16	2,5	36	47	15,0	16	93	3
VHM 309-20 R25 AL05	20	2,5	42	54	19,0	20	104	3
VHM 309-16 R30 AL05	16	3,0	36	47	15,0	16	93	3
VHM 309-20 R30 AL05	20	3,0	42	54	19,0	20	104	3
VHM 309-16 R40 AL05	16	4,0	36	47	15,0	16	93	3
VHM 309-20 R40 AL05	20	4,0	42	54	19,0	20	104	3

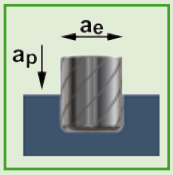
VHM 309 AL05 ⇒ Page I-8

Schnittdatenempfehlung VHM 309 R AL05

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



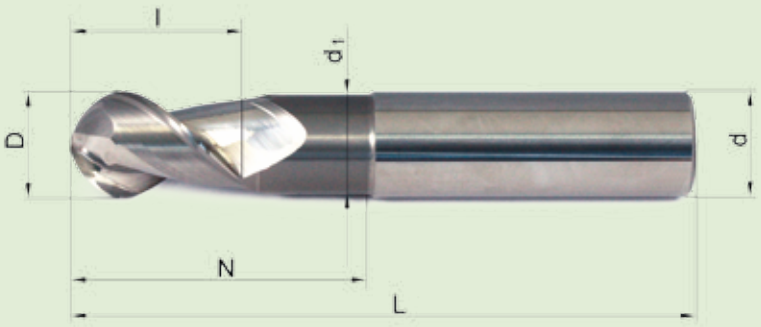
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,06 (0,04-0,08)	5,0	1,2	53.050	9.550	61,9
	4	500 (460-560)	0,06 (0,04-0,08)	7,0	1,6	39.790	7.160	82,5
	5	500 (460-560)	0,09 (0,07-0,10)	9,0	2,0	31.830	8.590	154,6
	6	500 (460-560)	0,10 (0,08-0,12)	11,0	2,4	26.530	7.960	206,3
	8	500 (460-560)	0,10 (0,08-0,12)	14,0	3,2	19.890	5.970	275,1
	10	500 (460-560)	0,11 (0,09-0,13)	18,0	4,0	15.920	5.250	378,0
	12	500 (460-560)	0,11 (0,09-0,13)	22,0	4,8	13.260	4.380	454,1
	16	500 (460-560)	0,13 (0,11-0,15)	29,0	6,4	9.950	3.880	715,2
	20	500 (460-560)	0,16 (0,14-0,18)	36,0	8,0	7.960	3.820	1.100,2
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	5,0	1,2	50.930	9.170	59,4
	4	480 (400-520)	0,06 (0,04-0,08)	7,0	1,6	38.200	6.880	79,3
	5	480 (400-520)	0,09 (0,07-0,10)	9,0	2,0	30.560	8.250	148,5
	6	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	11,0	2,4	25.460	7.640	198,0
	8	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	14,0	3,2	19.100	5.730	264,0
	10	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	18,0	4,0	15.280	4.580	329,8
	12	480 (400-520)	0,10 (0,08-0,12)	22,0	4,8	12.730	3.820	396,1
	16	480 (460-560)	0,13 (0,11-0,15)	29,0	6,4	9.550	3.720	685,7
	20	480 (460-560)	0,22 (0,20-0,24)	36,0	8,0	7.640	5.040	1.451,5
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,06 (0,04-0,08)	5,0	1,2	26.530	4.780	31,0
	4	250 (200-300)	0,06 (0,04-0,08)	7,0	1,6	19.890	3.580	41,2
	5	250 (200-300)	0,08 (0,08-0,12)	9,0	2,0	15.920	3.820	68,8
	6	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	11,0	2,4	13.260	3.580	92,8
	8	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	14,0	3,2	9.950	2.690	124,0
	10	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	18,0	4,0	7.960	2.150	154,8
	12	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	22,0	4,8	6.630	1.790	185,6
	16	250 (200-300)	0,15 (0,13-0,17)	29,0	6,4	4.970	2.240	412,9
	20	250 (200-300)	0,20 (0,18-0,22)	36,0	8,0	3.980	2.390	688,3
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,05 (0,04-0,08)	5,0	1,2	28.650	4.300	27,9
	4	270 (230-300)	0,05 (0,04-0,08)	7,0	1,6	21.490	3.220	37,1
	5	270 (230-300)	0,08 (0,07-0,10)	9,0	2,0	17.190	4.130	74,3
	6	270 (230-300)	0,08 (0,08-0,12)	11,0	2,4	14.320	3.440	89,2
	8	270 (230-300)	0,08 (0,08-0,12)	14,0	3,2	10.740	2.580	118,9
	10	270 (230-300)	0,08 (0,09-0,13)	18,0	4,0	8.590	2.060	148,3
	12	270 (230-300)	0,08 (0,09-0,13)	22,0	4,8	7.160	1.720	178,3
	16	270 (230-300)	0,12 (0,11-0,15)	29,0	6,4	5.370	1.930	355,7
	20	270 (230-300)	0,16 (0,14-0,18)	36,0	8,0	4.300	2.060	593,3



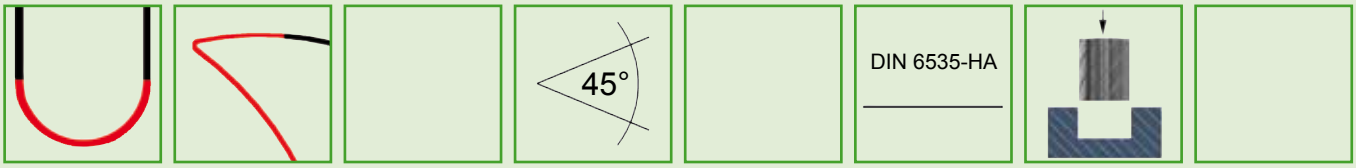
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping, Alu copeaux longs, Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-560)	0,05 (0,020-0,050)	3,0	3,0	53.050	7.960	71,6
	4	500 (460-560)	0,05 (0,020-0,050)	4,0	4,0	39.790	5.970	95,5
	5	500 (460-560)	0,07 (0,045-0,075)	5,0	5,0	31.830	6.680	167,0
	6	500 (460-560)	0,08 (0,045-0,075)	6,0	6,0	26.530	6.370	229,3
	8	500 (460-560)	0,08 (0,045-0,075)	8,0	8,0	19.890	4.770	305,3
	10	500 (460-560)	0,09 (0,055-0,085)	10,0	10,0	15.920	4.300	430,0
	12	500 (460-560)	0,09 (0,055-0,085)	12,0	12,0	13.260	3.580	515,5
	16	500 (460-560)	0,11 (0,075-0,110)	16,0	16,0	9.950	3.280	839,7
	20	500 (460-560)	0,14 (0,100-0,140)	20,0	20,0	7.960	3.340	1.336,0
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping, Alu copeaux courts, Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,05 (0,030-0,070)	3,0	3,0	50.930	7.640	68,8
	4	480 (400-520)	0,05 (0,030-0,070)	4,0	4,0	38.200	5.730	91,7
	5	480 (400-520)	0,07 (0,050-0,090)	5,0	5,0	30.560	6.420	160,5
	6	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	6,0	6,0	25.460	6.110	220,0
	8	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	8,0	8,0	19.100	4.580	293,1
	10	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	10,0	10,0	15.280	3.670	367,0
	12	480 (400-520)	0,08 (0,060-0,100)	12,0	12,0	12.730	3.060	440,6
	16	500 (460-560)	0,11 (0,090-0,130)	16,0	16,0	9.950	3.280	839,7
	20	500 (460-560)	0,18 (0,160-0,200)	20,0	20,0	7.960	4.300	1.720,0
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium, Fonte Alu, Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,05 (0,030-0,070)	3,0	3,0	26.530	3.980	35,8
	4	250 (200-300)	0,05 (0,030-0,070)	4,0	4,0	19.890	2.980	47,7
	5	250 (200-300)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	5,0	15.920	2.870	71,8
	6	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	6,0	6,0	13.260	2.780	100,1
	8	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	8,0	8,0	9.950	2.090	133,8
	10	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	10,0	10,0	7.960	1.670	167,0
	12	250 (200-300)	0,07 (0,050-0,090)	12,0	12,0	6.630	1.390	200,2
	16	250 (200-300)	0,14 (0,120-0,160)	16,0	16,0	4.970	2.090	535,0
	20	250 (200-300)	0,18 (0,160-0,200)	20,0	20,0	3.980	2.150	860,0
CuZn Legierungen *CuZn alloys, Alliage CuZn, Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,04 (0,020-0,060)	3,0	3,0	28.650	3.440	31,0
	4	270 (230-300)	0,04 (0,020-0,060)	4,0	4,0	21.490	2.580	41,3
	5	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	5,0	5,0	17.190	3.090	77,3
	6	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	6,0	6,0	14.320	2.580	92,9
	8	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	8,0	8,0	10.740	1.930	123,5
	10	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	10,0	10,0	8.590	1.550	155,0
	12	270 (230-300)	0,06 (0,040-0,080)	12,0	12,0	7.160	1.290	185,8
	16	270 (230-300)	0,10 (0,080-0,120)	16,0	16,0	5.370	1.610	412,2
	20	270 (230-300)	0,14 (0,120-0,160)	20,0	20,0	4.300	1.810	724,0

Vollhartmetallfräser 229 MK10

Solid carbide cutters 229 MK10, Fraise carbure monobloc 229 MK10, Fresa a candela di metallo duro 229 MK10



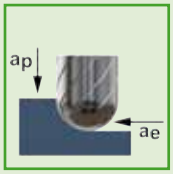
Toleranz D
ø3,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$
Toleranz R
ø3,0-20,0= $^{-0,01}_{-0,03}$



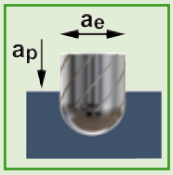
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 229-03 MK10	3	5,0	21,0	2,7	6	58,0	2
VHM 229-04 MK10	4	6,0	25,0	3,7	6	58,0	2
VHM 229-05 MK10	5	8,0	25,0	4,6	6	58,0	2
VHM 229-06 MK10	6	9,0	27,0	5,5	6	58,0	2
VHM 229-08 MK10	8	12,0	28,0	7,5	8	64,0	2
VHM 229-10 MK10	10	15,0	32,0	9,4	10	73,0	2
VHM 229-12 MK10	12	18,0	37,0	11,4	12	84,0	2
VHM 229-16 MK10	16	24,0	44,0	15,0	16	93,0	2
VHM 229-20 MK10	20	30,0	54,0	19,0	20	104,0	2

Schnittdatenempfehlung VHM 229 MK10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping* *Alu copeaux longs* *Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-540)	0,04 (0,05-0,09)	3,0	1,35	53.050	4.245	9,6
	4	500 (460-540)	0,04 (0,06-0,10)	4,0	1,80	39.790	3.185	10,7
	5	500 (460-540)	0,07 (0,06-0,10)	5,0	2,25	31.830	4.455	20,7
	6	500 (460-540)	0,08 (0,07-0,11)	6,0	2,70	26.530	4.245	25,8
	8	500 (460-540)	0,08 (0,09-0,11)	8,0	3,60	19.890	3.180	30,1
	10	500 (460-540)	0,09 (0,10-0,14)	10,0	4,50	15.920	2.865	38,9
	12	500 (460-540)	0,09 (0,11-0,15)	12,0	5,40	13.260	2.385	43,7
	16	500 (460-540)	0,11 (0,13-0,17)	16,0	7,20	9.950	2.190	65,5
	20	500 (460-540)	0,14 (0,15-0,19)	20,0	9,00	7.960	2.230	98,7
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping* *Alu copeaux courts* *Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,07 (0,05-0,09)	3,0	1,35	50.930	7.130	16,2
	4	480 (400-520)	0,08 (0,06-0,10)	4,0	1,80	38.200	6.110	20,6
	5	480 (400-520)	0,08 (0,06-0,10)	5,0	2,25	30.560	4.890	22,7
	6	480 (400-520)	0,09 (0,07-0,11)	6,0	2,70	25.460	4.585	27,9
	8	480 (400-520)	0,11 (0,09-0,11)	8,0	3,60	19.100	4.200	39,8
	10	480 (400-520)	0,12 (0,10-0,14)	10,0	4,50	15.280	3.665	49,7
	12	480 (400-520)	0,13 (0,11-0,15)	12,0	5,40	12.730	3.310	60,7
	16	480 (400-520)	0,15 (0,13-0,17)	16,0	7,20	9.550	2.865	85,7
	20	480 (400-520)	0,17 (0,15-0,19)	20,0	9,00	7.640	2.600	115,1
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium* *Fonte Alu* *Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,07 (0,05-0,09)	3,0	1,35	26.530	3.715	8,4
	4	250 (200-300)	0,08 (0,06-0,10)	4,0	1,80	19.890	3.180	10,7
	5	250 (200-300)	0,08 (0,06-0,10)	5,0	2,25	15.920	2.545	11,8
	6	250 (200-300)	0,09 (0,07-0,11)	6,0	2,70	13.260	2.385	14,5
	8	250 (200-300)	0,11 (0,09-0,11)	8,0	3,60	9.950	2.190	20,8
	10	250 (200-300)	0,12 (0,10-0,14)	10,0	4,50	7.960	1.910	25,9
	12	250 (200-300)	0,13 (0,11-0,15)	12,0	5,40	6.630	1.725	31,6
	16	250 (200-300)	0,15 (0,13-0,17)	16,0	7,20	4.970	1.490	44,6
	20	250 (200-300)	0,17 (0,15-0,19)	20,0	9,00	3.980	1.355	60,0
CuZn Legierungen *CuZn alloys* *Alliage CuZn* *Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,07 (0,05-0,09)	3,0	1,35	28.650	4.010	9,1
	4	270 (230-300)	0,08 (0,06-0,10)	4,0	1,80	21.490	3.440	11,6
	5	270 (230-300)	0,08 (0,06-0,10)	5,0	2,25	17.190	2.750	12,8
	6	270 (230-300)	0,09 (0,07-0,11)	6,0	2,70	14.320	2.580	15,7
	8	270 (230-300)	0,11 (0,09-0,11)	8,0	3,60	10.740	2.365	22,4
	10	270 (230-300)	0,12 (0,10-0,14)	10,0	4,50	8.590	2.060	27,9
	12	270 (230-300)	0,13 (0,11-0,15)	12,0	5,40	7.160	1.860	34,1
	16	270 (230-300)	0,15 (0,13-0,17)	16,0	7,20	5.370	1.610	48,2
	20	270 (230-300)	0,17 (0,15-0,19)	20,0	9,00	4.300	1.460	64,6
Thermoplaste *Thermoplastics* *Thermoplastique* *Termoplastica*	3	1.000 (800-1.100)	0,07 (0,05-0,09)	3,0	1,35	106.100	14.855	33,7
	4	1.000 (800-1.100)	0,08 (0,06-0,10)	4,0	1,80	79.580	12.735	42,9
	5	1.000 (800-1.100)	0,08 (0,06-0,10)	5,0	2,25	63.660	10.185	47,3
	6	1.000 (800-1.100)	0,09 (0,07-0,11)	6,0	2,70	53.050	9.550	58,1
	8	1.000 (800-1.100)	0,11 (0,09-0,11)	8,0	3,60	39.790	8.755	83,0
	10	1.000 (800-1.100)	0,12 (0,10-0,14)	10,0	4,50	31.830	7.640	103,6
	12	1.000 (800-1.100)	0,13 (0,11-0,15)	12,0	5,40	26.530	6.900	126,5
	16	1.000 (800-1.100)	0,15 (0,13-0,17)	16,0	7,20	19.890	5.965	178,5
	20	1.000 (800-1.100)	0,17 (0,15-0,19)	20,0	9,00	15.920	5.415	239,6



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Aluminium langspanend *Alu long chipping* *Alu copeaux longs* *Alluminio truciolo lungo*	3	500 (460-540)	0,03 (0,020-0,050)	3,0	3,0	53.050	3.185	11,3
	4	500 (460-540)	0,03 (0,020-0,050)	4,0	4,0	39.790	2.385	15,0
	5	500 (460-540)	0,05 (0,045-0,075)	5,0	5,0	31.830	3.185	31,3
	6	500 (460-540)	0,06 (0,045-0,075)	6,0	6,0	26.530	3.185	45,0
	8	500 (460-540)	0,06 (0,045-0,075)	8,0	8,0	19.890	2.385	59,9
	10	500 (460-540)	0,07 (0,055-0,085)	10,0	10,0	15.920	2.230	87,5
	12	500 (460-540)	0,07 (0,055-0,085)	12,0	12,0	13.260	1.855	104,8
	16	500 (460-540)	0,09 (0,075-0,110)	16,0	16,0	9.950	1.790	179,9
	20	500 (460-540)	0,12 (0,100-0,140)	20,0	20,0	7.960	1.910	299,9
Alu kurzspanend >6% Si *Alu short chipping* *Alu copeaux courts* *Alluminio truciolo corto*	3	480 (400-520)	0,03 (0,020-0,050)	3,0	3,0	50.930	3.055	10,8
	4	480 (400-520)	0,03 (0,020-0,050)	4,0	4,0	38.200	2.290	14,4
	5	480 (400-520)	0,05 (0,045-0,075)	5,0	5,0	30.560	3.055	30,0
	6	480 (400-520)	0,06 (0,045-0,075)	6,0	6,0	25.460	3.055	43,2
	8	480 (400-520)	0,06 (0,045-0,075)	8,0	8,0	19.100	2.290	57,5
	10	480 (400-520)	0,07 (0,055-0,085)	10,0	10,0	15.280	2.140	84,0
	12	480 (400-520)	0,07 (0,055-0,085)	12,0	12,0	12.730	1.780	100,6
	16	480 (400-520)	0,09 (0,075-0,110)	16,0	16,0	9.550	1.720	172,8
	20	480 (400-520)	0,12 (0,100-0,140)	20,0	20,0	7.640	1.835	288,1
Alu Guss >10% Si *Cast aluminium* *Fonte Alu* *Alluminio fuso*	3	250 (200-300)	0,03 (0,020-0,050)	3,0	3,0	26.530	1.590	5,6
	4	250 (200-300)	0,03 (0,020-0,050)	4,0	4,0	19.890	1.195	7,5
	5	250 (200-300)	0,05 (0,045-0,075)	5,0	5,0	15.920	1.590	15,6
	6	250 (200-300)	0,06 (0,045-0,075)	6,0	6,0	13.260	1.590	22,5
	8	250 (200-300)	0,06 (0,045-0,075)	8,0	8,0	9.950	1.195	30,0
	10	250 (200-300)	0,07 (0,055-0,085)	10,0	10,0	7.960	1.115	43,8
	12	250 (200-300)	0,07 (0,055-0,085)	12,0	12,0	6.630	930	52,6
	16	250 (200-300)	0,09 (0,075-0,110)	16,0	16,0	4.970	895	89,9
	20	250 (200-300)	0,12 (0,100-0,140)	20,0	20,0	3.980	955	149,9
CuZn Legierungen *CuZn alloys* *Alliage CuZn* *Leghe CuZn*	3	270 (230-300)	0,03 (0,020-0,050)	3,0	3,0	28.650	1.720	6,1
	4	270 (230-300)	0,03 (0,020-0,050)	4,0	4,0	21.490	1.290	8,1
	5	270 (230-300)	0,05 (0,045-0,075)	5,0	5,0	17.190	1.720	16,9
	6	270 (230-300)	0,06 (0,045-0,075)	6,0	6,0	14.320	1.720	24,3
	8	270 (230-300)	0,06 (0,045-0,075)	8,0	8,0	10.740	1.290	32,4
	10	270 (230-300)	0,07 (0,055-0,085)	10,0	10,0	8.590	1.205	47,3
	12	270 (230-300)	0,07 (0,055-0,085)	12,0	12,0	7.160	1.000	56,5
	16	270 (230-300)	0,09 (0,075-0,110)	16,0	16,0	5.370	965	97,0
	20	270 (230-300)	0,12 (0,100-0,140)	20,0	20,0	4.300	1.030	161,7
Thermoplaste *Thermoplastics* *Thermoplastique* *Termoplastica*	3	1.000 (800-1.100)	0,03 (0,020-0,050)	3,0	3,0	106.100	6.365	22,5
	4	1.000 (800-1.100)	0,03 (0,020-0,050)	4,0	4,0	79.580	4.775	30,0
	5	1.000 (800-1.100)	0,05 (0,045-0,075)	5,0	5,0	63.660	6.365	62,5
	6	1.000 (800-1.100)	0,06 (0,045-0,075)	6,0	6,0	53.050	6.365	89,9
	8	1.000 (800-1.100)	0,06 (0,045-0,075)	8,0	8,0	39.790	4.775	119,9
	10	1.000 (800-1.100)	0,07 (0,055-0,085)	10,0	10,0	31.830	4.455	174,9
	12	1.000 (800-1.100)	0,07 (0,055-0,085)	12,0	12,0	26.530	3.715	210,0
	16	1.000 (800-1.100)	0,09 (0,075-0,110)	16,0	16,0	19.890	3.580	359,7
	20	1.000 (800-1.100)	0,12 (0,100-0,140)	20,0	20,0	15.920	3.820	599,7

VHM-Fräser für die Stahl-, Edelstahl- und Titanbearbeitung (inkl. Hartbearbeitung)

Solid carbide cutters for machining steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)
Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)
Frese in m.d. per lavorazioni in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

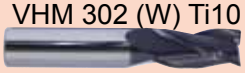
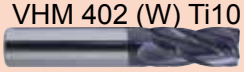
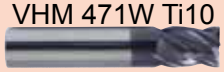
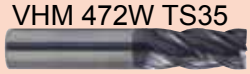
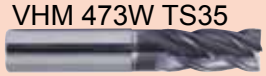
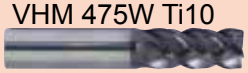
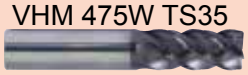
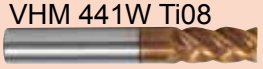
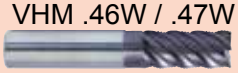
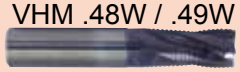
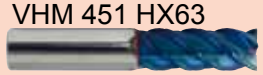
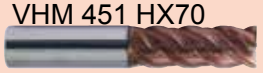
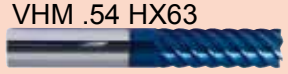
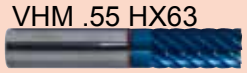
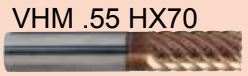
Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

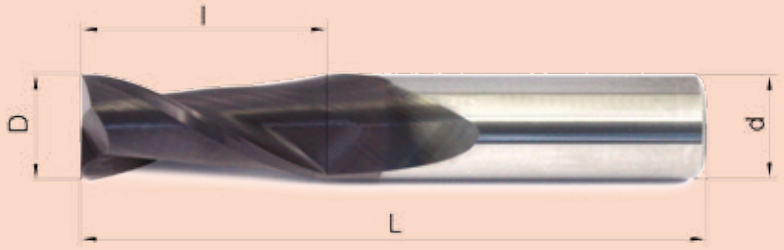
VHM-Fräser für die Stahl-, Edelstahl- und Titanbearbeitung (inkl. Hartbearbeitung)

Solid carbide cutters for machining steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)
Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)
Frese in m.d. per lavorazioni in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)

									Page
VHM 202 (W) Ti10		HRC 48							II-2
VHM 302 (W) Ti10 		HRC 48							II-4
VHM 402 (W) Ti10 		HRC 48							II-6
VHM 471W Ti10 		HRC 48							II-8
VHM 472W Ti10		HRC 48							II-10
VHM 472W TS35 		HRC 52							II-12
VHM 473W TS35 		HRC 52							II-14
VHM 475W Ti10 		HRC 48							II-16
VHM 475W TS35 		HRC 52							II-18
VHM 476W TS35		HRC 52							II-20
VHM 441W Ti08 		HRC 25							II-22
VHM 477W TS35		HRC 52							II-24
VHM .46W / .47W TS35 		HRC 52							II-26 II-28
VHM .48W / .49W TS35 		HRC 52							II-30 II-34
VHM 451 HX63 		HRC 63							II-38
VHM 451 HX70 		HRC 70							II-40
VHM 643 Ti02		HRC 52							II-42
VHM .54 HX63 		HRC 63							II-44
VHM .54 HX70		HRC 70							II-46
VHM .55 HX63 		HRC 63							II-48
VHM .55 HX70 		HRC 70							II-50

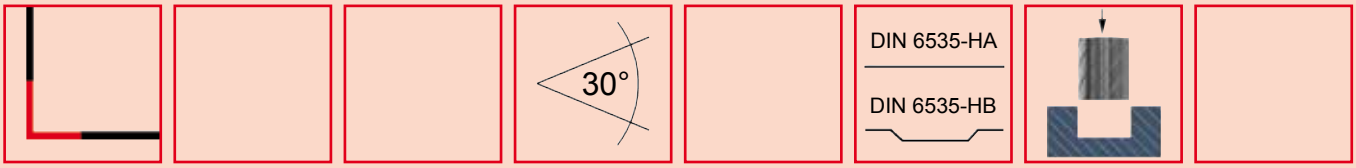
Vollhartmetallfräser 202(W) Ti10

Solid carbide cutters 202(W) Ti10, Fraise carbure monobloc 202(W) Ti10, Fresa a candela di metallo duro 202(W) Ti10



Toleranz D

ø2,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



Schaftfräser DIN 6535-HA

Shank type mill DIN 6535-HA, Fraise à queue DIN 6535-HA, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 202-02 Ti10	2	6	3	38	2
VHM 202-03 Ti10	3	12	3	38	2
VHM 202-04 Ti10	4	14	4	50	2
VHM 202-05 Ti10	5	16	5	50	2
VHM 202-06 Ti10	6	19	6	51	2
VHM 202-08 Ti10	8	20	8	64	2
VHM 202-10 Ti10	10	22	10	73	2
VHM 202-12 Ti10	12	25	12	74	2
VHM 202-14 Ti10	14	32	14	84	2
VHM 202-16 Ti10	16	34	16	93	2

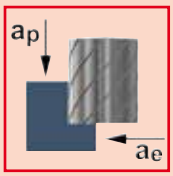
Schaftfräser DIN 6535-HB

Shank type mill DIN 6535-HB, Fraise à queue DIN 6535-HB, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HB

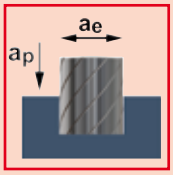
Bestell-Nr. Order-No., Référence, Codice	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 202W-02 Ti10	2	6	6	63	2
VHM 202W-03 Ti10	3	12	6	63	2
VHM 202W-04 Ti10	4	14	6	63	2
VHM 202W-05 Ti10	5	16	6	63	2
VHM 202W-06 Ti10	6	19	6	63	2
VHM 202W-08 Ti10	8	20	8	64	2
VHM 202W-10 Ti10	10	22	10	73	2
VHM 202W-12 Ti10	12	25	12	84	2
VHM 202W-14 Ti10	14	32	14	84	2
VHM 202W-16 Ti10	16	34	16	93	2
VHM 202W-20 Ti10	20	38	20	104	2

Schnittdatenempfehlung VHM 202(W) Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



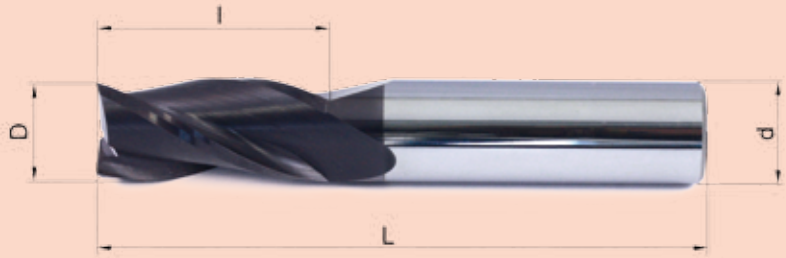
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	25.460	765	2,5
	3	160 (140-180)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	16.980	510	3,7
	4	160 (140-180)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	12.730	510	6,6
	5	160 (140-180)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	10.190	510	10,3
	6	160 (140-180)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	8.490	765	22,3
	8	160 (140-180)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	6.370	445	23,1
	10	160 (140-180)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	5.090	405	32,8
	12	160 (140-180)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	4.240	425	49,6
	14	160 (140-180)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	3.640	400	63,5
	16	160 (140-180)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	3.180	415	86,1
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	19.100	575	1,9
	3	120 (90-150)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	12.730	380	2,8
	4	120 (90-150)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	9.550	380	4,9
	5	120 (90-150)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	7.640	380	7,7
	6	120 (90-150)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	6.370	380	11,1
	8	120 (90-150)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	4.770	335	17,4
	10	120 (90-150)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	3.820	305	24,7
	12	120 (90-150)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	3.180	320	37,3
	14	120 (90-150)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	2.730	300	47,6
	16	120 (90-150)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	2.390	310	64,3
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	27.060	810	2,6
	3	170 (150-180)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	18.040	540	3,9
	4	170 (150-180)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	13.530	540	7,0
	5	170 (150-180)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	10.820	540	10,9
	6	170 (150-180)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	9.020	540	15,7
	8	170 (150-180)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	6.760	475	24,6
	10	170 (150-180)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	5.410	435	35,2
	12	170 (150-180)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	4.510	450	52,5
	14	170 (150-180)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	3.870	425	67,5
	16	170 (150-180)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	3.380	440	91,2



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	25.460	510	2,0
	3	160 (140-180)	0,010 (0,010-0,030)	3,0	3,0	16.980	340	3,1
	4	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	12.730	380	6,1
	5	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.190	410	10,3
	6	160 (140-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	8.490	635	22,9
	8	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.370	380	24,3
	10	160 (140-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.090	355	35,5
	12	160 (140-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.240	380	54,7
	14	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.640	365	71,5
	16	160 (140-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.180	380	97,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	19.100	380	1,5
	3	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	12.730	255	2,3
	4	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	9.550	285	4,6
	5	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	7.640	305	7,6
	6	120 (90-150)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	6.370	320	11,5
	8	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	4.770	285	18,2
	10	120 (90-150)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	3.820	265	26,5
	12	120 (90-150)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	3.180	285	41,0
	14	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	2.730	275	53,9
	16	120 (90-150)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	2.390	285	73,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	27.060	540	2,2
	3	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	18.040	360	3,2
	4	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	13.530	405	6,5
	5	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.820	435	10,9
	6	170 (150-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	9.020	450	16,2
	8	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.760	405	25,9
	10	170 (150-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.410	380	38,0
	12	170 (150-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.510	405	58,3
	14	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.870	385	75,5
	16	170 (150-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.380	405	103,7

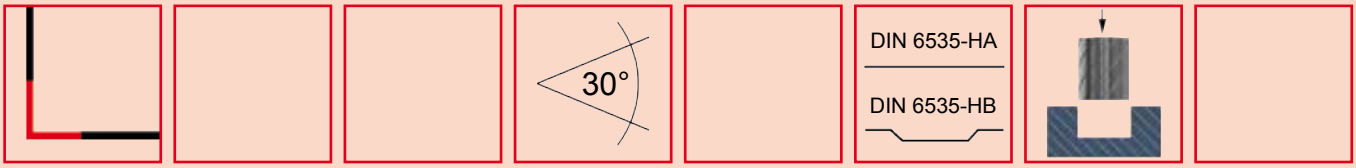
Vollhartmetallfräser 302(W) Ti10

Solid carbide cutters 302(W) Ti10, Fraise carbure monobloc 302(W) Ti10, Fresa a candela di metallo duro 302(W) Ti10



Toleranz D

ø2,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



Schaftfräser DIN 6535-HA

Shank type mill DIN 6535-HA, Fraise à queue DIN 6535-HA, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 302-02 Ti10	2	6	3	38	3
VHM 302-03 Ti10	3	12	3	38	3
VHM 302-04 Ti10	4	14	4	50	3
VHM 302-05 Ti10	5	16	5	50	3
VHM 302-06 Ti10	6	19	6	51	3
VHM 302-08 Ti10	8	20	8	64	3
VHM 302-10 Ti10	10	22	10	73	3
VHM 302-12 Ti10	12	25	12	74	3
VHM 302-14 Ti10	14	32	14	84	3
VHM 302-16 Ti10	16	34	16	93	3

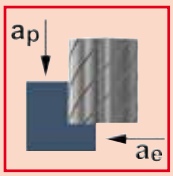
Schaftfräser DIN 6535-HB

Shank type mill DIN 6535-HB, Fraise à queue DIN 6535-HB, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HB

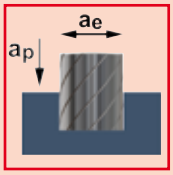
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 302W-02 Ti10	2	6	6	63	3
VHM 302W-03 Ti10	3	12	6	63	3
VHM 302W-04 Ti10	4	14	6	63	3
VHM 302W-05 Ti10	5	16	6	63	3
VHM 302W-06 Ti10	6	19	6	63	3
VHM 302W-08 Ti10	8	20	8	64	3
VHM 302W-10 Ti10	10	22	10	73	3
VHM 302W-12 Ti10	12	25	12	84	3
VHM 302W-14 Ti10	14	32	14	84	3
VHM 302W-16 Ti10	16	34	16	93	3
VHM 302W-20 Ti10	20	38	20	104	3

Schnittdatenempfehlung VHM 302(W) Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



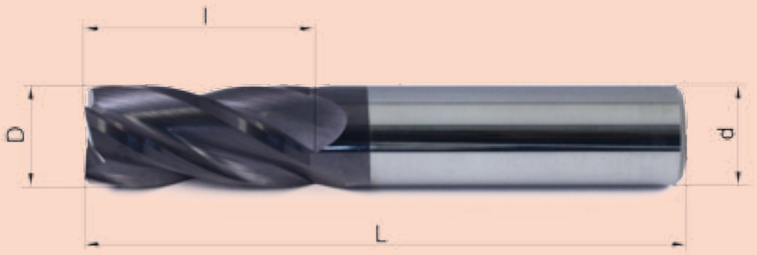
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	25.460	1.145	3,7
	3	160 (140-180)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	16.980	765	5,6
	4	160 (140-180)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	12.730	765	9,9
	5	160 (140-180)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	10.190	765	15,5
	6	160 (140-180)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	8.490	765	22,3
	8	160 (140-180)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	6.370	670	34,7
	10	160 (140-180)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	5.090	610	49,4
	12	160 (140-180)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	4.240	635	74,1
	14	160 (140-180)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	3.640	600	95,3
	16	160 (140-180)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	3.180	620	128,6
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	19.100	860	2,8
	3	120 (90-150)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	12.730	575	4,2
	4	120 (90-150)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	9.550	575	7,5
	5	120 (90-150)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	7.640	575	11,6
	6	120 (90-150)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	6.370	575	16,8
	8	120 (90-150)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	4.770	500	25,9
	10	120 (90-150)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	3.820	460	37,3
	12	120 (90-150)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	3.180	475	55,4
	14	120 (90-150)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	2.730	450	71,4
	16	120 (90-150)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	2.390	465	96,4
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	27.060	1.220	4,0
	3	170 (150-180)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	18.040	810	5,9
	4	170 (150-180)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	13.530	810	10,5
	5	170 (150-180)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	10.820	810	16,4
	6	170 (150-180)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	9.020	810	23,6
	8	170 (150-180)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	6.760	710	36,8
	10	170 (150-180)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	5.410	650	52,7
	12	170 (150-180)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	4.510	675	78,7
	14	170 (150-180)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	3.870	640	101,6
	16	170 (150-180)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	3.380	660	136,9



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	25.460	765	3,1
	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	16.980	510	4,6
	4	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	12.730	575	9,2
	5	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.190	610	15,3
	6	160 (140-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	8.490	635	22,9
	8	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.370	575	36,8
	10	160 (140-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.090	535	53,5
	12	160 (140-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.240	570	82,1
	14	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.640	545	106,8
	16	160 (140-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.180	570	145,9
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	19.100	575	2,3
	3	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	12.730	380	3,4
	4	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	9.550	430	6,9
	5	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	7.640	460	11,5
	6	120 (90-150)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	6.370	480	17,3
	8	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	4.770	430	27,5
	10	120 (90-150)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	3.820	400	40,0
	12	120 (90-150)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	3.180	430	61,9
	14	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	2.730	410	80,4
	16	120 (90-150)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	2.390	430	110,1
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	27.060	810	3,2
	3	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	18.040	540	4,9
	4	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	13.530	610	9,8
	5	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.820	650	16,3
	6	170 (150-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	9.020	675	24,3
	8	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.760	610	39,0
	10	170 (150-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.410	570	57,0
	12	170 (150-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.510	610	87,8
	14	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.870	580	113,7
	16	170 (150-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.380	610	156,2

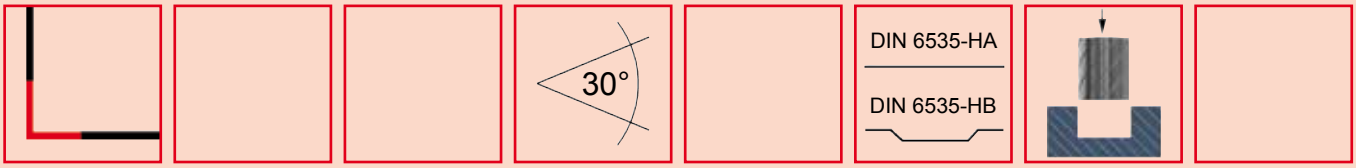
Vollhartmetallfräser 402(W) Ti10

Solid carbide cutters 402(W) Ti10, Fraise carbure monobloc 402(W) Ti10, Fresa a candela di metallo duro 402(W) Ti10



Toleranz D

ø2,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



Schaftfräser DIN 6535-HA

Shank type mill DIN 6535-HA, Fraise à queue DIN 6535-HA, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 402-02 Ti10	2	6	3	38	4
VHM 402-03 Ti10	3	12	3	38	4
VHM 402-04 Ti10	4	14	4	50	4
VHM 402-05 Ti10	5	16	5	50	4
VHM 402-06 Ti10	6	19	6	51	4
VHM 402-08 Ti10	8	20	8	64	4
VHM 402-10 Ti10	10	22	10	73	4
VHM 402-12 Ti10	12	25	12	74	4
VHM 402-14 Ti10	14	32	14	84	4
VHM 402-16 Ti10	16	34	16	93	4

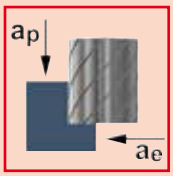
Schaftfräser DIN 6535-HB

Shank type mill DIN 6535-HB, Fraise à queue DIN 6535-HB, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HB

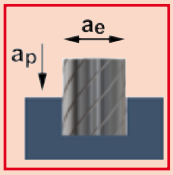
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 402W-02 Ti10	2	6	6	63	4
VHM 402W-03 Ti10	3	12	6	63	4
VHM 402W-04 Ti10	4	14	6	63	4
VHM 402W-05 Ti10	5	16	6	63	4
VHM 402W-06 Ti10	6	19	6	63	4
VHM 402W-08 Ti10	8	20	8	64	4
VHM 402W-10 Ti10	10	22	10	73	4
VHM 402W-12 Ti10	12	25	12	84	4
VHM 402W-14 Ti10	14	32	14	84	4
VHM 402W-16 Ti10	16	34	16	93	4
VHM 402W-20 Ti10	20	38	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 402(W) Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



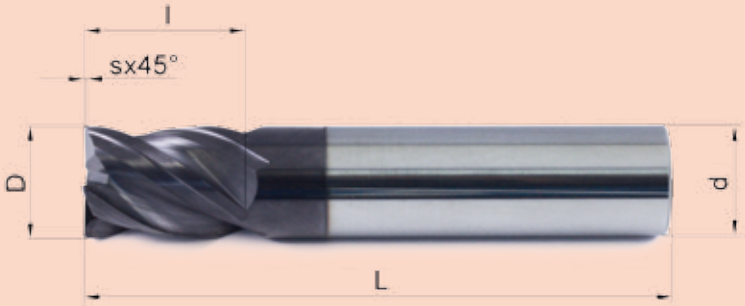
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	25.460	1.530	5,0
	3	160 (140-180)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	16.980	1.020	7,4
	4	160 (140-180)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	12.730	1.020	13,2
	5	160 (140-180)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	10.190	1.020	20,7
	6	160 (140-180)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	8.490	1.020	29,7
	8	160 (140-180)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	6.370	890	46,1
	10	160 (140-180)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	5.090	815	66,0
	12	160 (140-180)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	4.240	850	99,1
	14	160 (140-180)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	3.640	800	127,0
	16	160 (140-180)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	3.180	825	171,1
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	19.100	1.145	3,7
	3	120 (90-150)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	12.730	765	5,6
	4	120 (90-150)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	9.550	765	9,9
	5	120 (90-150)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	7.640	765	15,5
	6	120 (90-150)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	6.370	765	22,3
	8	120 (90-150)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	4.770	670	34,7
	10	120 (90-150)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	3.820	610	49,4
	12	120 (90-150)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	3.180	635	74,1
	14	120 (90-150)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	2.730	600	95,3
	16	120 (90-150)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	2.390	620	128,6
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,015 (0,01-0,03)	4,0	0,90	27.060	1.625	5,3
	3	170 (150-180)	0,015 (0,01-0,03)	5,0	1,35	18.040	1.080	7,9
	4	170 (150-180)	0,020 (0,01-0,03)	7,0	1,80	13.530	1.080	14,0
	5	170 (150-180)	0,025 (0,01-0,04)	9,0	2,25	10.820	1.080	21,9
	6	170 (150-180)	0,030 (0,02-0,04)	11,0	2,70	9.020	1.080	31,5
	8	170 (150-180)	0,035 (0,02-0,05)	14,0	3,60	6.760	945	49,0
	10	170 (150-180)	0,040 (0,03-0,05)	18,0	4,50	5.410	865	70,1
	12	170 (150-180)	0,050 (0,04-0,06)	22,0	5,40	4.510	900	105,0
	14	170 (150-180)	0,055 (0,04-0,07)	25,0	6,30	3.870	850	134,9
	16	170 (150-180)	0,065 (0,05-0,08)	29,0	7,20	3.380	880	182,5



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	25.460	1.020	4,1
	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	16.980	680	6,1
	4	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	12.730	765	12,2
	5	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.190	815	20,4
	6	160 (140-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	8.490	850	30,6
	8	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.370	765	49,0
	10	160 (140-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.090	715	71,5
	12	160 (140-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.240	765	110,2
	14	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.640	730	143,1
	16	160 (140-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.180	765	195,8
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	19.100	765	3,1
	3	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	12.730	510	4,6
	4	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	9.550	575	9,2
	5	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	7.640	610	15,3
	6	120 (90-150)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	6.370	635	22,9
	8	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	4.770	570	36,5
	10	120 (90-150)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	3.820	535	53,5
	12	120 (90-150)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	3.180	570	82,1
	14	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	2.730	545	106,8
	16	120 (90-150)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	2.390	575	147,2
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	27.060	1.080	4,3
	3	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	18.040	720	6,5
	4	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	13.530	810	13,0
	5	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.820	865	21,6
	6	170 (150-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	9.020	900	32,4
	8	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.760	810	51,8
	10	170 (150-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.410	755	75,5
	12	170 (150-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.510	810	116,6
	14	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.870	775	151,9
	16	170 (150-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.380	810	207,4

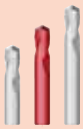
Vollhartmetallfräser 471W Ti10

Solid carbide cutters 471W Ti10, Fraise carbure monobloc 471W Ti10, Fresa a candela di metallo duro 471W Ti10

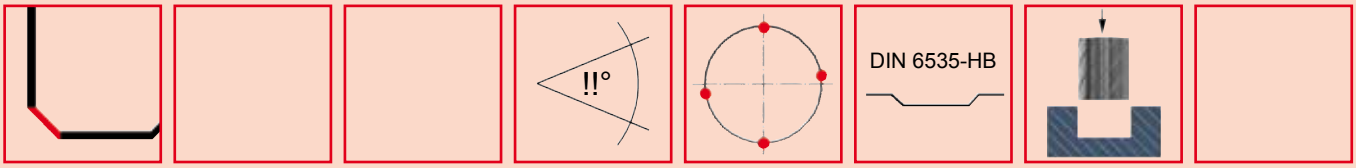


Toleranz D

ø6,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



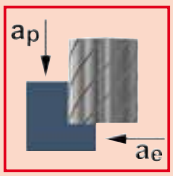
N ⇨ page II-10



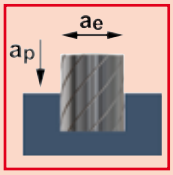
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 471W-06 Ti10	6	0,15 x 45°	10	6	54	4
VHM 471W-08 Ti10	8	0,15 x 45°	12	8	58	4
VHM 471W-10 Ti10	10	0,20 x 45°	14	10	66	4
VHM 471W-12 Ti10	12	0,25 x 45°	16	12	73	4
VHM 471W-16 Ti10	16	0,30 x 45°	22	16	83	4
VHM 471W-20 Ti10	20	0,40 x 45°	26	20	92	4

Schnittdatenempfehlung VHM 471W Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



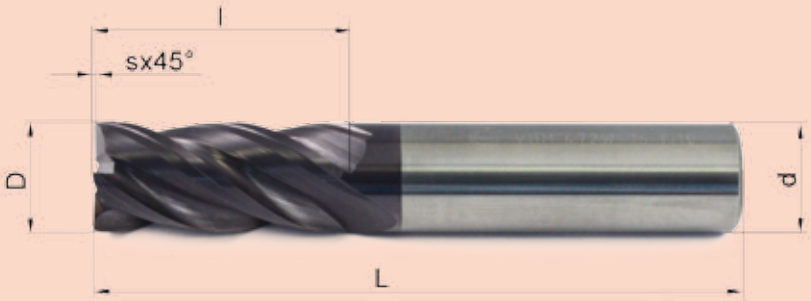
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	2,7	8.490	1.360	33,0
	8	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	3,6	6.370	1.275	55,1
	10	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	4,5	5.090	1.220	82,4
	12	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	18,0	5,4	4.240	1.355	131,7
	16	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	24,0	7,2	3.180	1.525	263,5
	20	160 (140-180)	0,14 (0,12-0,16)	30,0	9,0	2.550	1.430	386,1
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	2,7	6.370	1.020	24,8
	8	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	3,6	4.770	955	41,3
	10	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	4,5	3.820	915	61,8
	12	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	18,0	5,4	3.180	1.020	99,1
	16	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	24,0	7,2	2.390	1.145	197,9
	20	120 (90-150)	0,14 (0,12-0,16)	30,0	9,0	1.910	1.070	288,9
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	2,7	9.020	1.445	35,1
	8	170 (150-180)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	3,6	6.760	1.350	58,3
	10	170 (150-180)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	4,5	5.410	1.300	87,8
	12	170 (150-180)	0,08 (0,06-0,10)	18,0	5,4	4.510	1.445	140,5
	16	170 (150-180)	0,12 (0,10-0,14)	24,0	7,2	3.380	1.620	279,9
	20	170 (150-180)	0,14 (0,12-0,16)	30,0	9,0	2.710	1.520	410,4



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	6,0	8.490	1.020	36,7
	8	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	8,0	6.370	1.020	65,3
	10	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	10,0	10,0	5.090	1.020	102,0
	12	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	12,0	4.240	1.185	170,6
	16	160 (140-180)	0,11 (0,09-0,13)	16,0	16,0	3.180	1.400	358,4
	20	160 (140-180)	0,13 (0,11-0,15)	20,0	20,0	2.550	1.325	530,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	6,0	6.370	765	27,5
	8	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	8,0	4.770	765	49,0
	10	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	10,0	10,0	3.820	765	76,5
	12	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	12,0	3.180	890	128,2
	16	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	16,0	16,0	2.390	1.050	268,8
	20	120 (90-150)	0,13 (0,11-0,15)	20,0	20,0	1.910	995	398,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	170 (150-180)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	6,0	9.020	1.080	38,9
	8	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	8,0	6.760	1.080	69,1
	10	170 (150-180)	0,05 (0,03-0,07)	10,0	10,0	5.410	1.080	108,0
	12	170 (150-180)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	12,0	4.510	1.265	182,2
	16	170 (150-180)	0,11 (0,09-0,13)	16,0	16,0	3.380	1.485	380,2
	20	170 (150-180)	0,13 (0,11-0,15)	20,0	20,0	2.710	1.410	564,0

Vollhartmetallfräser 472W Ti10

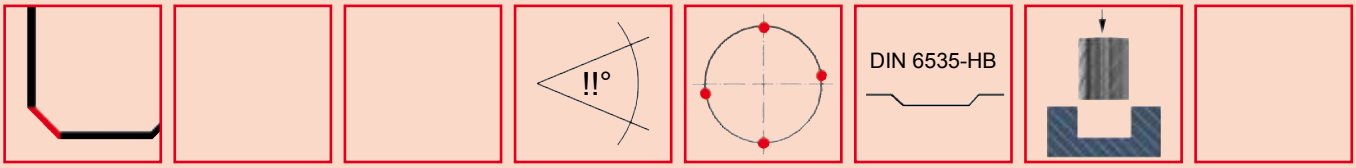
Solid carbide cutters 472W Ti10, Fraise carbure monobloc 472W Ti10, Fresa a candela di metallo duro 472W Ti10



Toleranz D

ø6,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$

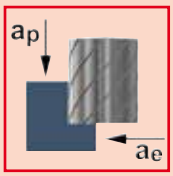
K ⇨ page II-8



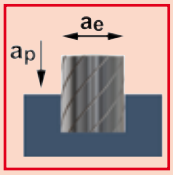
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 472W-06 Ti10	6	0,15 x 45°	13	6	58	4
VHM 472W-08 Ti10	8	0,15 x 45°	20	8	64	4
VHM 472W-10 Ti10	10	0,20 x 45°	22	10	73	4
VHM 472W-12 Ti10	12	0,25 x 45°	25	12	84	4
VHM 472W-16 Ti10	16	0,30 x 45°	34	16	93	4
VHM 472W-20 Ti10	20	0,40 x 45°	38	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 472W Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



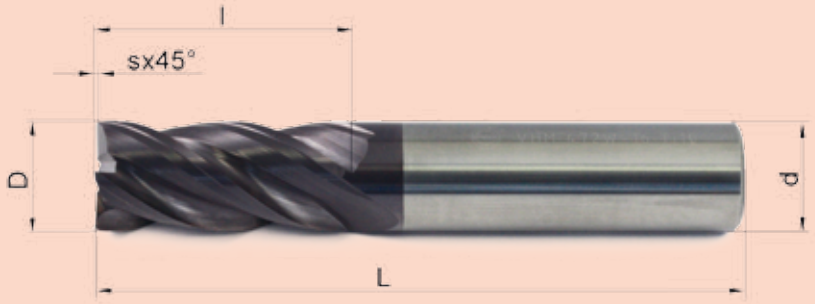
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	2,7	8.490	1.360	39,7
	8	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	3,6	6.370	1.275	66,1
	10	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	4,5	5.090	1.220	98,8
	12	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	22,0	5,4	4.240	1.355	158,0
	16	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	7,2	3.180	1.525	316,2
	20	160 (140-180)	0,14 (0,12-0,16)	36,0	9,0	2.550	1.430	463,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	2,7	6.370	1.020	29,7
	8	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	3,6	4.770	955	49,5
	10	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	4,5	3.820	915	74,1
	12	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	22,0	5,4	3.180	1.020	119,0
	16	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	7,2	2.390	1.145	237,4
	20	120 (90-150)	0,14 (0,12-0,16)	36,0	9,0	1.910	1.070	346,7
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	2,7	9.020	1.445	42,1
	8	170 (150-180)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	3,6	6.760	1.350	70,0
	10	170 (150-180)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	4,5	5.410	1.300	105,3
	12	170 (150-180)	0,08 (0,06-0,10)	22,0	5,4	4.510	1.445	168,5
	16	170 (150-180)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	7,2	3.380	1.620	335,9
	20	170 (150-180)	0,14 (0,12-0,16)	36,0	9,0	2.710	1.520	492,5



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	6,0	8.490	1.020	36,7
	8	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	8,0	6.370	1.020	65,3
	10	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	10,0	10,0	5.090	1.020	102,0
	12	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	12,0	4.240	1.185	170,6
	16	160 (140-180)	0,11 (0,09-0,13)	16,0	16,0	3.180	1.400	358,4
	20	160 (140-180)	0,13 (0,11-0,15)	20,0	20,0	2.550	1.325	530,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	6,0	6.370	765	27,5
	8	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	8,0	4.770	765	49,0
	10	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	10,0	10,0	3.820	765	76,5
	12	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	12,0	3.180	890	128,2
	16	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	16,0	16,0	2.390	1.050	268,8
	20	120 (90-150)	0,13 (0,11-0,15)	20,0	20,0	1.910	995	398,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	170 (150-180)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	6,0	9.020	1.080	38,9
	8	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	8,0	6.760	1.080	69,1
	10	170 (150-180)	0,05 (0,03-0,07)	10,0	10,0	5.410	1.080	108,0
	12	170 (150-180)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	12,0	4.510	1.265	182,2
	16	170 (150-180)	0,11 (0,09-0,13)	16,0	16,0	3.380	1.485	380,2
	20	170 (150-180)	0,13 (0,11-0,15)	20,0	20,0	2.710	1.410	564,0

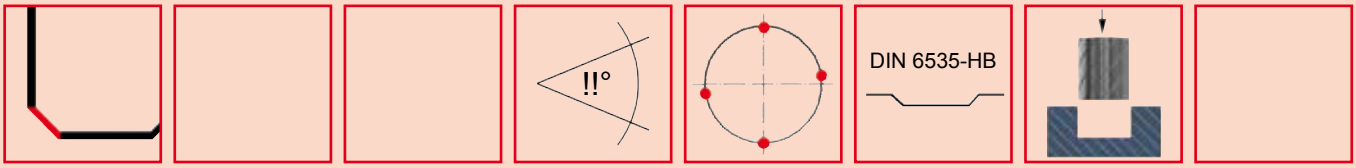
Vollhartmetallfräser 472W TS35

Solid carbide cutters 472W TS35, Fraise carbure monobloc 472W TS35, Fresa a candela di metallo duro 472W TS35



Toleranz D

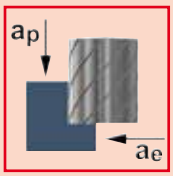
ø4,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



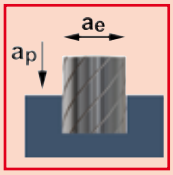
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 472W-04 TS35	4	0,075 x 45°	13	6	58	4
VHM 472W-05 TS35	5	0,10 x 45°	13	6	58	4
VHM 472W-06 TS35	6	0,15 x 45°	13	6	58	4
VHM 472W-08 TS35	8	0,15 x 45°	20	8	64	4
VHM 472W-10 TS35	10	0,20 x 45°	22	10	73	4
VHM 472W-12 TS35	12	0,25 x 45°	25	12	84	4
VHM 472W-16 TS35	16	0,30 x 45°	34	16	93	4
VHM 472W-20 TS35	20	0,40 x 45°	38	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 472W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



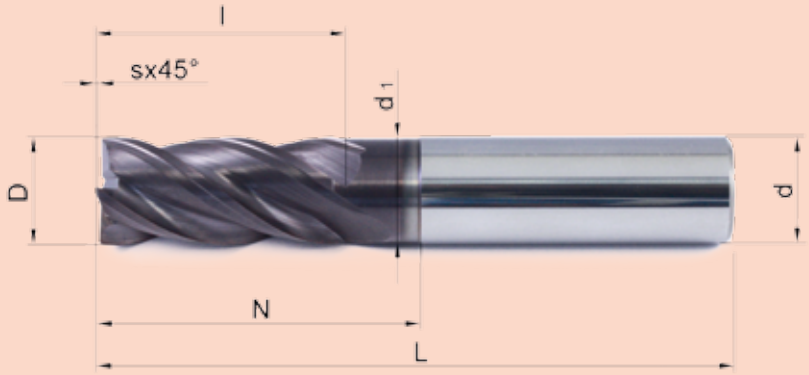
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,05 (0,02-0,07)	7,0	1,80	12.730	2.545	33,0
	5	160 (140-180)	0,06 (0,03-0,08)	9,0	2,25	10.190	2.445	49,5
	6	160 (140-180)	0,10 (0,07-0,12)	11,0	2,70	8.490	3.395	99,0
	8	160 (140-180)	0,12 (0,08-0,14)	14,0	3,60	6.370	3.060	158,6
	10	160 (140-180)	0,13 (0,09-0,15)	18,0	4,50	5.090	2.645	214,2
	12	160 (140-180)	0,15 (0,11-0,17)	22,0	5,40	4.240	2.545	296,8
	16	160 (140-180)	0,16 (0,12-0,18)	29,0	7,20	3.180	2.035	422,0
	20	160 (140-180)	0,22 (0,18-0,24)	36,0	9,00	2.550	2.245	727,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,05 (0,02-0,07)	7,0	1,80	9.550	1.910	24,8
	5	120 (90-150)	0,06 (0,03-0,08)	9,0	2,25	7.640	1.835	37,2
	6	120 (90-150)	0,10 (0,07-0,12)	11,0	2,70	6.370	2.550	74,4
	8	120 (90-150)	0,12 (0,08-0,14)	14,0	3,60	4.770	2.290	118,7
	10	120 (90-150)	0,13 (0,09-0,15)	18,0	4,50	3.820	1.985	160,8
	12	120 (90-150)	0,15 (0,11-0,17)	22,0	5,40	3.180	1.910	222,8
	16	120 (90-150)	0,16 (0,12-0,18)	29,0	7,20	2.390	1.530	317,3
	20	120 (90-150)	0,22 (0,18-0,24)	36,0	9,00	1.910	1.680	544,3
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	4	170 (150-180)	0,05 (0,02-0,07)	7,0	1,80	13.530	2.705	35,1
	5	170 (150-180)	0,06 (0,03-0,08)	9,0	2,25	10.820	2.595	52,5
	6	170 (150-180)	0,10 (0,07-0,12)	11,0	2,70	9.020	3.610	105,3
	8	170 (150-180)	0,12 (0,08-0,14)	14,0	3,60	6.760	3.245	168,2
	10	170 (150-180)	0,13 (0,09-0,15)	18,0	4,50	5.410	2.815	228,0
	12	170 (150-180)	0,15 (0,11-0,17)	22,0	5,40	4.510	2.705	315,5
	16	170 (150-180)	0,16 (0,12-0,18)	29,0	7,20	3.380	2.165	448,9
	20	170 (150-180)	0,22 (0,18-0,24)	36,0	9,00	2.710	2.385	772,7



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	4,0	12.730	2.035	32,6
	5	160 (140-180)	0,05 (0,02-0,07)	5,0	5,0	10.190	2.040	51,0
	6	160 (140-180)	0,06 (0,03-0,08)	6,0	6,0	8.490	2.040	73,4
	8	160 (140-180)	0,08 (0,05-0,12)	8,0	8,0	6.370	2.040	130,6
	10	160 (140-180)	0,10 (0,07-0,12)	10,0	10,0	5.090	2.035	203,5
	12	160 (140-180)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	12,0	4.240	2.035	293,0
	16	160 (140-180)	0,16 (0,13-0,18)	16,0	16,0	3.180	2.035	521,0
	20	160 (140-180)	0,20 (0,17-0,22)	20,0	20,0	2.550	2.040	816,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	4,0	9.550	1.530	24,5
	5	120 (90-150)	0,05 (0,02-0,07)	5,0	5,0	7.640	1.530	38,3
	6	120 (90-150)	0,06 (0,03-0,08)	6,0	6,0	6.370	1.530	55,1
	8	120 (90-150)	0,08 (0,05-0,12)	8,0	8,0	4.770	1.525	97,6
	10	120 (90-150)	0,10 (0,07-0,12)	10,0	10,0	3.820	1.530	153,0
	12	120 (90-150)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	12,0	3.180	1.525	219,6
	16	120 (90-150)	0,16 (0,13-0,18)	16,0	16,0	2.390	1.530	391,7
	20	120 (90-150)	0,20 (0,17-0,22)	20,0	20,0	1.910	1.530	612,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	4	168 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	4,0	13.370	2.140	34,2
	5	169 (150-180)	0,05 (0,02-0,07)	5,0	5,0	10.760	2.150	53,8
	6	170 (150-180)	0,06 (0,03-0,08)	6,0	6,0	9.020	2.165	77,9
	8	170 (150-180)	0,08 (0,05-0,12)	8,0	8,0	6.760	2.165	138,6
	10	170 (150-180)	0,10 (0,07-0,12)	10,0	10,0	5.410	2.165	216,5
	12	170 (150-180)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	12,0	4.510	2.165	311,8
	16	170 (150-180)	0,16 (0,13-0,18)	16,0	16,0	3.380	2.165	554,2
	20	170 (150-180)	0,20 (0,17-0,22)	20,0	20,0	2.710	2.170	868,0

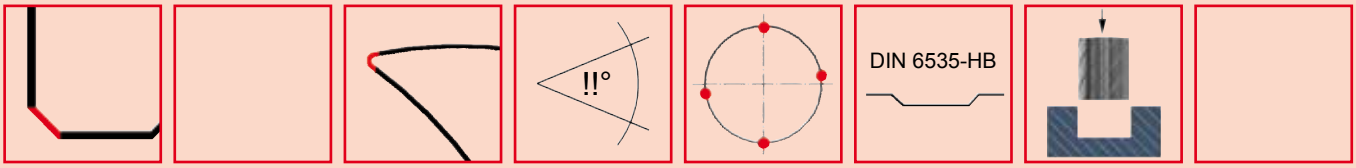
Vollhartmetallfräser 473W TS35

Solid carbide cutters 473W TS35, Fraise carbure monobloc 473W TS35, Fresa a candela di metallo duro 473W TS35



Toleranz D

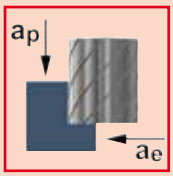
ø4,0-25,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



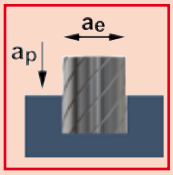
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	s	l	N	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 473W-04 TS35	4	0,075 x 45°	13	13	-	6	58	4
VHM 473W-05 TS35	5	0,10 x 45°	13	13	-	6	58	4
VHM 473W-06 TS35	6	0,15 x 45°	13	19	5,7	6	58	4
VHM 473W-08 TS35	8	0,15 x 45°	20	26	7,7	8	64	4
VHM 473W-10 TS35	10	0,20 x 45°	22	30	9,6	10	73	4
VHM 473W-12 TS35	12	0,25 x 45°	25	36	11,6	12	84	4
VHM 473W-16 TS35	16	0,30 x 45°	34	47	15,5	16	93	4
VHM 473W-20 TS35	20	0,40 x 45°	38	54	19,5	20	104	4
VHM 473W-25 TS35	25	0,50 x 45°	68	80	24,5	25	135	4

Schnittdatenempfehlung VHM 473W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



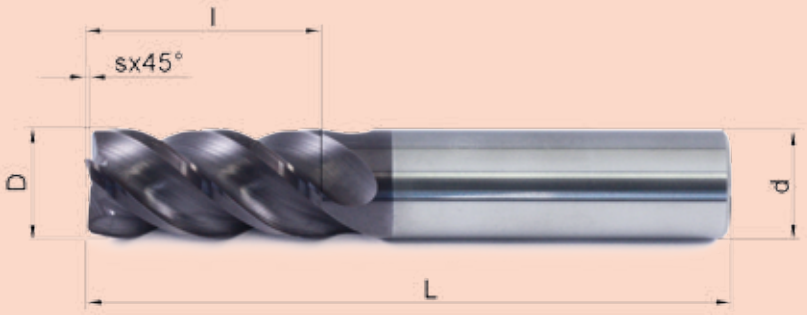
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,05 (0,02-0,07)	7,0	1,80	12.730	2.545	33,0
	5	160 (140-180)	0,06 (0,03-0,08)	9,0	2,25	10.190	2.445	49,5
	6	160 (140-180)	0,10 (0,07-0,12)	11,0	2,70	8.490	3.395	99,0
	8	160 (140-180)	0,12 (0,08-0,14)	14,0	3,60	6.370	3.060	158,6
	10	160 (140-180)	0,13 (0,09-0,15)	18,0	4,50	5.090	2.645	214,2
	12	160 (140-180)	0,15 (0,11-0,17)	22,0	5,40	4.240	2.545	296,8
	16	160 (140-180)	0,16 (0,12-0,18)	29,0	7,20	3.180	2.035	422,0
	20	160 (140-180)	0,22 (0,18-0,24)	36,0	9,00	2.550	2.245	727,4
	25	160 (140-180)	0,24 (0,20-0,26)	66,0	11,25	2.040	1.960	1.455,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,05 (0,02-0,07)	7,0	1,80	9.550	1.910	24,8
	5	120 (90-150)	0,06 (0,03-0,08)	9,0	2,25	7.640	1.835	37,2
	6	120 (90-150)	0,10 (0,07-0,12)	11,0	2,70	6.370	2.550	74,4
	8	120 (90-150)	0,12 (0,08-0,14)	14,0	3,60	4.770	2.290	118,7
	10	120 (90-150)	0,13 (0,09-0,15)	18,0	4,50	3.820	1.985	160,8
	12	120 (90-150)	0,15 (0,11-0,17)	22,0	5,40	3.180	1.910	222,8
	16	120 (90-150)	0,16 (0,12-0,18)	29,0	7,20	2.390	1.530	317,3
	20	120 (90-150)	0,22 (0,18-0,24)	36,0	9,00	1.910	1.680	544,3
	25	120 (90-150)	0,24 (0,20-0,26)	66,0	11,25	1.530	1.470	1.091,5
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	4	170 (150-180)	0,05 (0,02-0,07)	7,0	1,80	13.530	2.705	35,1
	5	170 (150-180)	0,06 (0,03-0,08)	9,0	2,25	10.820	2.595	52,5
	6	170 (150-180)	0,10 (0,07-0,12)	11,0	2,70	9.020	3.610	105,3
	8	170 (150-180)	0,12 (0,08-0,14)	14,0	3,60	6.760	3.245	168,2
	10	170 (150-180)	0,13 (0,09-0,15)	18,0	4,50	5.410	2.815	228,0
	12	170 (150-180)	0,15 (0,11-0,17)	22,0	5,40	4.510	2.705	315,5
	16	170 (150-180)	0,16 (0,12-0,18)	29,0	7,20	3.380	2.165	448,9
	20	170 (150-180)	0,22 (0,18-0,24)	36,0	9,00	2.710	2.385	772,7
	25	170 (150-180)	0,24 (0,20-0,26)	66,0	11,25	2.160	2.075	1.540,7



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	4,0	12.730	2.035	32,6
	5	160 (140-180)	0,05 (0,02-0,07)	5,0	5,0	10.190	2.040	51,0
	6	160 (140-180)	0,06 (0,03-0,08)	6,0	6,0	8.490	2.040	73,4
	8	160 (140-180)	0,08 (0,05-0,12)	8,0	8,0	6.370	2.040	130,6
	10	160 (140-180)	0,10 (0,07-0,12)	10,0	10,0	5.090	2.035	203,5
	12	160 (140-180)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	12,0	4.240	2.035	293,0
	16	160 (140-180)	0,16 (0,13-0,18)	16,0	16,0	3.180	2.035	521,0
	20	160 (140-180)	0,20 (0,17-0,22)	20,0	20,0	2.550	2.040	816,0
	25	160 (140-180)	0,22 (0,20-0,24)	25,0	25,0	2.040	1.795	1.121,9
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	4,0	9.550	1.530	24,5
	5	120 (90-150)	0,05 (0,02-0,07)	5,0	5,0	7.640	1.530	38,3
	6	120 (90-150)	0,06 (0,03-0,08)	6,0	6,0	6.370	1.530	55,1
	8	120 (90-150)	0,08 (0,05-0,12)	8,0	8,0	4.770	1.525	97,6
	10	120 (90-150)	0,10 (0,07-0,12)	10,0	10,0	3.820	1.530	153,0
	12	120 (90-150)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	12,0	3.180	1.525	219,6
	16	120 (90-150)	0,16 (0,13-0,18)	16,0	16,0	2.390	1.530	391,7
	20	120 (90-150)	0,20 (0,17-0,22)	20,0	20,0	1.910	1.530	612,0
	25	120 (90-150)	0,22 (0,20-0,24)	25,0	25,0	1.530	1.345	840,6
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	4	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	4,0	13.530	2.165	34,6
	5	170 (150-180)	0,05 (0,02-0,07)	5,0	5,0	10.820	2.165	54,1
	6	170 (150-180)	0,06 (0,03-0,08)	6,0	6,0	9.020	2.165	77,9
	8	170 (150-180)	0,08 (0,05-0,12)	8,0	8,0	6.760	2.165	138,6
	10	170 (150-180)	0,10 (0,07-0,12)	10,0	10,0	5.410	2.165	216,5
	12	170 (150-180)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	12,0	4.510	2.165	311,8
	16	170 (150-180)	0,16 (0,13-0,18)	16,0	16,0	3.380	2.165	554,2
	20	170 (150-180)	0,20 (0,17-0,22)	20,0	20,0	2.710	2.170	868,0
	25	170 (150-180)	0,22 (0,20-0,24)	25,0	25,0	2.160	1.900	1.187,5

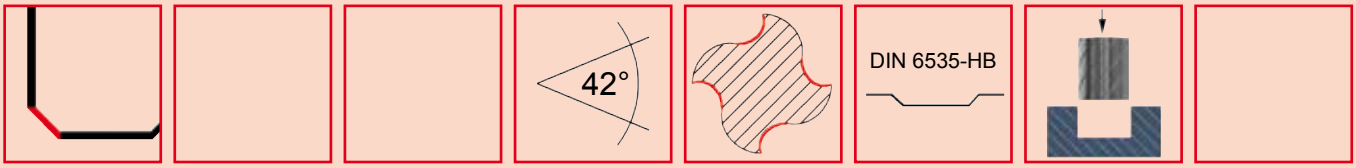
Vollhartmetallfräser 475W Ti10

Solid carbide cutters 475W Ti10, Fraise carbure monobloc 475W Ti10 Fresa a candela di metallo duro 475W Ti10



Toleranz D

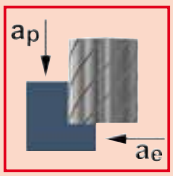
ø4,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



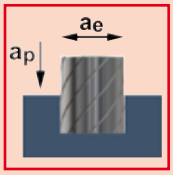
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	s	l	d_{h6}	L	Z
VHM 475W-04 Ti10	4	0,10 x 45°	8	6	58	4
VHM 475W-05 Ti10	5	0,15 x 45°	10	6	58	4
VHM 475W-06 Ti10	6	0,20 x 45°	12	6	58	4
VHM 475W-08 Ti10	8	0,25 x 45°	16	8	64	4
VHM 475W-10 Ti10	10	0,30 x 45°	20	10	73	4
VHM 475W-12 Ti10	12	0,40 x 45°	25	12	84	4
VHM 475W-16 Ti10	16	0,50 x 45°	33	16	93	4
VHM 475W-20 Ti10	20	0,50 x 45°	42	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 475W Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



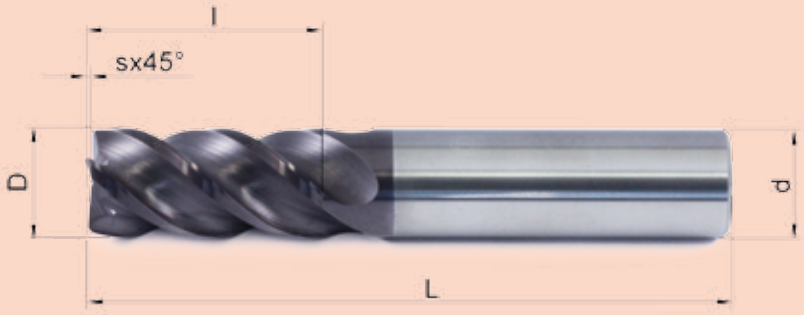
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	12.730	1.780	23,1
	5	160 (140-180)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	10.190	1.425	28,9
	6	160 (140-180)	0,040 (0,02-0,06)	11,0	2,70	8.490	1.360	39,7
	8	160 (140-180)	0,050 (0,03-0,07)	14,0	3,60	6.370	1.275	66,1
	10	160 (140-180)	0,060 (0,04-0,08)	18,0	4,50	5.090	1.220	98,8
	12	160 (140-180)	0,080 (0,06-0,10)	22,0	5,40	4.240	1.355	158,0
	16	160 (140-180)	0,120 (0,10-0,14)	29,0	7,20	3.180	1.525	316,2
	20	160 (140-180)	0,140 (0,12-0,16)	36,0	9,00	2.550	1.430	463,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,030 (0,01-0,06)	7,0	1,80	9.550	1.145	14,8
	5	120 (90-150)	0,030 (0,01-0,06)	9,0	2,25	7.640	915	18,5
	6	120 (90-150)	0,040 (0,02-0,06)	11,0	2,70	6.370	1.020	29,7
	8	120 (90-150)	0,050 (0,03-0,07)	14,0	3,60	4.770	955	49,5
	10	120 (90-150)	0,060 (0,04-0,08)	18,0	4,50	3.820	915	74,1
	12	120 (90-150)	0,080 (0,06-0,10)	22,0	5,40	3.180	1.020	119,0
	16	120 (90-150)	0,120 (0,10-0,14)	29,0	7,20	2.390	1.145	237,4
	20	120 (90-150)	0,140 (0,12-0,16)	36,0	9,00	1.910	1.070	346,7
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,030 (0,01-0,06)	7,0	1,80	7.960	955	12,4
	5	100 (60-120)	0,030 (0,01-0,06)	9,0	2,25	6.370	765	15,5
	6	100 (60-120)	0,040 (0,02-0,06)	11,0	2,70	5.310	850	24,8
	8	100 (60-120)	0,050 (0,03-0,07)	14,0	3,60	3.980	795	41,2
	10	100 (60-120)	0,060 (0,04-0,08)	18,0	4,50	3.180	765	62,0
	12	100 (60-120)	0,080 (0,06-0,10)	22,0	5,40	2.650	850	99,1
	16	100 (60-120)	0,120 (0,10-0,14)	29,0	7,20	1.990	955	198,0
	20	100 (60-120)	0,140 (0,12-0,16)	36,0	9,00	1.590	890	288,4
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	4	170 (150-180)	0,030 (0,01-0,06)	7,0	1,80	13.530	1.625	21,1
	5	170 (150-180)	0,030 (0,01-0,06)	9,0	2,25	10.820	1.300	26,3
	6	170 (150-180)	0,040 (0,02-0,06)	11,0	2,70	9.020	1.445	42,1
	8	170 (150-180)	0,050 (0,03-0,07)	14,0	3,60	6.760	1.350	70,0
	10	170 (150-180)	0,060 (0,04-0,08)	18,0	4,50	5.410	1.300	105,3
	12	170 (150-180)	0,080 (0,06-0,10)	22,0	5,40	4.510	1.445	168,5
	16	170 (150-180)	0,120 (0,10-0,14)	29,0	7,20	3.380	1.620	335,9
	20	170 (150-180)	0,140 (0,12-0,16)	36,0	9,00	2.710	1.520	492,5



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,02 (0,01-0,05)	4,0	4,0	12.730	1.020	16,3
	5	160 (140-180)	0,02 (0,01-0,05)	5,0	5,0	10.190	815	20,4
	6	160 (140-180)	0,03 (0,02-0,06)	6,0	6,0	8.490	1.020	36,7
	8	160 (140-180)	0,04 (0,03-0,07)	8,0	8,0	6.370	1.020	65,3
	10	160 (140-180)	0,05 (0,04-0,08)	10,0	10,0	5.090	1.020	102,0
	12	160 (140-180)	0,07 (0,06-0,10)	12,0	12,0	4.240	1.185	170,6
	16	160 (140-180)	0,11 (0,10-0,14)	16,0	16,0	3.180	1.400	358,4
	20	160 (140-180)	0,14 (0,12-0,16)	20,0	20,0	2.550	1.430	572,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,02 (0,01-0,05)	4,0	4,0	9.550	765	12,2
	5	120 (90-150)	0,02 (0,01-0,05)	5,0	5,0	7.640	610	15,3
	6	120 (90-150)	0,03 (0,02-0,06)	6,0	6,0	6.370	765	27,5
	8	120 (90-150)	0,04 (0,03-0,07)	8,0	8,0	4.770	765	49,0
	10	120 (90-150)	0,05 (0,04-0,08)	10,0	10,0	3.820	765	76,5
	12	120 (90-150)	0,07 (0,06-0,10)	12,0	12,0	3.180	890	128,2
	16	120 (90-150)	0,11 (0,10-0,14)	16,0	16,0	2.390	1.050	268,8
	20	120 (90-150)	0,14 (0,12-0,16)	20,0	20,0	1.910	1.070	428,0
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	7.960	955	15,3
	5	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	5,0	5,0	6.370	765	19,1
	6	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	6,0	5.310	850	30,6
	8	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	8,0	3.980	795	50,9
	10	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	10,0	10,0	3.180	765	76,5
	12	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	12,0	12,0	2.650	850	122,4
	16	100 (60-120)	0,12 (0,10-0,14)	16,0	16,0	1.990	955	244,5
	20	100 (60-120)	0,14 (0,12-0,16)	20,0	20,0	1.590	890	356,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	4	168 (150-180)	0,02 (0,01-0,05)	4,0	4,0	13.370	1.070	17,1
	5	169 (150-180)	0,02 (0,01-0,05)	5,0	5,0	10.760	860	21,5
	6	170 (150-180)	0,03 (0,02-0,06)	6,0	6,0	9.020	1.080	38,9
	8	170 (150-180)	0,04 (0,03-0,07)	8,0	8,0	6.760	1.080	69,1
	10	170 (150-180)	0,05 (0,04-0,08)	10,0	10,0	5.410	1.080	108,0
	12	170 (150-180)	0,07 (0,06-0,10)	12,0	12,0	4.510	1.265	182,2
	16	170 (150-180)	0,11 (0,10-0,14)	16,0	16,0	3.380	1.485	380,2
	20	170 (150-180)	0,14 (0,12-0,16)	20,0	20,0	2.710	1.520	608,0

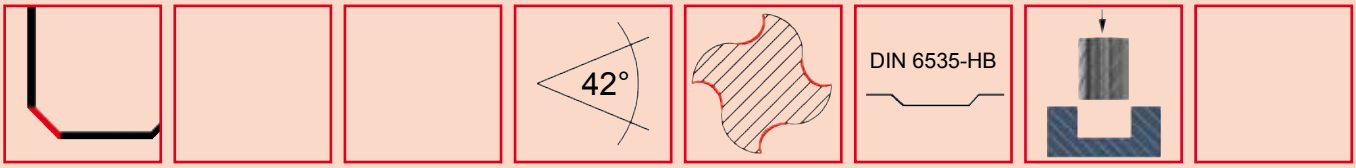
Vollhartmetallfräser 475W TS35

Solid carbide cutters 475W TS35, Fraise carbure monobloc 475W TS35, Fresa a candela di metallo duro 475W TS35



Toleranz D

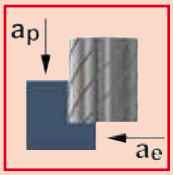
ø4,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



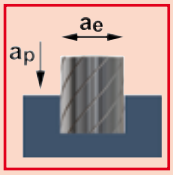
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	s	l	d_{h6}	L	Z
VHM 475W-04 TS35	4	0,10 x 45°	8	6	58	4
VHM 475W-05 TS35	5	0,15 x 45°	10	6	58	4
VHM 475W-06 TS35	6	0,20 x 45°	12	6	58	4
VHM 475W-08 TS35	8	0,25 x 45°	16	8	64	4
VHM 475W-10 TS35	10	0,30 x 45°	20	10	73	4
VHM 475W-12 TS35	12	0,40 x 45°	25	12	84	4
VHM 475W-16 TS35	16	0,50 x 45°	33	16	93	4
VHM 475W-20 TS35	20	0,50 x 45°	42	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 475W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



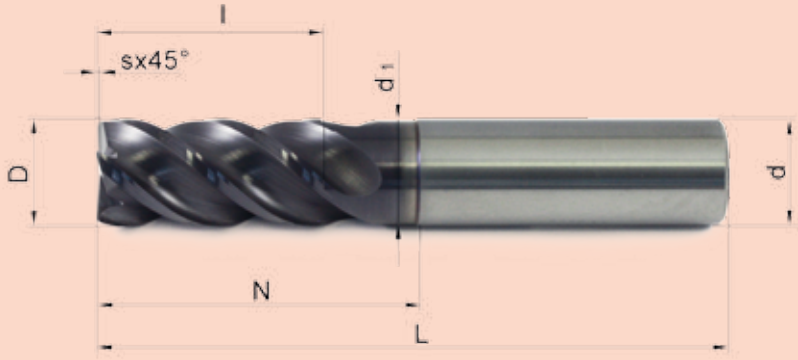
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	12.730	1.780	23,1
	5	160 (140-180)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	10.190	1.425	28,9
	6	160 (140-180)	0,070 (0,05-0,09)	11,0	2,70	8.490	2.375	69,3
	8	160 (140-180)	0,090 (0,07-0,11)	14,0	3,60	6.370	2.295	119,0
	10	160 (140-180)	0,120 (0,10-0,14)	18,0	4,50	5.090	2.445	198,0
	12	160 (140-180)	0,140 (0,12-0,16)	22,0	5,40	4.240	2.375	277,0
	16	160 (140-180)	0,180 (0,16-0,20)	29,0	7,20	3.180	2.290	474,9
	20	160 (140-180)	0,220 (0,20-0,24)	36,0	9,00	2.550	2.245	727,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	9.550	1.335	17,3
	5	120 (90-150)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	7.640	1.070	21,7
	6	120 (90-150)	0,070 (0,05-0,09)	11,0	2,70	6.370	1.785	52,1
	8	120 (90-150)	0,090 (0,07-0,11)	14,0	3,60	4.770	1.715	88,9
	10	120 (90-150)	0,120 (0,10-0,14)	18,0	4,50	3.820	1.835	148,6
	12	120 (90-150)	0,140 (0,12-0,16)	22,0	5,40	3.180	1.780	207,6
	16	120 (90-150)	0,180 (0,16-0,20)	29,0	7,20	2.390	1.720	356,7
	20	120 (90-150)	0,220 (0,20-0,24)	36,0	9,00	1.910	1.680	544,3
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	7.960	1.115	14,5
	5	100 (60-120)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	6.370	890	18,0
	6	100 (60-120)	0,070 (0,05-0,09)	11,0	2,70	5.310	1.485	43,3
	8	100 (60-120)	0,090 (0,07-0,11)	14,0	3,60	3.980	1.435	74,4
	10	100 (60-120)	0,120 (0,10-0,14)	18,0	4,50	3.180	1.525	123,5
	12	100 (60-120)	0,140 (0,12-0,16)	22,0	5,40	2.650	1.485	173,2
	16	100 (60-120)	0,180 (0,16-0,20)	29,0	7,20	1.990	1.435	297,6
	20	100 (60-120)	0,220 (0,20-0,24)	36,0	9,00	1.590	1.400	453,6
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	60 (40-80)	0,020 (0,01-0,06)	7,0	1,00	4.770	380	2,7
	5	60 (40-80)	0,020 (0,01-0,06)	9,0	1,25	3.820	305	3,4
	6	60 (40-80)	0,050 (0,03-0,09)	11,0	1,50	3.180	635	10,3
	8	60 (40-80)	0,070 (0,05-0,11)	14,0	2,00	2.390	670	19,3
	10	60 (40-80)	0,100 (0,08-0,14)	18,0	2,50	1.910	765	34,4
	12	60 (40-80)	0,120 (0,10-0,16)	22,0	3,00	1.590	765	49,6
	16	60 (40-80)	0,160 (0,14-0,20)	29,0	4,00	1.190	760	87,6
	20	60 (40-80)	0,180 (0,16-0,24)	36,0	5,00	950	685	123,3



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	12.730	1.530	24,5
	5	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	5,0	5,0	10.190	1.225	30,6
	6	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	6,0	6,0	8.490	2.040	73,4
	8	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	8,0	8,0	6.370	2.040	130,6
	10	160 (140-180)	0,10 (0,08-0,12)	10,0	10,0	5.090	2.035	203,5
	12	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	12,0	12,0	4.240	2.035	293,0
	16	160 (140-180)	0,16 (0,14-0,18)	16,0	16,0	3.180	2.035	521,0
	20	160 (140-180)	0,20 (0,18-0,22)	20,0	20,0	2.550	2.040	816,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	9.550	1.145	18,3
	5	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	5,0	5,0	7.640	915	22,9
	6	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	6,0	6,0	6.370	1.530	55,1
	8	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	8,0	8,0	4.770	1.525	97,6
	10	120 (90-150)	0,10 (0,08-0,12)	10,0	10,0	3.820	1.530	153,0
	12	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	12,0	12,0	3.180	1.525	219,6
	16	120 (90-150)	0,16 (0,14-0,18)	16,0	16,0	2.390	1.530	391,7
	20	120 (90-150)	0,20 (0,18-0,22)	20,0	20,0	1.910	1.530	612,0
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	7.960	955	15,3
	5	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	5,0	5,0	6.370	765	19,1
	6	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	6,0	6,0	5.310	1.275	45,9
	8	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	8,0	8,0	3.980	1.275	81,6
	10	100 (60-120)	0,10 (0,08-0,12)	10,0	10,0	3.180	1.270	127,0
	12	100 (60-120)	0,12 (0,10-0,14)	12,0	12,0	2.650	1.270	182,9
	16	100 (60-120)	0,16 (0,14-0,18)	16,0	16,0	1.990	1.275	326,4
	20	100 (60-120)	0,20 (0,18-0,22)	20,0	20,0	1.590	1.270	508,0
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	60 (40-80)	0,01 (0,01-0,05)	4,0	4,0	4.770	190	3,0
	5	60 (40-80)	0,01 (0,01-0,05)	5,0	5,0	3.820	155	3,9
	6	60 (40-80)	0,03 (0,02-0,08)	6,0	6,0	3.180	320	11,5
	8	60 (40-80)	0,04 (0,02-0,10)	8,0	8,0	2.390	335	21,4
	10	60 (40-80)	0,05 (0,03-0,10)	10,0	10,0	1.910	380	38,0
	12	60 (40-80)	0,06 (0,04-0,10)	12,0	12,0	1.590	380	54,7
	16	60 (40-80)	0,08 (0,06-0,12)	16,0	16,0	1.190	380	97,3
	20	60 (40-80)	0,09 (0,06-0,14)	20,0	20,0	950	340	136,0

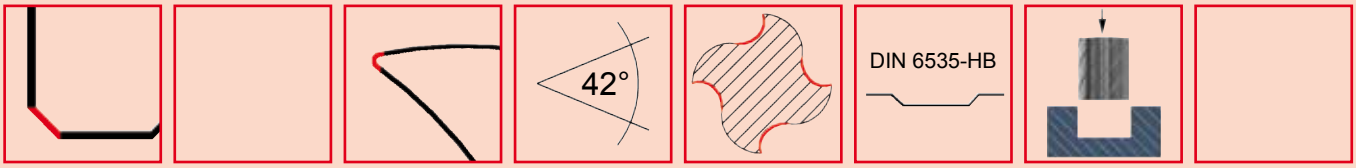
Vollhartmetallfräser 476W TS35

Solid carbide cutters 476W TS35, Fraise carbure monobloc 476W TS35, Fresa a candela di metallo duro 476W TS35

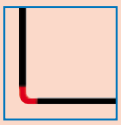


Toleranz D

ø4,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



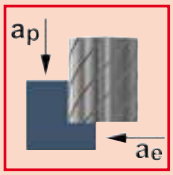
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 476W-04 TS35	4	0,10 x 45°	8	8	-	6	58	4
VHM 476W-05 TS35	5	0,15 x 45°	10	10	-	6	58	4
VHM 476W-06 TS35	6	0,20 x 45°	12	19	5,7	6	58	4
VHM 476W-08 TS35	8	0,25 x 45°	16	26	7,7	8	64	4
VHM 476W-10 TS35	10	0,30 x 45°	20	30	9,6	10	73	4
VHM 476W-12 TS35	12	0,40 x 45°	25	36	11,6	12	84	4
VHM 476W-16 TS35	16	0,50 x 45°	33	47	15,5	16	93	4
VHM 476W-20 TS35	20	0,50 x 45°	42	54	19,5	20	104	4



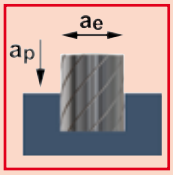
VHM 476W R TS35 ⇒ Page III-54

Schnittdatenempfehlung VHM 476W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



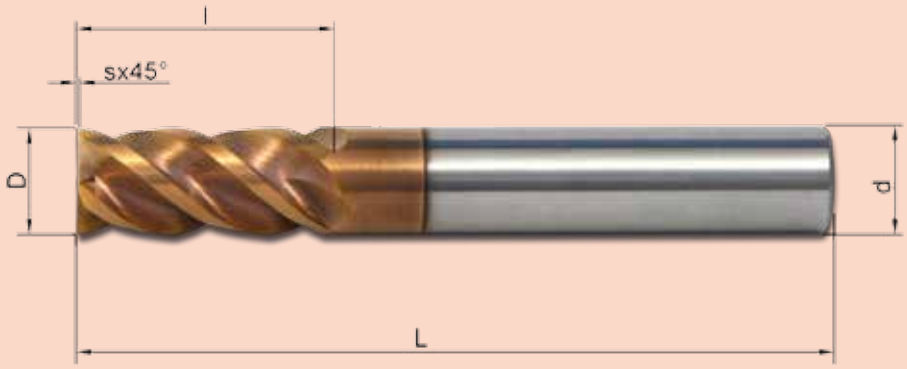
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel Acier de construction Acier non allié Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	12.730	1.780	23,1
	5	160 (140-180)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	10.190	1.425	28,9
	6	160 (140-180)	0,070 (0,05-0,09)	11,0	2,70	8.490	2.375	69,3
	8	160 (140-180)	0,090 (0,07-0,11)	14,0	3,60	6.370	2.295	119,0
	10	160 (140-180)	0,120 (0,10-0,14)	18,0	4,50	5.090	2.445	198,0
	12	160 (140-180)	0,140 (0,12-0,16)	22,0	5,40	4.240	2.375	277,0
	16	160 (140-180)	0,180 (0,16-0,20)	29,0	7,20	3.180	2.290	474,9
	20	160 (140-180)	0,220 (0,20-0,24)	36,0	9,00	2.550	2.245	727,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	9.550	1.335	17,3
	5	120 (90-150)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	7.640	1.070	21,7
	6	120 (90-150)	0,070 (0,05-0,09)	11,0	2,70	6.370	1.785	52,1
	8	120 (90-150)	0,090 (0,07-0,11)	14,0	3,60	4.770	1.715	88,9
	10	120 (90-150)	0,120 (0,10-0,14)	18,0	4,50	3.820	1.835	148,6
	12	120 (90-150)	0,140 (0,12-0,16)	22,0	5,40	3.180	1.780	207,6
	16	120 (90-150)	0,180 (0,16-0,20)	29,0	7,20	2.390	1.720	356,7
	20	120 (90-150)	0,220 (0,20-0,24)	36,0	9,00	1.910	1.680	544,3
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel Acier noble Acier fortement allié Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,035 (0,01-0,06)	7,0	1,80	7.960	1.115	14,5
	5	100 (60-120)	0,035 (0,01-0,06)	9,0	2,25	6.370	890	18,0
	6	100 (60-120)	0,070 (0,05-0,09)	11,0	2,70	5.310	1.485	43,3
	8	100 (60-120)	0,090 (0,07-0,11)	14,0	3,60	3.980	1.435	74,4
	10	100 (60-120)	0,120 (0,10-0,14)	18,0	4,50	3.180	1.525	123,5
	12	100 (60-120)	0,140 (0,12-0,16)	22,0	5,40	2.650	1.485	173,2
	16	100 (60-120)	0,180 (0,16-0,20)	29,0	7,20	1.990	1.435	297,6
	20	100 (60-120)	0,220 (0,20-0,24)	36,0	9,00	1.590	1.400	453,6
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliage titane Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	40 (20-60)	0,020 (0,01-0,06)	7,0	1,00	4.770	380	2,7
	5	40 (20-60)	0,020 (0,01-0,06)	9,0	1,25	3.820	305	3,4
	6	40 (20-60)	0,050 (0,03-0,09)	11,0	1,50	3.180	635	10,3
	8	40 (20-60)	0,070 (0,05-0,11)	14,0	2,00	2.390	670	19,3
	10	40 (20-60)	0,100 (0,08-0,14)	18,0	2,50	1.910	765	34,4
	12	40 (20-60)	0,120 (0,10-0,16)	22,0	3,00	1.590	765	49,6
	16	40 (20-60)	0,160 (0,14-0,20)	29,0	4,00	1.190	760	87,6
	20	40 (20-60)	0,180 (0,16-0,24)	36,0	5,00	950	685	123,3
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable Alliages traitable à base de nickel Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	30 (20-60)	0,020 (0,01-0,06)	7,0	1,00	2.390	190	1,4
	5	30 (20-60)	0,020 (0,01-0,06)	9,0	1,25	1.910	155	1,7
	6	30 (20-60)	0,050 (0,03-0,09)	11,0	1,50	1.590	320	5,2
	8	30 (20-60)	0,070 (0,05-0,11)	14,0	2,00	1.190	335	9,6
	10	30 (20-60)	0,100 (0,08-0,14)	18,0	2,50	950	380	17,1
	12	30 (20-60)	0,120 (0,10-0,16)	22,0	3,00	800	385	24,9
	16	30 (20-60)	0,160 (0,14-0,20)	29,0	4,00	600	385	44,4
	20	30 (20-60)	0,180 (0,16-0,24)	36,0	5,00	480	345	62,1



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel Acier de construction Acier non allié Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,030 (0,01-0,05)	4,0	4,0	12.730	1.530	24,5
	5	160 (140-180)	0,030 (0,01-0,05)	5,0	5,0	10.190	1.225	30,6
	6	160 (140-180)	0,060 (0,04-0,08)	6,0	6,0	8.490	2.040	73,4
	8	160 (140-180)	0,080 (0,06-0,10)	8,0	8,0	6.370	2.040	130,6
	10	160 (140-180)	0,100 (0,08-0,12)	10,0	10,0	5.090	2.035	203,5
	12	160 (140-180)	0,120 (0,10-0,14)	12,0	12,0	4.240	2.035	293,0
	16	160 (140-180)	0,160 (0,14-0,18)	16,0	16,0	3.180	2.035	521,0
	20	160 (140-180)	0,200 (0,18-0,22)	20,0	20,0	3.180	2.035	521,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,030 (0,01-0,05)	4,0	4,0	9.550	1.145	18,3
	5	120 (90-150)	0,030 (0,01-0,05)	5,0	5,0	7.640	915	22,9
	6	120 (90-150)	0,060 (0,04-0,08)	6,0	6,0	6.370	1.530	55,1
	8	120 (90-150)	0,080 (0,06-0,10)	8,0	8,0	4.770	1.525	97,6
	10	120 (90-150)	0,100 (0,08-0,12)	10,0	10,0	3.820	1.530	153,0
	12	120 (90-150)	0,120 (0,10-0,14)	12,0	12,0	3.180	1.525	219,6
	16	120 (90-150)	0,160 (0,14-0,18)	16,0	16,0	2.390	1.530	391,7
	20	120 (90-150)	0,200 (0,18-0,22)	20,0	20,0	1.910	1.530	612,0
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel Acier noble Acier fortement allié Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,030 (0,01-0,05)	4,0	4,0	7.960	955	15,3
	5	100 (60-120)	0,030 (0,01-0,05)	5,0	5,0	6.370	765	19,1
	6	100 (60-120)	0,060 (0,04-0,08)	6,0	6,0	5.310	1.275	45,9
	8	100 (60-120)	0,080 (0,06-0,10)	8,0	8,0	3.980	1.275	81,6
	10	100 (60-120)	0,100 (0,08-0,12)	10,0	10,0	3.180	1.270	127,0
	12	100 (60-120)	0,120 (0,10- 0,14)	12,0	12,0	2.650	1.270	182,9
	16	100 (60-120)	0,160 (0,14-0,18)	16,0	16,0	1.990	1.275	326,4
	20	100 (60-120)	0,200 (0,18-0,22)	20,0	20,0	1.590	1.270	508,0
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliage titane Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	40 (20-60)	0,010 (0,01-0,05)	4,0	4,0	3.180	125	2,0
	5	40 (20-60)	0,010 (0,01-0,05)	5,0	5,0	2.550	100	2,5
	6	40 (20-60)	0,025 (0,02-0,08)	6,0	6,0	2.120	210	7,6
	8	40 (20-60)	0,035 (0,02-0,10)	8,0	8,0	1.590	225	14,4
	10	40 (20-60)	0,050 (0,03-0,10)	10,0	10,0	1.270	255	25,5
	12	40 (20-60)	0,060 (0,04-0,10)	12,0	12,0	1.060	255	36,7
	16	40 (20-60)	0,080 (0,06-0,12)	16,0	16,0	800	255	65,3
	20	40 (20-60)	0,090 (0,06-0,14)	20,0	20,0	640	230	92,0
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable Alliages traitable à base de nickel Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	30 (20-60)	0,010 (0,01-0,05)	4,0	4,0	2.390	95	0,8
	5	30 (20-60)	0,010 (0,01-0,05)	5,0	5,0	1.910	75	0,9
	6	30 (20-60)	0,025 (0,02-0,08)	6,0	6,0	1.590	160	2,9
	8	30 (20-60)	0,035 (0,02-0,10)	8,0	8,0	1.190	165	5,3
	10	30 (20-60)	0,050 (0,03-0,10)	10,0	10,0	950	190	9,5
	12	30 (20-60)	0,060 (0,04-0,10)	12,0	12,0	800	190	13,7
	16	30 (20-60)	0,080 (0,06-0,12)	16,0	16,0	600	190	24,3
	20	30 (20-60)	0,090 (0,06-0,14)	20,0	20,0	480	175	35,0

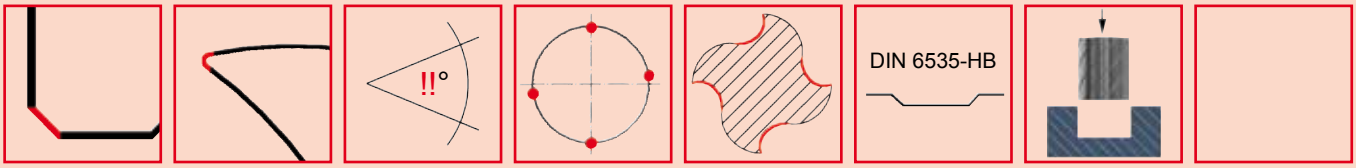
Vollhartmetallfräser 441W Ti08

Solid carbide cutters 441W Ti08, Fraise carbure monobloc 441W Ti08, Fresa a candela di metallo duro 441W Ti08



Toleranz D

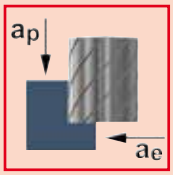
ø3,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



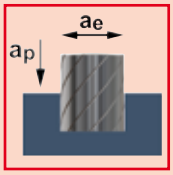
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	s	l	d_{h6}	L	Z
VHM 441W-03 Ti08	3	0,06x45°	6	6	51	4
VHM 441W-04 Ti08	4	0,09x45°	8	6	51	4
VHM 441W-05 Ti08	5	0,11x45°	10	6	51	4
VHM 441W-06 Ti08	6	0,13x45°	12	6	51	4
VHM 441W-08 Ti08	8	0,18x45°	16	8	64	4
VHM 441W-10 Ti08	10	0,22x45°	20	10	73	4
VHM 441W-12 Ti08	12	0,27x45°	25	12	84	4
VHM 441W-16 Ti08	16	0,36x45°	33	16	93	4
VHM 441W-20 Ti08	20	0,45x45°	42	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 441W Ti08

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



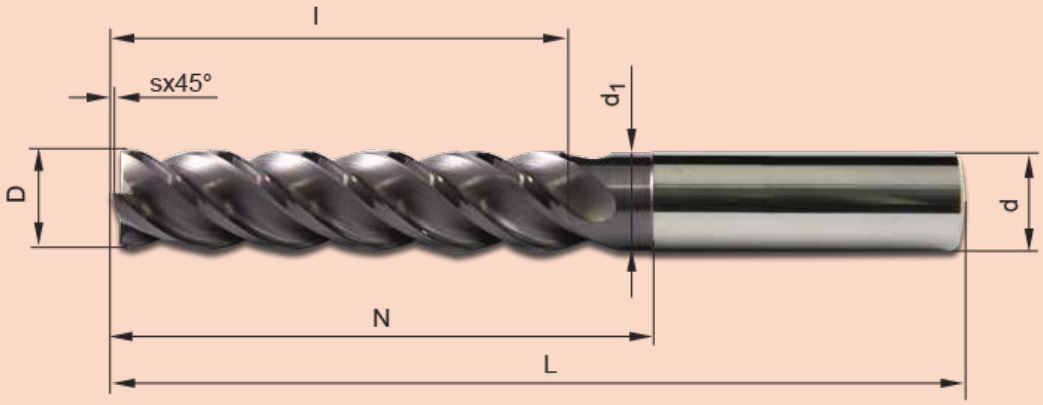
Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel Acier noble Acier fortement allié Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	3	4	100 (60-120)	0,015 (0,005-0,030)	5	1,20	10.610	640	3,5
	4	4	100 (60-120)	0,018 (0,010-0,040)	6	1,60	7.960	570	5,5
	5	4	100 (60-120)	0,030 (0,010-0,050)	8	2,00	6.370	760	11,4
	6	4	100 (60-120)	0,040 (0,020-0,060)	9	2,40	5.310	850	18,4
	8	4	100 (60-120)	0,050 (0,020-0,070)	12	3,20	3.980	800	30,7
	10	4	100 (60-120)	0,060 (0,030-0,080)	15	4,00	3.180	760	45,6
	12	4	100 (60-120)	0,070 (0,030-0,080)	18	4,80	2.650	740	63,9
	16	4	100 (60-120)	0,080 (0,060-0,100)	24	6,40	1.990	640	98,3
	20	4	100 (60-120)	0,100 (0,080-0,150)	30	8,00	1.590	640	153,6
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliage titane Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	3	4	50 (30-80)	0,015 (0,005-0,030)	5	1,20	5.310	320	1,7
	4	4	50 (30-80)	0,018 (0,010-0,040)	6	1,60	3.980	290	2,8
	5	4	50 (30-80)	0,030 (0,010-0,050)	8	2,00	3.180	380	5,7
	6	4	50 (30-80)	0,040 (0,020-0,060)	9	2,40	2.650	420	9,1
	8	4	50 (30-80)	0,050 (0,020-0,070)	12	3,20	1.990	400	15,4
	10	4	50 (30-80)	0,060 (0,030-0,080)	15	4,00	1.590	380	22,8
	12	4	50 (30-80)	0,070 (0,030-0,080)	18	4,80	1.330	370	32,0
	16	4	50 (30-80)	0,080 (0,060-0,100)	24	6,40	990	320	49,2
	20	4	50 (30-80)	0,100 (0,080-0,150)	30	8,00	800	320	76,8
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable Alliages traitable à base de nickel Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	3	4	30 (20-60)	0,015 (0,005-0,030)	5	1,20	3.180	190	1,0
	4	4	30 (20-60)	0,018 (0,010-0,040)	6	1,00	2.390	170	1,0
	5	4	30 (20-60)	0,030 (0,010-0,050)	8	1,25	1.910	230	2,2
	6	4	30 (20-60)	0,040 (0,020-0,060)	9	1,50	1.590	250	3,4
	8	4	30 (20-60)	0,050 (0,020-0,070)	12	2,00	1.190	240	5,8
	10	4	30 (20-60)	0,060 (0,030-0,080)	15	2,50	950	230	8,6
	12	4	30 (20-60)	0,070 (0,030-0,080)	18	3,00	800	220	11,9
	16	4	30 (20-60)	0,080 (0,060-0,100)	24	4,00	600	190	18,2
	20	4	30 (20-60)	0,100 (0,080-0,150)	30	5,00	480	190	28,5
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel Acier de construction Acier non allié Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	3	4	140 (90-180)	0,015 (0,005-0,030)	5	1,20	12.730	760	4,1
	4	4	140 (90-180)	0,018 (0,010-0,040)	7	1,80	9.550	690	8,9
	5	4	140 (90-180)	0,030 (0,010-0,050)	9	2,25	7.640	920	18,6
	6	4	140 (90-180)	0,040 (0,020-0,060)	11	2,70	6.370	1.020	29,7
	8	4	140 (90-180)	0,050 (0,020-0,070)	14	3,60	4.770	950	49,2
	10	4	140 (90-180)	0,060 (0,030-0,080)	18	4,50	3.820	920	74,5
	12	4	140 (90-180)	0,070 (0,030-0,080)	22	5,40	3.180	890	103,8
	16	4	140 (90-180)	0,080 (0,060-0,100)	29	7,20	2.390	760	157,6
	20	4	140 (90-180)	0,100 (0,080-0,150)	36	9,00	1.910	760	246,2



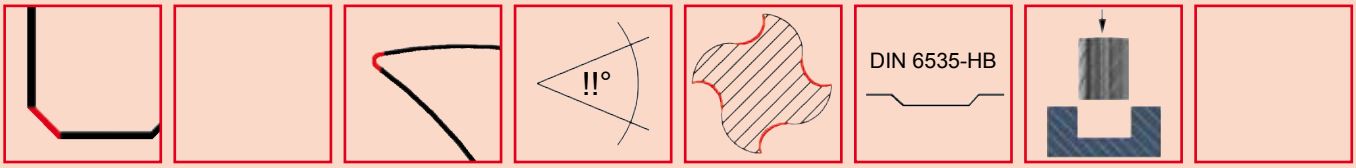
Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel Acier noble Acier fortement allié Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	3	4	80 (60-120)	0,01 (0,005-0,030)	3	3	8.490	320	3,5
	4	4	80 (60-120)	0,01 (0,005-0,030)	4	4	6.370	290	5,5
	5	4	80 (60-120)	0,02 (0,010-0,050)	5	5	5.090	390	11,4
	6	4	80 (60-120)	0,03 (0,020-0,060)	6	6	4.240	430	18,4
	8	4	80 (60-120)	0,03 (0,020-0,070)	8	8	3.180	400	30,7
	10	4	80 (60-120)	0,04 (0,030-0,080)	10	10	2.550	390	45,6
	12	4	80 (60-120)	0,04 (0,030-0,080)	12	12	2.120	380	63,9
	16	4	80 (60-120)	0,05 (0,030-0,080)	16	16	1.590	320	98,3
	20	4	80 (60-120)	0,07 (0,030-0,100)	20	20	1.270	360	153,6
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliage titane Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	3	4	40 (30-80)	0,01 (0,005-0,030)	3	3	4.240	160	1,7
	4	4	40 (30-80)	0,01 (0,010-0,040)	4	4	3.180	140	2,8
	5	4	40 (30-80)	0,02 (0,010-0,050)	5	5	2.550	190	5,7
	6	4	40 (30-80)	0,03 (0,020-0,060)	6	6	2.120	210	9,1
	8	4	40 (30-80)	0,03 (0,020-0,070)	8	8	1.590	200	15,4
	10	4	40 (30-80)	0,04 (0,030-0,080)	10	10	1.270	190	22,8
	12	4	40 (30-80)	0,04 (0,030-0,080)	12	12	1.060	190	32,0
	16	4	40 (30-80)	0,05 (0,060-0,100)	16	16	800	160	49,2
	20	4	40 (30-80)	0,07 (0,030-0,100)	20	20	640	180	76,8
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable Alliages traitable à base de nickel Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	3	4	30 (20-60)	0,01 (0,005-0,030)	3	3	3.180	120	1,0
	4	4	30 (20-60)	0,01 (0,010-0,040)	4	4	2.390	110	1,0
	5	4	30 (20-60)	0,02 (0,010-0,050)	5	5	1.910	140	2,2
	6	4	30 (20-60)	0,03 (0,020-0,060)	6	6	1.590	160	3,4
	8	4	30 (20-60)	0,03 (0,020-0,070)	8	8	1.190	150	5,8
	10	4	30 (20-60)	0,04 (0,030-0,080)	10	10	950	140	8,6
	12	4	30 (20-60)	0,04 (0,030-0,080)	12	12	800	140	11,9
	16	4	30 (20-60)	0,05 (0,060-0,100)	16	16	600	120	18,2
	20	4	30 (20-60)	0,07 (0,030-0,100)	20	20	480	130	28,5
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel Acier de construction Acier non allié Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	3	4	120 (90-150)	0,01 (0,005-0,030)	3	3	10.610	400	4,1
	4	4	120 (90-150)	0,01 (0,010-0,040)	4	4	7.960	360	8,9
	5	4	120 (90-150)	0,02 (0,010-0,050)	5	5	6.370	480	18,6
	6	4	120 (90-150)	0,03 (0,020-0,060)	6	6	5.310	540	29,7
	8	4	120 (90-150)	0,03 (0,020-0,070)	8	8	3.980	500	49,2
	10	4	120 (90-150)	0,04 (0,030-0,080)	10	10	3.180	480	74,5
	12	4	120 (90-150)	0,04 (0,030-0,080)	12	12	2.650	470	103,8
	16	4	120 (90-150)	0,05 (0,060-0,100)	16	16	1.990	400	157,6
	20	4	120 (90-150)	0,07 (0,030-0,100)	20	20	1.590	450	246,2

Vollhartmetallfräser 477W TS35

Solid carbide cutters 477W TS35, Fraise carbure monobloc 477W TS35, Fresa a candela di metallo duro 477W TS35



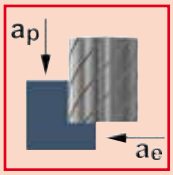
Toleranz D
ø4,0-25,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



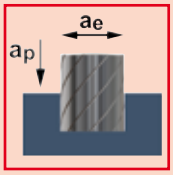
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 477W-06 TS35	6	0,20 x 45°	21	28	5,7	6	66	4
VHM 477W-08 TS35	8	0,25 x 45°	28	38	7,7	8	75	4
VHM 477W-10 TS35	10	0,30 x 45°	40	50	9,6	10	93	4
VHM 477W-12 TS35	12	0,40 x 45°	48	59	11,6	12	105	4
VHM 477W-16 TS35	16	0,50 x 45°	72	86	15,0	16	136	4
VHM 477W-20 TS35	20	0,50 x 45°	90	102	19,5	20	155	4
VHM 477W-25 TS35	25	0,50 x 45°	115	130	24,5	25	190	4

Schnittdatenempfehlung VHM 477W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



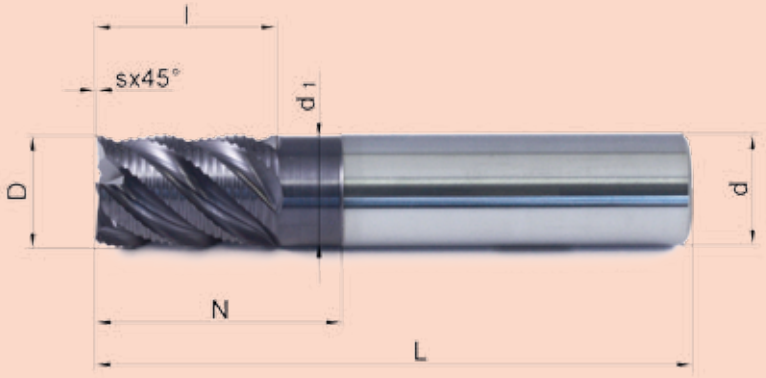
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl, Unlegierter Stahl *Structural steel, Unalloyed steel* *Acier de construction, Acier non allié* *Acciaio di costruzione, Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	120 (100-160)	0,05 (0,03-0,09)	21,0	0,5	6.370	1.275	12,9
	8	120 (100-160)	0,07 (0,05-0,11)	28,0	0,6	4.770	1.335	23,9
	10	120 (100-160)	0,10 (0,08-0,14)	40,0	0,8	3.820	1.530	49,0
	12	120 (100-160)	0,12 (0,10-0,16)	48,0	1,0	3.180	1.525	70,3
	16	120 (100-160)	0,14 (0,12-0,18)	72,0	1,3	2.390	1.340	123,5
	20	120 (100-160)	0,16 (0,14-0,20)	90,0	1,6	1.910	1.220	175,7
	25	120 (100-160)	0,18 (0,16-0,22)	115,0	2,0	1.530	1.100	253,0
Werkzeugstahl, Vergütungsstahl, Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	100 (90-150)	0,05 (0,03-0,09)	21,0	0,5	5.310	1.060	10,7
	8	100 (90-150)	0,07 (0,05-0,11)	28,0	0,6	3.980	1.115	20,0
	10	100 (90-150)	0,10 (0,08-0,14)	40,0	0,8	3.180	1.270	40,6
	12	100 (90-150)	0,12 (0,10-0,16)	48,0	1,0	2.650	1.270	58,5
	16	100 (90-150)	0,14 (0,12-0,18)	72,0	1,3	1.990	1.115	102,8
	20	100 (90-150)	0,16 (0,14-0,20)	90,0	1,6	1.590	1.020	146,9
	25	100 (90-150)	0,18 (0,16-0,22)	115,0	2,0	1.270	915	210,5
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	6	80 (60-120)	0,05 (0,03-0,09)	21,0	0,5	4.240	850	8,6
	8	80 (60-120)	0,07 (0,05-0,11)	28,0	0,6	3.180	890	15,9
	10	80 (60-120)	0,10 (0,08-0,14)	40,0	0,8	2.550	1.020	32,6
	12	80 (60-120)	0,12 (0,10-0,16)	48,0	1,0	2.120	1.020	47,0
	16	80 (60-120)	0,14 (0,12-0,18)	72,0	1,3	1.590	890	82,0
	20	80 (60-120)	0,16 (0,14-0,20)	90,0	1,6	1.270	815	117,4
	25	80 (60-120)	0,18 (0,16-0,22)	115,0	2,0	1.020	735	169,1
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	6	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,09)	21,0	0,5	2.120	425	4,3
	8	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,11)	28,0	0,6	1.590	445	8,0
	10	40 (20-60)	0,10 (0,08-0,14)	40,0	0,8	1.270	510	16,3
	12	40 (20-60)	0,12 (0,10-0,16)	48,0	1,0	1.060	510	23,5
	16	40 (20-60)	0,14 (0,12-0,18)	72,0	1,3	800	450	41,5
	20	40 (20-60)	0,16 (0,14-0,20)	90,0	1,6	640	410	59,0
	25	40 (20-60)	0,18 (0,16-0,22)	115,0	2,0	510	365	84,0
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	6	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,09)	21,0	0,5	1.590	320	3,2
	8	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,11)	28,0	0,6	1.190	335	6,0
	10	30 (20-60)	0,10 (0,08-0,14)	40,0	0,8	950	380	12,2
	12	30 (20-60)	0,12 (0,10-0,16)	48,0	1,0	800	385	17,7
	16	30 (20-60)	0,14 (0,12-0,18)	72,0	1,3	600	335	30,9
	20	30 (20-60)	0,16 (0,14-0,20)	90,0	1,6	480	305	43,9
	25	30 (20-60)	0,18 (0,16-0,22)	115,0	2,0	380	275	63,3
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	140 (120-180)	0,05 (0,03-0,09)	21,0	0,5	7.430	1.485	15,0
	8	140 (120-180)	0,07 (0,05-0,11)	28,0	0,6	5.570	1.560	28,0
	10	140 (120-180)	0,10 (0,08-0,14)	40,0	0,8	4.460	1.785	57,1
	12	140 (120-180)	0,12 (0,10-0,16)	48,0	1,0	3.710	1.780	82,0
	16	140 (120-180)	0,14 (0,12-0,18)	72,0	1,3	2.790	1.560	143,8
	20	140 (120-180)	0,16 (0,14-0,20)	90,0	1,6	2.230	1.425	205,2
	25	140 (120-180)	0,18 (0,16-0,22)	115,0	2,0	1.780	1.280	294,4



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl, Unlegierter Stahl *Structural steel, Unalloyed steel* *Acier de construction, Acier non allié* *Acciaio di costruzione, Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	120 (100-160)	0,04 (0,02-0,08)	1,2	6	6.370	1.020	7,3
	8	120 (100-160)	0,06 (0,04-0,10)	1,3	8	4.770	1.145	12,2
	10	120 (100-160)	0,08 (0,06-0,12)	1,4	10	3.820	1.220	17,4
	12	120 (100-160)	0,10 (0,08-0,14)	1,5	12	3.180	1.270	22,9
	16	120 (100-160)	0,12 (0,10-0,18)	1,8	16	2.390	1.145	32,6
	20	120 (100-160)	0,14 (0,12-0,22)	2,0	20	1.910	1.070	42,8
	25	120 (100-160)	0,16 (0,14-0,24)	2,3	25	1.530	980	56,4
Werkzeugstahl, Vergütungsstahl, Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	100 (90-150)	0,04 (0,02-0,08)	1,2	6	5.310	850	6,1
	8	100 (90-150)	0,06 (0,04-0,10)	1,3	8	3.980	955	10,2
	10	100 (90-150)	0,08 (0,06-0,12)	1,4	10	3.180	1.020	14,6
	12	100 (90-150)	0,10 (0,08-0,14)	1,5	12	2.650	1.060	19,1
	16	100 (90-150)	0,12 (0,10-0,18)	1,8	16	1.990	955	27,2
	20	100 (90-150)	0,14 (0,12-0,22)	2,0	20	1.590	890	35,6
	25	100 (90-150)	0,16 (0,14-0,24)	2,3	25	1.270	815	46,9
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	6	80 (60-120)	0,04 (0,02-0,08)	1,2	6	4.240	680	4,9
	8	80 (60-120)	0,06 (0,04-0,10)	1,3	8	3.180	765	8,2
	10	80 (60-120)	0,08 (0,06-0,12)	1,4	10	2.550	815	11,6
	12	80 (60-120)	0,10 (0,08-0,14)	1,5	12	2.120	850	15,3
	16	80 (60-120)	0,12 (0,10-0,18)	1,8	16	1.590	765	21,8
	20	80 (60-120)	0,14 (0,12-0,22)	2,0	20	1.270	710	28,4
	25	80 (60-120)	0,16 (0,14-0,24)	2,3	25	1.020	655	37,7
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	6	40 (20-60)	0,03 (0,02-0,08)	1,2	6	2.120	210	1,5
	8	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,10)	1,3	8	1.590	225	2,4
	10	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,10)	1,4	10	1.270	255	3,6
	12	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,10)	1,5	12	1.060	255	4,6
	16	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,12)	1,8	16	800	255	7,3
	20	40 (20-60)	0,09 (0,06-0,14)	2,0	20	640	230	9,2
	25	40 (20-60)	0,10 (0,08-0,16)	2,3	25	510	205	11,8
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	6	30 (20-60)	0,03 (0,02-0,08)	1,2	6	1.590	160	1,2
	8	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,10)	1,3	8	1.190	165	1,8
	10	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,10)	1,4	10	950	190	2,7
	12	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,10)	1,5	12	800	190	3,4
	16	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,12)	1,8	16	600	190	5,4
	20	30 (20-60)	0,09 (0,06-0,14)	2,0	20	480	175	7,0
	25	30 (20-60)	0,10 (0,08-0,16)	2,3	25	380	150	8,6
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	140 (120-180)	0,04 (0,02-0,08)	1,2	6	7.430	1.190	8,6
	8	140 (120-180)	0,06 (0,04-0,10)	1,3	8	5.570	1.335	14,2
	10	140 (120-180)	0,08 (0,06-0,12)	1,4	10	4.460	1.425	20,4
	12	140 (120-180)	0,10 (0,08-0,14)	1,5	12	3.710	1.485	26,7
	16	140 (120-180)	0,12 (0,10-0,18)	1,8	16	2.790	1.340	38,1
	20	140 (120-180)	0,14 (0,12-0,22)	2,0	20	2.230	1.250	50,0
	25	140 (120-180)	0,16 (0,14-0,24)	2,3	25	1.780	1.140	65,6

Vollhartmetallfräser .46W TS35

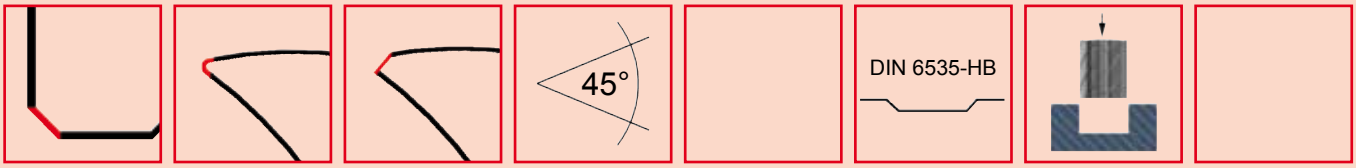
Solid carbide cutters .46W TS35, Fraise carbure monobloc .46W TS35, Fresa a candela di metallo duro .46W TS35



Toleranz D

ø6,0-20,0= $^{-0,03}_{-0,06}$

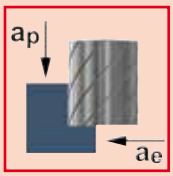
N ⇨ page II-28



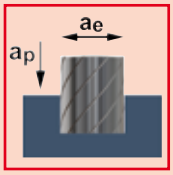
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 446W-06 TS35	6	0,4 x 45°	9	15	5,5	6	55	4
VHM 446W-08 TS35	8	0,4 x 45°	12	20	7,5	8	59	4
VHM 446W-10 TS35	10	0,4 x 45°	15	25	9,5	10	67	4
VHM 446W-12 TS35	12	0,5 x 45°	18	28	11,5	12	74	4
VHM 546W-16 TS35	16	0,5 x 45°	24	34	15,5	16	83	5
VHM 546W-20 TS35	20	0,5 x 45°	30	40	19,5	20	93	5

Schnittdatenempfehlung VHM .46W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



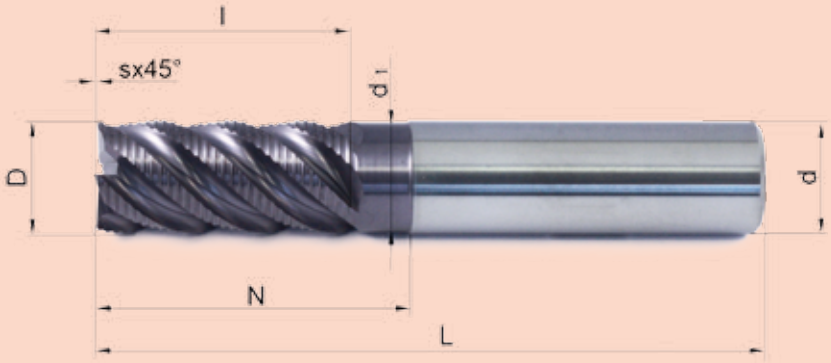
Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm^2	6	4	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	2,7	8.490	1.700	36,7
	8	4	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,6	6.370	1.785	70,7
	10	4	160 (140-180)	0,08 (0,07-0,10)	14,0	4,5	5.090	1.630	102,7
	12	4	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,4	4.240	1.525	140,0
	16	5	160 (140-180)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	7,2	3.180	1.590	263,3
	20	5	160 (140-180)	0,12 (0,09-0,14)	29,0	9,0	2.550	1.530	399,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm^2 < 38 HRC	6	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	2,7	6.370	1.020	22,0
	8	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	3,6	4.770	1.145	45,3
	10	4	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	14,0	4,5	3.820	1.070	67,4
	12	4	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	17,0	5,4	3.180	1.020	93,6
	16	5	120 (90-150)	0,09 (0,05-0,10)	23,0	7,2	2.390	1.075	178,0
	20	5	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	29,0	9,0	1.910	1.050	274,1
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	4	170 (150-180)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	2,7	9.020	1.805	39,0
	8	4	170 (150-180)	0,07 (0,05-0,10)	11,0	3,6	6.760	1.895	75,0
	10	4	170 (150-180)	0,08 (0,06-0,10)	14,0	4,5	5.410	1.730	109,0
	12	4	170 (150-180)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,4	4.510	1.625	149,2
	16	5	170 (150-180)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	7,2	3.380	1.690	279,9
	20	5	170 (150-180)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,5	2.710	1.625	447,7



Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm^2	6	4	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	8.490	1.360	65,3
	8	4	160 (140-180)	0,05 (0,02-0,08)	11,0	8,0	6.370	1.275	112,2
	10	4	160 (140-180)	0,06 (0,03-0,08)	14,0	10,0	5.090	1.220	170,8
	12	4	160 (140-180)	0,07 (0,04-0,10)	17,0	12,0	4.240	1.185	241,7
	16	5	160 (140-180)	0,08 (0,05-0,11)	23,0	16,0	3.180	1.270	467,4
	20	5	160 (140-180)	0,10 (0,07-0,12)	29,0	20,0	2.550	1.275	739,5
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm^2 < 38 HRC	6	4	120 (90-150)	0,03 (0,02-0,06)	8,0	6,0	6.370	765	36,7
	8	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,08)	11,0	8,0	4.770	765	67,3
	10	4	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,08)	14,0	10,0	3.820	765	107,1
	12	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,10)	17,0	12,0	3.180	765	156,1
	16	5	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,11)	23,0	16,0	2.390	835	307,3
	20	5	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,12)	29,0	20,0	1.910	860	498,8
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	4	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	9.020	1.445	69,4
	8	4	170 (150-180)	0,05 (0,02-0,08)	11,0	8,0	6.760	1.350	118,8
	10	4	170 (150-180)	0,06 (0,03-0,08)	14,0	10,0	5.410	1.300	182,0
	12	4	170 (150-180)	0,07 (0,04-0,10)	17,0	12,0	4.510	1.265	258,1
	16	5	170 (150-180)	0,08 (0,05-0,11)	23,0	16,0	3.380	1.350	496,8
	20	5	170 (150-180)	0,10 (0,07-0,12)	29,0	20,0	2.710	1.355	785,9

Vollhartmetallfräser .47W TS35

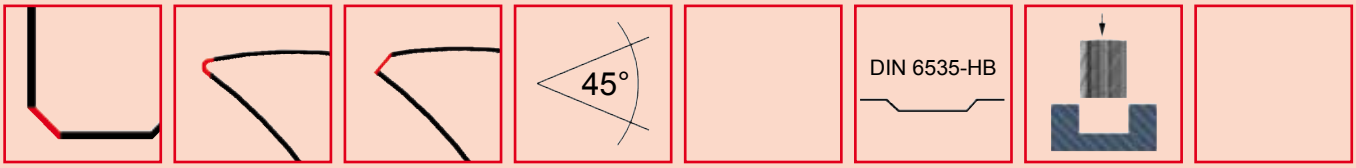
Solid carbide cutters .47W TS35, Fraise carbure monobloc .47W TS35, Fresa a candela di metallo duro .47W TS35



Toleranz D

ø6,0-20,0= $^{-0,03}_{-0,06}$

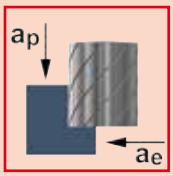
K ⇨ page II-26



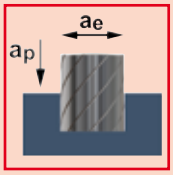
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 447W-06 TS35	6	0,4 x 45°	15	21	5,5	6	58	4
VHM 447W-08 TS35	8	0,4 x 45°	20	26	7,5	8	64	4
VHM 447W-10 TS35	10	0,4 x 45°	25	31	9,5	10	73	4
VHM 447W-12 TS35	12	0,5 x 45°	30	38	11,5	12	84	4
VHM 547W-16 TS35	16	0,5 x 45°	35	43	15,5	16	93	5
VHM 547W-20 TS35	20	0,5 x 45°	45	53	19,5	20	104	5

Schnittdatenempfehlung VHM .47W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	4	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	2,7	8.490	1.700	55,1
	8	4	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	16,0	3,6	6.370	1.785	102,8
	10	4	160 (140-180)	0,08 (0,07-0,10)	20,0	4,5	5.090	1.630	146,7
	12	4	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	24,0	5,4	4.240	1.525	197,6
	16	5	160 (140-180)	0,10 (0,08-0,12)	32,0	7,2	3.180	1.590	366,3
	20	5	160 (140-180)	0,12 (0,09-0,14)	40,0	9,0	2.550	1.530	550,8
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	6	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	12,0	2,7	6.370	1.020	33,0
	8	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	16,0	3,6	4.770	1.145	66,0
	10	4	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	20,0	4,5	3.820	1.070	96,3
	12	4	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	5,4	3.180	1.020	132,2
	16	5	120 (90-150)	0,09 (0,05-0,10)	32,0	7,2	2.390	1.075	247,7
	20	5	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	40,0	9,0	1.910	1.050	378,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	4	170 (150-180)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	2,7	9.020	1.805	58,5
	8	4	170 (150-180)	0,07 (0,05-0,10)	16,0	3,6	6.760	1.895	109,2
	10	4	170 (150-180)	0,08 (0,06-0,10)	20,0	4,5	5.410	1.730	155,7
	12	4	170 (150-180)	0,09 (0,07-0,11)	24,0	5,4	4.510	1.625	210,6
	16	5	170 (150-180)	0,10 (0,08-0,12)	32,0	7,2	3.380	1.690	389,4
	20	5	170 (150-180)	0,12 (0,10-0,14)	40,0	9,5	2.710	1.625	617,5



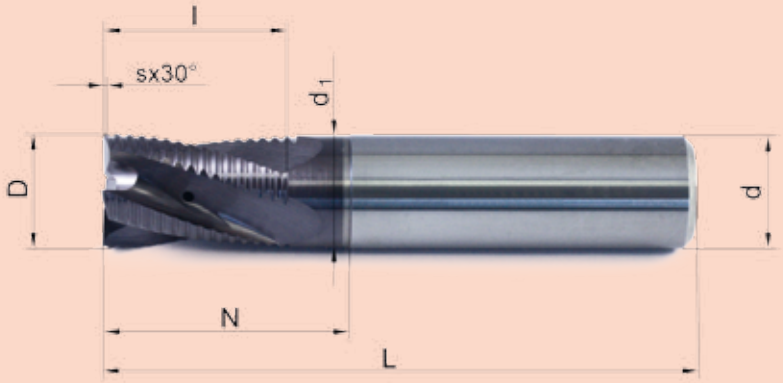
Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	4	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	8.490	1.360	73,4
	8	4	160 (140-180)	0,05 (0,02-0,08)	12,0	8,0	6.370	1.275	122,4
	10	4	160 (140-180)	0,06 (0,03-0,08)	15,0	10,0	5.090	1.220	183,0
	12	4	160 (140-180)	0,07 (0,04-0,10)	18,0	12,0	4.240	1.185	256,0
	16	5	160 (140-180)	0,08 (0,05-0,11)	24,0	16,0	3.180	1.270	487,7
	20	5	160 (140-180)	0,10 (0,07-0,12)	30,0	20,0	2.550	1.275	765,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	6	4	120 (90-150)	0,03 (0,02-0,06)	9,0	6,0	6.370	765	41,3
	8	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,08)	12,0	8,0	4.770	765	73,4
	10	4	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,08)	15,0	10,0	3.820	765	114,8
	12	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,10)	18,0	12,0	3.180	765	165,2
	16	5	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,11)	24,0	16,0	2.390	835	320,6
	20	5	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,12)	30,0	20,0	1.910	860	516,0
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	6	4	170 (150-180)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	9.020	1.445	78,0
	8	4	170 (150-180)	0,05 (0,02-0,08)	12,0	8,0	6.760	1.350	129,6
	10	4	170 (150-180)	0,06 (0,03-0,08)	15,0	10,0	5.410	1.300	195,0
	12	4	170 (150-180)	0,07 (0,04-0,10)	18,0	12,0	4.510	1.265	273,2
	16	5	170 (150-180)	0,08 (0,05-0,11)	24,0	16,0	3.380	1.350	518,4
	20	5	170 (150-180)	0,10 (0,07-0,12)	30,0	20,0	2.710	1.355	813,0

Vollhartmetallfräser .48W TS35

Solid carbide cutters .48W TS35, Fraise carbure monobloc .48W TS35, Fresa a candela di metallo duro .48W TS35

Vollhartmetallfräser .48W TS35

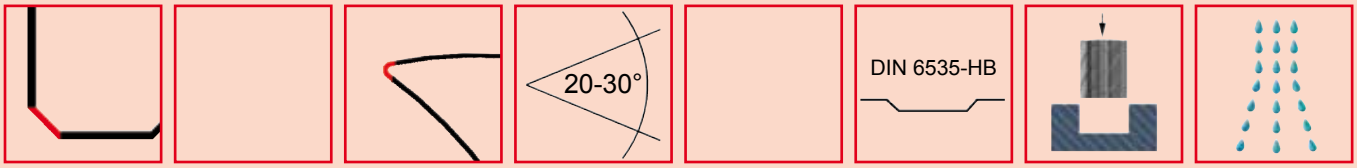
Solid Carbide Cutter .48W TS35, Fraise carbure monobloc .48W TS35, Fresa a candela di metallo duro .48W TS35



Toleranz D

ø4,0-20,0= $^{-0,03}_{-0,07}$

N ⇨ page II-34

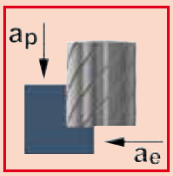


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**	**IK**
VHM 348W-04 TS35	4	0,20 x 30°	5	9	3,8	6	55	3	×
VHM 348W-05 TS35	5	0,20 x 30°	7	12	4,8	6	55	3	×
VHM 348W-06 TS35	6	0,20 x 30°	9	15	5,8	6	55	3	✓
VHM 348W-08 TS35	8	0,25 x 30°	12	20	7,8	8	59	3	✓
VHM 348W-10 TS35	10	0,30 x 30°	15	25	9,7	10	67	3	✓
VHM 348W-12 TS35	12	0,30 x 30°	18	28	11,7	12	74	3	✓
VHM 448W-06 TS35	6	0,20 x 30°	9	15	5,8	6	55	4	✓
VHM 448W-08 TS35	8	0,25 x 30°	12	20	7,8	8	59	4	✓
VHM 448W-10 TS35	10	0,30 x 30°	15	25	9,7	10	67	4	✓
VHM 448W-12 TS35	12	0,30 x 30°	18	28	11,7	12	74	4	✓
VHM 448W-16 TS35	16	0,35 x 30°	24	34	15,6	16	83	4	✓
VHM 448W-20 TS35	20	0,40 x 30°	30	40	19,5	20	93	4	✓
VHM 548W-16 TS35	16	0,45 x 30°	24	34	15,6	16	83	5	✓
VHM 548W-20 TS35	20	0,50 x 30°	30	40	19,5	20	93	5	✓

IK = interne Kühlkanäle, *Internal coolant passages, Canaux de lubrication, Passaggio di refrigerazione*

Schnittdatenempfehlung VHM .48W TS35

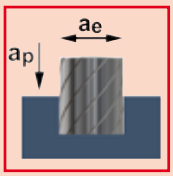
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel* *Unalloyed steel* *Acier non allié* *Acier de construction* *Acciaio di costruzione* *Acciaio non legato* <800 N/mm^2	4	3	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	1,80	12.730	1.530	11,0
	5	3	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	6,0	2,25	10.190	1.530	20,7
	6	3	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	2,70	8.490	1.530	33,0
	6	4	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	2,70	8.490	2.040	44,1
	8	3	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,60	6.370	1.340	53,1
	8	4	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,60	6.370	1.785	70,7
	10	3	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,08)	14,0	4,50	5.090	1.220	76,9
	10	4	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	14,0	4,50	5.090	1.630	102,7
	12	3	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,40	4.240	1.145	105,1
	12	4	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,40	4.240	1.525	140,0
	16	4	160 (140-180)	0,11 (0,09-0,13)	23,0	7,20	3.180	1.400	231,8
	16	5	160 (140-180)	0,11 (0,09-0,13)	23,0	7,20	3.180	1.750	289,8
	20	4	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,00	2.550	1.225	319,7
	20	5	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,00	2.550	1.530	399,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm^2 < 38 HRC	4	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	1,80	9.550	1.530	11,0
	5	4	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	6,0	2,25	7.640	1.530	20,7
	6	3	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	2,70	6.370	1.145	24,7
	6	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	2,70	6.370	1.530	33,0
	8	3	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,60	4.770	1.000	39,6
	8	4	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,60	4.770	1.335	52,9
	10	3	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,08)	14,0	4,50	3.820	915	57,6
	10	4	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	14,0	4,50	3.820	1.220	76,9
	12	3	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,40	3.180	860	78,9
	12	4	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,40	3.180	1.145	105,1
	16	4	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	23,0	7,20	2.390	1.050	173,9
	16	5	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	23,0	7,20	2.390	1.315	217,8
	20	4	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,00	1.910	915	238,8
	20	5	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,00	1.910	1.145	298,8
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	4	4	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	4,0	1,80	7.960	1.275	9,2
	5	4	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	6,0	2,25	6.370	1.275	17,2
	6	3	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	2,70	5.310	955	20,6
	6	4	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	2,70	5.310	1.275	27,5
	8	3	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,60	3.980	835	33,1
	8	4	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	11,0	3,60	3.980	1.115	44,2
	10	3	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,08)	14,0	4,50	3.180	765	48,2
	10	4	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	14,0	4,50	3.180	1.020	64,3
	12	3	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,40	2.650	715	65,6
	12	4	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	17,0	5,40	2.650	955	87,7
	16	4	100 (60-120)	0,11 (0,09-0,13)	23,0	7,20	1.990	875	144,9
	16	5	100 (60-120)	0,11 (0,09-0,13)	23,0	7,20	1.990	1.095	181,3
	20	4	100 (60-120)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,00	1.590	765	199,7
	20	5	100 (60-120)	0,12 (0,10-0,14)	29,0	9,00	1.590	955	249,3
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	4	40 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	1,00	3.180	380	1,5
	5	4	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	1,25	2.550	410	3,1
	6	4	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	1,50	2.120	425	5,1
	6	3	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	1,50	2.120	320	3,8
	8	3	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	2,00	1.590	285	6,3
	8	4	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	2,00	1.590	380	8,4
	10	3	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	14,0	2,50	1.270	265	9,3
	10	4	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	14,0	2,50	1.270	355	12,4
	12	3	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	17,0	3,00	1.060	255	13,0
	12	4	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	17,0	3,00	1.060	340	17,3
	16	4	40 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	4,00	800	320	29,4
	16	5	40 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	4,00	800	400	36,8
	20	4	40 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	29,0	5,00	640	280	40,6
	20	5	40 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	29,0	5,00	640	350	50,8
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	4	30 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	1,00	2.390	285	1,1
	5	4	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	1,25	1.910	305	2,3
	6	3	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	1,50	1.590	240	2,9
	6	4	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	1,50	1.590	320	3,8
	8	3	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	2,00	1.190	215	4,7
	8	4	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	11,0	2,00	1.190	285	6,3
	10	3	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	14,0	2,50	950	200	7,0
	10	4	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	14,0	2,50	950	265	9,3
	12	3	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	17,0	3,00	800	190	9,7
	12	4	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	17,0	3,00	800	255	13,0
	16	4	30 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	4,00	600	240	22,1
	16	5	30 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	23,0	4,00	600	300	27,6
	20	4	30 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	29,0	5,00	480	210	30,5
	20	5	30 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	29,0	5,00	480	265	38,4

Schnittdatenempfehlung VHM .48W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



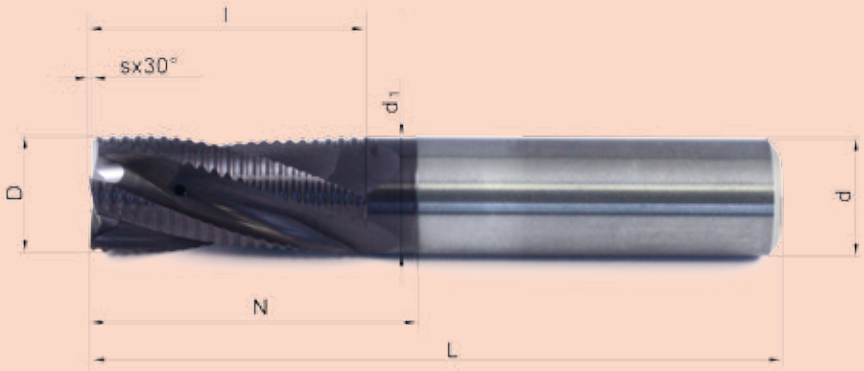
Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel* *Unalloyed steel* *Acier de construction* *Acier non allié* *Acciaio di costruzione* *Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	3	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	12.730	1.145	18,3
	5	3	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	5,0	10.190	915	27,5
	6	3	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	8.490	1.020	49,0
	6	4	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	8.490	1.360	65,3
	8	3	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	8,0	6.370	955	84,0
	8	4	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	8,0	6.370	1.275	112,2
	10	3	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	10,0	5.090	915	128,1
	10	4	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	10,0	5.090	1.220	170,8
	12	3	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	17,0	12,0	4.240	890	181,6
	12	4	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	17,0	12,0	4.240	1.185	241,7
	16	4	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	23,0	16,0	3.180	1.020	375,4
	16	5	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	23,0	16,0	3.180	1.270	467,4
	20	4	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	20,0	2.550	920	533,6
	20	5	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	20,0	2.550	1.150	667,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	4	4	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	9.550	1.145	18,3
	5	4	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	5,0	7.640	915	27,5
	6	3	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	6.370	765	36,7
	6	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	6.370	1.020	49,0
	8	3	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	8,0	4.770	715	62,9
	8	4	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	8,0	4.770	955	84,0
	10	3	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	10,0	3.820	690	96,6
	10	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	10,0	3.820	915	128,1
	12	3	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	17,0	12,0	3.180	670	136,7
	12	4	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	17,0	12,0	3.180	890	181,6
	16	4	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	23,0	16,0	2.390	765	281,5
	16	5	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	23,0	16,0	2.390	955	351,4
	20	4	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	20,0	1.910	690	400,2
	20	5	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	20,0	1.910	860	498,8
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	4	4	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	4,0	4,0	7.960	955	15,3
	5	4	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	5,0	6.370	765	23,0
	6	3	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	5.310	635	30,5
	6	4	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	6,0	5.310	850	40,8
	8	3	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	8,0	3.980	595	52,4
	8	4	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	8,0	3.980	795	70,0
	10	3	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	10,0	3.180	570	79,8
	10	4	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	10,0	3.180	765	107,1
	12	3	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	17,0	12,0	2.650	555	113,2
	12	4	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	17,0	12,0	2.650	740	151,0
	16	4	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	23,0	16,0	1.990	635	233,7
	16	5	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	23,0	16,0	1.990	795	292,6
	20	4	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	20,0	1.590	570	330,6
	20	5	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	20,0	1.590	715	414,7
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	4	40 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	4,0	4,0	3.180	255	4,1
	5	4	40 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	6,0	5,0	2.550	205	6,2
	6	4	40 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	8,0	6,0	2.120	255	12,2
	6	3	40 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	8,0	6,0	2.120	190	9,1
	8	3	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	8,0	1.590	190	16,7
	8	4	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	8,0	1.590	255	22,4
	10	3	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	10,0	1.270	190	26,6
	10	4	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	10,0	1.270	255	35,7
	12	3	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	17,0	12,0	1.060	190	38,8
	12	4	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	17,0	12,0	1.060	255	52,0
	16	4	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	23,0	16,0	800	225	82,8
	16	5	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	23,0	16,0	800	280	103,0
	20	4	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	20,0	640	205	118,9
	20	5	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	20,0	640	255	147,9
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	4	30 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	4,0	4,0	2.390	190	3,0
	5	4	30 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	6,0	5,0	1.910	155	4,7
	6	3	30 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	8,0	6,0	1.590	145	7,0
	6	4	30 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	8,0	6,0	1.590	190	9,1
	8	3	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	8,0	1.190	145	12,8
	8	4	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	8,0	1.190	190	16,7
	10	3	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	10,0	950	145	20,3
	10	4	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	10,0	950	190	26,6
	12	3	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	17,0	12,0	800	145	29,6
	12	4	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	17,0	12,0	800	190	38,8
	16	4	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	23,0	16,0	600	170	62,6
	16	5	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	23,0	16,0	600	210	77,3
	20	4	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	20,0	480	155	89,9
	20	5	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	20,0	480	190	110,2

Vollhartmetallfräser .49W TS35

Solid carbide cutters .49W TS35, Fraise carbure monobloc .49W TS35, Fresa a candela di metallo duro .49W TS35

Vollhartmetallfräser .49W TS35

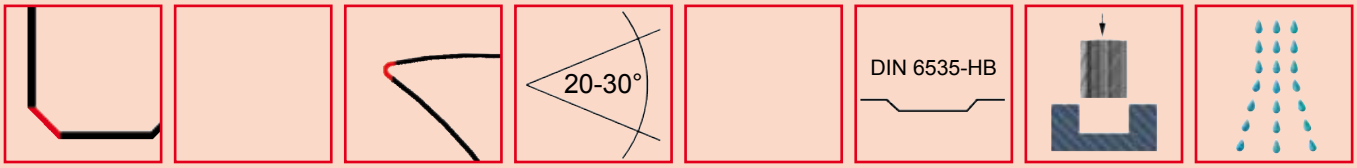
Solid Carbide Cutter .49W TS35, Fraise carbure monobloc .49W TS35, Fresa a candela di metallo duro .49W TS35



Toleranz D

ø4,0-20,0= $^{-0,03}_{-0,07}$

K ⇨ page II-30

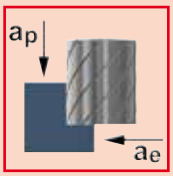


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**s**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**	**IK**
VHM 349W-04 TS35	4	0,20 x 30°	9	14	3,8	6	58	3	×
VHM 349W-05 TS35	5	0,20 x 30°	12	18	4,8	6	58	3	×
VHM 349W-06 TS35	6	0,20 x 30°	15	21	5,8	6	58	3	✓
VHM 349W-08 TS35	8	0,25 x 30°	20	26	7,8	8	64	3	✓
VHM 349W-10 TS35	10	0,30 x 30°	25	31	9,7	10	73	3	✓
VHM 349W-12 TS35	12	0,30 x 30°	30	38	11,7	12	84	3	✓
VHM 449W-06 TS35	6	0,20 x 30°	15	21	5,8	6	58	4	✓
VHM 449W-08 TS35	8	0,25 x 30°	20	26	7,8	8	64	4	✓
VHM 449W-10 TS35	10	0,30 x 30°	25	31	9,7	10	73	4	✓
VHM 449W-12 TS35	12	0,30 x 30°	30	38	11,7	12	84	4	✓
VHM 449W-16 TS35	16	0,35 x 30°	35	43	15,6	16	93	4	✓
VHM 449W-20 TS35	20	0,40 x 30°	45	53	19,5	20	104	4	✓
VHM 549W-16 TS35	16	0,45 x 30°	35	43	15,6	16	93	5	✓
VHM 549W-20 TS35	20	0,50 x 30°	45	53	19,5	20	104	5	✓

IK = interne Kühlkanäle, *Internal coolant passages, Canaux de lubrication, Passaggio di refrigerazione*

Schnittdatenempfehlung VHM .49W TS35

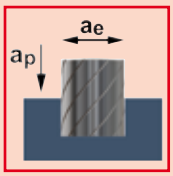
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel* *Unalloyed steel* *Acier non allié* *Acier de construction* *Acciaio di costruzione* *Acciaio non legato* <800 N/mm^2	4	3	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	1,80	12.730	1.530	22,0
	5	3	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	2,25	10.190	1.530	37,9
	6	3	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	2,70	8.490	1.530	57,8
	6	4	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	2,70	8.490	2.040	77,1
	8	3	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	19,0	3,60	6.370	1.340	91,7
	8	4	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	19,0	3,60	6.370	1.785	122,1
	10	3	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,08)	24,0	4,50	5.090	1.220	131,8
	10	4	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	4,50	5.090	1.630	176,0
	12	3	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	5,40	4.240	1.145	179,3
	12	4	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	5,40	4.240	1.525	238,8
	16	4	160 (140-180)	0,11 (0,09-0,13)	34,0	7,20	3.180	1.400	342,7
	16	5	160 (140-180)	0,11 (0,09-0,13)	34,0	7,20	3.180	1.750	428,4
	20	4	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	44,0	9,00	2.550	1.225	485,1
	20	5	160 (140-180)	0,12 (0,10-0,14)	44,0	9,00	2.550	1.530	605,9
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm^2 < 38 HRC	4	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	1,80	9.550	1.530	22,0
	5	4	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	2,25	7.640	1.530	37,9
	6	3	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	2,70	6.370	1.145	43,3
	6	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	2,70	6.370	1.530	57,8
	8	3	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	19,0	3,60	4.770	1.000	68,4
	8	4	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	19,0	3,60	4.770	1.335	91,3
	10	3	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,08)	24,0	4,50	3.820	915	98,8
	10	4	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	4,50	3.820	1.220	131,8
	12	3	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	5,40	3.180	860	134,7
	12	4	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	5,40	3.180	1.145	179,3
	16	4	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	34,0	7,20	2.390	1.050	257,0
	16	5	120 (90-150)	0,11 (0,09-0,13)	34,0	7,20	2.390	1.315	321,9
	20	4	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	44,0	9,00	1.910	915	362,3
	20	5	120 (90-150)	0,12 (0,10-0,14)	44,0	9,00	1.910	1.145	453,4
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	4	4	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	1,80	7.960	1.275	18,4
	5	4	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	11,0	2,25	6.370	1.275	31,6
	6	3	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	2,70	5.310	955	36,1
	6	4	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	14,0	2,70	5.310	1.275	48,2
	8	3	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	19,0	3,60	3.980	835	57,1
	8	4	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	19,0	3,60	3.980	1.115	76,3
	10	3	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,08)	24,0	4,50	3.180	765	82,6
	10	4	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	4,50	3.180	1.020	110,2
	12	3	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	5,40	2.650	715	112,0
	12	4	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	29,0	5,40	2.650	955	149,6
	16	4	100 (60-120)	0,11 (0,09-0,13)	34,0	7,20	1.990	875	214,2
	16	5	100 (60-120)	0,11 (0,09-0,13)	34,0	7,20	1.990	1.095	268,1
	20	4	100 (60-120)	0,12 (0,10-0,14)	44,0	9,00	1.590	765	302,9
	20	5	100 (60-120)	0,12 (0,10-0,14)	44,0	9,00	1.590	955	378,2
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	4	40 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	8,0	1,00	3.180	380	3,0
	5	4	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	1,25	2.550	410	5,6
	6	4	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	1,50	2.120	425	8,9
	6	3	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	1,50	2.120	320	6,7
	8	3	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	19,0	2,00	1.590	285	10,8
	8	4	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	19,0	2,00	1.590	380	14,4
	10	3	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	2,50	1.270	265	15,9
	10	4	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	2,50	1.270	355	21,3
	12	3	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	3,00	1.060	255	22,2
	12	4	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	3,00	1.060	340	29,6
	16	4	40 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	34,0	4,00	800	320	43,5
	16	5	40 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	34,0	4,00	800	400	54,4
	20	4	40 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	44,0	5,00	640	280	61,6
	20	5	40 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	44,0	5,00	640	350	77,0
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	4	30 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	8,0	1,00	2.390	285	2,3
	5	4	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	11,0	1,25	1.910	305	4,2
	6	3	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	1,50	1.590	240	5,0
	6	4	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	14,0	1,50	1.590	320	6,7
	8	3	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	19,0	2,00	1.190	215	8,2
	8	4	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	19,0	2,00	1.190	285	10,8
	10	3	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	2,50	950	200	12,0
	10	4	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	2,50	950	265	15,9
	12	3	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	3,00	800	190	16,5
	12	4	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	29,0	3,00	800	255	22,2
	16	4	30 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	34,0	4,00	600	240	32,6
	16	5	30 (20-60)	0,10 (0,08-0,12)	34,0	4,00	600	300	40,8
	20	4	30 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	44,0	5,00	480	210	46,2
	20	5	30 (20-60)	0,11 (0,09-0,13)	44,0	5,00	480	265	58,3

Schnittdatenempfehlung VHM .49W TS35

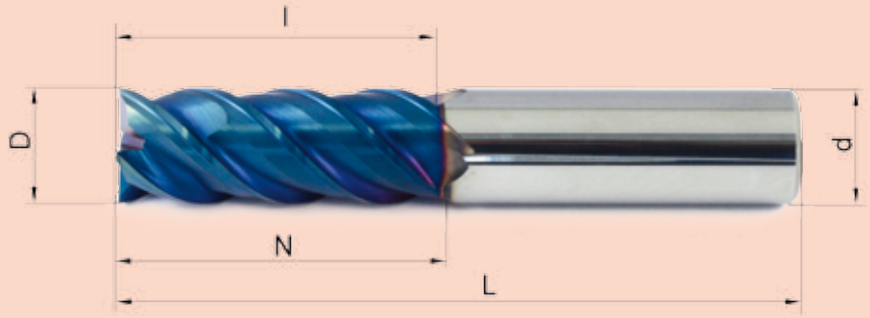
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	Z	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	3	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	4,0	12.730	1.145	27,5
	5	3	160 (140-180)	0,03 (0,01-0,05)	7,5	5,0	10.190	915	34,3
	6	3	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	8.490	1.020	55,1
	6	4	160 (140-180)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	8.490	1.360	73,4
	8	3	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	8,0	6.370	955	91,7
	8	4	160 (140-180)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	8,0	6.370	1.275	122,4
	10	3	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	10,0	5.090	915	137,3
	10	4	160 (140-180)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	10,0	5.090	1.220	183,0
	12	3	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	18,0	12,0	4.240	890	192,2
	12	4	160 (140-180)	0,07 (0,05-0,09)	18,0	12,0	4.240	1.185	256,0
	16	4	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	16,0	3.180	1.020	391,7
	16	5	160 (140-180)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	16,0	3.180	1.270	487,7
	20	4	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	30,0	20,0	2.550	920	552,0
	20	5	160 (140-180)	0,09 (0,07-0,11)	30,0	20,0	2.550	1.150	690,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	4	4	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	4,0	9.550	1.145	27,5
	5	4	120 (90-150)	0,03 (0,01-0,05)	7,5	5,0	7.640	915	34,3
	6	3	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	6.370	765	41,3
	6	4	120 (90-150)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	6.370	1.020	55,1
	8	3	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	8,0	4.770	715	68,6
	8	4	120 (90-150)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	8,0	4.770	955	91,7
	10	3	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	10,0	3.820	690	103,5
	10	4	120 (90-150)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	10,0	3.820	915	137,3
	12	3	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	18,0	12,0	3.180	670	144,7
	12	4	120 (90-150)	0,07 (0,05-0,09)	18,0	12,0	3.180	890	192,2
	16	4	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	16,0	2.390	765	293,8
	16	5	120 (90-150)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	16,0	2.390	955	366,7
	20	4	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	30,0	20,0	1.910	690	414,0
	20	5	120 (90-150)	0,09 (0,07-0,11)	30,0	20,0	1.910	860	516,0
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	4	4	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	6,0	4,0	7.960	955	22,9
	5	4	100 (60-120)	0,03 (0,01-0,05)	7,5	5,0	6.370	765	28,7
	6	3	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	5.310	635	34,3
	6	4	100 (60-120)	0,04 (0,02-0,06)	9,0	6,0	5.310	850	45,9
	8	3	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	8,0	3.980	595	57,1
	8	4	100 (60-120)	0,05 (0,03-0,07)	12,0	8,0	3.980	795	76,3
	10	3	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	10,0	3.180	570	85,5
	10	4	100 (60-120)	0,06 (0,04-0,08)	15,0	10,0	3.180	765	114,8
	12	3	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	18,0	12,0	2.650	555	119,9
	12	4	100 (60-120)	0,07 (0,05-0,09)	18,0	12,0	2.650	740	159,8
	16	4	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	16,0	1.990	635	243,8
	16	5	100 (60-120)	0,08 (0,06-0,10)	24,0	16,0	1.990	795	305,3
	20	4	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	30,0	20,0	1.590	570	342,0
	20	5	100 (60-120)	0,09 (0,07-0,11)	30,0	20,0	1.590	715	429,0
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	4	40 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	6,0	4,0	3.180	255	6,1
	5	4	40 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	7,5	5,0	2.550	205	7,7
	6	4	40 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	9,0	6,0	2.120	255	13,8
	6	3	40 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	9,0	6,0	2.120	190	10,3
	8	3	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	12,0	8,0	1.590	190	18,2
	8	4	40 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	12,0	8,0	1.590	255	24,5
	10	3	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	15,0	10,0	1.270	190	28,5
	10	4	40 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	15,0	10,0	1.270	255	38,3
	12	3	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	12,0	1.060	190	41,0
	12	4	40 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	12,0	1.060	255	55,1
	16	4	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	16,0	800	225	86,4
	16	5	40 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	16,0	800	280	107,5
	20	4	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	30,0	20,0	640	205	123,0
	20	5	40 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	30,0	20,0	640	255	153,0
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	4	30 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	6,0	4,0	2.390	190	4,6
	5	4	30 (20-60)	0,02 (0,01-0,05)	7,5	5,0	1.910	155	5,8
	6	3	30 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	9,0	6,0	1.590	145	7,8
	6	4	30 (20-60)	0,03 (0,01-0,05)	9,0	6,0	1.590	190	10,3
	8	3	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	12,0	8,0	1.190	145	13,9
	8	4	30 (20-60)	0,04 (0,02-0,06)	12,0	8,0	1.190	190	18,2
	10	3	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	15,0	10,0	950	145	21,8
	10	4	30 (20-60)	0,05 (0,03-0,07)	15,0	10,0	950	190	28,5
	12	3	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	12,0	800	145	31,3
	12	4	30 (20-60)	0,06 (0,04-0,08)	18,0	12,0	800	190	41,0
	16	4	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	16,0	600	170	65,3
	16	5	30 (20-60)	0,07 (0,05-0,09)	24,0	16,0	600	210	80,6
	20	4	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	30,0	20,0	480	155	93,0
	20	5	30 (20-60)	0,08 (0,06-0,10)	30,0	20,0	480	190	114,0

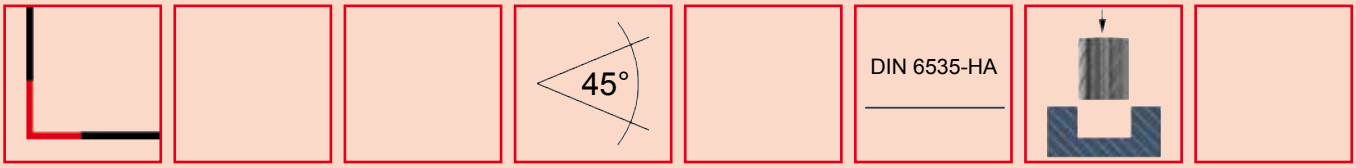
Vollhartmetallfräser 451 HX63

Solid carbide cutters 451 HX63, Fraise carbure monobloc 451 HX63, Fresa a candela di metallo duro 451 HX63



Toleranz D

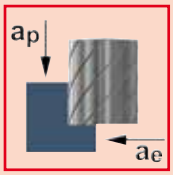
ø2,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



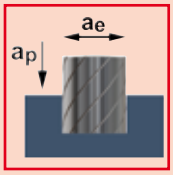
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	l	N	d_{h6}	L	Z
VHM 451-02 HX63	2	6	6	6	58	4
VHM 451-03 HX63	3	8	8	6	58	4
VHM 451-04 HX63	4	8	8	6	58	4
VHM 451-05 HX63	5	12	20	6	58	4
VHM 451-06 HX63	6	12	20	6	58	4
VHM 451-07 HX63	7	17	27	8	64	4
VHM 451-08 HX63	8	17	27	8	64	4
VHM 451-10 HX63	10	21	31	10	73	4
VHM 451-12 HX63	12	25	35	12	84	4
VHM 451-14 HX63	14	27	37	14	84	4
VHM 451-16 HX63	16	42	42	16	93	4
VHM 451-20 HX63	20	50	50	20	140	4

Schnittdatenempfehlung VHM 451 HX63

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



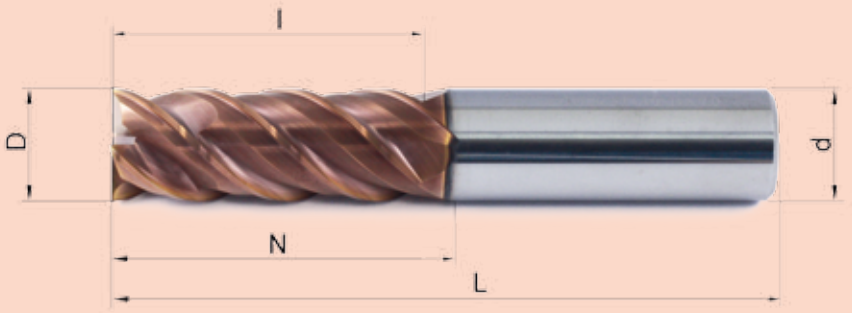
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	2	160 (140-180)	0,020 (0,01-0,04)	4,0	0,5	25.460	2.035	4,2
	3	160 (140-180)	0,035 (0,02-0,06)	6,0	0,8	16.980	2.375	11,1
	4	160 (140-180)	0,045 (0,02-0,07)	8,0	1,0	12.730	2.290	19,1
	5	160 (140-180)	0,055 (0,03-0,08)	10,0	1,3	10.190	2.240	29,1
	6	160 (140-180)	0,065 (0,04-0,09)	12,0	1,6	8.490	2.205	41,3
	7	160 (140-180)	0,070 (0,05-0,09)	14,0	1,8	7.280	2.040	52,0
	8	160 (140-180)	0,090 (0,07-0,11)	16,0	2,1	6.370	2.295	76,4
	10	160 (140-180)	0,120 (0,10-0,14)	20,0	2,6	5.090	2.445	127,1
	12	160 (140-180)	0,140 (0,12-0,16)	24,0	3,1	4.240	2.375	177,8
	14	160 (140-180)	0,160 (0,14-0,18)	28,0	3,6	3.640	2.330	237,5
	16	160 (140-180)	0,180 (0,16-0,20)	32,0	4,2	3.180	2.290	304,8
	20	160 (140-180)	0,200 (0,18-0,22)	40,0	5,2	2.550	2.040	424,3
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	120 (100-140)	0,015 (0,01-0,04)	4,0	0,5	19.100	1.145	2,4
	3	120 (100-140)	0,025 (0,01-0,05)	6,0	0,8	12.730	1.275	6,0
	4	120 (100-140)	0,035 (0,02-0,06)	8,0	1,0	9.550	1.335	11,1
	5	120 (100-140)	0,045 (0,02-0,06)	10,0	1,3	7.640	1.375	17,9
	6	120 (100-140)	0,055 (0,03-0,07)	12,0	1,6	6.370	1.400	26,2
	7	120 (100-140)	0,060 (0,04-0,08)	14,0	1,8	5.460	1.310	33,4
	8	120 (100-140)	0,070 (0,05-0,09)	16,0	2,1	4.770	1.335	44,4
	10	120 (100-140)	0,090 (0,07-0,11)	20,0	2,6	3.820	1.375	71,5
	12	120 (100-140)	0,100 (0,08-0,12)	24,0	3,1	3.180	1.270	95,1
	14	120 (100-140)	0,140 (0,12-0,16)	28,0	3,6	2.730	1.530	155,9
	16	120 (100-140)	0,160 (0,14-0,16)	32,0	4,2	2.390	1.530	203,7
	20	120 (100-140)	0,180 (0,16-0,20)	40,0	5,2	1.910	1.375	286,0
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 48-63 HRC	2	80 (60-100)	0,015 (0,01-0,04)	4,0	0,5	12.730	765	1,6
	3	80 (60-100)	0,025 (0,01-0,05)	6,0	0,8	8.490	850	4,0
	4	80 (60-100)	0,035 (0,02-0,06)	8,0	1,0	6.370	890	7,4
	5	80 (60-100)	0,045 (0,02-0,06)	10,0	1,3	5.090	915	11,9
	6	80 (60-100)	0,055 (0,03-0,07)	12,0	1,6	4.240	935	17,5
	7	80 (60-100)	0,060 (0,04-0,08)	14,0	1,8	3.640	875	22,3
	8	80 (60-100)	0,070 (0,05-0,09)	16,0	2,1	3.180	890	29,6
	10	80 (60-100)	0,090 (0,07-0,11)	20,0	2,6	2.550	920	47,8
	12	80 (60-100)	0,100 (0,08-0,12)	24,0	3,1	2.120	850	63,6
	14	80 (60-100)	0,120 (0,10-0,14)	28,0	3,6	1.820	875	89,2
	16	80 (60-100)	0,140 (0,12-0,16)	32,0	4,2	1.590	890	118,5
	20	80 (60-100)	0,160 (0,14-0,18)	40,0	5,2	1.270	815	169,5



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	2	140 (120-160)	0,010 (0,005-0,030)	0,6	2,0	22.280	890	1,1
	3	140 (120-160)	0,025 (0,010-0,040)	0,9	3,0	14.850	1.485	4,0
	4	140 (120-160)	0,035 (0,020-0,060)	1,2	4,0	11.140	1.560	7,5
	5	140 (120-160)	0,045 (0,020-0,070)	1,5	5,0	8.910	1.605	12,0
	6	140 (120-160)	0,055 (0,030-0,070)	1,8	6,0	7.430	1.635	17,7
	7	140 (120-160)	0,060 (0,040-0,080)	2,1	7,0	6.370	1.530	22,5
	8	140 (120-160)	0,080 (0,060-0,100)	2,4	8,0	5.570	1.780	34,2
	10	140 (120-160)	0,110 (0,090-0,130)	3,0	10,0	4.460	1.960	58,8
	12	140 (120-160)	0,130 (0,110-0,150)	3,6	12,0	3.710	1.930	83,4
	14	140 (120-160)	0,150 (0,130-0,170)	4,2	14,0	3.180	1.910	112,3
	16	140 (120-160)	0,170 (0,150-0,190)	4,8	16,0	2.790	1.895	145,5
	20	140 (120-160)	0,190 (0,170-0,210)	6,0	20,0	2.230	1.695	203,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	100 (80-120)	0,005 (0,005-0,020)	0,6	2,0	15.920	320	0,4
	3	100 (80-120)	0,015 (0,005-0,040)	0,9	3,0	10.610	635	1,7
	4	100 (80-120)	0,025 (0,010-0,050)	1,2	4,0	7.960	795	3,8
	5	100 (80-120)	0,035 (0,020-0,060)	1,5	5,0	6.370	890	6,7
	6	100 (80-120)	0,045 (0,030-0,060)	1,8	6,0	5.310	955	10,3
	7	100 (80-120)	0,050 (0,030-0,070)	2,1	7,0	4.550	910	13,4
	8	100 (80-120)	0,060 (0,040-0,080)	2,4	8,0	3.980	955	18,3
	10	100 (80-120)	0,080 (0,060-0,100)	3,0	10,0	3.180	1.020	30,6
	12	100 (80-120)	0,090 (0,070-0,110)	3,6	12,0	2.650	955	41,3
	14	100 (80-120)	0,130 (0,110-0,150)	4,2	14,0	2.270	1.180	69,4
	16	100 (80-120)	0,150 (0,130-0,170)	4,8	16,0	1.990	1.195	91,8
	20	100 (80-120)	0,170 (0,150-0,190)	6,0	20,0	1.590	1.080	129,6
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 48-63 HRC	2	60 (40-80)	0,005 (0,005-0,020)	0,6	2,0	9.550	190	0,2
	3	60 (40-80)	0,015 (0,005-0,040)	0,9	3,0	6.370	380	1,0
	4	60 (40-80)	0,025 (0,010-0,050)	1,2	4,0	4.770	475	2,3
	5	60 (40-80)	0,035 (0,020-0,060)	1,5	5,0	3.820	535	4,0
	6	60 (40-80)	0,045 (0,030-0,060)	1,8	6,0	3.180	570	6,2
	7	60 (40-80)	0,050 (0,030-0,070)	2,1	7,0	2.730	545	8,0
	8	60 (40-80)	0,060 (0,040-0,080)	2,4	8,0	2.390	575	11,0
	10	60 (40-80)	0,080 (0,060-0,100)	3,0	10,0	1.910	610	18,3
	12	60 (40-80)	0,090 (0,070-0,110)	3,6	12,0	1.590	570	24,6
	14	60 (40-80)	0,110 (0,080-0,140)	4,2	14,0	1.360	600	35,3
	16	60 (40-80)	0,130 (0,100-0,160)	4,8	16,0	1.190	620	47,6
	20	60 (40-80)	0,150 (0,130-0,180)	6,0	20,0	950	570	68,4

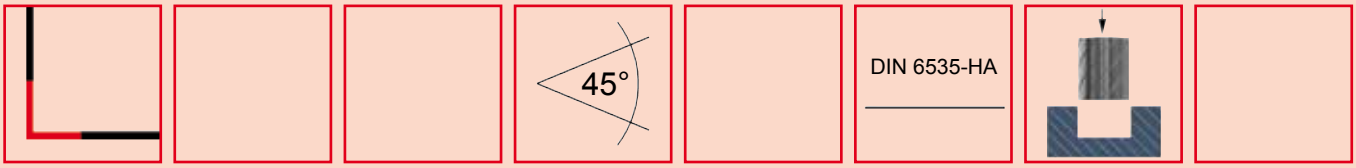
Vollhartmetallfräser 451 HX70

Solid carbide cutters 451 HX70, Fraise carbure monobloc 451 HX70, Fresa a candela di metallo duro 451 HX70



Toleranz D

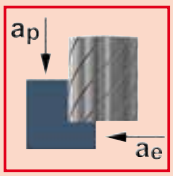
ø2,0-16,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



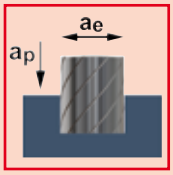
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	l	N	d_{h6}	L	Z
VHM 451-02 HX70	2	6	6	6	58	4
VHM 451-03 HX70	3	8	8	6	58	4
VHM 451-04 HX70	4	8	8	6	58	4
VHM 451-05 HX70	5	12	20	6	58	4
VHM 451-06 HX70	6	12	20	6	58	4
VHM 451-07 HX70	7	17	27	8	64	4
VHM 451-08 HX70	8	17	27	8	64	4
VHM 451-10 HX70	10	21	31	10	73	4
VHM 451-12 HX70	12	25	35	12	84	4
VHM 451-14 HX70	14	27	37	14	84	4
VHM 451-16 HX70	16	42	42	16	93	4

Schnittdatenempfehlung VHM 451 HX70

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



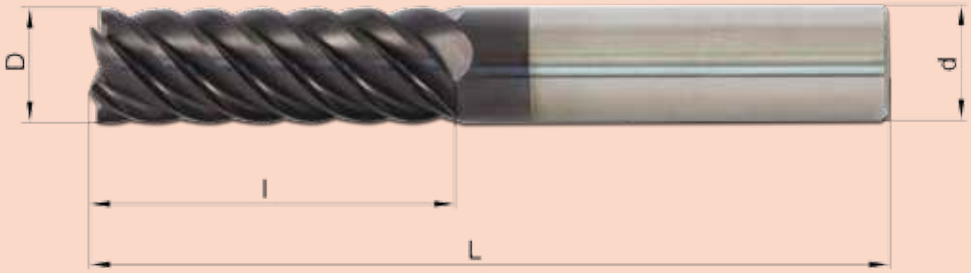
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Werkzeugstahl, gehärtet *Tool steel, tempered* *Acier à outil, trempé* *Acciaio d'utensile, temprato* 48-63 HRC	2	80 (60-100)	0,015 (0,01-0,04)	4,0	0,5	12.730	765	1,6
	3	80 (60-100)	0,025 (0,01-0,05)	6,0	0,8	8.490	850	4,0
	4	80 (60-100)	0,035 (0,02-0,06)	8,0	1,0	6.370	890	7,4
	5	80 (60-100)	0,045 (0,02-0,06)	10,0	1,3	5.090	915	11,9
	6	80 (60-100)	0,055 (0,03-0,07)	12,0	1,6	4.240	935	17,5
	7	80 (60-100)	0,060 (0,04-0,08)	14,0	1,8	3.640	875	22,3
	8	80 (60-100)	0,070 (0,05-0,09)	16,0	2,1	3.180	890	29,6
	10	80 (60-100)	0,090 (0,07-0,11)	20,0	2,6	2.550	920	47,8
	12	80 (60-100)	0,100 (0,08-0,12)	24,0	3,1	2.120	850	63,6
	14	80 (60-100)	0,120 (0,10-0,14)	28,0	3,6	1.820	875	89,2
	16	80 (60-100)	0,140 (0,12-0,16)	32,0	4,2	1.590	890	118,5
Werkzeugstahl, gehärtet *Tool steel, tempered* *Acier à outil, trempé* *Acciaio d'utensile, temprato* 63-70 HRC	2	60 (40-80)	0,015 (0,01-0,04)	4,0	0,5	9.550	575	1,2
	3	60 (40-80)	0,025 (0,01-0,05)	6,0	0,8	6.370	635	3,0
	4	60 (40-80)	0,035 (0,02-0,06)	8,0	1,0	4.770	670	5,6
	5	60 (40-80)	0,045 (0,02-0,06)	10,0	1,3	3.820	690	9,0
	6	60 (40-80)	0,055 (0,03-0,07)	12,0	1,6	3.180	700	13,1
	7	60 (40-80)	0,060 (0,04-0,08)	14,0	1,8	2.730	655	16,7
	8	60 (40-80)	0,070 (0,05-0,09)	16,0	2,1	2.390	670	22,3
	10	60 (40-80)	0,090 (0,07-0,11)	20,0	2,6	1.910	690	35,9
	12	60 (40-80)	0,100 (0,08-0,12)	24,0	3,1	1.590	635	47,5
	14	60 (40-80)	0,140 (0,12-0,16)	28,0	3,6	1.360	760	77,5
	16	60 (40-80)	0,160 (0,14-0,16)	32,0	4,2	1.190	760	101,2
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-190)	0,015 (0,01-0,04)	4,0	0,5	27.060	1.625	3,4
	3	170 (150-190)	0,025 (0,01-0,05)	6,0	0,8	18.040	1.805	8,4
	4	170 (150-190)	0,035 (0,02-0,06)	8,0	1,0	13.530	1.895	15,8
	5	170 (150-190)	0,045 (0,02-0,06)	10,0	1,3	10.820	1.950	25,4
	6	170 (150-190)	0,055 (0,03-0,07)	12,0	1,6	9.020	1.985	37,2
	7	170 (150-190)	0,060 (0,04-0,08)	14,0	1,8	7.730	1.855	47,3
	8	170 (150-190)	0,070 (0,05-0,09)	16,0	2,1	6.760	1.895	63,1
	10	170 (150-190)	0,090 (0,07-0,11)	20,0	2,6	5.410	1.950	101,4
	12	170 (150-190)	0,100 (0,08-0,12)	24,0	3,1	4.510	1.805	135,2
	14	170 (150-190)	0,120 (0,10-0,14)	28,0	3,6	3.870	1.860	189,6
	16	170 (150-190)	0,140 (0,12-0,16)	32,0	4,2	3.380	1.895	252,3



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Werkzeugstahl, gehärtet *Tool steel, tempered* *Acier à outil, trempé* *Acciaio d'utensile, temprato* 48-63 HRC	2	60 (40-80)	0,005 (0,005-0,020)	0,6	2,0	9.550	190	0,2
	3	60 (40-80)	0,015 (0,005-0,040)	0,9	3,0	6.370	380	1,0
	4	60 (40-80)	0,025 (0,010-0,050)	1,2	4,0	4.770	475	2,3
	5	60 (40-80)	0,035 (0,020-0,060)	1,5	5,0	3.820	535	4,0
	6	60 (40-80)	0,045 (0,030-0,060)	1,8	6,0	3.180	570	6,2
	7	60 (40-80)	0,050 (0,030-0,070)	2,1	7,0	2.730	545	8,0
	8	60 (40-80)	0,060 (0,040-0,080)	2,4	8,0	2.390	575	11,0
	10	60 (40-80)	0,080 (0,060-0,100)	3,0	10,0	1.910	610	18,3
	12	60 (40-80)	0,090 (0,070-0,110)	3,6	12,0	1.590	570	24,6
	14	60 (40-80)	0,110 (0,080-0,140)	4,2	14,0	1.360	600	35,3
	16	60 (40-80)	0,130 (0,100-0,160)	4,8	16,0	1.190	620	47,6
Werkzeugstahl, gehärtet *Tool steel, tempered* *Acier à outil, trempé* *Acciaio d'utensile, temprato* 63-70 HRC	2	40 (20-60)	0,005 (0,005-0,020)	0,6	2,0	6.370	125	0,2
	3	40 (20-60)	0,015 (0,005-0,040)	0,9	3,0	4.240	255	0,7
	4	40 (20-60)	0,025 (0,010-0,050)	1,2	4,0	3.180	320	1,5
	5	40 (20-60)	0,035 (0,020-0,060)	1,5	5,0	2.550	355	2,7
	6	40 (20-60)	0,045 (0,030-0,060)	1,8	6,0	2.120	380	4,1
	7	40 (20-60)	0,050 (0,030-0,070)	2,1	7,0	1.820	365	5,4
	8	40 (20-60)	0,060 (0,040-0,080)	2,4	8,0	1.590	380	7,3
	10	40 (20-60)	0,080 (0,060-0,100)	3,0	10,0	1.270	405	12,2
	12	40 (20-60)	0,090 (0,007-0,110)	3,6	12,0	1.060	380	16,4
	14	40 (20-60)	0,130 (0,110-0,150)	4,2	14,0	910	475	27,9
	16	40 (20-60)	0,150 (0,130-0,170)	4,8	16,0	800	480	36,9
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	160 (140-180)	0,005 (0,005-0,020)	0,6	2,0	25.460	510	0,6
	3	160 (140-180)	0,015 (0,005-0,040)	0,9	3,0	16.980	1.020	2,8
	4	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,050)	1,2	4,0	12.730	1.275	6,1
	5	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,060)	1,5	5,0	10.190	1.425	10,7
	6	160 (140-180)	0,045 (0,030-0,060)	1,8	6,0	8.490	1.530	16,5
	7	160 (140-180)	0,050 (0,030-0,070)	2,1	7,0	7.280	1.455	21,4
	8	160 (140-180)	0,060 (0,040-0,080)	2,4	8,0	6.370	1.530	29,4
	10	160 (140-180)	0,080 (0,060-0,100)	3,0	10,0	5.090	1.630	48,9
	12	160 (140-180)	0,090 (0,070-0,110)	3,6	12,0	4.240	1.525	65,9
	14	160 (140-180)	0,110 (0,080-0,140)	4,2	14,0	3.640	1.600	94,1
	16	160 (140-180)	0,130 (0,100-0,160)	4,8	16,0	3.180	1.655	127,1

Vollhartmetallfräser 643 Ti02

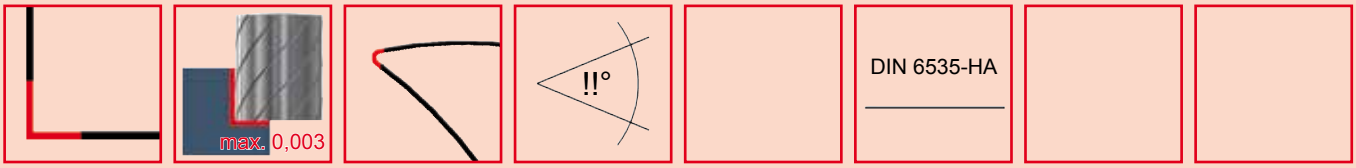
Solid carbide cutters 643 Ti02, Fraise carbure monobloc 643 Ti02, Fresa a candela di metallo duro 643 Ti02



Toleranz D

ø6,0-8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

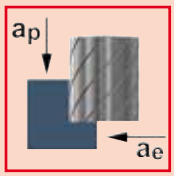
ø10,0-25,0= $^{-0,020}_{-0,035}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 643-06 Ti02	6	19	6	64	6
VHM 643-08 Ti02	8	28	8	75	6
VHM 643-10 Ti02	10	34	10	83	6
VHM 643-12 Ti02	12	40	12	100	6
VHM 643-16 Ti02	16	48	16	110	6
VHM 643-20 Ti02	20	56	20	125	6
VHM 643-25 Ti02	25	75	25	140	6

Schnittdatenempfehlung VHM 643 Ti02

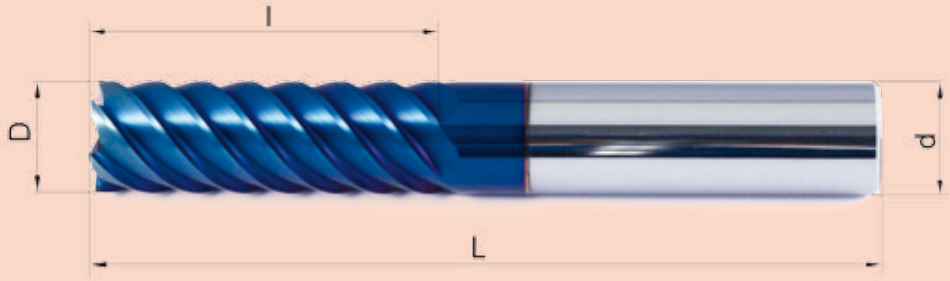
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel Acier de construction Acier non allié Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	6	220 (180-240)	0,030 (0,015-0,060)	19	0,2	11.670	2.100	8,0
	8	220 (180-240)	0,040 (0,020-0,060)	28	0,2	8.750	2.100	11,8
	10	220 (180-240)	0,045 (0,030-0,090)	34	0,2	7.000	1.890	12,9
	12	220 (180-240)	0,050 (0,030-0,090)	40	0,2	5.840	1.750	14,0
	16	220 (180-240)	0,060 (0,040-0,120)	48	0,2	4.380	1.575	15,1
	20	220 (180-240)	0,070 (0,050-0,140)	56	0,2	3.500	1.470	16,5
	25	220 (180-240)	0,080 (0,060-0,140)	75	0,2	2.800	1.345	20,2
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	6	180 (140-220)	0,030 (0,015-0,060)	19	0,2	9.550	1.720	6,5
	8	180 (140-220)	0,040 (0,020-0,060)	28	0,2	7.160	1.720	9,6
	10	180 (140-220)	0,045 (0,030-0,090)	34	0,2	5.730	1.545	10,5
	12	180 (140-220)	0,050 (0,030-0,090)	40	0,2	4.770	1.430	11,4
	16	180 (140-220)	0,060 (0,040-0,120)	48	0,2	3.580	1.290	12,4
	20	180 (140-220)	0,070 (0,050-0,140)	56	0,2	2.860	1.200	13,4
	25	180 (140-220)	0,080 (0,060-0,140)	75	0,2	2.290	1.100	16,5
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel Acier noble Acier fortement allié Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	6	140 (100-160)	0,030 (0,015-0,060)	19	0,2	7.430	1.335	5,1
	8	140 (100-160)	0,040 (0,020-0,060)	28	0,2	5.570	1.335	7,5
	10	140 (100-160)	0,045 (0,030-0,090)	34	0,2	4.460	1.205	8,2
	12	140 (100-160)	0,050 (0,030-0,090)	40	0,2	3.710	1.115	8,9
	16	140 (100-160)	0,060 (0,040-0,120)	48	0,2	2.790	1.005	9,6
	20	140 (100-160)	0,070 (0,050-0,140)	56	0,2	2.230	935	10,5
	25	140 (100-160)	0,090 (0,070-0,150)	75	0,2	1.780	855	12,8
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliage titane Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	6	60 (20-80)	0,030 (0,015-0,060)	19	0,2	3.180	570	2,2
	8	60 (20-80)	0,040 (0,020-0,060)	28	0,2	2.390	575	3,2
	10	60 (20-80)	0,045 (0,030-0,090)	34	0,2	1.910	515	3,5
	12	60 (20-80)	0,050 (0,030-0,090)	40	0,2	1.590	475	3,8
	16	60 (20-80)	0,060 (0,040-0,120)	48	0,2	1.190	430	4,1
	20	60 (20-80)	0,070 (0,050-0,140)	56	0,2	950	400	4,5
	25	60 (20-80)	0,080 (0,060-0,140)	75	0,2	760	365	5,5
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable Alliages traitable à base de nickel Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	6	30 (20-60)	0,030 (0,015-0,060)	19	0,2	1.590	285	1,1
	8	30 (20-60)	0,040 (0,020-0,060)	28	0,2	1.190	285	1,6
	10	30 (20-60)	0,045 (0,030-0,090)	34	0,2	950	255	1,7
	12	30 (20-60)	0,050 (0,030-0,090)	40	0,2	800	240	1,9
	16	30 (20-60)	0,060 (0,040-0,120)	48	0,2	600	215	2,1
	20	30 (20-60)	0,070 (0,050-0,140)	56	0,2	480	200	2,2
	25	30 (20-60)	0,080 (0,060-0,140)	75	0,2	380	180	2,7
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G) Fonte GG(G) Ghisa GG(G)*	6	180 (150-200)	0,030 (0,015-0,060)	19	0,2	9.550	1.720	6,5
	8	180 (150-200)	0,040 (0,020-0,060)	28	0,2	7.160	1.720	9,6
	10	180 (150-200)	0,045 (0,030-0,090)	34	0,2	5.730	1.545	10,5
	12	180 (150-200)	0,050 (0,030-0,090)	40	0,2	4.770	1.430	11,4
	16	180 (150-200)	0,060 (0,040-0,120)	48	0,2	3.580	1.290	12,4
	20	180 (150-200)	0,070 (0,050-0,140)	56	0,2	2.860	1.200	13,4
	25	180 (150-200)	0,080 (0,060-0,140)	75	0,2	2.290	1.100	16,5

Vollhartmetallfräser .54 HX63

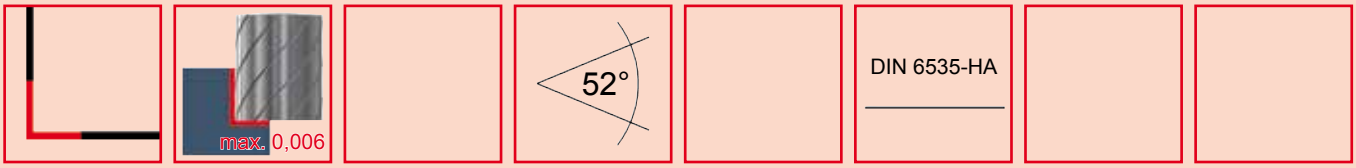
Solid carbide cutters .54 HX63, Fraise carbure monobloc .54 HX63, Fresa a candela di metallo duro .54 HX63



Toleranz D

ø 3,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

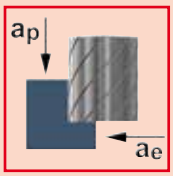
ø10,0-20,0= $^{-0,020}_{-0,035}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 454-03 HX63	3	10	6	58	4
VHM 454-04 HX63	4	12	6	58	4
VHM 454-05 HX63	5	15	6	58	4
VHM 654-06 HX63	6	18	6	58	6
VHM 654-08 HX63	8	24	8	75	6
VHM 654-10 HX63	10	30	10	80	6
VHM 654-12 HX63	12	36	12	100	6
VHM 654-16 HX63	16	48	16	110	6
VHM 854-20 HX63	20	60	20	125	8

Schnittdatenempfehlung VHM .54 HX63

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	3	140 (120-160)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	14.850	595	0,5
	4	140 (120-160)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	11.140	445	0,4
	5	140 (120-160)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	8.910	430	0,6
	6	140 (120-160)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	7.430	670	1,6
	8	140 (120-160)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	5.570	835	2,8
	10	140 (120-160)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	4.460	805	3,4
	12	140 (120-160)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	3.710	780	4,0
	16	140 (120-160)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	2.790	755	8,7
	20	140 (120-160)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	2.230	980	14,2
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	3	100 (80-120)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	10.610	425	0,3
	4	100 (80-120)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	7.960	320	0,3
	5	100 (80-120)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	6.370	305	0,4
	6	100 (80-120)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	5.310	480	1,2
	8	100 (80-120)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	3.980	595	2,0
	10	100 (80-120)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	3.180	570	2,4
	12	100 (80-120)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	2.650	555	2,8
	16	100 (80-120)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	1.990	535	6,2
	20	100 (80-120)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	1.590	700	10,2
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 48-63 HRC	3	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	6.370	255	0,2
	4	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	4.770	190	0,2
	5	60 (40-80)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	3.820	185	0,2
	6	60 (40-80)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	3.180	285	0,7
	8	60 (40-80)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	2.390	360	1,2
	10	60 (40-80)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	1.910	345	1,4
	12	60 (40-80)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	1.590	335	1,7
	16	60 (40-80)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	1.190	320	3,7
	20	60 (40-80)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	950	420	6,1
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	16.980	680	0,5
	4	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	12.730	510	0,5
	5	160 (140-180)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	10.190	490	0,6
	6	160 (140-180)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	8.490	765	1,8
	8	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	6.370	955	3,2
	10	160 (140-180)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	5.090	915	3,8
	12	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	4.240	890	4,5
	16	160 (140-180)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	3.180	860	9,9
	20	160 (140-180)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	2.550	1.120	16,2

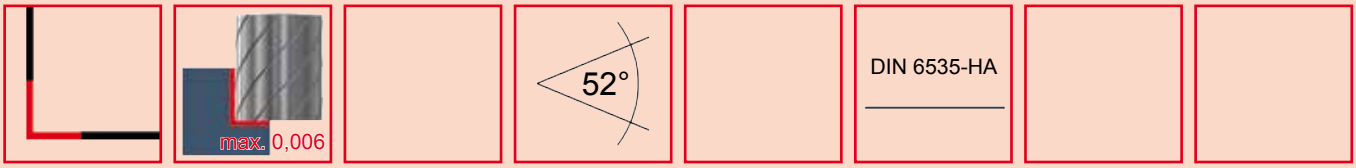
Vollhartmetallfräser .54 HX70

Solid carbide cutters .54 HX70, Fraise carbure monobloc .54 HX70, Fresa a candela di metallo duro .54 HX70

Toleranz D

ø 3,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

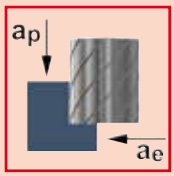
ø10,0-20,0= $^{-0,020}_{-0,035}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 454-03 HX70	3	10	6	58	4
VHM 454-04 HX70	4	12	6	58	4
VHM 454-05 HX70	5	15	6	58	4
VHM 654-06 HX70	6	18	6	58	6
VHM 654-08 HX70	8	24	8	75	6
VHM 654-10 HX70	10	30	10	80	6
VHM 654-12 HX70	12	36	12	100	6
VHM 654-16 HX70	16	48	16	110	6
VHM 854-20 HX70	20	60	20	125	8

Schnittdatenempfehlung VHM .54 HX70

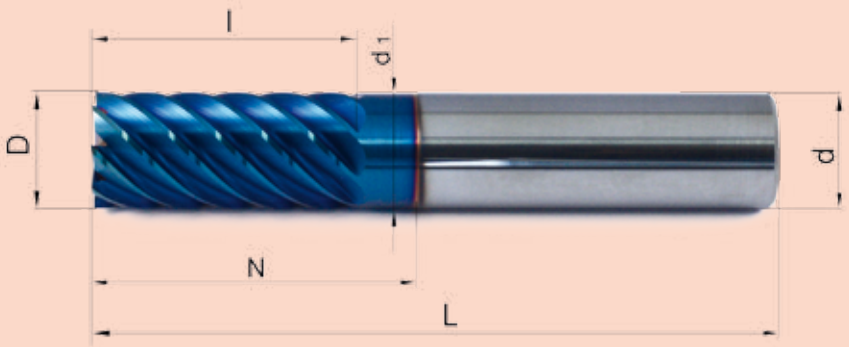
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel Acier à outil Acier par traitement thermique Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	80 (60-80)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	8.490	340	0,3
	4	80 (60-80)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	6.370	255	0,3
	5	80 (60-80)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	5.090	245	0,3
	6	80 (60-80)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	4.240	380	0,9
	8	80 (60-80)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	3.180	475	1,6
	10	80 (60-80)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	2.550	460	1,9
	12	80 (60-80)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	2.120	445	2,3
	16	80 (60-80)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	1.590	430	4,9
	20	80 (60-80)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	1.270	560	8,1
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel Acier à outil Acier par traitement thermique Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	6.370	255	0,2
	4	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	4.770	190	0,2
	5	60 (40-80)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	3.820	185	0,2
	6	60 (40-80)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	3.180	285	0,7
	8	60 (40-80)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	2.390	360	1,2
	10	60 (40-80)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	1.910	345	1,4
	12	60 (40-80)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	1.590	335	1,7
	16	60 (40-80)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	1.190	320	3,7
	20	60 (40-80)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	950	420	6,1
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel Acier à outil Acier par traitement thermique Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	3	40 (20-40)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	4.240	170	0,1
	4	40 (20-40)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	3.180	125	0,1
	5	40 (20-40)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	2.550	120	0,2
	6	40 (20-60)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	2.120	190	0,5
	8	40 (20-60)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	1.590	240	0,8
	10	40 (20-60)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	1.270	230	1,0
	12	40 (20-60)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	1.060	225	1,1
	16	40 (20-60)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	800	215	2,5
	20	40 (20-60)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	640	280	4,1
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G) Fonte GG(G) Ghisa GG(G)*	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	8,0	0,10	16.980	680	0,5
	4	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	10,0	0,10	12.730	510	0,5
	5	160 (140-180)	0,012 (0,005-0,030)	13,0	0,10	10.190	490	0,6
	6	160 (140-180)	0,015 (0,005-0,030)	16,0	0,15	8.490	765	1,8
	8	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,040)	22,0	0,15	6.370	955	3,2
	10	160 (140-180)	0,030 (0,010-0,040)	28,0	0,15	5.090	915	3,8
	12	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,050)	34,0	0,15	4.240	890	4,5
	16	160 (140-180)	0,045 (0,030-0,060)	46,0	0,25	3.180	860	9,9
	20	160 (140-180)	0,055 (0,040-0,070)	58,0	0,25	2.550	1.120	16,2

Vollhartmetallfräser .55 HX63

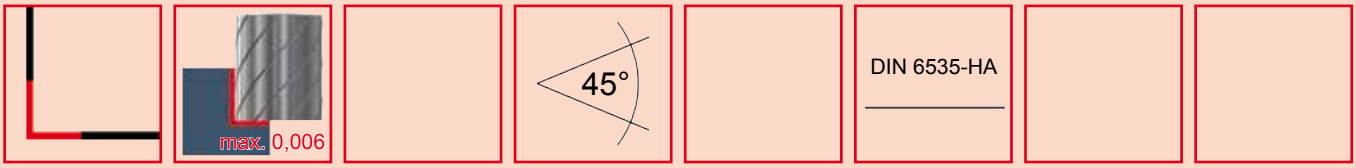
Solid carbide cutters .55 HX63, Fraise carbure monobloc .55 HX63, Fresa a candela di metallo duro .55 HX63



Toleranz D

ø 3,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

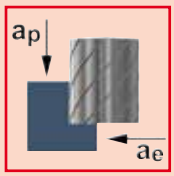
ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 455-03 HX63	3	8	8	-	6	58	4
VHM 455-04 HX63	4	8	8	-	6	58	4
VHM 455-05 HX63	5	12	22	4,75	6	58	4
VHM 655-06 HX63	6	12	22	5,75	6	58	6
VHM 655-07 HX63	7	14	28	6,75	8	64	6
VHM 655-08 HX63	8	16	26	7,75	8	64	6
VHM 655-10 HX63	10	20	30	9,75	10	73	6
VHM 655-12 HX63	12	24	34	11,75	12	84	6
VHM 855-14 HX63	14	30	40	13,75	14	84	8
VHM 855-16 HX63	16	34	44	15,75	16	93	8

Schnittdatenempfehlung VHM .55 HX63

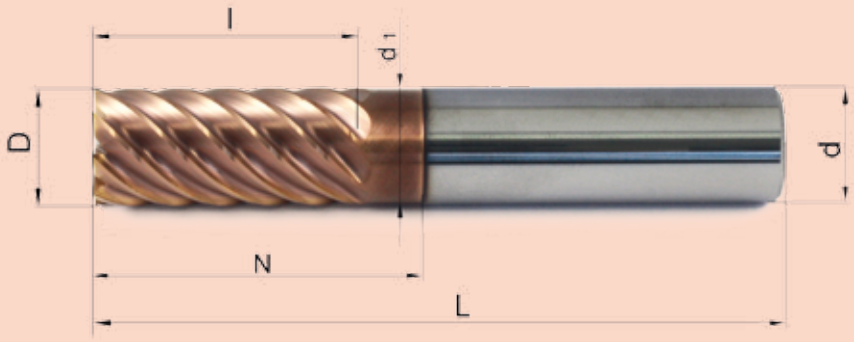
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm² < 38 HRC	3	140 (120-160)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	14.850	595	0,4
	4	140 (120-160)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	11.140	445	0,3
	5	140 (120-160)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	8.910	430	0,4
	6	140 (120-160)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	7.430	670	1,0
	7	140 (120-160)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	6.370	765	1,4
	8	140 (120-160)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	5.570	835	1,8
	10	140 (120-160)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	4.460	805	2,2
	12	140 (120-160)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	3.710	780	2,6
	14	140 (120-160)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	3.180	1.020	7,1
	16	140 (120-160)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	2.790	1.115	8,9
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	3	100 (80-120)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	10.610	425	0,3
	4	100 (80-120)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	7.960	320	0,2
	5	100 (80-120)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	6.370	305	0,3
	6	100 (80-120)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	5.310	480	0,7
	7	100 (80-120)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	4.550	545	1,0
	8	100 (80-120)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	3.980	595	1,2
	10	100 (80-120)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	3.180	570	1,5
	12	100 (80-120)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	2.650	555	1,8
	14	100 (80-120)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	2.270	725	5,1
	16	100 (80-120)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	1.990	795	6,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 48-63 HRC	3	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	6.370	255	0,2
	4	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	4.770	190	0,1
	5	60 (40-80)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	3.820	185	0,2
	6	60 (40-80)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	3.180	285	0,4
	7	60 (40-80)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	2.730	330	0,6
	8	60 (40-80)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	2.390	360	0,8
	10	60 (40-80)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	1.910	345	0,9
	12	60 (40-80)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	1.590	335	1,1
	14	60 (40-80)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	1.360	435	3,0
	16	60 (40-80)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	1.190	475	3,8
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	16.980	680	0,5
	4	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	12.730	510	0,4
	5	160 (140-180)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	10.190	490	0,5
	6	160 (140-180)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	8.490	765	1,1
	7	160 (140-180)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	7.280	875	1,6
	8	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	6.370	955	2,0
	10	160 (140-180)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	5.090	915	2,5
	12	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	4.240	890	2,9
	14	160 (140-180)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	3.640	1.165	8,2
	16	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	3.180	1.270	10,2

Vollhartmetallfräser .55 HX70

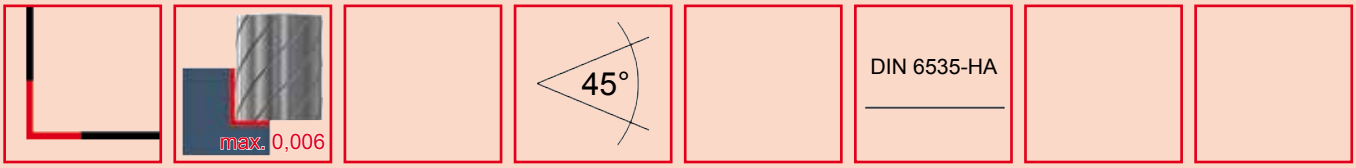
Solid carbide cutters .55 HX70, Fraise carbure monobloc .55 HX70, Fresa a candela di metallo duro .55 HX70



Toleranz D

ø 3,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

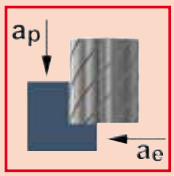
ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 455-03 HX70	3	8	8	-	6	58	4
VHM 455-04 HX70	4	8	8	-	6	58	4
VHM 455-05 HX70	5	12	22	4,75	6	58	4
VHM 655-06 HX70	6	12	22	5,75	6	58	6
VHM 655-07 HX70	7	14	28	6,75	8	64	6
VHM 655-08 HX70	8	16	26	7,75	8	64	6
VHM 655-10 HX70	10	20	30	9,75	10	73	6
VHM 655-12 HX70	12	24	34	11,75	12	84	6
VHM 855-14 HX70	14	30	40	13,75	14	84	8
VHM 855-16 HX70	16	34	44	15,75	16	93	8

Schnittdatenempfehlung VHM .55 HX70

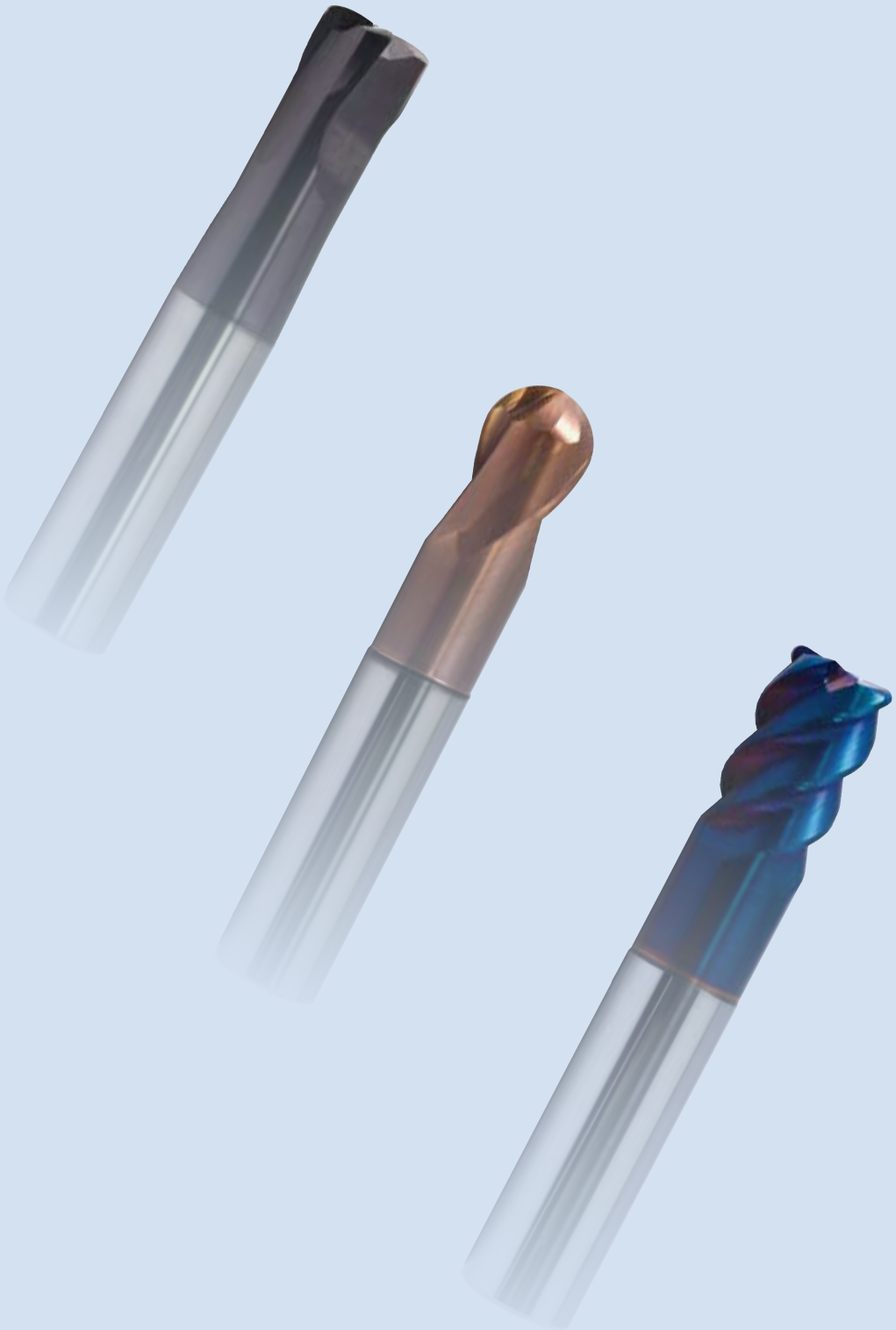
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm3/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	80 (60-80)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	8.490	340	0,2
	4	80 (60-80)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	6.370	255	0,2
	5	80 (60-80)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	5.090	245	0,2
	6	80 (60-80)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	4.240	380	0,6
	7	80 (60-80)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	3.640	435	0,7
	8	80 (60-80)	0,025 (0,010-0,004)	14,0	0,15	3.180	475	1,0
	10	80 (60-80)	0,030 (0,010-0,004)	18,0	0,15	2.550	460	1,2
	12	80 (60-80)	0,035 (0,020-0,005)	22,0	0,15	2.120	445	1,5
	14	80 (60-80)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	1.820	580	4,1
	16	80 (60-80)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	1.590	635	5,1
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	6.370	255	0,2
	4	60 (40-80)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	4.770	190	0,1
	5	60 (40-80)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	3.820	185	0,2
	6	60 (40-80)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	3.180	285	0,4
	7	60 (40-80)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	2.730	330	0,5
	8	60 (40-80)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	2.390	360	0,8
	10	60 (40-80)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	1.910	345	0,9
	12	60 (40-80)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	1.590	335	1,1
	14	60 (40-80)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	1.360	435	3,0
	16	60 (40-80)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	1.190	475	3,8
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	3	40 (20-40)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	4.240	170	0,1
	4	40 (20-40)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	3.180	125	0,1
	5	40 (20-40)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	2.550	120	0,1
	6	40 (20-60)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	2.120	190	0,3
	7	40 (20-60)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	1.820	220	0,3
	8	40 (20-60)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	1.590	240	0,5
	10	40 (20-60)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	1.270	230	0,6
	12	40 (20-60)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	1.060	225	0,7
	14	40 (20-60)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	910	290	2,0
	16	40 (20-60)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	800	320	2,6
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	16.980	680	0,5
	4	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	7,0	0,10	12.730	510	0,4
	5	160 (140-180)	0,012 (0,005-0,030)	10,0	0,10	10.190	490	0,5
	6	160 (140-180)	0,015 (0,005-0,030)	10,0	0,15	8.490	765	1,1
	7	160 (140-180)	0,020 (0,005-0,030)	12,0	0,15	7.280	875	1,3
	8	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,040)	14,0	0,15	6.370	955	2,0
	10	160 (140-180)	0,030 (0,010-0,040)	18,0	0,15	5.090	915	2,5
	12	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,050)	22,0	0,15	4.240	890	2,9
	14	160 (140-180)	0,040 (0,030-0,060)	28,0	0,25	3.640	1.165	8,2
	16	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	32,0	0,25	3.180	1.270	10,2

VHM-Fräser für die 3D-Bearbeitung von Stahl, Edelstahl und Titan (inkl. Hartbearbeitung)

Solid carbide cutters for the 3D working of steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)
Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage en 3D de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)
Frese in m.d. per lavorazioni 3D in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)



VHM-Fräser für die 3D-Bearbeitung von Stahl, Edelstahl und Titan (inkl. Hartbearbeitung)

Solid carbide cutters for the 3D working of steel, high grade steel and titan (incl. hard machining)
Fraises carbure monobloc destinées à l´usinage en 3D de l´acier, l´inox et le titane (y compris les usinages durs)
Frese in m.d. per lavorazioni 3D in accaio, acciaio inossidabile e titanio (incl. lavorazioni di materiali duri)

									Page
VHM 419 / 420 HX56	HFC		HRC 56						III-2 III-4
VHM 212 / 213 HX63			HRC 63						III-6 III-10
VHM 217 / 218 HX63			HRC 63						III-14 III-18
VHM 412 / 413 HX63			HRC 63						III-22 III-26
VHM 412 / 413 HX70			HRC 70						III-30 III-34
VHM 417 / 418 HX63			HRC 63						III-38 III-42
VHM 417 / 418 HX70			HRC 70						III-46 III-50
VHM 476 R... TS35			HRC 52						III-54
VHM 222 (W) Ti10			HRC 48						III-56
VHM 236 / 237 HX63			HRC 63						III-58 III-60
VHM 236 / 237 HX70			HRC 70						III-62 III-64
VHM 238 / 239 HX63			HRC 63						III-66 III-68
VHM 238 / 239 HX70			HRC 70						III-70 III-72
VHM 422 (W) Ti10			HRC 48						III-74

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

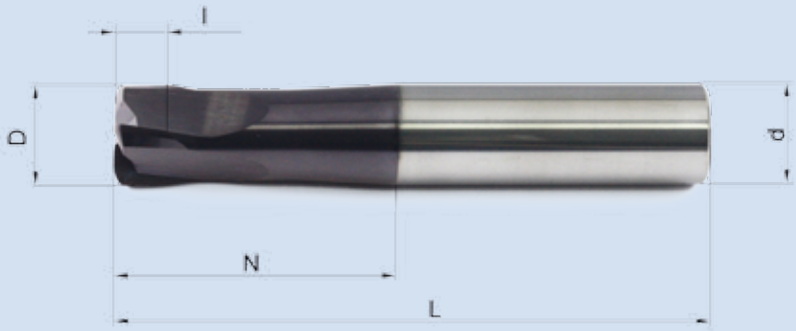
Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

Vollhartmetallfräser 419 HX56

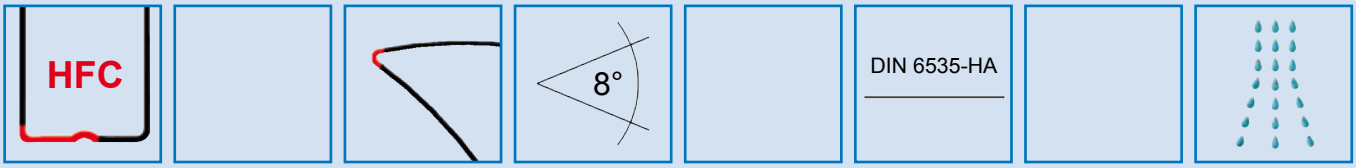
Solid carbide cutters 419 HX56, Fraise carbure monobloc 419 HX56, Fresa a candela di metallo duro 419 HX56



Toleranz D

ø3,0-16,0= $^{-0,05}_{-0,07}$

L ⇨ page III-4

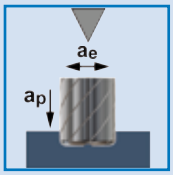


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N** $_{-0,2}$				d_{h6}	**L**	**Z**
			ε=0°	**ε=1°**	**ε=2°**	**ε=3°**			
VHM 419-03 HX56	3	1,5	10,00	11,92	13,78	16,35	6	58	4
VHM 419-04 HX56	4	2,0	13,30	15,87	18,34	-	6	58	4
VHM 419-05 HX56	5	2,5	16,60	19,80	-	-	6	58	4
VHM 419-06 HX56	6	3,0	20,70	-	-	-	6	58	4
VHM 419-08 HX56	8	4,0	26,70	-	-	-	8	64	4
VHM 419-10 HX56	10	5,0	31,80	-	-	-	10	73	4
VHM 419-12 HX56	12	6,0	37,80	-	-	-	12	84	4
VHM 419-16 HX56	16	8,0	43,50	-	-	-	16	93	4

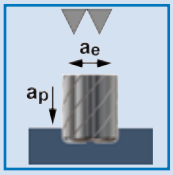
Weitere technische Informationen siehe Seite IX-9, *Further technical information see page IX-27, Complément d´information techniques voir page IX-45, Altre informazione tecniche vedere pagina IX-63*

Schnittdatenempfehlung VHM 419 HX56

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	$a_{p\,max}$ [mm]	$a_{e\,max}$ [mm]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl, Kohlenstoffstahl, un- und niedriglegierter Stahl Gußeisen GG(G) *Structural steel, carbon steel, un- and low alloyed steel Cast iron GG(G)* *Acier de construction, acier au carbone, acier non-allié et légèrement allié, fonte GG(G)* *Acciaio di costruzione, Acciaio al carbonio, acciaio non legato e poco legato, ghisa GG(G)*	3	230 (210 - 250)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,15	2,70	2,81	26.035	36.449	13,8
	4	230 (210 - 250)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,20	3,60	3,78	19.368	30.989	21,1
	5	230 (210 - 250)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	4,50	4,73	15.478	27.861	29,7
	6	230 (210 - 250)	0,500 (0,450 - 0,550)	0,30	5,40	5,68	12.889	25.779	39,5
	8	230 (210 - 250)	0,600 (0,540 - 0,660)	0,35	7,20	7,42	9.861	23.667	55,3
	10	230 (210 - 250)	0,700 (0,630 - 0,770)	0,45	9,00	9,33	7.849	21.978	83,0
	12	230 (210 - 250)	0,800 (0,720 - 0,880)	0,55	10,80	11,23	6.520	20.863	116,0
	16	230 (210 - 250)	1,000 (0,900 - 1,100)	0,70	14,40	14,87	4.924	19.698	184,5
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* > 35 HRC	3	220 (190 - 250)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,15	2,70	2,81	24.903	34.865	13,2
	4	220 (190 - 250)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,20	3,60	3,78	18.526	29.642	20,2
	5	220 (190 - 250)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	4,50	4,73	14.805	26.649	28,4
	6	220 (190 - 250)	0,500 (0,450 - 0,550)	0,30	5,40	5,68	12.329	24.658	37,8
	8	220 (190 - 250)	0,600 (0,540 - 0,660)	0,35	7,20	7,42	9.433	22.638	52,9
	10	220 (190 - 250)	0,700 (0,630 - 0,770)	0,45	9,00	9,33	7.508	21.023	79,4
	12	220 (190 - 250)	0,800 (0,720 - 0,880)	0,55	10,80	11,23	6.236	19.956	110,9
	16	220 (190 - 250)	1,000 (0,900 - 1,100)	0,70	14,40	14,87	4.710	18.841	176,5
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	3	160 (140 - 180)	0,300 (0,270 - 0,330)	0,15	2,70	2,81	18.112	21.734	8,3
	4	160 (140 - 180)	0,330 (0,295 - 0,365)	0,20	3,60	3,78	13.473	17.785	12,1
	5	160 (140 - 180)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,25	4,50	4,73	10.767	15.074	16,0
	6	160 (140 - 180)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,30	5,40	5,68	8.966	14.346	22,0
	8	160 (140 - 180)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,35	7,20	7,42	6.860	12.348	28,9
	10	160 (140 - 180)	0,500 (0,450 - 0,550)	0,45	9,00	9,33	5.460	10.921	41,3
	12	160 (140 - 180)	0,550 (0,495 - 0,605)	0,55	10,80	11,23	4.536	9.978	55,5
	16	160 (140 - 180)	0,600 (0,540 - 0,660)	0,70	14,40	14,87	3.426	8.222	77,0
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 45-56 HRC	3	120 (100 - 140)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,15	2,70	2,75	13.895	11.116	3,6
	4	120 (100 - 140)	0,230 (0,205 - 0,255)	0,15	3,60	3,61	10.575	9.729	4,7
	5	120 (100 - 140)	0,250 (0,225 - 0,275)	0,25	4,50	4,73	8.076	8.076	8,6
	6	120 (100 - 140)	0,300 (0,270 - 0,330)	0,25	5,40	5,59	6.836	8.203	11,1
	8	120 (100 - 140)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,30	7,20	7,24	5.274	7.384	14,4
	10	120 (100 - 140)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,35	9,00	8,96	4.264	6.822	19,3
	12	120 (100 - 140)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,35	10,80	10,54	3.625	6.524	22,9
	16	120 (100 - 140)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,40	14,40	14,87	2.569	3.597	19,3



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	$a_{p\,max}$ [mm]	$a_{e\,max}$ [mm]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl, Kohlenstoffstahl, un- und niedriglegierter Stahl Gußeisen GG(G) *Structural steel, carbon steel, un- and low alloyed steel Cast iron GG(G)* *Acier de construction, acier au carbone, acier non-allié et légèrement allié, fonte GG(G)* *Acciaio di costruzione, Acciaio al carbonio, acciaio non legato e poco legato, ghisa GG(G)*	3	250 (220 - 280)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,15	1,80	2,78	28.604	40.046	13,5
	4	250 (220 - 280)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,20	2,40	3,72	21.398	34.236	20,6
	5	250 (220 - 280)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	3,00	4,67	17.040	30.672	29,0
	6	250 (220 - 280)	0,500 (0,450 - 0,550)	0,25	3,60	5,59	14.241	28.482	38,7
	8	250 (220 - 280)	0,600 (0,540 - 0,660)	0,30	4,80	7,32	10.874	26.098	54,1
	10	250 (220 - 280)	0,700 (0,630 - 0,770)	0,40	6,00	9,19	8.661	24.251	81,2
	12	250 (220 - 280)	0,800 (0,720 - 0,880)	0,50	7,20	11,06	7.196	23.028	113,4
	16	250 (220 - 280)	1,000 (0,900 - 1,100)	0,65	9,60	14,62	5.444	21.777	180,5
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* > 35 HRC	3	230 (200 - 260)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,15	1,80	2,78	26.316	36.842	12,5
	4	230 (200 - 260)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,20	2,40	3,72	19.686	31.497	19,0
	5	230 (200 - 260)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	3,00	4,67	15.677	28.218	26,7
	6	230 (200 - 260)	0,500 (0,450 - 0,550)	0,25	3,60	5,59	13.102	26.203	35,6
	8	230 (200 - 260)	0,600 (0,540 - 0,660)	0,30	4,80	7,32	10.004	24.010	49,8
	10	230 (200 - 260)	0,700 (0,630 - 0,770)	0,40	6,00	9,19	7.968	22.311	74,7
	12	230 (200 - 260)	0,800 (0,720 - 0,880)	0,50	7,20	11,06	6.621	21.186	104,4
	16	230 (200 - 260)	1,000 (0,900 - 1,100)	0,65	9,60	14,62	5.009	20.035	166,0
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	3	170 (150 - 190)	0,300 (0,270 - 0,330)	0,15	1,80	2,78	19.451	23.341	7,9
	4	170 (150 - 190)	0,330 (0,295 - 0,365)	0,20	2,40	3,72	14.550	19.206	11,6
	5	170 (150 - 190)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,25	3,00	4,67	11.587	16.222	15,3
	6	170 (150 - 190)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,25	3,60	5,59	9.684	15.494	21,0
	8	170 (150 - 190)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,30	4,80	7,32	7.394	13.310	27,6
	10	170 (150 - 190)	0,500 (0,450 - 0,550)	0,40	6,00	9,19	5.889	11.779	39,4
	12	170 (150 - 190)	0,550 (0,495 - 0,605)	0,50	7,20	11,06	4.894	10.766	53,0
	16	170 (150 - 190)	0,600 (0,540 - 0,660)	0,65	9,60	14,62	3.702	8.885	73,6
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 45-56 HRC	3	130 (110 - 150)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,10	1,80	2,72	15.241	12.193	3,5
	4	130 (110 - 150)	0,230 (0,205 - 0,255)	0,15	2,40	3,57	11.581	10.655	4,6
	5	130 (110 - 150)	0,250 (0,225 - 0,275)	0,25	3,00	4,67	8.861	8.861	8,4
	6	130 (110 - 150)	0,300 (0,270 - 0,330)	0,25	3,60	5,48	7.546	9.055	10,9
	8	130 (110 - 150)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,25	4,80	7,12	5.810	8.134	14,1
	10	130 (110 - 150)	0,400 (0,360 - 0,440)	0,30	6,00	8,83	4.686	7.497	18,8
	12	130 (110 - 150)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,35	7,20	10,35	3.999	7.199	22,3
	16	130 (110 - 150)	0,350 (0,315 - 0,385)	0,35	9,60	13,36	3.096	4.335	18,8

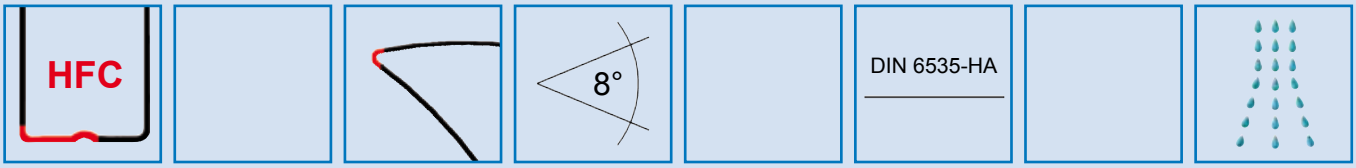
Vollhartmetallfräser 420 HX56

Solid carbide cutters 420 HX56, Fraise carbure monobloc 420 HX56, Fresa a candela di metallo duro 420 HX56

Toleranz D

ø3,0-16,0= $^{-0,05}_{-0,07}$

N ⇨ page III-2

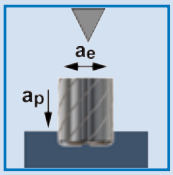


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N** $_{-0,2}$				d_{h6}	**L**	**Z**
			ε=0°	**ε=1°**	**ε=2°**	**ε=3°**			
VHM 420-03 HX56	3	1,5	19,40	25,03	35,25	-	6	73	4
VHM 420-04 HX56	4	2,0	24,00	30,14	-	-	6	73	4
VHM 420-05 HX56	5	2,5	28,80	-	-	-	6	73	4
VHM 420-06 HX56	6	3,0	35,50	-	-	-	6	73	4
VHM 420-08 HX56	8	4,0	46,50	-	-	-	8	84	4
VHM 420-10 HX56	10	5,0	51,60	-	-	-	10	93	4
VHM 420-12 HX56	12	6,0	63,50	-	-	-	12	110	4
VHM 420-16 HX56	16	8,0	90,50	-	-	-	16	140	4

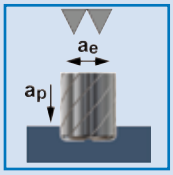
Weitere technische Informationen siehe Seite IX-9, *Further technical information see page IX-27, Complément d´information techniques voir page IX-45, Altre informazione tecniche vedere pagina IX-63*

Schnittdatenempfehlung VHM 420 HX56

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



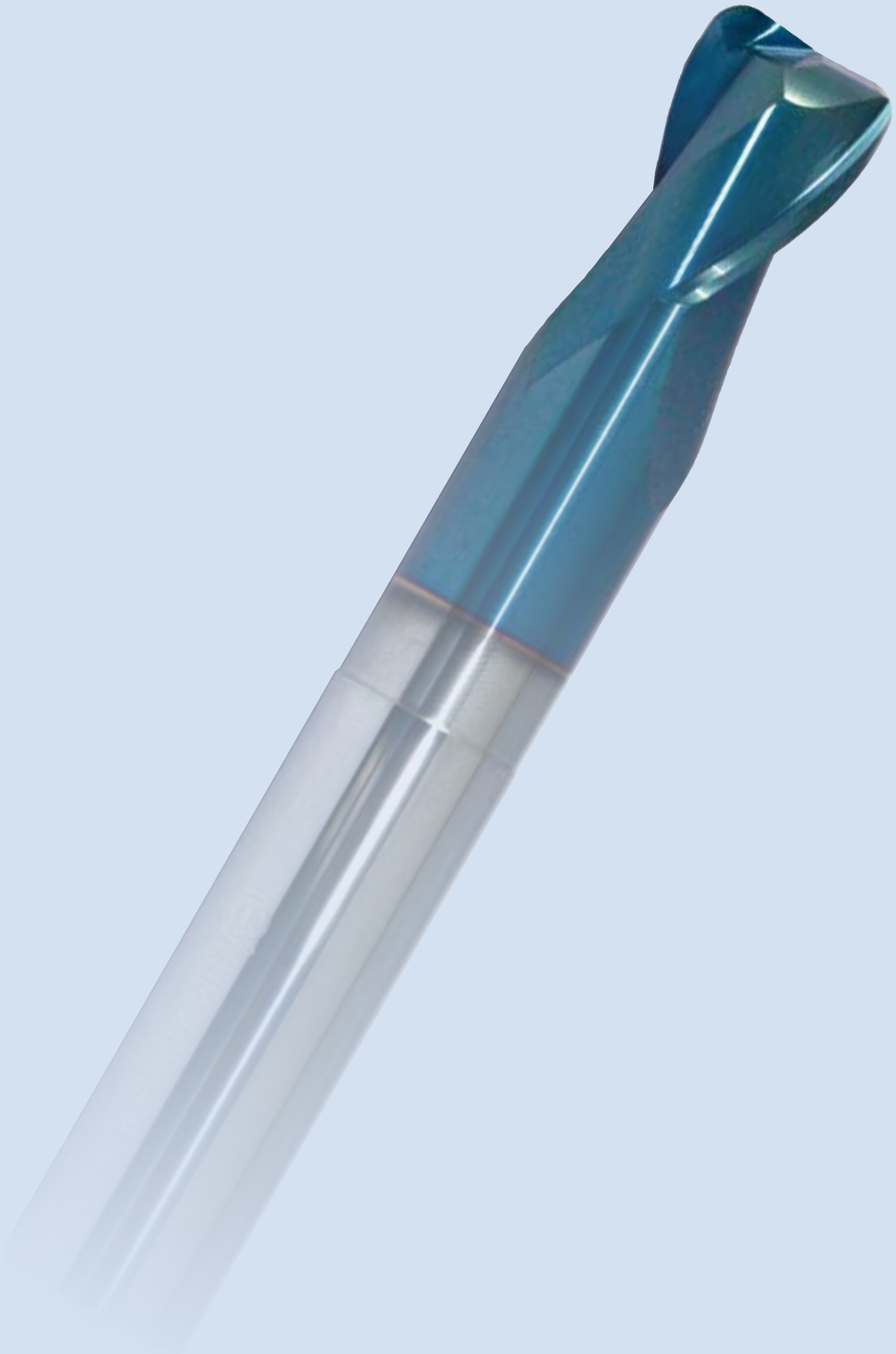
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	$a_{p\,max}$ [mm]	$a_{e\,max}$ [mm]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl, Kohlenstoffstahl, un- und niedriglegierter Stahl Gußeisen GG(G) *Structural steel, carbon steel, un- and low alloyed steel Cast iron GG(G)* *Acier de construction, acier au carbone, acier non-allié et légèrement allié, fonte GG(G)* *Acciaio di costruzione, Acciaio al carbonio, acciaio non legato e poco legato, ghisa GG(G)*	3	230 (200 - 260)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,15	2,70	2,75	26.632	33.556	10,6
	4	230 (200 - 260)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,15	3,60	3,69	19.867	28.609	16,1
	5	230 (200 - 260)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,20	4,50	4,60	15.909	25.772	22,7
	6	230 (200 - 260)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	5,40	5,55	13.182	23.727	30,2
	8	230 (200 - 260)	0,540 (0,485 - 0,595)	0,30	7,20	7,24	10.109	21.836	42,3
	10	230 (200 - 260)	0,630 (0,565 - 0,695)	0,40	9,00	9,08	8.066	20.325	63,5
	12	230 (200 - 260)	0,720 (0,650 - 0,790)	0,45	10,80	10,95	6.687	19.257	88,7
	16	230 (200 - 260)	0,900 (0,810 - 0,990)	0,60	14,40	14,50	5.048	18.173	141,1
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* > 35 HRC	3	220 (190 - 250)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,15	2,70	2,75	25.474	32.097	10,1
	4	220 (190 - 250)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,15	3,60	3,69	19.004	27.365	15,4
	5	220 (190 - 250)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,20	4,50	4,60	15.217	24.651	21,7
	6	220 (190 - 250)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	5,40	5,55	12.609	22.695	28,9
	8	220 (190 - 250)	0,540 (0,485 - 0,595)	0,30	7,20	7,24	9.670	20.887	40,5
	10	220 (190 - 250)	0,630 (0,565 - 0,695)	0,40	9,00	9,08	7.715	19.442	60,8
	12	220 (190 - 250)	0,720 (0,650 - 0,790)	0,45	10,80	10,95	6.396	18.420	84,9
	16	220 (190 - 250)	0,900 (0,810 - 0,990)	0,60	14,40	14,50	4.829	17.383	135,0
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	3	160 (140 - 180)	0,270 (0,245 - 0,295)	0,15	2,70	2,75	18.527	20.009	6,3
	4	160 (140 - 180)	0,295 (0,265 - 0,325)	0,15	3,60	3,69	13.821	16.419	9,3
	5	160 (140 - 180)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,20	4,50	4,60	11.067	13.944	12,3
	6	160 (140 - 180)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,25	5,40	5,55	9.170	13.205	16,8
	8	160 (140 - 180)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,30	7,20	7,24	7.033	11.393	22,1
	10	160 (140 - 180)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,40	9,00	9,08	5.611	10.100	31,6
	12	160 (140 - 180)	0,495 (0,445 - 0,545)	0,45	10,80	10,95	4.652	9.210	42,4
	16	160 (140 - 180)	0,540 (0,485 - 0,595)	0,60	14,40	14,50	3.512	7.585	58,9
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 45-56 HRC	3	120 (100 - 140)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,10	2,70	2,68	14.263	10.270	2,7
	4	120 (100 - 140)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,15	3,60	3,53	10.818	8.957	3,6
	5	120 (100 - 140)	0,225 (0,200 - 0,245)	0,20	4,50	4,60	8.300	7.470	6,6
	6	120 (100 - 140)	0,270 (0,245 - 0,295)	0,25	5,40	5,45	7.014	7.575	8,5
	8	120 (100 - 140)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,25	7,20	7,08	5.396	6.799	11,0
	10	120 (100 - 140)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,30	9,00	8,74	4.370	6.293	14,7
	12	120 (100 - 140)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,30	10,80	10,25	3.728	6.040	17,5
	16	120 (100 - 140)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,35	14,40	13,24	2.885	3.635	14,7



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	$a_{p\,max}$ [mm]	$a_{e\,max}$ [mm]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl, Kohlenstoffstahl, un- und niedriglegierter Stahl Gußeisen GG(G) *Structural steel, carbon steel, un- and low alloyed steel Cast iron GG(G)* *Acier de construction, acier au carbone, acier non-allié et légèrement allié, fonte GG(G)* *Acciaio di costruzione, Acciaio al carbonio, acciaio non legato e poco legato, ghisa GG(G)*	3	250 (220 - 280)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,10	1,80	2,68	29.715	37.441	10,4
	4	250 (220 - 280)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,15	2,40	3,61	22.031	31.725	15,8
	5	250 (220 - 280)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,20	3,00	4,53	17.571	28.464	22,2
	6	250 (220 - 280)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	3,60	5,45	14.612	26.302	29,6
	8	250 (220 - 280)	0,540 (0,485 - 0,595)	0,25	4,80	7,12	11.173	24.135	41,4
	10	250 (220 - 280)	0,630 (0,565 - 0,695)	0,35	6,00	8,92	8.924	22.489	62,1
	12	250 (220 - 280)	0,720 (0,650 - 0,790)	0,40	7,20	10,75	7.400	21.313	86,8
	16	250 (220 - 280)	0,900 (0,810 - 0,990)	0,55	9,60	14,26	5.580	20.090	138,1
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* > 35 HRC	3	230 (200 - 260)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,10	1,80	2,68	27.338	34.446	9,5
	4	230 (200 - 260)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,15	2,40	3,61	20.269	29.187	14,5
	5	230 (200 - 260)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,20	3,00	4,53	16.165	26.187	20,4
	6	230 (200 - 260)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,25	3,60	5,45	13.443	24.198	27,2
	8	230 (200 - 260)	0,540 (0,485 - 0,595)	0,25	4,80	7,12	10.280	22.204	38,1
	10	230 (200 - 260)	0,630 (0,565 - 0,695)	0,35	6,00	8,92	8.210	20.690	57,2
	12	230 (200 - 260)	0,720 (0,650 - 0,790)	0,40	7,20	10,75	6.808	19.608	79,8
	16	230 (200 - 260)	0,900 (0,810 - 0,990)	0,55	9,60	14,26	5.134	18.483	127,0
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	3	170 (150 - 190)	0,270 (0,245 - 0,295)	0,10	1,80	2,68	20.206	21.823	6,0
	4	170 (150 - 190)	0,295 (0,265 - 0,325)	0,15	2,40	3,61	14.981	17.798	8,9
	5	170 (150 - 190)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,20	3,00	4,53	11.948	15.055	11,7
	6	170 (150 - 190)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,25	3,60	5,45	9.936	14.308	16,1
	8	170 (150 - 190)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,25	4,80	7,12	7.598	12.309	21,1
	10	170 (150 - 190)	0,450 (0,405 - 0,495)	0,35	6,00	8,92	6.068	10.923	30,2
	12	170 (150 - 190)	0,495 (0,445 - 0,545)	0,40	7,20	10,75	5.032	9.964	40,6
	16	170 (150 - 190)	0,540 (0,485 - 0,595)	0,55	9,60	14,26	3.795	8.197	56,3
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 45-56 HRC	3	130 (110 - 150)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,10	1,80	2,64	15.680	11.290	2,7
	4	130 (110 - 150)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,10	2,40	3,44	12.029	9.960	3,5
	5	130 (110 - 150)	0,225 (0,200 - 0,245)	0,20	3,00	4,53	9.137	8.223	6,4
	6	130 (110 - 150)	0,270 (0,245 - 0,295)	0,20	3,60	5,37	7.709	8.325	8,3
	8	130 (110 - 150)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,25	4,80	6,94	5.961	7.511	10,8
	10	130 (110 - 150)	0,360 (0,325 - 0,395)	0,25	6,00	8,60	4.814	6.933	14,4
	12	130 (110 - 150)	0,405 (0,365 - 0,445)	0,30	7,20	10,08	4.106	6.651	17,1
	16	130 (110 - 150)	0,315 (0,285 - 0,345)	0,30	9,60	13,04	3.173	3.998	14,4

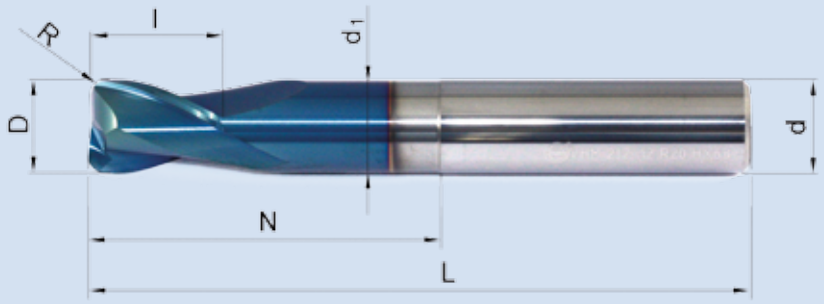
Vollhartmetallfräser 212 HX63

Solid carbide cutters 212 HX63, Fraise carbure monobloc 212 HX63, Fresa a candela di metallo duro 212 HX63



Vollhartmetallfräser 212 HX63

Solid carbide cutters 212 HX63, Fraise carbure monobloc 212 HX63, Fresa a candela di metallo duro 212 HX63



Toleranz D

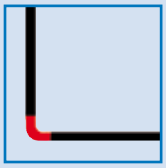
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

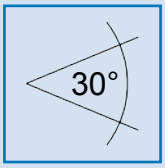
ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

L ⇨ page III-10





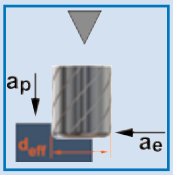
DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R	l	N	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 212-02 R05 HX63	2	0,5	5	5	-	6	58	2
VHM 212-03 R05 HX63	3	0,5	5	5	-	6	58	2
VHM 212-04 R05 HX63	4	0,5	8	8	-	6	58	2
VHM 212-05 R05 HX63	5	0,5	8	28	4,75	6	58	2
VHM 212-06 R05 HX63	6	0,5	8	28	5,75	6	58	2
VHM 212-08 R05 HX63	8	0,5	10	34	7,75	8	64	2
VHM 212-03 R10 HX63	3	1,0	5	5	-	6	58	2
VHM 212-04 R10 HX63	4	1,0	8	8	-	6	58	2
VHM 212-05 R10 HX63	5	1,0	8	28	4,75	6	58	2
VHM 212-06 R10 HX63	6	1,0	8	28	5,75	6	58	2
VHM 212-08 R10 HX63	8	1,0	10	34	7,75	8	64	2
VHM 212-10 R10 HX63	10	1,0	13	37	9,75	10	73	2
VHM 212-12 R10 HX63	12	1,0	16	44	11,75	12	84	2
VHM 212-16 R10 HX63	16	1,0	20	48	15,75	16	93	2
VHM 212-08 R15 HX63	8	1,5	10	34	7,75	8	64	2
VHM 212-10 R15 HX63	10	1,5	13	37	9,75	10	73	2
VHM 212-12 R15 HX63	12	1,5	16	44	11,75	12	84	2
VHM 212-16 R15 HX63	16	1,5	20	48	15,75	16	93	2
VHM 212-08 R20 HX63	8	2,0	10	34	7,75	8	64	2
VHM 212-10 R20 HX63	10	2,0	13	37	9,75	10	73	2
VHM 212-12 R20 HX63	12	2,0	16	44	11,75	12	84	2

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 212 HX63

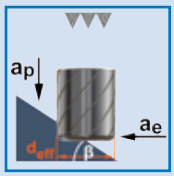
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	150 (130 - 170)	0,025 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,51	31.610	1.515
	3	0,5	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,11	0,20	0	2,61	18.270	1.125
	3	1,0	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,11	0,20	0	1,89	25.230	1.630
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,14	0,26	0	3,69	12.930	970
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,14	0,26	0	3,02	15.810	1.250
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,18	0,33	0	4,76	10.030	890
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,18	0,33	0	4,13	11.560	1.075
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,21	0,39	0	5,81	8.210	840
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,055 (0,030 - 0,070)	0,21	0,39	0	5,23	9.140	980
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,065 (0,040 - 0,080)	0,28	0,52	0	7,90	6.050	785
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,070 (0,040 - 0,080)	0,28	0,52	0	7,39	6.460	880
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,070 (0,045 - 0,085)	0,28	0,52	0	6,75	7.080	1.010
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,28	0,52	0	6,04	7.900	1.175
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,080 (0,055 - 0,095)	0,35	0,65	0	9,52	5.020	825
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,085 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	8,93	5.350	920
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	8,26	5.780	1.040
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,42	0,78	0	11,63	4.110	795
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,100 (0,070 - 0,110)	0,42	0,78	0	11,08	4.310	870
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,105 (0,075 - 0,115)	0,42	0,78	0	10,45	4.570	965
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,125 (0,095 - 0,135)	0,56	1,04	0	15,80	3.020	755
	16	1,5	150 (130 - 170)	0,130 (0,100 - 0,140)	0,56	1,04	0	15,34	3.110	815
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	120 (110 - 130)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,51	25.290	1.010
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,11	0,20	0	2,61	14.620	770
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,005 - 0,045)	0,11	0,20	0	1,89	20.190	1.120
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,010 - 0,050)	0,14	0,26	0	3,69	10.340	680
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,010 - 0,050)	0,14	0,26	0	3,02	12.650	870
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,18	0,33	0	4,76	8.020	630
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,18	0,33	0	4,13	9.250	760
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,21	0,39	0	5,81	6.570	600
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,21	0,39	0	5,23	7.310	700
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,060 (0,035 - 0,075)	0,28	0,52	0	7,90	4.840	565
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,035 - 0,075)	0,28	0,52	0	7,39	5.170	635
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,065 (0,040 - 0,080)	0,28	0,52	0	6,75	5.660	725
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,040 - 0,080)	0,28	0,52	0	6,04	6.320	850
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,35	0,65	0	9,52	4.010	600
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,050 - 0,090)	0,35	0,65	0	8,93	4.280	670
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,055 - 0,095)	0,35	0,65	0	8,26	4.620	755
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,42	0,78	0	11,63	3.280	580
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,065 - 0,105)	0,42	0,78	0	11,08	3.450	635
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,42	0,78	0	10,45	3.650	705
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,085 - 0,125)	0,56	1,04	0	15,80	2.420	555
	16	1,5	120 (110 - 130)	0,120 (0,090 - 0,130)	0,56	1,04	0	15,34	2.490	600
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	80 (70 - 90)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,51	16.860	675
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,11	0,20	0	2,61	9.750	500
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,11	0,20	0	1,89	13.460	725
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,14	0,26	0	3,69	6.890	430
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,010 - 0,050)	0,14	0,26	0	3,02	8.430	550
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,18	0,33	0	4,76	5.350	395
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,18	0,33	0	4,13	6.170	475
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,21	0,39	0	5,81	4.380	370
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,21	0,39	0	5,23	4.870	435
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,030 - 0,070)	0,28	0,52	0	7,90	3.220	345
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,030 - 0,070)	0,28	0,52	0	7,39	3.450	385
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,060 (0,035 - 0,075)	0,28	0,52	0	6,75	3.780	445
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,035 - 0,075)	0,28	0,52	0	6,04	4.220	520
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,040 - 0,080)	0,35	0,65	0	9,52	2.670	365
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,070 (0,045 - 0,085)	0,35	0,65	0	8,93	2.850	405
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,35	0,65	0	8,26	3.080	460
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,080 (0,050 - 0,090)	0,42	0,78	0	11,63	2.190	350
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,085 (0,055 - 0,095)	0,42	0,78	0	11,08	2.300	385
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,060 - 0,100)	0,42	0,78	0	10,45	2.440	425
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,105 (0,075 - 0,115)	0,56	1,04	0	15,80	1.610	335
	16	1,5	80 (70 - 90)	0,110 (0,075 - 0,115)	0,56	1,04	0	15,34	1.660	360

Schnittdatenempfehlung VHM 212 HX63

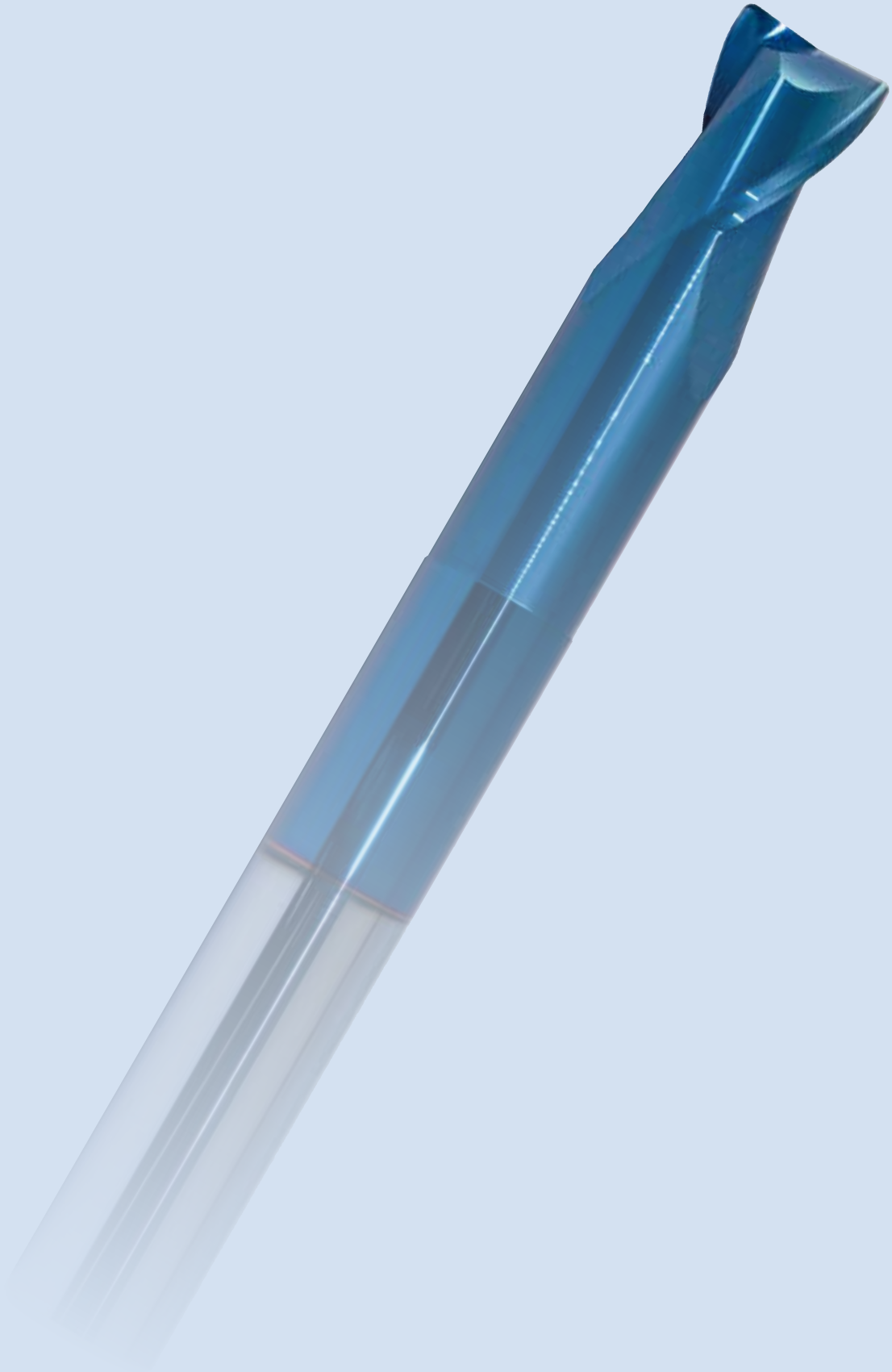
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	360 (320 - 400)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,10	0,10	45	1,99	57.590	4.145
	3	0,5	360 (320 - 400)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,12	0,12	45	3,00	38.250	3.855
	3	1,0	360 (320 - 400)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,12	0,12	45	2,91	39.360	4.165
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,13	0,13	45	4,00	28.650	3.715
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,13	0,13	45	3,93	29.160	3.970
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	5,00	22.920	3.630
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	4,95	23.170	3.855
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,17	0,17	45	6,00	19.100	3.575
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,17	0,17	45	5,96	19.230	3.780
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,99	14.340	3.510
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,20	45	7,98	14.360	3.690
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,89	14.520	3.910
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,20	0,20	45	7,77	14.740	4.150
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,23	0,23	45	9,99	11.470	3.640
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,23	0,23	45	9,92	11.550	3.840
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,23	0,23	45	9,82	11.670	4.060
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,26	0,26	45	12,00	9.550	3.610
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,26	0,26	45	11,95	9.590	3.800
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,26	0,26	45	11,86	9.670	4.000
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,47	0,47	45	15,95	7.180	3.585
	16	1,5	360 (320 - 400)	0,260 (0,240 - 0,280)	0,58	0,58	45	15,98	7.170	3.750
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	250 (220 - 280)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,10	0,10	45	1,99	39.990	2.880
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,12	0,12	45	3,00	26.560	2.635
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,12	0,12	45	2,91	27.330	2.845
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,13	0,13	45	4,00	19.900	2.515
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,13	0,13	45	3,93	20.250	2.685
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	2.445
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	4,95	16.090	2.595
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,17	0,17	45	6,00	13.270	2.400
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,17	0,17	45	5,96	13.360	2.535
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,99	9.960	2.340
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,20	0,20	45	7,98	9.970	2.465
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,20	45	7,89	10.080	2.610
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,77	10.240	2.770
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,23	0,23	45	9,99	7.970	2.420
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,23	0,23	45	9,92	8.020	2.555
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,23	0,23	45	9,82	8.110	2.700
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,26	0,26	45	12,00	6.630	2.395
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,26	0,26	45	11,95	6.660	2.520
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,26	0,26	45	11,86	6.710	2.655
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,240 (0,220 - 0,260)	0,47	0,47	45	15,95	4.990	2.370
	16	1,5	250 (220 - 280)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,58	0,58	45	15,98	4.980	2.480
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	180 (160 - 200)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,10	45	1,99	28.790	1.840
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,12	0,12	45	3,00	19.120	1.700
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,12	0,12	45	2,91	19.680	1.835
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,13	0,13	45	4,00	14.330	1.625
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,13	0,13	45	3,93	14.580	1.740
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	1.585
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	4,95	11.590	1.685
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,17	0,17	45	6,00	9.550	1.560
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,17	0,17	45	5,96	9.620	1.645
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	7,99	7.170	1.525
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,98	7.180	1.605
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,20	0,20	45	7,89	7.260	1.700
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,77	7.370	1.805
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,23	0,23	45	9,99	5.730	1.580
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,23	0,23	45	9,92	5.770	1.665
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,23	0,23	45	9,82	5.840	1.760
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,26	0,26	45	12,00	4.780	1.565
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,26	0,26	45	11,95	4.800	1.645
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,26	0,26	45	11,86	4.830	1.735
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,47	0,47	45	15,95	3.590	1.550
	16	1,5	180 (160 - 200)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,58	0,58	45	15,98	3.590	1.620

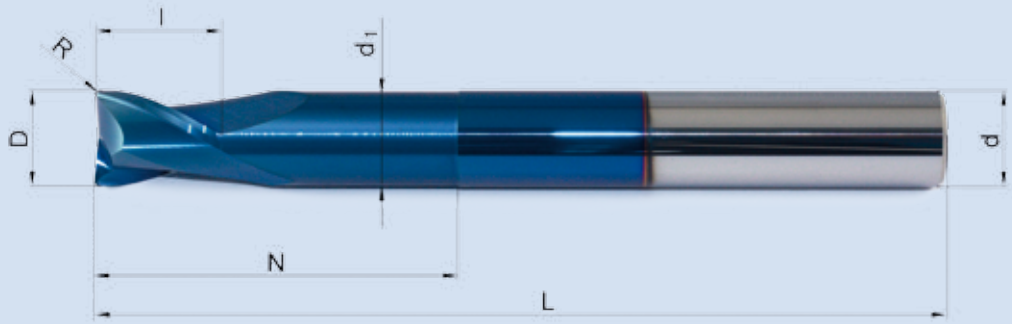
Vollhartmetallfräser 213 HX63

Solid carbide cutters 213 HX63, Fraise carbure monobloc 213 HX63, Fresa a candela di metallo duro 213 HX63



Vollhartmetallfräser 213 HX63

Solid carbide cutters 213 HX63, Fraise carbure monobloc 213 HX63, Fresa a candela di metallo duro 213 HX63



Toleranz D

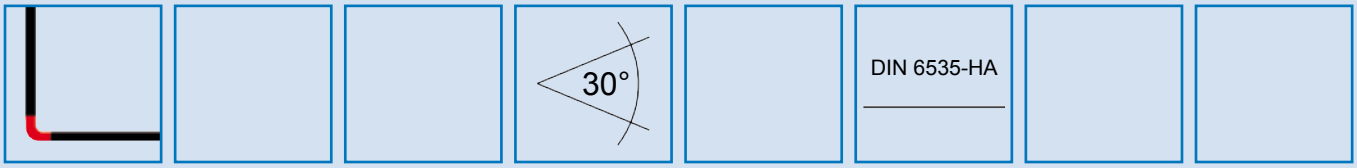
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

N ⇨ page III-6

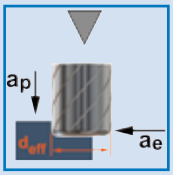


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**R**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 213-02 R05 HX63	2	0,5	5	5	-	6	73	2
VHM 213-03 R05 HX63	3	0,5	5	5	-	6	73	2
VHM 213-04 R05 HX63	4	0,5	8	8	-	6	73	2
VHM 213-05 R05 HX63	5	0,5	8	38	4,75	6	73	2
VHM 213-06 R05 HX63	6	0,5	8	38	5,75	6	73	2
VHM 213-08 R05 HX63	8	0,5	10	44	7,75	8	84	2
VHM 213-03 R10 HX63	3	1,0	5	5	-	6	73	2
VHM 213-04 R10 HX63	4	1,0	8	8	-	6	73	2
VHM 213-05 R10 HX63	5	1,0	8	38	4,75	6	73	2
VHM 213-06 R10 HX63	6	1,0	8	38	5,75	6	73	2
VHM 213-08 R10 HX63	8	1,0	10	44	7,75	8	84	2
VHM 213-10 R10 HX63	10	1,0	13	50	9,75	10	93	2
VHM 213-12 R10 HX63	12	1,0	16	60	11,75	12	110	2
VHM 213-16 R10 HX63	16	1,0	20	60	15,75	16	140	2
VHM 213-08 R15 HX63	8	1,5	10	44	7,75	8	84	2
VHM 213-10 R15 HX63	10	1,5	13	50	9,75	10	93	2
VHM 213-12 R15 HX63	12	1,5	16	60	11,75	12	110	2
VHM 213-14 R15 HX63	14	1,5	18	60	13,75	14	120	2
VHM 213-16 R15 HX63	16	1,5	20	60	15,75	16	140	2
VHM 213-08 R20 HX63	8	2,0	10	44	7,75	8	84	2
VHM 213-10 R20 HX63	10	2,0	13	50	9,75	10	93	2
VHM 213-12 R20 HX63	12	2,0	16	60	11,75	12	110	2
VHM 213-14 R20 HX63	14	2,0	18	60	13,75	14	120	2
VHM 213-16 R20 HX63	16	2,0	20	60	15,75	16	140	2

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 213 HX63

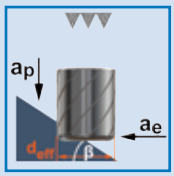
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	150 (130 - 170)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,49	32.130	1.390
	3	0,5	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	2,59	18.470	1.025
	3	1,0	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	1,85	25.830	1.505
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	3,66	13.030	880
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	2,97	16.070	1.140
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,16	0,33	0	4,73	10.100	805
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,16	0,33	0	4,08	11.710	980
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,19	0,39	0	5,78	8.260	760
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,19	0,39	0	5,17	9.240	895
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	7,87	6.070	705
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	7,33	6.520	800
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	6,66	7.160	920
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	5,94	8.030	1.075
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,32	0,65	0	9,46	5.050	750
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	8,84	5.400	840
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	8,15	5.860	950
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,38	0,78	0	11,57	4.130	715
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,38	0,78	0	10,99	4.340	790
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,38	0,78	0	10,34	4.620	880
	14	1,5	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,44	0,91	0	13,12	3.640	760
	14	2,0	150 (130 - 170)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,44	0,91	0	12,51	3.820	835
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,51	1,04	0	15,74	3.030	685
	16	1,5	150 (130 - 170)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,51	1,04	0	15,24	3.130	740
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,51	1,04	0	14,65	3.260	805
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	120 (110 - 130)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,49	25.710	925
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	14.780	700
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,85	20.660	1.030
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,13	0,26	0	3,66	10.430	615
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,13	0,26	0	2,97	12.850	795
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,16	0,33	0	4,73	8.080	570
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,16	0,33	0	4,08	9.370	695
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,19	0,39	0	5,78	6.610	540
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,19	0,39	0	5,17	7.390	635
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,52	0	7,87	4.850	510
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,52	0	7,33	5.210	575
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	6,66	5.730	660
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	5,94	6.430	775
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,32	0,65	0	9,46	4.040	545
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,32	0,65	0	8,84	4.320	610
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,32	0,65	0	8,15	4.680	690
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,38	0,78	0	11,57	3.300	525
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,38	0,78	0	10,99	3.480	580
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,38	0,78	0	10,34	3.690	640
	14	1,5	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,44	0,91	0	13,12	2.910	555
	14	2,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,44	0,91	0	12,51	3.050	610
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,51	1,04	0	15,74	2.430	500
	16	1,5	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,51	1,04	0	15,24	2.510	545
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,51	1,04	0	14,65	2.610	590
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	80 (70 - 90)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,49	17.140	615
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	9.850	455
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,85	13.770	665
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,13	0,26	0	3,66	6.950	390
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,13	0,26	0	2,97	8.570	505
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,16	0,33	0	4,73	5.390	355
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,16	0,33	0	4,08	6.250	435
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,19	0,39	0	5,78	4.400	335
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,19	0,39	0	5,17	4.930	395
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,25	0,52	0	7,87	3.240	310
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,25	0,52	0	7,33	3.480	350
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,52	0	6,66	3.820	405
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,52	0	5,94	4.280	475
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,32	0,65	0	9,46	2.690	330
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,32	0,65	0	8,84	2.880	370
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,32	0,65	0	8,15	3.120	420
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,38	0,78	0	11,57	2.200	315
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,38	0,78	0	10,99	2.320	350
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,38	0,78	0	10,34	2.460	385
	14	1,5	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,44	0,91	0	13,12	1.940	335
	14	2,0	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,44	0,91	0	12,51	2.040	365
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,51	1,04	0	15,74	1.620	300
	16	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,51	1,04	0	15,24	1.670	325
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,51	1,04	0	14,65	1.740	355

Schnittdatenempfehlung VHM 213 HX63

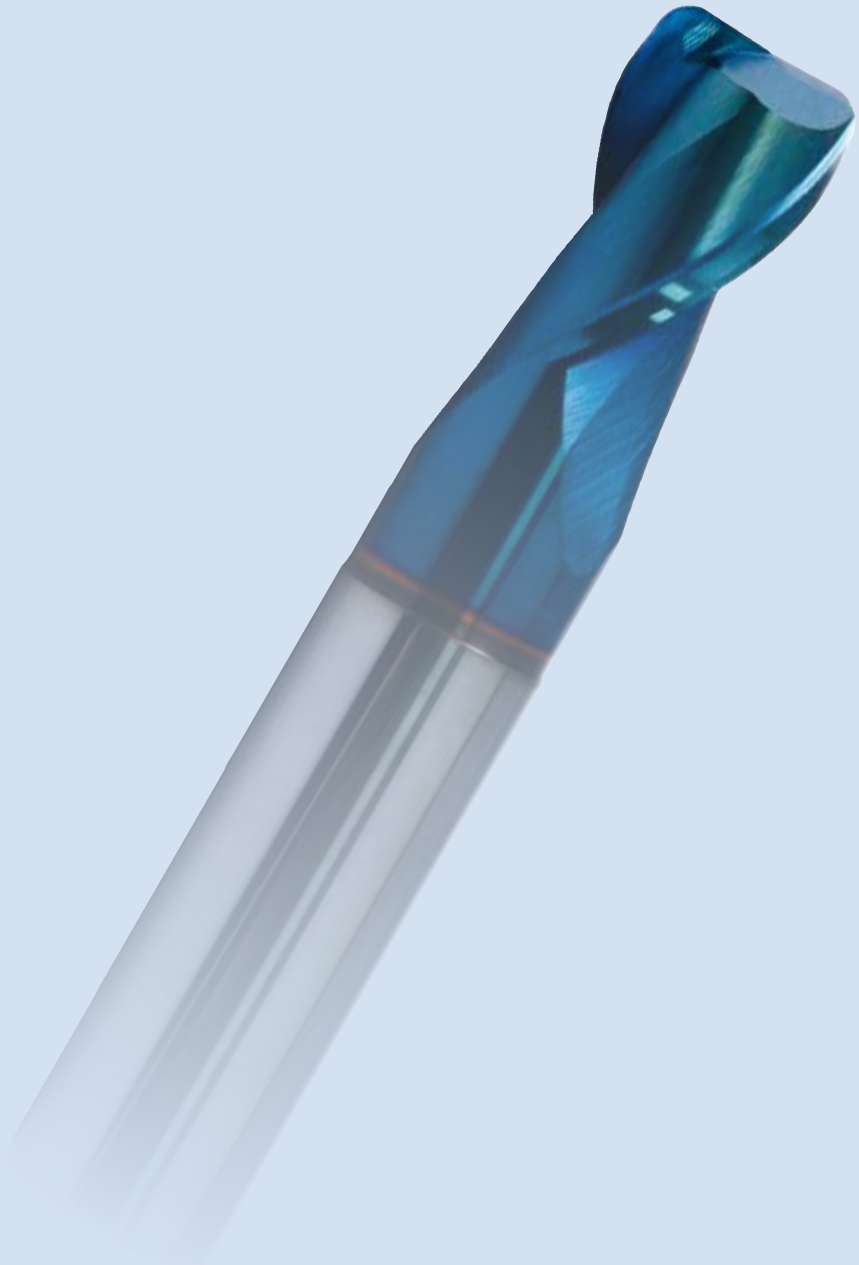
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel* *heat-treatable steel* *Acier à outil* *Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile* *Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	360 (320 - 400)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,09	0,10	45	1,98	57.740	3.740
	3	0,5	360 (320 - 400)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,11	0,12	45	2,99	38.300	3.475
	3	1,0	360 (320 - 400)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,11	0,12	45	2,90	39.570	3.770
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,12	0,13	45	4,00	28.670	3.345
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,12	0,13	45	3,91	29.270	3.585
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,14	0,15	45	5,00	22.920	3.265
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,14	0,15	45	4,93	23.240	3.480
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,17	45	6,00	19.100	3.215
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,17	45	5,94	19.280	3.410
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,18	0,20	45	8,00	14.330	3.155
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,18	0,20	45	7,97	14.380	3.325
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,18	0,20	45	7,87	14.560	3.530
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,18	0,20	45	7,74	14.800	3.750
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,21	0,23	45	9,98	11.480	3.280
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,21	0,23	45	9,90	11.570	3.465
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,21	0,23	45	9,79	11.710	3.665
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,24	0,26	45	11,99	9.560	3.250
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,24	0,26	45	11,93	9.610	3.425
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,24	0,26	45	11,83	9.690	3.610
	14	1,5	360 (320 - 400)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,27	0,29	45	13,95	8.210	3.395
	14	2,0	360 (320 - 400)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,27	0,29	45	13,86	8.270	3.575
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,42	0,47	45	15,97	7.170	3.220
	16	1,5	360 (320 - 400)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,52	0,58	45	15,99	7.170	3.370
	16	2,0	360 (320 - 400)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,61	0,68	45	16,00	7.160	3.520
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel* *heat-treatable steel* *Acier à outil* *Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile* *Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	250 (220 - 280)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,09	0,10	45	1,98	40.100	2.600
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,11	0,12	45	2,99	26.600	2.375
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,11	0,12	45	2,90	27.480	2.575
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,12	0,13	45	4,00	19.910	2.265
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,12	0,13	45	3,91	20.330	2.430
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,14	0,15	45	5,00	15.920	2.200
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,14	0,15	45	4,93	16.140	2.340
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,17	45	6,00	13.260	2.160
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,17	45	5,94	13.390	2.285
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,18	0,20	45	8,00	9.950	2.105
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,18	0,20	45	7,97	9.990	2.220
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,18	0,20	45	7,87	10.110	2.355
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,18	0,20	45	7,74	10.280	2.500
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,21	0,23	45	9,98	7.970	2.180
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,21	0,23	45	9,90	8.040	2.305
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,21	0,23	45	9,79	8.130	2.435
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,24	0,26	45	11,99	6.640	2.155
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,24	0,26	45	11,93	6.670	2.270
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,24	0,26	45	11,83	6.730	2.395
	14	1,5	250 (220 - 280)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,27	0,29	45	13,95	5.700	2.250
	14	2,0	250 (220 - 280)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,27	0,29	45	13,86	5.740	2.365
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,42	0,47	45	15,97	4.980	2.130
	16	1,5	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,52	0,58	45	15,99	4.980	2.230
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,61	0,68	45	16,00	4.970	2.330
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel* *heat-treatable steel* *Acier à outil* *Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile* *Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	180 (160 - 200)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,09	0,10	45	1,98	28.870	1.660
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,11	0,12	45	2,99	19.150	1.530
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,11	0,12	45	2,90	19.790	1.660
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,12	0,13	45	4,00	14.340	1.465
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,12	0,13	45	3,91	14.640	1.570
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,14	0,15	45	5,00	11.460	1.425
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,14	0,15	45	4,93	11.620	1.520
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,17	45	6,00	9.550	1.400
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,17	45	5,94	9.640	1.485
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,18	0,20	45	8,00	7.160	1.370
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,18	0,20	45	7,97	7.190	1.445
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,18	0,20	45	7,87	7.280	1.535
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,18	0,20	45	7,74	7.400	1.630
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,21	0,23	45	9,98	5.740	1.425
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,21	0,23	45	9,90	5.790	1.505
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,21	0,23	45	9,79	5.850	1.590
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,24	0,26	45	11,99	4.780	1.410
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,24	0,26	45	11,93	4.800	1.485
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,24	0,26	45	11,83	4.850	1.565
	14	1,5	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,27	0,29	45	13,95	4.110	1.470
	14	2,0	180 (160 - 200)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,27	0,29	45	13,86	4.130	1.545
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,42	0,47	45	15,97	3.590	1.395
	16	1,5	180 (160 - 200)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,52	0,58	45	15,99	3.580	1.460
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,61	0,68	45	16,00	3.580	1.525

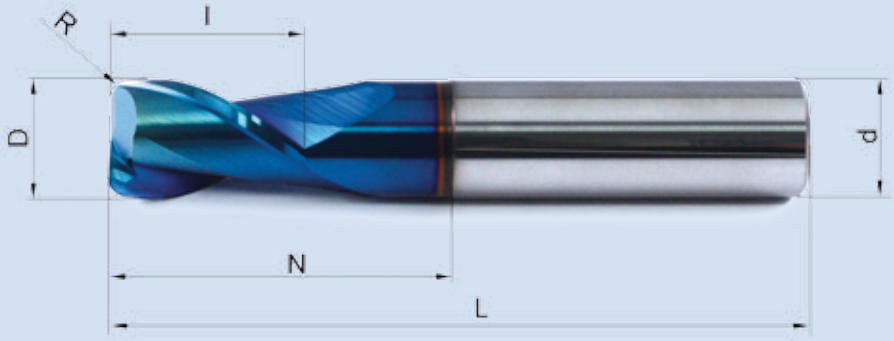
Vollhartmetallfräser 217 HX63

Solid carbide cutters 217 HX63, Fraise carbure monobloc 217 HX63, Fresa a candela di metallo duro 217 HX63



Vollhartmetallfräser 217 HX63

Solid carbide cutters 217 HX63, Fraise carbure monobloc 217 HX63, Fresa a candela di metallo duro 217 HX63



Toleranz D

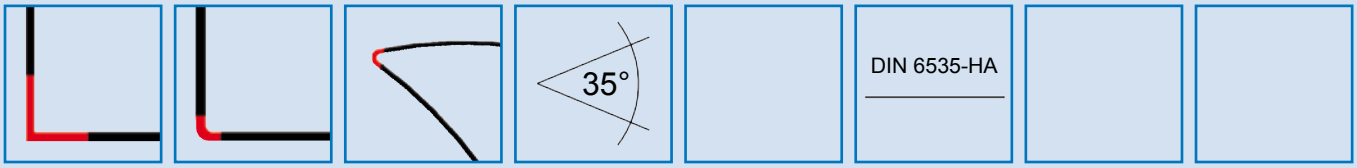
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

+0,01

L ⇨ page III-18

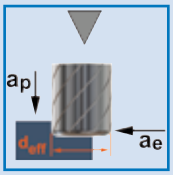


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R +0,020 0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 217-02 HX63	2	0,0	3	7,2	8,0	8,7	9,4	10,1	10,9	11,8	1,8	6	58	2
VHM 217-03 HX63	3	0,0	5	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,8	17,0	2,7	6	58	2
VHM 217-04 HX63	4	0,0	6	14,1	15,5	16,6	17,6	18,7	20,1	-	3,6	6	58	2
VHM 217-05 HX63	5	0,0	8	18,1	19,9	21,1	-	-	-	-	4,6	6	58	2
VHM 217-06 HX63	6	0,0	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	2
VHM 217-08 HX63	8	0,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	2
VHM 217-10 HX63	10	0,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	2
VHM 217-12 HX63	12	0,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	2
VHM 217-16 HX63	16	0,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	2
VHM 217-02 R05 HX63	2	0,5	3	7,2	8,0	8,7	9,4	10,1	10,9	11,8	1,8	6	58	2
VHM 217-03 R05 HX63	3	0,5	5	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,8	17,0	2,7	6	58	2
VHM 217-04 R05 HX63	4	0,5	6	14,1	15,5	16,6	17,6	18,7	20,1	-	3,6	6	58	2
VHM 217-05 R05 HX63	5	0,5	8	18,1	19,9	21,1	-	-	-	-	4,6	6	58	2
VHM 217-06 R05 HX63	6	0,5	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	2
VHM 217-08 R05 HX63	8	0,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	2
VHM 217-10 R05 HX63	10	0,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	2
VHM 217-04 R10 HX63	4	1,0	6	14,1	15,4	16,5	17,5	18,6	19,9	-	3,6	6	58	2
VHM 217-05 R10 HX63	5	1,0	8	18,1	19,8	21,0	-	-	-	-	4,6	6	58	2
VHM 217-06 R10 HX63	6	1,0	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	2
VHM 217-08 R10 HX63	8	1,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	2
VHM 217-10 R10 HX63	10	1,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	2
VHM 217-12 R10 HX63	12	1,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	2
VHM 217-16 R10 HX63	16	1,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	2
VHM 217-08 R15 HX63	8	1,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	2
VHM 217-10 R15 HX63	10	1,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	2
VHM 217-12 R15 HX63	12	1,5	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	2
VHM 217-08 R20 HX63	8	2,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	2
VHM 217-10 R20 HX63	10	2,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	2
VHM 217-12 R20 HX63	12	2,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	2
VHM 217-16 R20 HX63	16	2,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	2

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 217 HX63

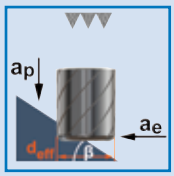
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,0	150 (130 - 170)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,070	0,130	0	2,00	23.870	1.290
	2	0,5	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,070	0,130	0	1,51	31.610	1.895
	3	0,0	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,105	0,195	0	3,00	15.920	1.105
	3	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,105	0,195	0	2,61	18.270	1.405
	3	1,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,105	0,195	0	1,89	25.230	2.040
	4	0,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,140	0,260	0	4,00	11.940	1.010
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,140	0,260	0	3,69	12.930	1.215
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,140	0,260	0	3,02	15.810	1.560
	5	0,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,175	0,325	0	5,00	9.550	955
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,175	0,325	0	4,76	10.030	1.115
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,175	0,325	0	4,13	11.560	1.345
	6	0,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,210	0,390	0	6,00	7.960	915
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,210	0,390	0	5,81	8.210	1.050
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,210	0,390	0	5,23	9.140	1.225
	8	0,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,280	0,520	0	8,00	5.970	870
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,280	0,520	0	7,90	6.050	980
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,280	0,520	0	7,39	6.460	1.100
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,280	0,520	0	6,75	7.080	1.260
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,280	0,520	0	6,04	7.900	1.470
	10	0,0	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,350	0,650	0	10,00	4.770	840
	10	0,5	150 (130 - 170)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,350	0,650	0	9,95	4.800	940
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,350	0,650	0	9,52	5.020	1.030
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,350	0,650	0	8,93	5.350	1.155
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,350	0,650	0	8,26	5.780	1.300
	12	0,0	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,420	0,780	0	12,00	3.980	825
	12	0,5	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,420	0,780	0	11,99	3.980	915
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,420	0,780	0	11,63	4.110	990
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,420	0,780	0	11,08	4.310	1.090
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,420	0,780	0	10,45	4.570	1.210
	16	0,0	150 (130 - 170)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,560	1,040	0	16,00	2.980	840
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,560	1,040	0	15,80	3.020	945
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,560	1,040	0	14,78	3.230	1.105
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,0	120 (108 - 132)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,070	0,130	0	2,00	19.100	860
	2	0,5	120 (108 - 132)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,070	0,130	0	1,51	25.290	1.265
	3	0,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,105	0,195	0	3,00	12.730	755
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,105	0,195	0	2,61	14.620	965
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,105	0,195	0	1,89	20.190	1.400
	4	0,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,140	0,260	0	4,00	9.550	705
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,140	0,260	0	3,69	10.340	845
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,140	0,260	0	3,02	12.650	1.090
	5	0,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,175	0,325	0	5,00	7.640	675
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,175	0,325	0	4,76	8.020	785
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,175	0,325	0	4,13	9.250	950
	6	0,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,210	0,390	0	6,00	6.370	655
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,210	0,390	0	5,81	6.570	750
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,210	0,390	0	5,23	7.310	875
	8	0,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,280	0,520	0	8,00	4.770	625
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,280	0,520	0	7,90	4.840	705
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,280	0,520	0	7,39	5.170	790
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,280	0,520	0	6,75	5.660	910
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,280	0,520	0	6,04	6.320	1.060
	10	0,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,350	0,650	0	10,00	3.820	610
	10	0,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,350	0,650	0	9,95	3.840	685
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,350	0,650	0	9,52	4.010	750
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,350	0,650	0	8,93	4.280	835
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,350	0,650	0	8,26	4.620	945
	12	0,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,420	0,780	0	12,00	3.180	600
	12	0,5	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,420	0,780	0	11,99	3.190	670
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,420	0,780	0	11,63	3.280	725
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,420	0,780	0	11,08	3.450	795
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,420	0,780	0	10,45	3.650	880
	16	0,0	120 (110 - 130)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,560	1,040	0	16,00	2.390	620
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,560	1,040	0	15,80	2.420	695
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,560	1,040	0	14,78	2.590	815
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,070	0,130	0	2,00	12.730	575
	2	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,070	0,130	0	1,51	16.860	845
	3	0,0	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,105	0,195	0	3,00	8.490	490
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,105	0,195	0	2,61	9.750	625
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,105	0,195	0	1,89	13.460	905
	4	0,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,140	0,260	0	4,00	6.370	445
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,140	0,260	0	3,69	6.890	535
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,140	0,260	0	3,02	8.430	690
	5	0,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,175	0,325	0	5,00	5.090	420
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,175	0,325	0	4,76	5.350	490
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,175	0,325	0	4,13	6.170	595
	6	0,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,210	0,390	0	6,00	4.240	405
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,210	0,390	0	5,81	4.380	465
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,210	0,390	0	5,23	4.870	540
	8	0,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,280	0,520	0	8,00	3.180	385
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,280	0,520	0	7,90	3.220	430
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,280	0,520	0	7,39	3.450	485
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,280	0,520	0	6,75	3.780	555
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,280	0,520	0	6,04	4.220	650
	10	0,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,350	0,650	0	10,00	2.550	370
	10	0,5	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,350	0,650	0	9,95	2.560	415
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,350	0,650	0	9,52	2.670	455
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,350	0,650	0	8,93	2.850	510
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,350	0,650	0	8,26	3.080	575
	12	0,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,420	0,780	0	12,00	2.120	365
	12	0,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,420	0,780	0	11,99	2.120	405
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,420	0,780	0	11,63	2.190	435
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,420	0,780	0	11,08	2.300	480
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,420	0,780	0	10,45	2.440	530
	16	0,0	80 (70 - 90)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,560	1,040	0	16,00	1.590	370
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,560	1,040	0	15,80	1.610	415
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,560	1,040	0	14,78	1.720	485

Schnittdatenempfehlung VHM 217 HX63

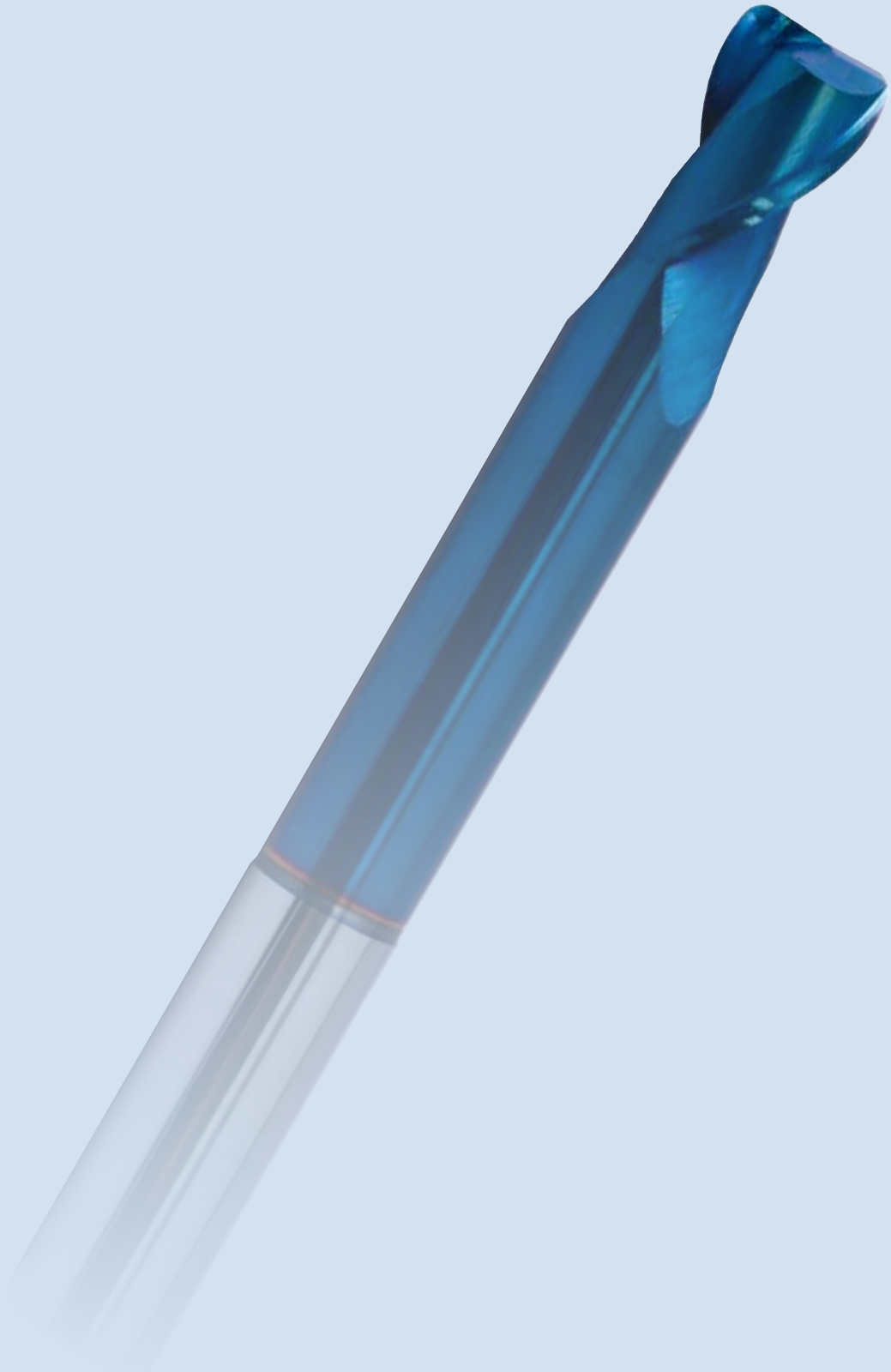
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,0	360 (320 - 400)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,100	0,100	45	2,00	57.300	4.640
	2	0,5	360 (320 - 400)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,100	0,100	45	1,99	57.590	5.180
	3	0,0	360 (320 - 400)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,115	0,115	45	3,00	38.200	4.330
	3	0,5	360 (320 - 400)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,115	0,115	45	3,00	38.250	4.820
	3	1,0	360 (320 - 400)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,115	0,115	45	2,91	39.360	5.205
	4	0,0	360 (320 - 400)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,130	0,130	45	4,00	28.650	4.175
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,130	0,130	45	4,00	28.650	4.640
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,130	0,130	45	3,93	29.160	4.960
	5	0,0	360 (320 - 400)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,150	0,150	45	5,00	22.920	4.085
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,150	0,150	45	5,00	22.920	4.535
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,150	0,150	45	4,95	23.170	4.815
	6	0,0	360 (320 - 400)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,165	0,165	45	6,00	19.100	4.020
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,165	0,165	45	6,00	19.100	4.470
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,165	0,165	45	5,96	19.230	4.725
	8	0,0	360 (320 - 400)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,195	0,195	45	8,00	14.320	3.945
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,195	0,195	45	7,99	14.340	4.385
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,195	0,195	45	7,98	14.360	4.615
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,195	0,195	45	7,89	14.520	4.885
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,195	0,195	45	7,77	14.740	5.190
	10	0,0	360 (320 - 400)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,230	0,230	45	10,00	11.460	3.900
	10	0,5	360 (320 - 400)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,230	0,230	45	9,98	11.480	4.340
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,230	0,230	45	9,99	11.470	4.550
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,230	0,230	45	9,92	11.550	4.800
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,230	0,230	45	9,82	11.670	5.075
	12	0,0	360 (320 - 400)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,260	0,260	45	12,00	9.550	3.865
	12	0,5	360 (320 - 400)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,260	0,260	45	11,96	9.580	4.310
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,260	0,260	45	12,00	9.550	4.510
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,260	0,260	45	11,95	9.590	4.745
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,260 (0,240 - 0,280)	0,260	0,260	45	11,86	9.670	5.000
	16	0,0	360 (320 - 400)	0,280 (0,260 - 0,300)	0,465	0,465	45	16,00	7.160	4.020
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,310 (0,290 - 0,330)	0,465	0,465	45	15,95	7.180	4.480
	16	2,0	360 (320 - 400)	0,340 (0,320 - 0,360)	0,675	0,675	45	15,99	7.170	4.895
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,0	250 (220 - 280)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,100	0,100	45	2,00	39.790	3.225
	2	0,5	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,100	0,100	45	1,99	39.990	3.600
	3	0,0	250 (220 - 280)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,115	0,115	45	3,00	26.530	2.960
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,115	0,115	45	3,00	26.560	3.295
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,115	0,115	45	2,91	27.330	3.560
	4	0,0	250 (220 - 280)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,130	0,130	45	4,00	19.890	2.830
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,130	0,130	45	4,00	19.900	3.145
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,130	0,130	45	3,93	20.250	3.360
	5	0,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,150	0,150	45	5,00	15.920	2.750
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,150	0,150	45	5,00	15.920	3.055
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,150	0,150	45	4,95	16.090	3.245
	6	0,0	250 (220 - 280)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,165	0,165	45	6,00	13.260	2.700
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,165	0,165	45	6,00	13.270	3.000
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,165	0,165	45	5,96	13.360	3.170
	8	0,0	250 (220 - 280)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,195	0,195	45	8,00	9.950	2.630
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,195	0,195	45	7,99	9.960	2.925
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,195	0,195	45	7,98	9.970	3.080
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,195	0,195	45	7,89	10.080	3.260
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,195	0,195	45	7,77	10.240	3.460
	10	0,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,230	0,230	45	10,00	7.960	2.595
	10	0,5	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,230	0,230	45	9,98	7.980	2.885
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,230	0,230	45	9,99	7.970	3.025
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,230	0,230	45	9,92	8.020	3.195
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,230	0,230	45	9,82	8.110	3.375
	12	0,0	250 (220 - 280)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,260	0,260	45	12,00	6.630	2.565
	12	0,5	250 (220 - 280)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,260	0,260	45	11,96	6.650	2.860
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,260	0,260	45	12,00	6.630	2.995
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,260	0,260	45	11,95	6.660	3.150
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,260	0,260	45	11,86	6.710	3.320
	16	0,0	250 (220 - 280)	0,265 (0,245 - 0,285)	0,465	0,465	45	16,00	4.970	2.660
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,465	0,465	45	15,95	4.990	2.965
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,325 (0,305 - 0,345)	0,675	0,675	45	15,99	4.980	3.240
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,0	180 (160 - 200)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,100	0,100	45	2,00	28.650	2.065
	2	0,5	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,100	0,100	45	1,99	28.790	2.305
	3	0,0	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,115	0,115	45	3,00	19.100	1.910
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,115	0,115	45	3,00	19.120	2.120
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,115	0,115	45	2,91	19.680	2.295
	4	0,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,130	0,130	45	4,00	14.320	1.830
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,130	0,130	45	4,00	14.330	2.035
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,130	0,130	45	3,93	14.580	2.175
	5	0,0	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,150	0,150	45	5,00	11.460	1.785
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,150	0,150	45	5,00	11.460	1.980
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,150	0,150	45	4,95	11.590	2.105
	6	0,0	180 (160 - 200)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,165	0,165	45	6,00	9.550	1.755
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,165	0,165	45	6,00	9.550	1.950
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,165	0,165	45	5,96	9.620	2.060
	8	0,0	180 (160 - 200)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,195	0,195	45	8,00	7.160	1.715
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,195	0,195	45	7,99	7.170	1.905
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,195	0,195	45	7,98	7.180	2.005
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,195	0,195	45	7,89	7.260	2.125
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,195	0,195	45	7,77	7.370	2.255
	10	0,0	180 (160 - 200)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,230	0,230	45	10,00	5.730	1.690
	10	0,5	180 (160 - 200)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,230	0,230	45	9,98	5.740	1.885
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,230	0,230	45	9,99	5.730	1.975
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,230	0,230	45	9,92	5.770	2.085
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,230	0,230	45	9,82	5.840	2.200
	12	0,0	180 (160 - 200)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,260	0,260	45	12,00	4.770	1.675
	12	0,5	180 (160 - 200)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,260	0,260	45	11,96	4.790	1.870
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,260	0,260	45	12,00	4.780	1.955
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,260	0,260	45	11,95	4.800	2.055
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,260	0,260	45	11,86	4.830	2.165
	16	0,0	180 (160 - 200)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,465	0,465	45	16,00	3.580	1.740
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,270 (0,250 - 0,290)	0,465	0,465	45	15,95	3.590	1.940
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,675	0,675	45	15,99	3.580	2.115

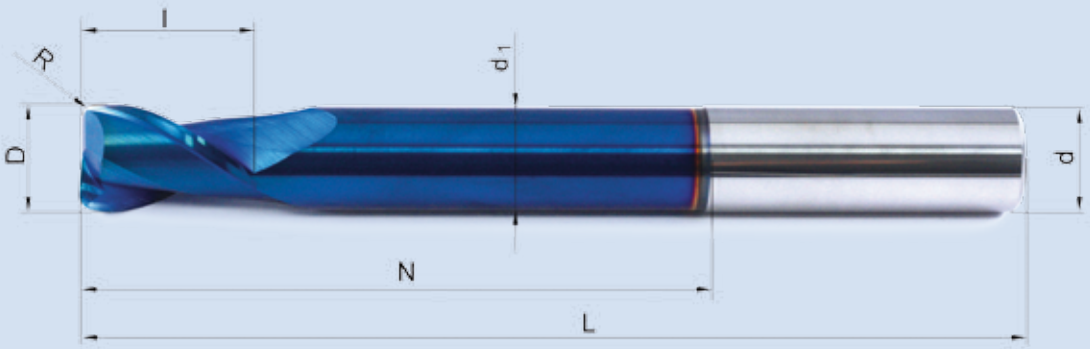
Vollhartmetallfräser 218 HX63

Solid carbide cutters 218 HX63, Fraise carbure monobloc 218 HX63, Fresa a candela di metallo duro 218 HX63



Vollhartmetallfräser 218 HX63

Solid carbide cutters 218 HX63, Fraise carbure monobloc 218 HX63, Fresa a candela di metallo duro 218 HX63



Toleranz D

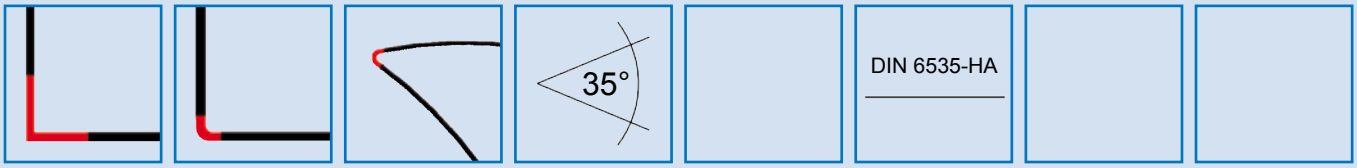
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

+0,01

N ⇨ page III-14

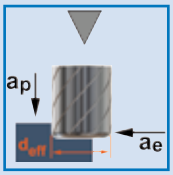


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R +0,020 0	l	N -0,2 ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 218-02 HX63	2	0,0	3	11,2	13,8	16,0	18,3	21,3	25,5	31,9	1,8	6	73	2
VHM 218-03 HX63	3	0,0	5	17,4	20,9	23,7	26,9	31,1	-	-	2,7	6	73	2
VHM 218-04 HX63	4	0,0	6	23,1	27,4	30,7	34,8	-	-	-	3,6	6	73	2
VHM 218-05 HX63	5	0,0	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	2
VHM 218-06 HX63	6	0,0	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	2
VHM 218-08 HX63	8	0,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	2
VHM 218-10 HX63	10	0,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	2
VHM 218-12 HX63	12	0,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	2
VHM 218-16 HX63	16	0,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	2
VHM 218-02 R05 HX63	2	0,5	3	11,2	13,8	16,0	18,3	21,3	25,5	31,9	1,8	6	73	2
VHM 218-03 R05 HX63	3	0,5	5	17,4	20,9	23,7	26,9	31,1	-	-	2,7	6	73	2
VHM 218-04 R05 HX63	4	0,5	6	23,1	27,4	30,7	34,8	-	-	-	3,6	6	73	2
VHM 218-05 R05 HX63	5	0,5	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	2
VHM 218-06 R05 HX63	6	0,5	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	2
VHM 218-08 R05 HX63	8	0,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	2
VHM 218-10 R05 HX63	10	0,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	2
VHM 218-04 R10 HX63	4	1,0	6	23,1	27,3	30,6	34,6	-	-	-	3,6	6	73	2
VHM 218-05 R10 HX63	5	1,0	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	2
VHM 218-06 R10 HX63	6	1,0	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	2
VHM 218-08 R10 HX63	8	1,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	2
VHM 218-10 R10 HX63	10	1,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	2
VHM 218-12 R10 HX63	12	1,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	2
VHM 218-16 R10 HX63	16	1,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	2
VHM 218-08 R15 HX63	8	1,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	2
VHM 218-10 R15 HX63	10	1,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	2
VHM 218-12 R15 HX63	12	1,5	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	2
VHM 218-08 R20 HX63	8	2,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	2
VHM 218-10 R20 HX63	10	2,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	2
VHM 218-12 R20 HX63	12	2,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	2
VHM 218-16 R20 HX63	16	2,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	2

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 218 HX63

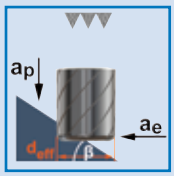
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,0	150 (130 - 170)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,065	0,130	0	2,00	23.870	1.160
	2	0,5	150 (130 - 170)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,065	0,130	0	1,49	32.130	1.735
	3	0,0	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,095	0,195	0	3,00	15.920	995
	3	0,5	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,095	0,195	0	2,59	18.470	1.280
	3	1,0	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,095	0,195	0	1,85	25.830	1.880
	4	0,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,125	0,260	0	4,00	11.940	910
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,125	0,260	0	3,66	13.030	1.100
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,125	0,260	0	2,97	16.070	1.425
	5	0,0	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,160	0,325	0	5,00	9.550	860
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,160	0,325	0	4,73	10.100	1.010
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,160	0,325	0	4,08	11.710	1.230
	6	0,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,190	0,390	0	6,00	7.960	825
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,190	0,390	0	5,78	8.260	950
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,190	0,390	0	5,17	9.240	1.115
	8	0,0	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,250	0,520	0	8,00	5.970	785
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,250	0,520	0	7,87	6.070	885
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,250	0,520	0	7,33	6.520	995
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,250	0,520	0	6,66	7.160	1.150
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,250	0,520	0	5,94	8.030	1.345
	10	0,0	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,315	0,650	0	10,00	4.770	760
	10	0,5	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,315	0,650	0	9,93	4.810	850
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,315	0,650	0	9,46	5.050	935
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,315	0,650	0	8,84	5.400	1.050
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,315	0,650	0	8,15	5.860	1.185
	12	0,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,380	0,780	0	12,00	3.980	740
	12	0,5	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,380	0,780	0	11,97	3.990	825
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,380	0,780	0	11,57	4.130	895
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,380	0,780	0	10,99	4.340	990
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,380	0,780	0	10,34	4.620	1.100
	16	0,0	150 (130 - 170)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,505	1,040	0	16,00	2.980	755
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,505	1,040	0	15,74	3.030	855
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,505	1,040	0	14,65	3.260	1.005
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,0	120 (110 - 130)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,065	0,130	0	2,00	19.100	775
	2	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,065	0,130	0	1,49	25.710	1.155
	3	0,0	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,095	0,195	0	3,00	12.730	680
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,095	0,195	0	2,59	14.780	875
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,095	0,195	0	1,85	20.660	1.290
	4	0,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,125	0,260	0	4,00	9.550	635
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,125	0,260	0	3,66	10.430	770
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,125	0,260	0	2,97	12.850	995
	5	0,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,160	0,325	0	5,00	7.640	605
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,160	0,325	0	4,73	8.080	710
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,160	0,325	0	4,08	9.370	865
	6	0,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,190	0,390	0	6,00	6.370	590
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,190	0,390	0	5,78	6.610	675
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,190	0,390	0	5,17	7.390	795
	8	0,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,250	0,520	0	8,00	4.770	565
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,250	0,520	0	7,87	4.850	635
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,250	0,520	0	7,33	5.210	720
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,250	0,520	0	6,66	5.730	830
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,250	0,520	0	5,94	6.430	970
	10	0,0	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,315	0,650	0	10,00	3.820	550
	10	0,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,315	0,650	0	9,93	3.850	615
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,315	0,650	0	9,46	4.040	680
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,315	0,650	0	8,84	4.320	760
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,315	0,650	0	8,15	4.680	860
	12	0,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,380	0,780	0	12,00	3.180	540
	12	0,5	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,380	0,780	0	11,97	3.190	605
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,380	0,780	0	11,57	3.300	655
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,380	0,780	0	10,99	3.480	720
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,380	0,780	0	10,34	3.690	800
	16	0,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,505	1,040	0	16,00	2.390	555
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,505	1,040	0	15,74	2.430	630
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,505	1,040	0	14,65	2.610	740
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,0	80 (70 - 90)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,065	0,130	0	2,00	12.730	515
	2	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,065	0,130	0	1,49	17.140	770
	3	0,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,095	0,195	0	3,00	8.490	440
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,095	0,195	0	2,59	9.850	565
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,095	0,195	0	1,85	13.770	835
	4	0,0	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,125	0,260	0	4,00	6.370	400
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,125	0,260	0	3,66	6.950	485
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,125	0,260	0	2,97	8.570	630
	5	0,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,160	0,325	0	5,00	5.090	380
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,160	0,325	0	4,73	5.390	445
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,160	0,325	0	4,08	6.250	540
	6	0,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,190	0,390	0	6,00	4.240	365
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,190	0,390	0	5,78	4.400	420
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,190	0,390	0	5,17	4.930	495
	8	0,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,250	0,520	0	8,00	3.180	345
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,250	0,520	0	7,87	3.240	390
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,250	0,520	0	7,33	3.480	440
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,250	0,520	0	6,66	3.820	505
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,250	0,520	0	5,94	4.280	595
	10	0,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,315	0,650	0	10,00	2.550	335
	10	0,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,315	0,650	0	9,93	2.560	375
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,315	0,650	0	9,46	2.690	410
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,315	0,650	0	8,84	2.880	460
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,315	0,650	0	8,15	3.120	525
	12	0,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,380	0,780	0	12,00	2.120	325
	12	0,5	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,380	0,780	0	11,97	2.130	365
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,380	0,780	0	11,57	2.200	395
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,380	0,780	0	10,99	2.320	435
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,380	0,780	0	10,34	2.460	485
	16	0,0	80 (70 - 90)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,505	1,040	0	16,00	1.590	335
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,505	1,040	0	15,74	1.620	375
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,505	1,040	0	14,65	1.740	440

Schnittdatenempfehlung VHM 218 HX63

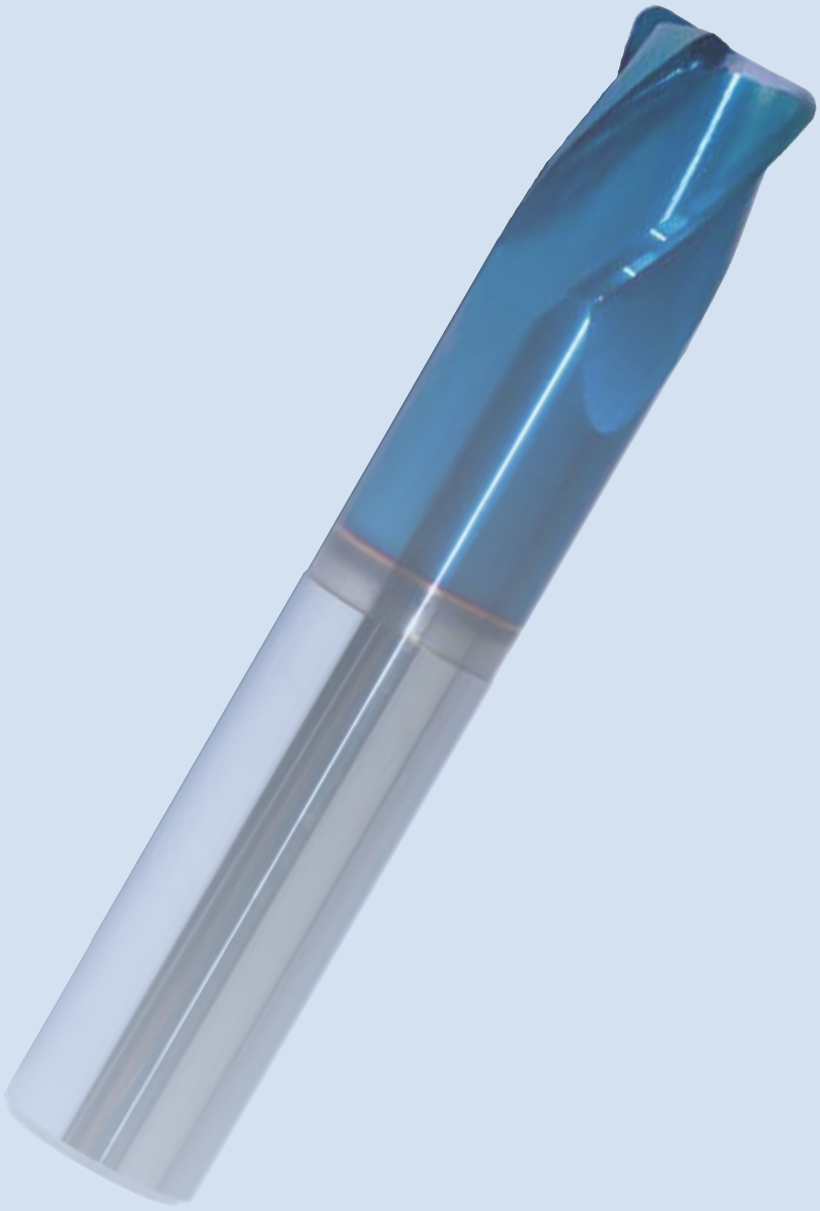
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,0	360 (230 - 400)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,090	0,100	45	2,00	57.300	4.175
	2	0,5	360 (230 - 400)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,090	0,100	45	1,98	57.740	4.675
	3	0,0	360 (230 - 400)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,105	0,115	45	3,00	38.200	3.900
	3	0,5	360 (230 - 400)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,105	0,115	45	2,99	38.300	4.345
	3	1,0	360 (230 - 400)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,105	0,115	45	2,90	39.570	4.710
	4	0,0	360 (230 - 400)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,120	0,130	45	4,00	28.650	3.760
	4	0,5	360 (230 - 400)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,120	0,130	45	4,00	28.670	4.180
	4	1,0	360 (230 - 400)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,120	0,130	45	3,91	29.270	4.480
	5	0,0	360 (230 - 400)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,135	0,150	45	5,00	22.920	3.675
	5	0,5	360 (230 - 400)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,135	0,150	45	5,00	22.920	4.085
	5	1,0	360 (230 - 400)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,135	0,150	45	4,93	23.240	4.350
	6	0,0	360 (230 - 400)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,150	0,165	45	6,00	19.100	3.620
	6	0,5	360 (230 - 400)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,150	0,165	45	6,00	19.100	4.020
	6	1,0	360 (230 - 400)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,150	0,165	45	5,94	19.280	4.260
	8	0,0	360 (230 - 400)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,175	0,195	45	8,00	14.320	3.550
	8	0,5	360 (230 - 400)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,175	0,195	45	8,00	14.330	3.945
	8	1,0	360 (230 - 400)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,175	0,195	45	7,97	14.380	4.160
	8	1,5	360 (230 - 400)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,175	0,195	45	7,87	14.560	4.410
	8	2,0	360 (230 - 400)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,175	0,195	45	7,74	14.800	4.690
	10	0,0	360 (230 - 400)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,205	0,230	45	10,00	11.460	3.510
	10	0,5	360 (230 - 400)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,205	0,230	45	9,99	11.470	3.905
	10	1,0	360 (230 - 400)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,205	0,230	45	9,98	11.480	4.100
	10	1,5	360 (230 - 400)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,205	0,230	45	9,90	11.570	4.330
	10	2,0	360 (230 - 400)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,205	0,230	45	9,79	11.710	4.580
	12	0,0	360 (230 - 400)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,235	0,260	45	12,00	9.550	3.480
	12	0,5	360 (230 - 400)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,235	0,260	45	11,97	9.570	3.875
	12	1,0	360 (230 - 400)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,235	0,260	45	11,99	9.560	4.065
	12	1,5	360 (230 - 400)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,235	0,260	45	11,93	9.610	4.280
	12	2,0	360 (230 - 400)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,235	0,260	45	11,83	9.690	4.515
	16	0,0	360 (230 - 400)	0,255 (0,235 - 0,275)	0,420	0,465	45	16,00	7.160	3.620
	16	1,0	360 (230 - 400)	0,280 (0,260 - 0,300)	0,420	0,465	45	15,97	7.170	4.025
	16	2,0	360 (230 - 400)	0,305 (0,285 - 0,325)	0,605	0,675	45	16,00	7.160	4.405
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,0	250 (220 - 280)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,090	0,100	45	2,00	39.790	2.900
	2	0,5	250 (220 - 280)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,090	0,100	45	1,98	40.100	3.245
	3	0,0	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,105	0,115	45	3,00	26.530	2.665
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,105	0,115	45	2,99	26.600	2.970
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,105	0,115	45	2,90	27.480	3.220
	4	0,0	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,120	0,130	45	4,00	19.890	2.405
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,120	0,130	45	4,00	19.910	2.830
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,120	0,130	45	3,91	20.330	3.035
	5	0,0	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,135	0,150	45	5,00	15.920	2.475
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,135	0,150	45	5,00	15.920	2.750
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,135	0,150	45	4,93	16.140	2.930
	6	0,0	250 (220 - 280)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,150	0,165	45	6,00	13.260	2.430
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,150	0,165	45	6,00	13.260	2.695
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,150	0,165	45	5,94	13.390	2.860
	8	0,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,175	0,195	45	8,00	9.950	2.370
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,175	0,195	45	8,00	9.950	2.635
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,175	0,195	45	7,97	9.990	2.775
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,175	0,195	45	7,87	10.110	2.945
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,175	0,195	45	7,74	10.280	3.130
	10	0,0	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,205	0,230	45	10,00	7.960	2.335
	10	0,5	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,205	0,230	45	9,99	7.970	2.595
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,205	0,230	45	9,98	7.970	2.725
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,205	0,230	45	9,90	8.040	2.880
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,205	0,230	45	9,79	8.130	3.045
	12	0,0	250 (220 - 280)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,235	0,260	45	12,00	6.630	2.310
	12	0,5	250 (220 - 280)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,235	0,260	45	11,97	6.650	2.570
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,235	0,260	45	11,99	6.640	2.695
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,235	0,260	45	11,93	6.670	2.840
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,235	0,260	45	11,83	6.730	2.995
	16	0,0	250 (220 - 280)	0,240 (0,220 - 0,260)	0,420	0,465	45	16,00	4.970	2.395
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,265 (0,245 - 0,285)	0,420	0,465	45	15,97	4.980	2.665
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,605	0,675	45	16,00	4.970	2.915
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,0	180 (160 - 200)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,090	0,100	45	2,00	28.650	1.855
	2	0,5	180 (160 - 200)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,090	0,100	45	1,98	28.870	2.080
	3	0,0	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,105	0,115	45	3,00	19.100	1.715
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,105	0,115	45	2,99	19.150	1.915
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,105	0,115	45	2,90	19.790	2.075
	4	0,0	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,120	0,130	45	4,00	14.320	1.650
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,120	0,130	45	4,00	14.340	1.830
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,120	0,130	45	3,91	14.640	1.965
	5	0,0	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,135	0,150	45	5,00	11.460	1.605
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,135	0,150	45	5,00	11.460	1.785
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,135	0,150	45	4,93	11.620	1.900
	6	0,0	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,150	0,165	45	6,00	9.550	1.580
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,150	0,165	45	6,00	9.550	1.755
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,150	0,165	45	5,94	9.640	1.855
	8	0,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,175	0,195	45	8,00	7.160	1.545
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,175	0,195	45	8,00	7.160	1.715
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,175	0,195	45	7,97	7.190	1.805
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,175	0,195	45	7,87	7.280	1.915
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,175	0,195	45	7,74	7.400	2.035
	10	0,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,205	0,230	45	10,00	5.730	1.440
	10	0,5	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,205	0,230	45	9,99	5.740	1.695
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,205	0,230	45	9,98	5.740	1.780
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,205	0,230	45	9,90	5.790	1.880
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,205	0,230	45	9,79	5.850	1.985
	12	0,0	180 (160 - 200)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,235	0,260	45	12,00	4.770	1.510
	12	0,5	180 (160 - 200)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,235	0,260	45	11,97	4.780	1.680
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,235	0,260	45	11,99	4.780	1.760
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,235	0,260	45	11,93	4.800	1.855
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,235	0,260	45	11,83	4.850	1.955
	16	0,0	180 (160 - 200)	0,220 (0,200 - 0,240)	0,420	0,465	45	16,00	3.580	1.565
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,420	0,465	45	15,97	3.590	1.740
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,265 (0,245 - 0,285)	0,605	0,675	45	16,00	3.580	1.905

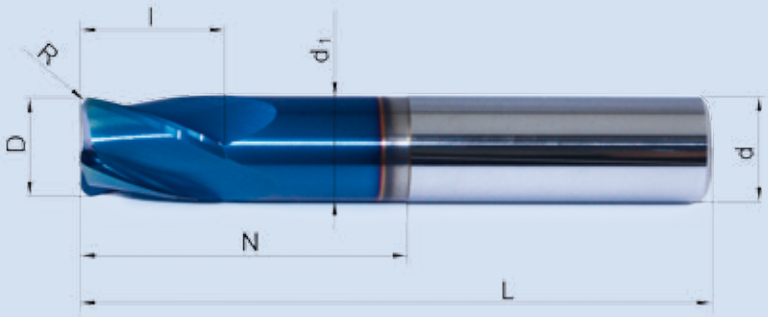
Vollhartmetallfräser 412 HX63

Solid carbide cutters 412 HX63, Fraise carbure monobloc 412 HX63, Fresa a candela di metallo duro 412 HX63



Vollhartmetallfräser 412 HX63

Solid carbide cutters 412 HX63, Fraise carbure monobloc 412 HX63, Fresa a candela di metallo duro 412 HX63



Toleranz D

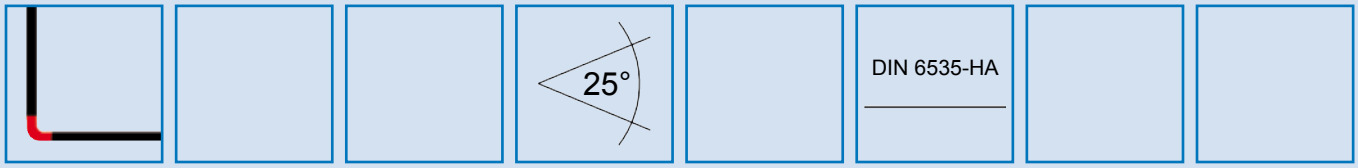
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

L ⇨ page III-26

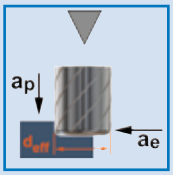


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**R**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 412-03 R05 HX63	3	0,5	5	5	-	6	58	4
VHM 412-04 R05 HX63	4	0,5	8	8	-	6	58	4
VHM 412-05 R05 HX63	5	0,5	8	28	4,75	6	58	4
VHM 412-06 R05 HX63	6	0,5	8	28	5,75	6	58	4
VHM 412-08 R05 HX63	8	0,5	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R05 HX63	10	0,5	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R05 HX63	12	0,5	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-03 R10 HX63	3	1,0	5	5	-	6	58	4
VHM 412-04 R10 HX63	4	1,0	8	8	-	6	58	4
VHM 412-05 R10 HX63	5	1,0	8	28	4,75	6	58	4
VHM 412-06 R10 HX63	6	1,0	8	28	5,75	6	58	4
VHM 412-08 R10 HX63	8	1,0	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R10 HX63	10	1,0	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R10 HX63	12	1,0	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-16 R10 HX63	16	1,0	20	48	15,75	16	93	4
VHM 412-08 R15 HX63	8	1,5	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R15 HX63	10	1,5	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R15 HX63	12	1,5	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-14 R15 HX63	14	1,5	18	42	13,75	14	84	4
VHM 412-16 R15 HX63	16	1,5	20	48	15,75	16	93	4
VHM 412-08 R20 HX63	8	2,0	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R20 HX63	10	2,0	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R20 HX63	12	2,0	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-14 R20 HX63	14	2,0	18	42	13,75	14	84	4
VHM 412-16 R20 HX63	16	2,0	20	48	15,75	16	93	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 412 HX63

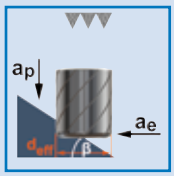
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	3	0,5	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	2,61	18.270	2.250
	3	1,0	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	1,89	25.230	3.265
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,15	0,25	0	3,69	12.930	1.945
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,15	0,25	0	3,02	15.810	2.495
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,35	0	4,76	10.030	1.780
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,35	0	4,13	11.560	2.155
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,20	0,40	0	5,81	8.210	1.680
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,20	0,40	0	5,23	9.140	1.965
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,50	0	7,90	6.050	1.565
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,30	0,50	0	7,39	6.460	1.760
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,30	0,50	0	6,75	7.080	2.020
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,30	0,50	0	6,04	7.900	2.355
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	9,52	5.020	1.650
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,35	0,65	0	8,93	5.350	1.845
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,65	0	8,26	5.780	2.085
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,40	0,80	0	11,63	4.110	1.585
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,40	0,80	0	11,08	4.310	1.745
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,40	0,80	0	10,45	4.570	1.935
	14	1,5	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,50	0,90	0	13,22	3.610	1.680
	14	2,0	150 (130 - 170)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,90	0	12,62	3.780	1.835
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,55	1,05	0	15,80	3.020	1.515
	16	1,5	150 (130 - 170)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,55	1,05	0	15,34	3.110	1.630
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,55	1,05	0	14,78	3.230	1.770
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,61	14.620	1.545
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	1,89	20.190	2.240
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,69	10.340	1.355
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,02	12.650	1.740
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,35	0	4,76	8.020	1.260
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,35	0	4,13	9.250	1.520
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,81	6.570	1.200
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,20	0,40	0	5,23	7.310	1.400
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	7,90	4.840	1.130
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	7,39	5.170	1.270
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,50	0	6,75	5.660	1.455
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,50	0	6,04	6.320	1.700
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,35	0,65	0	9,52	4.010	1.200
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	8,93	4.280	1.340
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	8,26	4.620	1.515
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,40	0,80	0	11,63	3.280	1.160
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,40	0,80	0	11,08	3.450	1.275
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,40	0,80	0	10,45	3.650	1.410
	14	1,5	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,50	0,90	0	13,22	2.890	1.230
	14	2,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	0,90	0	12,62	3.030	1.345
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,55	1,05	0	15,80	2.420	1.115
	16	1,5	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,55	1,05	0	15,34	2.490	1.200
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,55	1,05	0	14,78	2.590	1.305
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,61	9.750	995
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,89	13.460	1.445
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	3,69	6.890	860
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,02	8.430	1.105
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,20	0,35	0	4,76	5.350	785
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,35	0	4,13	6.170	950
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,81	4.380	740
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,23	4.870	865
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,30	0,50	0	7,90	3.220	690
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,30	0,50	0	7,39	3.450	775
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	6,75	3.780	890
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	6,04	4.220	1.040
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,35	0,65	0	9,52	2.670	730
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,35	0,65	0	8,93	2.850	815
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,35	0,65	0	8,26	3.080	920
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,40	0,80	0	11,63	2.190	700
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	11,08	2.300	770
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	10,45	2.440	850
	14	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	0,90	0	13,22	1.930	740
	14	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,50	0,90	0	12,62	2.020	810
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,55	1,05	0	15,80	1.610	665
	16	1,5	80 (70 - 90)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,55	1,05	0	15,34	1.660	720
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,55	1,05	0	14,78	1.720	780

Schnittdatenempfehlung VHM 412 HX63

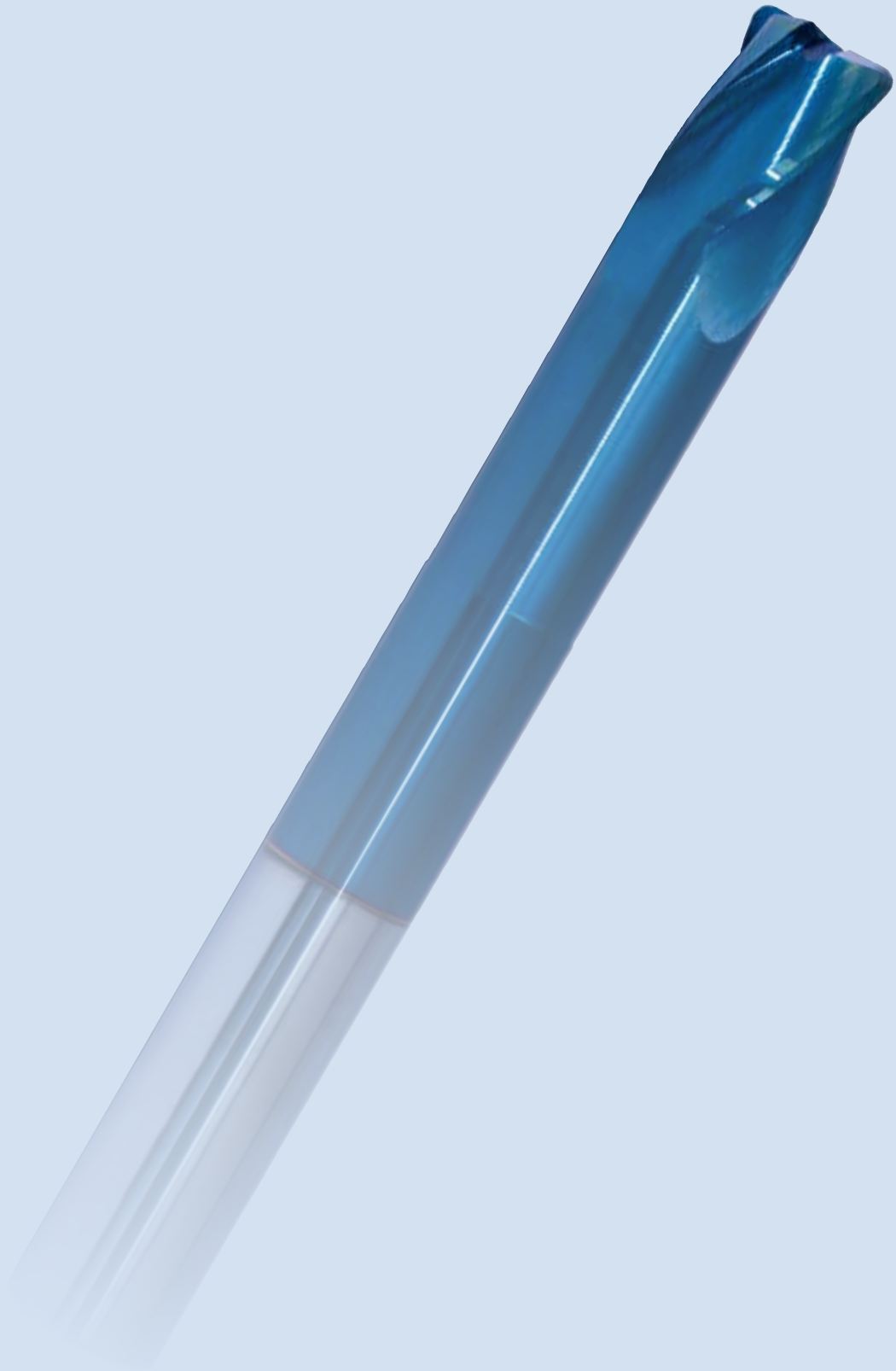
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	3	0,5	360 (320 - 400)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	3,00	38.250	7.710
	3	1,0	360 (320 - 400)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	2,91	39.360	8.330
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	4,00	28.650	7.425
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	3,93	29.160	7.935
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	5,00	22.920	7.260
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	4,95	23.170	7.705
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,15	0,15	45	6,00	19.100	7.150
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,15	0,15	45	5,96	19.230	7.560
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,99	14.340	7.020
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,20	45	7,98	14.360	7.385
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,89	14.520	7.820
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,20	0,20	45	7,77	14.740	8.300
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,25	0,25	45	9,99	11.470	7.285
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	9,92	11.550	7.680
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,25	0,25	45	9,82	11.670	8.120
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,25	0,25	45	12,00	9.550	7.220
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,25	0,25	45	11,95	9.590	7.595
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,25	0,25	45	11,86	9.670	8.005
	14	1,5	360 (320 - 400)	0,230 (0,210 - 0,250)	0,30	0,30	45	13,97	8.210	7.540
	14	2,0	360 (320 - 400)	0,240 (0,220 - 0,260)	0,30	0,30	45	13,89	8.250	7.925
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,45	0,45	45	15,95	7.180	7.170
	16	1,5	360 (320 - 400)	0,260 (0,240 - 0,280)	0,60	0,60	45	15,98	7.170	7.500
	16	2,0	360 (320 - 400)	0,275 (0,255 - 0,295)	0,65	0,65	45	15,99	7.170	7.830
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	3,00	26.560	5.270
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	2,91	27.330	5.695
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	4,00	19.900	5.030
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	3,93	20.250	5.375
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	4.890
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	4,95	16.090	5.190
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	6,00	13.270	4.795
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,15	0,15	45	5,96	13.360	5.070
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,99	9.960	4.685
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,20	0,20	45	7,98	9.970	4.925
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,20	45	7,89	10.080	5.215
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,77	10.240	5.540
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,25	0,25	45	9,99	7.970	4.845
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,25	0,25	45	9,92	8.020	5.110
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	9,82	8.110	5.400
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	12,00	6.630	4.790
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,25	0,25	45	11,95	6.660	5.040
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,25	0,25	45	11,86	6.710	5.310
	14	1,5	250 (220 - 280)	0,220 (0,200 - 0,240)	0,30	0,30	45	13,97	5.700	4.995
	14	2,0	250 (220 - 280)	0,230 (0,210 - 0,250)	0,30	0,30	45	13,89	5.730	5.250
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,240 (0,220 - 0,260)	0,45	0,45	45	15,95	4.990	4.745
	16	1,5	250 (220 - 280)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,60	0,60	45	15,98	4.980	4.960
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,260 (0,240 - 0,280)	0,65	0,65	45	15,99	4.980	5.180
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	3,00	19.120	3.395
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,91	19.680	3.670
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,15	45	4,00	14.330	3.255
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	3,93	14.580	3.480
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	3.170
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	4,95	11.590	3.365
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	6,00	9.550	3.115
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	5,96	9.620	3.295
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	7,99	7.170	3.050
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,98	7.180	3.210
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,20	0,20	45	7,89	7.260	3.400
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,77	7.370	3.610
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,25	0,25	45	9,99	5.730	3.160
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,25	0,25	45	9,92	5.770	3.335
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,25	0,25	45	9,82	5.840	3.520
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	12,00	4.780	3.130
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,25	0,25	45	11,95	4.800	3.290
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	11,86	4.830	3.470
	14	1,5	180 (160 - 200)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,30	0,30	45	13,97	4.100	3.265
	14	2,0	180 (160 - 200)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,30	0,30	45	13,89	4.130	3.430
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,45	0,45	45	15,95	3.590	3.100
	16	1,5	180 (160 - 200)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,60	0,60	45	15,98	3.590	3.245
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,65	0,65	45	15,99	3.580	3.390

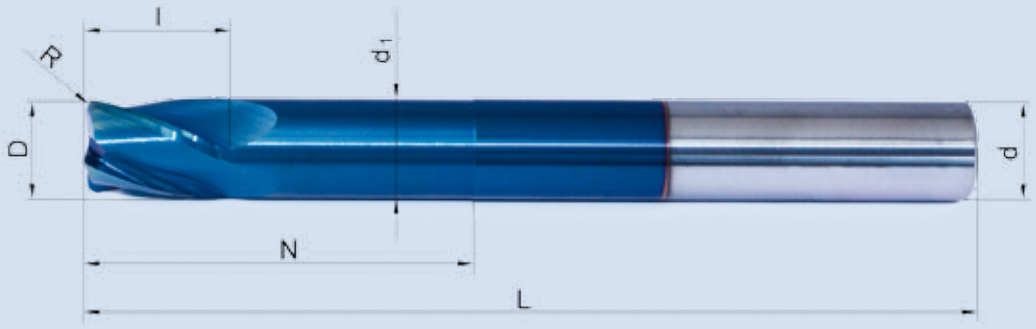
Vollhartmetallfräser 413 HX63

Solid carbide cutters 413 HX63, Fraise carbure monobloc 413 HX63, Fresa a candela di metallo duro 413 HX63



Vollhartmetallfräser 413 HX63

Solid carbide cutters 413 HX63, Fraise carbure monobloc 413 HX63, Fresa a candela di metallo duro 413 HX63



Toleranz D

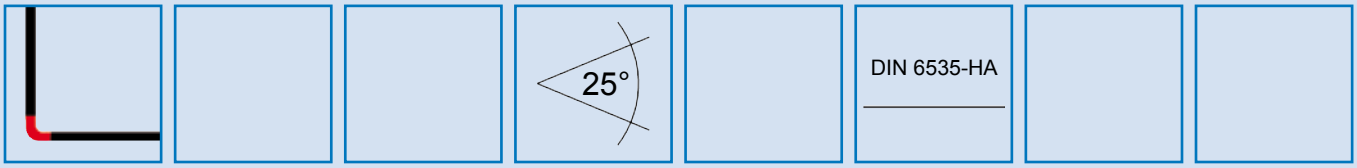
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

N ⇨ page III-22

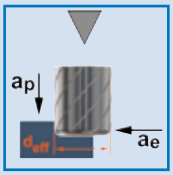


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**R**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 413-03 R05 HX63	3	0,5	5	5	-	6	73	4
VHM 413-04 R05 HX63	4	0,5	8	8	-	6	73	4
VHM 413-05 R05 HX63	5	0,5	8	38	4,75	6	73	4
VHM 413-06 R05 HX63	6	0,5	8	38	5,75	6	73	4
VHM 413-08 R05 HX63	8	0,5	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R05 HX63	10	0,5	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R05 HX63	12	0,5	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-03 R10 HX63	3	1,0	5	5	-	6	73	4
VHM 413-04 R10 HX63	4	1,0	8	8	-	6	73	4
VHM 413-05 R10 HX63	5	1,0	8	38	4,75	6	73	4
VHM 413-06 R10 HX63	6	1,0	8	38	5,75	6	73	4
VHM 413-08 R10 HX63	8	1,0	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R10 HX63	10	1,0	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R10 HX63	12	1,0	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-16 R10 HX63	16	1,0	20	60	15,75	16	140	4
VHM 413-08 R15 HX63	8	1,5	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R15 HX63	10	1,5	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R15 HX63	12	1,5	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-14 R15 HX63	14	1,5	18	60	13,75	14	120	4
VHM 413-16 R15 HX63	16	1,5	20	60	15,75	16	140	4
VHM 413-08 R20 HX63	8	2,0	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R20 HX63	10	2,0	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R20 HX63	12	2,0	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-14 R20 HX63	14	2,0	18	60	13,75	14	120	4
VHM 413-16 R20 HX63	16	2,0	20	60	15,75	16	140	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 413 HX63

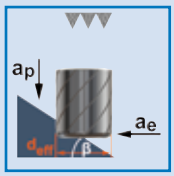
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	3	0,5	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	2,59	18.470	2.045
	3	1,0	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	1,85	25.830	3.005
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,66	13.030	1.765
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	2,97	16.070	2.285
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,15	0,35	0	4,73	10.100	1.615
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,15	0,35	0	4,08	11.710	1.965
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,78	8.260	1.520
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,20	0,40	0	5,17	9.240	1.785
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,50	0	7,87	6.070	1.415
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,50	0	7,33	6.520	1.595
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,50	0	6,66	7.160	1.840
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,50	0	5,94	8.030	2.155
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,30	0,65	0	9,46	5.050	1.495
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,30	0,65	0	8,84	5.400	1.675
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,30	0,65	0	8,15	5.860	1.900
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	11,57	4.130	1.435
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,40	0,80	0	10,99	4.340	1.580
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,40	0,80	0	10,34	4.620	1.760
	14	1,5	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,45	0,90	0	13,12	3.640	1.520
	14	2,0	150 (130 - 170)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,45	0,90	0	12,51	3.820	1.670
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,50	1,05	0	15,74	3.030	1.365
	16	1,5	150 (130 - 170)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	1,05	0	15,24	3.130	1.480
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,50	1,05	0	14,65	3.260	1.605
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	14.780	1.405
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,85	20.660	2.060
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	3,66	10.430	1.230
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	2,97	12.850	1.595
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,73	8.080	1.140
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,08	9.370	1.390
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,78	6.610	1.085
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,17	7.390	1.275
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	7,87	4.850	1.020
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	7,33	5.210	1.150
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,50	0	6,66	5.730	1.325
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,50	0	5,94	6.430	1.555
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,65	0	9,46	4.040	1.085
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,30	0,65	0	8,84	4.320	1.220
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,30	0,65	0	8,15	4.680	1.380
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,40	0,80	0	11,57	3.300	1.050
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	10,99	3.480	1.155
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	10,34	3.690	1.285
	14	1,5	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,45	0,90	0	13,12	2.910	1.115
	14	2,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,45	0,90	0	12,51	3.050	1.225
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,50	1,05	0	15,74	2.430	1.005
	16	1,5	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	1,05	0	15,24	2.510	1.085
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,50	1,05	0	14,65	2.610	1.180
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	9.850	905
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,85	13.770	1.330
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	3,66	6.950	780
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	2,97	8.570	1.010
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,73	5.390	715
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,08	6.250	870
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,78	4.400	670
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,17	4.930	790
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,25	0,50	0	7,87	3.240	625
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,25	0,50	0	7,33	3.480	705
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	6,66	3.820	810
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	5,94	4.280	950
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,65	0	9,46	2.690	660
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,65	0	8,84	2.880	740
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,65	0	8,15	3.120	835
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,40	0,80	0	11,57	2.200	630
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,40	0,80	0	10,99	2.320	695
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,40	0,80	0	10,34	2.460	775
	14	1,5	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,45	0,90	0	13,12	1.940	670
	14	2,0	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,45	0,90	0	12,51	2.040	735
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	1,05	0	15,74	1.620	600
	16	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	1,05	0	15,24	1.670	650
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,50	1,05	0	14,65	1.740	705

Schnittdatenempfehlung VHM 413 HX63

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



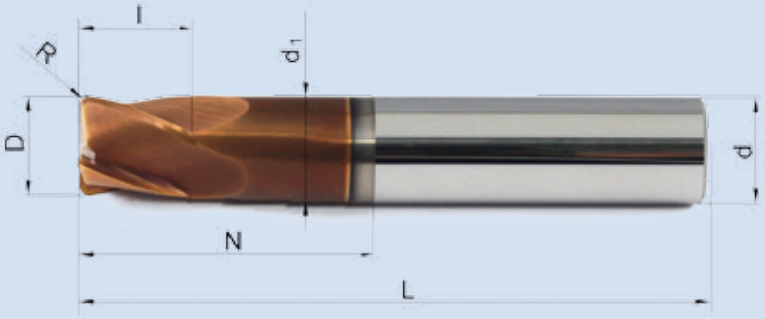
Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	3	0,5	360 (320 - 400)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,99	38.300	6.950
	3	1,0	360 (320 - 400)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	2,90	39.570	7.540
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,15	45	4,00	28.670	6.690
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,15	45	3,91	29.270	7.170
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	5,00	22.920	6.535
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	4,93	23.240	6.955
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	6,00	19.100	6.435
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	5,94	19.280	6.820
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	8,00	14.330	6.315
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,20	0,20	45	7,97	14.380	6.655
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,87	14.560	7.055
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,20	0,20	45	7,74	14.800	7.500
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,25	45	9,98	11.480	6.560
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,20	0,25	45	9,90	11.570	6.930
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,20	0,25	45	9,79	11.710	7.330
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,25	0,25	45	11,99	9.560	6.500
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	11,93	9.610	6.845
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,25	0,25	45	11,83	9.690	7.220
	14	1,5	360 (320 - 400)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,25	0,30	45	13,95	8.210	6.790
	14	2,0	360 (320 - 400)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,25	0,30	45	13,86	8.270	7.145
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,40	0,45	45	15,97	7.170	6.445
	16	1,5	360 (320 - 400)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,50	0,60	45	15,99	7.170	6.740
	16	2,0	360 (320 - 400)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,60	0,65	45	16,00	7.160	7.045
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,99	26.600	4.750
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,90	27.480	5.150
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,15	45	4,00	19.910	4.530
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,15	45	3,91	20.330	4.855
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	4.400
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	4,93	16.140	4.685
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	6,00	13.260	4.315
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	5,94	13.390	4.575
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	8,00	9.950	4.210
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,97	9.990	4.440
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,20	0,20	45	7,87	10.110	4.710
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,74	10.280	5.005
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,25	45	9,98	7.970	4.365
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,25	45	9,90	8.040	4.610
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,20	0,25	45	9,79	8.130	4.875
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	11,99	6.640	4.315
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,25	0,25	45	11,93	6.670	4.545
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	11,83	6.730	4.790
	14	1,5	250 (220 - 280)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,25	0,30	45	13,95	5.700	4.500
	14	2,0	250 (220 - 280)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,25	0,30	45	13,86	5.740	4.735
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,40	0,45	45	15,97	4.980	4.265
	16	1,5	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,50	0,60	45	15,99	4.980	4.460
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,60	0,65	45	16,00	4.970	4.660
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,10	0,10	45	2,99	19.150	3.060
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,10	0,10	45	2,90	19.790	3.320
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,15	45	4,00	14.340	2.930
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,15	45	3,91	14.640	3.140
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	2.855
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	4,93	11.620	3.040
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	6,00	9.550	2.805
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	5,94	9.640	2.970
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,20	0,20	45	8,00	7.160	2.745
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,20	0,20	45	7,97	7.190	2.890
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	7,87	7.280	3.065
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,74	7.400	3.260
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,20	0,25	45	9,98	5.740	2.845
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,25	45	9,90	5.790	3.005
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,25	45	9,79	5.850	3.180
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,25	0,25	45	11,99	4.780	2.815
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,25	0,25	45	11,93	4.800	2.965
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,25	0,25	45	11,83	4.850	3.130
	14	1,5	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,30	45	13,95	4.110	2.940
	14	2,0	180 (160 - 200)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,25	0,30	45	13,86	4.130	3.095
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,40	0,45	45	15,97	3.590	2.785
	16	1,5	180 (160 - 200)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,50	0,60	45	15,99	3.580	2.915
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,60	0,65	45	16,00	3.580	3.050

Vollhartmetallfräser 412 HX70

Solid carbide cutters 412 HX70, Fraise carbure monobloc 412 HX70, Fresa a candela di metallo duro 412 HX70

Vollhartmetallfräser 412 HX70

Solid carbide cutters 412 HX70, Fraise carbure monobloc 412 HX70, Fresa a candela di metallo duro 412 HX70



Toleranz D

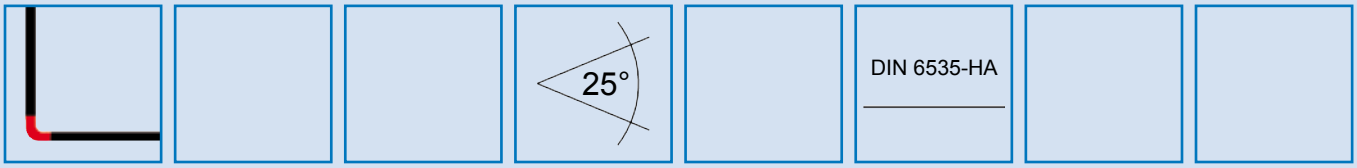
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

L ⇨ page III-34

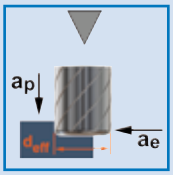


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**R**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 412-03 R05 HX70	3	0,5	5	5	-	6	58	4
VHM 412-04 R05 HX70	4	0,5	8	8	-	6	58	4
VHM 412-05 R05 HX70	5	0,5	8	28	4,75	6	58	4
VHM 412-06 R05 HX70	6	0,5	8	28	5,75	6	58	4
VHM 412-08 R05 HX70	8	0,5	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R05 HX70	10	0,5	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R05 HX70	12	0,5	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-03 R10 HX70	3	1,0	5	5	-	6	58	4
VHM 412-04 R10 HX70	4	1,0	8	8	-	6	58	4
VHM 412-05 R10 HX70	5	1,0	8	28	4,75	6	58	4
VHM 412-06 R10 HX70	6	1,0	8	28	5,75	6	58	4
VHM 412-08 R10 HX70	8	1,0	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R10 HX70	10	1,0	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R10 HX70	12	1,0	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-16 R10 HX70	16	1,0	20	48	15,75	16	93	4
VHM 412-08 R15 HX70	8	1,5	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R15 HX70	10	1,5	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R15 HX70	12	1,5	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-14 R15 HX70	14	1,5	18	42	13,75	14	84	4
VHM 412-16 R15 HX70	16	1,5	20	48	15,75	16	93	4
VHM 412-08 R20 HX70	8	2,0	10	34	7,75	8	64	4
VHM 412-10 R20 HX70	10	2,0	13	37	9,75	10	73	4
VHM 412-12 R20 HX70	12	2,0	16	44	11,75	12	84	4
VHM 412-14 R20 HX70	14	2,0	18	42	13,75	14	84	4
VHM 412-16 R20 HX70	16	2,0	20	48	15,75	16	93	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 412 HX70

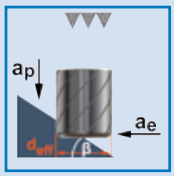
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,61	14.620	1.545
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	1,89	20.190	2.240
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,69	10.340	1.355
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,02	12.650	1.740
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,35	0	4,76	8.020	1.260
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,35	0	4,13	9.250	1.520
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,81	6.570	1.200
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,20	0,40	0	5,23	7.310	1.400
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	7,90	4.840	1.130
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	7,39	5.170	1.270
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,50	0	6,75	5.660	1.455
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,50	0	6,04	6.320	1.700
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,35	0,65	0	9,52	4.010	1.200
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	8,93	4.280	1.340
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	8,26	4.620	1.515
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,40	0,80	0	11,63	3.280	1.160
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,40	0,80	0	11,08	3.450	1.275
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,40	0,80	0	10,45	3.650	1.410
	14	1,5	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,50	0,90	0	13,22	2.890	1.230
	14	2,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	0,90	0	12,62	3.030	1.345
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,55	1,05	0	15,80	2.420	1.115
	16	1,5	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,55	1,05	0	15,34	2.490	1.200
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,55	1,05	0	14,78	2.590	1.305
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,61	9.750	995
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,89	13.460	1.445
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	3,69	6.890	860
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,25	0	3,02	8.430	1.105
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,20	0,35	0	4,76	5.350	785
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,35	0	4,13	6.170	950
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,81	4.380	740
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,23	4.870	865
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,30	0,50	0	7,90	3.220	690
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,30	0,50	0	7,39	3.450	775
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	6,75	3.780	890
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,50	0	6,04	4.220	1.040
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,35	0,65	0	9,52	2.670	730
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,35	0,65	0	8,93	2.850	815
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,35	0,65	0	8,26	3.080	920
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,40	0,80	0	11,63	2.190	700
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	11,08	2.300	770
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	10,45	2.440	850
	14	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	0,90	0	13,22	1.930	740
	14	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,50	0,90	0	12,62	2.020	810
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,55	1,05	0	15,80	1.610	665
	16	1,5	80 (70 - 90)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,55	1,05	0	15,34	1.660	720
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,55	1,05	0	14,78	1.720	780
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	3	0,5	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,10	0,20	0	2,61	6.090	390
	3	1,0	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,10	0,20	0	1,89	8.410	565
	4	0,5	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,15	0,25	0	3,69	4.310	345
	4	1,0	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,15	0,25	0	3,02	5.270	440
	5	0,5	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,20	0,35	0	4,76	3.340	320
	5	1,0	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,20	0,35	0	4,13	3.850	390
	6	0,5	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,20	0,40	0	5,81	2.740	305
	6	1,0	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,20	0,40	0	5,23	3.050	360
	8	0,5	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,30	0,50	0	7,90	2.020	290
	8	1,0	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,30	0,50	0	7,39	2.150	325
	8	1,5	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,30	0,50	0	6,75	2.360	375
	8	2,0	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,30	0,50	0	6,04	2.630	435
	10	1,0	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,35	0,65	0	9,52	1.670	310
	10	1,5	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,35	0,65	0	8,93	1.780	345
	10	2,0	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,35	0,65	0	8,26	1.930	390
	12	1,0	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,40	0,80	0	11,63	1.370	300
	12	1,5	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,40	0,80	0	11,08	1.440	330
	12	2,0	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,40	0,80	0	10,45	1.520	365
	14	1,5	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,50	0,90	0	13,22	1.200	315
	14	2,0	50 (40 - 60)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,50	0,90	0	12,62	1.260	345
	16	1,0	50 (40 - 60)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,55	1,05	0	15,80	1.010	285
	16	1,5	50 (40 - 60)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,55	1,05	0	15,34	1.040	310
	16	2,0	50 (40 - 60)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,55	1,05	0	14,78	1.080	335

Schnittdatenempfehlung VHM 412 HX70

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



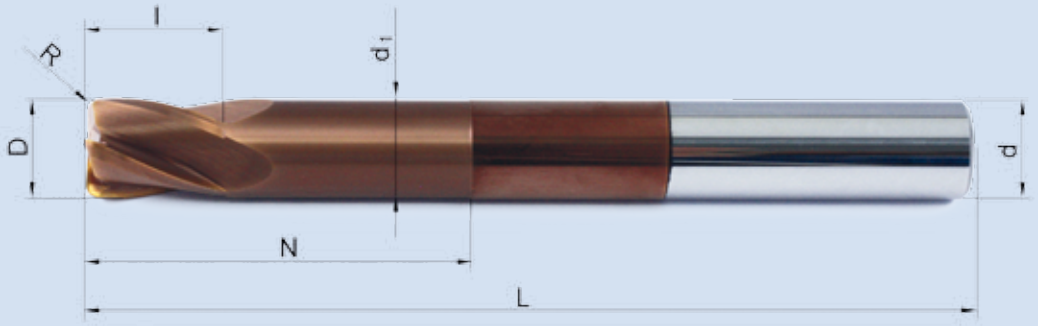
Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	3,00	26.560	5.270
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	2,91	27.330	5.695
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	4,00	19.900	5.030
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	3,93	20.250	5.375
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	4.890
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	4,95	16.090	5.190
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	6,00	13.270	4.795
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,15	0,15	45	5,96	13.360	5.070
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,99	9.960	4.685
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,20	0,20	45	7,98	9.970	4.925
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,20	45	7,89	10.080	5.215
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,77	10.240	5.540
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,25	0,25	45	9,99	7.970	4.845
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,25	0,25	45	9,92	8.020	5.110
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	9,82	8.110	5.400
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	12,00	6.630	4.790
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,25	0,25	45	11,95	6.660	5.040
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,25	0,25	45	11,86	6.710	5.310
	14	1,5	250 (220 - 280)	0,220 (0,200 - 0,240)	0,30	0,30	45	13,97	5.700	4.995
	14	2,0	250 (220 - 280)	0,230 (0,210 - 0,250)	0,30	0,30	45	13,89	5.730	5.250
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,240 (0,220 - 0,260)	0,45	0,45	45	15,95	4.990	4.745
	16	1,5	250 (220 - 280)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,60	0,60	45	15,98	4.980	4.960
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,260 (0,240 - 0,280)	0,65	0,65	45	15,99	4.980	5.180
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	3,00	19.120	3.395
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,91	19.680	3.670
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,15	45	4,00	14.330	3.255
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	3,93	14.580	3.480
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	3.170
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	4,95	11.590	3.365
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	6,00	9.550	3.115
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	5,96	9.620	3.295
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	7,99	7.170	3.050
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,98	7.180	3.210
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,20	0,20	45	7,89	7.260	3.400
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,77	7.370	3.610
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,25	0,25	45	9,99	5.730	3.160
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,25	0,25	45	9,92	5.770	3.335
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,25	0,25	45	9,82	5.840	3.520
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	12,00	4.780	3.130
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,25	0,25	45	11,95	4.800	3.290
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	11,86	4.830	3.470
	14	1,5	180 (160 - 200)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,30	0,30	45	13,97	4.100	3.265
	14	2,0	180 (160 - 200)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,30	0,30	45	13,89	4.130	3.430
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,45	0,45	45	15,95	3.590	3.100
	16	1,5	180 (160 - 200)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,60	0,60	45	15,98	3.590	3.245
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,65	0,65	45	15,99	3.580	3.390
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	3	0,5	100 (90 - 110)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,10	45	3,00	10.620	1.155
	3	1,0	100 (90 - 110)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,10	45	2,91	10.930	1.250
	4	0,5	100 (90 - 110)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,15	45	4,00	7.960	1.095
	4	1,0	100 (90 - 110)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,15	45	3,93	8.100	1.170
	5	0,5	100 (90 - 110)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,15	0,15	45	5,00	6.370	1.060
	5	1,0	100 (90 - 110)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,15	0,15	45	4,95	6.440	1.125
	6	0,5	100 (90 - 110)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,15	0,15	45	6,00	5.310	1.035
	6	1,0	100 (90 - 110)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,15	0,15	45	5,96	5.340	1.095
	8	0,5	100 (90 - 110)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,20	45	7,99	3.980	1.005
	8	1,0	100 (90 - 110)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,20	45	7,98	3.990	1.060
	8	1,5	100 (90 - 110)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,20	45	7,89	4.030	1.120
	8	2,0	100 (90 - 110)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,20	45	7,77	4.100	1.190
	10	1,0	100 (90 - 110)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,25	0,25	45	9,99	3.190	1.040
	10	1,5	100 (90 - 110)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,25	0,25	45	9,92	3.210	1.095
	10	2,0	100 (90 - 110)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,25	0,25	45	9,82	3.240	1.155
	12	1,0	100 (90 - 110)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,25	0,25	45	12,00	2.650	1.025
	12	1,5	100 (90 - 110)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,25	0,25	45	11,95	2.660	1.080
	12	2,0	100 (90 - 110)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,25	0,25	45	11,86	2.680	1.135
	14	1,5	100 (90 - 110)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,30	0,30	45	13,97	2.280	1.065
	14	2,0	100 (90 - 110)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,30	0,30	45	13,89	2.290	1.120
	16	1,0	100 (90 - 110)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,45	0,45	45	15,95	2.000	1.010
	16	1,5	100 (90 - 110)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	15,98	1.990	1.060
	16	2,0	100 (90 - 110)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,65	0,65	45	15,99	1.990	1.105

Vollhartmetallfräser 413 HX70

Solid carbide cutters 413 HX70, Fraise carbure monobloc 413 HX70, Fresa a candela di metallo duro 413 HX70

Vollhartmetallfräser 413 HX70

Solid carbide cutters 413 HX70, Fraise carbure monobloc 413 HX70, Fresa a candela di metallo duro 413 HX70



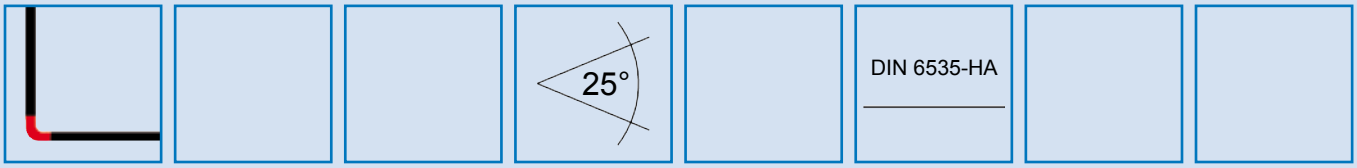
Toleranz D

ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

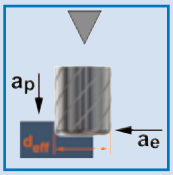


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R	l	N	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 413-03 R05 HX70	3	0,5	5	5	-	6	73	4
VHM 413-04 R05 HX70	4	0,5	8	8	-	6	73	4
VHM 413-05 R05 HX70	5	0,5	8	38	4,75	6	73	4
VHM 413-06 R05 HX70	6	0,5	8	38	5,75	6	73	4
VHM 413-08 R05 HX70	8	0,5	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R05 HX70	10	0,5	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R05 HX70	12	0,5	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-03 R10 HX70	3	1,0	5	5	-	6	73	4
VHM 413-04 R10 HX70	4	1,0	8	8	-	6	73	4
VHM 413-05 R10 HX70	5	1,0	8	38	4,75	6	73	4
VHM 413-06 R10 HX70	6	1,0	8	38	5,75	6	73	4
VHM 413-08 R10 HX70	8	1,0	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R10 HX70	10	1,0	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R10 HX70	12	1,0	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-16 R10 HX70	16	1,0	20	60	15,75	16	140	4
VHM 413-08 R15 HX70	8	1,5	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R15 HX70	10	1,5	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R15 HX70	12	1,5	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-16 R15 HX70	16	1,5	20	60	15,75	16	140	4
VHM 413-08 R20 HX70	8	2,0	10	44	7,75	8	84	4
VHM 413-10 R20 HX70	10	2,0	13	50	9,75	10	93	4
VHM 413-12 R20 HX70	12	2,0	16	60	11,75	12	110	4
VHM 413-16 R20 HX70	16	2,0	20	60	15,75	16	140	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 413 HX70

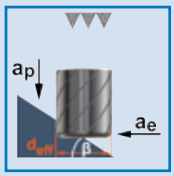
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	14.780	1.405
	3	1,0	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,85	20.660	2.060
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	3,66	10.430	1.230
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	2,97	12.850	1.595
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,73	8.080	1.140
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,08	9.370	1.390
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,78	6.610	1.085
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,20	0,40	0	5,17	7.390	1.275
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	7,87	4.850	1.020
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	7,33	5.210	1.150
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,50	0	6,66	5.730	1.325
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,50	0	5,94	6.430	1.555
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,65	0	9,46	4.040	1.085
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,30	0,65	0	8,84	4.320	1.220
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,30	0,65	0	8,15	4.680	1.380
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,40	0,80	0	11,57	3.300	1.050
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	10,99	3.480	1.155
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,80	0	10,34	3.690	1.285
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,50	1,05	0	15,74	2.430	1.005
	16	1,5	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	1,05	0	15,24	2.510	1.085
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,50	1,05	0	14,65	2.610	1.180
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	9.850	905
	3	1,0	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	1,85	13.770	1.330
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	3,66	6.950	780
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,15	0,25	0	2,97	8.570	1.010
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,73	5.390	715
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,35	0	4,08	6.250	870
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,78	4.400	670
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,20	0,40	0	5,17	4.930	790
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,25	0,50	0	7,87	3.240	625
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,25	0,50	0	7,33	3.480	705
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	6,66	3.820	810
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,50	0	5,94	4.280	950
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,30	0,65	0	9,46	2.690	660
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,65	0	8,84	2.880	740
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,65	0	8,15	3.120	835
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,40	0,80	0	11,57	2.200	630
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,40	0,80	0	10,99	2.320	695
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,40	0,80	0	10,34	2.460	775
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	1,05	0	15,74	1.620	600
	16	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	1,05	0	15,24	1.670	650
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,50	1,05	0	14,65	1.740	705
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	3	0,5	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,10	0,20	0	2,59	6.160	355
	3	1,0	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,10	0,20	0	1,85	8.610	520
	4	0,5	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,15	0,25	0	3,66	4.340	310
	4	1,0	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,15	0,25	0	2,97	5.360	405
	5	0,5	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,15	0,35	0	4,73	3.370	290
	5	1,0	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,15	0,35	0	4,08	3.900	355
	6	0,5	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,20	0,40	0	5,78	2.750	275
	6	1,0	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,20	0,40	0	5,17	3.080	325
	8	0,5	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,25	0,50	0	7,87	2.020	260
	8	1,0	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,25	0,50	0	7,33	2.170	295
	8	1,5	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,25	0,50	0	6,66	2.390	340
	8	2,0	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,25	0,50	0	5,94	2.680	400
	10	1,0	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,30	0,65	0	9,46	1.680	280
	10	1,5	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,65	0	8,84	1.800	315
	10	2,0	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,65	0	8,15	1.950	355
	12	1,0	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,40	0,80	0	11,57	1.380	270
	12	1,5	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,40	0,80	0	10,99	1.450	300
	12	2,0	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,40	0,80	0	10,34	1.540	330
	16	1,0	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,50	1,05	0	15,74	1.010	260
	16	1,5	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,50	1,05	0	15,24	1.040	280
	16	2,0	50 (40 - 60)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,50	1,05	0	14,65	1.090	305

Schnittdatenempfehlung VHM 413 HX70

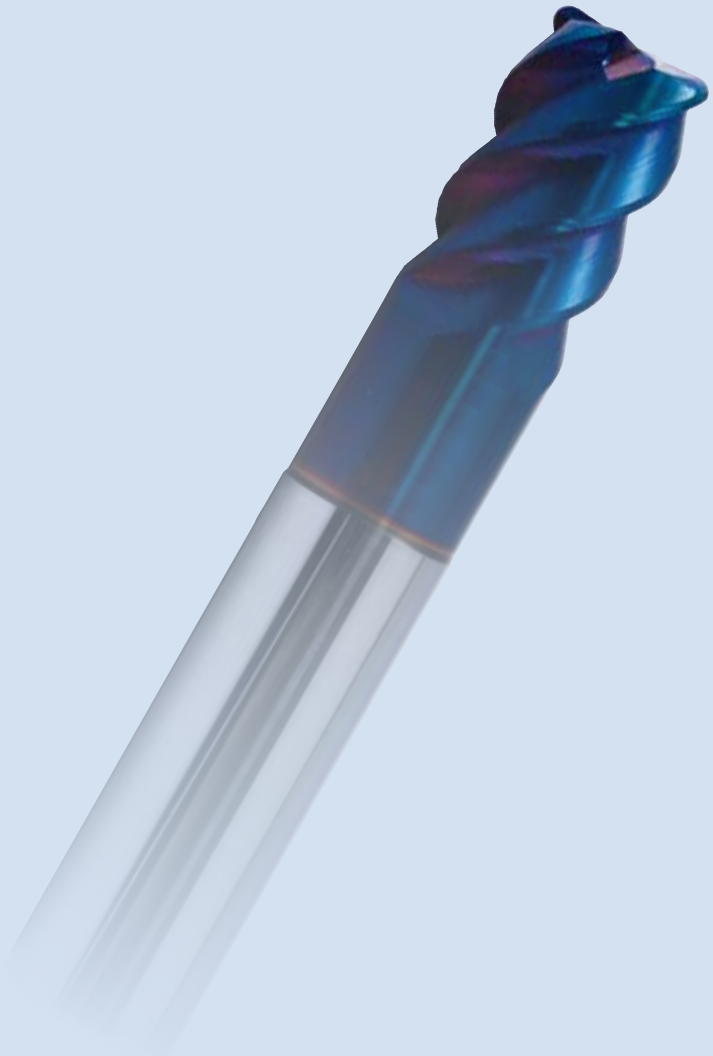
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	3	0,5	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,99	26.600	4.750
	3	1,0	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	2,90	27.480	5.150
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,15	45	4,00	19.910	4.530
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,15	45	3,91	20.330	4.855
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	4.400
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	4,93	16.140	4.685
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	6,00	13.260	4.315
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	5,94	13.390	4.575
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	8,00	9.950	4.210
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,97	9.990	4.440
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,20	0,20	45	7,87	10.110	4.710
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,20	0,20	45	7,74	10.280	5.005
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,25	45	9,98	7.970	4.365
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,25	45	9,90	8.040	4.610
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,20	0,25	45	9,79	8.130	4.875
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,25	0,25	45	11,99	6.640	4.315
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,25	0,25	45	11,93	6.670	4.545
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,25	0,25	45	11,83	6.730	4.790
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,40	0,45	45	15,97	4.980	4.265
	16	1,5	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,50	0,60	45	15,99	4.980	4.460
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,60	0,65	45	16,00	4.970	4.660
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	3	0,5	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,10	0,10	45	2,99	19.150	3.060
	3	1,0	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,10	0,10	45	2,90	19.790	3.320
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,15	45	4,00	14.340	2.930
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,15	45	3,91	14.640	3.140
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	2.855
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	4,93	11.620	3.040
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	6,00	9.550	2.805
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	5,94	9.640	2.970
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,20	0,20	45	8,00	7.160	2.745
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,20	0,20	45	7,97	7.190	2.890
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,20	0,20	45	7,87	7.280	3.065
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,20	0,20	45	7,74	7.400	3.260
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,20	0,25	45	9,98	5.740	2.845
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,20	0,25	45	9,90	5.790	3.005
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,25	45	9,79	5.850	3.180
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,25	0,25	45	11,99	4.780	2.815
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,25	0,25	45	11,93	4.800	2.965
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,25	0,25	45	11,83	4.850	3.130
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,40	0,45	45	15,97	3.590	2.785
	16	1,5	180 (160 - 200)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,50	0,60	45	15,99	3.580	2.915
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,60	0,65	45	16,00	3.580	3.050
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	3	0,5	100 (90 - 110)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,10	45	2,99	10.640	1.040
	3	1,0	100 (90 - 110)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,10	45	2,90	10.990	1.130
	4	0,5	100 (90 - 110)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,15	45	4,00	7.960	985
	4	1,0	100 (90 - 110)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,10	0,15	45	3,91	8.130	1.055
	5	0,5	100 (90 - 110)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,15	0,15	45	5,00	6.370	955
	5	1,0	100 (90 - 110)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,15	0,15	45	4,93	6.460	1.015
	6	0,5	100 (90 - 110)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,15	0,15	45	6,00	5.310	930
	6	1,0	100 (90 - 110)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,15	0,15	45	5,94	5.350	985
	8	0,5	100 (90 - 110)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,20	0,20	45	8,00	3.980	905
	8	1,0	100 (90 - 110)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,20	0,20	45	7,97	4.000	955
	8	1,5	100 (90 - 110)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,20	45	7,87	4.040	1.010
	8	2,0	100 (90 - 110)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,20	45	7,74	4.110	1.075
	10	1,0	100 (90 - 110)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,25	45	9,98	3.190	935
	10	1,5	100 (90 - 110)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,25	45	9,90	3.210	985
	10	2,0	100 (90 - 110)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,20	0,25	45	9,79	3.250	1.045
	12	1,0	100 (90 - 110)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,25	0,25	45	11,99	2.650	925
	12	1,5	100 (90 - 110)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,25	0,25	45	11,93	2.670	970
	12	2,0	100 (90 - 110)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,25	0,25	45	11,83	2.690	1.025
	16	1,0	100 (90 - 110)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,40	0,45	45	15,97	1.990	910
	16	1,5	100 (90 - 110)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,60	45	15,99	1.990	950
	16	2,0	100 (90 - 110)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,60	0,65	45	16,00	1.990	995

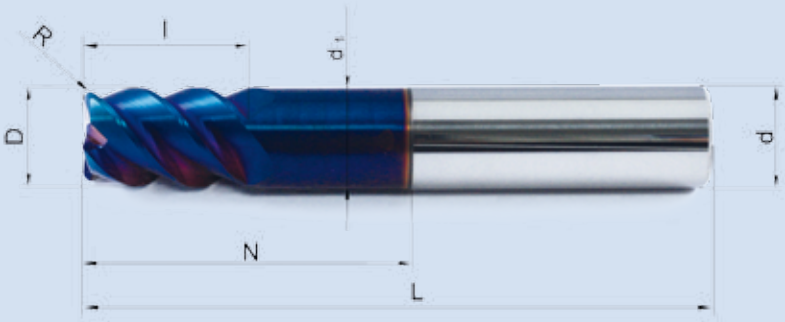
Vollhartmetallfräser 417 HX63

Solid carbide cutters 417 HX63, Fraise carbure monobloc 417 HX63, Fresa a candela di metallo duro 417 HX63



Vollhartmetallfräser 417 HX63

Solid carbide cutters 417 HX63, Fraise carbure monobloc 417 HX63, Fresa a candela di metallo duro 417 HX63



Toleranz D

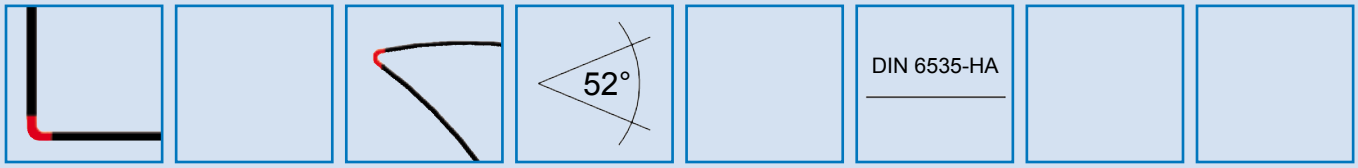
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

+0,01

L ⇨ page III-42

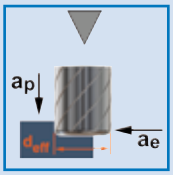


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R +0,020 0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 417-02 R05 HX63	2	0,5	3	7,2	8,0	8,7	9,4	10,1	10,9	11,8	1,6	6	58	4
VHM 417-03 R05 HX63	3	0,5	5	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,8	17,0	2,6	6	58	4
VHM 417-04 R05 HX63	4	0,5	6	14,1	15,5	16,6	17,6	18,7	20,1	-	3,6	6	58	4
VHM 417-05 R05 HX63	5	0,5	8	18,1	19,9	21,1	-	-	-	-	4,6	6	58	4
VHM 417-06 R05 HX63	6	0,5	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	4
VHM 417-08 R05 HX63	8	0,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R05 HX63	10	0,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-04 R10 HX63	4	1,0	6	14,1	15,4	16,5	17,5	18,6	19,9	-	3,6	6	58	4
VHM 417-05 R10 HX63	5	1,0	8	18,1	19,8	21,0	-	-	-	-	4,6	6	58	4
VHM 417-06 R10 HX63	6	1,0	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	4
VHM 417-08 R10 HX63	8	1,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R10 HX63	10	1,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-12 R10 HX63	12	1,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VHM 417-16 R10 HX63	16	1,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4
VHM 417-08 R15 HX63	8	1,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R15 HX63	10	1,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-12 R15 HX63	12	1,5	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VHM 417-08 R20 HX63	8	2,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R20 HX63	10	2,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-12 R20 HX63	12	2,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VHM 417-16 R20 HX63	16	2,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 417 HX63

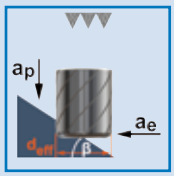
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	150 (130 - 170)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,07	0,13	0	1,51	31.610	3.795
	3	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,11	0,20	0	2,61	18.270	2.815
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,14	0,26	0	3,69	12.930	2.430
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,14	0,26	0	3,02	15.810	3.120
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,18	0,33	0	4,76	10.030	2.225
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,18	0,33	0	4,13	11.560	2.695
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,21	0,39	0	5,81	8.210	2.100
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,21	0,39	0	5,23	9.140	2.455
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,28	0,52	0	7,90	6.050	1.960
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,28	0,52	0	7,39	6.460	2.200
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,28	0,52	0	6,75	7.080	2.520
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,28	0,52	0	6,04	7.900	2.945
	10	0,5	150 (130 - 170)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,65	0	9,95	4.800	1.880
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,35	0,65	0	9,52	5.020	2.065
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,35	0,65	0	8,93	5.350	2.305
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,35	0,65	0	8,26	5.780	2.605
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,42	0,78	0	11,63	4.110	1.985
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,42	0,78	0	11,08	4.310	2.180
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,42	0,78	0	10,45	4.570	2.415
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,56	1,04	0	15,80	3.020	1.890
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,56	1,04	0	14,78	3.230	2.215
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,51	25.290	2.530
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,11	0,20	0	2,61	14.620	1.930
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,14	0,26	0	3,69	10.340	1.695
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,14	0,26	0	3,02	12.650	2.175
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,18	0,33	0	4,76	8.020	1.570
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,18	0,33	0	4,13	9.250	1.905
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,21	0,39	0	5,81	6.570	1.495
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,21	0,39	0	5,23	7.310	1.750
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	7,90	4.840	1.410
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	7,39	5.170	1.585
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,28	0,52	0	6,75	5.660	1.820
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,28	0,52	0	6,04	6.320	2.125
	10	0,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,65	0	9,95	3.840	1.365
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,35	0,65	0	9,52	4.010	1.500
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,65	0	8,93	4.280	1.675
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,65	0	8,26	4.620	1.895
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,42	0,78	0	11,63	3.280	1.450
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,42	0,78	0	11,08	3.450	1.590
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,42	0,78	0	10,45	3.650	1.765
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,56	1,04	0	15,80	2.420	1.390
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,56	1,04	0	14,78	2.590	1.630
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,51	16.860	1.685
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,11	0,20	0	2,61	9.750	1.245
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,14	0,26	0	3,69	6.890	1.075
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,14	0,26	0	3,02	8.430	1.380
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,18	0,33	0	4,76	5.350	985
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,18	0,33	0	4,13	6.170	1.190
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,21	0,39	0	5,81	4.380	930
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,21	0,39	0	5,23	4.870	1.085
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,28	0,52	0	7,90	3.220	865
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,28	0,52	0	7,39	3.450	970
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	6,75	3.780	1.110
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	6,04	4.220	1.300
	10	0,5	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	9,95	2.560	830
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,35	0,65	0	9,52	2.670	910
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,65	0	8,93	2.850	1.015
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,35	0,65	0	8,26	3.080	1.150
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,42	0,78	0	11,63	2.190	875
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,42	0,78	0	11,08	2.300	960
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,42	0,78	0	10,45	2.440	1.065
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,56	1,04	0	15,80	1.610	830
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,56	1,04	0	14,78	1.720	975

Schnittdatenempfehlung VHM 417 HX63

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



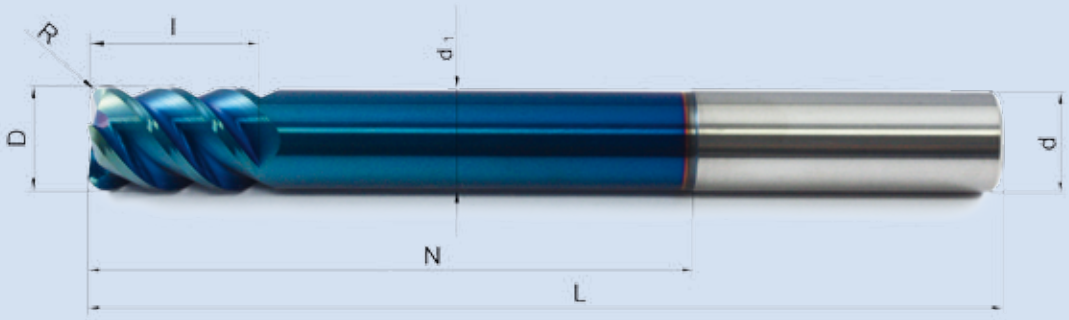
Material	D [mm]	R [mm]	V_c [mm]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	360 (320 - 400)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	1,99	57.590	10.365
	3	0,5	360 (320 - 400)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,12	0,12	45	3,00	38.250	9.640
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,13	0,13	45	4,00	28.650	9.285
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,13	0,13	45	3,93	29.160	9.920
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,15	0,15	45	5,00	22.920	9.075
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,15	0,15	45	4,95	23.170	9.635
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,17	0,17	45	6,00	19.100	8.940
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,17	0,17	45	5,96	19.230	9.450
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,20	0,20	45	7,99	14.340	8.775
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,20	0,20	45	7,98	14.360	9.230
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,20	0,20	45	7,89	14.520	9.775
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,20	0,20	45	7,77	14.740	10.375
	10	0,5	360 (320 - 400)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,23	0,23	45	9,98	11.480	8.680
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,23	0,23	45	9,99	11.470	9.105
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,23	0,23	45	9,92	11.550	9.605
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,23	0,23	45	9,82	11.670	10.145
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,26	0,26	45	12,00	9.550	9.025
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,250 (0,230 - 0,270)	0,26	0,26	45	11,95	9.590	9.495
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,260 (0,240 - 0,280)	0,26	0,26	45	11,86	9.670	10.005
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,310 (0,290 - 0,330)	0,47	0,47	45	15,95	7.180	8.960
	16	2,0	360 (320 - 400)	0,340 (0,320 - 0,360)	0,68	0,68	45	15,99	7.170	9.790
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	1,99	39.990	7.200
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,12	0,12	45	3,00	26.560	6.585
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,13	0,13	45	4,00	19.900	6.285
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,13	0,13	45	3,93	20.250	6.720
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	6.110
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,15	0,15	45	4,95	16.090	6.490
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,17	0,17	45	6,00	13.270	5.995
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,17	0,17	45	5,96	13.360	6.340
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,20	45	7,99	9.960	5.855
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,20	0,20	45	7,98	9.970	6.160
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,20	0,20	45	7,89	10.080	6.520
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,20	0,20	45	7,77	10.240	6.925
	10	0,5	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,23	0,23	45	9,98	7.980	5.775
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,23	0,23	45	9,99	7.970	6.055
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,23	0,23	45	9,92	8.020	6.385
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,23	0,23	45	9,82	8.110	6.750
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,26	0,26	45	12,00	6.630	5.990
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,26	0,26	45	11,95	6.660	6.300
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,26	0,26	45	11,86	6.710	6.640
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,47	0,47	45	15,95	4.990	5.930
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,325 (0,305 - 0,345)	0,68	0,68	45	15,99	4.980	6.475
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,10	0,10	45	1,99	28.790	4.605
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,12	0,12	45	3,00	19.120	4.245
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,13	0,13	45	4,00	14.330	4.070
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,13	0,13	45	3,93	14.580	4.345
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	3.965
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	4,95	11.590	4.210
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,17	0,17	45	6,00	9.550	3.895
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,17	0,17	45	5,96	9.620	4.120
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,99	7.170	3.815
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,20	0,20	45	7,98	7.180	4.010
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,20	45	7,89	7.260	4.250
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,20	0,20	45	7,77	7.370	4.510
	10	0,5	180 (160 - 200)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,23	0,23	45	9,98	5.740	3.765
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,23	0,23	45	9,99	5.730	3.950
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,23	0,23	45	9,92	5.770	4.165
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,23	0,23	45	9,82	5.840	4.400
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,26	0,26	45	12,00	4.780	3.910
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,26	0,26	45	11,95	4.800	4.115
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,26	0,26	45	11,86	4.830	4.335
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,270 (0,250 - 0,290)	0,47	0,47	45	15,95	3.590	3.875
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,68	0,68	45	15,99	3.580	4.235

Vollhartmetallfräser 418 HX63

Solid carbide cutters 418 HX63, Fraise carbure monobloc 418 HX63, Fresa a candela di metallo duro 418 HX63

Vollhartmetallfräser 418 HX63

Solid carbide cutters 418 HX63, Fraise carbure monobloc 418 HX63, Fresa a candela di metallo duro 418 HX63



Toleranz D

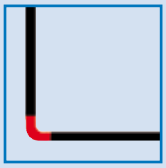
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

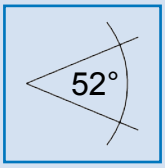
ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

+0,01

N ⇨ page III-38





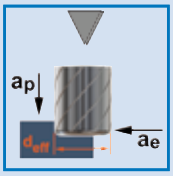
DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R +0,020 0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 418-02 R05 HX63	2	0,5	3	11,2	13,8	16,0	18,3	21,3	25,5	31,9	1,6	6	73	4
VHM 418-03 R05 HX63	3	0,5	5	17,4	20,9	23,7	26,9	31,1	-	-	2,6	6	73	4
VHM 418-04 R05 HX63	4	0,5	6	23,1	27,4	30,7	34,8	-	-	-	3,6	6	73	4
VHM 418-05 R05 HX63	5	0,5	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	4
VHM 418-06 R05 HX63	6	0,5	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	4
VHM 418-08 R05 HX63	8	0,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R05 HX63	10	0,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-04 R10 HX63	4	1,0	6	23,1	27,3	30,6	34,6	-	-	-	3,6	6	73	4
VHM 418-05 R10 HX63	5	1,0	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	4
VHM 418-06 R10 HX63	6	1,0	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	4
VHM 418-08 R10 HX63	8	1,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R10 HX63	10	1,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-12 R10 HX63	12	1,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VHM 418-16 R10 HX63	16	1,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4
VHM 418-08 R15 HX63	8	1,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R15 HX63	10	1,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-12 R15 HX63	12	1,5	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VHM 418-08 R20 HX63	8	2,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R20 HX63	10	2,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-12 R20 HX63	12	2,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VHM 418-16 R20 HX63	16	2,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 418 HX63

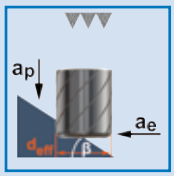
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	150 (130 - 170)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,49	32.130	3.470
	3	0,5	150 (130 - 170)	0,035 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	2,59	18.470	2.560
	4	0,5	150 (130 - 170)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,13	0,26	0	3,66	13.030	2.205
	4	1,0	150 (130 - 170)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,13	0,26	0	2,97	16.070	2.855
	5	0,5	150 (130 - 170)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,16	0,33	0	4,73	10.100	2.015
	5	1,0	150 (130 - 170)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,16	0,33	0	4,08	11.710	2.455
	6	0,5	150 (130 - 170)	0,060 (0,030 - 0,070)	0,19	0,39	0	5,78	8.260	1.900
	6	1,0	150 (130 - 170)	0,060 (0,035 - 0,075)	0,19	0,39	0	5,17	9.240	2.235
	8	0,5	150 (130 - 170)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	7,87	6.070	1.770
	8	1,0	150 (130 - 170)	0,075 (0,050 - 0,090)	0,25	0,52	0	7,33	6.520	1.995
	8	1,5	150 (130 - 170)	0,080 (0,050 - 0,090)	0,25	0,52	0	6,66	7.160	2.300
	8	2,0	150 (130 - 170)	0,085 (0,055 - 0,095)	0,25	0,52	0	5,94	8.030	2.695
	10	0,5	150 (130 - 170)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	9,93	4.810	1.695
	10	1,0	150 (130 - 170)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,32	0,65	0	9,46	5.050	1.870
	10	1,5	150 (130 - 170)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,32	0,65	0	8,84	5.400	2.095
	10	2,0	150 (130 - 170)	0,100 (0,070 - 0,110)	0,32	0,65	0	8,15	5.860	2.375
	12	1,0	150 (130 - 170)	0,110 (0,075 - 0,115)	0,38	0,78	0	11,57	4.130	1.795
	12	1,5	150 (130 - 170)	0,115 (0,080 - 0,120)	0,38	0,78	0	10,99	4.340	1.980
	12	2,0	150 (130 - 170)	0,120 (0,085 - 0,125)	0,38	0,78	0	10,34	4.620	2.200
	16	1,0	150 (130 - 170)	0,140 (0,105 - 0,145)	0,51	1,04	0	15,74	3.030	1.710
	16	2,0	150 (130 - 170)	0,155 (0,120 - 0,160)	0,51	1,04	0	14,65	3.260	2.010
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,49	25.710	2.315
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,030 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	14.780	1.755
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	3,66	10.430	1.540
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	2,97	12.850	1.990
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,16	0,33	0	4,73	8.080	1.425
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,16	0,33	0	4,08	9.370	1.735
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,19	0,39	0	5,78	6.610	1.355
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,055 (0,030 - 0,070)	0,19	0,39	0	5,17	7.390	1.590
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,065 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	7,87	4.850	1.275
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,070 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	7,33	5.210	1.440
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,070 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	6,66	5.730	1.655
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	5,94	6.430	1.940
	10	0,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,050 - 0,090)	0,32	0,65	0	9,93	3.850	1.230
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,055 - 0,095)	0,32	0,65	0	9,46	4.040	1.360
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	8,84	4.320	1.520
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	8,15	4.680	1.725
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,070 - 0,110)	0,38	0,78	0	11,57	3.300	1.310
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,105 (0,075 - 0,115)	0,38	0,78	0	10,99	3.480	1.445
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,075 - 0,115)	0,38	0,78	0	10,34	3.690	1.605
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,130 (0,095 - 0,135)	0,51	1,04	0	15,74	2.430	1.255
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,140 (0,105 - 0,145)	0,51	1,04	0	14,65	2.610	1.480
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,040)	0,07	0,13	0	1,49	17.140	1.540
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,005 - 0,045)	0,10	0,20	0	2,59	9.850	1.135
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,010 - 0,050)	0,13	0,26	0	3,66	6.950	975
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	2,97	8.570	1.265
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,16	0,33	0	4,73	5.390	890
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,020 - 0,060)	0,16	0,33	0	4,08	6.250	1.085
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,050 (0,020 - 0,060)	0,19	0,39	0	5,78	4.400	840
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,19	0,39	0	5,17	4.930	985
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,060 (0,035 - 0,075)	0,25	0,52	0	7,87	3.240	780
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,035 - 0,075)	0,25	0,52	0	7,33	3.480	880
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	6,66	3.820	1.015
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	5,94	4.280	1.190
	10	0,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,32	0,65	0	9,93	2.560	745
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,050 - 0,090)	0,32	0,65	0	9,46	2.690	825
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,080 (0,050 - 0,090)	0,32	0,65	0	8,84	2.880	925
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,055 - 0,095)	0,32	0,65	0	8,15	3.120	1.045
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,38	0,78	0	11,57	2.200	790
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,38	0,78	0	10,99	2.320	870
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,070 - 0,110)	0,38	0,78	0	10,34	2.460	970
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,115 (0,085 - 0,125)	0,51	1,04	0	15,74	1.620	750
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,125 (0,095 - 0,135)	0,51	1,04	0	14,65	1.740	885

Schnittdatenempfehlung VHM 418 HX63

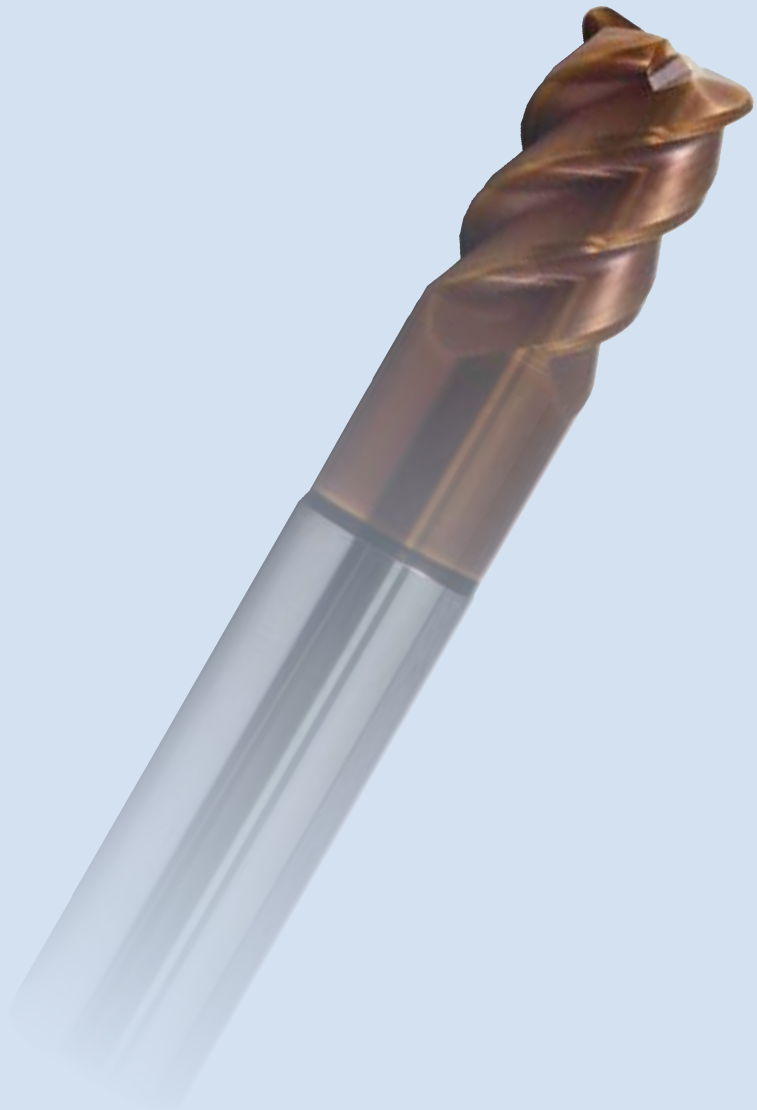
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel* *heat-treatable steel* *Acier à outil* *Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile* *Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	0,5	360 (320 - 400)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,09	0,10	45	1,98	57.740	9.355
	3	0,5	360 (320 - 400)	0,055 (0,030 - 0,070)	0,11	0,12	45	2,99	38.300	8.685
	4	0,5	360 (320 - 400)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,12	0,13	45	4,00	28.670	8.360
	4	1,0	360 (320 - 400)	0,075 (0,050 - 0,090)	0,12	0,13	45	3,91	29.270	8.960
	5	0,5	360 (320 - 400)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,14	0,15	45	5,00	22.920	8.170
	5	1,0	360 (320 - 400)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,14	0,15	45	4,93	23.240	8.695
	6	0,5	360 (320 - 400)	0,105 (0,075 - 0,115)	0,15	0,17	45	6,00	19.100	8.045
	6	1,0	360 (320 - 400)	0,110 (0,080 - 0,120)	0,15	0,17	45	5,94	19.280	8.525
	8	0,5	360 (320 - 400)	0,140 (0,105 - 0,145)	0,18	0,20	45	8,00	14.330	7.890
	8	1,0	360 (320 - 400)	0,145 (0,110 - 0,150)	0,18	0,20	45	7,97	14.380	8.320
	8	1,5	360 (320 - 400)	0,150 (0,115 - 0,155)	0,18	0,20	45	7,87	14.560	8.820
	8	2,0	360 (320 - 400)	0,160 (0,120 - 0,160)	0,18	0,20	45	7,74	14.800	9.375
	10	0,5	360 (320 - 400)	0,170 (0,135 - 0,175)	0,21	0,23	45	9,99	11.470	7.805
	10	1,0	360 (320 - 400)	0,180 (0,140 - 0,180)	0,21	0,23	45	9,98	11.480	8.200
	10	1,5	360 (320 - 400)	0,185 (0,150 - 0,190)	0,21	0,23	45	9,90	11.570	8.660
	10	2,0	360 (320 - 400)	0,195 (0,155 - 0,195)	0,21	0,23	45	9,79	11.710	9.160
	12	1,0	360 (320 - 400)	0,215 (0,170 - 0,210)	0,24	0,26	45	11,99	9.560	8.125
	12	1,5	360 (320 - 400)	0,225 (0,180 - 0,220)	0,24	0,26	45	11,93	9.610	8.560
	12	2,0	360 (320 - 400)	0,235 (0,190 - 0,230)	0,24	0,26	45	11,83	9.690	9.025
	16	1,0	360 (320 - 400)	0,280 (0,230 - 0,270)	0,42	0,47	45	15,97	7.170	8.055
	16	2,0	360 (320 - 400)	0,305 (0,255 - 0,295)	0,61	0,68	45	16,00	7.160	8.805
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel* *heat-treatable steel* *Acier à outil* *Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile* *Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	250 (220 - 280)	0,040 (0,015 - 0,055)	0,09	0,10	45	1,98	40.100	6.495
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,055 (0,030 - 0,070)	0,11	0,12	45	2,99	26.600	5.935
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,070 (0,045 - 0,085)	0,12	0,13	45	4,00	19.910	5.660
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,075 (0,045 - 0,085)	0,12	0,13	45	3,91	20.330	6.070
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,085 (0,055 - 0,095)	0,14	0,15	45	5,00	15.920	5.500
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,14	0,15	45	4,93	16.140	5.855
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,100 (0,070 - 0,110)	0,15	0,17	45	6,00	13.260	5.395
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,105 (0,075 - 0,115)	0,15	0,17	45	5,94	13.390	5.715
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,130 (0,100 - 0,140)	0,18	0,20	45	8,00	9.950	5.265
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,140 (0,105 - 0,145)	0,18	0,20	45	7,97	9.990	5.550
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,110 - 0,150)	0,18	0,20	45	7,87	10.110	5.885
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,115 - 0,155)	0,18	0,20	45	7,74	10.280	6.255
	10	0,5	250 (220 - 280)	0,165 (0,125 - 0,165)	0,21	0,23	45	9,99	7.970	5.190
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,170 (0,135 - 0,175)	0,21	0,23	45	9,98	7.970	5.455
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,180 (0,140 - 0,180)	0,21	0,23	45	9,90	8.040	5.760
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,185 (0,150 - 0,190)	0,21	0,23	45	9,79	8.130	6.095
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,205 (0,160 - 0,200)	0,24	0,26	45	11,99	6.640	5.390
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,215 (0,170 - 0,210)	0,24	0,26	45	11,93	6.670	5.680
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,225 (0,180 - 0,220)	0,24	0,26	45	11,83	6.730	5.990
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,265 (0,220 - 0,260)	0,42	0,47	45	15,97	4.980	5.330
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,295 (0,245 - 0,285)	0,61	0,68	45	16,00	4.970	5.825
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel* *heat-treatable steel* *Acier à outil* *Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile* *Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	180 (160 - 200)	0,035 (0,010 - 0,050)	0,09	0,10	45	1,98	28.870	4.155
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,050 (0,025 - 0,065)	0,11	0,12	45	2,99	19.150	3.825
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,065 (0,035 - 0,075)	0,12	0,13	45	4,00	14.340	3.665
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,040 - 0,080)	0,12	0,13	45	3,91	14.640	3.925
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,080 (0,050 - 0,090)	0,14	0,15	45	5,00	11.460	3.570
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,080 (0,055 - 0,095)	0,14	0,15	45	4,93	11.620	3.800
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,090 (0,060 - 0,100)	0,15	0,17	45	6,00	9.550	3.505
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,095 (0,065 - 0,105)	0,15	0,17	45	5,94	9.640	3.715
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,120 (0,085 - 0,125)	0,18	0,20	45	8,00	7.160	3.430
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,095 - 0,135)	0,18	0,20	45	7,97	7.190	3.615
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,130 (0,100 - 0,140)	0,18	0,20	45	7,87	7.280	3.835
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,105 - 0,145)	0,18	0,20	45	7,74	7.400	4.075
	10	0,5	180 (160 - 200)	0,150 (0,110 - 0,150)	0,21	0,23	45	9,99	5.740	3.385
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,155 (0,120 - 0,160)	0,21	0,23	45	9,98	5.740	3.560
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,160 (0,125 - 0,165)	0,21	0,23	45	9,90	5.790	3.755
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,170 (0,130 - 0,170)	0,21	0,23	45	9,79	5.850	3.975
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,185 (0,145 - 0,185)	0,24	0,26	45	11,99	4.780	3.520
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,195 (0,155 - 0,195)	0,24	0,26	45	11,93	4.800	3.710
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,200 (0,160 - 0,200)	0,24	0,26	45	11,83	4.850	3.910
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,245 (0,200 - 0,240)	0,42	0,47	45	15,97	3.590	3.485
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,265 (0,220 - 0,260)	0,61	0,68	45	16,00	3.580	3.810

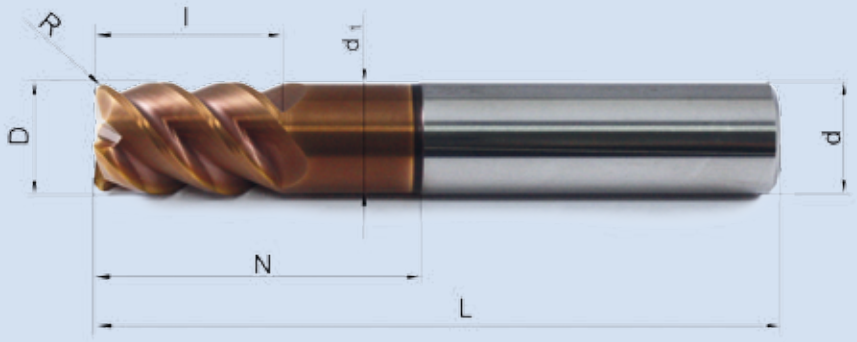
Vollhartmetallfräser 417 HX70

Solid carbide cutters 417 HX70, Fraise carbure monobloc 417 HX70, Fresa a candela di metallo duro 417 HX70



Vollhartmetallfräser 417 HX70

Solid carbide cutters 417 HX70, Fraise carbure monobloc 417 HX70, Fresa a candela di metallo duro 417 HX70



Toleranz D

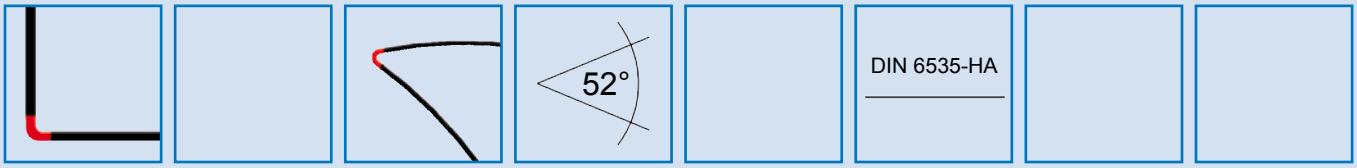
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

+0,01

L ⇨ page III-50

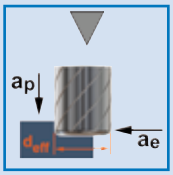


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R +0,020 0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 417-02 R05 HX70	2	0,5	3	7,2	8,0	8,7	9,4	10,1	10,9	11,8	1,6	6	58	4
VHM 417-03 R05 HX70	3	0,5	5	10,8	11,9	12,9	13,8	14,7	15,8	17,0	2,6	6	58	4
VHM 417-04 R05 HX70	4	0,5	6	14,1	15,5	16,6	17,6	18,7	20,1	-	3,6	6	58	4
VHM 417-05 R05 HX70	5	0,5	8	18,1	19,9	21,1	-	-	-	-	4,6	6	58	4
VHM 417-06 R05 HX70	6	0,5	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	4
VHM 417-08 R05 HX70	8	0,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R05 HX70	10	0,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-04 R10 HX70	4	1,0	6	14,1	15,4	16,5	17,5	18,6	19,9	-	3,6	6	58	4
VHM 417-05 R10 HX70	5	1,0	8	18,1	19,8	21,0	-	-	-	-	4,6	6	58	4
VHM 417-06 R10 HX70	6	1,0	9	22,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	58	4
VHM 417-08 R10 HX70	8	1,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R10 HX70	10	1,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-12 R10 HX70	12	1,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VHM 417-16 R10 HX70	16	1,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4
VHM 417-08 R15 HX70	8	1,5	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R15 HX70	10	1,5	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-12 R15 HX70	12	1,5	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VHM 417-08 R20 HX70	8	2,0	12	28,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	64	4
VHM 417-10 R20 HX70	10	2,0	15	33,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	73	4
VHM 417-12 R20 HX70	12	2,0	18	39,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	84	4
VHM 417-16 R20 HX70	16	2,0	24	45,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	93	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 417 HX70

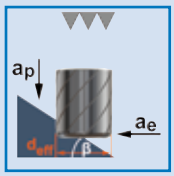
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,51	25.290	2.530
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,11	0,20	0	2,61	14.620	1.930
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,14	0,26	0	3,69	10.340	1.695
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,14	0,26	0	3,02	12.650	2.175
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,18	0,33	0	4,76	8.020	1.570
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,18	0,33	0	4,13	9.250	1.905
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,21	0,39	0	5,81	6.570	1.495
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,21	0,39	0	5,23	7.310	1.750
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	7,90	4.840	1.410
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	7,39	5.170	1.585
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,28	0,52	0	6,75	5.660	1.820
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,28	0,52	0	6,04	6.320	2.125
	10	0,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,65	0	9,95	3.840	1.365
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,35	0,65	0	9,52	4.010	1.500
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,65	0	8,93	4.280	1.675
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,65	0	8,26	4.620	1.895
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,42	0,78	0	11,63	3.280	1.450
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,42	0,78	0	11,08	3.450	1.590
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,42	0,78	0	10,45	3.650	1.765
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,56	1,04	0	15,80	2.420	1.390
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,56	1,04	0	14,78	2.590	1.630
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,51	16.860	1.685
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,11	0,20	0	2,61	9.750	1.245
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,14	0,26	0	3,69	6.890	1.075
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,14	0,26	0	3,02	8.430	1.380
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,18	0,33	0	4,76	5.350	985
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,18	0,33	0	4,13	6.170	1.190
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,21	0,39	0	5,81	4.380	930
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,21	0,39	0	5,23	4.870	1.085
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,28	0,52	0	7,90	3.220	865
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,28	0,52	0	7,39	3.450	970
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	6,75	3.780	1.110
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,28	0,52	0	6,04	4.220	1.300
	10	0,5	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,65	0	9,95	2.560	830
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,35	0,65	0	9,52	2.670	910
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,65	0	8,93	2.850	1.015
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,35	0,65	0	8,26	3.080	1.150
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,42	0,78	0	11,63	2.190	875
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,42	0,78	0	11,08	2.300	960
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,42	0,78	0	10,45	2.440	1.065
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,56	1,04	0	15,80	1.610	830
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,56	1,04	0	14,78	1.720	975
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	0,5	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,07	0,13	0	1,51	10.540	630
	3	0,5	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,11	0,20	0	2,61	6.090	485
	4	0,5	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,14	0,26	0	3,69	4.310	430
	4	1,0	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,14	0,26	0	3,02	5.270	555
	5	0,5	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,18	0,33	0	4,76	3.340	400
	5	1,0	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,18	0,33	0	4,13	3.850	485
	6	0,5	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,21	0,39	0	5,81	2.740	385
	6	1,0	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,21	0,39	0	5,23	3.050	445
	8	0,5	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,28	0,52	0	7,90	2.020	360
	8	1,0	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,28	0,52	0	7,39	2.150	405
	8	1,5	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,28	0,52	0	6,75	2.360	465
	8	2,0	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,28	0,52	0	6,04	2.630	545
	10	0,5	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,35	0,65	0	9,95	1.600	350
	10	1,0	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,35	0,65	0	9,52	1.670	385
	10	1,5	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,35	0,65	0	8,93	1.780	430
	10	2,0	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,35	0,65	0	8,26	1.930	485
	12	1,0	50 (40 - 60)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,42	0,78	0	11,63	1.370	375
	12	1,5	50 (40 - 60)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,42	0,78	0	11,08	1.440	410
	12	2,0	50 (40 - 60)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,42	0,78	0	10,45	1.520	455
	16	1,0	50 (40 - 60)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,56	1,04	0	15,80	1.010	360
	16	2,0	50 (40 - 60)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,56	1,04	0	14,78	1.080	420

Schnittdatenempfehlung VHM 417 HX70

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



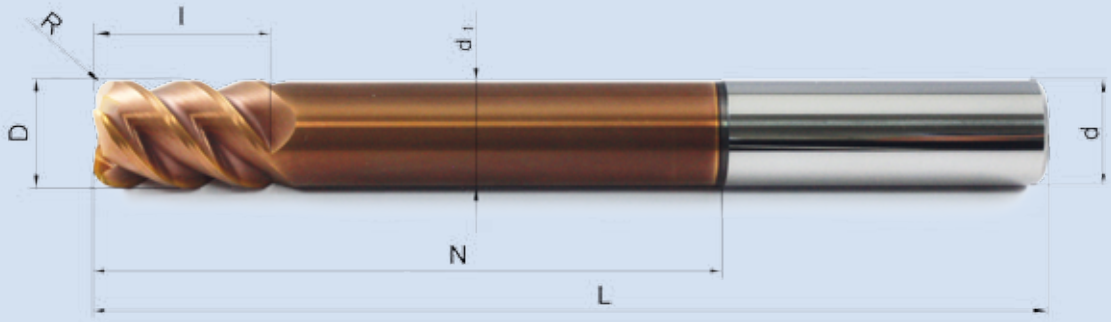
Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	250 (220 - 280)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	1,99	39.990	7.200
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,12	0,12	45	3,00	26.560	6.585
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,13	0,13	45	4,00	19.900	6.285
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,13	0,13	45	3,93	20.250	6.720
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,15	0,15	45	5,00	15.920	6.110
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,15	0,15	45	4,95	16.090	6.490
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,17	0,17	45	6,00	13.270	5.995
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,17	0,17	45	5,96	13.360	6.340
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,20	45	7,99	9.960	5.855
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,20	0,20	45	7,98	9.970	6.160
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,20	0,20	45	7,89	10.080	6.520
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,20	0,20	45	7,77	10.240	6.925
	10	0,5	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,23	0,23	45	9,98	7.980	5.775
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,23	0,23	45	9,99	7.970	6.055
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,23	0,23	45	9,92	8.020	6.385
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,210 (0,190 - 0,230)	0,23	0,23	45	9,82	8.110	6.750
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,26	0,26	45	12,00	6.630	5.990
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,235 (0,215 - 0,255)	0,26	0,26	45	11,95	6.660	6.300
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,26	0,26	45	11,86	6.710	6.640
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,47	0,47	45	15,95	4.990	5.930
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,325 (0,305 - 0,345)	0,68	0,68	45	15,99	4.980	6.475
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	180 (160 - 200)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,10	0,10	45	1,99	28.790	4.605
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,12	0,12	45	3,00	19.120	4.245
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,13	0,13	45	4,00	14.330	4.070
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,13	0,13	45	3,93	14.580	4.345
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	5,00	11.460	3.965
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	4,95	11.590	4.210
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,17	0,17	45	6,00	9.550	3.895
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,17	0,17	45	5,96	9.620	4.120
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,20	0,20	45	7,99	7.170	3.815
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,20	0,20	45	7,98	7.180	4.010
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,20	0,20	45	7,89	7.260	4.250
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,20	0,20	45	7,77	7.370	4.510
	10	0,5	180 (160 - 200)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,23	0,23	45	9,98	5.740	3.765
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,23	0,23	45	9,99	5.730	3.950
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,23	0,23	45	9,92	5.770	4.165
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,190 (0,170 - 0,210)	0,23	0,23	45	9,82	5.840	4.400
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,26	0,26	45	12,00	4.780	3.910
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,26	0,26	45	11,95	4.800	4.115
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,26	0,26	45	11,86	4.830	4.335
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,270 (0,250 - 0,290)	0,47	0,47	45	15,95	3.590	3.875
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,68	0,68	45	15,99	3.580	4.235
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	0,5	100 (90 - 110)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,10	0,10	45	1,99	16.000	1.600
	3	0,5	100 (90 - 110)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,12	0,12	45	3,00	10.620	1.445
	4	0,5	100 (90 - 110)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,13	0,13	45	4,00	7.960	1.370
	4	1,0	100 (90 - 110)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,13	0,13	45	3,93	8.100	1.460
	5	0,5	100 (90 - 110)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,15	0,15	45	5,00	6.370	1.325
	5	1,0	100 (90 - 110)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,15	45	4,95	6.440	1.405
	6	0,5	100 (90 - 110)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,17	0,17	45	6,00	5.310	1.295
	6	1,0	100 (90 - 110)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,17	0,17	45	5,96	5.340	1.370
	8	0,5	100 (90 - 110)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,20	0,20	45	7,99	3.980	1.260
	8	1,0	100 (90 - 110)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,20	0,20	45	7,98	3.990	1.325
	8	1,5	100 (90 - 110)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,20	0,20	45	7,89	4.030	1.400
	8	2,0	100 (90 - 110)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,20	0,20	45	7,77	4.100	1.490
	10	0,5	100 (90 - 110)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,23	0,23	45	9,98	3.190	1.235
	10	1,0	100 (90 - 110)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,23	0,23	45	9,99	3.190	1.300
	10	1,5	100 (90 - 110)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,23	0,23	45	9,92	3.210	1.370
	10	2,0	100 (90 - 110)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,23	0,23	45	9,82	3.240	1.445
	12	1,0	100 (90 - 110)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,26	0,26	45	12,00	2.650	1.280
	12	1,5	100 (90 - 110)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,26	0,26	45	11,95	2.660	1.350
	12	2,0	100 (90 - 110)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,26	0,26	45	11,86	2.680	1.420
	16	1,0	100 (90 - 110)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,47	0,47	45	15,95	2.000	1.265
	16	2,0	100 (90 - 110)	0,175 (0,155 - 0,195)	0,68	0,68	45	15,99	1.990	1.380

Vollhartmetallfräser 418 HX70

Solid carbide cutters 418 HX70, Fraise carbure monobloc 418 HX70, Fresa a candela di metallo duro 418 HX70

Vollhartmetallfräser 418 HX70

Solid carbide cutters 418 HX70, Fraise carbure monobloc 418 HX70, Fresa a candela di metallo duro 418 HX70



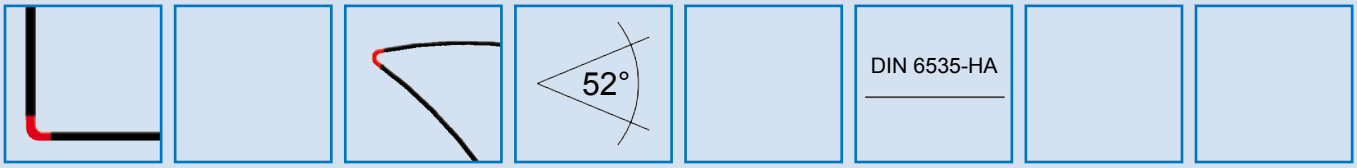
Toleranz D

ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

+0,01

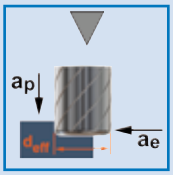


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R +0,020 0	l	$N_{-0,2}$ ε=0°	ε=0,5°	ε=1°	ε=1,5°	ε=2°	ε=2,5°	ε=3°	d_1	d_{h6}	L	Z
VHM 418-02 R05 HX70	2	0,5	3	11,2	13,8	16,0	18,3	21,3	25,5	31,9	1,6	6	73	4
VHM 418-03 R05 HX70	3	0,5	5	17,4	20,9	23,7	26,9	31,1	-	-	2,6	6	73	4
VHM 418-04 R05 HX70	4	0,5	6	23,1	27,4	30,7	34,8	-	-	-	3,6	6	73	4
VHM 418-05 R05 HX70	5	0,5	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	4
VHM 418-06 R05 HX70	6	0,5	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	4
VHM 418-08 R05 HX70	8	0,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R05 HX70	10	0,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-04 R10 HX70	4	1,0	6	23,1	27,3	30,6	34,6	-	-	-	3,6	6	73	4
VHM 418-05 R10 HX70	5	1,0	8	29,6	34,7	-	-	-	-	-	4,6	6	73	4
VHM 418-06 R10 HX70	6	1,0	9	37,0	-	-	-	-	-	-	5,6	6	73	4
VHM 418-08 R10 HX70	8	1,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R10 HX70	10	1,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-12 R10 HX70	12	1,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VHM 418-16 R10 HX70	16	1,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4
VHM 418-08 R15 HX70	8	1,5	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R15 HX70	10	1,5	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-12 R15 HX70	12	1,5	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VHM 418-08 R20 HX70	8	2,0	12	48,0	-	-	-	-	-	-	7,6	8	84	4
VHM 418-10 R20 HX70	10	2,0	15	53,0	-	-	-	-	-	-	9,6	10	93	4
VHM 418-12 R20 HX70	12	2,0	18	65,0	-	-	-	-	-	-	11,6	12	110	4
VHM 418-16 R20 HX70	16	2,0	24	92,0	-	-	-	-	-	-	15,6	16	140	4

*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 418 HX70

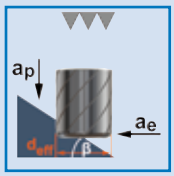
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	120 (110 - 130)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,49	25.710	2.315
	3	0,5	120 (110 - 130)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	2,59	14.780	1.755
	4	0,5	120 (110 - 130)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	3,66	10.430	1.540
	4	1,0	120 (110 - 130)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,13	0,26	0	2,97	12.850	1.990
	5	0,5	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,16	0,33	0	4,73	8.080	1.425
	5	1,0	120 (110 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,16	0,33	0	4,08	9.370	1.735
	6	0,5	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,19	0,39	0	5,78	6.610	1.355
	6	1,0	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,19	0,39	0	5,17	7.390	1.590
	8	0,5	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	7,87	4.850	1.275
	8	1,0	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,52	0	7,33	5.210	1.440
	8	1,5	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,52	0	6,66	5.730	1.655
	8	2,0	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,25	0,52	0	5,94	6.430	1.940
	10	0,5	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	9,93	3.850	1.230
	10	1,0	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,32	0,65	0	9,46	4.040	1.360
	10	1,5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,32	0,65	0	8,84	4.320	1.520
	10	2,0	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,32	0,65	0	8,15	4.680	1.725
	12	1,0	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,38	0,78	0	11,57	3.300	1.310
	12	1,5	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,38	0,78	0	10,99	3.480	1.445
	12	2,0	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,38	0,78	0	10,34	3.690	1.605
	16	1,0	120 (110 - 130)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,51	1,04	0	15,74	2.430	1.255
	16	2,0	120 (110 - 130)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,51	1,04	0	14,65	2.610	1.480
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	80 (70 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,07	0,13	0	1,49	17.140	1.540
	3	0,5	80 (70 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,10	0,20	0	2,59	9.850	1.135
	4	0,5	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	3,66	6.950	975
	4	1,0	80 (70 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,13	0,26	0	2,97	8.570	1.265
	5	0,5	80 (70 - 90)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,16	0,33	0	4,73	5.390	890
	5	1,0	80 (70 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,16	0,33	0	4,08	6.250	1.085
	6	0,5	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,19	0,39	0	5,78	4.400	840
	6	1,0	80 (70 - 90)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,19	0,39	0	5,17	4.930	985
	8	0,5	80 (70 - 90)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,52	0	7,87	3.240	780
	8	1,0	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	7,33	3.480	880
	8	1,5	80 (70 - 90)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,52	0	6,66	3.820	1.015
	8	2,0	80 (70 - 90)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,52	0	5,94	4.280	1.190
	10	0,5	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,32	0,65	0	9,93	2.560	745
	10	1,0	80 (70 - 90)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,32	0,65	0	9,46	2.690	825
	10	1,5	80 (70 - 90)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,32	0,65	0	8,84	2.880	925
	10	2,0	80 (70 - 90)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,32	0,65	0	8,15	3.120	1.045
	12	1,0	80 (70 - 90)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,38	0,78	0	11,57	2.200	790
	12	1,5	80 (70 - 90)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,38	0,78	0	10,99	2.320	870
	12	2,0	80 (70 - 90)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,38	0,78	0	10,34	2.460	970
	16	1,0	80 (70 - 90)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,51	1,04	0	15,74	1.620	750
	16	2,0	80 (70 - 90)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,51	1,04	0	14,65	1.740	885
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	0,5	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,07	0,13	0	1,49	10.710	580
	3	0,5	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,10	0,20	0	2,59	6.160	445
	4	0,5	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,13	0,26	0	3,66	4.340	390
	4	1,0	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,13	0,26	0	2,97	5.360	505
	5	0,5	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,16	0,33	0	4,73	3.370	365
	5	1,0	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,16	0,33	0	4,08	3.900	440
	6	0,5	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,19	0,39	0	5,78	2.750	345
	6	1,0	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,19	0,39	0	5,17	3.080	405
	8	0,5	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,25	0,52	0	7,87	2.020	325
	8	1,0	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,25	0,52	0	7,33	2.170	370
	8	1,5	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,25	0,52	0	6,66	2.390	425
	8	2,0	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,25	0,52	0	5,94	2.680	500
	10	0,5	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,32	0,65	0	9,93	1.600	315
	10	1,0	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,32	0,65	0	9,46	1.680	350
	10	1,5	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,32	0,65	0	8,84	1.800	390
	10	2,0	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,32	0,65	0	8,15	1.950	445
	12	1,0	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,38	0,78	0	11,57	1.380	340
	12	1,5	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,38	0,78	0	10,99	1.450	370
	12	2,0	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,38	0,78	0	10,34	1.540	415
	16	1,0	50 (40 - 60)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,51	1,04	0	15,74	1.010	325
	16	2,0	50 (40 - 60)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,51	1,04	0	14,65	1.090	380

Schnittdatenempfehlung VHM 418 HX70

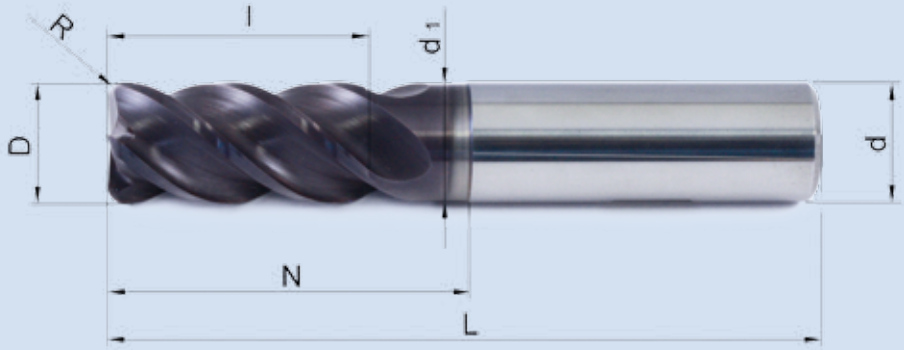
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	0,5	250 (220 - 280)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,09	0,10	45	1,98	40.100	6.495
	3	0,5	250 (220 - 280)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,11	0,12	45	2,99	26.600	5.935
	4	0,5	250 (220 - 280)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,12	0,13	45	4,00	19.910	5.660
	4	1,0	250 (220 - 280)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,12	0,13	45	3,91	20.330	6.070
	5	0,5	250 (220 - 280)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,14	0,15	45	5,00	15.920	5.500
	5	1,0	250 (220 - 280)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,14	0,15	45	4,93	16.140	5.855
	6	0,5	250 (220 - 280)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,15	0,17	45	6,00	13.260	5.395
	6	1,0	250 (220 - 280)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,15	0,17	45	5,94	13.390	5.715
	8	0,5	250 (220 - 280)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,18	0,20	45	8,00	9.950	5.265
	8	1,0	250 (220 - 280)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,18	0,20	45	7,97	9.990	5.550
	8	1,5	250 (220 - 280)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,18	0,20	45	7,87	10.110	5.885
	8	2,0	250 (220 - 280)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,18	0,20	45	7,74	10.280	6.255
	10	0,5	250 (220 - 280)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,21	0,23	45	9,99	7.970	5.190
	10	1,0	250 (220 - 280)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,21	0,23	45	9,98	7.970	5.455
	10	1,5	250 (220 - 280)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,21	0,23	45	9,90	8.040	5.760
	10	2,0	250 (220 - 280)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,21	0,23	45	9,79	8.130	6.095
	12	1,0	250 (220 - 280)	0,205 (0,185 - 0,225)	0,24	0,26	45	11,99	6.640	5.390
	12	1,5	250 (220 - 280)	0,215 (0,195 - 0,235)	0,24	0,26	45	11,93	6.670	5.680
	12	2,0	250 (220 - 280)	0,225 (0,205 - 0,245)	0,24	0,26	45	11,83	6.730	5.990
	16	1,0	250 (220 - 280)	0,265 (0,245 - 0,285)	0,42	0,47	45	15,97	4.980	5.330
	16	2,0	250 (220 - 280)	0,295 (0,275 - 0,315)	0,61	0,68	45	16,00	4.970	5.825
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	0,5	180 (160 - 200)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,09	0,10	45	1,98	28.870	4.155
	3	0,5	180 (160 - 200)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,11	0,12	45	2,99	19.150	3.825
	4	0,5	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,12	0,13	45	4,00	14.340	3.665
	4	1,0	180 (160 - 200)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,12	0,13	45	3,91	14.640	3.925
	5	0,5	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,14	0,15	45	5,00	11.460	3.570
	5	1,0	180 (160 - 200)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,14	0,15	45	4,93	11.620	3.800
	6	0,5	180 (160 - 200)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,17	45	6,00	9.550	3.505
	6	1,0	180 (160 - 200)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,15	0,17	45	5,94	9.640	3.715
	8	0,5	180 (160 - 200)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,18	0,20	45	8,00	7.160	3.430
	8	1,0	180 (160 - 200)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,18	0,20	45	7,97	7.190	3.615
	8	1,5	180 (160 - 200)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,18	0,20	45	7,87	7.280	3.835
	8	2,0	180 (160 - 200)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,18	0,20	45	7,74	7.400	4.075
	10	0,5	180 (160 - 200)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,21	0,23	45	9,99	5.740	3.385
	10	1,0	180 (160 - 200)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,21	0,23	45	9,98	5.740	3.560
	10	1,5	180 (160 - 200)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,21	0,23	45	9,90	5.790	3.755
	10	2,0	180 (160 - 200)	0,170 (0,150 - 0,190)	0,21	0,23	45	9,79	5.850	3.975
	12	1,0	180 (160 - 200)	0,185 (0,165 - 0,205)	0,24	0,26	45	11,99	4.780	3.520
	12	1,5	180 (160 - 200)	0,195 (0,175 - 0,215)	0,24	0,26	45	11,93	4.800	3.710
	12	2,0	180 (160 - 200)	0,200 (0,180 - 0,220)	0,24	0,26	45	11,83	4.850	3.910
	16	1,0	180 (160 - 200)	0,245 (0,225 - 0,265)	0,42	0,47	45	15,97	3.590	3.485
	16	2,0	180 (160 - 200)	0,265 (0,245 - 0,285)	0,61	0,68	45	16,00	3.580	3.810
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	0,5	100 (90 - 110)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,09	0,10	45	1,98	16.040	1.445
	3	0,5	100 (90 - 110)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,11	0,12	45	2,99	10.640	1.300
	4	0,5	100 (90 - 110)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,12	0,13	45	4,00	7.960	1.230
	4	1,0	100 (90 - 110)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,12	0,13	45	3,91	8.130	1.320
	5	0,5	100 (90 - 110)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,14	0,15	45	5,00	6.370	1.190
	5	1,0	100 (90 - 110)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,14	0,15	45	4,93	6.460	1.270
	6	0,5	100 (90 - 110)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,17	45	6,00	5.310	1.165
	6	1,0	100 (90 - 110)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,17	45	5,94	5.350	1.235
	8	0,5	100 (90 - 110)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,18	0,20	45	8,00	3.980	1.130
	8	1,0	100 (90 - 110)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,18	0,20	45	7,97	4.000	1.195
	8	1,5	100 (90 - 110)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,18	0,20	45	7,87	4.040	1.265
	8	2,0	100 (90 - 110)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,18	0,20	45	7,74	4.110	1.345
	10	0,5	100 (90 - 110)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,21	0,23	45	9,99	3.190	1.110
	10	1,0	100 (90 - 110)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,21	0,23	45	9,98	3.190	1.170
	10	1,5	100 (90 - 110)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,21	0,23	45	9,90	3.210	1.235
	10	2,0	100 (90 - 110)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,21	0,23	45	9,79	3.250	1.305
	12	1,0	100 (90 - 110)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,24	0,26	45	11,99	2.650	1.155
	12	1,5	100 (90 - 110)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,24	0,26	45	11,93	2.670	1.215
	12	2,0	100 (90 - 110)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,24	0,26	45	11,83	2.690	1.280
	16	1,0	100 (90 - 110)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,42	0,47	45	15,97	1.990	1.135
	16	2,0	100 (90 - 110)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,61	0,68	45	16,00	1.990	1.245

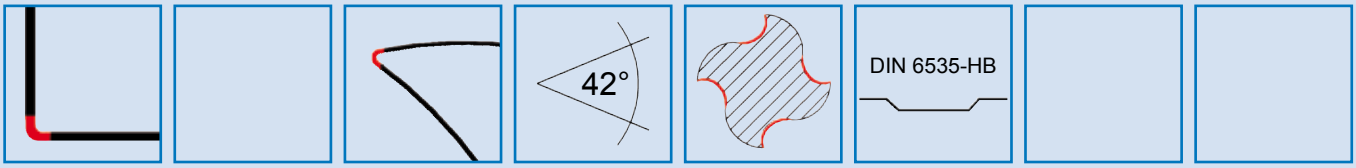
Vollhartmetallfräser 476W R TS35

Solid carbide cutters 476W R TS35, Fraise carbure monobloc 476W R TS35, Fresa a candela di metallo duro 476W R TS35

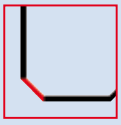


Toleranz D

ø4,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



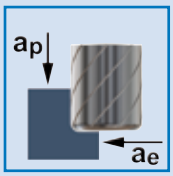
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**R**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 476W-04 R04 TS35	4	0,4	8	8	-	6	58	4
VHM 476W-05 R05 TS35	5	0,5	10	10	-	6	58	4
VHM 476W-06 R05 TS35	6	0,5	12	19	5,7	6	58	4
VHM 476W-06 R10 TS35	6	1,0	12	19	5,7	6	58	4
VHM 476W-08 R10 TS35	8	1,0	16	26	7,7	8	64	4
VHM 476W-10 R10 TS35	10	1,0	20	30	9,6	10	73	4
VHM 476W-12 R10 TS35	12	1,0	25	36	11,6	12	84	4
VHM 476W-08 R15 TS35	8	1,5	16	26	7,7	8	64	4
VHM 476W-10 R15 TS35	10	1,5	20	30	9,6	10	73	4
VHM 476W-12 R15 TS35	12	1,5	25	36	11,6	12	84	4
VHM 476W-16 R15 TS35	16	1,5	33	47	15,5	16	93	4
VHM 476W-08 R20 TS35	8	2,0	16	26	7,7	8	64	4
VHM 476W-10 R20 TS35	10	2,0	20	30	9,6	10	73	4
VHM 476W-12 R20 TS35	12	2,0	25	36	11,6	12	84	4
VHM 476W-16 R20 TS35	16	2,0	33	47	15,5	16	93	4
VHM 476W-20 R20 TS35	20	2,0	42	54	19,5	20	104	4
VHM 476W-12 R25 TS35	12	2,5	25	36	11,6	12	84	4
VHM 476W-16 R25 TS35	16	2,5	33	47	15,5	16	93	4
VHM 476W-20 R25 TS35	20	2,5	42	54	19,5	20	104	4
VHM 476W-16 R30 TS35	16	3,0	33	47	15,5	16	93	4
VHM 476W-20 R30 TS35	20	3,0	42	54	19,5	20	104	4
VHM 476W-16 R40 TS35	16	4,0	33	47	15,5	16	93	4
VHM 476W-20 R40 TS35	20	4,0	42	54	19,5	20	104	4



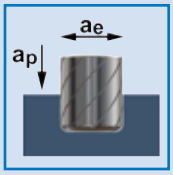
VHM 476W TS35 ⇒ Page II-20

Schnittdatenempfehlung VHM 476W R TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



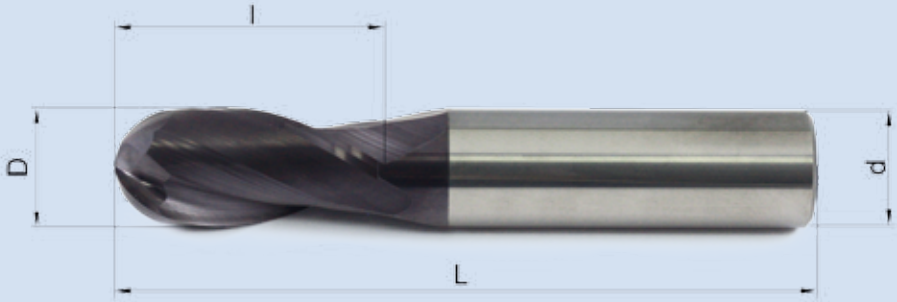
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel* *Unalloyed steel* *Acier de construction* *Acier non allié* *Acciaio di costruzione* *Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,040 (0,010-0,060)	7,0	1,80	12.730	1.985
	5	160 (140-180)	0,040 (0,010-0,060)	9,0	2,25	10.190	1.590
	6	160 (140-180)	0,075 (0,050-0,090)	11,0	2,70	8.490	2.615
	8	160 (140-180)	0,100 (0,070-0,110)	14,0	3,60	6.370	2.525
	10	160 (140-180)	0,130 (0,100-0,140)	18,0	4,50	5.090	2.690
	12	160 (140-180)	0,155 (0,120-0,160)	22,0	5,40	4.240	2.610
	16	160 (140-180)	0,200 (0,160-0,240)	29,0	7,20	3.180	2.520
	20	160 (140-180)	0,240 (0,200-0,260)	36,0	9,00	2.550	2.470
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,040 (0,010-0,060)	7,0	1,80	9.550	1.490
	5	120 (90-150)	0,040 (0,010-0,060)	9,0	2,25	7.640	1.190
	6	120 (90-150)	0,075 (0,050-0,090)	11,0	2,70	6.370	1.960
	8	120 (90-150)	0,100 (0,070-0,110)	14,0	3,60	4.770	1.890
	10	120 (90-150)	0,130 (0,100-0,140)	18,0	4,50	3.820	2.015
	12	120 (90-150)	0,155 (0,120-0,160)	22,0	5,40	3.180	1.960
	16	120 (90-150)	0,200 (0,160-0,240)	29,0	7,20	2.390	1.895
	20	120 (90-150)	0,240 (0,200-0,260)	36,0	9,00	1.910	1.850
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,040 (0,010-0,060)	7,0	1,80	7.960	1.240
	5	100 (60-120)	0,040 (0,010-0,060)	9,0	2,25	6.370	995
	6	100 (60-120)	0,075 (0,050-0,090)	11,0	2,70	5.310	1.635
	8	100 (60-120)	0,100 (0,070-0,110)	14,0	3,60	3.980	1.575
	10	100 (60-120)	0,130 (0,100-0,140)	18,0	4,50	3.180	1.680
	12	100 (60-120)	0,155 (0,120-0,160)	22,0	5,40	2.650	1.630
	16	100 (60-120)	0,200 (0,160-0,240)	29,0	7,20	1.990	1.575
	20	100 (60-120)	0,240 (0,200-0,260)	36,0	9,00	1.590	1.540
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	60 (40-80)	0,020 (0,010-0,060)	7,0	1,00	4.770	420
	5	60 (40-80)	0,020 (0,010-0,060)	9,0	1,25	3.820	335
	6	60 (40-80)	0,055 (0,030-0,090)	11,0	1,50	3.180	700
	8	60 (40-80)	0,075 (0,050-0,110)	14,0	2,00	2.390	735
	10	60 (40-80)	0,110 (0,080-0,140)	18,0	2,50	1.910	840
	12	60 (40-80)	0,130 (0,100-0,160)	22,0	3,00	1.590	840
	16	60 (40-80)	0,175 (0,140-0,200)	29,0	4,00	1.190	840
	20	60 (40-80)	0,200 (0,160-0,240)	36,0	5,00	950	750
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	30 (20-60)	0,020 (0,010-0,060)	7,0	1,00	2.390	210
	5	30 (20-60)	0,020 (0,010-0,060)	9,0	1,25	1.910	170
	6	30 (20-60)	0,055 (0,030-0,090)	11,0	1,50	1.590	350
	8	30 (20-60)	0,075 (0,050-0,110)	14,0	2,00	1.190	365
	10	30 (20-60)	0,110 (0,080-0,140)	18,0	2,50	950	420
	12	30 (20-60)	0,130 (0,100-0,160)	22,0	3,00	800	420
	16	30 (20-60)	0,175 (0,140-0,200)	29,0	4,00	600	420
	20	30 (20-60)	0,200 (0,160-0,240)	36,0	5,00	480	380



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel* *Unalloyed steel* *Acier de construction* *Acier non allié* *Acciaio di costruzione* *Acciaio non legato* <800 N/mm²	4	160 (140-180)	0,035 (0,010-0,050)	4,0	4,0	12.730	1.680
	5	160 (140-180)	0,035 (0,010-0,050)	5,0	5,0	10.190	1.345
	6	160 (140-180)	0,065 (0,040-0,080)	6,0	6,0	8.490	2.240
	8	160 (140-180)	0,090 (0,060-0,100)	8,0	8,0	6.370	2.240
	10	160 (140-180)	0,110 (0,080-0,120)	10,0	10,0	5.090	2.240
	12	160 (140-180)	0,130 (0,100-0,140)	12,0	12,0	4.240	2.240
	16	160 (140-180)	0,175 (0,140-0,180)	16,0	16,0	3.180	2.240
	20	160 (140-180)	0,220 (0,180-0,240)	20,0	20,0	2.550	2.245
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	4	120 (90-150)	0,035 (0,010-0,050)	4,0	4,0	9.550	1.260
	5	120 (90-150)	0,035 (0,010-0,050)	5,0	5,0	7.640	1.010
	6	120 (90-150)	0,065 (0,040-0,080)	6,0	6,0	6.370	1.680
	8	120 (90-150)	0,090 (0,060-0,100)	8,0	8,0	4.770	1.680
	10	120 (90-150)	0,110 (0,080-0,120)	10,0	10,0	3.820	1.680
	12	120 (90-150)	0,130 (0,100-0,140)	12,0	12,0	3.180	1.680
	16	120 (90-150)	0,175 (0,140-0,180)	16,0	16,0	2.390	1.685
	20	120 (90-150)	0,220 (0,180-0,240)	20,0	20,0	1.910	1.680
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel* *High alloyed steel* *Acier noble* *Acier fortement allié* *Acciaio superiore* *Acciaio di alta lega*	4	100 (60-120)	0,035 (0,010-0,050)	4,0	4,0	7.960	1.050
	5	100 (60-120)	0,035 (0,010-0,050)	5,0	5,0	6.370	840
	6	100 (60-120)	0,065 (0,040-0,080)	6,0	6,0	5.310	1.400
	8	100 (60-120)	0,090 (0,060-0,100)	8,0	8,0	3.980	1.400
	10	100 (60-120)	0,110 (0,080-0,120)	10,0	10,0	3.180	1.400
	12	100 (60-120)	0,130 (0,100-0,140)	12,0	12,0	2.650	1.400
	16	100 (60-120)	0,175 (0,140-0,180)	16,0	16,0	1.990	1.400
	20	100 (60-120)	0,220 (0,180-0,240)	20,0	20,0	1.590	1.400
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliage titane* *Leghe di titanio* >300 HB (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* TiAlV6)	4	40 (20-60)	0,010 (0,005-0,030)	4,0	4,0	3.180	140
	5	40 (20-60)	0,010 (0,005-0,150)	5,0	5,0	2.550	110
	6	40 (20-60)	0,030 (0,020-0,070)	6,0	6,0	2.120	235
	8	40 (20-60)	0,040 (0,020-0,100)	8,0	8,0	1.590	250
	10	40 (20-60)	0,055 (0,030-0,100)	10,0	10,0	1.270	280
	12	40 (20-60)	0,065 (0,040-0,100)	12,0	12,0	1.060	280
	16	40 (20-60)	0,090 (0,060-0,120)	16,0	16,0	800	280
	20	40 (20-60)	0,100 (0,060-0,140)	20,0	20,0	640	255
Nickelbasislegierungen aushärtbar *Nickel-base alloy hardenable* *Alliages traitable à base de nickel* *Leghe a base di Nickel* (z.B., *e.g., p.ex., p.e.* Inconell 718)	4	30 (20-60)	0,010 (0,005-0,030)	4,0	4,0	2.390	105
	5	30 (20-60)	0,010 (0,005-0,030)	5,0	5,0	1.910	85
	6	30 (20-60)	0,030 (0,010-0,070)	6,0	6,0	1.590	180
	8	30 (20-60)	0,040 (0,020-0,100)	8,0	8,0	1.190	185
	10	30 (20-60)	0,055 (0,030-0,100)	10,0	10,0	950	210
	12	30 (20-60)	0,065 (0,040-0,100)	12,0	12,0	800	210
	16	30 (20-60)	0,090 (0,060-0,120)	16,0	16,0	600	210
	20	30 (20-60)	0,100 (0,060-0,140)	20,0	20,0	480	190

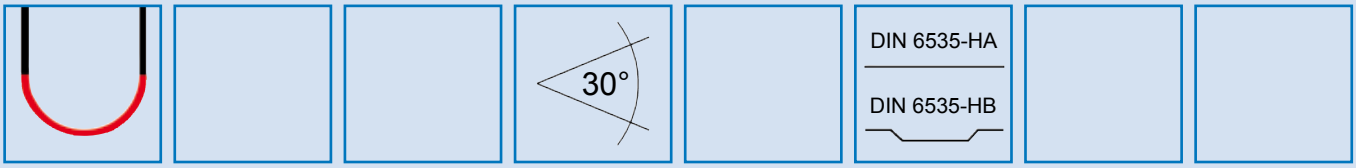
Vollhartmetallfräser 222(W) Ti10

Solid carbide cutters 222(W) Ti10, Fraise carbure monobloc 222(W) Ti10, Fresa a candela di metallo duro 222(W) Ti10



Toleranz D

ø2,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



Schaftfräser DIN 6535-HA

Shank type mill DIN 6535-HA, Fraise à queue DIN 6535-HA, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 222-02 Ti10	2	6	3	38	2
VHM 222-03 Ti10	3	12	3	38	2
VHM 222-04 Ti10	4	14	4	50	2
VHM 222-05 Ti10	5	16	5	50	2
VHM 222-06 Ti10	6	19	6	51	2
VHM 222-08 Ti10	8	20	8	64	2
VHM 222-10 Ti10	10	22	10	73	2
VHM 222-12 Ti10	12	25	12	74	2
VHM 222-14 Ti10	14	32	14	84	2
VHM 222-16 Ti10	16	34	16	93	2

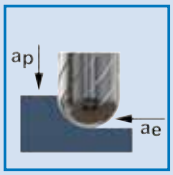
Schaftfräser DIN 6535-HB

Shank type mill DIN 6535-HB, Fraise à queue DIN 6535-HB, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HB

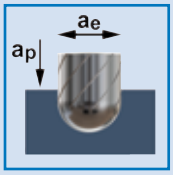
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 222W-02 Ti10	2	6	6	63	2
VHM 222W-03 Ti10	3	12	6	63	2
VHM 222W-04 Ti10	4	14	6	63	2
VHM 222W-05 Ti10	5	16	6	63	2
VHM 222W-06 Ti10	6	19	6	63	2
VHM 222W-08 Ti10	8	20	8	64	2
VHM 222W-10 Ti10	10	22	10	73	2
VHM 222W-12 Ti10	12	25	12	84	2
VHM 222W-14 Ti10	14	32	14	84	2
VHM 222W-16 Ti10	16	34	16	93	2
VHM 222W-20 Ti10	20	38	20	104	2

Schnittdatenempfehlung VHM 222(W) Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



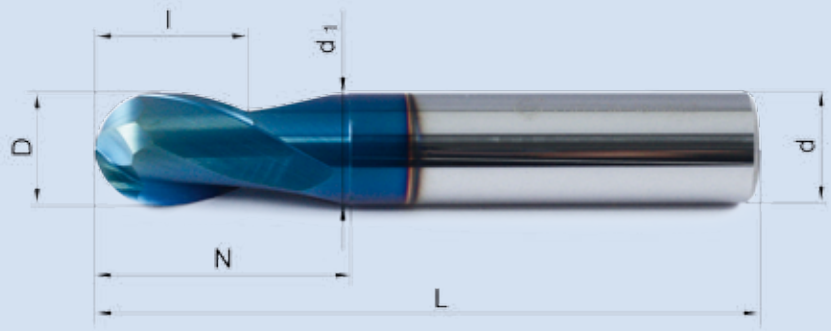
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	0,90	25.460	765	2,6
	3	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	5,0	1,35	16.980	510	2,2
	4	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,030)	7,0	1,80	12.730	510	3,2
	5	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,040)	9,0	2,25	10.190	510	4,4
	6	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,040)	11,0	2,70	8.490	765	8,5
	8	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,050)	14,0	3,60	6.370	445	6,9
	10	160 (140-180)	0,040 (0,030-0,050)	18,0	4,50	5.090	405	8,7
	12	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,060)	22,0	5,40	4.240	425	12,0
	14	160 (140-180)	0,055 (0,040-0,070)	25,0	6,30	3.640	400	13,9
	16	160 (140-180)	0,065 (0,050-0,080)	29,0	7,20	3.180	415	17,8
	20	160 (140-180)	0,080 (0,070-0,100)	36,0	9,00	2.550	410	24,7
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	0,90	19.100	575	1,9
	3	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	5,0	1,35	12.730	380	1,6
	4	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,030)	7,0	1,80	9.550	380	2,4
	5	120 (90-150)	0,025 (0,010-0,040)	9,0	2,25	7.640	380	3,3
	6	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,040)	11,0	2,70	6.370	380	4,2
	8	120 (90-150)	0,035 (0,020-0,050)	14,0	3,60	4.770	335	5,2
	10	120 (90-150)	0,040 (0,030-0,050)	18,0	4,50	3.820	305	6,6
	12	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,060)	22,0	5,40	3.180	320	9,1
	14	120 (90-150)	0,055 (0,040-0,070)	25,0	6,30	2.730	300	10,4
	16	120 (90-150)	0,065 (0,050-0,080)	29,0	7,20	2.390	310	13,3
	20	120 (90-150)	0,080 (0,070-0,100)	36,0	9,00	1.910	305	18,4
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	0,90	27.060	810	2,7
	3	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	5,0	1,35	18.040	540	2,3
	4	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,030)	7,0	1,80	13.530	540	3,4
	5	170 (150-180)	0,025 (0,010-0,040)	9,0	2,25	10.820	540	4,7
	6	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,040)	11,0	2,70	9.020	540	6,0
	8	170 (150-180)	0,035 (0,020-0,050)	14,0	3,60	6.760	475	7,4
	10	170 (150-180)	0,040 (0,030-0,050)	18,0	4,50	5.410	435	9,4
	12	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,060)	22,0	5,40	4.510	450	12,7
	14	170 (150-180)	0,055 (0,040-0,070)	25,0	6,30	3.870	425	14,8
	16	170 (150-180)	0,065 (0,050-0,080)	29,0	7,20	3.380	440	18,9
	20	170 (150-180)	0,080 (0,070-0,100)	36,0	9,00	2.710	435	26,2



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,010 (0,050-0,030)	2,0	2,0	25.460	510	0,8
	3	160 (140-180)	0,010 (0,050-0,030)	3,0	3,0	16.980	340	1,2
	4	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	12.730	380	2,4
	5	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.190	410	4,0
	6	160 (140-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	8.490	635	9,0
	8	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.370	380	9,5
	10	160 (140-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.090	355	13,9
	12	160 (140-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.240	380	21,5
	14	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.640	365	28,1
	16	160 (140-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.180	380	38,2
	20	160 (140-180)	0,075 (0,065-0,090)	20,0	20,0	2.550	385	60,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,010 (0,050-0,030)	2,0	2,0	19.100	380	0,6
	3	120 (90-150)	0,010 (0,050-0,030)	3,0	3,0	12.730	255	0,9
	4	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	9.550	285	1,8
	5	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	7.640	305	3,0
	6	120 (90-150)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	6.370	320	4,5
	8	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	4.770	285	7,2
	10	120 (90-150)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	3.820	265	10,4
	12	120 (90-150)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	3.180	285	16,1
	14	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	2.730	275	21,2
	16	120 (90-150)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	2.390	285	28,6
	20	120 (90-150)	0,075 (0,065-0,090)	20,0	20,0	1.910	285	44,7
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,010 (0,050-0,030)	2,0	2,0	27.060	540	0,8
	3	170 (150-180)	0,010 (0,050-0,030)	3,0	3,0	18.040	360	1,3
	4	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	13.530	405	2,5
	5	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.820	435	4,3
	6	170 (150-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	9.020	450	6,4
	8	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.760	405	10,2
	10	170 (150-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.410	380	14,9
	12	170 (150-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.510	405	22,9
	14	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.870	385	29,6
	16	170 (150-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.380	405	40,7
	20	170 (150-180)	0,075 (0,065-0,090)	20,0	20,0	2.710	405	63,6

Vollhartmetallfräser 236 HX63

Solid carbide cutters 236 HX63, Fraise carbure monobloc 236 HX63, Fresa a candela di metallo duro 236 HX63



Toleranz D

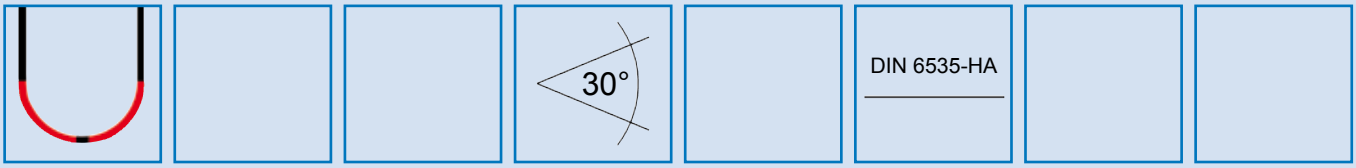
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

L ⇨ page III-60

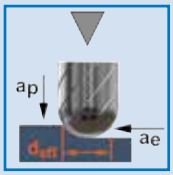


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 236-02 HX63	2	5	5	-	6	58	2
VHM 236-03 HX63	3	5	12	2,90	6	58	2
VHM 236-04 HX63	4	8	12	3,90	6	58	2
VHM 236-05 HX63	5	8	18	4,75	6	58	2
VHM 236-06 HX63	6	8	18	5,75	6	58	2
VHM 236-07 HX63	7	10	25	6,75	8	64	2
VHM 236-08 HX63	8	10	25	7,75	8	64	2
VHM 236-10 HX63	10	13	28	9,75	10	73	2
VHM 236-12 HX63	12	16	31	11,75	12	84	2
VHM 236-16 HX63	16	20	35	15,75	16	93	2

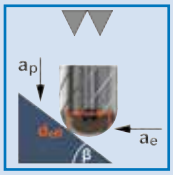
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 236 HX63

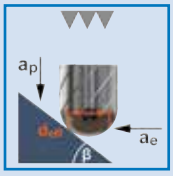
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	160 (140 - 180)	0,050 (0,005 - 0,070)	0,35	0,80	0	1,52	33.510	3.350
	3	160 (140 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,55	1,20	0	2,32	21.940	2.850
	4	160 (140 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,70	1,60	0	3,04	16.750	2.515
	5	160 (140 - 180)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,90	2,00	0	3,84	13.260	2.255
	6	160 (140 - 180)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,25	2,40	0	4,87	10.450	1.880
	7	160 (140 - 180)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,45	2,80	0	5,67	8.980	1.795
	8	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,70	3,20	0	6,55	7.780	1.635
	10	160 (140 - 180)	0,110 (0,090 - 0,130)	2,10	4,00	0	8,15	6.250	1.375
	12	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	2,50	4,80	0	9,75	5.230	1.255
	16	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	3,35	6,40	0	13,02	3.910	1.015
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,35	0,80	0	1,52	27.230	2.450
	3	130 (120 - 140)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,55	1,20	0	2,32	17.820	1.960
	4	130 (120 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,70	1,60	0	3,04	13.610	1.905
	5	130 (120 - 140)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,90	2,00	0	3,84	10.770	1.615
	6	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,25	2,40	0	4,87	8.490	1.445
	7	130 (120 - 140)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,45	2,80	0	5,67	7.290	1.310
	8	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,70	3,20	0	6,55	6.320	1.200
	10	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	2,10	4,00	0	8,15	5.080	1.065
	12	130 (120 - 140)	0,110 (0,090 - 0,130)	2,50	4,80	0	9,75	4.250	935
	16	130 (120 - 140)	0,120 (0,100 - 0,140)	3,35	6,40	0	13,02	3.180	765
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,35	0,80	0	1,52	23.040	1.845
	3	110 (100 - 120)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,55	1,20	0	2,32	15.080	1.660
	4	110 (100 - 120)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,70	1,60	0	3,04	11.520	1.500
	5	110 (100 - 120)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,90	2,00	0	3,84	9.110	1.275
	6	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,25	2,40	0	4,87	7.180	1.150
	7	110 (100 - 120)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,45	2,80	0	5,67	6.170	1.050
	8	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,70	3,20	0	6,55	5.350	965
	10	110 (100 - 120)	0,095 (0,075 - 0,115)	2,10	4,00	0	8,15	4.300	815
	12	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	2,50	4,80	0	9,75	3.590	720
	16	110 (100 - 120)	0,110 (0,090 - 0,130)	3,35	6,40	0	13,02	2.690	590



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	200 (180 - 220)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,25	0,25	45	2,00	31.890	4.145
	3	200 (180 - 220)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,35	45	2,99	21.300	3.835
	4	200 (180 - 220)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,50	0,50	45	3,99	15.950	3.350
	5	200 (180 - 220)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,60	0,60	45	4,98	12.770	2.935
	6	200 (180 - 220)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,70	0,70	45	5,98	10.650	2.665
	7	200 (180 - 220)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,85	0,85	45	6,98	9.120	2.460
	8	200 (180 - 220)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,95	0,95	45	7,97	7.980	2.315
	10	200 (180 - 220)	0,155 (0,135 - 0,175)	1,20	1,20	45	9,97	6.390	1.980
	12	200 (180 - 220)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,45	1,45	45	11,97	5.320	1.755
	16	200 (180 - 220)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,90	1,90	45	15,95	3.990	1.395
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,25	45	2,00	25.510	3.060
	3	160 (140 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,35	45	2,99	17.040	2.725
	4	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	0,50	45	3,99	12.760	2.425
	5	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,60	0,60	45	4,98	10.220	2.145
	6	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,70	0,70	45	5,98	8.520	1.960
	7	160 (140 - 180)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,85	0,85	45	6,98	7.300	1.825
	8	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,95	0,95	45	7,97	6.390	1.660
	10	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	1,20	1,20	45	9,97	5.110	1.480
	12	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,45	1,45	45	11,97	4.260	1.280
	16	160 (140 - 180)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,90	1,90	45	15,95	3.190	1.055
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,25	45	2,00	19.140	2.105
	3	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,35	0,35	45	2,99	12.780	1.915
	4	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,50	0,50	45	3,99	9.570	1.725
	5	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,60	0,60	45	4,98	7.660	1.530
	6	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,70	0,70	45	5,98	6.390	1.405
	7	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,85	0,85	45	6,98	5.470	1.260
	8	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,95	0,95	45	7,97	4.790	1.150
	10	120 (110 - 130)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,20	1,20	45	9,97	3.830	995
	12	120 (110 - 130)	0,140 (0,120 - 0,160)	1,45	1,45	45	11,97	3.190	895
	16	120 (110 - 130)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,90	1,90	45	15,95	2.400	720



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	350 (320 - 390)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	62.410	4.370
	3	350 (320 - 390)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	42.950	3.865
	4	350 (320 - 390)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	32.900	3.290
	5	350 (320 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	4,38	25.410	2.795
	6	350 (320 - 390)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	21.480	2.580
	7	350 (320 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,98	18.620	2.420
	8	350 (320 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	16.450	2.140
	10	350 (320 - 390)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	8,34	13.360	1.870
	12	350 (320 - 390)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	10,16	10.970	1.535
	16	350 (320 - 390)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,20	45	13,54	8.230	1.235
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	3.745
	3	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	3.315
	4	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	2.820
	5	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	4,38	21.780	2.395
	6	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.025
	7	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,98	15.960	1.915
	8	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.690
	10	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.490
	12	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.315
	16	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,20	45	13,54	7.050	985
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.570
	3	240 (220 - 260)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.355
	4	240 (220 - 260)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.030
	5	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	4,38	17.430	1.745
	6	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.620
	7	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,98	12.770	1.405
	8	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.355
	10	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.190
	12	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	980
	16	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,20	45	13,54	5.640	790

Vollhartmetallfräser 237 HX63

Solid carbide cutters 237 HX63, Fraise carbure monobloc 237 HX63, Fresa a candela di metallo duro 237 HX63

Toleranz D

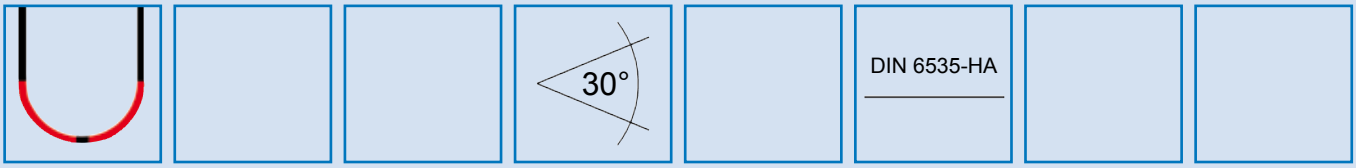
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

N ⇨ page III-58

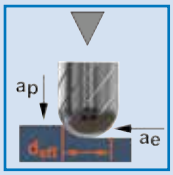


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 237-02 HX63	2	5	5	-	6	73	2
VHM 237-03 HX63	3	5	12	2,90	6	73	2
VHM 237-04 HX63	4	8	12	3,90	6	73	2
VHM 237-05 HX63	5	8	18	4,75	6	73	2
VHM 237-06 HX63	6	8	18	5,75	6	73	2
VHM 237-07 HX63	7	10	25	6,75	8	84	2
VHM 237-08 HX63	8	10	25	7,75	8	84	2
VHM 237-10 HX63	10	13	28	9,75	10	93	2
VHM 237-12 HX63	12	16	31	11,75	12	110	2
VHM 237-16 HX63	16	20	35	15,75	16	140	2

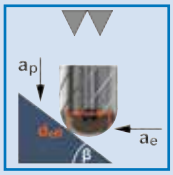
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 237 HX63

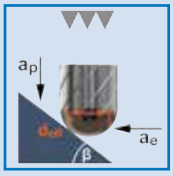
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	160 (140 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,80	0	1,43	35.660	3.210
	3	160 (140 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,45	1,20	0	2,14	23.770	2.615
	4	160 (140 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,65	1,60	0	2,95	17.260	2.245
	5	160 (140 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,80	2,00	0	3,67	13.890	2.085
	6	160 (140 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,15	2,40	0	4,72	10.780	1.725
	7	160 (140 - 180)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,30	2,80	0	5,44	9.350	1.685
	8	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,50	3,20	0	6,24	8.160	1.550
	10	160 (140 - 180)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,90	4,00	0	7,85	6.490	1.300
	12	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	2,25	4,80	0	9,37	5.440	1.140
	16	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	3,00	6,40	0	12,49	4.080	940
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,30	0,80	0	1,43	28.970	2.320
	3	130 (120 - 140)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,45	1,20	0	2,14	19.310	1.930
	4	130 (120 - 140)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,65	1,60	0	2,95	14.020	1.680
	5	130 (120 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,80	2,00	0	3,67	11.290	1.580
	6	130 (120 - 140)	0,075 (0,055 - 0,095)	1,15	2,40	0	4,72	8.760	1.315
	7	130 (120 - 140)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,30	2,80	0	5,44	7.600	1.215
	8	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,50	3,20	0	6,24	6.630	1.125
	10	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,90	4,00	0	7,85	5.270	1.000
	12	130 (120 - 140)	0,100 (0,080 - 0,120)	2,25	4,80	0	9,37	4.420	885
	16	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	3,00	6,40	0	12,49	3.310	695
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,30	0,80	0	1,43	24.510	1.715
	3	110 (100 - 120)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,45	1,20	0	2,14	16.340	1.635
	4	110 (100 - 120)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,65	1,60	0	2,95	11.860	1.305
	5	110 (100 - 120)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,80	2,00	0	3,67	9.550	1.240
	6	110 (100 - 120)	0,070 (0,050 - 0,090)	1,15	2,40	0	4,72	7.410	1.035
	7	110 (100 - 120)	0,075 (0,055 - 0,095)	1,30	2,80	0	5,44	6.430	965
	8	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,50	3,20	0	6,24	5.610	900
	10	110 (100 - 120)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,90	4,00	0	7,85	4.460	760
	12	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	2,25	4,80	0	9,37	3.740	675
	16	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	3,00	6,40	0	12,49	2.800	560



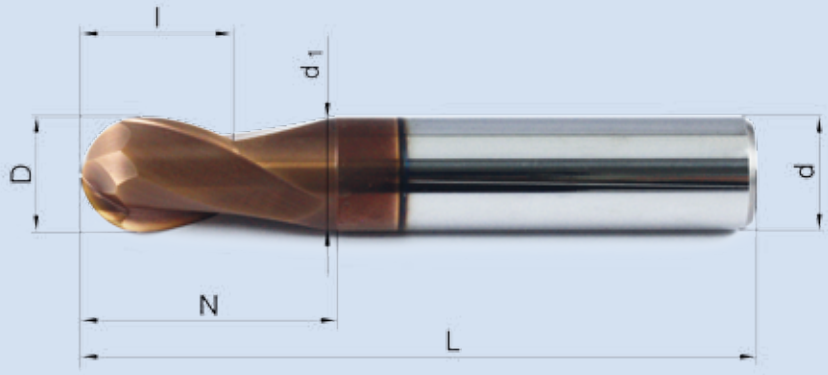
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	200 (180 - 220)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,20	0,25	45	1,98	32.150	3.860
	3	200 (180 - 220)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,30	0,35	45	2,97	21.440	3.430
	4	200 (180 - 220)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,45	0,50	45	3,98	16.000	3.040
	5	200 (180 - 220)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,55	0,60	45	4,97	12.810	2.690
	6	200 (180 - 220)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,65	0,70	45	5,96	10.680	2.455
	7	200 (180 - 220)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,75	0,85	45	6,95	9.160	2.200
	8	200 (180 - 220)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,85	0,95	45	7,94	8.020	2.085
	10	200 (180 - 220)	0,140 (0,120 - 0,160)	1,10	1,20	45	9,94	6.400	1.790
	12	200 (180 - 220)	0,145 (0,125 - 0,165)	1,30	1,45	45	11,92	5.340	1.550
	16	200 (180 - 220)	0,160 (0,140 - 0,180)	1,75	1,90	45	15,90	4.000	1.280
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,20	0,25	45	1,98	25.720	2.830
	3	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,30	0,35	45	2,97	17.150	2.400
	4	160 (140 - 180)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,45	0,50	45	3,98	12.800	2.175
	5	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,55	0,60	45	4,97	10.250	1.950
	6	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,65	0,70	45	5,96	8.540	1.795
	7	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,75	0,85	45	6,95	7.330	1.685
	8	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,85	0,95	45	7,94	6.410	1.540
	10	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,10	1,20	45	9,94	5.120	1.330
	12	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	1,30	1,45	45	11,92	4.270	1.155
	16	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,75	1,90	45	15,90	3.200	960
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,20	0,25	45	1,98	19.290	1.930
	3	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,35	45	2,97	12.860	1.670
	4	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,45	0,50	45	3,98	9.600	1.535
	5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,55	0,60	45	4,97	7.690	1.385
	6	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,65	0,70	45	5,96	6.410	1.220
	7	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,75	0,85	45	6,95	5.500	1.155
	8	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,85	0,95	45	7,94	4.810	1.060
	10	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,10	1,20	45	9,94	3.840	920
	12	120 (110 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	1,30	1,45	45	11,92	3.200	800
	16	120 (110 - 130)	0,135 (0,115 - 0,155)	1,75	1,90	45	15,90	2.400	650



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	350 (320 - 390)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	62.410	3.745
	3	350 (320 - 390)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	2,59	42.950	3.435
	4	350 (320 - 390)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	3,39	32.900	2.960
	5	350 (320 - 390)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,10	45	4,17	26.730	2.675
	6	350 (320 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,19	21.480	2.365
	7	350 (320 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,98	18.620	2.050
	8	350 (320 - 390)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	6,77	16.450	1.975
	10	350 (320 - 390)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	8,34	13.360	1.605
	12	350 (320 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	10,16	10.970	1.425
	16	350 (320 - 390)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,20	45	13,28	8.390	1.175
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	3.210
	3	300 (270 - 330)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	2.945
	4	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	2.540
	5	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,10	45	4,17	22.910	2.290
	6	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	1.840
	7	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,98	15.960	1.755
	8	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.550
	10	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.375
	12	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.130
	16	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,20	45	13,28	7.190	935
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.570
	3	240 (220 - 260)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.060
	4	240 (220 - 260)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	1.805
	5	240 (220 - 260)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,10	45	4,17	18.330	1.650
	6	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.475
	7	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,98	12.770	1.275
	8	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.240
	10	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.010
	12	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	900
	16	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,20	45	13,28	5.750	750

Vollhartmetallfräser 236 HX70

Solid carbide cutters 236 HX70, Fraise carbure monobloc 236 HX70, Fresa a candela di metallo duro 236 HX70



Toleranz D

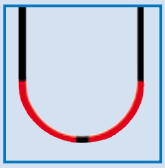
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

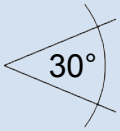
ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

L ⇨ page III-64





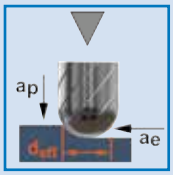
DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 236-02 HX70	2	5	5	-	6	58	2
VHM 236-03 HX70	3	5	12	2,90	6	58	2
VHM 236-04 HX70	4	8	12	3,90	6	58	2
VHM 236-05 HX70	5	8	18	4,75	6	58	2
VHM 236-06 HX70	6	8	18	5,75	6	58	2
VHM 236-07 HX70	7	10	25	6,75	8	64	2
VHM 236-08 HX70	8	10	25	7,75	8	64	2
VHM 236-10 HX70	10	13	28	9,75	10	73	2
VHM 236-12 HX70	12	16	31	11,75	12	84	2
VHM 236-14 HX70	14	18	33	13,75	14	84	2
VHM 236-16 HX70	16	20	35	15,75	16	93	2

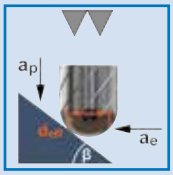
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 236 HX70

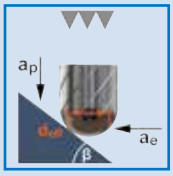
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,35	0,80	0	1,52	27.230	2.450
	3	130 (120 - 140)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,55	1,20	0	2,32	17.820	1.960
	4	130 (120 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,70	1,60	0	3,04	13.610	1.905
	5	130 (120 - 140)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,90	2,00	0	3,84	10.770	1.615
	6	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,25	2,40	0	4,87	8.490	1.445
	7	130 (120 - 140)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,45	2,80	0	5,67	7.290	1.310
	8	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,70	3,20	0	6,55	6.320	1.200
	10	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	2,10	4,00	0	8,15	5.080	1.065
	12	130 (120 - 140)	0,110 (0,090 - 0,130)	2,50	4,80	0	9,75	4.250	935
	14	130 (120 - 140)	0,115 (0,095 - 0,135)	2,95	5,60	0	11,42	3.620	835
	16	130 (120 - 140)	0,120 (0,100 - 0,140)	3,35	6,40	0	13,02	3.180	765
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,35	0,80	0	1,52	23.040	1.845
	3	110 (100 - 120)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,55	1,20	0	2,32	15.080	1.660
	4	110 (100 - 120)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,70	1,60	0	3,04	11.520	1.500
	5	110 (100 - 120)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,90	2,00	0	3,84	9.110	1.275
	6	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,25	2,40	0	4,87	7.180	1.150
	7	110 (100 - 120)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,45	2,80	0	5,67	6.170	1.050
	8	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,70	3,20	0	6,55	5.350	965
	10	110 (100 - 120)	0,095 (0,075 - 0,115)	2,10	4,00	0	8,15	4.300	815
	12	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	2,50	4,80	0	9,75	3.590	720
	14	110 (100 - 120)	0,105 (0,085 - 0,125)	2,95	5,60	0	11,42	3.070	645
	16	110 (100 - 120)	0,110 (0,090 - 0,130)	3,35	6,40	0	13,02	2.690	590
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,20	0,25	0	1,20	13.260	530
	3	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,30	0,35	0	1,80	8.840	440
	4	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,40	0,50	0	2,40	6.630	400
	5	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,55	0,60	0	3,13	5.090	355
	6	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,70	0,70	0	3,85	4.130	290
	7	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,80	0,85	0	4,45	3.570	285
	8	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,95	0,95	0	5,18	3.070	245
	10	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	1,20	1,20	0	6,50	2.450	220
	12	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	1,40	1,45	0	7,70	2.070	205
	14	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	1,65	1,70	0	9,03	1.760	175
	16	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	1,90	1,90	0	10,35	1.540	155



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,25	0,25	45	2,00	25.510	3.060
	3	160 (140 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,35	45	2,99	17.040	2.725
	4	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	0,50	45	3,99	12.760	2.425
	5	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,60	0,60	45	4,98	10.220	2.145
	6	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,70	0,70	45	5,98	8.520	1.960
	7	160 (140 - 180)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,85	0,85	45	6,98	7.300	1.825
	8	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,95	0,95	45	7,97	6.390	1.660
	10	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	1,20	1,20	45	9,97	5.110	1.480
	12	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,45	1,45	45	11,97	4.260	1.280
	14	160 (140 - 180)	0,160 (0,140 - 0,180)	1,70	1,70	45	13,96	3.650	1.170
	16	160 (140 - 180)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,90	1,90	45	15,95	3.190	1.055
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,25	0,25	45	2,00	19.140	2.105
	3	120 (110 - 130)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,35	0,35	45	2,99	12.780	1.915
	4	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,50	0,50	45	3,99	9.570	1.725
	5	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,60	0,60	45	4,98	7.660	1.530
	6	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,70	0,70	45	5,98	6.390	1.405
	7	120 (110 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,85	0,85	45	6,98	5.470	1.260
	8	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,95	0,95	45	7,97	4.790	1.150
	10	120 (110 - 130)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,20	1,20	45	9,97	3.830	995
	12	120 (110 - 130)	0,140 (0,120 - 0,160)	1,45	1,45	45	11,97	3.190	895
	14	120 (110 - 130)	0,145 (0,125 - 0,165)	1,70	1,70	45	13,96	2.740	795
	16	120 (110 - 130)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,90	1,90	45	15,95	2.400	720
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	90 (80 - 100)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,15	0,15	45	1,95	14.710	1.470
	3	90 (80 - 100)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,20	45	2,90	9.890	1.285
	4	90 (80 - 100)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,30	0,30	45	3,89	7.360	1.180
	5	90 (80 - 100)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,35	45	4,84	5.910	1.065
	6	90 (80 - 100)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,45	0,45	45	5,84	4.900	930
	7	90 (80 - 100)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,50	0,50	45	6,79	4.220	845
	8	90 (80 - 100)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,60	0,60	45	7,79	3.680	810
	10	90 (80 - 100)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,70	0,70	45	9,69	2.960	680
	12	90 (80 - 100)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,85	0,85	45	11,64	2.460	615
	14	90 (80 - 100)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,00	1,00	45	13,58	2.110	550
	16	90 (80 - 100)	0,135 (0,115 - 0,155)	1,15	1,15	45	15,53	1.840	495



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	3.745
	3	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	3.315
	4	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	2.820
	5	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	4,38	21.780	2.395
	6	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.025
	7	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,98	15.960	1.915
	8	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.690
	10	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.490
	12	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.315
	14	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	11,73	8.140	1.140
	16	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,20	45	13,54	7.050	985
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.570
	3	240 (220 - 260)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.355
	4	240 (220 - 260)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.030
	5	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	4,38	17.430	1.745
	6	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.620
	7	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,98	12.770	1.405
	8	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.355
	10	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.190
	12	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	980
	14	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	11,73	6.520	915
	16	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,20	45	13,54	5.640	790
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	165 (150 - 180)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	29.420	1.765
	3	165 (150 - 180)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	2,59	20.250	1.620
	4	165 (150 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	3,39	15.510	1.395
	5	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	4,38	11.980	1.200
	6	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,19	10.120	1.010
	7	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,98	8.780	965
	8	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	6,77	7.760	855
	10	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	8,34	6.300	755
	12	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	10,16	5.170	620
	14	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,15	45	11,73	4.480	580
	16	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,20	45	13,54	3.880	505

Vollhartmetallfräser 237 HX70

Solid carbide cutters 237 HX70, Fraise carbure monobloc 237 HX70, Fresa a candela di metallo duro 237 HX70

Toleranz D

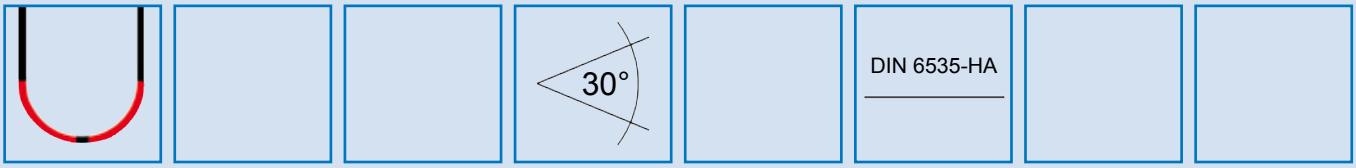
ø 2,0- 8,0= $^{-0,015}_{-0,025}$

ø10,0-16,0= $^{-0,020}_{-0,035}$

Konturgenauigkeit*

±0,01

N ⇨ page III-62

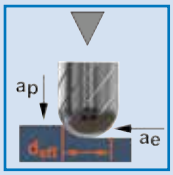


Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 237-02 HX70	2	5	5	-	6	73	2
VHM 237-03 HX70	3	5	12	2,90	6	73	2
VHM 237-04 HX70	4	8	12	3,90	6	73	2
VHM 237-05 HX70	5	8	18	4,75	6	73	2
VHM 237-06 HX70	6	8	18	5,75	6	73	2
VHM 237-07 HX70	7	10	25	6,75	8	84	2
VHM 237-08 HX70	8	10	25	7,75	8	84	2
VHM 237-10 HX70	10	13	28	9,75	10	93	2
VHM 237-12 HX70	12	16	31	11,75	12	110	2
VHM 237-16 HX70	16	20	35	15,75	16	140	2

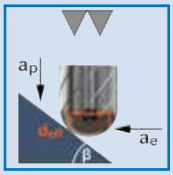
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 237 HX70

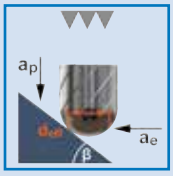
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,30	0,80	0	1,43	28.970	2.320
	3	130 (120 - 140)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,45	1,20	0	2,14	19.310	1.930
	4	130 (120 - 140)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,65	1,60	0	2,95	14.020	1.680
	5	130 (120 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,80	2,00	0	3,67	11.290	1.580
	6	130 (120 - 140)	0,075 (0,055 - 0,095)	1,15	2,40	0	4,72	8.760	1.315
	7	130 (120 - 140)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,30	2,80	0	5,44	7.600	1.215
	8	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,50	3,20	0	6,24	6.630	1.125
	10	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,90	4,00	0	7,85	5.270	1.000
	12	130 (120 - 140)	0,100 (0,080 - 0,120)	2,25	4,80	0	9,37	4.420	885
	16	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	3,00	6,40	0	12,49	3.310	695
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,30	0,80	0	1,43	24.510	1.715
	3	110 (100 - 120)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,45	1,20	0	2,14	16.340	1.635
	4	110 (100 - 120)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,65	1,60	0	2,95	11.860	1.305
	5	110 (100 - 120)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,80	2,00	0	3,67	9.550	1.240
	6	110 (100 - 120)	0,070 (0,050 - 0,090)	1,15	2,40	0	4,72	7.410	1.035
	7	110 (100 - 120)	0,075 (0,055 - 0,095)	1,30	2,80	0	5,44	6.430	965
	8	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	1,50	3,20	0	6,24	5.610	900
	10	110 (100 - 120)	0,085 (0,065 - 0,105)	1,90	4,00	0	7,85	4.460	760
	12	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	2,25	4,80	0	9,37	3.740	675
	16	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	3,00	6,40	0	12,49	2.800	560
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	50 (40 - 60)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,25	0	1,20	13.260	400
	3	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,35	0	1,80	8.840	355
	4	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,50	0	2,40	6.630	330
	5	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,60	0	2,86	5.560	335
	6	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,65	0,70	0	3,73	4.270	300
	7	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,75	0,85	0	4,33	3.680	260
	8	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,85	0,95	0	4,93	3.230	225
	10	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	1,05	1,20	0	6,13	2.600	210
	12	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	1,25	1,45	0	7,33	2.170	195
	16	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	1,70	1,90	0	9,86	1.610	145



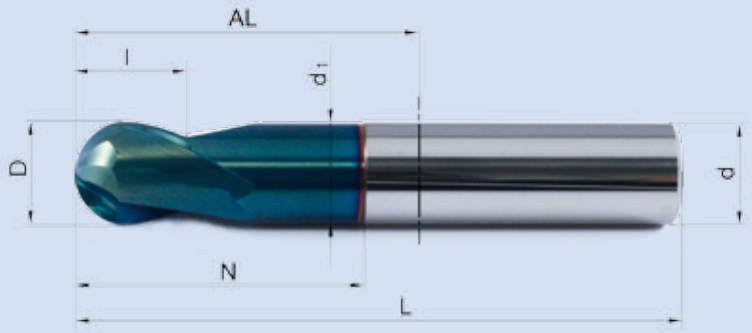
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,20	0,25	45	1,98	25.720	2.830
	3	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,30	0,35	45	2,97	17.150	2.400
	4	160 (140 - 180)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,45	0,50	45	3,98	12.800	2.175
	5	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,55	0,60	45	4,97	10.250	1.950
	6	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,65	0,70	45	5,96	8.540	1.795
	7	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,75	0,85	45	6,95	7.330	1.685
	8	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,85	0,95	45	7,94	6.410	1.540
	10	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,10	1,20	45	9,94	5.120	1.330
	12	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	1,30	1,45	45	11,92	4.270	1.155
	16	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,75	1,90	45	15,90	3.200	960
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,20	0,25	45	1,98	19.290	1.930
	3	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,30	0,35	45	2,97	12.860	1.670
	4	120 (110 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,45	0,50	45	3,98	9.600	1.535
	5	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,55	0,60	45	4,97	7.690	1.385
	6	120 (110 - 130)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,65	0,70	45	5,96	6.410	1.220
	7	120 (110 - 130)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,75	0,85	45	6,95	5.500	1.155
	8	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,85	0,95	45	7,94	4.810	1.060
	10	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,10	1,20	45	9,94	3.840	920
	12	120 (110 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	1,30	1,45	45	11,92	3.200	800
	16	120 (110 - 130)	0,135 (0,115 - 0,155)	1,75	1,90	45	15,90	2.400	650
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	90 (80 - 100)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,15	0,15	45	1,95	14.710	1.325
	3	90 (80 - 100)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,20	0,20	45	2,90	9.890	1.185
	4	90 (80 - 100)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,30	45	3,84	7.450	1.045
	5	90 (80 - 100)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,35	0,35	45	4,84	5.910	945
	6	90 (80 - 100)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,40	0,45	45	5,79	4.940	840
	7	90 (80 - 100)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,45	0,50	45	6,74	4.250	765
	8	90 (80 - 100)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,50	0,60	45	7,69	3.730	710
	10	90 (80 - 100)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,65	0,70	45	9,64	2.970	625
	12	90 (80 - 100)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,80	0,85	45	11,59	2.470	545
	16	90 (80 - 100)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,05	1,15	45	15,43	1.860	445



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	3.210
	3	300 (270 - 330)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	2.945
	4	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	2.540
	5	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,10	45	4,17	22.910	2.290
	6	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	1.840
	7	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	5,98	15.960	1.755
	8	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.550
	10	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.375
	12	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.130
	16	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,20	45	13,28	7.190	935
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.570
	3	240 (220 - 260)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.060
	4	240 (220 - 260)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	1.805
	5	240 (220 - 260)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,10	45	4,17	18.330	1.650
	6	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.475
	7	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,98	12.770	1.275
	8	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.240
	10	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.010
	12	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	900
	16	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,15	0,20	45	13,28	5.750	750
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	165 (150 - 180)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,05	0,05	45	1,79	29.420	1.765
	3	165 (150 - 180)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	2,59	20.250	1.420
	4	165 (150 - 180)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	3,39	15.510	1.240
	5	165 (150 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,10	45	4,17	12.600	1.135
	6	165 (150 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,10	0,10	45	5,19	10.120	910
	7	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	5,98	8.780	880
	8	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,10	0,10	45	6,77	7.760	775
	10	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,10	0,10	45	8,34	6.300	695
	12	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,15	45	10,16	5.170	570
	16	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,20	45	13,28	3.950	475

Vollhartmetallfräser 238 HX63

Solid carbide cutters 238 HX63, Fraise carbure monobloc 238 HX63, Fresa a candela di metallo duro 238 HX63



Toleranz D

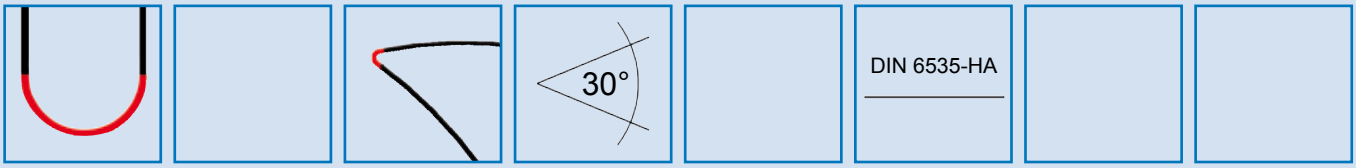
ø 2,0- 8,0= $^{-0,008}_{-0,018}$

ø10,0-16,0= $^{-0,013}_{-0,028}$

Konturgenauigkeit*

±0,005

L ⇨ page III-68



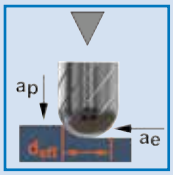
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**AL**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 238-02 HX63	2	2	6,8	22	-	6	58	2
VHM 238-03 HX63	3	3	10,3	22	-	6	58	2
VHM 238-04 HX63	4	4	13,8	22	-	6	58	2
VHM 238-05 HX63	5	5	17,2	22	-	6	58	2
VHM 238-06 HX63	6	6	21,0	22	5,6	6	58	2
VHM 238-08 HX63	8	8	27,0	28	7,6	8	64	2
VHM 238-10 HX63	10	10	32,0	33	9,6	10	73	2
VHM 238-12 HX63	12	12	38,0	39	11,6	12	84	2
VHM 238-16 HX63	16	16	44,0	45	15,6	16	93	2

AL = Auskraglänge, *Protruding length, Longueur de sortie, Lunghezza della sporgenza*

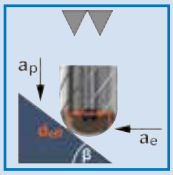
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 238 HX63

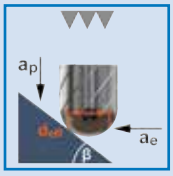
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	160 (140 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,35	0,80	0	1,52	33.510	4.020
	3	160 (140 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,55	1,20	0	2,32	21.940	3.510
	4	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,70	1,60	0	3,04	16.750	3.185
	5	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,90	2,00	0	3,84	13.260	2.785
	6	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,25	2,40	0	4,87	10.450	2.405
	8	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	1,70	3,20	0	6,55	7.780	2.025
	10	160 (140 - 180)	0,140 (0,120 - 0,160)	2,10	4,00	0	8,15	6.250	1.750
	12	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	2,50	4,80	0	9,75	5.230	1.570
	16	160 (140 - 180)	0,160 (0,140 - 0,180)	3,35	6,40	0	13,02	3.910	1.250
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (110 - 150)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,35	0,80	0	1,52	27.230	2.995
	3	130 (110 - 150)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,55	1,20	0	2,32	17.820	2.495
	4	130 (110 - 150)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,70	1,60	0	3,04	13.610	2.315
	5	130 (110 - 150)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,90	2,00	0	3,84	10.770	2.045
	6	130 (110 - 150)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,25	2,40	0	4,87	8.490	1.785
	8	130 (110 - 150)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,70	3,20	0	6,55	6.320	1.515
	10	130 (110 - 150)	0,130 (0,110 - 0,150)	2,10	4,00	0	8,15	5.080	1.320
	12	130 (110 - 150)	0,140 (0,120 - 0,160)	2,50	4,80	0	9,75	4.250	1.190
	16	130 (110 - 150)	0,150 (0,130 - 0,170)	3,35	6,40	0	13,02	3.180	955
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (90 - 130)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,35	0,80	0	1,52	23.040	2.305
	3	110 (90 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,55	1,20	0	2,32	15.080	1.960
	4	110 (90 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,70	1,60	0	3,04	11.520	1.845
	5	110 (90 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,90	2,00	0	3,84	9.110	1.640
	6	110 (90 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,25	2,40	0	4,87	7.180	1.435
	8	110 (90 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,70	3,20	0	6,55	5.350	1.175
	10	110 (90 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	2,10	4,00	0	8,15	4.300	1.030
	12	110 (90 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,50	4,80	0	9,75	3.590	900
	16	110 (90 - 130)	0,140 (0,120 - 0,160)	3,35	6,40	0	13,02	2.690	755



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	200 (180 - 220)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,25	0,25	45	2,00	31.890	5.420
	3	200 (180 - 220)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,35	0,35	45	2,99	21.300	4.685
	4	200 (180 - 220)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,50	0,50	45	3,99	15.950	4.145
	5	200 (180 - 220)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,60	0,60	45	4,98	12.770	3.705
	6	200 (180 - 220)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,70	0,70	45	5,98	10.650	3.410
	8	200 (180 - 220)	0,180 (0,160 - 0,200)	0,95	0,95	45	7,97	7.980	2.875
	10	200 (180 - 220)	0,195 (0,175 - 0,215)	1,20	1,20	45	9,97	6.390	2.490
	12	200 (180 - 220)	0,205 (0,185 - 0,225)	1,45	1,45	45	11,97	5.320	2.180
	16	200 (180 - 220)	0,220 (0,200 - 0,240)	1,90	1,90	45	15,95	3.990	1.755
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,25	0,25	45	2,00	25.510	3.825
	3	160 (140 - 180)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,35	45	2,99	17.040	3.410
	4	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,50	45	3,99	12.760	3.060
	5	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	4,98	10.220	2.760
	6	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,70	0,70	45	5,98	8.520	2.470
	8	160 (140 - 180)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,95	0,95	45	7,97	6.390	2.110
	10	160 (140 - 180)	0,180 (0,160 - 0,200)	1,20	1,20	45	9,97	5.110	1.840
	12	160 (140 - 180)	0,190 (0,170 - 0,210)	1,45	1,45	45	11,97	4.260	1.620
	16	160 (140 - 180)	0,205 (0,185 - 0,225)	1,90	1,90	45	15,95	3.190	1.310
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (100 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,25	45	2,00	19.140	2.680
	3	120 (100 - 140)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,35	45	2,99	12.780	2.300
	4	120 (100 - 140)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	0,50	45	3,99	9.570	2.105
	5	120 (100 - 140)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,60	0,60	45	4,98	7.660	1.915
	6	120 (100 - 140)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,70	0,70	45	5,98	6.390	1.725
	8	120 (100 - 140)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,95	0,95	45	7,97	4.790	1.435
	10	120 (100 - 140)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,20	1,20	45	9,97	3.830	1.265
	12	120 (100 - 140)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,45	1,45	45	11,97	3.190	1.115
	16	120 (100 - 140)	0,190 (0,170 - 0,210)	1,90	1,90	45	15,95	2.400	910



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	350 (310 - 390)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	1,79	62.410	5.615
	3	350 (310 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	2,59	42.950	4.725
	4	350 (310 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,05	0,05	45	3,39	32.900	4.275
	5	350 (310 - 390)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	4,38	25.410	3.555
	6	350 (310 - 390)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	5,19	21.480	3.220
	8	350 (310 - 390)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	6,77	16.450	2.630
	10	350 (310 - 390)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,10	0,10	45	8,34	13.360	2.270
	12	350 (310 - 390)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,15	0,15	45	10,16	10.970	1.975
	16	350 (310 - 390)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,20	0,20	45	13,54	8.230	1.565
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.815
	3	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	4.050
	4	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.385
	5	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	21.780	2.830
	6	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.575
	8	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	2.255
	10	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.830
	12	300 (270 - 330)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.600
	16	300 (270 - 330)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,20	0,20	45	13,54	7.050	1.270
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (210 - 270)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	3.425
	3	240 (210 - 270)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.945
	4	240 (210 - 270)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.705
	5	240 (210 - 270)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	17.430	2.265
	6	240 (210 - 270)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	2.060
	8	240 (210 - 270)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.690
	10	240 (210 - 270)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.465
	12	240 (210 - 270)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.205
	16	240 (210 - 270)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,20	0,20	45	13,54	5.640	960

Vollhartmetallfräser 239 HX63

Solid carbide cutters 239 HX63, Fraise carbure monobloc 239 HX63, Fresa a candela di metallo duro 239 HX63

Toleranz D

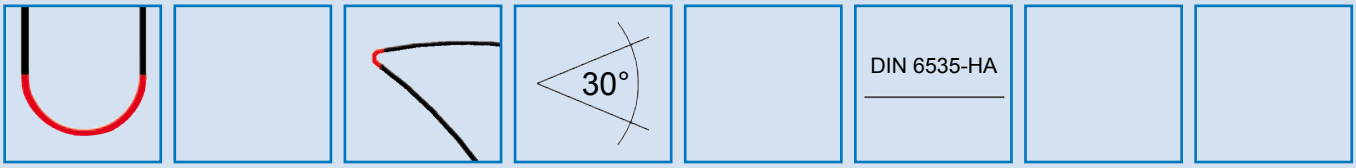
ø 2,0- 8,0= $^{-0,008}_{-0,018}$

ø10,0-16,0= $^{-0,013}_{-0,028}$

Konturgenauigkeit*

±0,005

N ⇨ page III-66



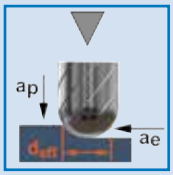
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**AL**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 239-02 HX63	2	2	10,9	37	-	6	73	2
VHM 239-03 HX63	3	3	17,0	37	-	6	73	2
VHM 239-04 HX63	4	4	22,8	37	-	6	73	2
VHM 239-05 HX63	5	5	28,5	37	-	6	73	2
VHM 239-06 HX63	6	6	36,0	37	5,6	6	73	2
VHM 239-08 HX63	8	8	47,0	48	7,6	8	84	2
VHM 239-10 HX63	10	10	52,0	53	9,6	10	93	2
VHM 239-12 HX63	12	12	64,0	65	11,6	12	110	2
VHM 239-16 HX63	16	16	91,0	92	15,6	16	140	2

AL = Auskraglänge, *Protruding length, Longueur de sortie, Lunghezza della sporgenza*

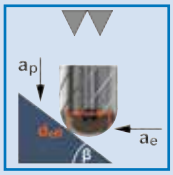
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 239 HX63

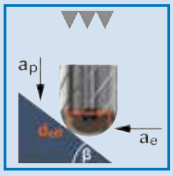
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	160 (140 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,30	0,80	0	1,43	35.660	3.925
	3	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,45	1,20	0	2,14	23.770	3.330
	4	160 (140 - 180)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,65	1,60	0	2,95	17.260	2.935
	5	160 (140 - 180)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,80	2,00	0	3,67	13.890	2.640
	6	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,15	2,40	0	4,72	10.780	2.265
	8	160 (140 - 180)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,50	3,20	0	6,24	8.160	1.875
	10	160 (140 - 180)	0,125 (0,105 - 0,145)	1,90	4,00	0	7,85	6.490	1.625
	12	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	2,25	4,80	0	9,37	5.440	1.470
	16	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	3,00	6,40	0	12,49	4.080	1.185
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (110 - 150)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,30	0,80	0	1,43	28.970	2.895
	3	130 (110 - 150)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,45	1,20	0	2,14	19.310	2.510
	4	130 (110 - 150)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,65	1,60	0	2,95	14.020	2.105
	5	130 (110 - 150)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,80	2,00	0	3,67	11.290	1.920
	6	130 (110 - 150)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,15	2,40	0	4,72	8.760	1.665
	8	130 (110 - 150)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,50	3,20	0	6,24	6.630	1.390
	10	130 (110 - 150)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,90	4,00	0	7,85	5.270	1.210
	12	130 (110 - 150)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,25	4,80	0	9,37	4.420	1.105
	16	130 (110 - 150)	0,135 (0,115 - 0,155)	3,00	6,40	0	12,49	3.310	895
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (90 - 130)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,80	0	1,43	24.510	2.205
	3	110 (90 - 130)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,45	1,20	0	2,14	16.340	1.960
	4	110 (90 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,65	1,60	0	2,95	11.860	1.660
	5	110 (90 - 130)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,80	2,00	0	3,67	9.550	1.530
	6	110 (90 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,15	2,40	0	4,72	7.410	1.335
	8	110 (90 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,50	3,20	0	6,24	5.610	1.120
	10	110 (90 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,90	4,00	0	7,85	4.460	980
	12	110 (90 - 130)	0,115 (0,095 - 0,135)	2,25	4,80	0	9,37	3.740	860
	16	110 (90 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	3,00	6,40	0	12,49	2.800	700



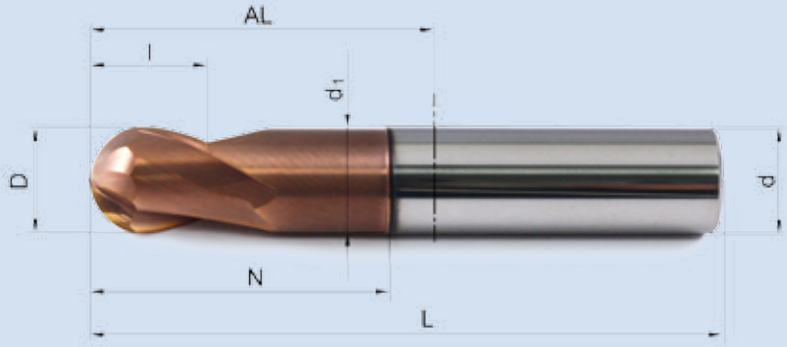
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	200 (180 - 220)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,25	45	1,98	32.150	4.825
	3	200 (180 - 220)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,30	0,35	45	2,97	21.440	4.290
	4	200 (180 - 220)	0,115 (0,095 - 0,135)	0,45	0,50	45	3,98	16.000	3.680
	5	200 (180 - 220)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,55	0,60	45	4,97	12.810	3.330
	6	200 (180 - 220)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,65	0,70	45	5,96	10.680	3.095
	8	200 (180 - 220)	0,160 (0,140 - 0,180)	0,85	0,95	45	7,94	8.020	2.565
	10	200 (180 - 220)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,10	1,20	45	9,94	6.400	2.240
	12	200 (180 - 220)	0,185 (0,165 - 0,205)	1,30	1,45	45	11,92	5.340	1.975
	16	200 (180 - 220)	0,200 (0,180 - 0,220)	1,75	1,90	45	15,90	4.000	1.600
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,25	45	1,98	25.720	3.600
	3	160 (140 - 180)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,30	0,35	45	2,97	17.150	3.085
	4	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,45	0,50	45	3,98	12.800	2.690
	5	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,55	0,60	45	4,97	10.250	2.460
	6	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,65	0,70	45	5,96	8.540	2.220
	8	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,85	0,95	45	7,94	6.410	1.925
	10	160 (140 - 180)	0,160 (0,140 - 0,180)	1,10	1,20	45	9,94	5.120	1.640
	12	160 (140 - 180)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,30	1,45	45	11,92	4.270	1.450
	16	160 (140 - 180)	0,185 (0,165 - 0,205)	1,75	1,90	45	15,90	3.200	1.185
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (100 - 140)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,25	45	1,98	19.290	2.510
	3	120 (100 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,30	0,35	45	2,97	12.860	2.185
	4	120 (100 - 140)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,45	0,50	45	3,98	9.600	1.920
	5	120 (100 - 140)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,55	0,60	45	4,97	7.690	1.690
	6	120 (100 - 140)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,65	0,70	45	5,96	6.410	1.540
	8	120 (100 - 140)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,85	0,95	45	7,94	4.810	1.300
	10	120 (100 - 140)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,10	1,20	45	9,94	3.840	1.150
	12	120 (100 - 140)	0,155 (0,135 - 0,175)	1,30	1,45	45	11,92	3.200	990
	16	120 (100 - 140)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,75	1,90	45	15,90	2.400	815



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 38-48 HRC	2	350 (310 - 390)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	62.410	4.995
	3	350 (310 - 390)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	42.950	4.295
	4	350 (310 - 390)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	32.900	3.620
	5	350 (310 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,05	0,10	45	4,17	26.730	3.475
	6	350 (310 - 390)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	21.480	2.790
	8	350 (310 - 390)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	6,77	16.450	2.470
	10	350 (310 - 390)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	13.360	2.140
	12	350 (310 - 390)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	10.970	1.755
	16	350 (310 - 390)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,20	45	13,28	8.390	1.425
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.280
	3	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	3.680
	4	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.100
	5	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,10	45	4,17	22.910	2.750
	6	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.395
	8	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.975
	10	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.720
	12	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.410
	16	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,20	45	13,28	7.190	1.150
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (210 - 270)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.995
	3	240 (210 - 270)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.650
	4	240 (210 - 270)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.255
	5	240 (210 - 270)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,10	45	4,17	18.330	2.015
	6	240 (210 - 270)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.770
	8	240 (210 - 270)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.465
	10	240 (210 - 270)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.280
	12	240 (210 - 270)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.130
	16	240 (210 - 270)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,20	45	13,28	5.750	920

Vollhartmetallfräser 238 HX70

Solid carbide cutters 238 HX70, Fraise carbure monobloc 238 HX70, Fresa a candela di metallo duro 238 HX70



Toleranz D

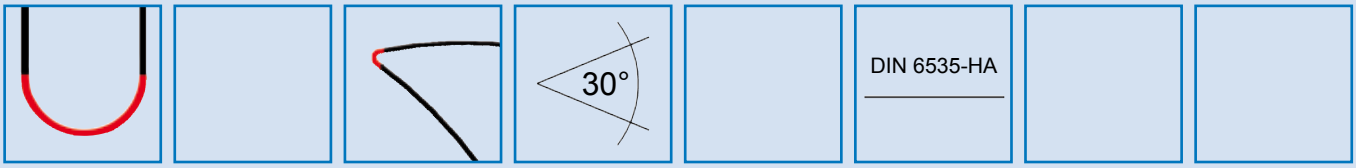
ø 2,0- 8,0= $^{-0,008}_{-0,018}$

ø10,0-16,0= $^{-0,013}_{-0,028}$

Konturgenauigkeit*

±0,005

L ⇨ page III-72



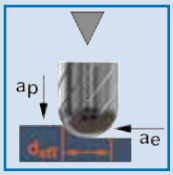
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**AL**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 238-02 HX70	2	2	6,8	22	-	6	58	2
VHM 238-03 HX70	3	3	10,3	22	-	6	58	2
VHM 238-04 HX70	4	4	13,8	22	-	6	58	2
VHM 238-05 HX70	5	5	17,2	22	-	6	58	2
VHM 238-06 HX70	6	6	21,0	22	5,6	6	58	2
VHM 238-08 HX70	8	8	27,0	28	7,6	8	64	2
VHM 238-10 HX70	10	10	32,0	33	9,6	10	73	2
VHM 238-12 HX70	12	12	38,0	39	11,6	12	84	2
VHM 238-16 HX70	16	16	44,0	45	15,6	16	93	2

AL = Auskraglänge, *Protruding length, Longueur de sortie, Lunghezza della sporgenza*

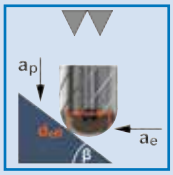
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 238 HX70

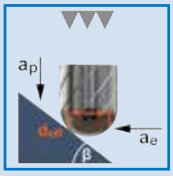
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,35	0,80	0	1,52	27.230	2.995
	3	130 (120 - 140)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,55	1,20	0	2,32	17.820	2.495
	4	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,70	1,60	0	3,04	13.610	2.315
	5	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,90	2,00	0	3,84	10.770	2.045
	6	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,25	2,40	0	4,87	8.490	1.785
	8	130 (120 - 140)	0,120 (0,100 - 0,140)	1,70	3,20	0	6,55	6.320	1.515
	10	130 (120 - 140)	0,130 (0,110 - 0,150)	2,10	4,00	0	8,15	5.080	1.320
	12	130 (120 - 140)	0,140 (0,120 - 0,160)	2,50	4,80	0	9,75	4.250	1.190
	16	130 (120 - 140)	0,150 (0,130 - 0,170)	3,35	6,40	0	13,02	3.180	955
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,35	0,80	0	1,52	23.040	2.305
	3	110 (100 - 120)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,55	1,20	0	2,32	15.080	1.960
	4	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,70	1,60	0	3,04	11.520	1.845
	5	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,90	2,00	0	3,84	9.110	1.640
	6	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,25	2,40	0	4,87	7.180	1.435
	8	110 (100 - 120)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,70	3,20	0	6,55	5.350	1.175
	10	110 (100 - 120)	0,120 (0,100 - 0,140)	2,10	4,00	0	8,15	4.300	1.030
	12	110 (100 - 120)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,50	4,80	0	9,75	3.590	900
	16	110 (100 - 120)	0,140 (0,120 - 0,160)	3,35	6,40	0	13,02	2.690	755
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	50 (40 - 60)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,20	0,25	0	1,20	13.260	665
	3	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,30	0,35	0	1,80	8.840	530
	4	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,40	0,50	0	2,40	6.630	465
	5	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,55	0,60	0	3,13	5.090	405
	6	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,70	0	3,85	4.130	370
	8	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,95	0,95	0	5,18	3.070	305
	10	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	1,20	1,20	0	6,50	2.450	270
	12	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	1,40	1,45	0	7,70	2.070	250
	16	50 (40 - 60)	0,065 (0,045 - 0,085)	1,90	1,90	0	10,35	1.540	200



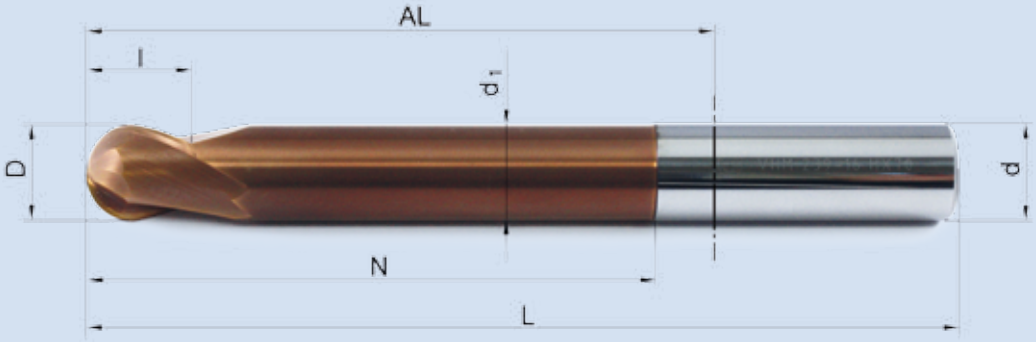
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,25	0,25	45	2,00	25.510	3.825
	3	160 (140 - 180)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,35	45	2,99	17.040	3.410
	4	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,50	45	3,99	12.760	3.060
	5	160 (140 - 180)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	4,98	10.220	2.760
	6	160 (140 - 180)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,70	0,70	45	5,98	8.520	2.470
	8	160 (140 - 180)	0,165 (0,145 - 0,185)	0,95	0,95	45	7,97	6.390	2.110
	10	160 (140 - 180)	0,180 (0,160 - 0,200)	1,20	1,20	45	9,97	5.110	1.840
	12	160 (140 - 180)	0,190 (0,170 - 0,210)	1,45	1,45	45	11,97	4.260	1.620
	16	160 (140 - 180)	0,205 (0,185 - 0,225)	1,90	1,90	45	15,95	3.190	1.310
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,25	0,25	45	2,00	19.140	2.680
	3	120 (110 - 130)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,35	0,35	45	2,99	12.780	2.300
	4	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,50	0,50	45	3,99	9.570	2.105
	5	120 (110 - 130)	0,125 (0,105 - 0,145)	0,60	0,60	45	4,98	7.660	1.915
	6	120 (110 - 130)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,70	0,70	45	5,98	6.390	1.725
	8	120 (110 - 130)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,95	0,95	45	7,97	4.790	1.435
	10	120 (110 - 130)	0,165 (0,145 - 0,185)	1,20	1,20	45	9,97	3.830	1.265
	12	120 (110 - 130)	0,175 (0,155 - 0,195)	1,45	1,45	45	11,97	3.190	1.115
	16	120 (110 - 130)	0,190 (0,170 - 0,210)	1,90	1,90	45	15,95	2.400	910
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	90 (80 - 100)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,15	0,15	45	1,95	14.710	1.765
	3	90 (80 - 100)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,20	0,20	45	2,90	9.890	1.580
	4	90 (80 - 100)	0,095 (0,075 - 0,115)	0,30	0,30	45	3,89	7.360	1.400
	5	90 (80 - 100)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,35	0,35	45	4,84	5.910	1.300
	6	90 (80 - 100)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,45	0,45	45	5,84	4.900	1.175
	8	90 (80 - 100)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,60	0,60	45	7,79	3.680	995
	10	90 (80 - 100)	0,145 (0,125 - 0,165)	0,70	0,70	45	9,69	2.960	860
	12	90 (80 - 100)	0,155 (0,135 - 0,175)	0,85	0,85	45	11,64	2.460	765
	16	90 (80 - 100)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,15	1,15	45	15,53	1.840	625



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.815
	3	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	4.050
	4	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.385
	5	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	21.780	2.830
	6	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.575
	8	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	2.255
	10	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.830
	12	300 (270 - 330)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.600
	16	300 (270 - 330)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,20	0,20	45	13,54	7.050	1.270
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	3.425
	3	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.945
	4	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.705
	5	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	4,38	17.430	2.265
	6	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	2.060
	8	240 (220 - 260)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.690
	10	240 (220 - 260)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.465
	12	240 (220 - 260)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.205
	16	240 (220 - 260)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,20	0,20	45	13,54	5.640	960
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	165 (150 - 180)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	29.420	2.355
	3	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	20.250	2.025
	4	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	15.510	1.705
	5	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	4,38	11.980	1.440
	6	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	10.120	1.315
	8	165 (150 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	6,77	7.760	1.085
	10	165 (150 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	8,34	6.300	945
	12	165 (150 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,15	45	10,16	5.170	825
	16	165 (150 - 180)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,20	0,20	45	13,54	3.880	620

Vollhartmetallfräser 239 HX70

Solid carbide cutters 239 HX70, Fraise carbure monobloc 239 HX70, Fresa a candela di metallo duro 239 HX70



Toleranz D

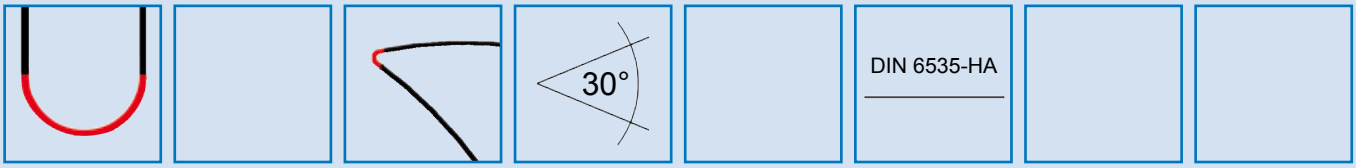
ø 2,0- 8,0= $^{-0,008}_{-0,018}$

ø10,0-16,0= $^{-0,013}_{-0,028}$

Konturgenauigkeit*

±0,005

N ⇨ page III-70



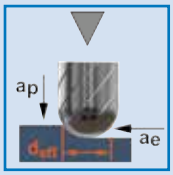
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**N**	**AL**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 239-02 HX70	2	2	10,9	37	-	6	73	2
VHM 239-03 HX70	3	3	17,0	37	-	6	73	2
VHM 239-04 HX70	4	4	22,8	37	-	6	73	2
VHM 239-05 HX70	5	5	28,5	37	-	6	73	2
VHM 239-06 HX70	6	6	36,0	37	5,6	6	73	2
VHM 239-08 HX70	8	8	47,0	48	7,6	8	84	2
VHM 239-10 HX70	10	10	52,0	53	9,6	10	93	2
VHM 239-12 HX70	12	12	64,0	65	11,6	12	110	2
VHM 239-16 HX70	16	16	91,0	92	15,6	16	140	2

AL = Auskraglänge, *Protruding length, Longueur de sortie, Lunghezza della sporgenza*

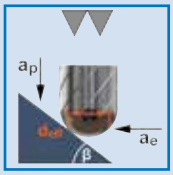
*Konturgenauigkeit = Contour preciseness, Précision du contour, Precisione nel contorno

Schnittdatenempfehlung VHM 239 HX70

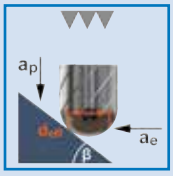
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	130 (120 - 140)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,30	0,80	0	1,43	28.970	2.895
	3	130 (120 - 140)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,45	1,20	0	2,14	19.310	2.510
	4	130 (120 - 140)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,65	1,60	0	2,95	14.020	2.105
	5	130 (120 - 140)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,80	2,00	0	3,67	11.290	1.920
	6	130 (120 - 140)	0,095 (0,075 - 0,115)	1,15	2,40	0	4,72	8.760	1.665
	8	130 (120 - 140)	0,105 (0,085 - 0,125)	1,50	3,20	0	6,24	6.630	1.390
	10	130 (120 - 140)	0,115 (0,095 - 0,135)	1,90	4,00	0	7,85	5.270	1.210
	12	130 (120 - 140)	0,125 (0,105 - 0,145)	2,25	4,80	0	9,37	4.420	1.105
	16	130 (120 - 140)	0,135 (0,115 - 0,155)	3,00	6,40	0	12,49	3.310	895
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	110 (100 - 120)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,30	0,80	0	1,43	24.510	2.205
	3	110 (100 - 120)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,45	1,20	0	2,14	16.340	1.960
	4	110 (100 - 120)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,65	1,60	0	2,95	11.860	1.660
	5	110 (100 - 120)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,80	2,00	0	3,67	9.550	1.530
	6	110 (100 - 120)	0,090 (0,070 - 0,110)	1,15	2,40	0	4,72	7.410	1.335
	8	110 (100 - 120)	0,100 (0,080 - 0,120)	1,50	3,20	0	6,24	5.610	1.120
	10	110 (100 - 120)	0,110 (0,090 - 0,130)	1,90	4,00	0	7,85	4.460	980
	12	110 (100 - 120)	0,115 (0,095 - 0,135)	2,25	4,80	0	9,37	3.740	860
	16	110 (100 - 120)	0,125 (0,105 - 0,145)	3,00	6,40	0	12,49	2.800	700
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	50 (40 - 60)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,20	0,25	0	1,20	13.260	530
	3	50 (40 - 60)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,30	0,35	0	1,80	8.840	530
	4	50 (40 - 60)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,40	0,50	0	2,40	6.630	465
	5	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,45	0,60	0	2,86	5.560	445
	6	50 (40 - 60)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,65	0,70	0	3,73	4.270	340
	8	50 (40 - 60)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,85	0,95	0	4,93	3.230	290
	10	50 (40 - 60)	0,050 (0,030 - 0,070)	1,05	1,20	0	6,13	2.600	260
	12	50 (40 - 60)	0,055 (0,035 - 0,075)	1,25	1,45	0	7,33	2.170	240
	16	50 (40 - 60)	0,060 (0,040 - 0,080)	1,70	1,90	0	9,86	1.610	195



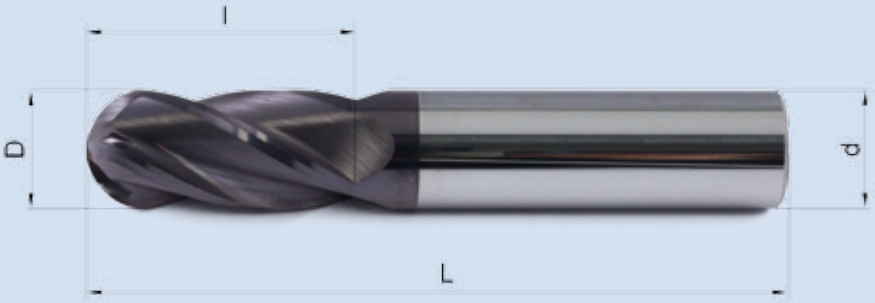
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	160 (140 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,20	0,25	45	1,98	25.720	3.600
	3	160 (140 - 180)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,30	0,35	45	2,97	17.150	3.085
	4	160 (140 - 180)	0,105 (0,085 - 0,125)	0,45	0,50	45	3,98	12.800	2.690
	5	160 (140 - 180)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,55	0,60	45	4,97	10.250	2.460
	6	160 (140 - 180)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,65	0,70	45	5,96	8.540	2.220
	8	160 (140 - 180)	0,150 (0,130 - 0,170)	0,85	0,95	45	7,94	6.410	1.925
	10	160 (140 - 180)	0,160 (0,140 - 0,180)	1,10	1,20	45	9,94	5.120	1.640
	12	160 (140 - 180)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,30	1,45	45	11,92	4.270	1.450
	16	160 (140 - 180)	0,185 (0,165 - 0,205)	1,75	1,90	45	15,90	3.200	1.185
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	120 (110 - 130)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,20	0,25	45	1,98	19.290	2.510
	3	120 (110 - 130)	0,085 (0,065 - 0,105)	0,30	0,35	45	2,97	12.860	2.185
	4	120 (110 - 130)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,45	0,50	45	3,98	9.600	1.920
	5	120 (110 - 130)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,55	0,60	45	4,97	7.690	1.690
	6	120 (110 - 130)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,65	0,70	45	5,96	6.410	1.540
	8	120 (110 - 130)	0,135 (0,115 - 0,155)	0,85	0,95	45	7,94	4.810	1.300
	10	120 (110 - 130)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,10	1,20	45	9,94	3.840	1.150
	12	120 (110 - 130)	0,155 (0,135 - 0,175)	1,30	1,45	45	11,92	3.200	990
	16	120 (110 - 130)	0,170 (0,150 - 0,190)	1,75	1,90	45	15,90	2.400	815
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	90 (80 - 100)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,15	0,15	45	1,95	14.710	1.620
	3	90 (80 - 100)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,20	0,20	45	2,90	9.890	1.485
	4	90 (80 - 100)	0,090 (0,070 - 0,110)	0,25	0,30	45	3,84	7.450	1.340
	5	90 (80 - 100)	0,100 (0,080 - 0,120)	0,35	0,35	45	4,84	5.910	1.180
	6	90 (80 - 100)	0,110 (0,090 - 0,130)	0,40	0,45	45	5,79	4.940	1.085
	8	90 (80 - 100)	0,120 (0,100 - 0,140)	0,50	0,60	45	7,69	3.730	895
	10	90 (80 - 100)	0,130 (0,110 - 0,150)	0,65	0,70	45	9,64	2.970	770
	12	90 (80 - 100)	0,140 (0,120 - 0,160)	0,80	0,85	45	11,59	2.470	690
	16	90 (80 - 100)	0,150 (0,130 - 0,170)	1,05	1,15	45	15,43	1.860	560



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	β [°]	ø-eff [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 1200-1600 N/mm² 48-56 HRC	2	300 (270 - 330)	0,040 (0,020 - 0,060)	0,05	0,05	45	1,79	53.490	4.280
	3	300 (270 - 330)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	2,59	36.820	3.680
	4	300 (270 - 330)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,05	45	3,39	28.200	3.100
	5	300 (270 - 330)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,05	0,10	45	4,17	22.910	2.750
	6	300 (270 - 330)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	5,19	18.410	2.395
	8	300 (270 - 330)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	6,77	14.100	1.975
	10	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,10	0,10	45	8,34	11.450	1.720
	12	300 (270 - 330)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	9.400	1.410
	16	300 (270 - 330)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,20	45	13,28	7.190	1.150
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 56-63 HRC	2	240 (220 - 260)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	42.800	2.995
	3	240 (220 - 260)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	29.450	2.650
	4	240 (220 - 260)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	22.560	2.255
	5	240 (220 - 260)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,10	45	4,17	18.330	2.015
	6	240 (220 - 260)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	14.730	1.770
	8	240 (220 - 260)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	11.280	1.465
	10	240 (220 - 260)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,10	0,10	45	8,34	9.160	1.280
	12	240 (220 - 260)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,15	45	10,16	7.520	1.130
	16	240 (220 - 260)	0,080 (0,060 - 0,100)	0,15	0,20	45	13,28	5.750	920
Werkzeugstahl Vergütungsstahl *Tool steel heat-treatable steel* *Acier à outil Acier par traitement thermique* *Acciaio d`utensile Acciaio bonificato* 63-70 HRC	2	165 (150 - 180)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,05	0,05	45	1,79	29.420	2.060
	3	165 (150 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,05	0,05	45	2,59	20.250	1.825
	4	165 (150 - 180)	0,050 (0,030 - 0,070)	0,05	0,05	45	3,39	15.510	1.550
	5	165 (150 - 180)	0,055 (0,035 - 0,075)	0,05	0,10	45	4,17	12.600	1.385
	6	165 (150 - 180)	0,060 (0,040 - 0,080)	0,10	0,10	45	5,19	10.120	1.215
	8	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	6,77	7.760	1.010
	10	165 (150 - 180)	0,065 (0,045 - 0,085)	0,10	0,10	45	8,34	6.300	820
	12	165 (150 - 180)	0,070 (0,050 - 0,090)	0,15	0,15	45	10,16	5.170	725
	16	165 (150 - 180)	0,075 (0,055 - 0,095)	0,15	0,20	45	13,28	3.950	595

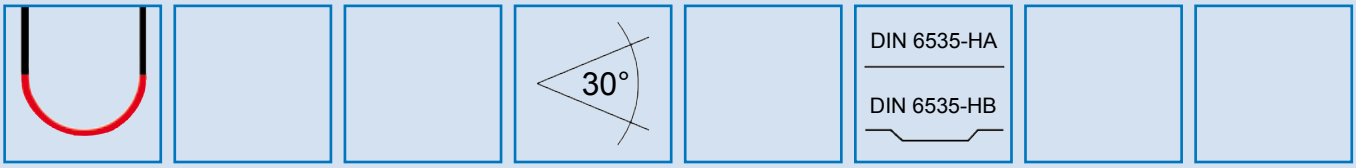
Vollhartmetallfräser 422(W) Ti10

Solid carbide cutters 422(W) Ti10, Fraise carbure monobloc 422(W) Ti10, Fresa a candela di metallo duro 422(W) Ti10



Toleranz D

ø2,0-20,0= $^{-0,02}_{-0,04}$



Schaftfräser DIN 6535-HA

Shank type mill DIN 6535-HA, Fraise à queue DIN 6535-HA, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 422-02 Ti10	2	6	3	38	4
VHM 422-03 Ti10	3	12	3	38	4
VHM 422-04 Ti10	4	14	4	50	4
VHM 422-05 Ti10	5	16	5	50	4
VHM 422-06 Ti10	6	19	6	51	4
VHM 422-08 Ti10	8	20	8	64	4
VHM 422-10 Ti10	10	22	10	73	4
VHM 422-12 Ti10	12	25	12	74	4
VHM 422-14 Ti10	14	32	14	84	4
VHM 422-16 Ti10	16	34	16	93	4

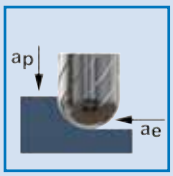
Schaftfräser DIN 6535-HB

Shank type mill DIN 6535-HB, Fraise à queue DIN 6535-HB, Frese a candela di metallo duro DIN 6535-HB

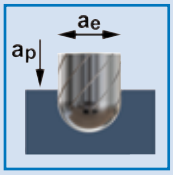
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 422W-02 Ti10	2	6	6	63	4
VHM 422W-03 Ti10	3	12	6	63	4
VHM 422W-04 Ti10	4	14	6	63	4
VHM 422W-05 Ti10	5	16	6	63	4
VHM 422W-06 Ti10	6	19	6	63	4
VHM 422W-08 Ti10	8	20	8	64	4
VHM 422W-10 Ti10	10	22	10	73	4
VHM 422W-12 Ti10	12	25	12	84	4
VHM 422W-14 Ti10	14	32	14	84	4
VHM 422W-16 Ti10	16	34	16	93	4
VHM 422W-20 Ti10	20	38	20	104	4

Schnittdatenempfehlung VHM 422(W) Ti10

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



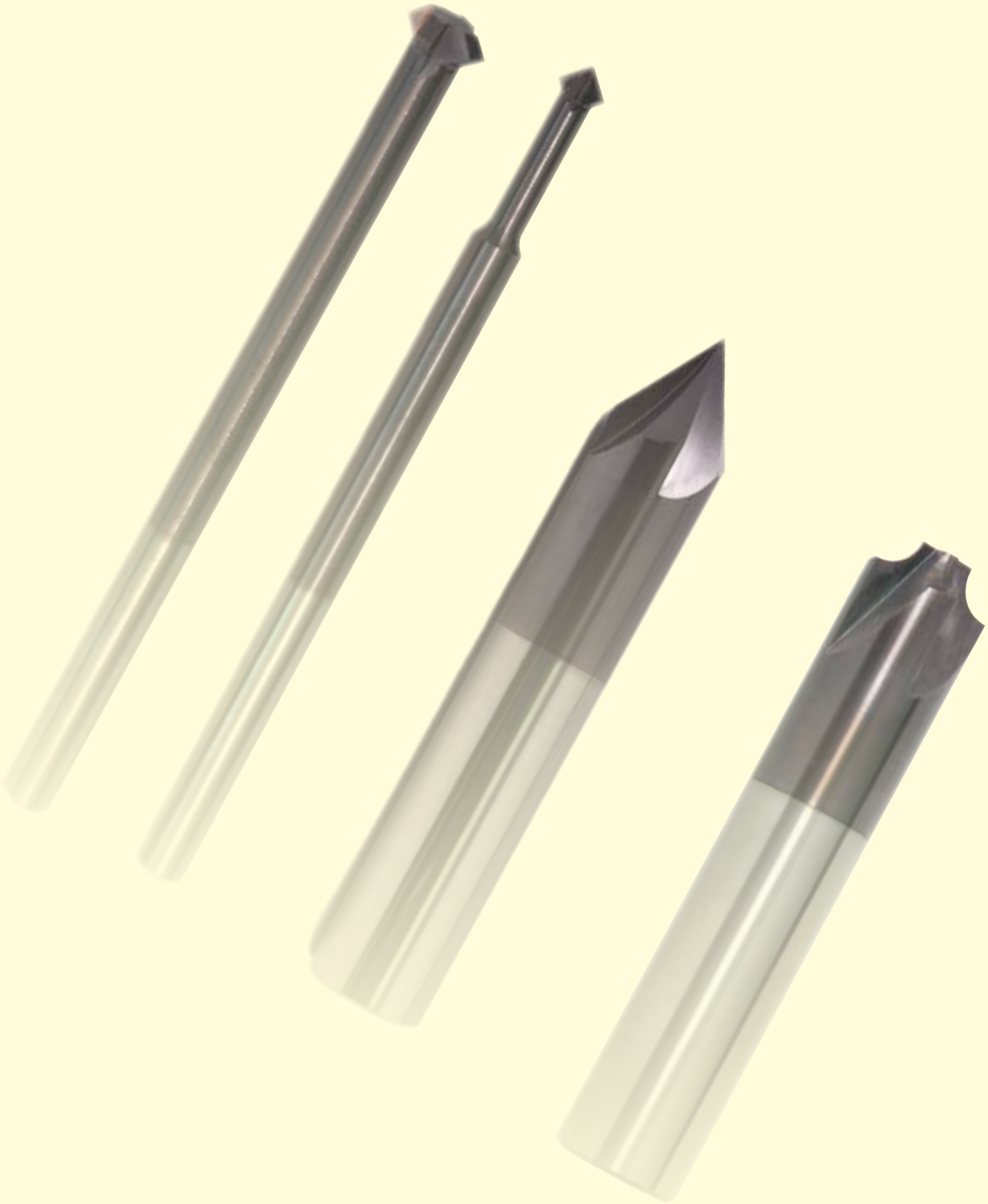
Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	0,90	25.460	1.530	4,5
	3	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	5,0	1,35	16.980	1.020	4,8
	4	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,030)	7,0	1,80	12.730	1.020	6,7
	5	160 (140-180)	0,025 (0,010-0,040)	9,0	2,25	10.190	1.020	8,8
	6	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,040)	11,0	2,70	8.490	1.020	11,1
	8	160 (140-180)	0,035 (0,020-0,050)	14,0	3,60	6.370	890	14,1
	10	160 (140-180)	0,040 (0,030-0,050)	18,0	4,50	5.090	815	17,6
	12	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,060)	22,0	5,40	4.240	850	23,7
	14	160 (140-180)	0,055 (0,040-0,070)	25,0	6,30	3.640	800	28,0
	16	160 (140-180)	0,065 (0,050-0,080)	29,0	7,20	3.180	825	35,2
	20	160 (140-180)	0,100 (0,080-0,120)	36,0	9,00	2.550	1.020	61,5
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	0,90	19.100	1.145	3,4
	3	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	5,0	1,35	12.730	765	3,6
	4	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,030)	7,0	1,80	9.550	765	5,0
	5	120 (90-150)	0,025 (0,010-0,040)	9,0	2,25	7.640	765	6,6
	6	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,040)	11,0	2,70	6.370	765	8,3
	8	120 (90-150)	0,035 (0,020-0,050)	14,0	3,60	4.770	670	10,6
	10	120 (90-150)	0,040 (0,030-0,050)	18,0	4,50	3.820	610	13,2
	12	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,060)	22,0	5,40	3.180	635	17,7
	14	120 (90-150)	0,055 (0,040-0,070)	25,0	6,30	2.730	600	21,0
	16	120 (90-150)	0,065 (0,050-0,080)	29,0	7,20	2.390	620	26,5
	20	120 (90-150)	0,100 (0,080-0,120)	36,0	9,00	1.910	765	46,1
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	0,90	27.060	1.625	4,8
	3	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	5,0	1,35	18.040	1.080	5,0
	4	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,030)	7,0	1,80	13.530	1.080	7,1
	5	170 (150-180)	0,025 (0,010-0,040)	9,0	2,25	10.820	1.080	9,3
	6	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,040)	11,0	2,70	9.020	1.080	11,8
	8	170 (150-180)	0,035 (0,020-0,050)	14,0	3,60	6.760	945	15,0
	10	170 (150-180)	0,040 (0,030-0,050)	18,0	4,50	5.410	865	18,7
	12	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,060)	22,0	5,40	4.510	900	25,1
	14	170 (150-180)	0,055 (0,040-0,070)	25,0	6,30	3.870	850	29,7
	16	170 (150-180)	0,065 (0,050-0,080)	29,0	7,20	3.380	880	37,6
	20	170 (150-180)	0,100 (0,080-0,120)	36,0	9,00	2.710	1.085	65,4



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	V_f [mm/min]	Q [cm^3/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	2	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	25.460	1.020	1,6
	3	160 (140-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	16.980	680	2,4
	4	160 (140-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	12.730	765	4,8
	5	160 (140-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.190	815	8,0
	6	160 (140-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	8.490	850	12,0
	8	160 (140-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.370	765	19,2
	10	160 (140-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.090	715	28,1
	12	160 (140-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.240	765	43,2
	14	160 (140-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.640	730	56,2
	16	160 (140-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.180	765	76,9
	20	160 (140-180)	0,090 (0,075-0,110)	20,0	20,0	2.550	920	144,4
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	2	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	19.100	765	1,2
	3	120 (90-150)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	12.730	510	1,8
	4	120 (90-150)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	9.550	575	3,6
	5	120 (90-150)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	7.640	610	6,0
	6	120 (90-150)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	6.370	635	9,0
	8	120 (90-150)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	4.770	570	14,3
	10	120 (90-150)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	3.820	535	21,0
	12	120 (90-150)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	3.180	570	32,2
	14	120 (90-150)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	2.730	545	41,9
	16	120 (90-150)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	2.390	575	57,8
	20	120 (90-150)	0,090 (0,075-0,110)	20,0	20,0	1.910	690	108,3
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	2	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	2,0	2,0	27.060	1.080	1,7
	3	170 (150-180)	0,010 (0,005-0,030)	3,0	3,0	18.040	720	2,5
	4	170 (150-180)	0,015 (0,010-0,030)	4,0	4,0	13.530	810	5,1
	5	170 (150-180)	0,020 (0,010-0,040)	5,0	5,0	10.820	865	8,5
	6	170 (150-180)	0,025 (0,020-0,040)	6,0	6,0	9.020	900	12,7
	8	170 (150-180)	0,030 (0,020-0,050)	8,0	8,0	6.760	810	20,3
	10	170 (150-180)	0,035 (0,030-0,050)	10,0	10,0	5.410	755	29,6
	12	170 (150-180)	0,045 (0,040-0,060)	12,0	12,0	4.510	810	45,8
	14	170 (150-180)	0,050 (0,040-0,070)	14,0	14,0	3.870	775	59,6
	16	170 (150-180)	0,060 (0,050-0,080)	16,0	16,0	3.380	810	81,4
	20	170 (150-180)	0,090 (0,075-0,110)	20,0	20,0	2.710	975	153,1

VHM-Fräser zum Fasen und Entgraten

Solid carbide cutters for chamfering and deburring
Fraises carbure monobloc destinées au chanfreinage et à l ébavurage
Frese in metallo duro per la smussatura e sbavatura



VHM-Fräser zum Fasen und Entgraten

Solid carbide cutters for chamfering and deburring
Fraises carbure monobloc destinées au chanfreinage et à l ébavurage
Frese in metallo duro per la smussatura e sbavatura

VHM 460 Ti10

VHM 461 Ti10 60°

VHM 461 Ti10 90°

VHM 462 Ti10

									Page
		HRC 48							IV-2
		HRC 48							IV-4
		HRC 48							IV-6
		HRC 48							IV-8

IV

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

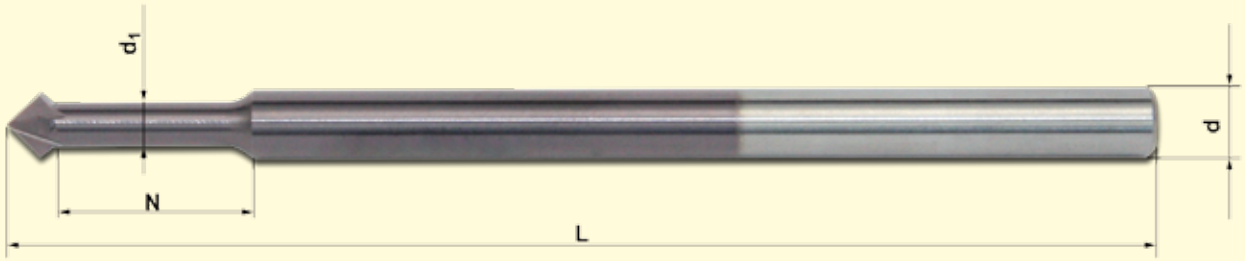
Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

Vollhartmetallfräser VHM 460 Ti10

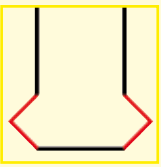
Solid carbide cutters VHM 460 Ti10, Fraise carbure monobloc VHM 460 Ti10, Fresa a candela di metallo duro VHM 460 Ti10

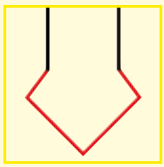


Toleranz ø:

ø 3,0 -12,0 = $^{-0,02}_{-0,06}$

IV



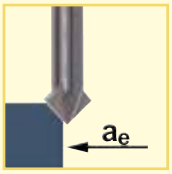


DIN 6535-HA

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**D**	**d_2**	**l_1**	**l_2**	**N**	**d_1**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 460-03-90 Ti10	3	-	1,5	0,4	10	2,2	4	75	4
VHM 460-04-90 Ti10	4	-	2,0	0,5	15	2,9	4	75	4
VHM 460-05-90 Ti10	5	-	2,5	0,5	15	3,9	5	78	4
VHM 460-06-90 Ti10	6	-	3,0	1,0	15	3,9	6	100	4
VHM 460-08-90 Ti10	8	5,9	1,0	1,0	-	-	6	100	4
VHM 460-10-90 Ti10	10	5,9	2,0	2,0	-	-	6	100	4
VHM 460-12-90 Ti10	12	5,9	3,0	3,0	-	-	6	100	4

Schnittdatenempfehlung VHM VHM 460 Ti10

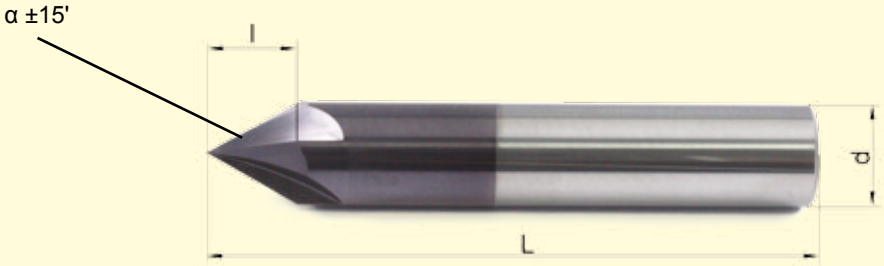
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi

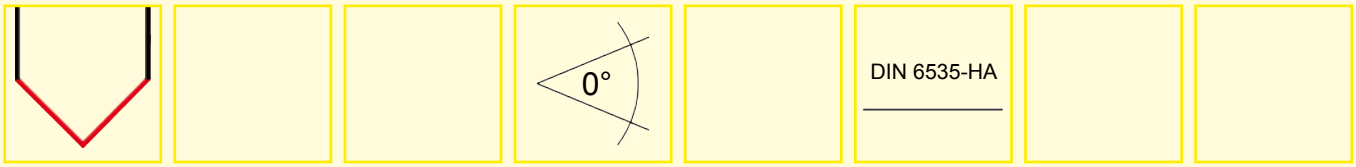


Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Stahl *Steel* *Acier* *Acciaio* < 850 N/mm²	3	160 (140 - 180)	0,008 (0,005-0,020)	0,15	16.980	545
	4	160 (140 - 180)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	12.730	610
	5	160 (140 - 180)	0,014 (0,005-0,030)	0,25	10.190	570
	6	160 (140 - 180)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	8.490	610
	8	160 (140 - 180)	0,022 (0,010-0,040)	0,30	6.370	560
	10	160 (140 - 180)	0,030 (0,010-0,050)	0,40	5.090	610
	12	160 (140 - 180)	0,035 (0,015-0,055)	0,50	4.240	595
Stahl *Steel* *Acier* *Acciaio* 850 - 1100 N/mm²	3	130 (110 - 150)	0,008 (0,005-0,020)	0,15	13.790	440
	4	130 (110 - 150)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	10.350	495
	5	130 (110 - 150)	0,014 (0,005-0,030)	0,25	8.280	465
	6	130 (110 - 150)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	6.900	495
	8	130 (110 - 150)	0,022 (0,010-0,040)	0,30	5.170	455
	10	130 (110 - 150)	0,030 (0,010-0,050)	0,40	4.140	495
	12	130 (110 - 150)	0,035 (0,015-0,055)	0,50	3.450	485
Stahl *Steel* *Acier* *Acciaio* 1100 - 1300 N/mm²	3	90 (80 - 100)	0,008 (0,005-0,020)	0,20	9.550	305
	4	90 (80 - 100)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	7.160	345
	5	90 (80 - 100)	0,014 (0,005-0,030)	0,25	5.730	320
	6	90 (80 - 100)	0,018 (0,005-0,035)	0,30	4.770	345
	8	90 (80 - 100)	0,022 (0,010-0,040)	0,40	3.580	315
	10	90 (80 - 100)	0,030 (0,010-0,050)	0,50	2.860	345
	12	90 (80 - 100)	0,035 (0,015-0,055)	0,60	2.390	335
nichtrostender Stahl *Stainless steel,* *Acier inoxydable,* *Acciaio inossidabile*	3	70 (60 - 80)	0,008 (0,005-0,020)	0,15	7.430	240
	4	70 (60 - 80)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	5.570	265
	5	70 (60 - 80)	0,014 (0,005-0,030)	0,25	4.460	250
	6	70 (60 - 80)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	3.710	265
	8	70 (60 - 80)	0,022 (0,010-0,040)	0,30	2.790	245
	10	70 (60 - 80)	0,030 (0,010-0,050)	0,40	2.230	270
	12	70 (60 - 80)	0,035 (0,015-0,055)	0,50	1.860	260
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	3	180 (160 - 200)	0,008 (0,005-0,020)	0,15	19.100	610
	4	180 (160 - 200)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	14.320	685
	5	180 (160 - 200)	0,014 (0,005-0,030)	0,25	11.460	640
	6	180 (160 - 200)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	9.550	690
	8	180 (160 - 200)	0,022 (0,010-0,040)	0,30	7.160	630
	10	180 (160 - 200)	0,030 (0,010-0,050)	0,40	5.730	690
	12	180 (160 - 200)	0,035 (0,015-0,055)	0,50	4.770	670
Reinkupfer *Pure copper* *Cuivre* *Rame*	3	180 (160 - 200)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	19.100	915
	4	180 (160 - 200)	0,015 (0,005-0,030)	0,20	14.320	860
	5	180 (160 - 200)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	11.460	825
	6	180 (160 - 200)	0,020 (0,005-0,040)	0,30	9.550	765
	8	180 (160 - 200)	0,025 (0,005-0,045)	0,40	7.160	715
	10	180 (160 - 200)	0,030 (0,010-0,050)	0,50	5.730	690
	12	180 (160 - 200)	0,035 (0,015-0,055)	0,60	4.770	670
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliages titane* *Leghe di titanio* < 300HB	3	75 (60 - 90)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	7.960	380
	4	75 (60 - 90)	0,015 (0,005-0,030)	0,20	5.970	360
	5	75 (60 - 90)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	4.770	345
	6	75 (60 - 90)	0,020 (0,005-0,040)	0,30	3.980	320
	8	75 (60 - 90)	0,025 (0,005-0,045)	0,40	2.980	300
	10	75 (60 - 90)	0,030 (0,010-0,050)	0,50	2.390	285
	12	75 (60 - 90)	0,035 (0,015-0,055)	0,60	1.990	280
Aluminiumlegierungen *Aluminium alloys* *Alliages aluminium* *Leghe di alluminio*	3	220 (190 - 250)	0,012 (0,005-0,025)	0,20	23.340	1.120
	4	220 (190 - 250)	0,015 (0,005-0,030)	0,20	17.510	1.050
	5	220 (190 - 250)	0,018 (0,005-0,035)	0,25	14.010	1.010
	6	220 (190 - 250)	0,020 (0,005-0,040)	0,30	11.670	935
	8	220 (190 - 250)	0,025 (0,005-0,045)	0,40	8.750	875
	10	220 (190 - 250)	0,030 (0,010-0,050)	0,50	7.000	840
	12	220 (190 - 250)	0,035 (0,015-0,055)	0,60	5.840	820

Vollhartmetallfräser 461 Ti10 60°

Solid carbide cutters 461 Ti10 60°, Fraise carbure monobloc 461 Ti10 60°, Fresa a candela di metallo duro 461 Ti10 60°



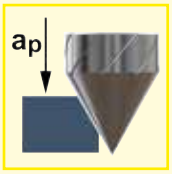


IV

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	α	l	d_{h6}	L	Z
VHM 461-04-60 Ti10	60°	3,4	4	51	4
VHM 461-06-60 Ti10	60°	5,0	6	51	4
VHM 461-08-60 Ti10	60°	6,9	8	64	4
VHM 461-10-60 Ti10	60°	8,6	10	73	4
VHM 461-12-60 Ti10	60°	10,3	12	74	4
VHM 461-16-60 Ti10	60°	13,8	16	93	4

Schnittdatenempfehlung VHM 461 Ti10 60°

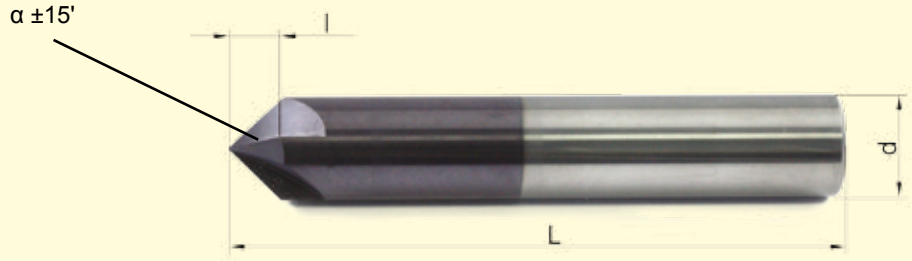
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi

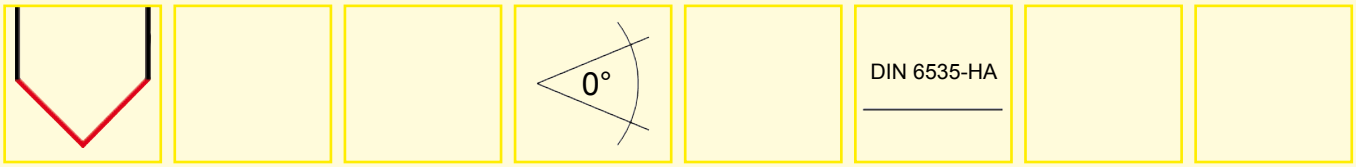


Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	theo-ø [°]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Stahl *Steel Acier Acciaio* < 850 N/mm²	4	160 (140 - 180)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	25.460	1.730
	5	160 (140 - 180)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	20.370	1.630
	6	160 (140 - 180)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	16.980	1.495
	8	160 (140 - 180)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	12.730	1.425
	10	160 (140 - 180)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	10.190	1.345
	12	160 (140 - 180)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	8.490	1.325
	16	160 (140 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	6.370	1.275
Stahl *Steel Acier Acciaio* 850 - 1100 N/mm²	4	130 (110 - 150)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	20.690	1.405
	5	130 (110 - 150)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	16.550	1.325
	6	130 (110 - 150)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	13.790	1.215
	8	130 (110 - 150)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	10.350	1.160
	10	130 (110 - 150)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	8.280	1.095
	12	130 (110 - 150)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	6.900	1.075
	16	130 (110 - 150)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	5.170	1.035
Stahl *Steel Acier Acciaio* 1100 - 1300 N/mm²	4	90 (80 - 100)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	14.320	975
	5	90 (80 - 100)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	11.460	915
	6	90 (80 - 100)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	9.550	840
	8	90 (80 - 100)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	7.160	800
	10	90 (80 - 100)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	5.730	755
	12	90 (80 - 100)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	4.770	745
	16	90 (80 - 100)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	3.580	715
nichtrostender Stahl *Stainless steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*	4	70 (60 - 80)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	11.140	760
	5	70 (60 - 80)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	8.910	715
	6	70 (60 - 80)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	7.430	655
	8	70 (60 - 80)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	5.570	625
	10	70 (60 - 80)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	4.460	590
	12	70 (60 - 80)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	3.710	580
	16	70 (60 - 80)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	2.790	560
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G) Fonte GG(G) Ghisa GG(G)*	4	165 (140 - 190)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	26.260	1.785
	5	165 (140 - 190)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	21.010	1.680
	6	165 (140 - 190)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	17.510	1.540
	8	165 (140 - 190)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	13.130	1.470
	10	165 (140 - 190)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	10.500	1.385
	12	165 (140 - 190)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	8.750	1.365
	16	165 (140 - 190)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	6.570	1.315
Reinkupfer *Pure copper Cuivre Rame*	4	180 (160 - 200)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	28.650	1.950
	5	180 (160 - 200)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	22.920	1.835
	6	180 (160 - 200)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	19.100	1.680
	8	180 (160 - 200)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	14.320	1.605
	10	180 (160 - 200)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	11.460	1.515
	12	180 (160 - 200)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	9.550	1.490
	16	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	7.160	1.430
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliages titane Leghe di titanio* < 300HB	4	75 (60 - 90)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	11.940	810
	5	75 (60 - 90)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	9.550	765
	6	75 (60 - 90)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	7.960	700
	8	75 (60 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	5.970	670
	10	75 (60 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	4.770	630
	12	75 (60 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	3.980	620
	16	75 (60 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	2.980	595
Aluminiumlegierungen *Aluminium alloys Alliages aluminium Leghe di alluminio*	4	220 (190 - 250)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,15	0,10	2,0	35.010	2.380
	5	220 (190 - 250)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,20	0,15	2,5	28.010	2.240
	6	220 (190 - 250)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,25	0,15	3,0	23.340	2.055
	8	220 (190 - 250)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,35	0,20	4,0	17.510	1.960
	10	220 (190 - 250)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,45	0,25	5,0	14.010	1.850
	12	220 (190 - 250)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,50	0,30	6,0	11.670	1.820
	16	220 (190 - 250)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,70	0,40	8,0	8.750	1.750

Vollhartmetallfräser 461 Ti10 90°

Solid carbide cutters 461 Ti10 90°, Fraise carbure monobloc 461 Ti10 90°, Fresa a candela di metallo duro 461 Ti10 90°



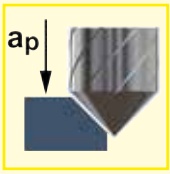


IV

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	**α**	**l**	**d_{h6}**	**L**	**Z**
VHM 461-04-90 Ti10	90°	2,0	4	51	4
VHM 461-06-90 Ti10	90°	3,0	6	51	4
VHM 461-08-90 Ti10	90°	4,0	8	64	4
VHM 461-10-90 Ti10	90°	5,0	10	73	4
VHM 461-12-90 Ti10	90°	6,0	12	74	4
VHM 461-16-90 Ti10	90°	8,0	16	93	4

Schnittdatenempfehlung VHM 461 Ti10 90°

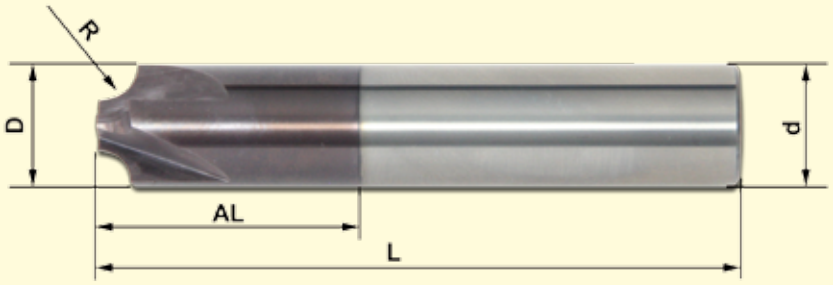
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	theo-ø [°]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Stahl *Steel Acier Acciaio* < 850 N/mm²	4	160 (140 - 180)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	25.460	1.730
	5	160 (140 - 180)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	20.370	1.630
	6	160 (140 - 180)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	16.980	1.495
	8	160 (140 - 180)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	12.730	1.425
	10	160 (140 - 180)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	10.190	1.345
	12	160 (140 - 180)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	8.490	1.325
	16	160 (140 - 180)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	6.370	1.275
Stahl *Steel Acier Acciaio* 850 - 1100 N/mm²	4	130 (110 - 150)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	20.690	1.405
	5	130 (110 - 150)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	16.550	1.325
	6	130 (110 - 150)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	13.790	1.215
	8	130 (110 - 150)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	10.350	1.160
	10	130 (110 - 150)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	8.280	1.095
	12	130 (110 - 150)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	6.900	1.075
	16	130 (110 - 150)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	5.170	1.035
Stahl *Steel Acier Acciaio* 1100 - 1300 N/mm²	4	90 (80 - 100)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	14.320	975
	5	90 (80 - 100)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	11.460	915
	6	90 (80 - 100)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	9.550	840
	8	90 (80 - 100)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	7.160	800
	10	90 (80 - 100)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	5.730	755
	12	90 (80 - 100)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	4.770	745
	16	90 (80 - 100)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	3.580	715
nichtrostender Stahl *Stainless steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*	4	70 (60 - 80)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	11.140	760
	5	70 (60 - 80)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	8.910	715
	6	70 (60 - 80)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	7.430	655
	8	70 (60 - 80)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	5.570	625
	10	70 (60 - 80)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	4.460	590
	12	70 (60 - 80)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	3.710	580
	16	70 (60 - 80)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	2.790	560
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G) Fonte GG(G) Ghisa GG(G)*	4	165 (140 - 190)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	26.260	1.785
	5	165 (140 - 190)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	21.010	1.680
	6	165 (140 - 190)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	17.510	1.540
	8	165 (140 - 190)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	13.130	1.470
	10	165 (140 - 190)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	10.500	1.385
	12	165 (140 - 190)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	8.750	1.365
	16	165 (140 - 190)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	6.570	1.315
Reinkupfer *Pure copper Cuivre Rame*	4	180 (160 - 200)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	28.650	1.950
	5	180 (160 - 200)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	22.920	1.835
	6	180 (160 - 200)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	19.100	1.680
	8	180 (160 - 200)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	14.320	1.605
	10	180 (160 - 200)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	11.460	1.515
	12	180 (160 - 200)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	9.550	1.490
	16	180 (160 - 200)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	7.160	1.430
Titanlegierungen *Titanium alloys Alliages titane Leghe di titanio* < 300HB	4	75 (60 - 90)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	11.940	810
	5	75 (60 - 90)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	9.550	765
	6	75 (60 - 90)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	7.960	700
	8	75 (60 - 90)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	5.970	670
	10	75 (60 - 90)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	4.770	630
	12	75 (60 - 90)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	3.980	620
	16	75 (60 - 90)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	2.980	595
Aluminiumlegierungen *Aluminium alloys Alliages aluminium Leghe di alluminio*	4	220 (190 - 250)	0,015 (0,005 - 0,035)	0,20	0,20	2,0	35.010	2.380
	5	220 (190 - 250)	0,018 (0,005 - 0,038)	0,25	0,25	2,5	28.010	2.240
	6	220 (190 - 250)	0,020 (0,005 - 0,040)	0,30	0,30	3,0	23.340	2.055
	8	220 (190 - 250)	0,025 (0,005 - 0,045)	0,40	0,40	4,0	17.510	1.960
	10	220 (190 - 250)	0,030 (0,010 - 0,050)	0,50	0,50	5,0	14.010	1.850
	12	220 (190 - 250)	0,035 (0,015 - 0,055)	0,60	0,60	6,0	11.670	1.820
	16	220 (190 - 250)	0,045 (0,025 - 0,065)	0,80	0,80	8,0	8.750	1.750

Vollhartmetallfräser VHM 462 Ti10

Solid carbide cutters VHM 462 Ti10, Fraise carbure monobloc VHM 462 Ti10, Fresa a candela di metallo duro VHM 462 Ti10

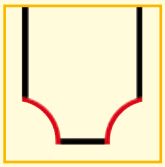


Toleranz ø:

ø 8,0 -20,0 = $^{-0,02}_{-0,04}$

Toleranz R:

ø 8,0 -20,0 = $^{+0,02}_{-0,02}$



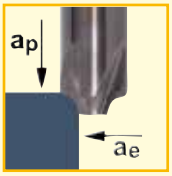
DIN 6535-HA

IV

Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	R	AL	d_{h6}	L	Z
VHM 462-08 R05 Ti10	8	0,5	28	8	64	4
VHM 462-08 R10 Ti10	8	1,0	28	8	64	4
VHM 462-10 R15 Ti10	10	1,5	33	10	73	4
VHM 462-10 R20 Ti10	10	2,0	33	10	73	4
VHM 462-12 R25 Ti10	12	2,5	38	12	83	4
VHM 462-12 R30 Ti10	12	3,0	38	12	83	4
VHM 462-16 R35 Ti10	16	3,5	37	16	83	4
VHM 462-16 R40 Ti10	16	4,0	37	16	83	4
VHM 462-16 R45 Ti10	16	4,5	37	16	83	4
VHM 462-20 R50 Ti10	20	5,0	34	20	84	4
VHM 462-20 R60 Ti10	20	6,0	34	20	84	4

Schnittdatenempfehlung VHM VHM 462 Ti10

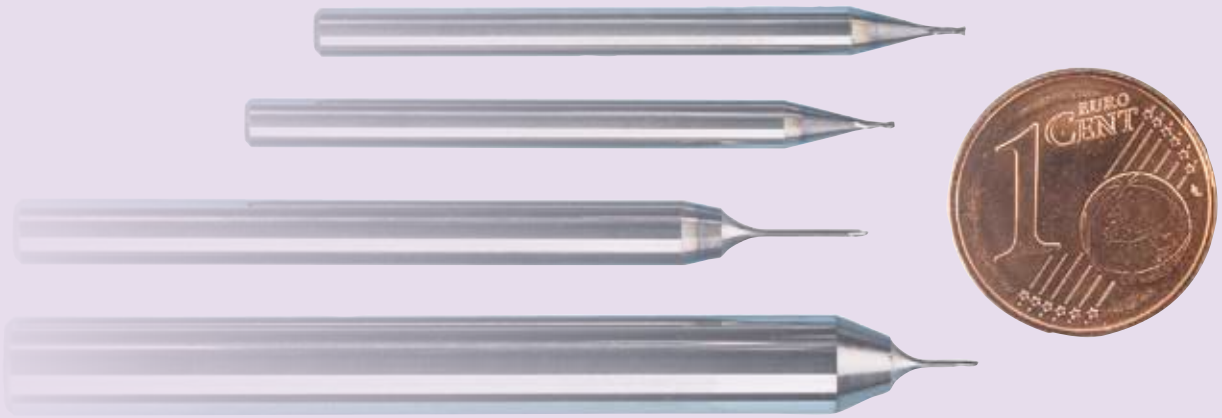
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [°]	V_c [m/min]		f_z [mm]		a_e [mm]	a_p [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]
Stahl *Steel* *Acier* *Acciaio* < 850 N/mm²	8	0,5	160	(140 - 180)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	6.370	635
	8	1,0	160	(140 - 180)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	6.370	765
	10	1,5	160	(140 - 180)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	5.090	610
	10	2,0	160	(140 - 180)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	5.090	815
	12	2,5	160	(140 - 180)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	4.240	680
	12	3,0	160	(140 - 180)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	4.240	850
	16	3,5	160	(140 - 180)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	3.180	635
	16	4,0	160	(140 - 180)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	3.180	635
	16	4,5	160	(140 - 180)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	3.180	635
	20	5,0	160	(140 - 180)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	2.550	510
	20	6,0	160	(140 - 180)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	2.550	510
Stahl *Steel* *Acier* *Acciaio* 850 - 1100 N/mm²	8	0,5	130	(110 - 150)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	5.170	515
	8	1,0	130	(110 - 150)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	5.170	620
	10	1,5	130	(110 - 150)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	4.140	495
	10	2,0	130	(110 - 150)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	4.140	660
	12	2,5	130	(110 - 150)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	3.450	550
	12	3,0	130	(110 - 150)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	3.450	690
	16	3,5	130	(110 - 150)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	2.590	520
	16	4,0	130	(110 - 150)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	2.590	520
	16	4,5	130	(110 - 150)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	2.590	520
	20	5,0	130	(110 - 150)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	2.070	415
	20	6,0	130	(110 - 150)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	2.070	415
Stahl *Steel* *Acier* *Acciaio* 1100 - 1300 N/mm²	8	0,5	90	(80 - 100)	0,030	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	3.580	360
	8	1,0	90	(80 - 100)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	3.580	430
	10	1,5	90	(80 - 100)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	2.860	345
	10	2,0	90	(80 - 100)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	2.860	460
	12	2,5	90	(80 - 100)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	2.390	380
	12	3,0	90	(80 - 100)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	2.390	480
	16	3,5	90	(80 - 100)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	1.790	360
	16	4,0	90	(80 - 100)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	1.790	360
	16	4,5	90	(80 - 100)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	1.790	360
	20	5,0	90	(80 - 100)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	1.430	285
	20	6,0	90	(80 - 100)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	1.430	285
nichtrostender Stahl *Stainless steel,* *Acier inoxydable,* *Acciaio inossidabile*	8	0,5	70	(60 - 80)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	2.790	280
	8	1,0	70	(60 - 80)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	2.790	335
	10	1,5	70	(60 - 80)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	2.230	270
	10	2,0	70	(60 - 80)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	2.230	355
	12	2,5	70	(60 - 80)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	1.860	300
	12	3,0	70	(60 - 80)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	1.860	370
	16	3,5	70	(60 - 80)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	1.390	280
	16	4,0	70	(60 - 80)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	1.390	280
	16	4,5	70	(60 - 80)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	1.390	280
	20	5,0	70	(60 - 80)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	1.110	220
	20	6,0	70	(60 - 80)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	1.110	220
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	8	0,5	180	(160 - 200)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	7.160	715
	8	1,0	180	(160 - 200)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	7.160	860
	10	1,5	180	(160 - 200)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	5.730	690
	10	2,0	180	(160 - 200)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	5.730	915
	12	2,5	180	(160 - 200)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	4.770	765
	12	3,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	4.770	955
	16	3,5	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	3.580	715
	16	4,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	3.580	715
	16	4,5	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	3.580	715
	20	5,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	2.860	570
	20	6,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	2.860	570
Reinkupfer *Pure copper* *Cuivre* *Rame*	8	0,5	180	(160 - 200)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	7.160	715
	8	1,0	180	(160 - 200)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	7.160	860
	10	1,5	180	(160 - 200)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	5.730	690
	10	2,0	180	(160 - 200)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	5.730	915
	12	2,5	180	(160 - 200)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	4.770	765
	12	3,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	4.770	955
	16	3,5	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	3.580	715
	16	4,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	3.580	715
	16	4,5	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	3.580	715
	20	5,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	2.860	570
	20	6,0	180	(160 - 200)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	2.860	570
Titanlegierungen *Titanium alloys* *Alliages titane* *Leghe di titanio* < 300HB	8	0,5	75	(60 - 90)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	2.980	300
	8	1,0	75	(60 - 90)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	2.980	360
	10	1,5	75	(60 - 90)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	2.390	285
	10	2,0	75	(60 - 90)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	2.390	380
	12	2,5	75	(60 - 90)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	1.990	320
	12	3,0	75	(60 - 90)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	1.990	400
	16	3,5	75	(60 - 90)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	1.490	300
	16	4,0	75	(60 - 90)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	1.490	300
	16	4,5	75	(60 - 90)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	1.490	300
	20	5,0	75	(60 - 90)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	1.190	240
	20	6,0	75	(60 - 90)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	1.190	240
Aluminiumlegierungen *Aluminium alloys* *Alliages aluminium* *Leghe di alluminio*	8	0,5	220	(190 - 250)	0,025	(0,005 - 0,055)	0,50	0,50	8.750	875
	8	1,0	220	(190 - 250)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,00	1,00	8.750	1.050
	10	1,5	220	(190 - 250)	0,030	(0,010 - 0,060)	1,50	1,50	7.000	840
	10	2,0	220	(190 - 250)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,00	2,00	7.000	1.120
	12	2,5	220	(190 - 250)	0,040	(0,020 - 0,070)	2,50	2,50	5.840	935
	12	3	220	(190 - 250)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,00	3,00	5.840	1.170
	16	3,5	220	(190 - 250)	0,050	(0,030 - 0,080)	3,50	3,50	4.380	875
	16	4,0	220	(190 - 250)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,00	4,00	4.380	875
	16	4,5	220	(190 - 250)	0,050	(0,030 - 0,080)	4,50	4,50	4.380	875
	20	5,0	220	(190 - 250)	0,050	(0,030 - 0,080)	5,00	5,00	3.500	700
	20	6,0	220	(190 - 250)	0,050	(0,030 - 0,080)	6,00	6,00	3.500	700

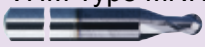
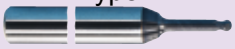
VHM-Microfräser für die Stahl-, Kupfer- und Hartbearbeitung (inkl. 3D-Bearbeitung)

Micro solid carbide cutters for machining steel, copper and hard materials (incl. 3D operations)
Micro fraises pour les usinages de l´acier, le cuivre et les usinages durs (y compris les usinages en 3D)
Microfrese per lavorazioni in acciaio, rame e materiali duri (incl lavorazioni 3D)



VHM-Microfräser für die Stahl-, Kupfer- und Hartbearbeitung (inkl. 3D-Bearbeitung)

Micro solid carbide cutters for machining steel, copper and hard materials (incl. 3D operations)
Micro fraises pour les usinages de l´acier, le cuivre et les usinages durs (y compris les usinages en 3D)
Microfrese per lavorazioni in acciaio, rame e materiali duri (incl lavorazioni 3D)

										Page
VHM Type MNF			HRC 70				Cu			V-2
VHM Type MKT			HRC 70				Cu			V-4
VHM Type MNK 			HRC 70				Cu			V-8
VHM Type MKK 			HRC 70				Cu			V-10

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

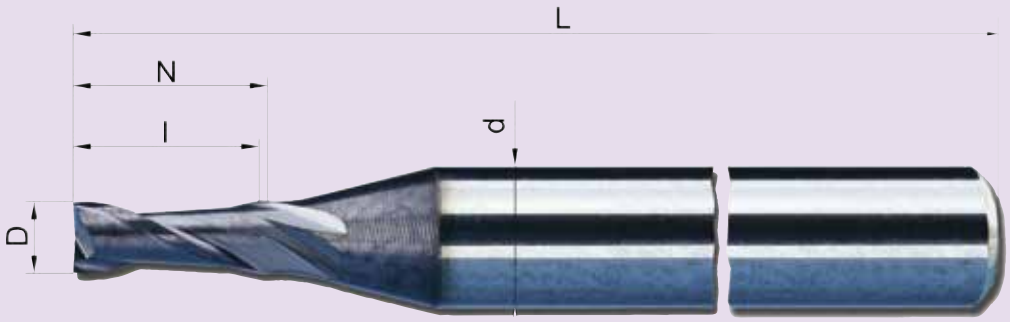
Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

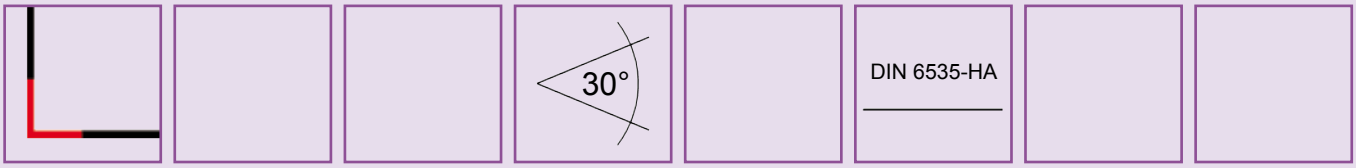
Microfräser Type MNF

Micro solid carbide cutters type MNF, Micro-fraises type MNF, Microfrese tipo MNF



Toleranz D

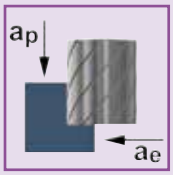
ø0,5-2,0= $^{-0,002}_{-0,012}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	Jongen-Code	D	l	N ε=0°	N ε=0,5°	N ε=1°	N ε=1,5°	N ε=2°	N ε=3°	d_{h6}	L	Z
MNF-0500-FG-MX70	MNF-2-050-120-012-3-MX70	0,5	1,2	1,20	1,36	1,51	1,64	1,75	1,93	3	39	2
MNF-0600-FG-MX70	MNF-2-060-150-015-3-MX70	0,6	1,5	1,50	1,67	1,87	2,00	2,12	2,32	3	39	2
MNF-0700-FG-MX70	MNF-2-070-180-018-3-MX70	0,7	1,8	1,80	2,01	2,21	2,35	2,47	2,69	3	39	2
MNF-0800-FG-MX70	MNF-2-080-180-018-3-MX70	0,8	1,8	1,80	2,01	2,21	2,35	2,47	2,69	3	39	2
MNF-1000-FG-MX70	MNF-2-100-200-020-3-MX70	1,0	2,0	2,00	2,20	2,40	2,56	2,68	2,92	3	39	2
MNF-1200-FG-MX70	MNF-2-120-250-025-4-MX70	1,2	2,5	2,50	2,73	2,97	3,13	3,27	3,56	4	51	2
MNF-1400-FG-MX70	MNF-2-140-300-030-4-MX70	1,4	3,0	3,00	3,29	3,53	3,70	3,85	4,19	4	51	2
MNF-1500-FG-MX70	MNF-2-150-400-040-4-MX70	1,5	4,0	4,00	4,37	4,63	4,81	5,01	5,46	4	51	2
MNF-1800-FG-MX70	MNF-2-180-450-045-4-MX70	1,8	4,5	4,50	4,91	5,17	5,37	5,59	6,09	4	51	2
MNF-2000-FG-MX70	MNF-2-200-500-050-4-MX70	2,0	5,0	5,00	5,44	5,71	5,93	6,17	6,72	4	51	2

Schnittdatenempfehlung Microfräser Type MNF

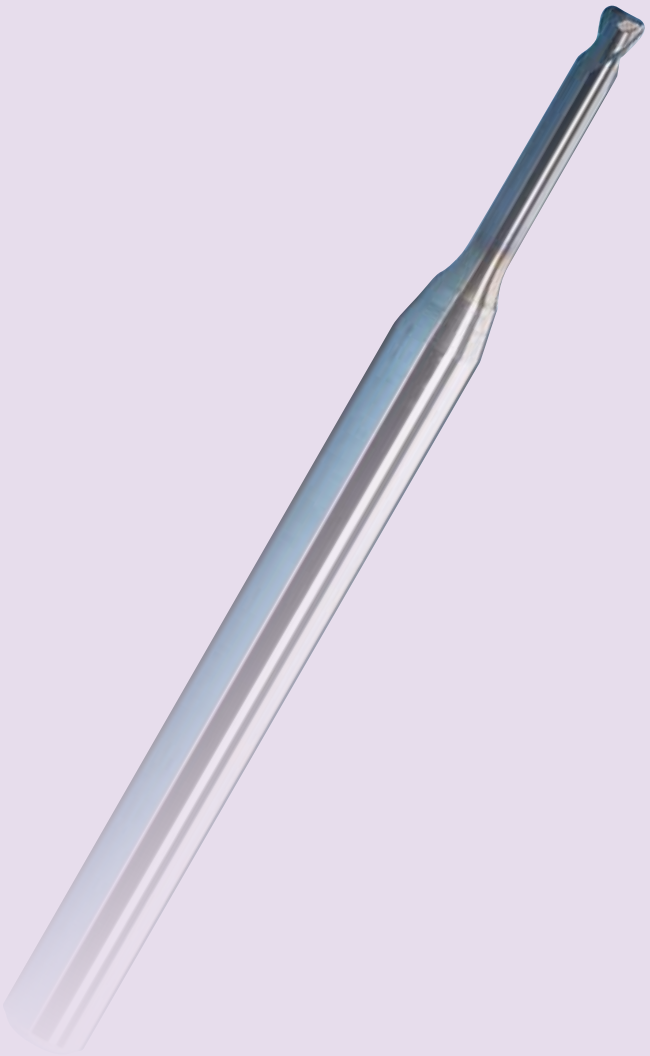
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	N [mm]	a_p [mm]	n [min^{-1}]	f_z [mm]	V_f [mm/min]
Kupfer *Copper* *Cuivre* *Rame*	0,5	1,2	0,05	38.400	0,025	1.920
	0,6	1,5	0,04	38.400	0,030	2.305
	0,7	1,8	0,05	34.560	0,030	2.075
	0,8	1,8	0,06	38.400	0,030	2.305
	1,0	2,0	0,10	34.560	0,040	2.765
	1,2	2,5	0,08	30.720	0,040	2.460
	1,4	3,0	0,10	26.880	0,040	2.150
	1,5	4,0	0,11	26.880	0,040	2.150
	1,8	4,5	0,13	24.960	0,040	1.995
	2,0	5,0	0,20	20.160	0,050	2.015
unlegierter Stahl niedriglegierter Stahl *Unalloyed steel* *Low alloyed steel* *Acier non allié* *Acier légèrement allié* *Acciaio non legato* *Acciaio poco legato* 150-250 HB	0,5	1,2	0,05	32.000	0,020	1.280
	0,6	1,5	0,04	32.000	0,025	1.600
	0,7	1,8	0,05	28.800	0,025	1.440
	0,8	1,8	0,06	32.000	0,025	1.600
	1,0	2,0	0,10	28.800	0,030	1.730
	1,2	2,5	0,08	25.600	0,030	1.535
	1,4	3,0	0,10	22.400	0,030	1.345
	1,5	4,0	0,11	22.400	0,030	1.345
	1,8	4,5	0,13	20.800	0,035	1.455
	2,0	5,0	0,20	16.800	0,040	1.345
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 25-35 HRC	0,5	1,2	0,05	28.800	0,020	1.150
	0,6	1,5	0,04	28.800	0,025	1.440
	0,7	1,8	0,04	25.920	0,025	1.295
	0,8	1,8	0,05	28.800	0,025	1.440
	1,0	2,0	0,09	25.920	0,030	1.555
	1,2	2,5	0,08	23.040	0,030	1.380
	1,4	3,0	0,09	20.160	0,030	1.210
	1,5	4,0	0,10	20.160	0,030	1.210
	1,8	4,5	0,12	18.720	0,035	1.310
	2,0	5,0	0,18	15.120	0,040	1.210
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	0,5	1,2	0,04	27.200	0,015	815
	0,6	1,5	0,03	27.200	0,020	1.090
	0,7	1,8	0,03	24.480	0,020	980
	0,8	1,8	0,04	27.200	0,020	1.090
	1,0	2,0	0,07	24.480	0,025	1.225
	1,2	2,5	0,06	21.760	0,025	1.090
	1,4	3,0	0,07	19.040	0,025	950
	1,5	4,0	0,08	19.040	0,025	950
	1,8	4,5	0,09	17.680	0,025	885
	2,0	5,0	0,14	14.280	0,030	855
Gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* 45-55 HRC	0,5	1,2	0,03	24.000	0,015	720
	0,6	1,5	0,02	24.000	0,015	720
	0,7	1,8	0,03	21.600	0,015	650
	0,8	1,8	0,03	24.000	0,015	720
	1,0	2,0	0,05	21.600	0,020	865
	1,2	2,5	0,04	19.200	0,020	770
	1,4	3,0	0,05	16.800	0,020	670
	1,5	4,0	0,06	16.800	0,020	670
	1,8	4,5	0,07	15.600	0,020	625
	2,0	5,0	0,10	12.600	0,025	630
Gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* 55-70 HRC	0,5	1,2	0,02	22.400	0,010	450
	0,6	1,5	0,02	22.400	0,015	670
	0,7	1,8	0,02	20.160	0,015	605
	0,8	1,8	0,02	22.400	0,015	670
	1,0	2,0	0,04	20.160	0,015	605
	1,2	2,5	0,03	17.920	0,015	540
	1,4	3,0	0,04	15.680	0,015	470
	1,5	4,0	0,04	15.680	0,015	470
	1,8	4,5	0,05	14.560	0,020	580
	2,0	5,0	0,08	11.760	0,025	590

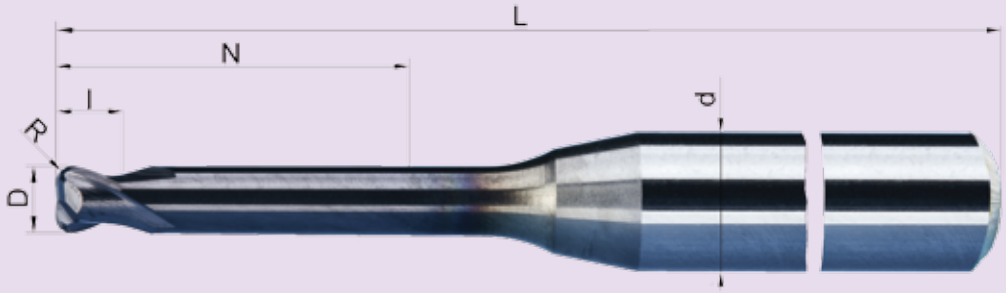
Microfräser Type MKT

Micro solid carbide cutters type MKT, Micro-fraises type MKT, Microfrese tipo MKT

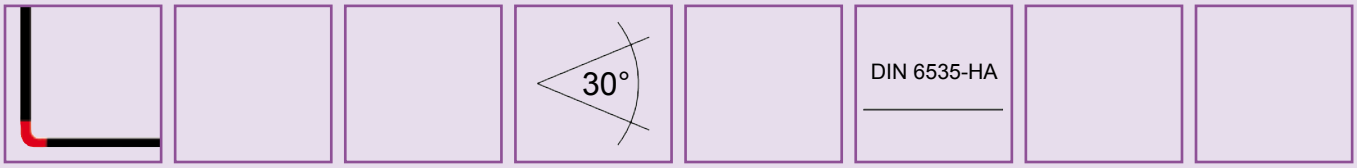


Microfräser Type MKT

Micro solid carbide cutters type MKT, Micro-fraises type MKT, Microfrese tipo MKT



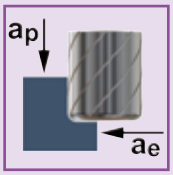
Toleranz D
ø0,5-2,0= $^{-0,002}_{-0,012}$
Toleranz R
ø0,5-2,0= $^{+0,01}_{0,00}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	Jongen-Code	D	R	l	N ε=0°	N ε=0,5°	N ε=1°	N ε=1,5°	N ε=2°	N ε=3°	d_{h6}	L	Z
MKT-0500-HK-MX70	MKT-2-050-035-030-4-R10-MX70	0,5	0,1	0,35	3,00	3,51	3,72	3,89	4,04	4,31	4	51	2
MKT-0501-LM-MX70	MKT-2-050-035-045-4-R10-MX70	0,5	0,1	0,35	4,50	5,11	5,37	5,57	5,75	6,05	4	51	2
MKT-0502-NO-MX70	MKT-2-050-035-060-4-R10-MX70	0,5	0,1	0,35	6,00	6,70	6,99	7,22	7,41	7,75	4	51	2
MKT-0600-HK-MX70	MKT-2-060-040-040-4-R10-MX70	0,6	0,1	0,40	4,00	4,58	4,82	5,02	5,18	5,48	4	51	2
MKT-0601-LM-MX70	MKT-2-060-040-060-4-R10-MX70	0,6	0,1	0,40	6,00	6,70	6,99	7,22	7,41	7,75	4	51	2
MKT-0800-HK-MX70	MKT-2-080-050-040-4-R20-MX70	0,8	0,2	0,50	4,00	4,56	4,79	4,99	5,15	5,44	4	51	2
MKT-0801-LM-MX70	MKT-2-080-050-060-4-R20-MX70	0,8	0,2	0,50	6,00	6,68	6,97	7,20	7,39	7,73	4	51	2
MKT-1000-HK-MX70	MKT-2-100-080-040-4-R20-MX70	1,0	0,2	0,80	4,00	4,56	4,79	4,98	5,15	5,44	4	51	2
MKT-1001-LM-MX70	MKT-2-100-080-080-4-R20-MX70	1,0	0,2	0,80	8,00	8,78	9,11	9,37	9,58	9,95	4	51	2
MKT-1002-NO-MX70	MKT-2-100-080-120-4-R20-MX70	1,0	0,2	0,80	12,00	12,95	13,34	13,64	13,90	14,32	4	51	2
MKT-1500-HK-MX70	MKT-2-150-135-080-4-R20-MX70	1,5	0,2	1,35	8,00	8,77	9,10	9,36	9,58	9,94	4	51	2
MKT-1501-LM-MX70	MKT-2-150-135-120-4-R20-MX70	1,5	0,2	1,35	12,00	12,94	13,34	13,64	13,89	14,31	4	51	2
MKT-1502-NO-MX70	MKT-2-150-135-160-4-R20-MX70	1,5	0,2	1,35	16,00	17,08	17,53	17,87	18,15	19,58	4	51	2
MKT-2000-HK-MX70	MKT-2-200-170-080-4-R20-MX70	2,0	0,2	1,70	8,00	8,77	9,10	9,36	9,58	9,99	4	51	2
MKT-2001-LM-MX70	MKT-2-200-170-120-4-R20-MX70	2,0	0,2	1,70	12,00	12,94	13,34	13,64	13,89	15,31	4	51	2
MKT-2002-NO-MX70	MKT-2-200-170-160-4-R20-MX70	2,0	0,2	1,70	16,00	17,08	17,53	17,87	18,61	-	4	51	2
MKT-2003-PR-MX70	MKT-2-200-170-080-4-R50-MX70	2,0	0,5	1,70	8,00	8,76	9,08	9,33	9,55	9,91	4	51	2
MKT-2004-ST-MX70	MKT-2-200-170-120-4-R50-MX70	2,0	0,5	1,70	12,00	12,93	13,32	13,62	13,87	15,21	4	51	2
MKT-2005-VW-MX70	MKT-2-200-170-160-4-R50-MX70	2,0	0,5	1,70	16,00	17,07	17,52	17,85	18,55	-	4	51	2

Schnittdatenempfehlung Microfräser Type MKT

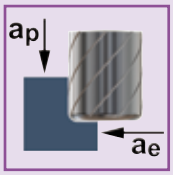
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	N [mm]	a_p [mm]	n [min-1]	f_z [mm]	V_f [mm/min]
Kupfer *Copper* *Cuivre* *Rame*	0,5	0,1	3,0	0,013	45.600	0,030	2.735
	0,5	0,1	4,5	0,001	36.480	0,025	1.825
	0,5	0,1	6,0	0,007	27.370	0,025	1.370
	0,6	0,1	4,0	0,010	30.560	0,030	1.835
	0,6	0,1	6,0	0,008	25.160	0,030	1.510
	0,8	0,2	4,0	0,045	47.520	0,030	2.850
	0,8	0,2	6,0	0,020	42.240	0,030	2.535
	1,0	0,2	4,0	0,045	42.550	0,045	3.830
	1,0	0,2	8,0	0,040	42.770	0,045	3.850
	1,0	0,2	12,0	0,035	42.770	0,045	3.850
	1,5	0,2	8,0	0,050	29.570	0,040	2.365
	1,5	0,2	12,0	0,050	29.570	0,040	2.365
	1,5	0,2	16,0	0,045	29.570	0,040	2.365
	2,0	0,2	8,0	0,049	20.160	0,080	3.225
	2,0	0,2	12,0	0,047	20.160	0,080	3.225
	2,0	0,2	16,0	0,045	20.160	0,080	3.225
	2,0	0,5	8,0	0,050	20.160	0,085	3.425
	2,0	0,5	12,0	0,048	20.160	0,085	3.425
	2,0	0,5	16,0	0,045	20.160	0,085	3.425
unlegierter Stahl niedriglegierter Stahl *Unalloyed steel* *Low alloyed steel* *Acier non allié* *Acier légèrement allié* *Acciaio non legato* *Acciaio poco legato* 150-250 HB	0,5	0,1	3,0	0,013	38.000	0,025	1.900
	0,5	0,1	4,5	0,001	30.400	0,020	1.215
	0,5	0,1	6,0	0,007	22.810	0,020	910
	0,6	0,1	4,0	0,010	25.470	0,025	1.275
	0,6	0,1	6,0	0,008	20.970	0,025	1.050
	0,8	0,2	4,0	0,045	39.600	0,025	1.980
	0,8	0,2	6,0	0,020	35.200	0,025	1.760
	1,0	0,2	4,0	0,045	35.460	0,040	2.835
	1,0	0,2	8,0	0,040	35.640	0,040	2.850
	1,0	0,2	12,0	0,035	35.640	0,040	2.850
	1,5	0,2	8,0	0,050	24.640	0,035	1.725
	1,5	0,2	12,0	0,050	24.640	0,035	1.725
	1,5	0,2	16,0	0,045	24.640	0,035	1.725
	2,0	0,2	8,0	0,049	16.800	0,065	2.185
	2,0	0,2	12,0	0,047	16.800	0,065	2.185
	2,0	0,2	16,0	0,045	16.800	0,065	2.185
	2,0	0,5	8,0	0,050	16.800	0,070	2.350
	2,0	0,5	12,0	0,048	16.800	0,070	2.350
	2,0	0,5	16,0	0,045	16.800	0,070	2.350
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 25-35 HRC	0,5	0,1	3,0	0,012	34.200	0,025	1.710
	0,5	0,1	4,5	0,007	27.400	0,020	1.095
	0,5	0,1	6,0	0,006	20.520	0,020	820
	0,6	0,1	4,0	0,009	22.900	0,025	1.145
	0,6	0,1	6,0	0,007	18.800	0,025	940
	0,8	0,2	4,0	0,041	35.640	0,025	1.780
	0,8	0,2	6,0	0,018	31.680	0,025	1.585
	1,0	0,2	4,0	0,040	32.080	0,040	2.565
	1,0	0,2	8,0	0,036	32.080	0,040	2.565
	1,0	0,2	12,0	0,032	32.080	0,040	2.565
	1,5	0,2	8,0	0,045	22.200	0,035	1.555
	1,5	0,2	12,0	0,043	22.200	0,035	1.555
	1,5	0,2	16,0	0,041	22.200	0,035	1.555
	2,0	0,2	8,0	0,045	15.120	0,065	1.965
	2,0	0,2	12,0	0,043	15.120	0,065	1.965
	2,0	0,2	16,0	0,041	15.120	0,065	1.965
	2,0	0,5	8,0	0,047	15.120	0,070	2.115
	2,0	0,5	12,0	0,043	15.120	0,070	2.115
	2,0	0,5	16,0	0,041	15.120	0,070	2.115

Schnittdatenempfehlung Microfräser Type MKT

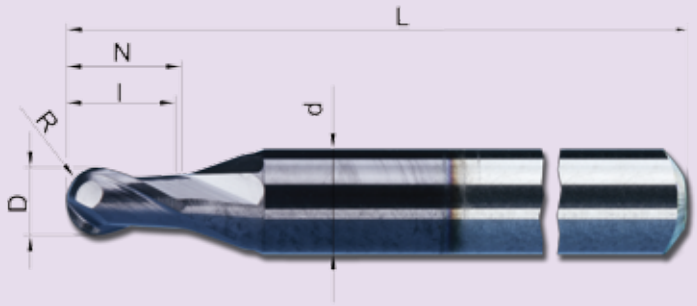
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	N [mm]	a_p [mm]	n [min^{-1}]	f_z [mm]	V_f [mm/min]
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	0,5	0,1	3,0	0,010	32.300	0,020	1.290
	0,5	0,1	4,5	0,006	25.850	0,015	775
	0,5	0,1	6,0	0,006	19.400	0,015	580
	0,6	0,1	4,0	0,008	21.650	0,020	865
	0,6	0,1	6,0	0,007	17.770	0,020	710
	0,8	0,2	4,0	0,036	33.660	0,025	1.685
	0,8	0,2	6,0	0,016	29.920	0,020	1.195
	1,0	0,2	4,0	0,035	30.290	0,040	2.425
	1,0	0,2	8,0	0,032	30.290	0,040	2.425
	1,0	0,2	12,0	0,028	30.290	0,040	2.425
	1,5	0,2	8,0	0,041	21.000	0,030	1.260
	1,5	0,2	12,0	0,039	21.000	0,030	1.260
	1,5	0,2	16,0	0,036	21.000	0,030	1.260
	2,0	0,2	8,0	0,040	14.280	0,055	1.570
	2,0	0,2	12,0	0,038	14.280	0,055	1.570
	2,0	0,2	16,0	0,036	14.280	0,055	1.570
	2,0	0,5	8,0	0,040	14.280	0,065	1.855
	2,0	0,5	12,0	0,038	14.280	0,065	1.855
	2,0	0,5	16,0	0,036	14.280	0,065	1.855
gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* 45-55 HRC	0,5	0,1	3,0	0,008	28.500	0,015	855
	0,5	0,1	4,5	0,005	22.800	0,015	685
	0,5	0,1	6,0	0,005	17.100	0,015	515
	0,6	0,1	4,0	0,007	19.100	0,020	765
	0,6	0,1	6,0	0,004	15.680	0,020	625
	0,8	0,2	4,0	0,029	29.700	0,020	1.190
	0,8	0,2	6,0	0,029	29.700	0,020	1.190
	1,0	0,2	4,0	0,030	26.730	0,035	1.870
	1,0	0,2	8,0	0,026	26.730	0,030	1.605
	1,0	0,2	12,0	0,018	23.760	0,030	1.425
	1,5	0,2	8,0	0,033	18.480	0,035	1.295
	1,5	0,2	12,0	0,031	18.480	0,030	1.110
	1,5	0,2	16,0	0,029	18.480	0,030	1.110
	2,0	0,2	8,0	0,033	12.600	0,065	1.640
	2,0	0,2	12,0	0,031	12.600	0,065	1.640
	2,0	0,2	16,0	0,029	12.600	0,065	1.640
	2,0	0,5	8,0	0,033	12.600	0,065	1.640
	2,0	0,5	12,0	0,031	12.600	0,065	1.640
	2,0	0,5	16,0	0,029	12.600	0,065	1.640
gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* 55-70 HRC	0,5	0,1	3,0	0,008	26.600	0,015	800
	0,5	0,1	4,5	0,005	21.290	0,010	425
	0,5	0,1	6,0	0,004	15.970	0,010	320
	0,6	0,1	4,0	0,006	17.830	0,015	535
	0,6	0,1	6,0	0,004	14.630	0,015	440
	0,8	0,2	4,0	0,027	27.720	0,020	1.110
	0,8	0,2	6,0	0,027	27.720	0,020	1.110
	1,0	0,2	4,0	0,029	24.950	0,030	1.495
	1,0	0,2	8,0	0,024	24.950	0,030	1.495
	1,0	0,2	12,0	0,017	22.170	0,025	1.110
	1,5	0,2	8,0	0,032	17.250	0,030	1.035
	1,5	0,2	12,0	0,030	17.250	0,030	1.035
	1,5	0,2	16,0	0,027	17.250	0,025	865
	2,0	0,2	8,0	0,031	11.760	0,055	1.295
	2,0	0,2	12,0	0,029	11.760	0,055	1.295
	2,0	0,2	16,0	0,027	11.760	0,055	1.295
	2,0	0,5	8,0	0,031	11.760	0,055	1.295
	2,0	0,5	12,0	0,029	11.760	0,055	1.295
	2,0	0,5	16,0	0,027	11.760	0,055	1.295

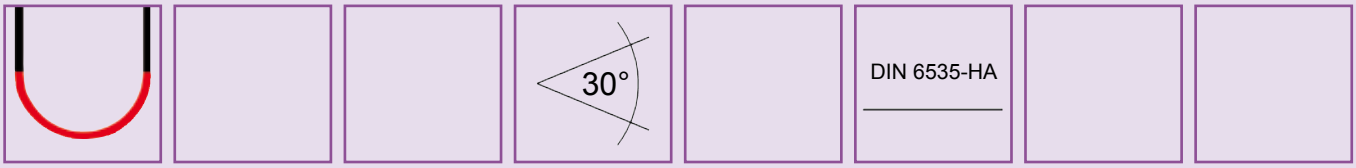
Microfräser Type MNK

Micro solid carbide cutters type MNK, Micro-fraises type MNK, Microfrese tipo MNK



Toleranz D
ø0,5-2,0= $^{-0,002}_{-0,012}$

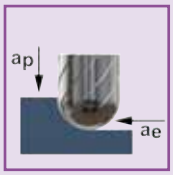
Toleranz R
ø0,5-2,0= $^{+0,005}_{-0,005}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	Jongen-Code	D	R	l	N ε=0°	N ε=0,5°	N ε=1°	N ε=1,5°	N ε=2°	N ε=3°	d_{h6}	L	Z
MNK-0500-CD-MX70	MNK-2-050-100-010-3-MX70	0,5	0,25	1,0	1,00	1,00	1,20	1,33	1,43	1,60	3	39	2
MNK-0600-CD-MX70	MNK-2-060-150-015-3-MX70	0,6	0,30	1,5	1,50	1,59	1,81	1,95	2,05	2,24	3	39	2
MNK-0800-CD-MX70	MNK-2-080-200-020-3-MX70	0,8	0,40	2,0	2,00	2,19	2,38	2,52	2,64	2,84	3	39	2
MNK-1000-CD-MX70	MNK-2-100-220-022-3-MX70	1,0	0,50	2,2	2,20	2,20	2,55	2,71	2,83	3,05	3	39	2
MNK-1200-CD-MX70	MNK-2-120-220-022-3-MX70	1,2	0,60	2,2	2,20	2,20	2,54	2,69	2,81	3,02	3	39	2
MNK-1500-CD-MX70	MNK-2-150-250-025-3-MX70	1,5	0,75	2,5	2,50	2,58	2,86	3,02	3,14	3,36	3	39	2
MNK-2000-CD-MX70	MNK-2-200-300-030-3-MX70	2,0	1,00	3,0	3,00	3,15	3,40	3,56	3,69	3,93	3	39	2

Schnittdatenempfehlung Microfräser Type MNK

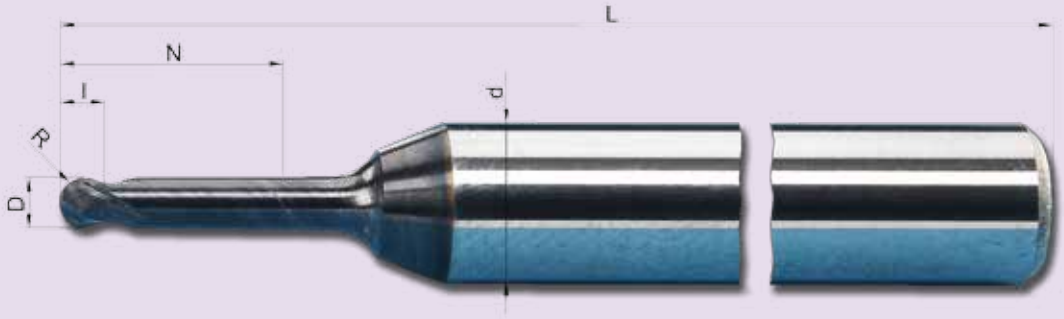
Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



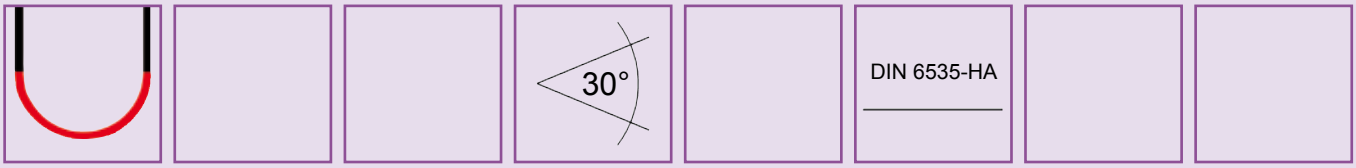
Material	D [mm]	R [mm]	N [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	f_z [mm]	V_f [mm/min]
Kupfer *Copper* *Cuivre* *Rame*	0,5	0,25	1,0	0,05	0,14	48.000	0,035	3.360
	0,6	0,30	1,5	0,04	0,13	48.000	0,045	4.320
	0,8	0,40	2,0	0,08	0,24	48.000	0,045	4.320
	1,0	0,50	2,2	0,10	0,30	43.200	0,055	4.750
	1,2	0,60	2,2	0,04	0,12	34.560	0,050	3.455
	1,5	0,75	2,5	0,10	0,30	33.600	0,055	3.695
	2,0	1,00	3,0	0,20	0,60	25.200	0,090	4.535
unlegierter Stahl niedriglegierter Stahl *Unalloyed steel* *Low alloyed steel* *Acier non allié* *Acier légèrement allié* *Acciaio non legato* *Acciaio poco legato* 150-250 HB	0,5	0,25	1,0	0,05	0,14	40.000	0,030	2.400
	0,6	0,30	1,5	0,04	0,13	40.000	0,040	3.200
	0,8	0,40	2,0	0,08	0,24	40.000	0,040	3.200
	1,0	0,50	2,2	0,10	0,30	36.000	0,045	3.240
	1,2	0,60	2,2	0,04	0,12	28.800	0,040	2.305
	1,5	0,75	2,5	0,10	0,30	28.000	0,045	2.520
	2,0	1,00	3,0	0,20	0,60	21.000	0,075	3.150
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 25-35 HRC	0,5	0,25	1,0	0,04	0,12	36.000	0,030	2.160
	0,6	0,30	1,5	0,04	0,11	36.000	0,040	2.880
	0,8	0,40	2,0	0,07	0,22	36.000	0,040	2.880
	1,0	0,50	2,2	0,09	0,27	32.400	0,045	2.915
	1,2	0,60	2,2	0,04	0,11	25.920	0,040	2.075
	1,5	0,75	2,5	0,09	0,27	25.200	0,045	2.270
	2,0	1,00	3,0	0,18	0,54	18.900	0,075	2.835
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* 35-45 HRC	0,5	0,25	1,0	0,04	0,11	34.000	0,025	1.700
	0,6	0,30	1,5	0,03	0,10	34.000	0,035	2.380
	0,8	0,40	2,0	0,06	0,19	34.000	0,035	2.380
	1,0	0,50	2,2	0,08	0,24	30.600	0,040	2.450
	1,2	0,60	2,2	0,03	0,10	24.480	0,040	1.960
	1,5	0,75	2,5	0,08	0,24	23.800	0,040	1.905
	2,0	1,00	3,0	0,16	0,48	17.850	0,070	2.500
gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* 45-55 HRC	0,5	0,25	1,0	0,03	0,09	30.000	0,025	1.500
	0,6	0,30	1,5	0,03	0,08	30.000	0,030	1.800
	0,8	0,40	2,0	0,05	0,16	30.000	0,030	1.800
	1,0	0,50	2,2	0,07	0,20	27.000	0,035	1.890
	1,2	0,60	2,2	0,03	0,08	21.600	0,035	1.510
	1,5	0,75	2,5	0,07	0,20	21.000	0,035	1.470
	2,0	1,00	3,0	0,13	0,39	15.750	0,060	1.890
gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* 55-70 HRC	0,5	0,25	1,0	0,03	0,08	28.000	0,020	1.120
	0,6	0,30	1,5	0,03	0,08	28.000	0,025	1.400
	0,8	0,40	2,0	0,05	0,14	28.000	0,025	1.400
	1,0	0,50	2,2	0,06	0,18	25.200	0,030	1.510
	1,2	0,60	2,2	0,02	0,07	20.160	0,030	1.210
	1,5	0,75	2,5	0,06	0,18	19.600	0,030	1.175
	2,0	1,00	3,0	0,12	0,36	14.700	0,055	1.615

Microfräser Type MKK

Micro solid carbide cutters type MKK, Micro-fraises type MKK, Microfrese tipo MKK



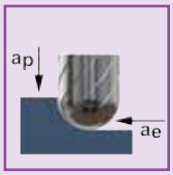
Toleranz D
ø0,5-2,0= $^{-0,002}_{-0,012}$
Toleranz R
ø0,5-2,0= $^{+0,005}_{-0,005}$



Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	Jongen-Code	D	R	l	N ε=0°	N ε=0,5°	N ε=1°	N ε=1,5°	N ε=2°	N ε=3°	d_{h6}	L	Z
MKK-0500-AB-MX70	MKK-2-050-035-030-6-MX70	0,5	0,25	0,35	3,00	3,95	4,13	4,27	4,40	4,61	6	58	2
MKK-0600-AB-MX70	MKK-2-060-040-040-6-MX70	0,6	0,30	0,40	4,00	4,46	4,65	4,80	4,93	5,15	6	58	2
MKK-0800-AB-MX70	MKK-2-080-050-050-6-MX70	0,8	0,40	0,50	5,00	5,49	5,69	5,85	5,99	6,22	6	58	2
MKK-1000-AB-MX70	MKK-2-100-080-060-6-MX70	1,0	0,50	0,80	6,00	6,52	6,73	6,90	7,04	7,28	6	58	2
MKK-1200-AB-MX70	MKK-2-120-102-080-6-MX70	1,2	0,60	1,02	8,00	8,59	8,82	9,01	9,16	9,42	6	58	2
MKK-1500-AB-MX70	MKK-2-150-135-080-6-MX70	1,5	0,75	1,35	8,00	8,56	8,79	8,97	9,12	9,37	6	58	2
MKK-2000-AB-MX70	MKK-2-200-170-100-6-MX70	2,0	1,00	1,70	10,00	10,58	10,81	10,99	11,14	11,37	6	58	2

Schnittdatenempfehlung Microfräser Type MKK

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	R [mm]	N [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min^{-1}]	f_z [mm]	V_f [mm/min]
Kupfer *Copper* *Cuivre* *Rame*	0,5	0,25	3	0,035	0,080	47.520	0,035	3.325
	0,6	0,30	4	0,035	0,105	47.520	0,035	3.325
	0,8	0,40	5	0,045	0,135	47.520	0,045	4.275
	1,0	0,50	6	0,055	0,165	42.770	0,055	4.705
	1,2	0,60	8	0,055	0,165	42.770	0,055	4.705
	1,5	0,75	8	0,070	0,210	32.720	0,055	3.600
	2,0	1,00	10	0,130	0,360	26.160	0,095	4.970
unlegierter Stahl niedriglegierter Stahl *Unalloyed steel* *Low alloyed steel* *Acier non allié* *Acier légèrement allié* *Acciaio non legato* *Acciaio poco legato* 150-250 HB	0,5	0,25	3	0,035	0,080	39.600	0,030	2.375
	0,6	0,30	4	0,035	0,105	39.600	0,030	2.375
	0,8	0,40	5	0,045	0,135	39.600	0,040	3.170
	1,0	0,50	6	0,055	0,165	35.640	0,045	3.210
	1,2	0,60	8	0,055	0,165	35.640	0,045	3.210
	1,5	0,75	8	0,070	0,210	27.270	0,045	2.455
	2,0	1,00	10	0,130	0,360	21.800	0,080	3.490
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* (25-35 HRC)	0,5	0,25	3	0,030	0,080	35.640	0,030	2.140
	0,6	0,30	4	0,030	0,095	35.640	0,030	2.140
	0,8	0,40	5	0,040	0,120	35.640	0,035	2.495
	1,0	0,50	6	0,050	0,150	32.100	0,045	2.890
	1,2	0,60	8	0,050	0,150	32.100	0,045	2.890
	1,5	0,75	8	0,065	0,190	24.950	0,045	2.245
	2,0	1,00	10	0,110	0,340	19.700	0,080	3.150
Werkzeugstahl *Tool steel* *Acier à outil* *Acciaio d`utensile* (35-45 HRC)	0,5	0,25	3	0,030	0,030	33.800	0,030	2.030
	0,6	0,30	4	0,030	0,085	33.800	0,030	2.030
	0,8	0,40	5	0,035	0,110	33.660	0,035	2.355
	1,0	0,50	6	0,045	0,130	30.290	0,045	2.725
	1,2	0,60	8	0,045	0,130	30.290	0,045	2.725
	1,5	0,75	8	0,055	0,170	23.560	0,045	2.120
	2,0	1,00	10	0,090	0,265	18.600	0,075	2.790
gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* (45-55 HRC)	0,5	0,25	3	0,025	0,070	29.700	0,025	1.485
	0,6	0,30	4	0,025	0,070	29.700	0,025	1.485
	0,8	0,40	5	0,030	0,090	29.700	0,035	2.080
	1,0	0,50	6	0,035	0,105	26.730	0,040	2.140
	1,2	0,60	8	0,035	0,105	26.730	0,040	2.140
	1,5	0,75	8	0,045	0,135	20.790	0,040	1.665
	2,0	1,00	10	0,060	0,175	15.590	0,065	2.025
gehärteter Stahl *Tempered steel* *Acier trempé* *Acciaio temprato* (55-70 HRC)	0,5	0,25	3	0,020	0,065	27.720	0,025	1.385
	0,6	0,30	4	0,020	0,065	27.720	0,025	1.385
	0,8	0,40	5	0,025	0,080	27.720	0,030	1.665
	1,0	0,50	6	0,035	0,100	24.950	0,035	1.745
	1,2	0,60	8	0,035	0,100	24.950	0,035	1.745
	1,5	0,75	8	0,040	0,125	19.400	0,035	1.360
	2,0	1,00	10	0,055	0,160	14.550	0,060	1.745

Spezialfräser

Solid carbide cutters for special milling operations
Fraises carbure monobloc spéciales
Frese in metallo duro per applicazioni specifiche

Spezialfräser

Solid carbide cutters for special milling operations
Fraises carbure monobloc spéciales
Frese in metallo duro per applicazioni specifiche

VHM 650W TS35

HRC 48

Page VI-2

VI

Stahl, *Steel, Acier, Acciaio*

Edelstahl, *High grade steel, Acier inoxydable, Acciaio inossidabile*

Gusseisen GG(G), *Cast iron GG(G), Fonte GG(G), Ghisa GG(G)*

NE-Metalle, Kunststoffe, *Non-ferrous metals and plastics, Métaux non-ferreux et matières plastiques, Metalli non-ferritici e materiali plastici*

hochwarmfeste Materialien, *Highly heat-resistant materials, Matières réfractaires, Materiali resistente al calore*

gehärteter Stahl, *Tempered steel, Aciers traités, Acciaio temprato*

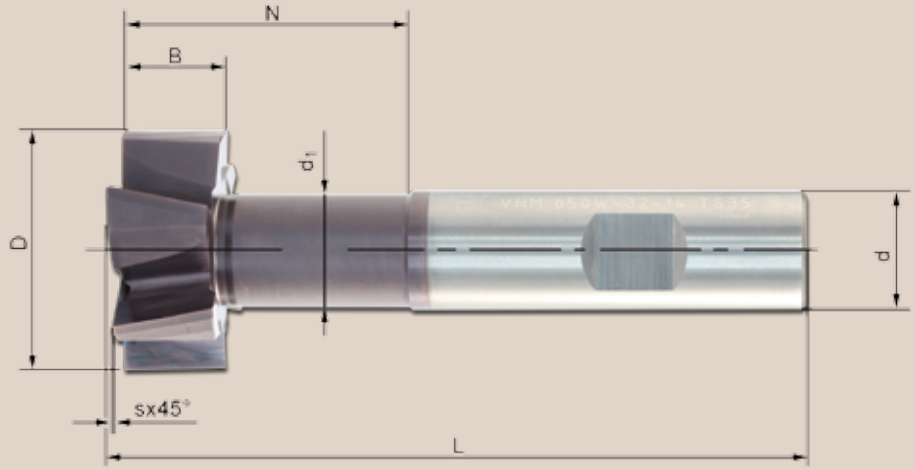
Schruppen, *Roughing, Ébauche, Sgrossatura*

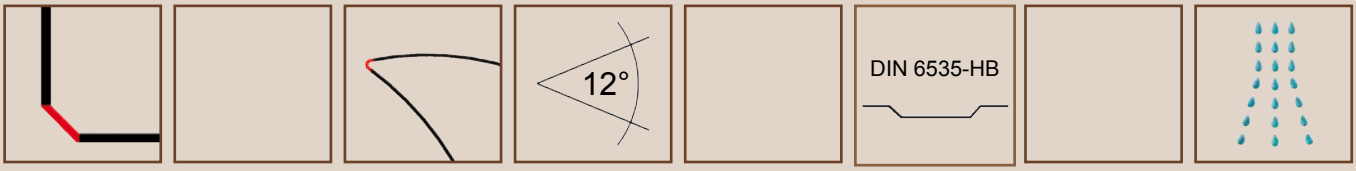
Vorschlichten, *Pre-finishing, Semi-finition, Pre-finitura*

Schlichten, *Finishing, Finition, Finitura*

Vollhartmetallfräser 650W TS35

Solid carbide cutters 650W TS35, Fraise carbure monobloc 650W TS35, Fresa a candela di metallo duro 650W TS35

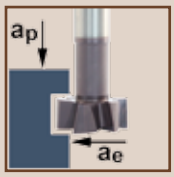




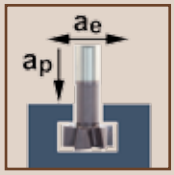
Bestell-Nr. *Order-No., Référence, Codice*	D	s	$d_{1\ h12}$	B_{d11}	L	N	d_{h6}	Z_{eff}	Z
VHM 650W-12,5-6 TS35	12,5	0,20x45°	5	6	66	14	10	3	6
VHM 650W-16-8 TS35	16,0	0,20x45°	7	8	70	19	10	3	6
VHM 650W-18-8 TS35	18,0	0,20x45°	8	8	73	22	12	3	6
VHM 650W-21-9 TS35	21,0	0,20x45°	10	9	74	26	12	3	6
VHM 650W-25-11 TS35	25,0	0,20x45°	12	11	84	29	16	3	6
VHM 650W-28-12 TS35	28,0	0,20x45°	13	12	87	33	16	3	6
VHM 650W-32-14 TS35	32,0	0,20x45°	15	14	90	37	16	3	6

Schnittdatenempfehlung VHM 650W TS35

Parameters recommendation, Paramètres conseillés, Parametri di taglio indicativi



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	12,5	120 (100-140)	0,07 (0,04-0,09)	6,0	3,50	3.060	640	13,4
	16,0	120 (100-140)	0,10 (0,06-0,12)	8,0	4,25	2.390	720	24,5
	18,0	120 (100-140)	0,11 (0,09-0,13)	8,0	4,75	2.120	700	26,6
	21,0	120 (100-140)	0,12 (0,08-0,14)	9,0	5,25	1.820	660	31,2
	25,0	120 (100-140)	0,13 (0,10-0,16)	11,0	6,25	1.530	600	41,3
	28,0	120 (100-140)	0,14 (0,12-0,18)	12,0	7,25	1.360	570	49,6
	32,0	120 (100-140)	0,14 (0,12-0,18)	14,0	8,25	1.190	500	57,8
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	12,5	100 (80-140)	0,07 (0,04-0,09)	6,0	3,50	2.550	540	11,3
	16,0	100 (80-140)	0,10 (0,06-0,12)	8,0	4,25	1.990	600	20,4
	18,0	100 (80-140)	0,11 (0,09-0,13)	8,0	4,75	1.770	580	22,0
	21,0	100 (80-140)	0,12 (0,08-0,14)	9,0	5,25	1.520	550	26,0
	25,0	100 (80-140)	0,13 (0,10-0,16)	11,0	6,25	1.270	500	34,4
	28,0	100 (80-140)	0,14 (0,12-0,18)	12,0	7,25	1.140	480	41,8
	32,0	100 (80-140)	0,14 (0,12-0,18)	14,0	8,25	990	420	48,5
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	12,5	80 (50-100)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	3,50	2.040	240	5,0
	16,0	80 (50-100)	0,06 (0,04-0,08)	8,0	4,25	1.590	290	9,9
	18,0	80 (50-100)	0,07 (0,05-0,09)	8,0	4,75	1.410	300	11,4
	21,0	80 (50-100)	0,08 (0,06-0,10)	9,0	5,25	1.210	290	13,7
	25,0	80 (50-100)	0,10 (0,08-0,12)	11,0	6,25	1.020	310	21,3
	28,0	80 (50-100)	0,12 (0,09-0,14)	12,0	7,25	910	330	28,7
	32,0	80 (50-100)	0,12 (0,09-0,14)	14,0	8,25	800	290	33,5
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	12,5	110 (80-140)	0,07 (0,04-0,09)	6,0	3,50	2.800	590	12,4
	16,0	110 (80-140)	0,10 (0,06-0,12)	8,0	4,25	2.190	660	22,4
	18,0	110 (80-140)	0,11 (0,09-0,13)	8,0	4,75	1.950	640	24,3
	21,0	110 (80-140)	0,12 (0,08-0,14)	9,0	5,25	1.670	600	28,4
	25,0	110 (80-140)	0,13 (0,10-0,16)	11,0	6,25	1.400	550	37,8
	28,0	110 (80-140)	0,14 (0,12-0,18)	12,0	7,25	1.250	530	46,1
	32,0	110 (80-140)	0,14 (0,12-0,18)	14,0	8,25	1.090	460	53,1



Material	D [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	a_e [mm]	n [min-1]	V_f [mm/min]	Q [cm³/min]
Baustahl Unlegierter Stahl *Structural steel Unalloyed steel* *Acier de construction Acier non allié* *Acciaio di costruzione Acciaio non legato* <800 N/mm²	12,5	120 (100-140)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	12,5	3.060	370	27,8
	16,0	120 (100-140)	0,05 (0,04-0,07)	8,0	16,0	2.390	360	46,1
	18,0	120 (100-140)	0,06 (0,05-0,09)	8,0	18,0	2.120	380	54,7
	21,0	120 (100-140)	0,06 (0,05-0,09)	9,0	21,0	1.820	330	62,4
	25,0	120 (100-140)	0,07 (0,06-0,10)	11,0	25,0	1.530	320	88,0
	28,0	120 (100-140)	0,08 (0,07-0,11)	12,0	28,0	1.360	330	110,9
	32,0	120 (100-140)	0,08 (0,07-0,11)	14,0	32,0	1.190	290	129,9
Werkzeugstahl Vergütungsstahl Legierter Stahl *Tool steel, heat-treatable steel, alloyed steel* *Acier à outil, acier par traitement thermique, acier allié* *Acciaio d`utensile, acciaio bonificato, acciaio legato* 800-1200 N/mm²	12,5	100 (80-140)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	12,5	2.550	310	23,3
	16,0	100 (80-140)	0,05 (0,05-0,08)	8,0	16,0	1.990	300	38,4
	18,0	100 (80-140)	0,06 (0,05-0,09)	8,0	18,0	1.770	320	46,1
	21,0	100 (80-140)	0,06 (0,05-0,09)	9,0	21,0	1.520	270	51,0
	25,0	100 (80-140)	0,07 (0,06-0,10)	11,0	25,0	1.270	270	74,3
	28,0	100 (80-140)	0,08 (0,07-0,11)	12,0	28,0	1.140	270	90,7
	32,0	100 (80-140)	0,08 (0,07-0,11)	14,0	32,0	990	240	107,5
Edelstahl Hochlegierter Stahl *High grade steel High alloyed steel* *Acier noble Acier fortement allié* *Acciaio superiore Acciaio di alta lega*	12,5	80 (50-100)	0,02 (0,02-0,06)	6,0	12,5	2.040	120	9,0
	16,0	80 (50-100)	0,04 (0,02-0,06)	8,0	16,0	1.590	190	24,3
	18,0	80 (50-100)	0,05 (0,03-0,07)	8,0	18,0	1.410	210	30,2
	21,0	80 (50-100)	0,05 (0,03-0,07)	9,0	21,0	1.210	180	34,0
	25,0	80 (50-100)	0,06 (0,04-0,06)	11,0	25,0	1.020	180	49,5
	28,0	80 (50-100)	0,07 (0,05-0,09)	12,0	28,0	910	190	63,8
	32,0	80 (50-100)	0,07 (0,05-0,09)	14,0	32,0	800	170	76,2
Gusseisen GG(G) *Cast iron GG(G)* *Fonte GG(G)* *Ghisa GG(G)*	12,5	110 (80-140)	0,04 (0,02-0,06)	6,0	12,5	2.800	340	25,5
	16,0	110 (80-140)	0,05 (0,02-0,08)	8,0	16,0	2.190	330	42,2
	18,0	110 (80-140)	0,06 (0,05-0,09)	8,0	18,0	1.950	350	50,4
	21,0	110 (80-140)	0,06 (0,05-0,09)	9,0	21,0	1.670	300	56,7
	25,0	110 (80-140)	0,07 (0,06-0,10)	11,0	25,0	1.400	290	79,8
	28,0	110 (80-140)	0,08 (0,07-0,11)	12,0	28,0	1.250	300	100,8
	32,0	110 (80-140)	0,08 (0,07-0,11)	14,0	32,0	1.090	260	116,5

Allgemeine Informationen (Abwicklung).....VII-1

Mögliche Zusatzleistungen.....VII-2

Bestellformular.....VII-3

Für Preisinformationen fordern Sie bitte unseren Katalog „VHM-Nachschleifservice“ an oder laden Sie diesen online auf unserer Webseite www.jongen.de herunter.

Abwicklung Jongen Nachschleifservice

Abwicklung:

① Senden Sie uns Ihre benutzten Jongen UNI-MILL Vollhartmetallfräser zu.

Die passenden Rücksendeboxen erhalten Sie kostenlos unter:
Tel.: 02154 / 9285-0
Fax: 02154 / 911976
Email: Nachschleifservice@jongen.de

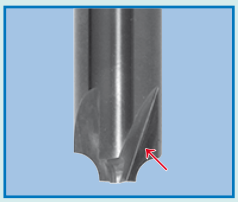
② In unserem Schleifzentrum werden Ihre Werkzeuge geprüft und es wird entschieden ob diese nachgearbeitet werden können. Die Werkzeuge die wiederaufbereitet werden können, werden nachgeschliffen und gegebenenfalls wieder neu beschichtet. Sollten Werkzeuge nicht nachgearbeitet werden können, erhalten Sie diese unbearbeitet zurück.

Je nach Type werden die meisten Vollhartmetallfräser bereits ab einem Durchmesser von 4mm nachgeschliffen!

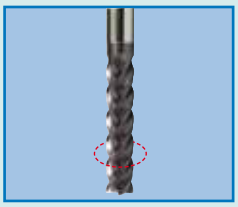
③ Nach einer abschließenden Qualitätskontrolle erhalten Sie die nachgeschliffenen Werkzeuge original verpackt in der Nachschleifbox zurück.

Folgende Arbeitsgänge werden von uns in original Jongen-Qualität ausgeführt:

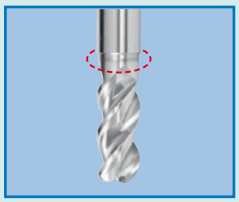
Stirn nachschleifen



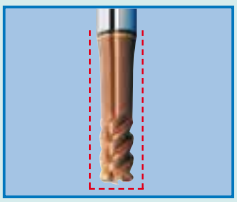
Span-Nut nachschleifen



Umfang schleifen



Freischliff



Beschichten

Versandkosten:

Ab einem Netto-Auftragswert von 200,- € kostenlos, bei einem Netto-Auftragswert unter 200,- € berechnen wir eine Versandkostenbeteiligung von 8,- €.

Bearbeitungsdauer Nachschleifen:

Bei einer Anlieferung von mindestens 5 Werkzeugen pro Type und Durchmesser liefern wir die nachgeschliffenen Werkzeuge ca. 3-4 Wochen nach Erhalt der Nachschleifbox an Sie zurück.
Bei Mindermengen kann sich die Lieferzeit um ca. 2-3 Wochen verlängern.

Ihre Vorteile:

- Original **JONGEN**-Nachschliff und Micro-Behandlung der Schneidkanten auf den original Maschinen mit den original Programmen
- Original **JONGEN**-Beschichtung
- Hohe Prozesssicherheit durch gleiche Qualität wie bei Neuwerkzeugen - das bedeutet gleiche Einsatzparameter, nahezu gleiche Standzeit und Zerspanleistung

⇨ **Qualität von JONGEN, der Sie vertrauen können!**

Zusatzleistungen Jongen Nachschleifservice

Zusätzliches Freischleifen

	Freischleifbreite				
	bis 15mm	16mm - 30mm	31mm - 50mm	51mm - 70mm	71mm - 100mm
Schaft-ø	Preis/Stk.				
3-5					
6-8	Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuell gültigen Preisliste				
10-12					
16-20					

Mindestbestellmenge 3 Stk.

Zusätzliches Anbringen von Weldonflächen nach DIN 6535-HB

Schaft-ø	6	8	10	12	16	20
Preis/Stk.	Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuell gültigen Preisliste					

Mindestbestellmenge 3 Stk.

Zusätzliches Anbringen von Eckenradien

Werkzeug-Durchmesser	Grundpreis pro Stück bei gleichzeitiger Bestellung von:			Radienpreis pro Schneide
	1 Stück	2 - 4 Stück	ab 5 Stück	
2 - 10	Die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuell gültigen Preisliste			
12 - 20				

Diese Preise gelten für Abänderungen von Neuwerkzeugen aus dem JONGEN-Standardprogramm, inklusive Beschichtung - falls am Ursprungswerkzeug vorhanden (vorbehaltlich technischer Machbarkeit).
Die Preise für das zusätzliche Anbringen von Eckenradien werden zum Listenpreis des Werkzeugs hinzugerechnet.

Berechnung:

Listenpreis Werkzeug	+	Grundpreis (in Abhängigkeit von bestellter Menge)	+	Anzahl der Schneiden	*	Radienpreis	=	Endpreis

Erstellen eines Messprotokolls

Preis pro Werkzeug (die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuell gültigen Preisliste)

Beschriften der nachgeschliffenen Werkzeuge mit Durchmesser

Preis pro Werkzeug (die Preise entnehmen Sie bitte unserer aktuell gültigen Preisliste)

Alle Zusatzleistungen immer vorbehaltlich technischer Machbarkeit!

Bestellformular Jongen Nachschleifservice

Bitte diese Vorlage kopieren, ausfüllen und den Werkzeugen beilegen.
Eine Excel-Tabelle und ein PDF dieser Vorlage finden Sie auch im Download-Bereich unter www.jongen.de

Anbei erhalten Sie folgende Werkzeuge zum Nachschleifen
(sofern diese nach Eingangsprüfung zum Nachschleifen geeignet sind):

Adressfeld für Sichtfenster

Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG
NACHSCHLEIFSERVICE
Hans-Böckler-Straße 5 b

47877 Willich

Bestellnummer Nachschleifservice / Zusatzleistung	Anzahl

ABSENDER:

Firmenname: _____

Kundennummer *(sofern bekannt)*: _____

Ansprechpartner: _____

Straße, Hausnummer: _____

PLZ, Ort: _____

Adresse für Rücklieferung der nachgeschliffenen Werkzeuge *(wenn abweichend von oben)*:

Straße, Hausnummer: _____

PLZ, Ort: _____

_____ _____
Ort, Datum Unterschrift

Jongen regrinding service

Handling.....VII-5

Additional performance options for new tools.....VII-6

Regrinding order.....VII-7

For price information please request our catalogue „ Regrinding service for end mills”
or download it from our homepage www.jongen-unimill.com

Handling of the regrinding service for Jongen UNI-MILL solid carbide cutters

Handling:

① You send us your used Jongen UNI-MILL end mills

The adequate blue boxes are available free of charge, under:
Phone.: +49 2154 / 9285-55
Fax: +49 2154 / 95 330 500
Email: Regrinding@jongen.de

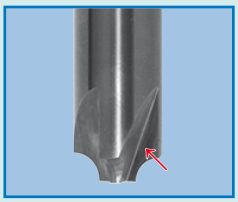
② Your tools will be checked in our regrinding service centre, to find out if they can be refinished.
Those tools that can be refinished will be reground and if applicable they will be re-coated.
Such tools that are not appropriate for regrinding will be sent back untreated.

A regrinding is mostly possible even starting with a diameter of 4 mm, at the end this depends on the cutter type.

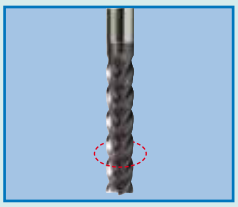
③ After a final quality control the reground tools will be sent back in their original packaging and return box.

The following production steps are accomplished within original Jongen-quality standards:

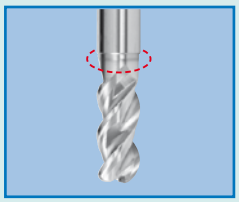
Regrinding front shape



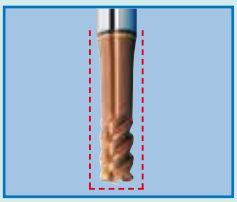
Regrinding of chip flutes



Regrinding circum. surface



Toric cut - Relieve



Coating

Processing duration for regrinding:

For deliveries of min. 5 tools of the same type and diameter we send back the reground tools approx. 3-4 weeks after receiving the return box for regrinding.
For less than 5 tools the delivery time could reach approx. 5-6 weeks after receipt of the return box for regrinding.

Your advantages:

- Original **JONGEN**-regrinding and micro-treatment of the cutting edges on the original machines with the original programmes.
- Original **JONGEN**-coating
- A good functionality of the tools is granted, since we have the same quality as new tools - that means same parameters are possible, almost same tool life and chip removal capacity.

⇨ **Jongen - for quality you can trust !!!**

Additional performance options for new tools

Additional application of toric cut

	Width of toric cut				
	up to 15mm	16mm - 30mm	31mm - 50mm	51mm - 70mm	71mm - 100mm
Shank-ø	price/piece				
3-5					
6-8	As regards the prices, please refer to our current price-list.				
10-12					
16-20					

Minimum order quantity = 3 pcs.

Additional application of Weldon surface DIN 6535-HB

Shank-ø	6	8	10	12	16	20
price/piece	As regards the prices, please refer to our current price-list.					

Minimum order quantity = 3 pcs.

Additional application of edge radii

tool-ø	Basic price per piece by ordering at the same time:			Radii price per cutting edge
	1 piece	2 - 4 pcs.	5 pcs. or more	
2 - 10	As regards the prices, please refer to our current price-list.			
12 - 20				

These prices are valid for modifications of new tools from the JONGEN-standard programme, incl. coating - if the original tool was coated (subject to techn. producibility).
The costs for the additional application of edge radii are added to the list price of the tool.

Calculation:

Tool list price	+	Basic price (depending on order quantity)	+	Number of cutting edges	*	Radii price	=	End price

Issue of measurement report

Price per tool (As regards the prices, please refer to our current price-list)

Inscription of reground tools with diameter

Price per tool (As regards the prices, please refer to our current price-list.)

All additional performance options are subject to the techn. producibility.

Regrinding order

Please copy this sample, fill it in and attach it to the tools for regrinding.
An Excel-table as well as a PDF-file of this sample can also be downloaded in www.jongen-unimill.com

Enclosed you'll find the following tools for regrinding.
(if they will be approved for regrinding after inbound inspection)

Address-Field for envelope window

Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG
NACHSCHLEIFSERVICE
Hans-Böckler-Straße 5 b
D - 47877 Willich
GERMANY

Order No. for regrinding service	Quantity

CONSIGNER:

Company name: _____

Customer code *(if known)*: _____

Contact person: _____

Street, no: _____

Postal code, city: _____

Address for return shipment of reground tools *(if different from above)*:

Street, no: _____

Postal code, city: _____

_____ _____
Place, Date Signature

Service de réaffûtage des fraises carbure monobloc Jongen

Déroulement.....VII-9

Prestations supplémentaires sur outils neufs.....VII-10

Bon de commande pour une demande de réaffûtage.....VII-11

Service de réaffûtage des fraises carbure monobloc Jongen

Déroulement :

① Vous nous envoyez vos fraises Jongen UNI-MILL à réaffuter

Vous pouvez demander deux boites gratuites au n° suivant :
Tél : 03 87 88 64 70
Fax : 0049-2154-92 85 58
Par courriel : reaffutage@jongen.fr

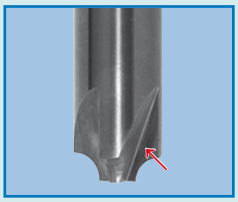
② Dans notre centre de réaffûtage nous contrôlons dès reception l´état d´usure des fraises . Celles qui seront réaffutées seront également revêtues (si nécessaire) . Si les outils sont trop abîmés , nous vous les retournons .

Nous effectuons le réaffûtage sur la plupart de nos fraises à partir du ø 4 mm .

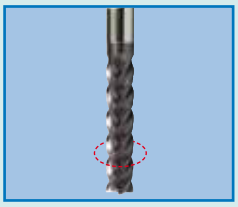
③ Aprés un contrôle de qualité nous vous retournons la boite avec les fraises réaffutées dans leur emballage original .

Opérations faites avec une garantie de qualité certifiée Jongen :

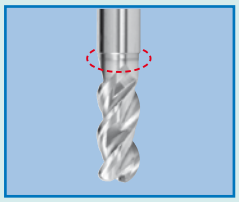
Réaffûtage en bout



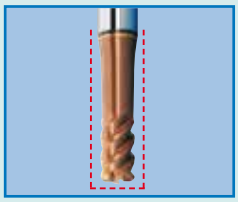
Réaffûtage de la goujure



Réaffûtage du profil



Détalonnage



Revêtement

Frais de port :

Pour une commande jusqu'à 250,- € = 20,- € de frais de port .
Pour une commande entre 250,- et 500,- € = 10,- € de frais de port .
Pour une commande de 500,- € et plus: franco de port .

Délai de livraison :

Délai de livraison pour un minimum de 5 outils : 3 à 4 semaines après réception des outils.
Délai de livraison pour moins de 5 outils : 5 à 6 semaines après réception des outils.

Vos avantages :

- Un réaffûtage **JONGEN** avec un micro-traitement des arêtes de coupe sur les machines et avec les programmes originaux
- Revêtement **JONGEN**
- Processus de sécurité élevé avec une qualité équivalente aux nouveaux outils. Cela signifie mêmes paramêtres, durée de vie et capacité d'usinage presque identiques.

⇨ **Réaffûtage Jongen = garantie de qualité**

Prestations supplémentaires sur outils neufs

Détalonnage supplémentaire

	Hauteur du détalonnage				
	jusqu´à 15mm	de 16mm à 30mm	de 31mm à 50mm	de 51mm à 70mm	de 71mm à 100mm
Queue-ø	prix/pièce				
3-5					
6-8		Les prix sont indiqués sur notre tarif actuel en vigueur			
10-12					
16-20					

Commande minimum de 3 pièces

Méplat Weldon selon la norme DIN 6535-HB

Queue-ø	6	8	10	12	16	20
prix/pièce		Les prix sont indiqués sur notre tarif actuel en vigueur				

Commande minimum de 3 pièces

Rayons d´angles supplémentaires

Outil-ø	Prix unitaire pour commande de minimum:			Prix unitaire rayon par dent
	1 pièce	de 2 à 4 pièces	5 pièces et plus	
2 - 10	Les prix sont indiqués sur notre tarif actuel en vigueur			
12 - 20				

Les prix suivants correspondent aux modifications apportées sur les outils neufs de la gamme Standard Jongen (revêtement inclu) - si la fraise est revêtue à l´origine (sous réserve de faisabilité technique).
Le prix pour les rayons d´angle supplémentaires sera rajouté au prix tarif de l´outil.

Calcul :

Prix tarif de l´outil	+	Prix unitaire (selon la quantité commandée)	+	Nombre de lèvres	*	Prix du rayon	=	Prix total

Rapport de contrôle dimensionnel

Prix par outil (les prix sont indiqués sur notre tarif actuel en vigueur)

Marquage laser pour le diamètre exact ou marquage spécial sur demande du client

Prix par outil (les prix sont indiqués sur notre tarif actuel en vigueur)

Sous réserve de faisabilité !

Bon de commande pour une demande de réaffûtage

Veuillez photocopier ce document, le compléter et le joindre aux outils.
Un tableau excel et un document PDF peut être téléchargé sur notre site internet www.jongen.fr.

Ci-joint les outils à réaffûter
(après contrôle de faisabilité) :

Jongen France S.A.R.L.
1, rue Marcel Pierron
F-57200 SARREGUEMINES

Numéro de commande du service de réaffûtage	Quantité

Expéditeur :

Nom de la société :_____

Numéro de client *(si vous le connaissez) :*_____

Interlocuteur :_____

n° - rue :_____ _____

Code Postal, Ville :_____

Adresse pour le retour *- si différente de l´adresse ci-dessus :*

n° - rue :_____

Code Postal, Ville : _____

_____ _____
Date, Lieu Signature

Servizio di riaffilatura per fresette integrali della Jongen UNI-MILL

Procedura.....VII-13

Servizio supplementare per utensili nuovi.....VII-14

Ordine di riaffilatura secondo lo schema.....VII-15

Servizio di riaffilatura per fresette integrali della Jongen UNI-MILL

Procedura:

① Inviateci le fresette integrali (usurate) in metallo duro Jongen UNI-MILL

Le scatole per il ritiro delle fresette integrali,
potete richiedercele gratuitamente al numero:
Tel.: 0049 21 54 92 85 56
Fax: 0049 21 54 92 85 35
Email: riaffilatura@jongen.it

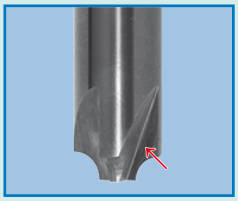
② Gli utensili vengono controllati nel reparto di riaffilatura, dove si decide se gli stessi siano ripristinabili. Gli utensili che possono essere ripristinati, verranno poi riaffilati e rivestiti (su richiesta anche senza rivestimento). Nel caso le fresette non possano essere riaffilate, Vi renderemo le fresette senza nessun nostro intervento.

Secondo la tipologia della fresa integrale di metallo duro, maggiormente si possono riaffilare già a partire dal diametro di 4 mm.

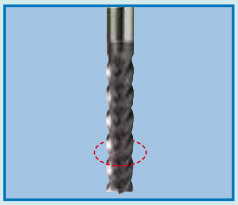
③ Dopo un controllo di qualità finale delle fresette, verranno rimesse nelle loro confezioni originali e nel box di ritiro.

Le seguenti fasi di lavorazioni vengono effettuate in qualitá originale Jongen:

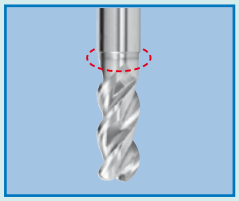
Riaffilatura del becco



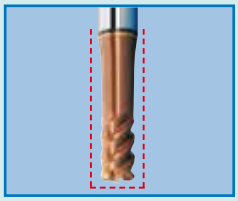
Riaffilatura vano dell`elica



Riaffilatura del contorno



Tratto minorato



Rivestimento

Costi di trasporto:

A partire da un volume di ordine netto di € 500,00, non verranno addebitati costi di trasporto.
A partire da un volume di ordine netto di € 250,00 verranno addebitati € 10,00 di costi di trasporto.
Per un volume di ordine netto fino a € 250,00, verranno addebitati € 20,00 di costi di trasporto.

Tempo di lavorazione riguardo la riaffilatura:

A partire da una quantità minima di 5 pezzi per tipo e diametro, Vi faremo ritornare le fresette riaffilate entro ca. 3-4 settimane, dopo ricevimento della scatola di ritiro fresette. Se dovessero verificarsi quantità inferiori, il tempo di consegna sarà di ca. 5-6 settimane dopo ricevimento della scatola di ritiro fresette.

I Vostri vantaggi:

- La riaffilatura originale JONGEN e il micro trattamento che si applica per ripristinare lo spigolo del tagliente. Tutto ciò si realizza sulle macchine originali con i programmi originali.
- Rivestimento originale **JONGEN.**
- Alta affidabilità per il processo di lavorazione dovuta alla identica qualità come quella degli utensili nuovi. Di conseguenza sono applicabili gli stessi parametri di impiego per raggiungere le stesse durate d'utensile con lo stesso volume truciolo.

Servizio supplementare per utensili nuovi

Servizio supplementare per applicare il tratto minorato

	larghezza del tratto minorato				
	fino a 15mm	16mm - 30mm	31mm - 50mm	51mm - 70mm	71mm - 100mm
gambo-ø	prezzo/pezzo				
3-5					
6-8		vedere i prezzi nel ns. listino prezzi attuale			
10-12					
16-20					

Quantita minima di ordinazione 3 pezzi

Aggiungere il piano Weldon secondo norma DIN 6535-HB

gambo-ø	6	8	10	12	16	20
prezzo/pezzo		vedere i prezzi nel ns. listino prezzi attuale				

Quantita minima di ordinazione 3 pezzi

Aggiungere raggi sugli angoli

gambo-diametro	prezzo base per pezzo considerando la consegna di:			prezzo raggio per tagliente
	1 pezzo	2 - 4 pezzo	5 pezzo o piu	
2 - 10		vedere i prezzi nel ns. listino prezzi attuale		
12 - 20				

I prezzi valgono per modificazioni di utensili nuovi dal programma standard della Jongen, rivestimento compreso - se presente sull'utensile originale - (riservandoci la fattibilità tecnica). I prezzi per fare dei raggi supplementari sugli angoli della fresetta verranno conteggiati sul prezzo listino della fresa.

Calcolo:

prezzo listino utensile	+	prezzo base (in dipendenza della quantitá ordinata)	+	numero di denti	*	prezzo raggi	= prezzo totale

Elaborare protocollo di misuramento

prezzo per utensile (vedere i prezzi nel ns. listino prezzi attuale)

Descrizione degli utensili riaffilati con diametro

prezzo per utensile (vedere i prezzi nel ns. listino prezzi attuale)

Ordine di riaffilatura secondo lo schema

Si prega di fotocopiare questo modulo, compilarlo e aggiungerlo agli utensili da riaffilare.
Questo modulo si può anche scaricare dal ns. sito www.jongen.it, sia come PDF che in Excel.

In allegato ricevete i seguenti utensili per la riaffilatura
(a condizione che le frese da riaffilare sono riaffilabili, secondo il reparto controllo entrate)

campo del indirizzo per finestrino display

Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG
NACHSCHLEIFSERVICE
Hans-Böckler-Straße 5 b
D - 47877 Willich
Germania

Numero di ordinazione servizio riaffilatura	Quantitá

EMITTENTE:

Nome azienda: _____

Numero cliente *(salvo esistente)*: _____

Persona di contatto: _____

Via, Numero civico: _____

Codice postale, luogo: _____

Indirizzo per la restituzione delle frese riaffilate *(in caso non sia identico con l' indirizzo sopracitato)*:

Via, Numero civico: _____

Codice postale, luogo: _____

_____ _____
Luogo, data Firma

Allgemeines

Unter der Produkt-Gruppe „Rapid- Line“ produzieren wir Sonderwerkzeuge aus Vollhartmetall.

Unsere modernst ausgerüsteten Konstruktions- und Produktionsbereiche ermöglichen nicht nur eine Fokussierung auf die Qualität der Werkzeuge, sondern auch auf die Lieferzeiten um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden. Von der Angebotserstellung bis hin zur Lieferzeit werden hier neue Maßstäbe gesetzt.

Im Bereich Sonder-Vollhartmetallfräser besteht einerseits die Möglichkeit Werkzeuge ähnlich unseren Standardprodukten passend zu Ihrer Bearbeitung herzustellen, andererseits können natürlich auch individuelle Werkzeuge wie Formfräser, Stufenwerkzeuge, Aufbohrwerkzeuge etc. aus HM-Stäben wie auch Pre-Forms hergestellt werden.

Anfragen für Vollhartmetallfräser senden Sie bitte an die Email-Adresse: VHM-Anfrage@jongen.de.

Formulare für eine VHM-Sonderwerkzeug-Anfrage finden Sie auf der nebenstehenden Seite, sowie als Datei zum Download auf www.jongen.de.
(Download-Bereich „Technische Formulare“)

Anfrage Sonderwerkzeug „Vollhartmetallfräser“

Datum: _____

Firma: _____

Kunden-Nr.: _____ (sofern bekannt) USt-Identnr.: _____

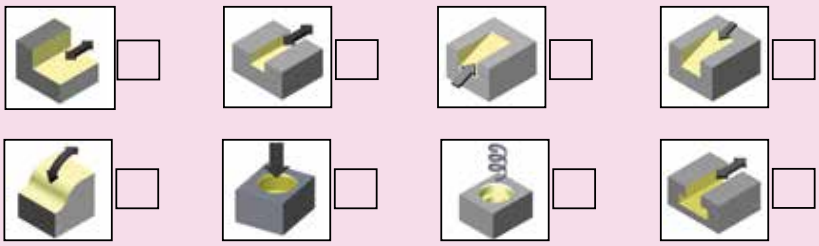
Straße, Nr.: _____ PLZ, Ort: _____

Telefon-Nr.: _____ Fax.Nr.: _____

Ansprechpartner: _____ Anwendungstechniker: _____

Bearbeitung	
Material	
Härte	

(bitte ankreuzen)

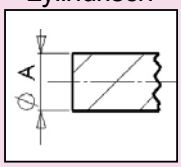


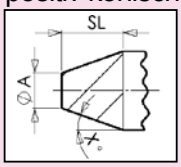
Wenn möglich bitte Skizze des Werkstückes mitschicken!

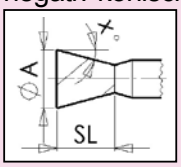
Artikelbeschreibung

Mantelform *(bitte ankreuzen)*

zylindrisch | positiv konisch | negativ konisch | andere



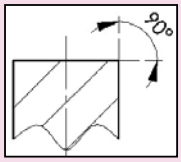


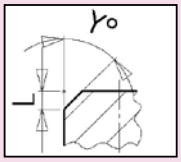


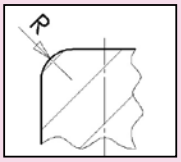
Stirn-ø: _____

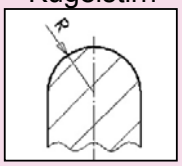
Stirnform *(bitte ankreuzen)*

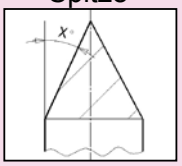
Flachstirn | Eckenfase | Eckradius | Kugelstirn | Spitze | andere











	L: _____mm	R = _____	R = _____	X: _____	
	Gradzahl: _____				

Schaft-ø		Schneidenlänge		Schaftform	☐ Weldon
Schneiden-ø		Nutztiefe			☐ Glattschaft
Freischliff-ø		Gesamtlänge			☐ andere
Bemerkungen:		Auskraglänge		Jahresbedarf	

VIII - D

JONGEN RAPID LINE - Solid carbide cutters of special production

Within the product group „Rapid-Line“, Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG produces special solid-carbide cutters.

Jongen’s engineering and production departments are equipped up to the latest standards which allow focusing not only on the quality of the tools but also on their delivery terms in order to meet the market requirements. New standards have been set starting with the quote processing up to the delivery terms.

Within the product range of special solid-carbide cutters, there is an opportunity on the one hand to produce the tools similar to our standard products adapted to your milling purpose and on the other hand - individual tools such as profile cutters, stepped tools, boring tools etc. made of solid-carbide bars like pre-forms.

Enquiries for special solid carbide cutters can be sent directly to our engineering department:
Email: VHM-Anfrage@jongen.de

The enquiry-form for special solid carbide cutters can be found on the following page as well as at our website www.jongen-unimill.com

Inquiry-form JONGEN RAPID LINE - Solid carbide cutters of special production

Date: _____

Company: _____

Client code: _____ (if known) VAT-ID No.: _____

Street, No.: _____ Postal code, City: _____

Phone No.: _____ Fax.No.: _____

Contact person : _____ Sales representative: _____

Milling Operation	
Material	
Hardness	

(please mark) ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Please send a drawing of the working piece if possible!

Product description

Body shape *(please mark)*

cylindrical ☐ positive conical ☐ negative conical ☐ other ☐

Front-ø: _____

Front shape *(please mark)*

Flat shaped ☐ Edge chamfer ☐ Edge radius ☐ Ball-ended ☐ Tapered ☐ Other ☐

	L: _____mm	R = _____	R = _____	X: _____	
	Degree/Angle figure:_____				

Shaft-ø		Cutting edge length		Shaft shape	☐ Weldon ☐ Cylindrical ☐ other
Cutting edge-ø		Utility depth			
Clearance/Increasing neck length-ø		Total length			
Remarks:		Protruding length		Annual requirement	

VIII - GB

JONGEN RAPID LINE - Outils en fabrication spéciale

Rapid Line est un groupe de produits de la société Jongen Unimill dédié tout particulièrement à la fabrication d´outils spéciaux.

Notre service de conception d´outils et nos sites de production jouissant d´ équipements particulièrement modernes permettent non seulement une focalisation sur la qualité des outils mais aussi sur les délais de production pour répondre aux besoins du marché. De la rédaction d´offre à la livraison nous voulons établir de nouveaux critères.

Dans le domaine des fraises carbure monobloc en fabrication spéciale nous sommes en mesure de réaliser des outils en semi-standard pour les adapter à vos usinages mais pouvons également faire des outils individuels à partir de nos barreaux carbure comme des fraises de formes, outils étagés, outils d´alésage mais aussi des préformes.

Veuillez adressez vos demandes au technicien de votre secteur (sur notre site web : www.jongen.fr)

Le formulaire pour une demande d´outils spéciaux se trouve à la page suivante.
Il peuve également être téléchargé sur notre site Web.

Formulaire pour demande d‘outils c.m. en fabrication spéciale

Date : _____

société : _____

numéro de client :_____ numéro de TVA : _____
(si connu)

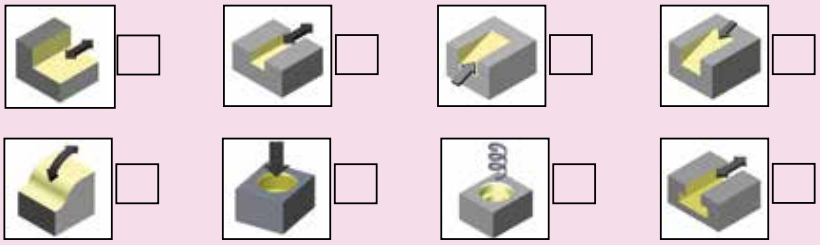
adresse : _____ CP, ville : _____

numéro de téléphone : _____ fax : _____

interlocuteur: _____ technicien du secteur : _____

type d‘usinage	
matière	
dureté	

(mettre une croix)

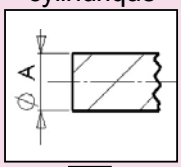


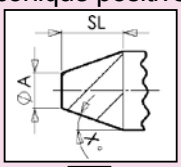
Joindre si possible un croquis de la pièce à réaliser

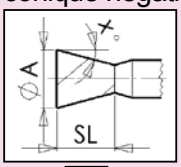
descriptif

géométrie de la forme *(mettre une croix)*

cylindrique | conique positive | conique négatif | autre



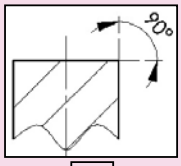


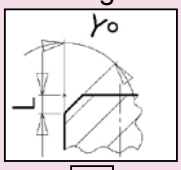


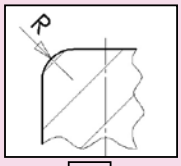
diamètre-ø: _____

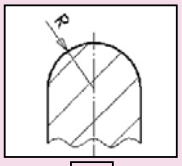
profil *(mettre une croix)*

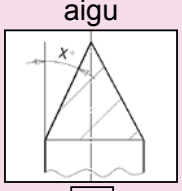
coupe droite | avec chanfrein d‘angle | avec rayon | hémisphérique | avec angle aigu | autre











	L: _____mm	R = _____	R = _____	X: _____	
	degré : _____				

diamètre queue		longueur taillée		forme de la queue ☐ Weldon ☐ queue lisse ☐ autre	
diamètre de coupe		longueur utile			
détalonnage		longueur totale			
Remarques :		longueur de sortie		consommation annuelle	

VIII - F

JONGEN RAPID LINE – Frese in metallo duro speciali

La azienda Jongen Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG produce utensili e inserti speciali come anche fresette speciali integrali in metallo duro. Questo gruppo di prodotti speciali fa parte del gruppo prodotti Rapid Line.

I reparti di costruzione come anche i reparti di produzione sono focalizzati sulla qualita del prodotto come anche sulla consegna tempestiva per soddisfare le esigenze del mercato.
A partire dal preventivo fino al momento della consegna vengono rispettati i criteri interni definiti.

Secondo il tipo di lavorazione e l'esigenza del cliente, concepiamo fresette speciali di metallo duro, che possono essere simili ai ns. prodotti standard. D'altra parte offriamo anche delle soluzioni individuali, partendo dalla barretta in metallo duro oppure dai preformati, per esempio utensile a profilo, utensile a gradi, utensile per alesare ecc.

Richieste per utensili speciali possono essere inviate direttamente al reparto di costruzione:
email: VHM-Anfrage@jongen.de

I moduli per compilazione della richiesta per utensili speciali si trovano nel depliant utensili speciali della Jongen e anche sul sito www.jongen.it

Modulo per richiesta frese in metallo duro speciali

Data: _____

Azienda: _____

Codice cliente: _____ Numero P.IVA: _____

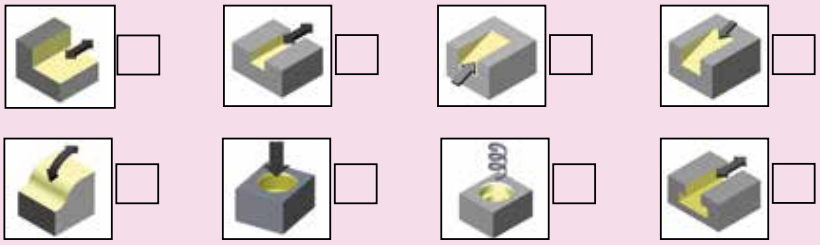
Via, no: _____ Codice postale, luogo: _____

Numero telefono: _____ Numero FAX: _____

Interlocutore: _____ Venditore tecnico: _____

lavorazione	
materiale	
durezza	

(si prega di indicare con croce)

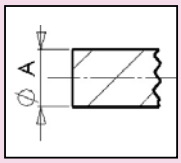


Possibilmente inviarci lo schizzo/disegno del pezzo da fresare!

Descrizione dell`articolo

Geometria del gambo *(si prega di indicare con croce)*

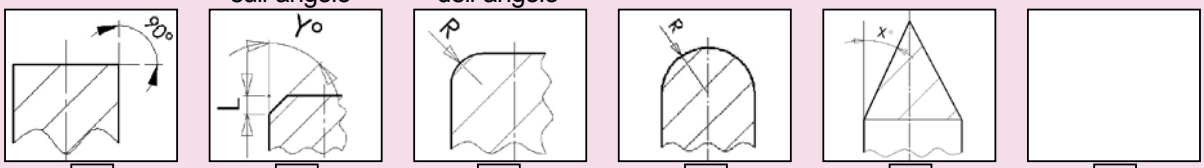
cilindrico ☐ conico positivo ☐ conico negativo ☐ altro ☐



diametro della testa
ø: _____

Geometria del becco *(si prega di indicare con croce)*

testa piana ☐ con smusso sull`angolo ☐ con raggio dell`angolo ☐ testa sferica ☐ punta ☐ altro ☐



	L: _____mm	R = _____	R = _____	X: _____	
	Gradi: _____				

ø gambo		lunghezza tagliente		forma del gambo	☐ Weldon
ø tagliente		lunghezza utile			☐ gambo liscio
ø tratto minorato		lunghezza totale			☐ altro
Note:		lunghezza sporgenza		consumo annuale	

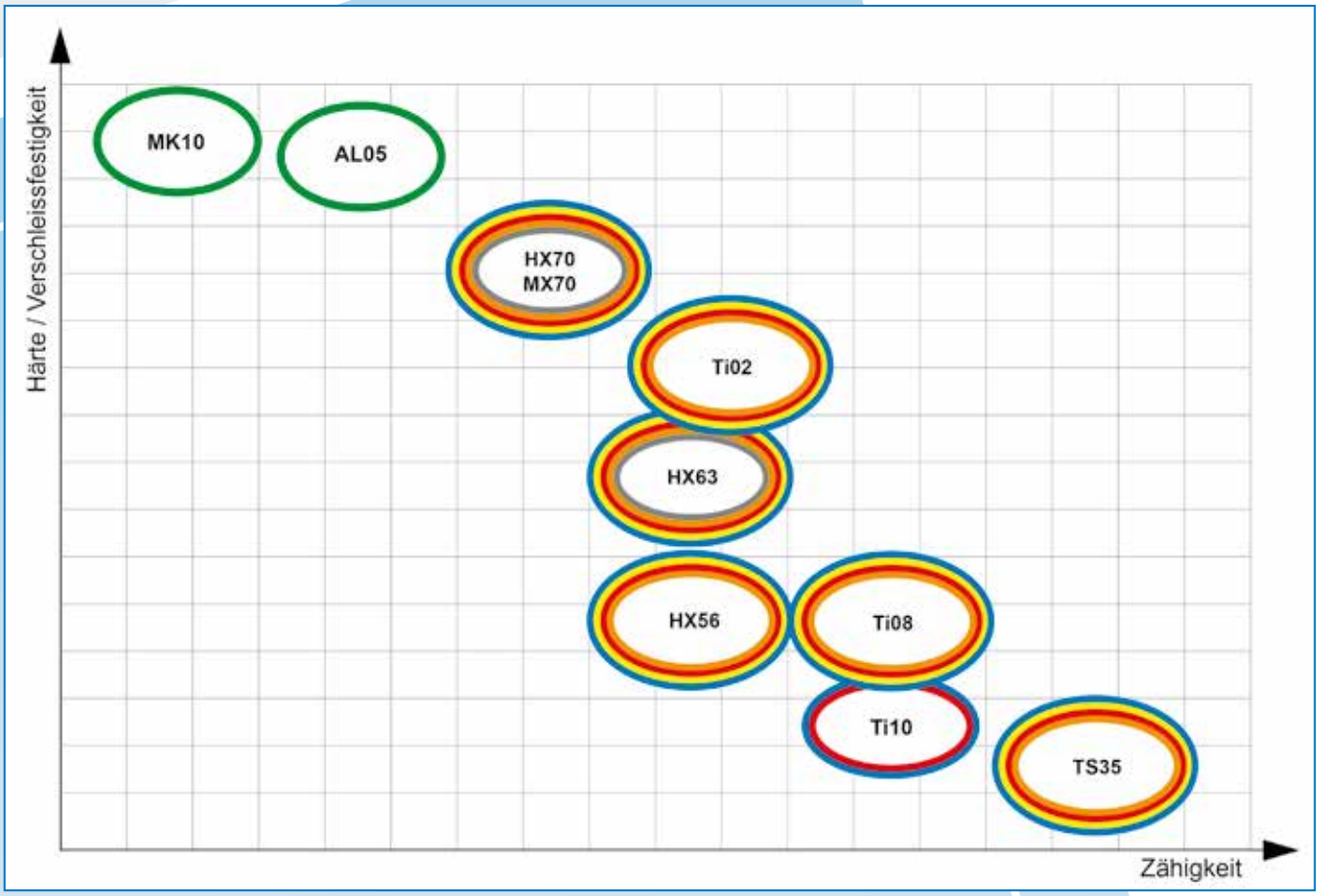
VIII - I

Inhaltsverzeichnis:

Hartmetallqualitäten	IX-2
Symbolerklärung	IX-4
Erklärung der Kurzzeichen	IX-6
Berechnungsformeln für die Fräszerspanung	IX-7
Härtevergleichstabelle	IX-8
Oberflächenvergleichstabelle	IX-9
Rampingwinkel Vollhartmetall-High-Feed-Fräser	IX-9
Programmierungshinweise Vollhartmetall-High-Feed-Fräser	IX-9
Werkstoffvergleichstabelle	IX-10
Verkaufs- und Lieferbedingungen	IX-16

Hartmetallqualitäten - Beschichtungen VHM-Fräser

Ti02	**K20**	Universell einsetzbares Ultrafeinstkornhartmetall mit einer TiAlN- Nanokomposit-Beschichtung. Zum Schlichten von Stahl, Edelstahl, schwer zerspanbaren Werkstoffen und Guss-Sorten.
Ti08	**K20**	Zähes und sehr verschleißfestes Feinstkorn-Hartmetall für die Hochleistungzerspanung mit einer TiALN / TiALSiN Beschichtung mit feinster Schichtstruktur. Zur Bearbeitung aller Edelstähle, hochlegierter Stähle und schwer zerspanbarer Werkstoffe. Zum Schruppen und Schlichten gleichermaßen geeignet. Für Nassbearbeitung, Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung geeignet
Ti10	**K10 - K20**	Sehr verschleißfestes Hartmetall mit einer TIALN- Beschichtung für mittlere bis hohe Schnitt-geschwindigkeiten bei sehr hohen Zahnvorschüben. Die Einsatzgebiete sind das Schruppen und Schlichten von fast allen Werkstoffen wie z.B. Baustahl, Werkzeugstahl, Vergütungsstahl sowie unlegiertem, niedriglegiertem und hochlegiertem Stahl aber auch Grauguss, Kugelgraphitguss u.s.w.
TS35	**K10 - K20**	Sehr zähes Feinstkorn-Hartmetall mit neu entwickelter TIALN-Nanokomposit-Beschichtung für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten bei sehr hohen Zahnvorschüben. Die Einsatzgebiete sind das Schruppen und Schlichten von fast allen Werkstoffen wie z.B. Baustahl, Werkzeugstahl, Vergütungsstahl, sowie unlegiertem, niedriglegiertem und hochlegiertem Stahl aber auch Grauguss, Kugelgraphitguss u.s.w.
MX70	**K10 - K20**	Speziell für Microfräser entwickeltes Ultrafeinstkorn-Hartmetall mit TiALN-Beschichtung. Einsatzgebiete sind die Microbearbeitung von Kupfer, unlegiertem und niedriglegiertem Stahl, Werkzeugstahl und gehärtetem Stahl bis 70 HRC.
HX56	**K10 - K20**	Ultrafeinstkorn-Hartmetall mit höchster Härte mit einer TiALN-Beschichtung zur HPC-Bearbeitung. Ermöglicht hohe Standwege bei hohen Einsatzparametern. Die Einsatzgebiete sind die Bearbeitung von Baustahl, Vergütungsstahl, gehärtetem Stahl bis 56 HRC, Grauguss und Kugelgrafitguss.
HX63®	**K10 - K30**	Extrem zähes und sehr hartes Ultrafeinstkorn-Hartmetall mit einer AlTiN-Nanokomposit-Beschichtung. Einsatzgebiete sind das Schruppen, Vor- und Fertigschlichten von Guss, Stahl und gehärtetem Stahl bis 63 HRC. Das Hartmetall ist für die Normal- und Hartbearbeitung gleichermaßen geeignet.
HX70®	**K10 - K20**	Extrem zähes und sehr hartes Ultrafeinstkorn-Hartmetall mit einer TiALN / TiALSiN-Beschichtung. Einsatzgebiete sind das Schruppen, Vor- und Fertigschlichten von Guss, Stahl und und gehärtetem Stahl bis 70 HRC. Das Hartmetall ist für die Normal- und Hartbearbeitung gleichermaßen geeignet.
MK10	**K05 - K10**	Sehr verschleißfestes Feinkorn-Hartmetall. Zur Bearbeitung von Aluminium, NE-Metallen und Kunststoff mit hohen Zerspanparametern.
AL05	**K05 - K10**	Sehr verschleißfestes Feinkorn-Hartmetall mit einer TiB2-Beschichtung. Einsatzgebiete sind das Schruppen und Schlichten von Aluminium und NE-Metallen.



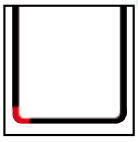
- Stahl
- Edelstahl
- Gusseisen GG(G)
- Aluminium, Kupfer, Kunststoffe
- hochwarmfeste Materialien
- gehärteter Stahl

Symbolerklärung

Eckenausführung

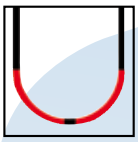
Eckenausführung des Fräsers: Scharf
- der Übergang zwischen Stirnschneide und Umfangsschneide ist scharfkantig (90°)

Eckenausführung des Fräsers: Eckenfase
- der Übergang zwischen Stirnschneide und Umfangsschneide ist mit einer Schutzfase versehen. Genaue Angaben zur jeweiligen Fase sind auf der Produktseite angegeben.



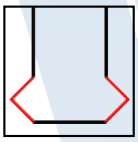
Eckenausführung des Fräsers: Radius
- das Werkzeug ist am Übergang von Stirnschneide zu Umfangschneide mit einem Eckradius ausgestattet. Die Radiengröße ist jeweils auf der Produktseite angegeben.

Stirnausführung des Fräsers: Kugel
- Kugelkopfwerkzeug

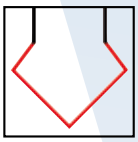


Stirnausführung des Fräsers: Kugel mit spezieller Zentrumsgeometrie
- bevorzugt zu verwenden bei Anstellwinkel β = 0°

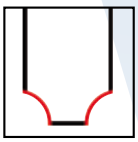
Stirnausführung des Fräsers: Winkel
- Werkzeug zum Fasen / Entgraten, mit einem Winkel von 45° oder 30° ausgeführt



Stirnausführung des Fräsers: Winkel
- zum vor- und rückwärtigen Fasen und Entgraten. Fasenwinkel 45°



Stirnausführung des Fräsers: Winkel
- zum vor- und rückwärtigen Fasen und Entgraten. Fasenwinkel 45°



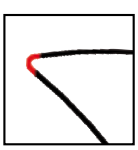
Stirnausführung des Fräsers: Radien
- zum Verrunden oder Anbringen von Radien

Eckenausführung des Fräsers: HFC
- spezielle Geometrie der Schneidkante zum Hochvorschubfräsen

Schneidkantenausführung

Polierte Schneidkante
- verbessert den Späneabfluss
- verhindert das Aufkleben

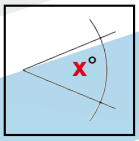
Schutzfase
- schützt die Schneide gegen Ausbrüche
- ermöglicht höhere Einsatzparameter und längere Standwege



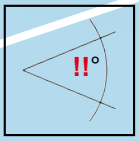
Abgerundete Schneidkante
- stabilisiert die Schneidkante
- erhöht die Standzeit des Werkzeugs
- beugt Micro-Ausbrüchen vor

Symbolerklärung

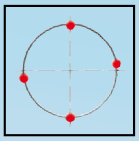
Werkzeuggeometrie



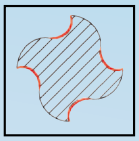
Spiralwinkel
- Werkzeug mit gleichmäßigem Spiralwinkel. Die Angabe des Spiralwinkels finden Sie in den Produktdetails



Ungleiche Spiralwinkel
- verringert Schwingungen und Vibrationen
- ermöglicht ein höheres Zeitspanvolumen
- sorgt für eine längere Standzeit der Werkzeugs



Ungleichteilung
- verringert Schwingungen und Vibrationen
- ermöglicht ein höheres Zeitspanvolumen
- sorgt für eine längere Standzeit der Werkzeugs

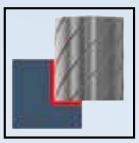


Fräswerkzeug mit spezieller Nutgeometrie
- optimierte Nutgeometrie für besseren Spanabfluss
- die hohe Werkzeugstabilität bleibt erhalten

Schaftform nach DIN 6535-HB (Weldon)

Schaftform nach DIN 6535-HA (Glattschaft)

Verschiedene Werkzeuglängen verfügbar
- das Werkzeug ist in verschiedenen Längen erhältlich (K=kurz, N=normal, L=lang)
- ein Verweis auf die andere Länge befindet sich auf der jeweiligen Produktseite

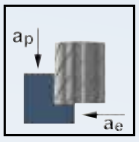


Hochgenaue Konizität

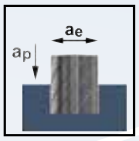
Kühlung

Innenkühlung
- das Werkzeug verfügt über innere Kühlmittelzufuhr

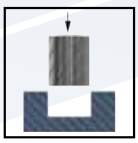
Bearbeitung



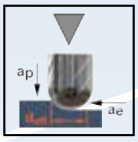
Eckfräsen

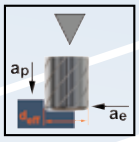


Vollnuten

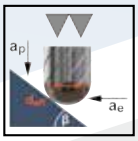


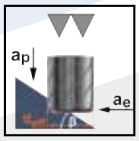
Tauchfähiges Werkzeug



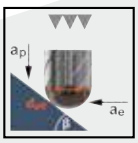


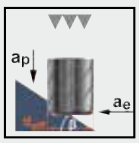
Schruppen





Vorschlichten





Schlichten

Erklärung der Kurzzeichen

Technische Daten auf der Produktseite	Einheit	Kurzzeichen
Durchmesser an der Schneide	mm	D
Freigeschliffener Durchmesser	mm	d_1
Schaftdurchmesser	mm	d_{h6}
Gesamtlänge des Werkzeugs	mm	L
Schneidenlänge	mm	l
Nutzlänge	mm	N
Auskraglänge	mm	AL
Eckenfase	°	s
Radius	mm	R
Zähnezahl		Z
Spitzenwinkel	°	α
Anstellwinkel des Werkstücks / Werkzeugs	°	β
Entformungsschräge	°	ε

In den Berechnungsformeln und Schnittdaten	Einheit	Kurzzeichen
Drehzahl	min^{-1}	n
Werkzeugdurchmesser	mm	D
Schnitttiefe	mm	a_p
Schnittbreite; Eingriffsgröße	mm	a_e
Zähnezahl	-	Z
Mittlere Spandicke	mm	h_m
Vorschub je Zahn	mm	f_z
Vorschub je Umdrehung	mm	f
Vorschubweg	mm	L
Schnittgeschwindigkeit	m/min	v_c
Vorschubgeschwindigkeit an der Schneidenspitze	mm/min	v_f
Hauptnutzungszeit	min	t_h
Zeitspanvolumen	cm^3/min	Q
Effektiver Fräserdurchmesser	mm	d_{eff} / $ø_{eff}$
Theoretische Rauhtiefe	µm	R_{th}
Anzahl der Schnitte	-	i
Zeilensprung	mm	br

Die in den Schnittatentabellen angegebenen Daten sind Richtwerte, die je nach Bearbeitung, Maschine und Werkstoff variieren können.

Berechnungsformeln für die Fräszerspanung

Drehzahl der Arbeitsspindel:

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{D \cdot \pi} \; [min^{-1}]$$

Schnittgeschwindigkeit:

$$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000} \; [m/min]$$

Vorschubgeschwindigkeit:

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \; [mm/min]$$

Mittlere Spandicke:

$$h_m \approx f_z \sqrt{\frac{a_e}{D}} \; [mm] \rightarrow f_z \approx h_m \sqrt{\frac{D}{a_e}} \; [mm]$$

Zeitspanvolumen beim Fräsen:

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000} \; [cm^3/min]$$

Hauptnutzungszeit:

$$t_h = \frac{L \cdot i}{v_f} \; [min]$$

Effektiver Durchmesser Kugelkopffräser bei Anstellwinkel β=0°

$$d_{eff} = 2 \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2} \; [mm]$$

Effektiver Durchmesser Kugelkopffräser bei Anstellwinkel 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(\frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] \; [mm]$$

Effektiver Durchmesser Radiusfräser bei Anstellwinkel 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 - 2 \cdot r + 2 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(1 - \frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] \; [mm]$$

Rauhtiefe in Vorschubrichtung V_f:

$$R_{th,V_f} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - f_z^2}{4}}\right) \cdot 1000 \; [\mu m]$$

Rauhtiefe in Zustellrichtung a_e:

$$R_{th,a_e} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - a_e^2}{4}}\right) \cdot 1000 \; [\mu m]$$

Härtevergleichstabelle (Auszug aus DIN 50150)

Zugfestigkeit Rm N/mm²	Vickershärte HV	Brinellhärte HB	Rockwellhärte 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 Rm N/mm²	Vickershärte HV	Brinellhärte HB	Rockwellhärte 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
	940		68,0

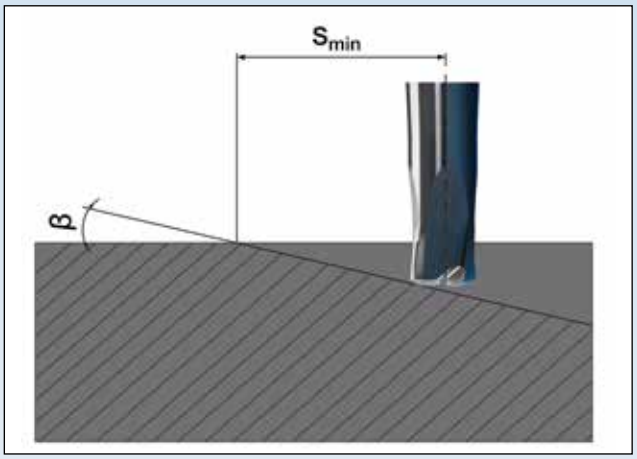
Umrechnungen von Härtewerten nach dieser Umrechnungstabelle sind nur annähernd richtig. Siehe DIN 50150.

Zugfestigkeit	N/mm²	R_m
Vickershärte	Diamantpyramide 136° Prüfkraft F ≥ 98 N	HV
Brinellhärte	0,102 x F/D² = 30 N/mm²	
Errechnet aus: HB = 0,95 x HV	F= Prüfkraft in N D=Kugeldurchmesser in mm	HB
Rockwellhärte C	Diamantkegel 120° Gesamtprüfkraft 1471 ± 9 N	HRC

Oberflächenvergleichstabelle

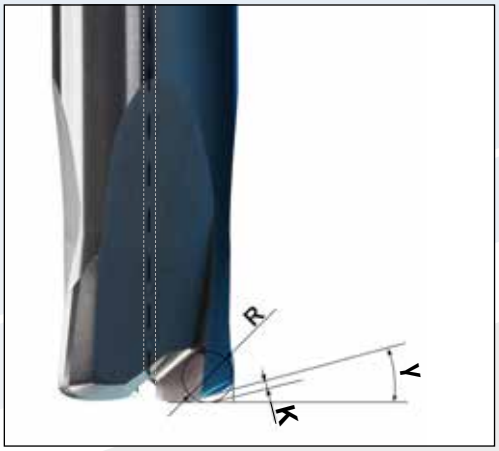
	Oberflächen-zeichen (DIN3141).	Rauigkeits-grad Nr.	Mittenrauwert R_a in µm	gemittelte Rautiefe R_z in µm	Rauigkeitswert (USA) CLA in µin	Rauigkeitswert (Frankreich) R
Schruppbearbeitung	∇	N12	50	180-220	2000	-
	∇	N11	25	90-110	1000	-
	∇	N10	12,5	46-57	500	R100
Schlichtbearbeitung	∇∇	N 9	6,3	23-32	250	R 40
	∇∇	N 8	3,2	12-16	125	R25/16
	∇∇	N 7	1,6	5,9-8,0	63	R10
Feinschlichtbearbeitung	∇∇∇	N 6	0,8	3,0-4,8	32	R 6,3
	∇∇∇	N 5	0,4	1,6-2,8	16	R3,2/2
	∇∇∇	N 4	0,2	1,0-1,8	8	R1,25
Feinstschlichtbearbeitung	∇∇∇∇	N 3	0,1	0,80-1,10	4	R 0,8/0,5
	∇∇∇∇	N 2	0,05	0,45-0,60	2	
	∇∇∇∇	N 1	0,025	0,22-0,30	1	

Ramping-Winkel Vollhartmetall-High-Feed-Fräser



Werkzeug-Durchmesser	Rampingwinkel β max.	Weg S_{min}
3	1,0°	8,6
4	1,9°	5,4
5	2,5°	5,3
6	3,1°	5,2
8	1,9°	11,2
10	1,7°	15,5
12	1,1°	29,2
16	1,9°	22,3

Programmierungshinweise Vollhartmetall-High-Feed-Fräser



Werkzeug-Durchmesser	R	K	γ
3	0,3	0,06	22,756°
4	0,4	0,08	21,011°
5	0,5	0,10	20,908°
6	0,6	0,12	20,838°
8	0,8	0,16	20,750°
10	1,0	0,21	20,696°
12	1,2	0,29	20,660°
16	1,6	0,33	20,615°

K = nicht zerspanter Bereich

Werkstoffvergleichstabelle

Deutschland		Großbritannien		Frankreich	Italien	Spanien	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Baustahl, unlegierter Stahl und niedriglegierter Stahl									
1.0401	C15	080M15		CC12	C15C16	F.111	1015	1229	0,21
1.0402	C22	050A20	2C	CC20	C20C21	F.112	1020	1229	0,21
1.0501	C35	060A35		CC35	C35	F.113	1035	1388	0,22
1.0503	C45	080M46		CC45	C45	F.114	1045	1388	0,22
1.0535	C55	070M55			C55		1055	1524	0,24
1.0601	C60	080A62	43D	CC55	C60		1060	1524	0,24
1.0715	9SMn28	230M07		S250	CF9SMn28	11SMn28	1213	1229	0,21
1.0718	9SMnPb28			S250Pb	CF9SMnPb28	11SMnPb28	12L13	1229	0,21
1.0722	10SPb20			10PbF2	CF10SPb20	10SPb20		1229	0,21
1.0726	35S20	212M36	8M	35MF4		F210G	1140	1388	0,22
1.0736	9SMn36	240M07	1B	S300	CF9SMn36	12SMn35	1215	1229	0,21
1.0737	9SMnPb36			S300Pb	CF9SMnPb36	12SMnP35	12L14	1229	0,21
1.0904	55Si7	250A53	45	55S7	55Si8	56Si7	9255	1615	0,24
1.0961	60SiCr7			60SC7	60SiCr8	60SiCr8	9262	1615	0,24
1.1141	Ck15	080M15	32C	XC12	C16	C15K	1015	1229	0,21
1.1157	40Mn4	150M36	15	35M5			1039	1388	0,22
1.1158	Ck25						1025	–	–
1.1167	36Mn5			40M5		36Mn5	1335	1388	0,22
1.1170	28Mn6	150M28	14A	20M5	C28Mn		1330	1365	0,22
1.1183	Cf35	060A35		XC38TS	C36		1035	1388	0,22
1.1191	Ck45	080M46		XC42	C45	C45K	1045	1388	0,22
1.1203	Ck55	070M55		XC55	C50	C55K	1055	1524	0,24
1.1213	Cf53	060A52		XC48TS	C53		1050	1388	0,22
1.1221	Ck60	080A62	43D	XC60	C60		1060	1524	0,24
1.1274	Ck101	060A96					1095	1524	0,24
1.3401	X120Mn12	Z120M12		Z120M12	XG120Mn12	X120Mn12		3003	0,24
1.3505	100Cr6	534A99	31	100C6	100Cr6	F.131	52100	–	–
1.5415	15Mo3	1501-240		15D3	16Mo3KW	16Mo3	ASTM A20Gr.A	1524	0,24
1.5423	16Mo5	1503-245-420			16Mo5	16Mo5	4520	1524	0,24
1.5622	14Ni6			16N6	14Ni6	15Ni6	ASTM A350LF5	1524	0,24
1.5662	X8Ni9	1501-509;510			X10Ni9	XBNi09	ASTM A353	–	–
1.5680	12Ni19			Z18N5			2515	2230	0,23
1.5710	36NiCr6	640A35	111A	35NC6			3135	1638	0,24
1.5732	14NiCr10			14NC11	16NiCr11	15NiCr11	3415	1524	0,24
1.5752	14NiCr14	655M13; 655A12	36A	12NC15			3415;3310	1524	0,24
1.6511	36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3	38NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	9840	1615	0,24
1.6523	21NiCrMo2	805M20	362	20NCD2	20NiCrMo2	20NiCrMo2	8620	1570	0,24
1.6546	40NiCrMo22	311-Type7			40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	8740	1615	0,24
1.6582	34CrNiMo6	817M40	24	35NCD6	35NiCrMo6(KB)		4340	1615	0,24
1.6587	17CrNiMo6	820A16		18NCD6		14NiCrMo13		1524	0,24
1.6657	14NiCrMo134	832M13	36C		15NiCrMo13	14NiCrMo131		1524	0,24
1.7015	15Cr3	523M15		12C3			5015	1524	0,24
1.7033	34Cr4	530A32	18B	32C4	34Cr4(KB)	35Cr4	5132	1570	0,24
1.7035	41Cr4	530M40	18	42C4	41Cr4	42Cr4	5140	1615	0,24
1.7045	42Cr4					42Cr4	5140	1615	0,24
1.7131	16MnCr5	(527M20)		16MC5	16MnCr5	16MnCr5	5115	1524	0,24
1.7176	55Cr3	527A60	48	55C3			5155	1615	0,24
1.7218	25CrMo4	1717CDS110		25CD4	25CrMo4(KB)	55Cr3	4130	1570	0,24
1.7220	34CrMo4	708A37	19B	35CD4	35CrMo4	AM26CrMo4 34CrMo4	4137;4135	1615	0,24
1.7223	41CrMo4	708M40	19A	42CD4TS	41CrMo4	42CrMo4	4140;4142	1615	0,24

Die Werte für $k_{c\,1.1}$ gelten für 6° positiven Spanwinkel. Je Grad anderem Spanwinkel ist kc1.1 um 1,5 % korrigiert.
$k_{c\,1.1}$ gilt für a_p = 1 mm und h_m = 1 mm, mit m_c wird auf die aktuellen Werte umgerechnet.

Werkstoffvergleichstabelle

Deutschland		Großbritannien		Frankreich	Italien	Spanien	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Baustahl, unlegierter Stahl und niedriglegierter Stahl									
1.7225	42CrMo4	708M40	19A	42CD4	42CrMo4	42CrMo4	4140	1615	0,24
1.7262	15CrMo5			12CD4		12CrMo4		1524	0,24
1.7335	13CrMo4 4	1501-620Gr.27		15CD3.5	14CrMo4 5	14CrMo45	ASTM A182	1524	0,24
				15CD4.5			F11;F12		
1.7361	32CrMo12	722M24	40B	30CD12	32CrMo12	F.124.A		1615	0,24
1.7380	10CrMo9 10	1501-622		12CD9;10	12CrMo9,10	TU.H	ASTM A182	1524	0,24
		Gr.31;45					F.22		
1.7715	14MoV6 3	1503-660-440				13MoCrV6		1524	0,24
1.8159	50CrV4	735A50	47	50CV4	50CrV4	51CrV4	6150	1615	0,24
1.8509	41CrAlMo7	905M39	41B	40CAD6,12	41CrAlMo7	41CrAlMo7		1615	0,24
1.8523	39CrMoV13 9	897M39	40C		36CrMoV12			1615	0,24
Werkzeugstahl									
1.1545	C105W1			Y1105	C98KU ; C100KU	F.515; F.516	W.110	1524	0,24
1.1663	C125W			Y2120	C120KU	(C120)	W.112	1524	0,24
1.2067	100Cr6	BL3		Y100C6		100Cr6	L3	1615	0,24
1.2080	X210Cr12	BD3		Z200Cr12	X210Cr13KU	X210Cr12	D3	2230	0,23
					35CrMo8KU				
1.2311	40CrMnMo7								
1.2312	40CrMnMoS8-6								
1.2343	X38CrMoV5-1	BH11		Z38CDV5	X37CrMoV51 1KU		H11		
1.2344	X40CrMoV51	BH13		Z40CDV5	X35CrMoV05KU	X40CrMoV5	H13	2230	0,23
					X40CrMoV511KU				
1.2363	X100CrMoV51	BA2		Z100CDV5	X100CrMoV51KU	X100CrMoV5	A2	2230	0,23
1.2367	X38CrMoV5-3			Z38CDV5-3					
1.2379	X155CrVMo12-1	BD2		Z160CDV12	X155CrVMo12 1 KU		D2		
1.2419	105WCr6			105WC13	10WCr6	105WCr5		1615	0,24
					107WCr5KU				
1.2436	X210CrW12				X215CrW121KU	X210CrW12		2230	0,23
1.2542	45WCrV7	BS1			45WCrV8KU	45WCrSi8	S1	1615	0,24
1.2581	X30WCrV9 3	BH21		Z30WCV9	X28W09KU	X30WCrV9	H21	2230	0,23
	X30WCrV9 3KU			X30WCrV9 3KU					
1.2601	X165CrMoV12				X165CrMoW12KU	X160CrMoV12		2230	0,23
1.2713	55NiCrMoV6			55NCDV7		F.520.S	L6	1615	0,24
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4								
1.2833	100V1	BW2		Y1105V			W210		
					102V2KU				
1.3243	S 6-5-2-5			Z85WDKCV	HS 6-5-2-5	HS 6-5-2-5		2230	0,23
				06-05-05-04-02					
1.3255	S 18-1-2-5	BT4		Z80WKCV	X78WCo1805KU	HS 18-1-1-5	T4	2230	0,23
				18-05-04-01					
1.3343	S 6-5-2	BM2		Z85WDCV	X82WMo0605KU	HS 6-5-2	M2	2230	0,23
				06-05-04-02					
1.3348	S 2-9-2			Z100WCWV	HS 2-9-2	HS 2-9-2	M7	2230	0,23
				09-04-02-02					
1.3355	S 18-0-1	BT1		Z80WCV	X75W18KU	HS 18-0-1	T1	2230	0,23
				18-04-01					

Die Werte für $k_{c\,1.1}$ gelten für 6° positiven Spanwinkel. Je Grad anderem Spanwinkel ist kc1.1 um 1,5 % korrigiert.
$k_{c\,1.1}$ gilt für a_p = 1 mm und h_m = 1 mm, mit m_c wird auf die aktuellen Werte umgerechnet.

Werkstoffvergleichstabelle

Deutschland		Großbritannien		Frankreich	Italien	Spanien	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Rostfreier und warmfester Stahl									
1.4000	X6Cr13	403S17		Z6C13	X6Cr13	F.3110	403	1706	0,21
1.4001	X7Cr14					F.8401		1706	0,21
1.4006	X10Cr13	410S21	56A	Z10C14	X12Cr13	F.3401	410	1706	0,21
1.4016	X6Cr17	430S15	60	Z8C17	X8Cr17	F.3113	430	1706	0,21
1.4027	G-X20Cr14	420C29	56B	Z20C13M					
1.4034	X46Cr13	420S45	56D	Z40CM	X40Cr14	F.3405		1706	0,21
				Z38C13M					
1.4057	X20CrNi172	431S29	57	Z15CNi6.02	X16CrNi16	F.3427	431		
1.4104	X12CrMoS17			Z10CF17	X10CrS17	F.3117	430F	1706	0,21
1.4113	X6CrMo171	434S17		Z8CD17.01	X8CrMo17		434	1706	0,21
1.4313	X5CrNi13 4	425C11		Z4CND13.4M				1706	0,21
1.4408	G-X6CrNiMo18 10	316C16				F.8414		1957	0,20
1.4718	X45CrSi9 3	401S45	52	Z45CS 9	X45CrSi8	F.322	HW3	2230	0,23
1.4724	X10CrAl13	403S17	–	Z10C13	X101CrA112	F.311	405		
1.4742	X10CrAl18	430S15	60	Z10CAS18	X8Cr17	F.3113	430		
1.4747	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20		HNV6		
1.4757	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20	F.320B	HNV6		
1.4762	X10CrAl24			Z10CAS24	X16Cr26		446		
1.4301	X5CrNi18 10	304S15	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	304	1957	0,20
1.4305	X10CrNiS18 9	303S21	58M	Z10CNF 18.09	X10CrNiS 18.09	F.3508	303	1957	0,20
1.4306	X2CrNi19 11	304S12 304C12		Z2CN18.10 Z3CN19.10	X2CrNi18.11	F.3503	304L		
1.4308	G-X6CrNi18 9	304C15		Z6CN18.10M				1957	0,20
1.4310	X12CrNi177			Z12CN17.07	X12CrNi1707	F.3517	301	1957	0,20
1.4311	X2CrNiN18 10	304S62		Z2CN18.10			304LN	1957	0,20
1.4401	X5CrNiMo17122	316S16	58J	Z6CND17.11	X5CrNiMo17 12	F.3543	316	1957	0,20
1.4429	X2CrNiMoN17133			Z2CND17.13			316LN	1957	0,20
1.4435	X2CrNiMo18143	316S12		Z2CND17.13	X2CrNiMo17 13		316L		
1.4438	X2CrNiMo17133	317S12		Z2CND19.15	X2CrNiMo18 16		317L		
1.4460	X8CrNiMo275						329		
1.4541	X6CrNiTi18 10	2337	321S12	Z6CNT18.10	X6CrNiTi18 11	F.3553, F.3523	321	1957	0,20
1.4550	X6CrNiNb18 10	347S17	58F	Z6CNNb18.10	X6CrNiNb18 11	F.3552, F.3524	347	1957	0,20
1.4571	X6CrNiMoTi17122	320S17	58J	Z6NDT17.12	X6CrNiMoTi17 12	F.3535	316Ti	1957	0,20
1.4581	G-X5CrNi	318C17		Z4CNDNb	XG8CrNiMo18 11			1957	0,20
	MoNb18 10			18 12M					
1.4583	X10CrNi			Z6CNDNb	X6CrNiMoNb17 13		318	1957	0,20
	MoNb18 12			17 13B					
1.4828	X15CrNiSi20 12	309S24		Z15CNS20.12			309	1229	0,28
1.4845	X12CrNi25 21	310S24		Z12CN25 20	X6CrNi25 20	F.331	310S	1957	0,20
1.4864	X12NiCrSi36 16			Z12NCS35.16			330	2366	0,24
1.4865	G-X40NiCrSi38 18	330C11			XG50NiCr39 19			2366	0,24
1.4871	X53CrMnNiN219	349S54 321S12	58B	Z52CMN21.09	X53CrMnNiN219		EV8	1706	0,21
1.4878	X12CrNiTi18 9	321S320	58C	Z6CNT18.12B	X6CrNiTi1811	F.3523	321	1957	0,20

Die Werte für $k_{c\,1.1}$ gelten für 6° positiven Spanwinkel. Je Grad anderem Spanwinkel ist kc1.1 um 1,5 % korrigiert.
$k_{c\,1.1}$ gilt für a_p = 1 mm und h_m = 1 mm, mit m_c wird auf die aktuellen Werte umgerechnet.

Werkstoffvergleichstabelle

Deutschland		Großbritannien		Frankreich	Italien	Spanien	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Grauguss unlegiert									
0.6010	GG 10			Ft 10 D				1047	0,20
0.6015	GG 15	Grade 150		Ft 15 D			No 20 B	1047	0,20
0.6020	GG 20	Grade 220		Ft 20 D			No 25 B	1047	0,20
0.6025	GG 25	Grade 260		Ft 25 D			No 30 B	1138	0,24
0.6030	GG 30	Grade 300		R 30 D			No 45 B	1229	0,28
0.6035	GG 35	Grade 350		Ft 35 D			No 50 B	1229	0,28
0.6040	GG 40	Grade 400		Ft 40 D			No 55 B	1229	0,28
Grauguss legiert									
	DIN4694	3468: 1974					ASTM		
	GGL-			A32-301			A436-72		
	NiCr 20 2	L-NiCr 20 2		L-NC 20 2			Type 2		
Kugelgraphitguss unlegiert									
0.7040	GGG 40	SNG 420/12		FCS 400-12			60-40-18	1115	0,25
0.7043	GGG 40.3	SNG 370/1		FGS 370-17				1115	0,25
0.7033	GGG 35.3							1115	0,25
0.7050	GGG 50	SNG 500/7		FGS 500-7			80-55-06	1229	0,28
0.7060	GGG 60	SNG 600/3		FGS 600-3				1229	0,28
0.7070	GGG 70	SNG 700/2		FGS 700-2			100-70-03	1229	0,28
Legierter Guss									
	DIN 1694			L-NM 13 7					
	GGG NIMn 13 7	L-NiMn 13 7		L-NC 20 2			Type 2		
	GGG NiCr 20 2	L-NC 20 2							
Temperguss									
–	–	8 290/6		MN 32-8					
0.8135	GTS-35	B 340/12		MN 35-10			32510	1115	0,25
0.8145	GTS-45	P 440/7					40010	1292	0,30
0.8155	GTS-55	P 510/4		MP 50-5			50005	1292	0,30
0.8165	GTS-65	P 570/3		MP 60-3			70003	1292	0,30
0.8170	GTS-70	P 690/2		IP 70-2			(002)	1292	0,30
Aluminium-Legierungen									
3.0255	Al99.5	L31/34/36		A59050C			1000		
3.3315	AlMg1								
3.1655	AlCuSiPb								
3.1754	G-AlCu5Ni1,5								
3.4345	AlZnMgCu0,5	L 86		AZ 4 GU/9051	811-04		7050		
3.2373	G-AlSi 9 Mg								
3.2381	G-AlSi 10 Mg								
3.2382	GD-AlSi10Mg								
3.2383	G-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2383	GK-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2581	G-AlSi 12	LM 6					A 413.2		
3.2582	GD-AlSi 12						A 413.0		
3.2583	G-AlSi 12 (Cu)	LM 20					A 413.1		
3.3561	G-AlMg 5								
3.5101	G-MgZn4SE1Zr1	MAG 5		G-Z4TR			ZE 41		
3.5103	MgSE3Zn2Zr1	MAG 6		G-TR3Z2			EZ 33		
3.5106	G-MgAg3SE2Zr1	MAG 12		G-Ag 22,5			QE 22		
3.5812	G-MgAl8Zn1	MAG 1		G-A9			AZ 81		
3.5912	G-MgAl9Zn1	MAG 7		G-A9Z1			AZ 91		
2.1871	G-AlCu 4 TiMg								
3.2371	G-AlSi 7 Mg						4218 B		

Werkstoffvergleichstabelle

Deutschland		Großbritannien		Frankreich	Italien	Spanien	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Kupfer-Legierungen									
2.1090	G-CuSn 7 ZnPb			U-E 7 Z 5 Pb 4			C 93200		
2.1096	G-CuSn 5 ZnPb	LG 2		U-E 5 Pb 5 Z 5			C 83600		
2.1098	G-CuSn 2 ZnPb								
2.1176	G-CuPb 10 Sn	LB 2		U-E 10 Pb 10			C 93700		
2.1182	G-CuPb15Sn	LB 1		U-Pb 15 E 8			C 93800		
2.0240	CuZn15	CZ 102		CuZn 15			C 23000		
2.0265	CuZn30	CZ 106		CuZn 30			C 26000		
2.0321	CuZn37	CZ 108		CuZn 36/37	C2700, C2720		C 27200, C 27700		
2.0592	G-CuZn 35 Al 1	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86500		
2.0596	G-CuZn 34 Al 2	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86200		
2.1188	G-CuPb20Sn	LB 5		U-Pb 20			C 94100		
2.1292	G-CuCrF 35	CC1-FF					C 81500		
2.1293	CuCrZr	CC 102		U-Cr 0,8 Zr			C 18200		
2.0966	CuAl 10 Ni 5 Fe 4	Ca 104		U-A 10 N			C 6300		
2.0975	G-CuAl 10 Ni						B-148-52		
2.1050	G-CuSn 10	CT 1					C 90700		
2.1052	G-CuSn 12	Pb 2		UE 12 P			C 90800		
Warmfeste Legierungen Fe-Basis									
1.4558	X 2 NiCrAlTi 32 20	NA 15					N 08800		
1.4562	X 1 NiCrMoCu 32 28 7						N 08031		
1.4563	X 1 NiCrMoCuN 31 27 4			Z 1 NCDU 31.27			N 08028		
1.4864	X 12NiCrSi			Z12NCS35.16			330		
1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	NA 17		Z 12 NCS 35.16			N 08330		
1.4865	G-X40NiCrSi	330C11			XG50NiCr				
1.4958	X 5 NiCrAlTi 31 20								
1.4977	X 40 CoCrNi 20 20			Z 42 CNKDWNb					
Warmfeste Legierungen Ni/Co-Basis									
2.4360	NiCu30Fe	NA 13		NU 30			Monel 400		
2.4610	NiMo16Cr16Ti						Hastelloy C-4		
2.4630	NiCr20Ti	HR 5, 203-4		NC 20 T			Nimonic 75		
2.4642	NiCr29Fe			NC 30 Fe			Inconel 690		
2.4810	G-NiMo30						Hastelloy C		
2.4856	NiCr22Mo9Nb	NA 21		NC 22 FeDNb			Inconel 625	3003	0,24
2.4858	NiCr21Mo	NA 16		NC 21 Fe DU			Incoloy 825		
2.4375	NiCu30 Al	NA 18		NU 30 AT			Monel K-500	3003	0,24
2.4668	NiCr19FeNbMo			NC 19 Fe Nb			Inconel 718		
2.4669	NiCr15Fe7TiAl			NC 15 TNb A			Inconel X-750		
2.4685	G-NiMo28						Hastelloy B		
2.4694	NiCr16Fe7TiAl						Inconel 751		
Titan und Titanlegierungen									
3.7025	Ti 1	2 TA 1					R 50250		
3.7124	TiCu2	2 TA 21-24							
3.7195	TiAl 3 V 2.5								
3.7225	Ti 1 Pd	TP 1					R 52250		
3.7115	TiAl5Sn2								
3.7145	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si						R 54620		
3.7165	Ti6Al4V	TA 10-13; TA 28		T-A 6 V			R 56400		
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							

Die Werte für $k_{c\,1.1}$ gelten für 6° positiven Spanwinkel. Je Grad anderem Spanwinkel ist kc1.1 um 1,5 % korrigiert.
$k_{c\,1.1}$ gilt für a_p = 1 mm und h_m = 1 mm, mit m_c wird auf die aktuellen Werte umgerechnet.

Werkstoffvergleichstabelle

Deutschland		Großbritannien		Frankreich	Italien	Spanien	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Hartguss									
0.9620	G-X 260 NiCr 4 2	Grade 2 A					Ni-Hard 2		
0.9625	G-X 330 NiCr 4 2	Grade 2 B					Ni-Hard 1		
0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2						Ni-Hard 4		
0.9635	G-X 300 CrMo 15 3								
0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2 1								
0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2 1								
0.9650	G-X 260 Cr 27	Grade 3 D					A 532 III A 25% Cr		
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1								
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1	Grade 3 E					A 532 III A 25% Cr		

Die Werte für $k_{c\,1.1}$ gelten für 6° positiven Spanwinkel. Je Grad anderem Spanwinkel ist kc1.1 um 1,5 % korrigiert.
$k_{c\,1.1}$ gilt für a_p = 1 mm und h_m = 1 mm, mit m_c wird auf die aktuellen Werte umgerechnet.

Verkaufs- und Lieferbedingungen

1.) Angebot, Vertragsinhalt und Vertragsabschluß

Unsere Angebote sind freibleibend. Ergänzungen, Abänderungen und Nebenabreden bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der schriftlichen Bestätigung des Lieferers. Die Bestellung gilt erst dann als angenommen, wenn sie vom Lieferer schriftlich bestätigt ist, bis dahin gilt das Angebot als unverbindlich.
Unsere Lieferungen und Leistungen erfolgen ausschließlich zu den nachstehenden Verkaufsbedingungen.
Einkaufsbedingungen oder abweichende Gegenbestätigungen des Käufers oder Bestellers sind für uns unverbindlich, auch wenn ihnen nicht ausdrücklich widersprochen wird. Mit Erteilung des Auftrages, spätestens mit der widerspruchslosen Entgegennahme unserer Ware erkennt der Käufer oder Besteller unsere Verkaufsbedingungen an. Maße, Abbildungen und Zeichnungen sind für die Ausführung nur verbindlich, wenn dies ausdrücklich von uns schriftlich bestätigt wird.

2.) Lieferung

Die Lieferzeit beginnt mit dem Datum der Auftragsbestätigung. Sie bezieht sich auf den Zeitpunkt der Absendung ab Werk oder Lager. Wir bemühen uns um Einhaltung der von uns genannten Lieferfristen, dennoch sind diese Lieferfristen unverbindlich. Fixgeschäfte müssen ausdrücklich als solche bezeichnet sein. Über- oder Unterlieferungen bis zu 10% bzw. 1 Stück der Auftragsmenge bei Sonderteilen gelten als im Rahmen der bestellten Menge. Teillieferungen sind zulässig. Lieferverzug setzt angemessene Frist- und Nachfristsetzung voraus und berechtigt den Käufer lediglich zum Rücktritt vom Vertrag unter Ausschluss von Schadensersatzansprüchen jeglicher Art.

3.) Lieferpreise und Zahlungsbedingungen

Alle Preise verstehen sich ab Lager bzw. Lieferwerk zzgl. Mehrwertsteuer und ausschließlich der Kosten für etwaige Verpackung. Als Kaufpreis gelten für alle Waren unsere am Tage der Lieferung gültigen Listenpreise, sofern keine Festpreise ausdrücklich vereinbart wurden. Die Zahlungen sind innerhalb von 30 Tagen ab Rechnungsdatum ohne jeden Abzug frei Zahlstelle des Lieferers zu leisten. Bei Zahlung innerhalb von 10 Tagen werden 2% Skonto gewährt. Die Annahme von Wechseln und Schecks erfolgt nur zahlungshalber, die Kosten der Diskontierung und der Einziehung trägt der Besteller.

4.) Mindestbestellwert

Der Mindestbestellwert beträgt € 50,00 netto zzgl. MwSt.
Bei Unterschreitung des Bestellwertes erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 5,00 netto zzgl. MwSt.

5.) Umtausch

Bei Umtausch oder Warenrückgabe durch Falschbestellung des Käufers, behalten wir uns eine 10%ige Bearbeitungsgebühr des Warenwertes vor.

6.) Versand und Gefahrübergang

Die Wahl der Versandart erfolgt ausschließlich nach unserem Ermessen, sofern keine Versandart vereinbart und von uns bestätigt wurde. Die Gefahr geht mit der Absendung ab Lager auf den Besteller über. Versicherungen gegen Transportschäden erfolgen nur auf Anordnung und Kosten des Bestellers.

7.) Mängelhaftung

Transportschäden sind sofort dem Frachtführer und uns schriftlich anzuzeigen. Mängelrügen hat der Käufer oder Besteller innerhalb von 14 Tagen nach Empfang der Ware schriftlich zu erheben. Mängel, die auch bei sorgfältigster Prüfung innerhalb dieser Frist nicht entdeckt werden können, sind unverzüglich nach Entdeckung zu rügen. Werden Mängel entdeckt, ist die Nutzung der Ware sofort einzustellen. Für vom Besteller nachgewiesene Mängel der Lieferung haftet der Lieferer nur in der Weise, daß er alle diejenigen Teile unentgeltlich auszubessern oder nach seiner Wahl neu zu liefern hat, die innerhalb von 6 Monaten seit dem Liefertag unbrauchbar werden. Die Mängel sind dem Lieferer unverzüglich anzuzeigen und die betreffenden Teile auf Verlangen zuzusenden. Voraussetzung der Haftung sind fehlerhafte Bauart oder mangelhafte Ausführung; für Materialmängel haftet der Lieferer nur insoweit, als er bei Anwendung fachmännischer Sorgfalt den Mangel hätte erkennen müssen.
Zur Vornahme aller dem Lieferer notwendig erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferung hat der Besteller, nach Verständigung mit dem Lieferer, die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, sonst ist der Lieferer von der Mängelhaftung befreit. Von den durch die Nachbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden unmittelbaren Kosten, trägt der Lieferer- soweit sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt - die Kosten des Ersatzstückes, einschließlich des Versandes. Im übrigen trägt der Besteller die Kosten. Für die von uns gelieferten Waren leisten wir ausschließlich Gewähr entsprechend diesen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen.
Weitergehende Ansprüche, insbesondere Schadensersatzansprüche, sind ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.

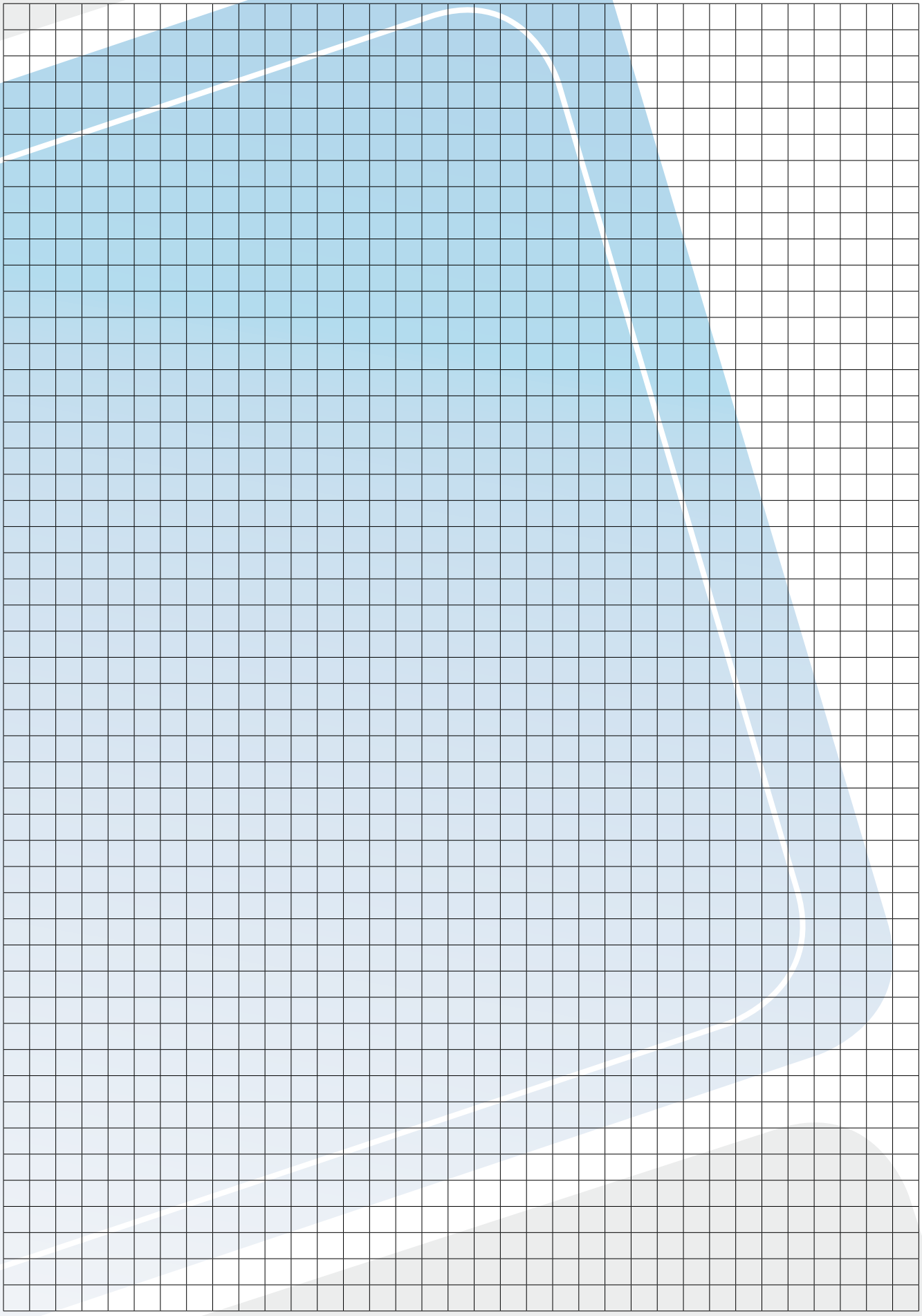
8.) Eigentumsvorbehalt

Der Lieferer behält sich das Eigentum an dem Liefergegenstand vor (Vorbehaltsware), bis der Gesamtforderungssaldo aus der laufenden Geschäftsverbindung beglichen ist (Kontokorrentvorbehalt). Der Besteller verwahrt die Vorbehaltsware unentgeltlich. Er tritt in Höhe des Wertes der Lieferung seine Ansprüche aus Weiterveräußerung an den Lieferer ab, der hier mit die Abtretung annimmt. Der Besteller versichert die Vorbehaltsware ausreichend auf seine Kosten. Verpfändungen und Sicherheitsübereignungen sind unzulässig. Zugriffe Dritter hat der Besteller unverzüglich mitzuteilen und auf seine Kosten abzuwehren. Im Falle der Pfändung durch Dritte ist der Lieferer hiervon unverzüglich zu benachrichtigen. Werden Liefergegenstände mit anderen, dem Lieferer nicht gehörenden Gegenständen verarbeitet oder untrennbar vermischt, erwirbt der Lieferer das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Wertes der Liefergegenstände zu den anderen verarbeiteten oder vermischten Gegenständen. Der Lieferer ist auf Anforderung bereit, nach seiner Wahl Sicherheiten freizugeben, soweit deren Verkehrswert die offene Forderung um mehr als 20% übersteigt.

9.) Erfüllungsort und Gerichtsstand

Es gilt deutsches Recht. Erfüllungsort und Gerichtsstand für beide Teile ist Krefeld, und zwar auch für Klagen im Wechsel- und Scheckprozeß, es sei denn, dass es sich bei dem Käufer um einen Minderkaufmann handelt. In diesem Falle gelten die gesetzlich begründeten Gerichtsstände. Wir sind jedoch auch berechtigt, den Käufer an seinem Wohnsitz zu verklagen. Eine etwaige Rechtsunwirksamkeit einzelner Bestimmungen berührt nicht die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen dieser Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Notizen



Irrtümer und Auslassungen vorbehalten

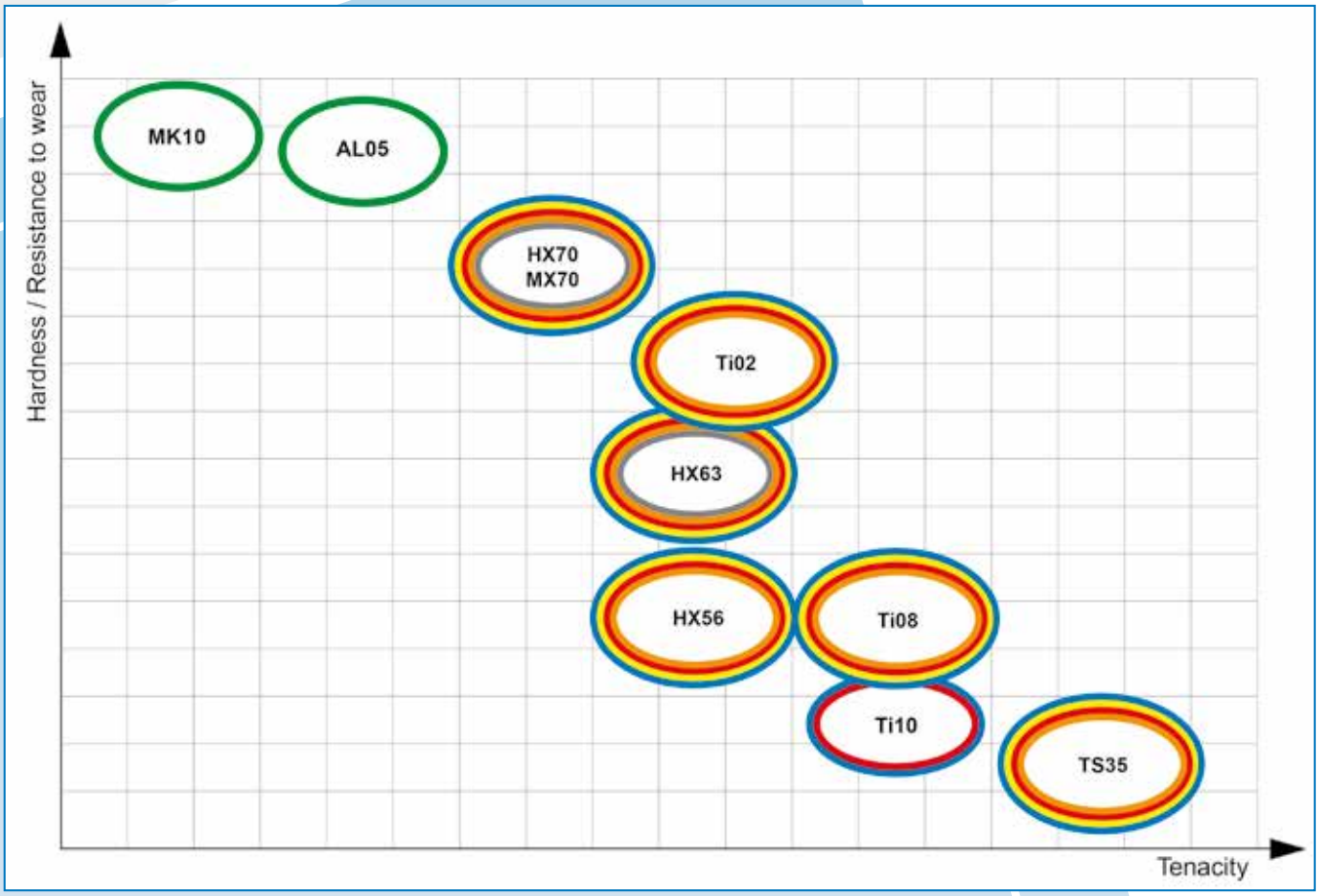
Index:

Carbide types	IX-20
Key to symbols	IX-22
Key to abbreviations	IX-24
Formulae for milling	IX-25
Hardness comparison table	IX-26
Surface comparison table	IX-27
Angle of immersion - High-Feed End Mills	IX-27
Programming advice - High-Feed End Mills	IX-27
Material comparison table	IX-28
General conditions of sale and delivery	IX-34

Carbide Types

Ti02	**K20**	Universally applicable ultra-finest grain carbide with a TiAIN- Nanocomposit- coating. For finishing steel, high grade steel, hard-to-machine materials and cast irons materials.
Ti08	**K20**	Very hard wearing and tough finest grain carbide for high-performance cutting operations with a TiALN / TiALSiN- coating of finest layer structure. For machining all steels, high alloyed steels and hard-to-machine materials. Equally applicable for roughing and finishing. For wet or dry machining and machining with minimum lubrication.
Ti10	**K10 - K20**	Very hard wearing carbide type with a TIALN-coating for medium to high cutting speeds with medium feed rates. Application areas are roughing and finishing of almost all materials such as: structural steel, tool steel, tempered steel and unalloyed steels as well as grey cast iron, globular graphite cast iron, etc.
TS35	**K10 - K20**	Very tough finest-grain carbide quality with a TIALN - Nanocomposit-coating for medium to high cutting speeds with high feed rates. Application areas are roughing and finishing of almost all materials such as: structural steel, tool steel, tempered steel and unalloyed, low alloyed as well as high alloyed steel, grey cast iron, globular graphite cast iron, etc.
MX70	**K10 - K20**	Ultra finest-grain carbide with a TiALN-coating specially designed for micro cutting tools. Application areas are micro-processing of copper, unalloyed as well as low alloyed steel, tool steel and tempered steel up to 70 HRC.
HX56	**K10 - K20**	Ultra finest-grain carbide coating of hardest material type with a TiALN-coating for HPC-machining. It provides a long tool life as well as high cutting parameters. Application areas are processing structural steel, heat treatable steel, tempered steel up to 56 HRC, grey cast iron and globular graphite cast iron.
HX63®	**K10 - K30**	Extremely tough and very hard ultra finest-grain carbide type with an AlTiN-Nanokomposit coating. Application areas are roughing, pre-finishing and finishing cast iron, steel and all types of tempered steels up to 63 HRC. The tungsten carbide type is applicable for processing usual as well as hard materials
HX70®	**K10 - K20**	Extremely tough and very hard ultra finest-grain carbide type with a TiALN / TiALSiN coating. Application areas are roughing, pre-finishing and finishing cast iron, steel and all types of tempered steels up to 70 HRC. The tungsten carbide type is applicable for processing usual as well as hard materials
MK10	**K05 - K10**	Very hard wearing fine-grain carbide quality for machining aluminium and non-ferrous metals with high cutting parameters
AL05	**K05 - K10**	Very hard wearing fine-grain carbide quality with a TiB2-coating. Application areas are roughing and finishing aluminium and non-ferrous metals.

Carbide Types

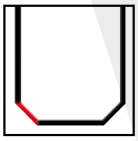


- Steel
- High grade steel
- Cast iron GG(G)
- Non-ferrous metals, plastics
- Highly heat-resistant materials
- Tempered steel

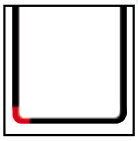
Key to symbols

Edge Design

Milling cutter's edge design: Sharp
- the change over between the face cutting edge and peripheral cutting edge is sharp-edged (90°)

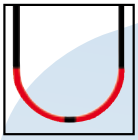


Milling cutter's edge design: Edge Chamfer
- the change over between the face cutting edge and the peripheral cutting edge is equipped with a protecting chamfer. A detailed specification for the different chamfer types is indicated in the corresponding product page



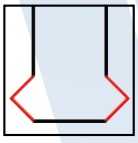
Milling cutter's edge design: Radius
- the milling cutter is equipped with an edge radius at the crossing over from the face cutting edge to the peripheral cutting edge. The radius size is indicated on the corresponding product page

Milling cutter's face design: Spherical
- spherical head milling cutter

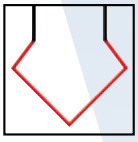


Milling cutter's face design: Spherical with special center geometry
- preferably to adopt when the angle of attack is β = 0°

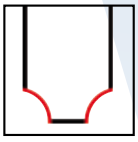
Milling cutter's face design: Angular
- milling cutter for chamfering/deburring, with an angle of 45° or 30°



Milling cutter's face design: Angular
- for chamfering and deburring by forward and backward motion. Chamfering angle of 45°



Milling cutter's face design: Angular
- for chamfering and deburring by forward and backward motion. Chamfering angle of 45°



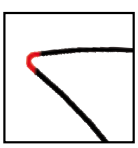
Milling cutter's face design: Radius
- for rounding or creating radiuses

Milling cutter's edge design: HFC
- special cutting edge geometry for high feed milling

Cutting edge design

Polished cutting edge
- improves the chip flow
- avoids the adhesive bonding

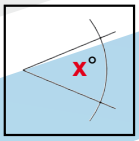
Protecting Chamfer
- protects the cutting edge against eruption
- allows higher application parameters and longer tool lives



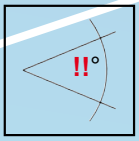
Rounded cutting edge
- stabilizes the cutting edge
- elevates the milling cutter's tool life
- avoids micro-eruptions

Key to symbols

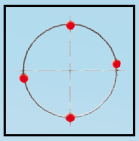
Milling Cutter Geometry



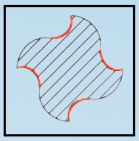
Spiral angle
- milling cutter with equal spiral angle. The information about the spiral angle is indicted in the product details.



Unequal spiral angle
- reduces oscillations and vibrations
- allows an higher machining volume.
- ensures a longer tool life



Uneven cutting pitch
- reduces oscillations and vibrations
- allows an higher machining volume.
- ensures a longer tool life

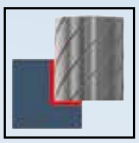


Milling cutter with special slot geometry
- optimized slot geometry for better chip flow
- the high tool's stability is preserved

Shaft shape made to DIN 6535-HB (Weldon)

Shaft shape made to DIN 6535-HA (cylindrical)

Different tool lengths are available
- the tools are available in different lengths (K=short, N=normal, L=long)
- the reference to the tool with other lengths is indicated on the product page

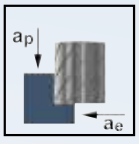


High precision conicity

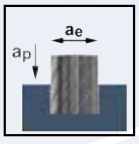
Coolant

Internal coolant
- the milling cutter is equipped with internal coolant supply

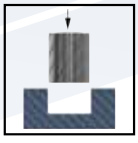
Machining



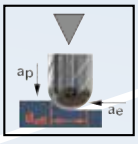
Step milling

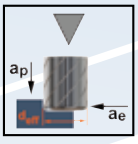


Slot Milling

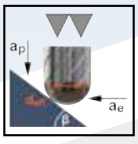


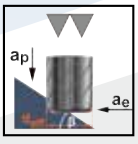
Submersible milling tool



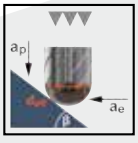


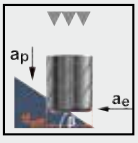
Roughing





Pre-Finishing





Finishing

Key to abbreviations

Technical data on the product page	Unit	Abbreviation
Diameter at the cutting edge	mm	D
Clearanced diameter (increasing neck length)	mm	d_1
Shaft diameter	mm	d_{h6}
Total length of the tool	mm	L
Cutting edge length	mm	l
Utility length	mm	N
Protruding length	mm	AL
Edge chamfer	°	s
Radius	mm	R
Number of teeth		Z
Point angle	°	α
Angle of immersion	°	β
Interference angle	°	ε

In the calculation formula and parameters recommendation	Dimension	Symbol according to DIN6580/84
RPM	min^{-1}	n
Tool diameter	mm	D
Axial depth of cut	mm	a_p
Radial depth of cut	mm	a_e
Number of teeth	-	Z
Average chip thickness	mm	h_m
Feed speed per tooth	mm	f_z
Feed rate per rotation	mm	f
Feed speed per revolution	mm	L
Cutting speed	m/min	v_c
Feed speed at the tool tip	mm/min	v_f
Controlled machine time	min	t_h
Chip removal rate	cm^3/min	Q
Effective diameter	mm	d_{eff} / $ø_{eff}$
Theoretical roughness depth	µm	R_{th}
Number of cuts	-	i
Advance width	mm	br

All recommended parameters in this catalogue are standard values that may vary depending on processing, type of machine and material grade

Formulae for milling

RPM of spindle:

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

Cutting speed:

$$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000} \ [m/min]$$

Feed rate:

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \ [mm/min]$$

Average chip thickness:

$$h_m \approx f_z \sqrt{\frac{a_e}{D}} \ [mm] \rightarrow f_z \approx h_m \sqrt{\frac{D}{a_e}} \ [mm]$$

Chip volume per minute when milling:

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000} \ [cm^3/min]$$

Controlled Machine Time:

$$t_h = \frac{L \cdot i}{v_f} \ [min]$$

Effective diameter for ballshaped milling cutter with angle of incidence β=0°

$$d_{eff} = 2 \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2} \ [mm]$$

Effective diameter for ballshaped milling cutter with angle of incidence 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(\frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] [mm]$$

Effective diameter for radius milling cutter with angle of incidence 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 - 2 \cdot r + 2 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(1 - \frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] [mm]$$

Surface roughness in direction of the feeding V_f:

$$R_{th,V_f} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - f_z^2}{4}}\right) \cdot 1000 \ [\mu m]$$

Surface roughness in direction of the radial positioning a_e:

$$R_{th,a_e} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - a_e^2}{4}}\right) \cdot 1000 \ [\mu m]$$

Hardness comparison table (extract from DIN 50150)

Tensile strength Rm N/mm²	Vickers hardness HV	Brinell hardness HB	Rockwell hardness 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

Tensile strength Rm N/mm²	Vickers hardness HV	Brinell hardness HB	Rockwell hardness 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
	940		68,0

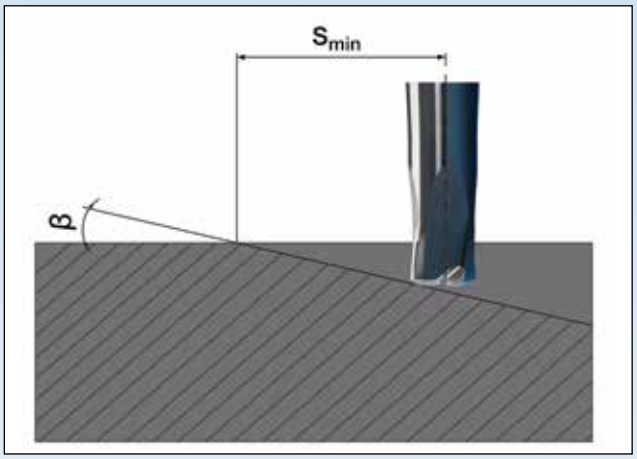
Conversions of hardness values based on this conversion-table are only of approximate accuracy. See DIN 50150.

Tensile strength	N/mm²	R_m
Vickers hardness	Diamond pyramid 136° Proof load F ≥ 98 N	HV
Brinell hardness	0,102 x F/D² = 30 N/mm²	
Calculated from: HB = 0,95 x HV	F= Proof load in N D= Ball-diameter in mm	HB
Rockwell hardness C	Diamond cone 120° Total proof load 1471 ± 9 N	HRC

Surface comparison symbols

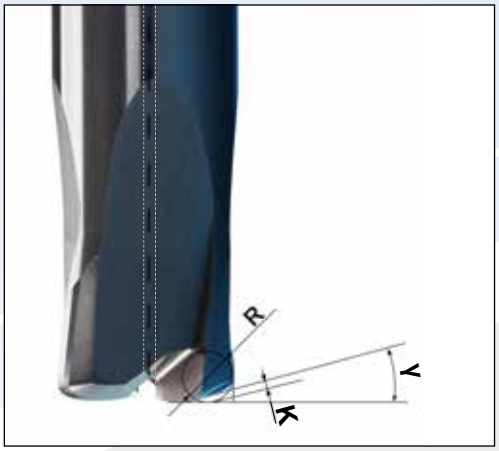
	Surface symbols (DIN3141).	Surface roughness rate Nr.	Average roughness R_a in µm	Mean roughness depth R_z in µm	Roughness values (USA) CLA in µin	Roughness values (France) R
Roughing	∇	N12	50	180-220	2000	-
	∇	N11	25	90-110	1000	-
	∇	N10	12,5	46-57	500	R100
Finishing	∇∇	N 9	6,3	23-32	250	R 40
	∇∇	N 8	3,2	12-16	125	R25/16
	∇∇	N 7	1,6	5,9-8,0	63	R10
Fine finishing	∇∇∇	N 6	0,8	3,0-4,8	32	R 6,3
	∇∇∇	N 5	0,4	1,6-2,8	16	R3,2/2
	∇∇∇	N 4	0,2	1,0-1,8	8	R1,25
Super finishing	∇∇∇∇	N 3	0,1	0,80-1,10	4	R 0,8/0,5
	∇∇∇∇	N 2	0,05	0,45-0,60	2	
	∇∇∇∇	N 1	0,025	0,22-0,30	1	

Angle of immersion - High-Feed End Mills



Diameter of the tool	Angle of immersion β max.	Milling way S_{min}
3	1,0°	8,6
4	1,9°	5,4
5	2,5°	5,3
6	3,1°	5,2
8	1,9°	11,2
10	1,7°	15,5
12	1,1°	29,2
16	1,9°	22,3

Programming advice - High-Feed End Mills



Diameter of the tool	R	K	γ
3	0,3	0,06	22,756°
4	0,4	0,08	21,011°
5	0,5	0,10	20,908°
6	0,6	0,12	20,838°
8	0,8	0,16	20,750°
10	1,0	0,21	20,696°
12	1,2	0,29	20,660°
16	1,6	0,33	20,615°

K = free milling area

Material comparison table

Germany		Great Britain		France	Italy	Spain	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Structural steel, unalloyed and low alloyed steel									
1.0401	C15	080M15		CC12	C15C16	F.111	1015	1229	0,21
1.0402	C22	050A20	2C	CC20	C20C21	F.112	1020	1229	0,21
1.0501	C35	060A35		CC35	C35	F.113	1035	1388	0,22
1.0503	C45	080M46		CC45	C45	F.114	1045	1388	0,22
1.0535	C55	070M55			C55		1055	1524	0,24
1.0601	C60	080A62	43D	CC55	C60		1060	1524	0,24
1.0715	9SMn28	230M07		S250	CF9SMn28	11SMn28	1213	1229	0,21
1.0718	9SMnPb28			S250Pb	CF9SMnPb28	11SMnPb28	12L13	1229	0,21
1.0722	10SPb20			10PbF2	CF10SPb20	10SPb20		1229	0,21
1.0726	35S20	212M36	8M	35MF4		F210G	1140	1388	0,22
1.0736	9SMn36	240M07	1B	S300	CF9SMn36	12SMn35	1215	1229	0,21
1.0737	9SMnPb36			S300Pb	CF9SMnPb36	12SMnP35	12L14	1229	0,21
1.0904	55Si7	250A53	45	55S7	55Si8	56Si7	9255	1615	0,24
1.0961	60SiCr7			60SC7	60SiCr8	60SiCr8	9262	1615	0,24
1.1141	Ck15	080M15	32C	XC12	C16	C15K	1015	1229	0,21
1.1157	40Mn4	150M36	15	35M5			1039	1388	0,22
1.1158	Ck25						1025	–	–
1.1167	36Mn5			40M5		36Mn5	1335	1388	0,22
1.1170	28Mn6	150M28	14A	20M5	C28Mn		1330	1365	0,22
1.1183	Cf35	060A35		XC38TS	C36		1035	1388	0,22
1.1191	Ck45	080M46		XC42	C45	C45K	1045	1388	0,22
1.1203	Ck55	070M55		XC55	C50	C55K	1055	1524	0,24
1.1213	Cf53	060A52		XC48TS	C53		1050	1388	0,22
1.1221	Ck60	080A62	43D	XC60	C60		1060	1524	0,24
1.1274	Ck101	060A96					1095	1524	0,24
1.3401	X120Mn12	Z120M12		Z120M12	XG120Mn12	X120Mn12		3003	0,24
1.3505	100Cr6	534A99	31	100C6	100Cr6	F.131	52100	–	–
1.5415	15Mo3	1501-240		15D3	16Mo3KW	16Mo3	ASTM A20Gr.A	1524	0,24
1.5423	16Mo5	1503-245-420			16Mo5	16Mo5	4520	1524	0,24
1.5622	14Ni6			16N6	14Ni6	15Ni6	ASTM A350LF5	1524	0,24
1.5662	X8Ni9	1501-509;510			X10Ni9	XBNi09	ASTM A353	–	–
1.5680	12Ni19			Z18N5			2515	2230	0,23
1.5710	36NiCr6	640A35	111A	35NC6			3135	1638	0,24
1.5732	14NiCr10			14NC11	16NiCr11	15NiCr11	3415	1524	0,24
1.5752	14NiCr14	655M13; 655A12	36A	12NC15			3415;3310	1524	0,24
1.6511	36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3	38NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	9840	1615	0,24
1.6523	21NiCrMo2	805M20	362	20NCD2	20NiCrMo2	20NiCrMo2	8620	1570	0,24
1.6546	40NiCrMo22	311-Type7			40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	8740	1615	0,24
1.6582	34CrNiMo6	817M40	24	35NCD6	35NiCrMo6(KB)		4340	1615	0,24
1.6587	17CrNiMo6	820A16		18NCD6		14NiCrMo13		1524	0,24
1.6657	14NiCrMo134	832M13	36C		15NiCrMo13	14NiCrMo131		1524	0,24
1.7015	15Cr3	523M15		12C3			5015	1524	0,24
1.7033	34Cr4	530A32	18B	32C4	34Cr4(KB)	35Cr4	5132	1570	0,24
1.7035	41Cr4	530M40	18	42C4	41Cr4	42Cr4	5140	1615	0,24
1.7045	42Cr4					42Cr4	5140	1615	0,24
1.7131	16MnCr5	(527M20)		16MC5	16MnCr5	16MnCr5	5115	1524	0,24
1.7176	55Cr3	527A60	48	55C3			5155	1615	0,24
1.7218	25CrMo4	1717CDS110		25CD4	25CrMo4(KB)	55Cr3	4130	1570	0,24
1.7220	34CrMo4	708A37	19B	35CD4	35CrMo4	AM26CrMo4 34CrMo4	4137;4135	1615	0,24
1.7223	41CrMo4	708M40	19A	42CD4TS	41CrMo4	42CrMo4	4140;4142	1615	0,24

The values for kc 1.1 are valid for 6° positive rake angle. Per degree of another rake angle kc1.1 is corrected to 1,5 %.
kc 1.1 is valid for ap = 1 mm and hm = 1 mm, with mc it is converted to the current values.

Material comparison table

Germany		Great Britain		France	Italy	Spain	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Structural steel, unalloyed and low alloyed steel									
1.7225	42CrMo4	708M40	19A	42CD4	42CrMo4	42CrMo4	4140	1615	0,24
1.7262	15CrMo5			12CD4		12CrMo4		1524	0,24
1.7335	13CrMo4 4	1501-620Gr.27		15CD3.5	14CrMo4 5	14CrMo45	ASTM A182	1524	0,24
				15CD4.5			F11;F12		
1.7361	32CrMo12	722M24	40B	30CD12	32CrMo12	F.124.A		1615	0,24
1.7380	10CrMo9 10	1501-622		12CD9;10	12CrMo9,10	TU.H	ASTM A182	1524	0,24
		Gr.31;45					F.22		
1.7715	14MoV6 3	1503-660-440				13MoCrV6		1524	0,24
1.8159	50CrV4	735A50	47	50CV4	50CrV4	51CrV4	6150	1615	0,24
1.8509	41CrAlMo7	905M39	41B	40CAD6,12	41CrAlMo7	41CrAlMo7		1615	0,24
1.8523	39CrMoV13 9	897M39	40C		36CrMoV12			1615	0,24
Tool steel									
1.1545	C105W1			Y1105	C98KU ; C100KU	F.515; F.516	W.110	1524	0,24
1.1663	C125W			Y2120	C120KU	(C120)	W.112	1524	0,24
1.2067	100Cr6	BL3		Y100C6		100Cr6	L3	1615	0,24
1.2080	X210Cr12	BD3		Z200Cr12	X210Cr13KU	X210Cr12	D3	2230	0,23
					35CrMo8KU				
1.2311	40CrMnMo7								
1.2312	40CrMnMoS8-6								
1.2343	X38CrMoV5-1	BH11		Z38CDV5	X37CrMoV51 1KU		H11		
1.2344	X40CrMoV51	BH13		Z40CDV5	X35CrMoV05KU	X40CrMoV5	H13	2230	0,23
					X40CrMoV511KU				
1.2363	X100CrMoV51	BA2		Z100CDV5	X100CrMoV51KU	X100CrMoV5	A2	2230	0,23
1.2367	X38CrMoV5-3			Z38CDV5-3					
1.2379	X155CrVMo12-1	BD2		Z160CDV12	X155CrVMo12 1 KU		D2		
1.2419	105WCr6			105WC13	10WCr6	105WCr5		1615	0,24
					107WCr5KU				
1.2436	X210CrW12				X215CrW121KU	X210CrW12		2230	0,23
1.2542	45WCrV7	BS1			45WCrV8KU	45WCrSi8	S1	1615	0,24
1.2581	X30WCrV9 3	BH21		Z30WCV9	X28W09KU	X30WCrV9	H21	2230	0,23
	X30WCrV9 3KU			X30WCrV9 3KU					
1.2601	X165CrMoV12				X165CrMoW12KU	X160CrMoV12		2230	0,23
1.2713	55NiCrMoV6			55NCDV7		F.520.S	L6	1615	0,24
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4								
1.2833	100V1	BW2		Y1105V			W210		
					102V2KU				
1.3243	S 6-5-2-5			Z85WDKCV	HS 6-5-2-5	HS 6-5-2-5		2230	0,23
				06-05-05-04-02					
1.3255	S 18-1-2-5	BT4		Z80WKCV	X78WCo1805KU	HS 18-1-1-5	T4	2230	0,23
				18-05-04-01					
1.3343	S 6-5-2	BM2		Z85WDCV	X82WMo0605KU	HS 6-5-2	M2	2230	0,23
				06-05-04-02					
1.3348	S 2-9-2			Z100WCWV	HS 2-9-2	HS 2-9-2	M7	2230	0,23
				09-04-02-02					
1.3355	S 18-0-1	BT1		Z80WCV	X75W18KU	HS 18-0-1	T1	2230	0,23
				18-04-01					

The values for kc 1.1 are valid for 6° positive rake angle. Per degree of another rake angle kc1.1 is corrected to 1,5 %.
kc 1.1 is valid for ap = 1 mm and hm = 1 mm, with mc it is converted to the current values.

Material comparison table

Germany		Great Britain		France	Italy	Spain	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Stainless and heat-resistant steel									
1.4000	X6Cr13	403S17		Z6C13	X6Cr13	F.3110	403	1706	0,21
1.4001	X7Cr14					F.8401		1706	0,21
1.4006	X10Cr13	410S21	56A	Z10C14	X12Cr13	F.3401	410	1706	0,21
1.4016	X6Cr17	430S15	60	Z8C17	X8Cr17	F.3113	430	1706	0,21
1.4027	G-X20Cr14	420C29	56B	Z20C13M					
1.4034	X46Cr13	420S45	56D	Z40CM	X40Cr14	F.3405		1706	0,21
				Z38C13M					
1.4057	X20CrNi172	431S29	57	Z15CNi6.02	X16CrNi16	F.3427	431		
1.4104	X12CrMoS17			Z10CF17	X10CrS17	F.3117	430F	1706	0,21
1.4113	X6CrMo171	434S17		Z8CD17.01	X8CrMo17		434	1706	0,21
1.4313	X5CrNi13 4	425C11		Z4CND13.4M				1706	0,21
1.4408	G-X6CrNiMo18 10	316C16				F.8414		1957	0,20
1.4718	X45CrSi9 3	401S45	52	Z45CS 9	X45CrSi8	F.322	HW3	2230	0,23
1.4724	X10CrAl13	403S17	–	Z10C13	X101CrA112	F.311	405		
1.4742	X10CrAl18	430S15	60	Z10CAS18	X8Cr17	F.3113	430		
1.4747	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20		HNV6		
1.4757	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20	F.320B	HNV6		
1.4762	X10CrAl24			Z10CAS24	X16Cr26		446		
1.4301	X5CrNi18 10	304S15	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	304	1957	0,20
1.4305	X10CrNiS18 9	303S21	58M	Z10CNF 18.09	X10CrNiS 18.09	F.3508	303	1957	0,20
1.4306	X2CrNi19 11	304S12 304C12		Z2CN18.10 Z3CN19.10	X2CrNi18.11	F.3503	304L		
1.4308	G-X6CrNi18 9	304C15		Z6CN18.10M				1957	0,20
1.4310	X12CrNi177			Z12CN17.07	X12CrNi1707	F.3517	301	1957	0,20
1.4311	X2CrNiN18 10	304S62		Z2CN18.10			304LN	1957	0,20
1.4401	X5CrNiMo17122	316S16	58J	Z6CND17.11	X5CrNiMo17 12	F.3543	316	1957	0,20
1.4429	X2CrNiMoN17133			Z2CND17.13			316LN	1957	0,20
1.4435	X2CrNiMo18143	316S12		Z2CND17.13	X2CrNiMo17 13		316L		
1.4438	X2CrNiMo17133	317S12		Z2CND19.15	X2CrNiMo18 16		317L		
1.4460	X8CrNiMo275						329		
1.4541	X6CrNiTi18 10	2337	321S12	Z6CNT18.10	X6CrNiTi18 11	F.3553, F.3523	321	1957	0,20
1.4550	X6CrNiNb18 10	347S17	58F	Z6CNNb18.10	X6CrNiNb18 11	F.3552, F.3524	347	1957	0,20
1.4571	X6CrNiMoTi17122	320S17	58J	Z6NDT17.12	X6CrNiMoTi17 12	F.3535	316Ti	1957	0,20
1.4581	G-X5CrNi	318C17		Z4CNDNb	XG8CrNiMo18 11			1957	0,20
	MoNb18 10			18 12M					
1.4583	X10CrNi			Z6CNDNb	X6CrNiMoNb17 13		318	1957	0,20
	MoNb18 12			17 13B					
1.4828	X15CrNiSi20 12	309S24		Z15CNS20.12			309	1229	0,28
1.4845	X12CrNi25 21	310S24		Z12CN25 20	X6CrNi25 20	F.331	310S	1957	0,20
1.4864	X12NiCrSi36 16			Z12NCS35.16			330	2366	0,24
1.4865	G-X40NiCrSi38 18	330C11			XG50NiCr39 19			2366	0,24
1.4871	X53CrMnNiN219	349S54 321S12	58B	Z52CMN21.09	X53CrMnNiN219		EV8	1706	0,21
1.4878	X12CrNiTi18 9	321S320	58C	Z6CNT18.12B	X6CrNiTi1811	F.3523	321	1957	0,20

The values for kc 1.1 are valid for 6° positive rake angle. Per degree of another rake angle kc1.1 is corrected to 1,5 %.
kc 1.1 is valid for ap = 1 mm and hm = 1 mm, with mc it is converted to the current values.

Material comparison table

Germany		Great Britain		France	Italy	Spain	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Unalloyed grey-cast iron									
0.6010	GG 10			Ft 10 D				1047	0,20
0.6015	GG 15	Grade 150		Ft 15 D			No 20 B	1047	0,20
0.6020	GG 20	Grade 220		Ft 20 D			No 25 B	1047	0,20
0.6025	GG 25	Grade 260		Ft 25 D			No 30 B	1138	0,24
0.6030	GG 30	Grade 300		R 30 D			No 45 B	1229	0,28
0.6035	GG 35	Grade 350		Ft 35 D			No 50 B	1229	0,28
0.6040	GG 40	Grade 400		Ft 40 D			No 55 B	1229	0,28
Alloyed grey-cast iron									
	DIN4694	3468: 1974					ASTM		
	GGL-			A32-301			A436-72		
	NiCr 20 2	L-NiCr 20 2		L-NC 20 2			Type 2		
Unalloyed globular graphite-cast iron									
0.7040	GGG 40	SNG 420/12		FCS 400-12			60-40-18	1115	0,25
0.7043	GGG 40.3	SNG 370/1		FGS 370-17				1115	0,25
0.7033	GGG 35.3							1115	0,25
0.7050	GGG 50	SNG 500/7		FGS 500-7			80-55-06	1229	0,28
0.7060	GGG 60	SNG 600/3		FGS 600-3				1229	0,28
0.7070	GGG 70	SNG 700/2		FGS 700-2			100-70-03	1229	0,28
Alloyed cast iron									
	DIN 1694			L-NM 13 7					
	GGG NIMn 13 7	L-NiMn 13 7		L-NC 20 2			Type 2		
	GGG NiCr 20 2	L-NC 20 2							
Malleable cast iron									
–	–	8 290/6		MN 32-8					
0.8135	GTS-35	B 340/12		MN 35-10			32510	1115	0,25
0.8145	GTS-45	P 440/7					40010	1292	0,30
0.8155	GTS-55	P 510/4		MP 50-5			50005	1292	0,30
0.8165	GTS-65	P 570/3		MP 60-3			70003	1292	0,30
0.8170	GTS-70	P 690/2		IP 70-2			(002)	1292	0,30
Aluminum alloys									
3.0255	Al99.5	L31/34/36		A59050C			1000		
3.3315	AlMg1								
3.1655	AlCuSiPb								
3.1754	G-AlCu5Ni1,5								
3.4345	AlZnMgCu0,5	L 86		AZ 4 GU/9051	811-04		7050		
3.2373	G-AlSi 9 Mg								
3.2381	G-AlSi 10 Mg								
3.2382	GD-AlSi10Mg								
3.2383	G-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2383	GK-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2581	G-AlSi 12	LM 6					A 413.2		
3.2582	GD-AlSi 12						A 413.0		
3.2583	G-AlSi 12 (Cu)	LM 20					A 413.1		
3.3561	G-AlMg 5								
3.5101	G-MgZn4SE1Zr1	MAG 5		G-Z4TR			ZE 41		
3.5103	MgSE3Zn2Zr1	MAG 6		G-TR3Z2			EZ 33		
3.5106	G-MgAg3SE2Zr1	MAG 12		G-Ag 22,5			QE 22		
3.5812	G-MgAl8Zn1	MAG 1		G-A9			AZ 81		
3.5912	G-MgAl9Zn1	MAG 7		G-A9Z1			AZ 91		
2.1871	G-AlCu 4 TiMg								
3.2371	G-AlSi 7 Mg						4218 B		

Material comparison table

Germany		Great Britain		France	Italy	Spain	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Copper alloys									
2.1090	G-CuSn 7 ZnPb			U-E 7 Z 5 Pb 4			C 93200		
2.1096	G-CuSn 5 ZnPb	LG 2		U-E 5 Pb 5 Z 5			C 83600		
2.1098	G-CuSn 2 ZnPb								
2.1176	G-CuPb 10 Sn	LB 2		U-E 10 Pb 10			C 93700		
2.1182	G-CuPb15Sn	LB 1		U-Pb 15 E 8			C 93800		
2.0240	CuZn15	CZ 102		CuZn 15			C 23000		
2.0265	CuZn30	CZ 106		CuZn 30			C 26000		
2.0321	CuZn37	CZ 108		CuZn 36/37	C2700, C2720		C 27200, C 27700		
2.0592	G-CuZn 35 Al 1	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86500		
2.0596	G-CuZn 34 Al 2	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86200		
2.1188	G-CuPb20Sn	LB 5		U-Pb 20			C 94100		
2.1292	G-CuCrF 35	CC1-FF					C 81500		
2.1293	CuCrZr	CC 102		U-Cr 0,8 Zr			C 18200		
2.0966	CuAl 10 Ni 5 Fe 4	Ca 104		U-A 10 N			C 6300		
2.0975	G-CuAl 10 Ni						B-148-52		
2.1050	G-CuSn 10	CT 1					C 90700		
2.1052	G-CuSn 12	Pb 2		UE 12 P			C 90800		
Fe-based heat-resistant alloys									
1.4558	X 2 NiCrAlTi 32 20	NA 15					N 08800		
1.4562	X 1 NiCrMoCu 32 28 7						N 08031		
1.4563	X 1 NiCrMoCuN 31 27 4			Z 1 NCDU 31.27			N 08028		
1.4864	X 12NiCrSi			Z12NCS35.16			330		
1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	NA 17		Z 12 NCS 35.16			N 08330		
1.4865	G-X40NiCrSi	330C11			XG50NiCr				
1.4958	X 5 NiCrAlTi 31 20								
1.4977	X 40 CoCrNi 20 20			Z 42 CNKDWNb					
Ni/Co-based heat-resistant alloys									
2.4360	NiCu30Fe	NA 13		NU 30			Monel 400		
2.4610	NiMo16Cr16Ti						Hastelloy C-4		
2.4630	NiCr20Ti	HR 5, 203-4		NC 20 T			Nimonic 75		
2.4642	NiCr29Fe			NC 30 Fe			Inconel 690		
2.4810	G-NiMo30						Hastelloy C		
2.4856	NiCr22Mo9Nb	NA 21		NC 22 FeDNb			Inconel 625	3003	0,24
2.4858	NiCr21Mo	NA 16		NC 21 Fe DU			Incoloy 825		
2.4375	NiCu30 Al	NA 18		NU 30 AT			Monel K-500	3003	0,24
2.4668	NiCr19FeNbMo			NC 19 Fe Nb			Inconel 718		
2.4669	NiCr15Fe7TiAl			NC 15 TNb A			Inconel X-750		
2.4685	G-NiMo28						Hastelloy B		
2.4694	NiCr16Fe7TiAl						Inconel 751		
Titanium and titanium alloys									
3.7025	Ti 1	2 TA 1					R 50250		
3.7124	TiCu2	2 TA 21-24							
3.7195	TiAl 3 V 2.5								
3.7225	Ti 1 Pd	TP 1					R 52250		
3.7115	TiAl5Sn2								
3.7145	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si						R 54620		
3.7165	Ti6Al4V	TA 10-13; TA 28		T-A 6 V			R 56400		
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							

The values for kc 1.1 are valid for 6° positive rake angle. Per degree of another rake angle kc1.1 is corrected to 1,5 %.
kc 1.1 is valid for ap = 1 mm and hm = 1 mm, with mc it is converted to the current values.

Material comparison table

Germany		Great Britain		France	Italy	Spain	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Chilled cast iron									
0.9620	G-X 260 NiCr 4 2	Grade 2 A					Ni-Hard 2		
0.9625	G-X 330 NiCr 4 2	Grade 2 B					Ni-Hard 1		
0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2						Ni-Hard 4		
0.9635	G-X 300 CrMo 15 3								
0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2 1								
0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2 1								
0.9650	G-X 260 Cr 27	Grade 3 D					A 532 III A 25% Cr		
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1								
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1	Grade 3 E					A 532 III A 25% Cr		

The values for kc 1.1 are valid for 6° positive rake angle. Per degree of another rake angle kc1.1 is corrected to 1,5 %.
kc 1.1 is valid for ap = 1 mm and hm = 1 mm, with mc it is converted to the current values.

General conditions of sale and delivery

1.) Offer, Terms of Contract and its Conclusion

All offers are without obligation. Any additions, modifications as well as any collateral agreements shall be void unless accepted by the Supplier in writing. Purchase orders are valid only after the supplier´s written confirmation. Our deliveries and services are provided in strict accordance with our conditions of sale specified hereinafter. Any conditions of purchase or any divergent counterconfirmation of the Buyer or Orderer are non-binding for us, even if they have not been expressly contradicted. The Buyer or Purchaser is deemed to have acknowledged our sales conditions at the time of placing the order, at the latest after our goods have been accepted without contradictions. Measures, images and drawings are binding only if they have been expressly declared as such by us in writing.

2.) Delivery

Delivery time begins with the date of order confirmation and refers to the time of despatch ex factory or warehouse. We do our best to deliver within the stipulated term of delivery, however, these delivery terms are non-binding. Fixed-term transactions are to be expressly referred to as such. For goods of special production, over- or underdeliveries up to 10 per cent, respectively 1 piece, of the order volume shall be regarded as being within the quantity ordered. Partial deliveries are admissable. Default of delivery shall require an appropriate deadline as well as a deadline extension to be set, and entitles the Buyer only to rescind the contract precluding claims for damages of any kind.

3.) Delivery Prices and Conditions of Payment

Our prices are quoted ex warehouse respectively ex Supplier´s works plus VAT and excluding the costs for any packaging. Purchase prices of all our goods are those list prices that are valid on delivery day, unless fixed prices have been expressly agreed upon. Payments shall be effected within 30 days from the invoice date without any deductions and free of transaction charges to the Supplier´s paying address. For payments effected within 10 days a discount of 2% is granted. Cheques and bills of exchange are accepted only on account of payment with the consent of the Supplier and shall not be deemed to constitute payment or be in lieu of payment. The Purchaser has to bear the discounting and the draft costs.

4.) Minimum Order Value

The minimum order value is € 50,00 net plus VAT. Should the order value fall below the aforementioned minimum order, a processing fee of € 5,00 net plus VAT will be charged.

5.) Replacement

In case of replacement or return of the goods, due to a Buyer's misordering, we reserve the right to charge a processing fee of 10% of the value of the goods.

6.) Despatch and Passing of Risk

The choice of the mode of despatch is left to our own discretion, unless any particular type of despatch has been stipulated and confirmed by us. The risk passes to the Buyer when the goods are despatched from our warehouse. Insurances against damages in transit are effected only upon request and to expense of the ordering party.

7.) Liability for Defects

Damages in transit must be immediately notified to the carrier and the Supplier in writing. Claims in respect of defects have to be lodged in writing by the Buyer or Orderer within 14 days from the reception of the goods. Defects which in spite of a thorough check can not be detected within this period, are to be reported without undue delay after detection of such. If defects are detected, the processing and incorporation of the goods has to be interrupted at once.The Supplier shall be liable for defects detected by the Buyer, only in such a way that the Supplier shall at his discretion repair or replace such parts free of charge where the goods have become unserviceable within a period of 6 months from delivery date. The defects must be notified to the Supplier without undue delay and the parts referred to, shall be sent upon request.

The Supplier´s liability presupposes faulty design or defective workmanship; the Supplier shall be liable for defects of material only in as much as his application of professional care should have led him to recognize such defects. Upon agreement with Supplier, the Buyer grants the Supplier the necessary time and opportunity that the Supplier deems as required to repair or renew the defective parts, otherwise the Supplier shall be released from his liability. From those costs arising directly for the rectification or the replacement the Supplier bears the costs for the replacement piece, including its despatch costs, insofar as the claim has been proved legitimate. Remaining costs are at the Buyer's expense. Goods delivered by us are guaranteed exclusively in accordance with the present General Conditions of Sale and Delivery. Further claims of the Buyer against the Supplier, in particular claims for damages, are excluded insofar as admissible by law.

8.) Title Retention Clause

The Supplier retains ownership of the delivery item (goods subject to retention) until the total current account claim resulting from the business connection has been settled (current account retention). The Buyer retains the goods free of charge. The Buyer cedes any claim to the Supplier, amounting to the value of the goods delivered, that may arise by resale of these goods and the Supplier hereby accepts the cession. The Buyer provides an adequate insurance for the goods subject to retention at his cost. Pledging, transfer of securities and assignment of securities are not permitted.The Buyer will immediately inform the Supplier of any action by third party, and ward off any such action at his own cost.

In the event of seizure by third party, the Supplier must be informed at once. If goods supplied become processed or irreversibly mixed with foreign objects not belonging to the Supplier, the Supplier will acquire co-ownership of the resultant object proportional to the value of the supplied goods contained therein. The Supplier is prepared, upon demand, to release securities of his choice insofar as their market value exceeds the open claim by more than 20%.

9.) Place of Performance and Jurisdiction

The contract between the Supplier and the Buyer is be governed by German law. The place of performance and jurisdiction for both parties is Krefeld, Germany, also for actions for assertions of claims relating to bill of exchange and check issues, except when the involved Purchaser is a non-registered merchant. In this case, the legally founded venues shall be effective. However, we are also entitled to sue the Buyer in the court of law which has juridiction over the Buyer´s domicile. A contingent legal invalidity of any of the present sections shall not affect the remaining parts of the present general conditions of sale and delivery.

Notes

Errors and omissions excepted

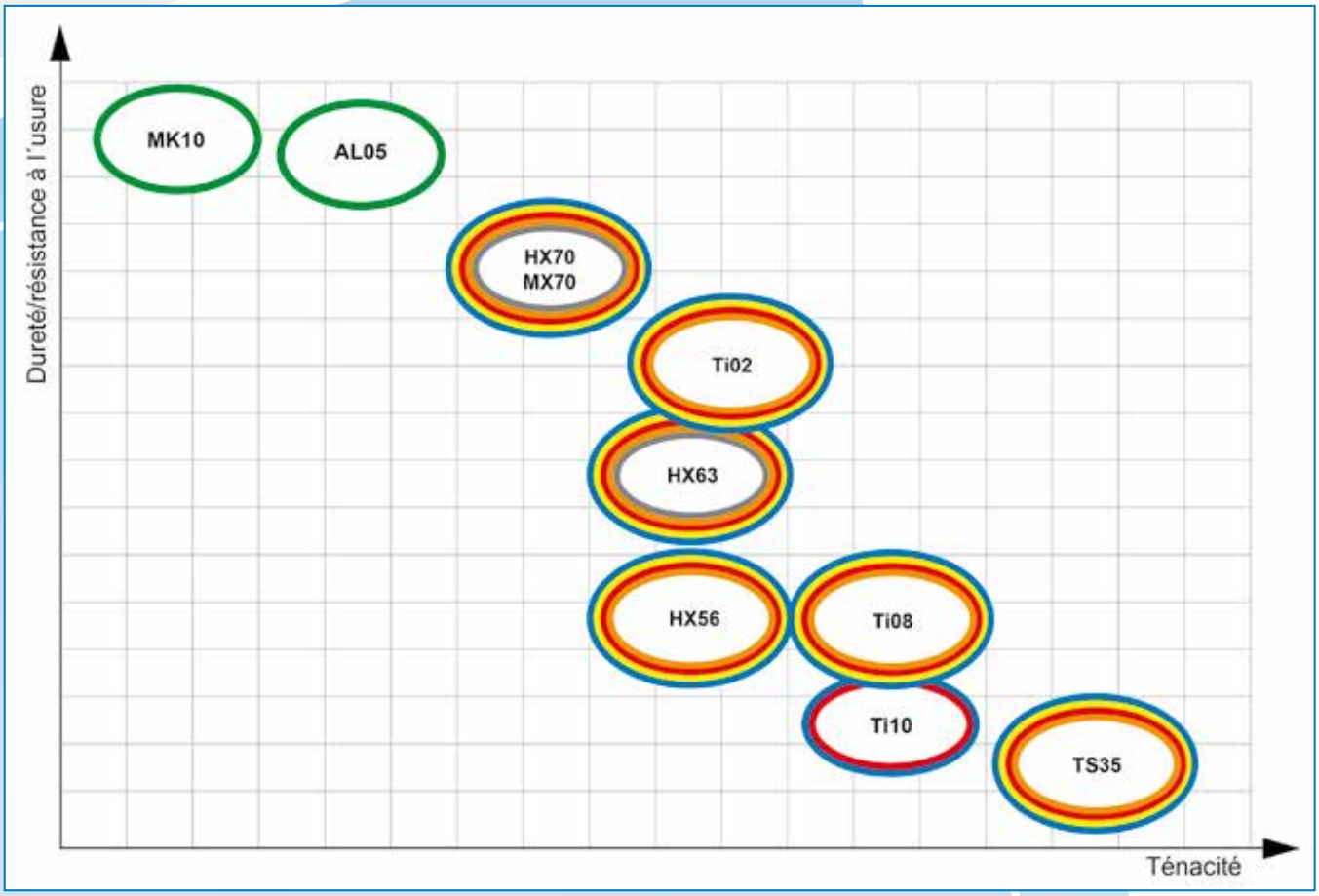
Sommaire:

Nuances de carbure	IX-38
Définition des symboles	IX-40
Tableau des symboles	IX-42
Formule de calcul pour le fraisage	IX-43
Tableau comparatif des duretés	IX-44
Tableau comparatif- État de surface	IX-45
Angle de plongée - fraises carbure monobloc à grande avance	IX-45
Remarques concernant la programmation - fraises carbure monobloc à grande avance	IX-45
Tableau concordance matières	IX-46
Conditions générales de vente	IX-52

Nuances de carbure

Ti02	**K20**	Nuance de carbure universelle à granulométrie ultrafine avec un revêtement Nano-composite-TiALN. Recommandé pour l´usinage en finition de l´acier, l´inox, toutes les matières difficiles et la fonte.
Ti08	**K20**	Nuance de carbure, très tenace et très résistante à l´usure à granulométrie très fine pour des usinages de hautes performances. Revêtement TiALN / TiALSiN-avec une structure de multicouches très fine. Destiné à l´usinage de tous les aciers inoxydables et fortement alliés, la fonte et les matières difficiles. Adapté autant à l´ébauche et la finition. Usinages possible avec arrosage, à sec ou micro pulvérisation
Ti10	**K10 - K20**	Nuance de carbure ayant une très bonne résistance à l'usure avec un revêtement TIALN pour des vitesses de coupe moyennes et élevées et des avances très importantes. Ce revêtement est conseillé pour l´ébauche et la finition de presque tous les matériaux comme par exemple l´acier de construction, l´acier à outils, l´acier par traitement thermique ainsi que les aciers non alliés, peu alliés et à fort alliage mais aussi la fonte grise avec graphite sphérique etc.
TS35	**K10 - K20**	Nuance très tenace avec un nouveau revêtement TIALN recommandé pour des vitesses moyennes et très élevées et des avances importantes. Cette nuance est conseillée pour l´ébauche et la finition de presque toutes les matériaux comme par exemple l´ acier de construction, l´ acier à outils, l´acier par traitement thermique ainsi que les aciers non alliés, peu alliés et à fort alliage mais aussi la fonte grise avec graphite sphérique etc.
MX70	**K10 - K20**	Nuance de métal dur à granulométrie ultrafine avec un revêtement TiALN spécialement élaboré pour les micro-fraises. Idéal pour les usinages en micro-fraisage des matières comme le cuivre, l´acier non allié et à faible alliage, acier à outil et acier traité à 70 HRC.
HX56	**K10 - K20**	Nuance de métal dur à granulométrie ultrafine de grande dureté avec un revêtement TiALN pour les usinages UGV. Cette nuance apporte une augmentation de durée de vie même avec des paramètres élevés. Idéal pour l´usinage de l´acier à outil, acier par traitement thermique, acier traités jusqu'à 56 HRC, fonte grise et fonte grise avec graphite sphérique
HX63®	**K10 - K30**	Nuance de métal dur à granulométrie ultrafine d´une grande dureté et extrêmement tenace avec un revêtement AlTiN-Nanocomposite. Idéal pour l´ébauche, la pré-finition et la finition des matières comme la fonte, l´acier et tous les aciers traités jusqu´à 63 HRC. Cette nuance convient autant aux usinages normaux que durs.
HX70®	**K10 - K20**	Nuance de métal dur à granulométrie ultrafine d´une grande dureté et extrêmement tenace avec un revêtement TiALN / TiALSiN. Idéal pour l´ébauche, la pré-finition et la finition des matières comme la fonte, l´acier et tous les aciers traités jusqu´à 70 HRC.
MK10	**K05 - K10**	Nuance de carbure non revêtue ayant une très bonne résistance à l'usure, pour l'usinage des Aluminiums, des matériaux non ferreux et des matières plastiques.
AL05	**K05 - K10**	Nuance de métal dur extrêmement résistante à l´usure. Idéal pour l´usinage de l´aluminium, les non-ferreux et les matières plastiques.

Nuances de carbure

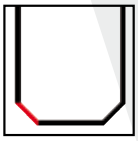


- Acier
- Acier inoxydable
- Fonte GG(G)
- Non-ferreux, matières plastiques
- Superalliages
- Aciers traités

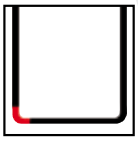
Définition des symboles

Profils

Profil avec coupe droite, angles vifs
- angle vifs entre la face avant et le profil

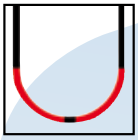


Profil avec chanfrein
- chanfrein de protection entre la face avant et le profil. Voir détail du chanfrein sur la page correspondant à la fraise



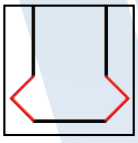
Profil avec rayon
- rayon d´angle entre la face avant et le profil.Voir le détail du rayon sur la page correspondant à la fraise

Profil hémisphérique
- fraise hémisphérique

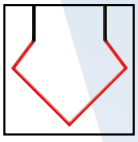


Profil hémisphérique avec coupe au centre
- à utiliser avec un angle d´attaque β = 0°

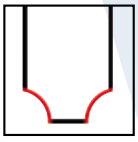
Profil avec angle 45° et 30°
- fraise destinée au chanfreinage et à l´ébavurage



Profil de la fraise : avec Angle
- pour chanfreiner et ébavurer en poussant et en tirant. Angle de chanfrein 45°



Profil de la fraise : avec Angle
- pour chanfreiner et ébavurer en poussant et en tirant. Angle de chanfrein 45°



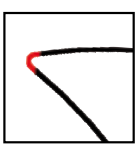
Profil de la fraise : avec rayons
- pour rayonner des angles vifs ou réaliser des angles en général

Profil polygone grande avance
- géométrie de l´angle de coupe spécial, destinée à l´usinage grande avance

Arêtes de coupe

Arêtes de coupe polies
- facilite le glissement du copeau
- evite le collage du copeau

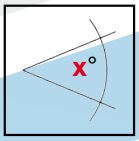
Chanfrein de protection
- protège l´arête contre les ébrèchements
- permet des paramètres plus élevés et augmente la durée de vie



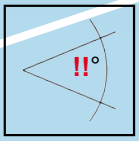
Arête de coupe rayonnée
- stabilise l´arête de coupe
- augmente la durée de vie
- prévient les micro-fissures

Définition des symboles

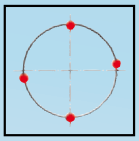
Géométrie de l´outil



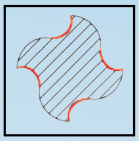
Angle d´hélice
- fraise carbure avec un angle d´hélice constant. Voir détail de l´angle sur la page correspondante du catalogue



Angle d´hélice inégal
- réduction des vibrations
- débit copeaux important
- augmentation de la durée de vie



Pas décalé
- réduction des vibrations
- débit copeaux important
- augmentation de la durée de vie

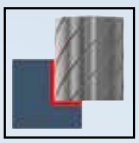


Outil de fraisage avec une géométrie rainurage
- géométrie de rainurage optimisée pour un meilleur dégagement du copeau
- meilleure stabilité de l´outil

Forme de la queue selon la norme DIN 6535-HB (weldon)

Forme de la queue selon la norme DIN 6535-HA (queue lisse)

Outils disponibles en plusieurs longueurs
- plusieurs longueurs disponibles (K=version courte, N=version normale, L=version longue)
- voir détail des longueurs à la page de l´outil dans le catalogue

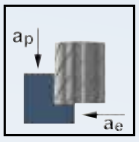


Conicité de haute précision

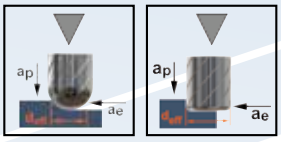
Lubrification

Lubrification
- l´outil dispose d´un canal de lubrification central

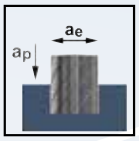
Usinage



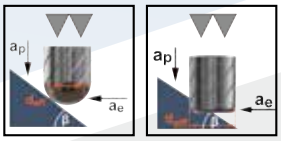
Dressage



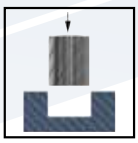
Ébauche



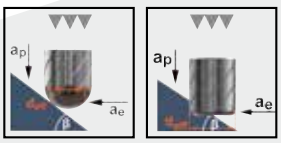
Rainurage



Semi-finition



Usinage en plongée possible



Finition

Tableau des symboles

Données techniques produits	Unité	Symbole
Diamètre de coupe	mm	D
Diamètre détalonné	mm	d_1
Diamètre de la queue	mm	d_{h6}
Longueur totale de l´outil	mm	L
Longueur taillée	mm	l
Longueur utile	mm	N
Longueur de sortie	mm	AL
Chanfrein d´angle	°	s
Rayon	mm	R
Nombre de dents		Z
Angle aigu	°	α
Angle d´attaque	°	β
Angle de dépouille	°	ε

Symboles utilisées dans les formules de calcul	Unité	Symbole
Vitesse de rotation	min^{-1}	n
Diamètre sur arête de coupe	mm	D
Profondeur de passe	mm	a_p
Largeur de coupe	mm	a_e
Nombre de dents	-	Z
Épaisseur moyenne du copeau	mm	h_m
Avance par dent	mm	f_z
Avance par tour	mm	f
Longueur de fraisage, perçage	mm	L
Vitesse de coupe	m/min	v_c
Vitesse d´avance au niveau de l´arête de coupe	mm/min	v_f
Temps majeur d´utilisation	min	t_h
Débit de copeaux á l´usinage	cm^3/min	Q
Diamètre effectif de la fraise	mm	d_{eff} / $ø_{eff}$
Rugosité	µm	R_{th}
Nombre de passe	-	i
Largeur de passe	mm	br

Tous les paramètres conseillés sont approximatives et peuvent varier selon l´usinage, la machine et la matière.

Formule de calcul pour le fraisage

Vitesse de rotation de la broche (nombre de tours):

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{D \cdot \pi} \; [min^{-1}]$$

Vitesse de coupe:

$$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000} \; [m/min]$$

Vitesse d`avance:

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \; [mm/min]$$

Epaisseur moyenne du copeau:

$$h_m \approx f_z \sqrt{\frac{a_e}{D}} \; [mm] \rightarrow f_z \approx h_m \sqrt{\frac{D}{a_e}} \; [mm]$$

Débit de copeaux à l´usinage:

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000} \; [cm^3/min]$$

Temps majeur d´utilisation:

$$t_h = \frac{L \cdot i}{v_f} \; [min]$$

Diamètre effectif pour fraise hémisphérique avec un angle d´attaque de β=0°

$$d_{eff} = 2 \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2} \; [mm]$$

Diamètre effectif pour fraise hémisphérique avec un angle d´attaque de 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(\frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] \; [mm]$$

Diamètre effectif pour fraise à rayon avec un angle d´attaque de 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 - 2 \cdot r + 2 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(1 - \frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] \; [mm]$$

Écart moyen de rugosité en fonction de l´avance V_f:

$$R_{th,V_f} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - f_z^2}{4}}\right) \cdot 1000 \; [\mu m]$$

Écart moyen de rugosité en fonction de l´engagement radial a_e:

$$R_{th,a_e} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - a_e^2}{4}}\right) \cdot 1000 \; [\mu m]$$

Tableau comparatif des duretés (extrait de la norme DIN 50150)

Résistance mécanique Rm [N/mm²]	Dureté Vickers HV	Dureté Brinell HB	Dureté 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

Résistance mécanique Rm [N/mm²]	Dureté Vickers HV	Dureté Brinell HB	Dureté 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
	940		68,0

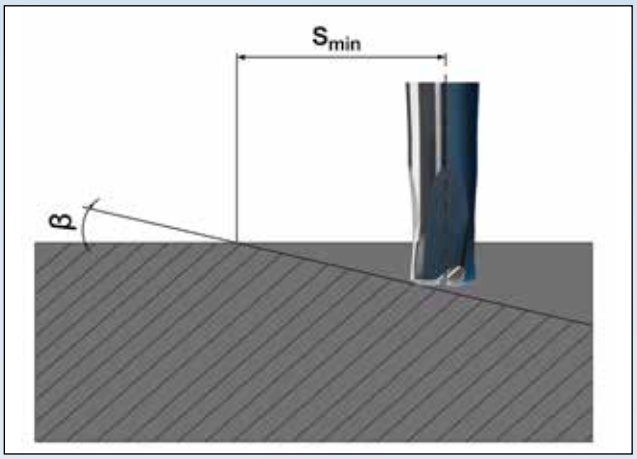
Ce tableau d´équivalence est approximatif – Voir la norme DIN 50150

Résistance mécanique	N/mm²	R_m
Dureté Vickers	Pointe pyramidale en diamant 136° Force appliquée F ≥ 98 N	HV
Dureté Brinell	0,102 x F/D² = 30 N/mm²	
Calcul à partir de HB = 0,95 x HV	F= Force appliquée en N D=Diamètre de la bille en mm	HB
Dureté Rockwell C	Cône de diamant 120° Valeur de la force totale 1471 ± 9 N	HRC

Tableau comparatif- État de surface

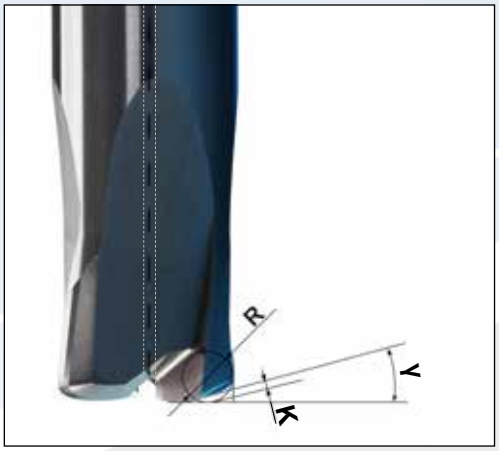
	Symboles **État de surface** (DIN3141).	**Degré de rugosité** Nr.	**Rugosité moyenne** R_a en µm	**Profondeur de la rugosité** R_z in µm	**Rugosité** (USA) CLA in µin	**Rugosité** (France) R
Ébauche	∇	N12	50	180-220	2000	-
	∇	N11	25	90-110	1000	-
	∇	N10	12,5	46-57	500	R100
Semi finition	∇∇	N 9	6,3	23-32	250	R 40
	∇∇	N 8	3,2	12-16	125	R25/16
	∇∇	N 7	1,6	5,9-8,0	63	R10
Finition	∇∇∇	N 6	0,8	3,0-4,8	32	R 6,3
	∇∇∇	N 5	0,4	1,6-2,8	16	R3,2/2
	∇∇∇	N 4	0,2	1,0-1,8	8	R1,25
Super finition	∇∇∇∇	N 3	0,1	0,80-1,10	4	R 0,8/0,5
	∇∇∇∇	N 2	0,05	0,45-0,60	2	
	∇∇∇∇	N 1	0,025	0,22-0,30	1	

Angle de plongée - fraises carbure monobloc à grande avance



Diamètre de l´outil	Angle de ramping β max :	$S_{minimum}$ (voir coquis)
3	1,0°	8,6
4	1,9°	5,4
5	2,5°	5,3
6	3,1°	5,2
8	1,9°	11,2
10	1,7°	15,5
12	1,1°	29,2
16	1,9°	22,3

Remarques concernant la programmation - fraises carbure monobloc à grande avance



Diamètre de l´outil	R	K	γ
3	0,3	0,06	22,756°
4	0,4	0,08	21,011°
5	0,5	0,10	20,908°
6	0,6	0,12	20,838°
8	0,8	0,16	20,750°
10	1,0	0,21	20,696°
12	1,2	0,29	20,660°
16	1,6	0,33	20,615°

K = partie non-usinée

Tableau comparatif des matières

Allemagne		Grande Bretagne		France	Italie	Espagne	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Acier de construction, acier non allié et à faible alliage									
1.0401	C15	080M15		CC12	C15C16	F.111	1015	1229	0,21
1.0402	C22	050A20	2C	CC20	C20C21	F.112	1020	1229	0,21
1.0501	C35	060A35		CC35	C35	F.113	1035	1388	0,22
1.0503	C45	080M46		CC45	C45	F.114	1045	1388	0,22
1.0535	C55	070M55			C55		1055	1524	0,24
1.0601	C60	080A62	43D	CC55	C60		1060	1524	0,24
1.0715	9SMn28	230M07		S250	CF9SMn28	11SMn28	1213	1229	0,21
1.0718	9SMnPb28			S250Pb	CF9SMnPb28	11SMnPb28	12L13	1229	0,21
1.0722	10SPb20			10PbF2	CF10SPb20	10SPb20		1229	0,21
1.0726	35S20	212M36	8M	35MF4		F210G	1140	1388	0,22
1.0736	9SMn36	240M07	1B	S300	CF9SMn36	12SMn35	1215	1229	0,21
1.0737	9SMnPb36			S300Pb	CF9SMnPb36	12SMnP35	12L14	1229	0,21
1.0904	55Si7	250A53	45	55S7	55Si8	56Si7	9255	1615	0,24
1.0961	60SiCr7			60SC7	60SiCr8	60SiCr8	9262	1615	0,24
1.1141	Ck15	080M15	32C	XC12	C16	C15K	1015	1229	0,21
1.1157	40Mn4	150M36	15	35M5			1039	1388	0,22
1.1158	Ck25						1025	–	–
1.1167	36Mn5			40M5		36Mn5	1335	1388	0,22
1.1170	28Mn6	150M28	14A	20M5	C28Mn		1330	1365	0,22
1.1183	Cf35	060A35		XC38TS	C36		1035	1388	0,22
1.1191	Ck45	080M46		XC42	C45	C45K	1045	1388	0,22
1.1203	Ck55	070M55		XC55	C50	C55K	1055	1524	0,24
1.1213	Cf53	060A52		XC48TS	C53		1050	1388	0,22
1.1221	Ck60	080A62	43D	XC60	C60		1060	1524	0,24
1.1274	Ck101	060A96					1095	1524	0,24
1.3401	X120Mn12	Z120M12		Z120M12	XG120Mn12	X120Mn12		3003	0,24
1.3505	100Cr6	534A99	31	100C6	100Cr6	F.131	52100	–	–
1.5415	15Mo3	1501-240		15D3	16Mo3KW	16Mo3	ASTM A20Gr.A	1524	0,24
1.5423	16Mo5	1503-245-420			16Mo5	16Mo5	4520	1524	0,24
1.5622	14Ni6			16N6	14Ni6	15Ni6	ASTM A350LF5	1524	0,24
1.5662	X8Ni9	1501-509;510			X10Ni9	XBNi09	ASTM A353	–	–
1.5680	12Ni19			Z18N5			2515	2230	0,23
1.5710	36NiCr6	640A35	111A	35NC6			3135	1638	0,24
1.5732	14NiCr10			14NC11	16NiCr11	15NiCr11	3415	1524	0,24
1.5752	14NiCr14	655M13; 655A12	36A	12NC15			3415;3310	1524	0,24
1.6511	36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3	38NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	9840	1615	0,24
1.6523	21NiCrMo2	805M20	362	20NCD2	20NiCrMo2	20NiCrMo2	8620	1570	0,24
1.6546	40NiCrMo22	311-Type7			40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	8740	1615	0,24
1.6582	34CrNiMo6	817M40	24	35NCD6	35NiCrMo6(KB)		4340	1615	0,24
1.6587	17CrNiMo6	820A16		18NCD6		14NiCrMo13		1524	0,24
1.6657	14NiCrMo134	832M13	36C		15NiCrMo13	14NiCrMo131		1524	0,24
1.7015	15Cr3	523M15		12C3			5015	1524	0,24
1.7033	34Cr4	530A32	18B	32C4	34Cr4(KB)	35Cr4	5132	1570	0,24
1.7035	41Cr4	530M40	18	42C4	41Cr4	42Cr4	5140	1615	0,24
1.7045	42Cr4					42Cr4	5140	1615	0,24
1.7131	16MnCr5	(527M20)		16MC5	16MnCr5	16MnCr5	5115	1524	0,24
1.7176	55Cr3	527A60	48	55C3			5155	1615	0,24
1.7218	25CrMo4	1717CDS110		25CD4	25CrMo4(KB)	55Cr3	4130	1570	0,24
1.7220	34CrMo4	708A37	19B	35CD4	35CrMo4	AM26CrMo4 34CrMo4	4137;4135	1615	0,24
1.7223	41CrMo4	708M40	19A	42CD4TS	41CrMo4	42CrMo4	4140;4142	1615	0,24

Les valeurs kc 1.1 sont données pour un angle de coupe positif de 6°. Le Kc 1.1 est corrigé de 1,5 % par degré supplémentaire Kc 1 .1 est basé sur ap=1 mm et hm= 1m, avec mc on recalcule la valeur actuelle.

Tableau comparatif des matières

Allemagne		Grande Bretagne		France	Italie	Espagne	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Acier de construction, acier non allié et à faible alliage									
1.7225	42CrMo4	708M40	19A	42CD4	42CrMo4	42CrMo4	4140	1615	0,24
1.7262	15CrMo5			12CD4		12CrMo4		1524	0,24
1.7335	13CrMo4 4	1501-620Gr.27		15CD3.5	14CrMo4 5	14CrMo45	ASTM A182	1524	0,24
				15CD4.5			F11;F12		
1.7361	32CrMo12	722M24	40B	30CD12	32CrMo12	F.124.A		1615	0,24
1.7380	10CrMo9 10	1501-622		12CD9;10	12CrMo9,10	TU.H	ASTM A182	1524	0,24
		Gr.31;45					F.22		
1.7715	14MoV6 3	1503-660-440				13MoCrV6		1524	0,24
1.8159	50CrV4	735A50	47	50CV4	50CrV4	51CrV4	6150	1615	0,24
1.8509	41CrAlMo7	905M39	41B	40CAD6,12	41CrAlMo7	41CrAlMo7		1615	0,24
1.8523	39CrMoV13 9	897M39	40C		36CrMoV12			1615	0,24
Acier à outil									
1.1545	C105W1			Y1105	C98KU ; C100KU	F.515; F.516	W.110	1524	0,24
1.1663	C125W			Y2120	C120KU	(C120)	W.112	1524	0,24
1.2067	100Cr6	BL3		Y100C6		100Cr6	L3	1615	0,24
1.2080	X210Cr12	BD3		Z200Cr12	X210Cr13KU	X210Cr12	D3	2230	0,23
					35CrMo8KU				
1.2311	40CrMnMo7								
1.2312	40CrMnMoS8-6								
1.2343	X38CrMoV5-1	BH11		Z38CDV5	X37CrMoV51 1KU		H11		
1.2344	X40CrMoV51	BH13		Z40CDV5	X35CrMoV05KU	X40CrMoV5	H13	2230	0,23
					X40CrMoV511KU				
1.2363	X100CrMoV51	BA2		Z100CDV5	X100CrMoV51KU	X100CrMoV5	A2	2230	0,23
1.2367	X38CrMoV5-3			Z38CDV5-3					
1.2379	X155CrVMo12-1	BD2		Z160CDV12	X155CrVMo12 1 KU		D2		
1.2419	105WCr6			105WC13	10WCr6	105WCr5		1615	0,24
					107WCr5KU				
1.2436	X210CrW12				X215CrW121KU	X210CrW12		2230	0,23
1.2542	45WCrV7	BS1			45WCrV8KU	45WCrSi8	S1	1615	0,24
1.2581	X30WCrV9 3	BH21		Z30WCV9	X28W09KU	X30WCrV9	H21	2230	0,23
	X30WCrV9 3KU			X30WCrV9 3KU					
1.2601	X165CrMoV12				X165CrMoW12KU	X160CrMoV12		2230	0,23
1.2713	55NiCrMoV6			55NCDV7		F.520.S	L6	1615	0,24
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4								
1.2833	100V1	BW2		Y1105V			W210		
					102V2KU				
1.3243	S 6-5-2-5			Z85WDKCV	HS 6-5-2-5	HS 6-5-2-5		2230	0,23
				06-05-05-04-02					
1.3255	S 18-1-2-5	BT4		Z80WKCV	X78WCo1805KU	HS 18-1-1-5	T4	2230	0,23
				18-05-04-01					
1.3343	S 6-5-2	BM2		Z85WDCV	X82WMo0605KU	HS 6-5-2	M2	2230	0,23
				06-05-04-02					
1.3348	S 2-9-2			Z100WCWV	HS 2-9-2	HS 2-9-2	M7	2230	0,23
				09-04-02-02					
1.3355	S 18-0-1	BT1		Z80WCV	X75W18KU	HS 18-0-1	T1	2230	0,23
				18-04-01					

Les valeurs kc 1.1 sont données pour un angle de coupe positif de 6°. Le Kc 1.1 est corrigé de 1,5 % par degré supplémentaire Kc 1 .1 est basé sur ap=1 mm et hm= 1m, avec mc on recalcule la valeur actuelle.

Tableau comparatif des matières

Allemagne		Grande Bretagne		France	Italie	Espagne	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Acier inox et réfractaire									
1.4000	X6Cr13	403S17		Z6C13	X6Cr13	F.3110	403	1706	0,21
1.4001	X7Cr14					F.8401		1706	0,21
1.4006	X10Cr13	410S21	56A	Z10C14	X12Cr13	F.3401	410	1706	0,21
1.4016	X6Cr17	430S15	60	Z8C17	X8Cr17	F.3113	430	1706	0,21
1.4027	G-X20Cr14	420C29	56B	Z20C13M					
1.4034	X46Cr13	420S45	56D	Z40CM	X40Cr14	F.3405		1706	0,21
				Z38C13M					
1.4057	X20CrNi172	431S29	57	Z15CNi6.02	X16CrNi16	F.3427	431		
1.4104	X12CrMoS17			Z10CF17	X10CrS17	F.3117	430F	1706	0,21
1.4113	X6CrMo171	434S17		Z8CD17.01	X8CrMo17		434	1706	0,21
1.4313	X5CrNi13 4	425C11		Z4CND13.4M				1706	0,21
1.4408	G-X6CrNiMo18 10	316C16				F.8414		1957	0,20
1.4718	X45CrSi9 3	401S45	52	Z45CS 9	X45CrSi8	F.322	HW3	2230	0,23
1.4724	X10CrAl13	403S17	–	Z10C13	X101CrA112	F.311	405		
1.4742	X10CrAl18	430S15	60	Z10CAS18	X8Cr17	F.3113	430		
1.4747	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20		HNV6		
1.4757	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20	F.320B	HNV6		
1.4762	X10CrAl24			Z10CAS24	X16Cr26		446		
1.4301	X5CrNi18 10	304S15	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	304	1957	0,20
1.4305	X10CrNiS18 9	303S21	58M	Z10CNF 18.09	X10CrNiS 18.09	F.3508	303	1957	0,20
1.4306	X2CrNi19 11	304S12 304C12		Z2CN18.10 Z3CN19.10	X2CrNi18.11	F.3503	304L		
1.4308	G-X6CrNi18 9	304C15		Z6CN18.10M				1957	0,20
1.4310	X12CrNi177			Z12CN17.07	X12CrNi1707	F.3517	301	1957	0,20
1.4311	X2CrNiN18 10	304S62		Z2CN18.10			304LN	1957	0,20
1.4401	X5CrNiMo17122	316S16	58J	Z6CND17.11	X5CrNiMo17 12	F.3543	316	1957	0,20
1.4429	X2CrNiMoN17133			Z2CND17.13			316LN	1957	0,20
1.4435	X2CrNiMo18143	316S12		Z2CND17.13	X2CrNiMo17 13		316L		
1.4438	X2CrNiMo17133	317S12		Z2CND19.15	X2CrNiMo18 16		317L		
1.4460	X8CrNiMo275						329		
1.4541	X6CrNiTi18 10	2337	321S12	Z6CNT18.10	X6CrNiTi18 11	F.3553, F.3523	321	1957	0,20
1.4550	X6CrNiNb18 10	347S17	58F	Z6CNNb18.10	X6CrNiNb18 11	F.3552, F.3524	347	1957	0,20
1.4571	X6CrNiMoTi17122	320S17	58J	Z6NDT17.12	X6CrNiMoTi17 12	F.3535	316Ti	1957	0,20
1.4581	G-X5CrNi	318C17		Z4CNDNb	XG8CrNiMo18 11			1957	0,20
	MoNb18 10			18 12M					
1.4583	X10CrNi			Z6CNDNb	X6CrNiMoNb17 13		318	1957	0,20
	MoNb18 12			17 13B					
1.4828	X15CrNiSi20 12	309S24		Z15CNS20.12			309	1229	0,28
1.4845	X12CrNi25 21	310S24		Z12CN25 20	X6CrNi25 20	F.331	310S	1957	0,20
1.4864	X12NiCrSi36 16			Z12NCS35.16			330	2366	0,24
1.4865	G-X40NiCrSi38 18	330C11			XG50NiCr39 19			2366	0,24
1.4871	X53CrMnNiN219	349S54 321S12	58B	Z52CMN21.09	X53CrMnNiN219		EV8	1706	0,21
1.4878	X12CrNiTi18 9	321S320	58C	Z6CNT18.12B	X6CrNiTi1811	F.3523	321	1957	0,20

Les valeurs kc 1.1 sont données pour un angle de coupe positif de 6°. Le Kc 1.1 est corrigé de 1,5 % par degré supplémentaire Kc 1 .1 est basé sur ap=1 mm et hm= 1m, avec mc on recalcule la valeur actuelle.

Tableau comparatif des matières

Allemagne		Grande Bretagne		France	Italie	Espagne	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Fonte grise non alliée									
0.6010	GG 10			Ft 10 D				1047	0,20
0.6015	GG 15	Grade 150		Ft 15 D			No 20 B	1047	0,20
0.6020	GG 20	Grade 220		Ft 20 D			No 25 B	1047	0,20
0.6025	GG 25	Grade 260		Ft 25 D			No 30 B	1138	0,24
0.6030	GG 30	Grade 300		R 30 D			No 45 B	1229	0,28
0.6035	GG 35	Grade 350		Ft 35 D			No 50 B	1229	0,28
0.6040	GG 40	Grade 400		Ft 40 D			No 55 B	1229	0,28
Fonte grise alliée									
	DIN4694	3468: 1974					ASTM		
	GGL-			A32-301			A436-72		
	NiCr 20 2	L-NiCr 20 2		L-NC 20 2			Type 2		
Fonte à graphite sphérique non alliée									
0.7040	GGG 40	SNG 420/12		FCS 400-12			60-40-18	1115	0,25
0.7043	GGG 40.3	SNG 370/1		FGS 370-17				1115	0,25
0.7033	GGG 35.3							1115	0,25
0.7050	GGG 50	SNG 500/7		FGS 500-7			80-55-06	1229	0,28
0.7060	GGG 60	SNG 600/3		FGS 600-3				1229	0,28
0.7070	GGG 70	SNG 700/2		FGS 700-2			100-70-03	1229	0,28
Fonte alliée									
	DIN 1694			L-NM 13 7					
	GGG NIMn 13 7	L-NiMn 13 7		L-NC 20 2			Type 2		
	GGG NiCr 20 2	L-NC 20 2							
Fonte malléable									
–	–	8 290/6		MN 32-8					
0.8135	GTS-35	B 340/12		MN 35-10			32510	1115	0,25
0.8145	GTS-45	P 440/7					40010	1292	0,30
0.8155	GTS-55	P 510/4		MP 50-5			50005	1292	0,30
0.8165	GTS-65	P 570/3		MP 60-3			70003	1292	0,30
0.8170	GTS-70	P 690/2		IP 70-2			(002)	1292	0,30
Alliages aluminium									
3.0255	Al99.5	L31/34/36		A59050C			1000		
3.3315	AlMg1								
3.1655	AlCuSiPb								
3.1754	G-AlCu5Ni1,5								
3.4345	AlZnMgCu0,5	L 86		AZ 4 GU/9051	811-04		7050		
3.2373	G-AlSi 9 Mg								
3.2381	G-AlSi 10 Mg								
3.2382	GD-AlSi10Mg								
3.2383	G-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2383	GK-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2581	G-AlSi 12	LM 6					A 413.2		
3.2582	GD-AlSi 12						A 413.0		
3.2583	G-AlSi 12 (Cu)	LM 20					A 413.1		
3.3561	G-AlMg 5								
3.5101	G-MgZn4SE1Zr1	MAG 5		G-Z4TR			ZE 41		
3.5103	MgSE3Zn2Zr1	MAG 6		G-TR3Z2			EZ 33		
3.5106	G-MgAg3SE2Zr1	MAG 12		G-Ag 22,5			QE 22		
3.5812	G-MgAl8Zn1	MAG 1		G-A9			AZ 81		
3.5912	G-MgAl9Zn1	MAG 7		G-A9Z1			AZ 91		
2.1871	G-AlCu 4 TiMg								
3.2371	G-AlSi 7 Mg						4218 B		

Tableau comparatif des matières

Allemagne		Grande Bretagne		France	Italie	Espagne	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Alliages cuivre									
2.1090	G-CuSn 7 ZnPb			U-E 7 Z 5 Pb 4			C 93200		
2.1096	G-CuSn 5 ZnPb	LG 2		U-E 5 Pb 5 Z 5			C 83600		
2.1098	G-CuSn 2 ZnPb								
2.1176	G-CuPb 10 Sn	LB 2		U-E 10 Pb 10			C 93700		
2.1182	G-CuPb15Sn	LB 1		U-Pb 15 E 8			C 93800		
2.0240	CuZn15	CZ 102		CuZn 15			C 23000		
2.0265	CuZn30	CZ 106		CuZn 30			C 26000		
2.0321	CuZn37	CZ 108		CuZn 36/37	C2700, C2720		C 27200, C 27700		
2.0592	G-CuZn 35 Al 1	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86500		
2.0596	G-CuZn 34 Al 2	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86200		
2.1188	G-CuPb20Sn	LB 5		U-Pb 20			C 94100		
2.1292	G-CuCrF 35	CC1-FF					C 81500		
2.1293	CuCrZr	CC 102		U-Cr 0,8 Zr			C 18200		
2.0966	CuAl 10 Ni 5 Fe 4	Ca 104		U-A 10 N			C 6300		
2.0975	G-CuAl 10 Ni						B-148-52		
2.1050	G-CuSn 10	CT 1					C 90700		
2.1052	G-CuSn 12	Pb 2		UE 12 P			C 90800		
Alliages réfractaires à base de fer									
1.4558	X 2 NiCrAlTi 32 20	NA 15					N 08800		
1.4562	X 1 NiCrMoCu 32 28 7						N 08031		
1.4563	X 1 NiCrMoCuN 31 27 4			Z 1 NCDU 31.27			N 08028		
1.4864	X 12NiCrSi			Z12NCS35.16			330		
1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	NA 17		Z 12 NCS 35.16			N 08330		
1.4865	G-X40NiCrSi	330C11			XG50NiCr				
1.4958	X 5 NiCrAlTi 31 20								
1.4977	X 40 CoCrNi 20 20			Z 42 CNKDWNb					
Alliages réfractaire à base de Ni/Co									
2.4360	NiCu30Fe	NA 13		NU 30			Monel 400		
2.4610	NiMo16Cr16Ti						Hastelloy C-4		
2.4630	NiCr20Ti	HR 5, 203-4		NC 20 T			Nimonic 75		
2.4642	NiCr29Fe			NC 30 Fe			Inconel 690		
2.4810	G-NiMo30						Hastelloy C		
2.4856	NiCr22Mo9Nb	NA 21		NC 22 FeDNb			Inconel 625	3003	0,24
2.4858	NiCr21Mo	NA 16		NC 21 Fe DU			Incoloy 825		
2.4375	NiCu30 Al	NA 18		NU 30 AT			Monel K-500	3003	0,24
2.4668	NiCr19FeNbMo			NC 19 Fe Nb			Inconel 718		
2.4669	NiCr15Fe7TiAl			NC 15 TNb A			Inconel X-750		
2.4685	G-NiMo28						Hastelloy B		
2.4694	NiCr16Fe7TiAl						Inconel 751		
Titane et alliages titane									
3.7025	Ti 1	2 TA 1					R 50250		
3.7124	TiCu2	2 TA 21-24							
3.7195	TiAl 3 V 2.5								
3.7225	Ti 1 Pd	TP 1					R 52250		
3.7115	TiAl5Sn2								
3.7145	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si						R 54620		
3.7165	Ti6Al4V	TA 10-13; TA 28		T-A 6 V			R 56400		
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							

Les valeurs kc 1.1 sont données pour un angle de coupe positif de 6°. Le Kc 1.1 est corrigé de 1,5 % par degré supplémentaire Kc 1 .1 est basé sur ap=1 mm et hm= 1m, avec mc on recalcule la valeur actuelle.

Tableau comparatif des matières

	Allemagne	Grande Bretagne		France	Italie	Espagne	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Fonte dure									
0.9620	G-X 260 NiCr 4 2	Grade 2 A					Ni-Hard 2		
0.9625	G-X 330 NiCr 4 2	Grade 2 B					Ni-Hard 1		
0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2						Ni-Hard 4		
0.9635	G-X 300 CrMo 15 3								
0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2 1								
0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2 1								
0.9650	G-X 260 Cr 27	Grade 3 D					A 532 III A 25% Cr		
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1								
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1	Grade 3 E					A 532 III A 25% Cr		

Les valeurs kc 1.1 sont données pour un angle de coupe positif de 6°. Le Kc 1.1 est corrigé de 1,5 % par degré supplémentaire Kc 1 .1 est basé sur ap=1 mm et hm= 1m, avec mc on recalcule la valeur actuelle.

Conditions générales de vente

1.) Offres et commandes
Nos offres sont soumises seulement à titre indicatif et sont libres de tout engagement. Toute modification de commande doit être dûment confirmée par écrit avant de pouvoir être considérée comme définitivement acceptée. Toute commande n'est reconnue comme telle qu'une fois confirmée par le fournisseur. Jusqu'à la réception de la confirmation s'y rapportant, le contenu de l'offre reste sans engagement de notre part. Ceci est également valable pour les mesures, croquis et autres spécifications de la commande. Toute condition d'achat ou confirmation contradictoire à nos conditions de vente ne pourra pas être reconnue comme valable même si nous ne devions pas l'avoir expressément refusée.

2.) Livraison
Toutes nos livraisons sont réalisées dans le cadre de nos conditions générales de vente. Le délai de livraison entre en vigueur à la date de l'établissement de la confirmation de commande et se termine à la date de son envoi, départ usine. Nous nous efforçons de respecter les délais indiqués sur la confirmation de commande. Les délais mentionnés dans la confirmation n'engagent pas notre responsabilité. Les délais à date ferme doivent être expressément stipulés comme tels. Toute livraison effectuée à +/- 10% près de la quantité commandée est considérée comme acceptable, étant dans les tolérances. Le fournisseur a le droit d'effectuer des livraisons partielles. En cas de retard de livraison il donnera un nouveau délai de livraison à l'acheteur durant lequel celui-ci n'aura pas le droit de résilier son contrat d'achat. Passé ce délai le client pourra annuler sa commande mais ne pourra faire valoir aucun dommages et intérêts.

3.) Conditions de prix et de paiement
Nos prix s'entendent Hors taxe, départ usine, emballage en sus. Dans la mesure où aucun prix ferme n'aurait été préalablement convenu, les livraisons seront réalisées au prix courant en vigueur à la date de la livraison. Les paiements sont à effectuer à 60 jours à compter de la date de la facture. Pour tout règlement réalisé sous 10 jours, un escompte de 2% est accordé. Tous les frais bancaires de paiement sont à la charge de l'acheteur.
Pénalité de retard de paiement : Sauf disposition contraire, le taux des pénalités est égal au taux d´intérêt actuel appliqué par la BCE et majoré de 10 points de pourcentage.

4.) Quantité minimale de livraison
Le montant de la facturation minimum correspond à € 50,00 H.T. Pour toute commande inférieure un supplément pour frais aministratifs se montant à € 5,00 H.T. sera mis en charge.

5.) Reprise / échange de marchandise
Tout retour- échange de marchandise neuve commandée par erreur sera repris à la valeur facturée moins 10%.

6.) Expédition de la marchandise et transfer du risque
Si aucun accord n'a été convenu au préalable, le choix du mode de transport nous appartient. Le risque du transport est tranféré à l'acheteur au moment où la marchandise quitte nos entrepôts. L'assurance de transport est à couvrir par l'acheteur et les frais y correspondants sont à sa charge. Tout dégat subi au cours du transport doit être signalé par écrit à la réception de l'envoi au transporteur et au fournisseur.

7.) Responsabilité relative aux vices de fabrication
Dû à l'évolution des choses, nous nous réservons le droit d'actualiser et de modifier nos produits à tout moment particulièrement la géomètries de coupe, qualité des matières premières et autres données techniques. Ceci pour expliquer les quelques différences éventuelles existantes entre certains produits et les indications mentionnées dans le catalogue.
L'acheteur dispose d'un délai de 14 jours après réception de la marchandise pour formuler, le cas échéant, ses contestations concernant un défaut de fabrication. Les vices cachés suite à des défauts de matière première sont a signaler au fournisseur à leur découverte. À la découverte d'une faute de fabrication l'usinage doit être arrêté immédiatement. En cas de vice de fabrication prouvé dans un délai de six mois suivant la date de livraison, le fournisseur aura pour seule obligation de réparer ou de remplacer gratuitement les pièces inutilisables. La responsabilité du fournisseur est engagée seulement s'il y a un défaut de fabrication et s'il s'avère que la marchandise n'a pas été fabriquée selon les règles de l'art. L'acheteur doit concéder au fournisseur le temps de réaliser les réparations ou remplacements nécessaires. Si la réclamation est justifiée le fournisseur supportera les frais qui en incombent dans le cadre de la valeur des pièces incriminées, transport compris. Tout autre recours particulièrement pour dommages et intérêts sur préjudice éventuellement subi est exclu, selon le cadre légal.

8.) Réserve de propriété
Le fournisseur conserve son droit de propriété sur la marchandise livrée jusqu'à son paiement intrégral. L'acheteur cède au fournisseur tous les droits correspondants à la valeur facturée de la marchandise au cas où celle-ci devait être revendue. L'acheteur accepte cette cession faisant partie intrégrale de nos conditions générales de vente. Si l'acheteur n'était pas en mesure de prouver qu'il a assuré la marchandise contre le feu et autres risques comme le dégats des eaux, le fournisseur est habilité à couvrir une assurance contre ces risques aux frais de l'acheteur. Jusqu'à son paiement intégral notre marchandise reste insaisissable et ne peut faire objet d'un transfert de propriété. Toute demande de saisie sur notre marchandise par un tiers doit nous être signalée.

9.) Lieu de juridiction et d'excécution
Toute vente est exclusivement soumise à la loi allemande. Le lieu de juridiction est Sarreguemines (Moselle) à moins que nous décidions de saisir toute autre juridiction compétente ou le tribunal compétent du siège de l´acheteur. Cette clause s´applique même en cas de référé, de demande incidente ou de pluralité de défendeurs ou d´appel en garantie, et quels que soient le mode et les modalités de paiement, sans que les clauses attributives de juridiction pouvant exister sur les documents des acheteurs puissent mettre obstable à l´application de la présente clause.

Pour information: Nos conditions générales de vente actuelles sont disponibles sur notre site WEB !

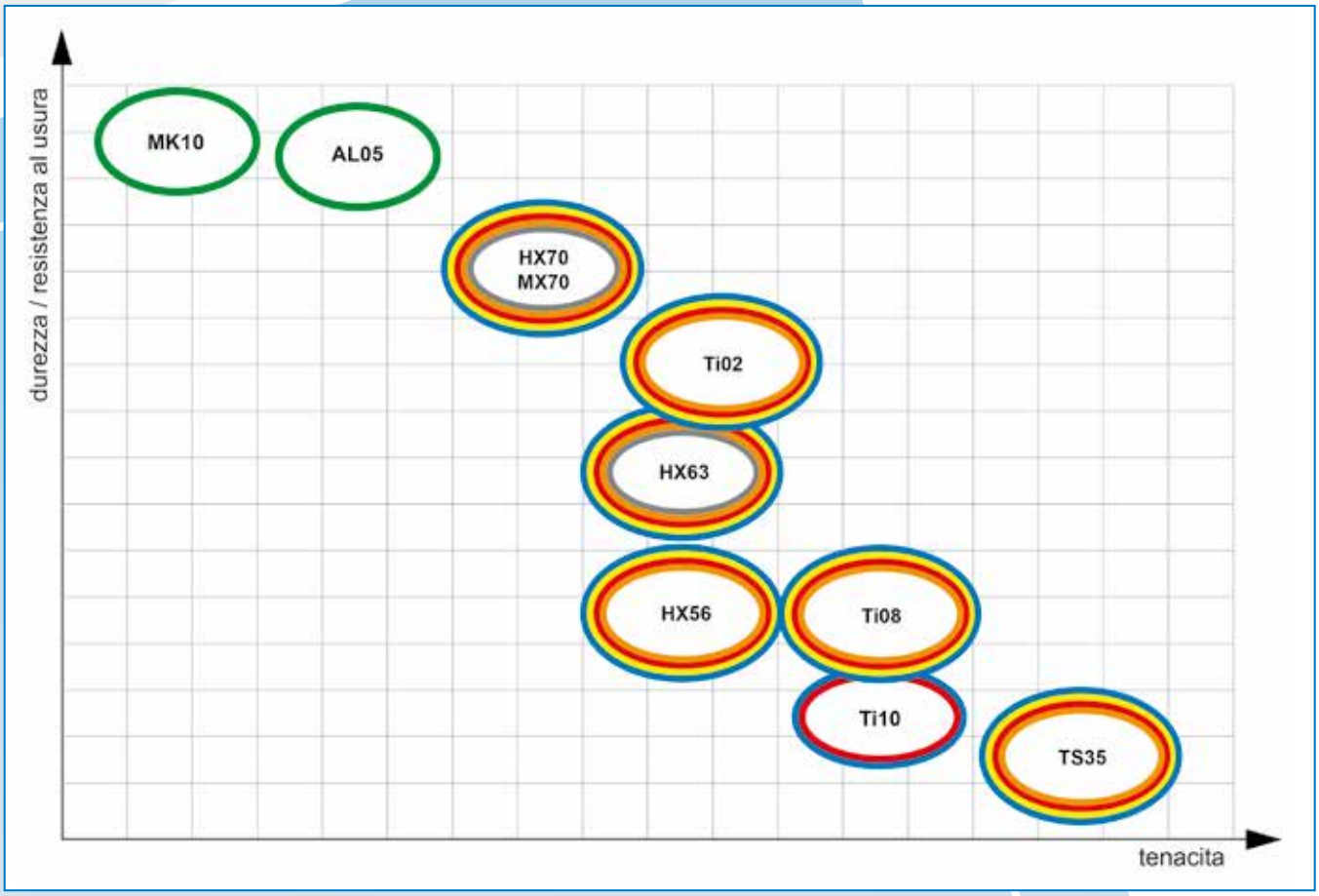
Notes

Contenuto:

Qualitá di metallo duro	IX-56
Definizione simboli	IX-58
Definizioni delle sigle	IX-60
Formule tecniche per i calcoli della asportazione	IX-61
Tabella di conversione delle durezze	IX-62
Tabella di conversione delle superfici	IX-63
Angolo di penetrazione in rampa – frese di metallo duro a forte avanzamento	IX-63
Indicazioni per la programmazione - frese di metallo duro a forte avanzamento	IX-63
Tabella di conversione dei materiali	IX-64
Condizioni generali di vendita	IX-70

Qualitá di metallo duro

Ti02	**K20**	Metallo duro ultrafino per impiego universale con rivestimento TiAlN-Nanocomposite. Per la finitura di acciai, acciai legati, materiali difficile da asportare e diversi tipi di ghise.
Ti08	**K20**	Metallo duro fino molto tenace per la fresatura con altissime prestazioni, con stratti di rivestimento TiALN/TiALSiN molto fine. Per la lavorazione di ogni tipo di acciaio legato, acciai di alta lega e materiali difficili da asportare. Per la sgrossatura e la finitura sono ugualmente adatte. Impiegabile con refrigerante e á secco oppure con lubrificazione minima.
Ti10	**K10 - K20**	Tipo di metallo duro molto resistente all`usura con un tipo di rivestimento TIALN per medie e alte velocità di taglio considerando alti avanzamenti. I campi d`impiego sono sia la sgrossatura che la finitura di quasi tutti i materiali, come per esempio acciai di costruzione, acciai d`utensile, acciai bonificati, acciai di bassa o alta lega, acciai non legati, ghisa grigia e ghisa sferoidale, nodulare ecc.
TS35	**K10 - K20**	Tipo di metallo duro molto tenace e molto resistente all'usura, con nuovo tipo di rivestimento TIALN per medie e alte velocità di taglio considerando alti avanzamenti. I campi d'impiego sono sia la sgrossatura che la finitura di quasi tutti i materiali, come per esempio acciai di costruzione, acciai d`utensile, acciai bonificati, acciai di bassa o alta lega, acciai non legati, ghisa grigia e ghisa sferoidale, nodulare ecc.
MX70	**K10 - K20**	Polvere di metallo duro ultrafine sviluppato in particolare per microfrese con rivestimento di TiALN. I campi d'impiego sono le microlavorazioni di rame, acciaio non legato e acciaio di bassa lega, acciaio per utensili e acciaio temprato fino a 70 HRC.
HX56	**K10 - K20**	Metallo duro con granuli ultrafini con massima durezza e rivestimento in TiALN per la lavorazione ad alte prestazioni, HPC (High Performance Cutting). Questo rivestimento permette l'applicazione di parametri molto alti offrendo una durata eccellente. Il campo d'impiego è molto vasto e prevede lavorazioni di acciai di costruzione, acciaio bonificato, acciaio temprato fino a 56 HRC, ghisa grigia e ghisa sferoidale.
HX63®	**K10 - K30**	Metallo duro composto da granuli ultrafini estremamente tenace e duro con rivestimento AlTiN-Nanocomposit. I campi d'impiego sono la sgrossatura, la pre- finitura e la finitura di ghisa, acciaio e tutti gli acciai temprati fino a 63 HRC. Questo metallo duro offre una flessibilità d'impiego essendo adatto sia alla lavorazione di materiali duri che per materiali con durezze inferiori.
HX70®	**K10 - K20**	Metallo duro di granuli ultrafini estremamente tenace e duro con rivestimento TiALN/TiALSiN. I campi d'impiego sono la sgrossatura, la pre- finitura e la finitura di ghisa, acciaio a tutti gli acciai temprati fino a 70 HRC. Questo metallo duro offre flessibilità d'impiego essendo adatto sia alla lavorazione di materiali duri che per materiali con durezze inferiori
MK10	**K05 - K10**	Tipo di metallo duro resistente all´usura, per lavorazioni di alluminio, materiali non-ferrosi e materiali plastici.
AL05	**K05 - K10**	Metallo duro molto resistente all'usura composto da granuli molto fini con rivestimento in TIB2. I campi d'impiego sono la sgrossatura e la finitura di alluminio e metalli/ materiali non ferrosi.



Acciaio

Acciaio inossidabile

Ghisa GG(G)

Metalli non ferritici, materiali plastici

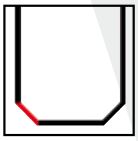
Materiali resistente al calore

Acciaio temprato

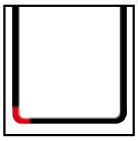
Definizione simboli

Profilo della fresa

Versione dell`utensile: tagliente
- il passaggio tra il tagliente principale e il tagliente secondario è a spigolo vivo 90°

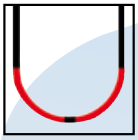


Versione dell`utensile: con smusso di protezione
- lo smusso caratterizza il passaggio tra il tagliente principale e il tagliente secondario. Per indicazioni piu precise riguardo gli smussi, vedere la pagina del prodotto



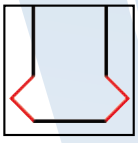
Versione dell`utensile: con raggio
- con raggio tra il tagliente principale e il tagliente secondario. I raggi sono indicati sulla pagina del prodotto

Versione della testa dell`utensile: sferica
- utensile con testa sferica

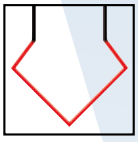


Versione della testa dell`utensile: testa sferica con una geometria particolare sul centro
-preferibilmente da impiegare col asse dell`utensile perpendicolare al piano ß = 0°

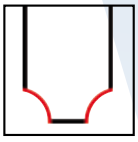
Versione della testa dell`utensile: angolo
- utensile per fare smussi/fascie con un angolo di 45° oppure di 30°



Versione della testa dell`utensile: Angolo
- per sbavare e creare smussi e retrosmussi. Angolo dello smusso 45°



Versione della testa dell`utensile: Angolo
- per sbavare e creare smussi e retrosmussi. Angolo dello smusso 45°



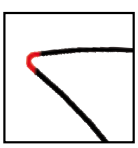
Versione della testa dell`utensile: Raggi
- per arrotondamento degli spigoli oppure effettuare dei raggi

Versione dell`utensile: HFC (High Feed Cutting)
- geometria particolare del tagliente per fresatura ad alti avanzamenti

Profilo del tagliente

Con tagliente lappato
- migliora l´ evacuazione del truciolo
- evita l´incollamento del truciolo

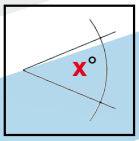
Fascia di protezione
- protegge il tagliente contro le scheggiature
- permette l´impiego di parametri di taglio elevati e maggior durata dell`utensile



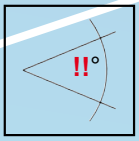
Spigolo del tagliente arrotondato
- stabilizza lo spigolo del tagliente
- aumenta la durata dell `utensile
- previene le microscheggiature

Definizione simboli

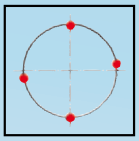
Geometria dell`utensile



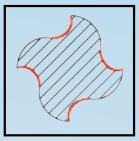
Angolo della spirale
- utensile con angolo della spirale non differenziata. La indicazione del angolo del elica, vedere sul depliant del prodotto.



Angolo del`elica disuguale
- riduce le vibrazioni e oscillazioni
- permette un volume di truciolo piu elevato
- offre una durata maggiore dell`utensile



Passo di taglio disuguale
- riduce le vibrazioni e oscillazioni
- permette un volume di truciolo piu elevato
- offre una durata maggiore dell`utensile

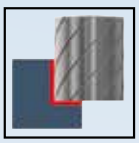


Utensile per fresatura con una geometria di scanalatura particolare
- geometria per scanalatura ottimizzata per una miglior evacuazione di truciolo
- la stabilitá dell`utensile viene mantenuta

Gambo secondo norma DIN 6535-HB (Weldon)

Gambo secondo norma DIN 6535-HA (gambo liscio)

Sono disponibili diverse lunghezze d`utensile
- l´utensile è disponibile in diverse lunghezze (K=corta, N=normale, L=lunga)
- sulla pagina dei prodotti trovate gli utensili con altre lunghezze

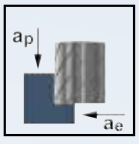


Conicita precisa

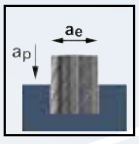
Refrigerazione

Refrigerazione interna
- l`utensile dispone del passaggio interno per refrigerazione

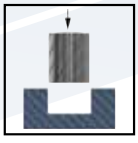
Lavorazione



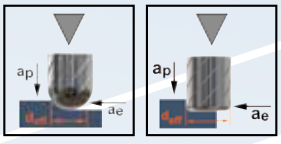
Spallamento retto



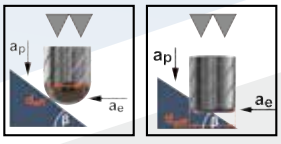
Scanalatura



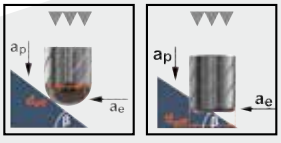
Utensile adatto per impiego a tuffo



Sgrossatura



Pre-Finitura



Finitura

Definizioni delle sigle

Dati tecnici della pagina dei prodotti	Dimensioni	Nuova sigla secondo DIN6580/84
Diametro tagliente	mm	D
Diametro rettificato	mm	d_1
Diametro del gambo	mm	d_{h6}
Lunghezza totale dell`utensile	mm	L
Lunghezza del tagliente	mm	l
Lunghezza utile	mm	N
Lunghezza della sporgenza	mm	AL
Smusso sul vertice	°	s
Raggio	mm	R
Numero denti		Z
L`angolo della punta	°	α
Angolo di penetrazione	°	β
Grado di sformo	°	ε

Nelle formule dei calcoli e parametri di taglio indicativi	Dimensioni	Nuova sigla secondo DIN6580/84
Giri	min^{-1}	n
Diametro di taglio	mm	D
Profonditá di taglio	mm	a_p
Larghezza di taglio	mm	a_e
Numero denti	-	Z
Spessore medio del truciolo	mm	h_m
Avanzamento al dente	mm	f_z
Avanzamento al giro	mm	f
Lunghezza percorso avanzamento	mm	L
Velocitá di taglio	m/min	v_c
Avanzamento totale	mm/min	v_f
Tempo d´impiego principale	min	t_h
L`esponente della forza di taglio	cm^3/min	Q
Diametro effettivo	mm	d_{eff} / $ø_{eff}$
Rugositá	µm	R_{th}
Numero di tagli	-	i
Incremento tra una passata e l`altra	mm	br

I parametri indicati sono approssimativi e possono variare secondo il tipo di lavorazione, del materiale da lavorare e della macchina fresatrice sulla quale viene impiegato l`utensile.

Formule tecniche per i calcoli della asportazione

Giri al minuto:

$$n = \frac{1000 \cdot v_c}{D \cdot \pi} \; [min^{-1}]$$

Velocità di taglio:

$$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000} \; [m/min]$$

Avanzamento:

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \; [mm/min]$$

Spessore medio del truciolo:

$$h_m \approx f_z \sqrt{\frac{a_e}{D}} \; [mm] \rightarrow f_z \approx h_m \sqrt{\frac{D}{a_e}} \; [mm]$$

Volume di asportazione di trucioli per minuto:

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000} \; [cm^3/min]$$

Tempo d´impiego principale:

$$t_h = \frac{L \cdot i}{v_f} \; [min]$$

Diametro effettivo della fresa a testa sferica con angolo di incidenza ß= 0°

$$d_{eff} = 2 \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2} \; [mm]$$

Diametro effettivo della fresa a testa sferica con angolo di incidenza 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(\frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] \; [mm]$$

Diametro effettivo della fresa raggiata con angolo di incidenza 0°<β<90°

$$d_{eff} = d_1 - 2 \cdot r + 2 \cdot \sin\left[\beta + \cos^{-1}\left(1 - \frac{d_1 - 2 \cdot a_p}{d_1}\right)\right] \; [mm]$$

Profondità di rugosità in direzione dell'avanzamento V_f:

$$R_{th,V_f} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - f_z^2}{4}}\right) \cdot 1000 \; [\mu m]$$

Profondità di rugosità in direzione dell' entrata radiale a_e:

$$R_{th,a_e} = \left(\frac{d_1}{2} - \sqrt{\frac{d_1^2 - a_e^2}{4}}\right) \cdot 1000 \; [\mu m]$$

Tabella di conversione delle durezze (estratto dal DIN 50150)

resistenza a trazione Rm N/mm²	durezza Vickers HV	durezza Brinell HB	durezza Rockwell C 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

resistenza a trazione Rm N/mm²	durezza Vickers HV	durezza Brinell HB	durezza Rockwell C 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
	940		68,0

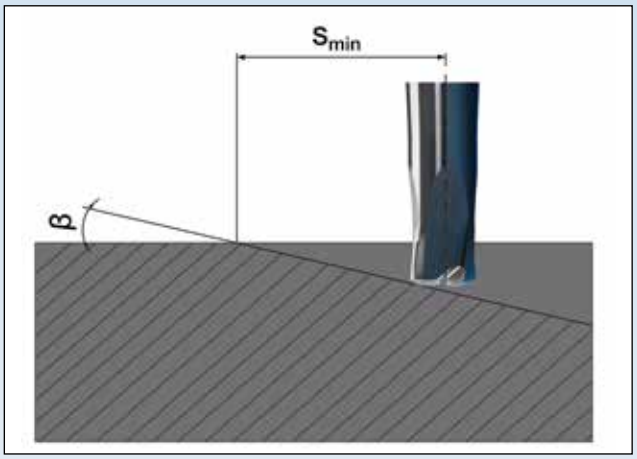
Le conversioni dei valori di durezza sono approssimativi in questa tabella. (considerare la DIN 50150)

resistenza a trazione	N/mm²	R_m
durezza Vickers	piramide diamante 136° carico forza di prova F ≥ 98 N	HV
durezza Brinell	0,102 x F/D² = 30 N/mm² F= carico forza di prova in N D= diametro del cono in mm	HB
calcolato: HB = 0,95 x HV		
durezza Rockwell C	cono diamante 120° carico forza totale di prova 1471 ± 9 N	HRC

Tabella di conversione delle superfici

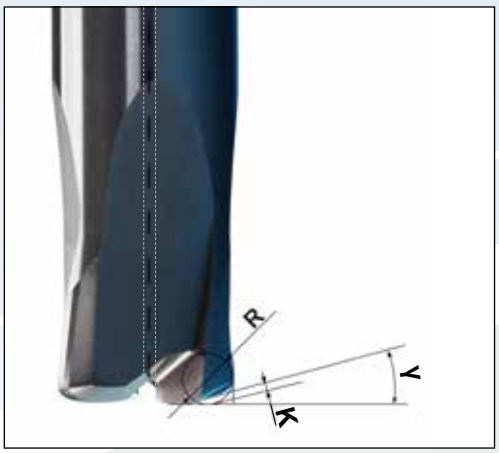
	simbolo superficie (DIN3141).	grado di rugositá Nr.	valore rugositá media R_a in µm	profonditá rugositá media R_z in µm	valore rugositá (USA) CLA in µin	valore rugositá (Francia) R
lavorazione in sgrossatura	∇	N12	50	180-220	2000	-
	∇	N11	25	90-110	1000	-
	∇	N10	12,5	46-57	500	R100
lavorazione in finitura	∇∇	N 9	6,3	23-32	250	R 40
	∇∇	N 8	3,2	12-16	125	R25/16
	∇∇	N 7	1,6	5,9-8,0	63	R10
lavorazione in finitura fine	∇∇∇	N 6	0,8	3,0-4,8	32	R 6,3
	∇∇∇	N 5	0,4	1,6-2,8	16	R3,2/2
	∇∇∇	N 4	0,2	1,0-1,8	8	R1,25
lavorazione in finitura ultrafine	∇∇∇∇	N 3	0,1	0,80-1,10	4	R 0,8/0,5
	∇∇∇∇	N 2	0,05	0,45-0,60	2	
	∇∇∇∇	N 1	0,025	0,22-0,30	1	

Angolo di penetrazione in rampa – frese di metallo duro a forte avanzamento



Diametro dell`utensile	Angolo di penetrazione β max.	Lunghezza di lavorazione minimo S_{min}
3	1,0°	8,6
4	1,9°	5,4
5	2,5°	5,3
6	3,1°	5,2
8	1,9°	11,2
10	1,7°	15,5
12	1,1°	29,2
16	1,9°	22,3

Indicazioni per la programmazione – frese di metallo duro a forte avanzamento



Diametro dell`utensile	R	K	γ
3	0,3	0,06	22,756°
4	0,4	0,08	21,011°
5	0,5	0,10	20,908°
6	0,6	0,12	20,838°
8	0,8	0,16	20,750°
10	1,0	0,21	20,696°
12	1,2	0,29	20,660°
16	1,6	0,33	20,615°

K = il campo non asportato

Tabella di conversione dei materiali

Germania		Inghilterra		Francia	Italia	Spagna	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Acciaio di costruzione, acciaio poco legato e non legato									
1.0401	C15	080M15		CC12	C15C16	F.111	1015	1229	0,21
1.0402	C22	050A20	2C	CC20	C20C21	F.112	1020	1229	0,21
1.0501	C35	060A35		CC35	C35	F.113	1035	1388	0,22
1.0503	C45	080M46		CC45	C45	F.114	1045	1388	0,22
1.0535	C55	070M55			C55		1055	1524	0,24
1.0601	C60	080A62	43D	CC55	C60		1060	1524	0,24
1.0715	9SMn28	230M07		S250	CF9SMn28	11SMn28	1213	1229	0,21
1.0718	9SMnPb28			S250Pb	CF9SMnPb28	11SMnPb28	12L13	1229	0,21
1.0722	10SPb20			10PbF2	CF10SPb20	10SPb20		1229	0,21
1.0726	35S20	212M36	8M	35MF4		F210G	1140	1388	0,22
1.0736	9SMn36	240M07	1B	S300	CF9SMn36	12SMn35	1215	1229	0,21
1.0737	9SMnPb36			S300Pb	CF9SMnPb36	12SMnP35	12L14	1229	0,21
1.0904	55Si7	250A53	45	55S7	55Si8	56Si7	9255	1615	0,24
1.0961	60SiCr7			60SC7	60SiCr8	60SiCr8	9262	1615	0,24
1.1141	Ck15	080M15	32C	XC12	C16	C15K	1015	1229	0,21
1.1157	40Mn4	150M36	15	35M5			1039	1388	0,22
1.1158	Ck25						1025	–	–
1.1167	36Mn5			40M5		36Mn5	1335	1388	0,22
1.1170	28Mn6	150M28	14A	20M5	C28Mn		1330	1365	0,22
1.1183	Cf35	060A35		XC38TS	C36		1035	1388	0,22
1.1191	Ck45	080M46		XC42	C45	C45K	1045	1388	0,22
1.1203	Ck55	070M55		XC55	C50	C55K	1055	1524	0,24
1.1213	Cf53	060A52		XC48TS	C53		1050	1388	0,22
1.1221	Ck60	080A62	43D	XC60	C60		1060	1524	0,24
1.1274	Ck101	060A96					1095	1524	0,24
1.3401	X120Mn12	Z120M12		Z120M12	XG120Mn12	X120Mn12		3003	0,24
1.3505	100Cr6	534A99	31	100C6	100Cr6	F.131	52100	–	–
1.5415	15Mo3	1501-240		15D3	16Mo3KW	16Mo3	ASTM A20Gr.A	1524	0,24
1.5423	16Mo5	1503-245-420			16Mo5	16Mo5	4520	1524	0,24
1.5622	14Ni6			16N6	14Ni6	15Ni6	ASTM A350LF5	1524	0,24
1.5662	X8Ni9	1501-509;510			X10Ni9	XBNi09	ASTM A353	–	–
1.5680	12Ni19			Z18N5			2515	2230	0,23
1.5710	36NiCr6	640A35	111A	35NC6			3135	1638	0,24
1.5732	14NiCr10			14NC11	16NiCr11	15NiCr11	3415	1524	0,24
1.5752	14NiCr14	655M13; 655A12	36A	12NC15			3415;3310	1524	0,24
1.6511	36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3	38NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	9840	1615	0,24
1.6523	21NiCrMo2	805M20	362	20NCD2	20NiCrMo2	20NiCrMo2	8620	1570	0,24
1.6546	40NiCrMo22	311-Type7			40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	8740	1615	0,24
1.6582	34CrNiMo6	817M40	24	35NCD6	35NiCrMo6(KB)		4340	1615	0,24
1.6587	17CrNiMo6	820A16		18NCD6		14NiCrMo13		1524	0,24
1.6657	14NiCrMo134	832M13	36C		15NiCrMo13	14NiCrMo131		1524	0,24
1.7015	15Cr3	523M15		12C3			5015	1524	0,24
1.7033	34Cr4	530A32	18B	32C4	34Cr4(KB)	35Cr4	5132	1570	0,24
1.7035	41Cr4	530M40	18	42C4	41Cr4	42Cr4	5140	1615	0,24
1.7045	42Cr4					42Cr4	5140	1615	0,24
1.7131	16MnCr5	(527M20)		16MC5	16MnCr5	16MnCr5	5115	1524	0,24
1.7176	55Cr3	527A60	48	55C3			5155	1615	0,24
1.7218	25CrMo4	1717CDS110		25CD4	25CrMo4(KB)	55Cr3	4130	1570	0,24
1.7220	34CrMo4	708A37	19B	35CD4	35CrMo4	AM26CrMo4 34CrMo4	4137;4135	1615	0,24
1.7223	41CrMo4	708M40	19A	42CD4TS	41CrMo4	42CrMo4	4140;4142	1615	0,24

I valori per $k_{c\,1.1}$ valgono per angolo del truciolo di 6°. Per ogni angolo del truciolo diverso il $k_{c\,1.1}$ viene coretto di 1,5 %.
Il $k_{c\,1.1}$ vale per a_p = 1 mm e h_m = 1 mm, con m_c viene calcolato il valore attuale.

Tabella di conversione dei materiali

Germania		Inghilterra		Francia	Italia	Spagna	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Acciaio di costruzione, acciaio poco legato e non legato									
1.7225	42CrMo4	708M40	19A	42CD4	42CrMo4	42CrMo4	4140	1615	0,24
1.7262	15CrMo5			12CD4		12CrMo4		1524	0,24
1.7335	13CrMo4 4	1501-620Gr.27		15CD3.5	14CrMo4 5	14CrMo45	ASTM A182	1524	0,24
				15CD4.5			F11;F12		
1.7361	32CrMo12	722M24	40B	30CD12	32CrMo12	F.124.A		1615	0,24
1.7380	10CrMo9 10	1501-622		12CD9;10	12CrMo9,10	TU.H	ASTM A182	1524	0,24
		Gr.31;45					F.22		
1.7715	14MoV6 3	1503-660-440				13MoCrV6		1524	0,24
1.8159	50CrV4	735A50	47	50CV4	50CrV4	51CrV4	6150	1615	0,24
1.8509	41CrAlMo7	905M39	41B	40CAD6,12	41CrAlMo7	41CrAlMo7		1615	0,24
1.8523	39CrMoV13 9	897M39	40C		36CrMoV12			1615	0,24
Acciai d´utensili									
1.1545	C105W1			Y1105	C98KU ; C100KU	F.515; F.516	W.110	1524	0,24
1.1663	C125W			Y2120	C120KU	(C120)	W.112	1524	0,24
1.2067	100Cr6	BL3		Y100C6		100Cr6	L3	1615	0,24
1.2080	X210Cr12	BD3		Z200Cr12	X210Cr13KU	X210Cr12	D3	2230	0,23
					35CrMo8KU				
1.2311	40CrMnMo7								
1.2312	40CrMnMoS8-6								
1.2343	X38CrMoV5-1	BH11		Z38CDV5	X37CrMoV51 1KU		H11		
1.2344	X40CrMoV51	BH13		Z40CDV5	X35CrMoV05KU	X40CrMoV5	H13	2230	0,23
					X40CrMoV511KU				
1.2363	X100CrMoV51	BA2		Z100CDV5	X100CrMoV51KU	X100CrMoV5	A2	2230	0,23
1.2367	X38CrMoV5-3			Z38CDV5-3					
1.2379	X155CrVMo12-1	BD2		Z160CDV12	X155CrVMo12 1 KU		D2		
1.2419	105WCr6			105WC13	10WCr6	105WCr5		1615	0,24
					107WCr5KU				
1.2436	X210CrW12				X215CrW121KU	X210CrW12		2230	0,23
1.2542	45WCrV7	BS1			45WCrV8KU	45WCrSi8	S1	1615	0,24
1.2581	X30WCrV9 3	BH21		Z30WCV9	X28W09KU	X30WCrV9	H21	2230	0,23
	X30WCrV9 3KU			X30WCrV9 3KU					
1.2601	X165CrMoV12				X165CrMoW12KU	X160CrMoV12		2230	0,23
1.2713	55NiCrMoV6			55NCDV7		F.520.S	L6	1615	0,24
1.2738	40CrMnNiMo8-6-4								
1.2833	100V1	BW2		Y1105V			W210		
					102V2KU				
1.3243	S 6-5-2-5			Z85WDKCV	HS 6-5-2-5	HS 6-5-2-5		2230	0,23
				06-05-05-04-02					
1.3255	S 18-1-2-5	BT4		Z80WKCV	X78WCo1805KU	HS 18-1-1-5	T4	2230	0,23
				18-05-04-01					
1.3343	S 6-5-2	BM2		Z85WDCV	X82WMo0605KU	HS 6-5-2	M2	2230	0,23
				06-05-04-02					
1.3348	S 2-9-2			Z100WCWV	HS 2-9-2	HS 2-9-2	M7	2230	0,23
				09-04-02-02					
1.3355	S 18-0-1	BT1		Z80WCV	X75W18KU	HS 18-0-1	T1	2230	0,23
				18-04-01					

I valori per $k_{c\,1.1}$ valgono per angolo del truciolo di 6°. Per ogni angolo del truciolo diverso il $k_{c\,1.1}$ viene coretto di 1,5 %.
Il $k_{c\,1.1}$ vale per a_p = 1 mm e h_m = 1 mm, con m_c viene calcolato il valore attuale.

Tabella di conversione dei materiali

Germania		Inghilterra		Francia	Italia	Spagna	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Acciai non ferrosi e acciai resistenti al calore									
1.4000	X6Cr13	403S17		Z6C13	X6Cr13	F.3110	403	1706	0,21
1.4001	X7Cr14					F.8401		1706	0,21
1.4006	X10Cr13	410S21	56A	Z10C14	X12Cr13	F.3401	410	1706	0,21
1.4016	X6Cr17	430S15	60	Z8C17	X8Cr17	F.3113	430	1706	0,21
1.4027	G-X20Cr14	420C29	56B	Z20C13M					
1.4034	X46Cr13	420S45	56D	Z40CM	X40Cr14	F.3405		1706	0,21
				Z38C13M					
1.4057	X20CrNi172	431S29	57	Z15CNi6.02	X16CrNi16	F.3427	431		
1.4104	X12CrMoS17			Z10CF17	X10CrS17	F.3117	430F	1706	0,21
1.4113	X6CrMo171	434S17		Z8CD17.01	X8CrMo17		434	1706	0,21
1.4313	X5CrNi13 4	425C11		Z4CND13.4M				1706	0,21
1.4408	G-X6CrNiMo18 10	316C16				F.8414		1957	0,20
1.4718	X45CrSi9 3	401S45	52	Z45CS 9	X45CrSi8	F.322	HW3	2230	0,23
1.4724	X10CrAl13	403S17	–	Z10C13	X101CrA112	F.311	405		
1.4742	X10CrAl18	430S15	60	Z10CAS18	X8Cr17	F.3113	430		
1.4747	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20		HNV6		
1.4757	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20	F.320B	HNV6		
1.4762	X10CrAl24			Z10CAS24	X16Cr26		446		
1.4301	X5CrNi18 10	304S15	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	304	1957	0,20
1.4305	X10CrNiS18 9	303S21	58M	Z10CNF 18.09	X10CrNiS 18.09	F.3508	303	1957	0,20
1.4306	X2CrNi19 11	304S12 304C12		Z2CN18.10 Z3CN19.10	X2CrNi18.11	F.3503	304L		
1.4308	G-X6CrNi18 9	304C15		Z6CN18.10M				1957	0,20
1.4310	X12CrNi177			Z12CN17.07	X12CrNi1707	F.3517	301	1957	0,20
1.4311	X2CrNiN18 10	304S62		Z2CN18.10			304LN	1957	0,20
1.4401	X5CrNiMo17122	316S16	58J	Z6CND17.11	X5CrNiMo17 12	F.3543	316	1957	0,20
1.4429	X2CrNiMoN17133			Z2CND17.13			316LN	1957	0,20
1.4435	X2CrNiMo18143	316S12		Z2CND17.13	X2CrNiMo17 13		316L		
1.4438	X2CrNiMo17133	317S12		Z2CND19.15	X2CrNiMo18 16		317L		
1.4460	X8CrNiMo275						329		
1.4541	X6CrNiTi18 10	2337	321S12	Z6CNT18.10	X6CrNiTi18 11	F.3553, F.3523	321	1957	0,20
1.4550	X6CrNiNb18 10	347S17	58F	Z6CNNb18.10	X6CrNiNb18 11	F.3552, F.3524	347	1957	0,20
1.4571	X6CrNiMoTi17122	320S17	58J	Z6NDT17.12	X6CrNiMoTi17 12	F.3535	316Ti	1957	0,20
1.4581	G-X5CrNi	318C17		Z4CNDNb	XG8CrNiMo18 11			1957	0,20
	MoNb18 10			18 12M					
1.4583	X10CrNi			Z6CNDNb	X6CrNiMoNb17 13		318	1957	0,20
	MoNb18 12			17 13B					
1.4828	X15CrNiSi20 12	309S24		Z15CNS20.12			309	1229	0,28
1.4845	X12CrNi25 21	310S24		Z12CN25 20	X6CrNi25 20	F.331	310S	1957	0,20
1.4864	X12NiCrSi36 16			Z12NCS35.16			330	2366	0,24
1.4865	G-X40NiCrSi38 18	330C11			XG50NiCr39 19			2366	0,24
1.4871	X53CrMnNiN219	349S54 321S12	58B	Z52CMN21.09	X53CrMnNiN219		EV8	1706	0,21
1.4878	X12CrNiTi18 9	321S320	58C	Z6CNT18.12B	X6CrNiTi1811	F.3523	321	1957	0,20

I valori per $k_{c\,1.1}$ valgono per angolo del truciolo di 6°. Per ogni angolo del truciolo diverso il $k_{c\,1.1}$ viene coretto di 1,5 %.
Il $k_{c\,1.1}$ vale per a_p = 1 mm e h_m = 1 mm, con m_c viene calcolato il valore attuale.

Tabella di conversione dei materiali

Germania		Inghilterra		Francia	Italia	Spagna	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Ghisa grigia non legata									
0.6010	GG 10			Ft 10 D				1047	0,20
0.6015	GG 15	Grade 150		Ft 15 D			No 20 B	1047	0,20
0.6020	GG 20	Grade 220		Ft 20 D			No 25 B	1047	0,20
0.6025	GG 25	Grade 260		Ft 25 D			No 30 B	1138	0,24
0.6030	GG 30	Grade 300		R 30 D			No 45 B	1229	0,28
0.6035	GG 35	Grade 350		Ft 35 D			No 50 B	1229	0,28
0.6040	GG 40	Grade 400		Ft 40 D			No 55 B	1229	0,28
Ghisa grigia legata									
	DIN4694	3468: 1974					ASTM		
	GGL-			A32-301			A436-72		
	NiCr 20 2	L-NiCr 20 2		L-NC 20 2			Type 2		
Ghisa sferoidale non legata									
0.7040	GGG 40	SNG 420/12		FCS 400-12			60-40-18	1115	0,25
0.7043	GGG 40.3	SNG 370/1		FGS 370-17				1115	0,25
0.7033	GGG 35.3							1115	0,25
0.7050	GGG 50	SNG 500/7		FGS 500-7			80-55-06	1229	0,28
0.7060	GGG 60	SNG 600/3		FGS 600-3				1229	0,28
0.7070	GGG 70	SNG 700/2		FGS 700-2			100-70-03	1229	0,28
Ghisa legata									
	DIN 1694			L-NM 13 7					
	GGG NIMn 13 7	L-NiMn 13 7		L-NC 20 2			Type 2		
	GGG NiCr 20 2	L-NC 20 2							
Ghisa temprata									
–	–	8 290/6		MN 32-8					
0.8135	GTS-35	B 340/12		MN 35-10			32510	1115	0,25
0.8145	GTS-45	P 440/7					40010	1292	0,30
0.8155	GTS-55	P 510/4		MP 50-5			50005	1292	0,30
0.8165	GTS-65	P 570/3		MP 60-3			70003	1292	0,30
0.8170	GTS-70	P 690/2		IP 70-2			(002)	1292	0,30
Leghe di aluminio									
3.0255	Al99.5	L31/34/36		A59050C			1000		
3.3315	AlMg1								
3.1655	AlCuSiPb								
3.1754	G-AlCu5Ni1,5								
3.4345	AlZnMgCu0,5	L 86		AZ 4 GU/9051	811-04		7050		
3.2373	G-AlSi 9 Mg								
3.2381	G-AlSi 10 Mg								
3.2382	GD-AlSi10Mg								
3.2383	G-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2383	GK-AlSi10Mg (Cu)	LM 9					A 360.2		
3.2581	G-AlSi 12	LM 6					A 413.2		
3.2582	GD-AlSi 12						A 413.0		
3.2583	G-AlSi 12 (Cu)	LM 20					A 413.1		
3.3561	G-AlMg 5								
3.5101	G-MgZn4SE1Zr1	MAG 5		G-Z4TR			ZE 41		
3.5103	MgSE3Zn2Zr1	MAG 6		G-TR3Z2			EZ 33		
3.5106	G-MgAg3SE2Zr1	MAG 12		G-Ag 22,5			QE 22		
3.5812	G-MgAl8Zn1	MAG 1		G-A9			AZ 81		
3.5912	G-MgAl9Zn1	MAG 7		G-A9Z1			AZ 91		
2.1871	G-AlCu 4 TiMg								
3.2371	G-AlSi 7 Mg						4218 B		

Tabella di conversione dei materiali

Germania		Inghilterra		Francia	Italia	Spagna	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Leghe di rame									
2.1090	G-CuSn 7 ZnPb			U-E 7 Z 5 Pb 4			C 93200		
2.1096	G-CuSn 5 ZnPb	LG 2		U-E 5 Pb 5 Z 5			C 83600		
2.1098	G-CuSn 2 ZnPb								
2.1176	G-CuPb 10 Sn	LB 2		U-E 10 Pb 10			C 93700		
2.1182	G-CuPb15Sn	LB 1		U-Pb 15 E 8			C 93800		
2.0240	CuZn15	CZ 102		CuZn 15			C 23000		
2.0265	CuZn30	CZ 106		CuZn 30			C 26000		
2.0321	CuZn37	CZ 108		CuZn 36/37	C2700, C2720		C 27200, C 27700		
2.0592	G-CuZn 35 Al 1	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86500		
2.0596	G-CuZn 34 Al 2	HTB 1		U-Z 36 N 3			C 86200		
2.1188	G-CuPb20Sn	LB 5		U-Pb 20			C 94100		
2.1292	G-CuCrF 35	CC1-FF					C 81500		
2.1293	CuCrZr	CC 102		U-Cr 0,8 Zr			C 18200		
2.0966	CuAl 10 Ni 5 Fe 4	Ca 104		U-A 10 N			C 6300		
2.0975	G-CuAl 10 Ni						B-148-52		
2.1050	G-CuSn 10	CT 1					C 90700		
2.1052	G-CuSn 12	Pb 2		UE 12 P			C 90800		
Leghe su base FE con resistenza al calore									
1.4558	X 2 NiCrAlTi 32 20	NA 15					N 08800		
1.4562	X 1 NiCrMoCu 32 28 7						N 08031		
1.4563	X 1 NiCrMoCuN 31 27 4			Z 1 NCDU 31.27			N 08028		
1.4864	X 12NiCrSi			Z12NCS35.16			330		
1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	NA 17		Z 12 NCS 35.16			N 08330		
1.4865	G-X40NiCrSi	330C11			XG50NiCr				
1.4958	X 5 NiCrAlTi 31 20								
1.4977	X 40 CoCrNi 20 20			Z 42 CNKDWNb					
Leghe su base Ni/Co con resistenza al calore									
2.4360	NiCu30Fe	NA 13		NU 30			Monel 400		
2.4610	NiMo16Cr16Ti						Hastelloy C-4		
2.4630	NiCr20Ti	HR 5, 203-4		NC 20 T			Nimonic 75		
2.4642	NiCr29Fe			NC 30 Fe			Inconel 690		
2.4810	G-NiMo30						Hastelloy C		
2.4856	NiCr22Mo9Nb	NA 21		NC 22 FeDNb			Inconel 625	3003	0,24
2.4858	NiCr21Mo	NA 16		NC 21 Fe DU			Incoloy 825		
2.4375	NiCu30 Al	NA 18		NU 30 AT			Monel K-500	3003	0,24
2.4668	NiCr19FeNbMo			NC 19 Fe Nb			Inconel 718		
2.4669	NiCr15Fe7TiAl			NC 15 TNb A			Inconel X-750		
2.4685	G-NiMo28						Hastelloy B		
2.4694	NiCr16Fe7TiAl						Inconel 751		
Titanio e leghe di titanio									
3.7025	Ti 1	2 TA 1					R 50250		
3.7124	TiCu2	2 TA 21-24							
3.7195	TiAl 3 V 2.5								
3.7225	Ti 1 Pd	TP 1					R 52250		
3.7115	TiAl5Sn2								
3.7145	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si						R 54620		
3.7165	Ti6Al4V	TA 10-13; TA 28		T-A 6 V			R 56400		
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7175	TiAl6V6Sn2								
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							
3.7185	TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57							

I valori per $k_{c\,1.1}$ valgono per angolo del truciolo di 6°. Per ogni angolo del truciolo diverso il $k_{c\,1.1}$ viene coretto di 1,5 %.
Il $k_{c\,1.1}$ vale per a_p = 1 mm e h_m = 1 mm, con m_c viene calcolato il valore attuale.

Tabella di conversione dei materiali

Germania		Inghilterra		Francia	Italia	Spagna	USA	$k_{c\,1.1}$	m_c
W.-Nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	AISI/SAE		
Il getto in conchiglia									
0.9620	G-X 260 NiCr 4 2	Grade 2 A					Ni-Hard 2		
0.9625	G-X 330 NiCr 4 2	Grade 2 B					Ni-Hard 1		
0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2						Ni-Hard 4		
0.9635	G-X 300 CrMo 15 3								
0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2 1								
0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2 1								
0.9650	G-X 260 Cr 27	Grade 3 D					A 532 III A 25% Cr		
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1								
0.9655	G-X 300 CrMo 27 1	Grade 3 E					A 532 III A 25% Cr		

I valori per $k_{c\,1.1}$ valgono per angolo del truciolo di 6°. Per ogni angolo del truciolo diverso il $k_{c\,1.1}$ viene coretto di 1,5 %.
Il $k_{c\,1.1}$ vale per a_p = 1 mm e h_m = 1 mm, con m_c viene calcolato il valore attuale.

Condizioni Generali Di Vendita

La vendita dei beni mobili illustrati nel presente catalogo e di ogni altro bene offerto dalla Jongen Italia S.r.l. è soggetta alle seguenti condizioni generali di vendita

1. OFFERTE E ORDINI
Le nostre offerte sono sottoposte solo a titolo indicativo e sono libere da tutti gli obblighi. Tutte le modifiche degli ordini devono essere confermate per iscritto prima di essere considerate accettate.
Tutti gli ordini sono riconosciuti come tali una volta confermati dal fornitore. Fino al ricevimento della conferma il fornitore non ha obblighi verso l'acquirente. Questo vale anche per le misure, quote,bozze ed altre specifiche dell'ordine. Tutte le condizioni di acquisto o di conferma contraddittorie alle nostre di vendita non saranno riconosciute valide anche se non le abbiamo espressamente rifiutate.

2. TERMINI DI CONSEGNA
Tutte le consegne sono realizzate secondo le nostre condizioni generali di vendita. La Jongen Italia srl si impegna a consegnare all'acquirente il bene mobile indicato nel modulo di commissione nel luogo indicato nello stesso modulo.
In mancanza di diversa pattuizione, la scelta del vettore di trasporto sarà ad esclusiva discrezione di Jongen che utilizzerà per il trasporto il mezzo più idoneo ed economico. Le spese di trasporto ed i rischi ad esso connessi sono a carico dell'acquirente anche qualora sia pattuita la consegna “franco destino”(vd. Art.1510 c.c.). Eventuali danni subiti dalla merce durante il trasporto dovranno essere immediatamente segnalati per iscritto al trasportatore ed al fornitore ed a questi dimostrabili. Il tempo di consegna entra in vigore dalla data di emissione della conferma d'ordine e termina alla data della sua spedizione, cioè al momento che lascia il nostro stabilimento. Il fornitore farà il possibile per rispettare i termini indicati sulla conferma d'ordine. Le consegne con date tassative devono essere espressamente stipulate come tali.
Il fornitore ha il diritto di effettuare consegne parziali. In caso di ritardo di consegna il fornitore aggiornerà la data di consegna all'acquirente, durante tale tale periodo l'acquirente non avrà il diritto di annullare il contratto. Passato questo periodo l'acquirente potrà annullare il contratto ma non potrà far valere alcuna richiesta danni.

3) PREZZO
La vendita viene effettuata al prezzo pattuito nella commissione, rebus sic stantibus, pertanto il fornitore si riserva di applicare delle variazioni di prezzo qualora si verificassero degli aumenti di prezzo delle materie prime o della manodopera.
Salvo diversa pattuizione,il pagamento del prezzo deve avvenire entro 10 giorni dalla consegna della merce al più tardi entro 30 giorni, nel primo caso verrà riconosciuto uno sconto aggiuntivo del 2%.

4) SPESE
Le spese del presente contratto di vendita, le imposte e le tasse sono a carico dell'acquirente (vd art. 1475 c.c.)

5) RITARDATO PAGAMENTO
In caso di ritardato pagamento, dalla data di costituzione in mora, saranno imputati all'acquirente gli interessi di scoperto di c/c bancario, fatto salvo il maggior danno. In tale ipotesi l'acquirente si considera decaduto da ogni eventuale sconto o altro trattamento economico di favore, fatto salvo quanto disposto dalla clausola seguente.

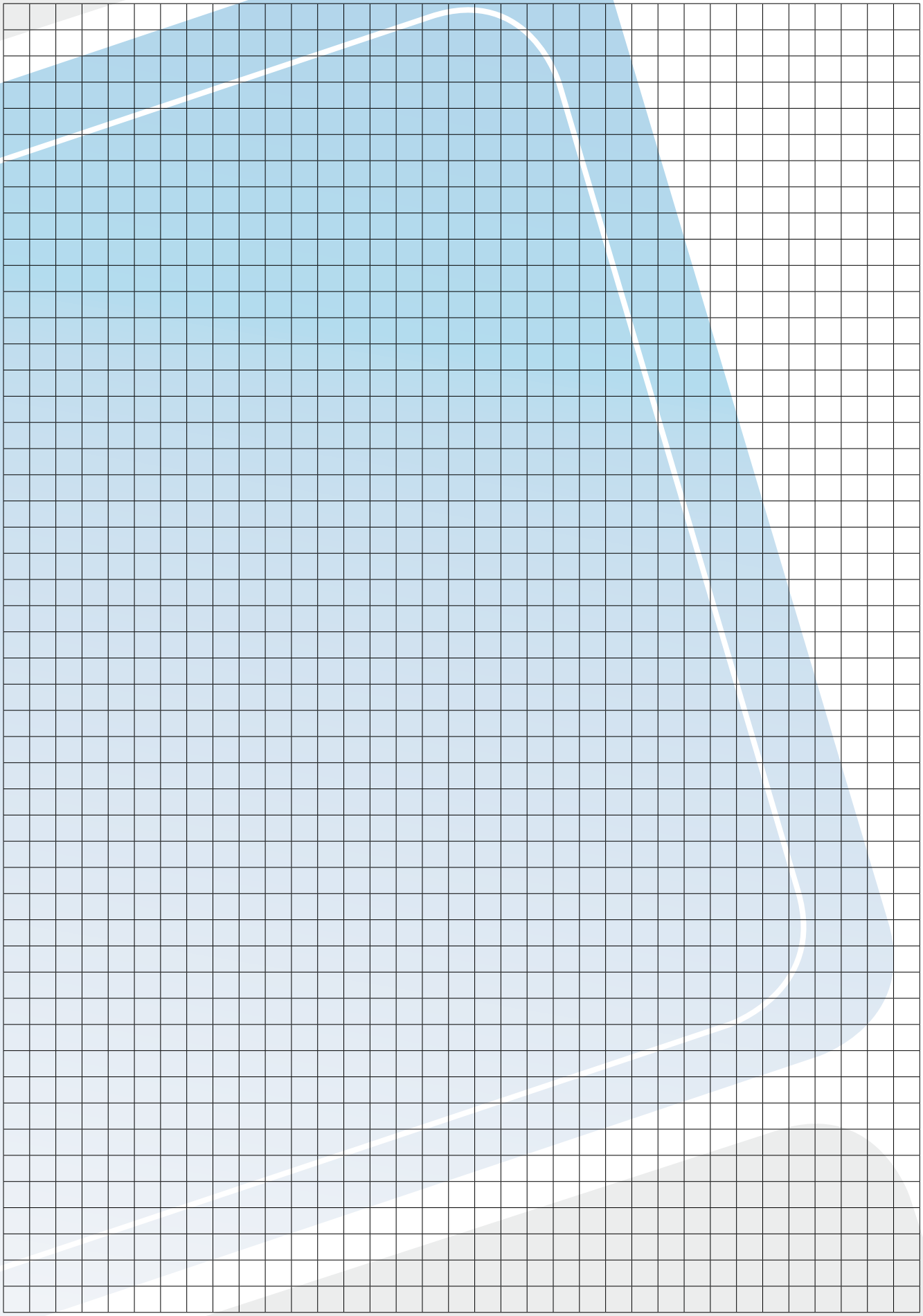
6) RISOLUZIONE
In caso di ritardato o mancato pagamento il fornitore considererà il contratto risolto di diritto ai sensi dell'art 1517 c.c., e metterà in atto le misure per il recupero del credito e degli eventuali importi per danni per interessi o a qualsiasi altro titolo.

7) RISERVA DI PROPRIETA'
Il fornitore conserva i suoi diritti di proprietà sulla merce consegnata fino al ricevimento del pagamento integrale. L'acquirente cede al fornitore i suoi diritti corrispondenti al valore della fattura nel caso la merce sia rivenduta. L'acquirente accetta questa cessione facente parte delle nostre condizioni generali di vendita.
Se l'acquirente non ha la facoltà di dimostrare che ha assicurato la merce contro il fuoco,acqua,ed altri rischi, il fornitore ha il diritto di accendere una assicurazione contro tali rischi e addebitare i costi all'acquirente. Fino al pagamento integrale la nostra merce resta non pignorabile e non può essere oggetto di trasferimento di proprietà.
Tutte le richieste di pignoramento sulla nostra merce ci dovranno essere immediatamente segnalate.

8) RESPONSABILITA' RELATIVA AI VIZI DI FABBRICAZIONE
Il fornitore si riserva il diritto di attualizzare e modificare i prodotti in ogni momento,in particolare la geometria di taglio, qualità della materia prima e altri dati tecnici. In tal caso il catalogo potrebbe non essere tempestivamente aggiornato.
Eventuali vizi di fabbricazione devono essere segnalati immediatamente al fornitore, interrompendo immediatamente la lavorazione, non oltre 8 giorni dalla scoperta del vizio o 14 giorni dalla consegna. La merce dovrà essere consegnata al fornitore e mantenuta a disposizione per gli accertamenti necessari.
I vizi nascosti sulla qualità della materia prima devono essere segnalati al momento della scoperta. In caso di vizi di fabbricazione provati durante i 6 mesi successivi alla consegna il fornitore avrà come sola obbligazione di riparare o sostituire i pezzi inutilizzabili. La responsabilità del fornitore si limita solo al caso di difetto di fabbricazione ed è dimostrato che il prodotto non è stato fabbricato secondo le consuetudini dello stato dell'arte.
L'acquirente concederà al fornitore il tempo necessario per provvedere a tali riparazioni o sostituzioni. In caso di reclamo giustificato il fornitore si farà carico delle spese fino all'ammontare della cifra indicata nell'ordine di acquisto (trasporto compreso). Tutti le eventuali richieste per danni, interessi e pregiudizi subiti sono esclusi, secondo la legge in vigore.

9) FORO COMPENTENTE
In caso di controversia è competente in via esclusiva il foro di Milano. Condizioni a pattuizioni diverse dalle presenti condizioni generali anche se avanzate da mediatori,agenti o rappresentanti, debbono essere autorizzate per iscritto da Jongen Italia s.r.l.
Se una o più di queste condizioni dovesse essere in conflitto con la legge in vigore, non vengono annullate quelle restanti che restano in vigore secondo i termini di legge.

Note



Jongen Werkzeugtechnik GmbH
Siemensring 11 · 47877 Willich

Tel: +49 2154 / 92 85-0
Fax: +49 2154 / 91 19 76
Fax kostenlos: 00 800 566 436 33

www.jongen.de
E-Mail: info@jongen.de

Hotline: 0 800 372 37 36
Mo.-Do.: 8.00 - 16.30 · Fr.: 8.00 - 15.00 Uhr

11/2014