

FRESAS **DE ROSCADO**

FRESE **A FILETTARE**

FRAISES **À FILETER**

GEWINDEFRÄSER

THREAD MILLING CUTTERS



MAYER
TOOLS

Mayer Tools GmbH
Am Sturmbühl 4, DE-78559 Gosheim



Telefon 07426 5197-0
info@mayer.tools, www.mayer.tools

BASS

TECHNIK FÜR GEWINDE

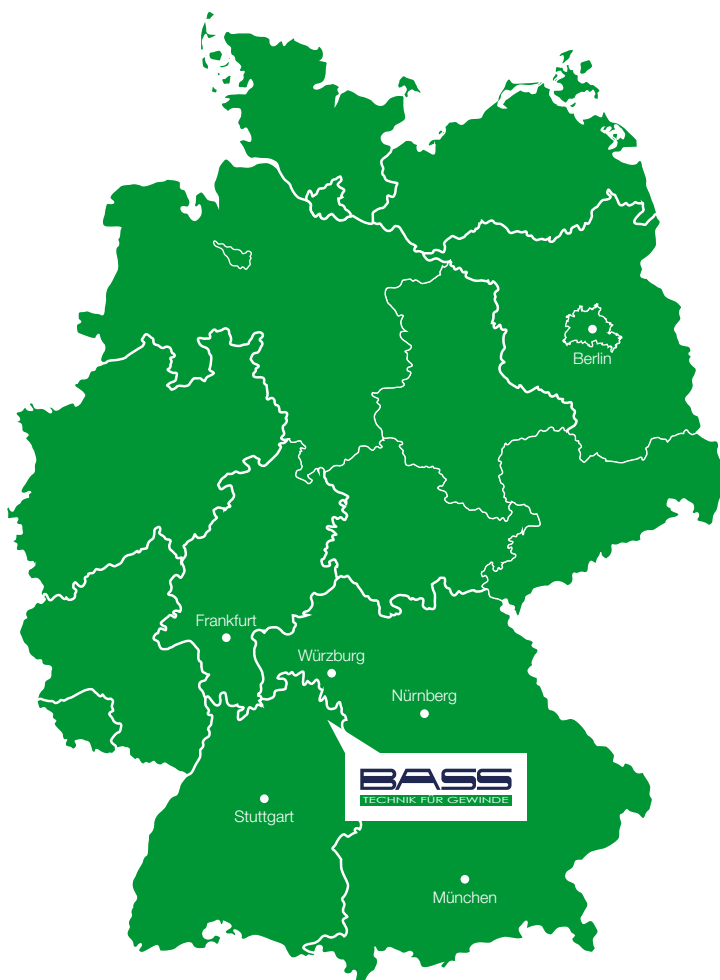
OSG GROUP COMPANY

Ausgabe / edition / édition / edizione / edición **1**

Sie finden die aktuelle Ausgabe des Katalogs auf unserer Website.

You can find the current edition of our catalogue on our website. / Vous trouverez l'édition actuelle du catalogue sur notre page Internet. /

Può trovare l'ultima edizione del catalogo sul nostro sito web. / Encontrará la edición actualizada de nuestro catálogo en nuestra página Web.



BASS GmbH

Technik für Gewinde

Bass-Strasse 1

97996 Niederstetten

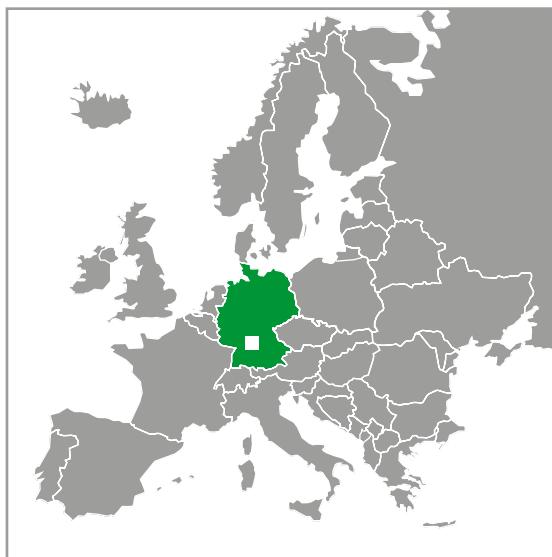
Deutschland · Germany

Tel.: +49 7932 892-0

Fax: +49 7932 892-87

E-Mail: info@bass-tools.com

Web: www.bass-tools.com



Eventuelle Druckfehler oder zwischenzeitlich eingetretene Änderungen jeder Art berechtigen nicht zu Ansprüchen.

Darstellungen können abweichen, alle Angaben ohne Gewähr.

Printing errors or changes of any kind do not justify any claims. Illustrations may differ from actual items. All data without guarantee. /

Les erreurs d'impression et les modifications éventuelles ne justifient aucun recours.

Les illustrations peuvent différer des articles réels. Toutes les données sont sans garantie. /

Eventuali errori di stampa e modifiche non danno diritto a reclami.

Le immagini dei prodotti potrebbero differire dalla realtà. I dati a catalogo non sono garantiti. /

El fabricante no se responsabiliza de los errores de imprenta ni de las variaciones en los diseños.

Las imágenes pueden variar de la realidad. Todos los datos sin garantía.

Glossar

glossary / glossaire / glossario / glosario

2 - 13

Anwendungstabelle

application table / tableau d'application / tabella d'impiego / tabla de uso

14 - 27

VHM-Gewindefräser

solid carbide thread milling cutters / fraises à fileter en carbure monobloc /
frese a filettare in metallo duro / fresas de roscado de metal duro

28 - 51

GFA	28 - 36
GFE	38 - 39
GFD	40 - 43
GFM	44 - 46
GFS	48 - 51

VHM-Bohrgewindefräser

solid carbide drill and thread milling cutters / fraises à percer-fileter en carbure monobloc /
utensili in metallo duro per foratura e fresatura delle filettature / brocas y fresas de metal duro

52 - 56

ZBGF	52 - 53
BGF	54 - 56

Gewindefrässysteme mit Wendeplatten

thread milling systems with inserts / fraises à fileter à plaquettes /
frese per filettare con inserti / sistemas de fresado de rosca con placas

58 - 61

BFW-Gewindefräshalter mit VHM-Gewindefräsplatten holder with solid carbide milling cutter inserts / porte-outils à plaquettes en carbure monobloc / porta-utensile con inserti in metallo duro / portaherramientas de roscado con placas de metal duro	58 - 58
GFK-Gewindefräskopf mit VHM-Gewindefräsplatten thread milling head with solid carbide milling cutter inserts / tête de fraise à fileter à plaquettes en carbure monobloc / teste di frese a filettare con inserti in metallo duro / fresa de roscado con placas de metal duro	58 - 58
AFK-Aufsteck-Gewindefräskopf mit VHM-Gewindefräsplatten shell milling head with solid carbide milling cutter inserts / fraise avec alésage à plaquettes en carbure monobloc / frese a manicotto con inserti in metallo duro / fresas de roscado con placas de metal duro	59 - 59
VHM-Gewindefräsplatten und Zubehör solid carbide milling cutter inserts and accessories / plaquettes à fileter en carbure monobloc et accessoires / inserti in metallo duro ed accessori / placas de fresado de metal duro y accesorios	60 - 61

Technische Informationen

technical information / informations techniques / informazioni tecniche / información técnica

62 - 63

Verkaufs-, Liefer- und Zahlungsbedingungen

general terms and conditions / conditions générales / condizioni generali / términos y condiciones generales

64 - 65

Gewindeart / type of thread / type de filetage / tipo di filetto / tipo de rosca		
	Typenbezeichnung / types / type / tipo / tipo	S./p.
M	GFA N KA	29
M	GFA N KA TICN	29
MF	GFA N KA	30
MF	GFA N KA TICN	30
G	GFA N KA	31
G	GFA N KA TICN	31
UNC	GFA N KA TICN	32
UNF	GFA N KA TICN	33
NPT	GFA N KA	34
NPT	GFA N KA TICN	34
NPTF	GFA N KA	35
NPTF	GFA N KA TICN	35
M	GFA HZP KA BA	36
M / MF	GFE N	39
M / MF	GFD HZP BA	41
M / MF	GFD HZP KA BA	41
UNC	GFD HZP BA	42
UNC	GFD HZP KA BA	42
UNF	GFD HZP BA	42
UNF	GFD HZP KA BA	42
M / MF	GFD SH BA	43
M / MF	GFM N KA	45
M / MF	GFM N KA TICN	45
M / MF	GFM HZP KA BA	46
M	GFS N KA 1,5 x D	49
M	GFS N KA TICN 1,5 x D	49
M	GFS N KA TICN 2 x D	50
M	GFS N KA 2 x D	50
MF	GFS N KA TICN 2 x D	51
M / MF	ZBGF H LH BA	53
M	BGF W KA	55
M	BGF W KA FNT	55
MF	BGF W KA	56
MF	BGF W KA FNT	56
	BFW	58
	GFK	58
	AFK	59
	VHM-Gewindefräsplatten / solid carbide milling cutter inserts / plaquettes en carbure monobloc / inserti in metallo duro / placas de metal duro	60

ID	S./p.	ID	S./p.	ID	S./p.	ID	S./p.	ID	S./p.
001969	59	025844	56	067245	31	081819	43	111866	45
001970	59	025845	56	067246	32	081820	43	111871	45
001971	58	025846	56	067247	31	081821	43	111872	45
001972	58	025847	56	067248	32	081822	43	111873	45
001973	58	025849	56	067249	31	081823	43	111874	45
001974	59	025924	59	067251	32	081824	53	111875	45
001975	59	025925	59	067258	33	081825	53	111876	45
003380	58	025943	60	067259	33	085621	45	111877	45
004937	59	025944	60	067260	34	102094	58	111878	45
004938	59	025945	60	067261	33	102095	58	111879	45
004939	59	025946	60	067262	34	102096	58	111880	45
007479	59	025947	60	067263	33	102097	58	111901	45
007802	60	026511	53	067264	35	102098	58	111902	45
007803	60	030206	49	067265	35	102116	60	111903	45
007804	60	030208	49	067266	35	102117	60	111904	45
013996	60	032855	34	067267	35	102118	60	111905	45
018975	60	033211	49	067268	35	102119	60	111906	45
024836	45	034447	45	067269	35	102120	60	111907	45
025461	45	034448	45	067270	35	102168	34	111908	45
025789	29	037128	49	067330	31	104799	53	111909	45
025790	29	037129	49	067838	45	104801	53	111910	45
025792	29	037130	49	078835	41	104806	53		
025793	29	037131	49	079091	43	104890	53		
025794	29	037555	49	079467	41	104893	53		
025795	29	037556	49	081233	41	104937	53		
025796	29	037557	49	081278	41	107086	50		
025797	29	037558	49	081706	36	107087	50		
025798	29	037559	49	081708	36	107088	50		
025799	29	037560	49	081709	36	107089	50		
025800	29	037561	49	081710	36	107090	50		
025801	29	039860	33	081711	36	107092	50		
025803	29	040263	32	081712	36	107093	50		
025805	29	040583	30	081713	36	107094	50		
025806	30	045614	34	081714	36	107095	50		
025807	30	046820	45	081715	46	107154	31		
025808	30	047083	58	081717	46	108904	51		
025809	30	047533	34	081722	46	108905	51		
025810	30	047534	34	081723	46	108906	51		
025811	30	048118	39	081724	46	108907	51		
025812	30	049741	58	081725	46	108908	51		
025813	30	049742	58	081726	46	108909	51		
025814	30	049748	58	081763	46	108910	51		
025815	30	049749	58	081765	46	108911	51		
025816	30	049750	60	081767	41	108912	51		
025817	30	049751	60	081769	41	111816	58		
025818	55	051781	39	081770	41	111817	58		
025819	55	051782	39	081776	41	111818	58		
025820	55	055302	53	081777	41	111819	50		
025821	55	057494	32	081778	41	111820	50		
025822	55	059274	35	081779	41	111821	50		
025823	55	064257	30	081780	41	111822	50		
025824	55	064748	34	081781	41	111823	50		
025825	55	065768	30	081782	41	111825	50		
025828	55	067167	39	081783	41	111826	50		
025829	55	067169	39	081784	41	111827	50		
025831	55	067170	39	081785	41	111828	50		
025832	55	067172	39	081788	42	111846	60		
025833	55	067174	39	081793	42	111847	60		
025834	55	067175	39	081806	42	111849	60		
025835	55	067176	39	081807	42	111850	60		
025836	55	067177	39	081808	42	111851	60		
025837	55	067235	53	081809	42	111852	60		
025838	55	067236	30	081813	42	111854	60		
025839	56	067237	31	081814	42	111855	60		
025840	56	067238	53	081815	42	111856	60		
025841	56	067239	53	081816	42	111857	60		
025842	56	067242	31	081817	43	111859	45		
025843	56	067243	31	081818	43	111860	45		

Der angegebene Fräserdurchmesser Ød1 kann vom tatsächlichen abweichen. Es gilt der auf dem Werkzeug beschriftete Durchmesser.

The stated Ø d1 can differ from the actual milling cutter Ø. The effective Ø is marked on the tool.

Le diamètre théorique de la fraise Ø d1 peut s'écarter de la valeur réelle. Prendre en considération le diamètre gravé sur l'outil.

Il diametro specificato della fresa Ø d1 potrebbe differire dal reale. Vale il Ø d1 marcato sull'utensile.

El diámetro d1 indicado en el catálogo puede diferir del Ø real de la fresa. El Ø correcto está marcado en el mango de la herramienta.

Einsatzgebiete

applications / applications / applicazione / aplicaciones

H	für hochfeste Werkstoffe / for high resistant materials / pour matières dures / per materiali ad alta resistenza / para materiales resistentes a altas temperaturas
HZP	für zähe Werkstoffe / for tough materials / pour matières tenaces / per materiali tenaci / para materiales tenaces
N	für normale Werkstoffe / for normal materials / pour matières courantes / per materiali normali / para materiales normales
SH	für gehärtete Stähle 48-63 HRC / for hardened steel 48-63 HRC / pour aciers trempés 48-63 HRC / per acciaio temprato 48-63 HRC / para acero endurecido 48-63 HRC
W	für weiche Werkstoffe / for soft materials / pour matières tendres / per materiali dolci / para materiales blandos

Werkstoff

materials / matières / materiali / materiales

VHM	Vollhartmetall / made of solid carbide / carbure monobloc / in metallo duro / de metal duro
------------	---

Sonstige Kurzbezeichnungen

other abbreviations / autres abréviations / altre abbreviazioni / otras abreviaciones

KA	Kühlmittelzufuhr axial / axial coolant / lubrification interne axiale / lubrificazione interna assiale / refrigeración interior axial
KR	Kühlmittelzufuhr radial / radial coolant / lubrification interne radiale / lubrificazione interna radiale / refrigeración interior radial
LH	linksschneidend / left hand / filetage à gauche / filettatura sinistra / mano izquierda
LSP	Linksspirale / left spiral flute / hélice à gauche / elica sinistra / hélice izquierda
h6	Schafttoleranz / shank tolerance / tolérance queue / tolleranza gambo / tolerancia del mango

Beschichtungen

coatings / revêtements / rivestimenti / recubrimientos

BA	individuell auf Werkzeugtypen abgestimmte Beschichtung / coating individually adapted to tool types / revêtement adapté individuellement au type d'outil / rivestimento adattato individualmente ai tipi di utensili / recubrimiento adaptado individualmente a cada tipo de herramienta
FNT	für Aluminium und Guss / for aluminium and cast iron / pour aluminium et fonte / per alluminio e ghise / para aluminio y fundición
TICN	Allrounder-Schicht / allrounder coating / revêtement polyvalent / rivestimento multi materiale / recubrimiento polivalente

Vollhartmetall-Gewindefräser für Innengewinde solid carbide thread milling cutters for internal threads / fraises à fileter en carbure monobloc pour filetage intérieur / fresa a filettare in metallo duro per filetto interno / fresa de roscado de metal duro para roscas interiores		
Typenbezeichnungen types / types / tipi / tipos	Ausführungen models / exécutions / modelli / modelos	Vorteil advantage / avantage / vantaggio / ventaja
GFA 	» VHM-Gewindefräser mit Rechtsspiralnuten (Typ N), bzw. mit Linksspiralnuten (Typ HZP), innerer Kühlmittelzufuhr und Zylinderschaft » zum Gewindefräsen einer Gewindegröße, für Gewindetiefe 2xD » Oberfläche: blank / TiCN / BA » Gewindearten: M / MF / G / UNC / UNF / NPT / NPTF / für EG-Gewinde	kostengünstiges Werkzeug jeweils nur für eine Abmessung für nahezu sämtliche Werkstoffe
	» solid carbide thread milling cutter with right-hand spiral flutes (type N), or with left-hand spiral flutes (type HZP), internal coolant and cylindrical shank » for thread milling of one particular thread size, for thread depth 2xD » surface: without coating / TiCN / BA » thread types: M / MF / G / UNC / UNF / NPT / NPTF / for wire thread inserts (STI)	favourably priced tool for one thread size for nearly all materials
	» fraise à fileter en carbure monobloc avec hélice à droite (type N), ou avec hélice à gauche (type HZP), lubrification interne et queue cylindrique » pour la réalisation d'un seul diamètre de filetage et pour une profondeur de filet 2xD » surface: non revêtu / TiCN / BA » types de filetage: M / MF / G / UNC / UNF / NPT / NPTF / pour filets rapportés	outil économique pour une seule dimension pour de nombreuses matières
	» fresa a filettare in metallo duro integrale con scanalature elicoidali destre (tipo N) o con scanalature elicoidali sinistre (tipo HZP), lubrificazione interna e gambo cilindrico » per fresatura di filetti di una specifica dimensione, per una profondità di filettatura 2xD » superficie: senza rivestimento / TiCN / BA » tipo di filettatura: M / MF / G / UNC / UNF / NPT / NPTF / filetti riportati (EG)	prezzo interessante, adatto per lavorare quasi tutti i materiali
	» fresa de roscado de metal duro con ranuras helicoidales a derechas (tipo N), o a izquierdas (tipo HZP), refrigeración interior y mango cilíndrico » para fresado de roscas de un diámetro, para una profundidad de rosca de 2xD » superficie: sin recubrimiento / TiCN / BA » tipos de roscado: M / MF / G / UNC / UNF / NPT / NPTF / para roscas EG	herramienta económica para un tamaño de diámetro para casi todos los materiales
GFE 	» VHM-Gewindefräser mit geraden Nuten und Zylinderschaft » zum Gewindefräsen einer Gewindegröße, für Gewindetiefe 3xD » Oberfläche: blank » Gewindearten: M / MF / für EG-Gewinde	große Gewindetiefen (bis 3xD) bei kleinen Abmessungen, für nahezu sämtliche Werkstoffe
	» solid carbide thread milling cutter with straight flutes and cylindrical shank » for thread milling of one particular thread size, for thread depth 3xD » surface: without coating » thread types: M / MF / for wire thread inserts (STI)	deep threads (up to 3xD) for small dimensions, for almost all materials
	» fraise à fileter en carbure monobloc avec goujures droites et queue cylindrique » pour la réalisation d'un seul diamètre de filetage, pour une profondeur de filet 3xD » surface: non revêtu » types de filetage: M / MF / pour filets rapportés	filetages profonds (jusqu'à 3xD) à partir des petits diamètres, pour presque toutes les matières
	» fresa a filettare in metallo duro con scanalature dritte e gambo cilindrico » per fresatura di filetti di una specifica dimensione, per una profondità di filettatura 3xD » superficie: senza rivestimento » tipo di filettatura: M / MF / per filetti riportati (EG)	profondità di filettatura (fino a 3xD) in piccoli diametri e per quasi tutti i tipi di materiali
	» fresa de roscado de metal duro con ranuras rectas y mango cilíndrico » para fresado de roscas de un diámetro, para una profundidad de rosca de 3xD » superficie: sin recubrimiento » tipos de roscado: M / MF / para roscas EG	roscados profundos (hasta 3xd) para dimensiones pequeñas, para casi todos los materiales

Vollhartmetall-Gewindefräser für Innengewinde

solid carbide thread milling cutters for internal threads / fraises à fileter en carbure monobloc pour filetage intérieur / fresa a filettare in metallo duro per filetto interno / fresa de roscado de metal duro para roscas interiores

Typenbezeichnungen types / types / tipi / tipos	Ausführungen models / exécutions / modelli / modelos	Vorteil advantage / avantage / vantaggio / ventaja
GFD 	» VHM-Gewindefräser mit geraden Nuten (Typ SH), bzw. mit Linksspiralnuten (Typ HZP), innerer Kühlmittelzufuhr ab M4 und Zylinderschaft » zum Gewindefräsen einer Gewindegröße, für Gewindetiefe 3xD » Oberfläche: BA » Gewindearten: M / MF / UNC / UNF / für EG-Gewinde	große Gewindetiefen (bis 3xD) auch bei kleinen Abmessungen, für nahezu sämtliche Werkstoffe
	» solid carbide thread milling cutter with straight flutes (type SH), or with left-hand spiral flutes (type HZP), internal coolant (starting M4) and cylindrical shank » for thread milling of one particular thread size, for thread depth 3xD » surface: BA » thread types: M / MF / UNC / UNF / for wire thread inserts (STI)	deep threads (up to 3xD) also for small dimensions, for almost all materials
	» fraise à fileter en carbure monobloc avec goujures droites (type SH) ou hélice à gauche (type HZP), arrosage interne (à partir de M4) et queue cylindrique » pour la réalisation d'un seul diamètre de filetage, pour une profondeur de filet de 3xD » surface: BA » types de filetage: M / MF / UNC / UNF / pour filets rapportés	filetages profonds (jusqu'à 3xD) à partir des petits diamètres, pour presque toutes les matières
	» fresa a filettare in metallo duro integrale con scanalature dritte (tipo SH) o con scanalature elicoidali sinistre (tipo HZP), refrigerante interno (a partire da M4) e codolo cilindrico » per fresatura di filetti di una specifica dimensione, per una profondità di filettatura 3xD » superficie: BA » tipo di filettatura: M / MF / UNC / UNF / per filetti riportati (EG)	profondità di filettatura (fino a 3xD) anche in piccoli diametri e per quasi tutti i tipi di materiali
	» fresas de roscado de metal duro con ranuras rectas a derechas (tipo SH), o a izquierdas (tipo HZP), refrigeración interior (desde M4) y mango cilíndrico » para fresado de roscas de un diámetro, para una profundidad de rosca de 3xD » superficie: BA » tipos de roscado: M / MF / UNC / UNF / para roscas EG	roscados profundos (hasta 3xd) también para dimensiones pequeñas, para casi todos los materiales
GFM 	» VHM-Gewindefräser mit Rechtsspiralnuten (Typ N), bzw. mit Linksspiralnuten (Typ HZP), innerer Kühlmittelzufuhr und Zylinderschaft » zum Mehrbereichseinsatz für verschiedene Gewindegrößen mit gleicher Steigung » Oberfläche: blank / TiCN / BA » Gewindearten: M / MF / für EG-Gewinde	bei gleicher Steigung in großen Abmessungsbereichen einsetzbar
	» solid carbide thread milling cutter with right-hand spiral flutes (type N), or with left-hand spiral flutes (type HZP), internal coolant and cylindrical shank » for several applications for different thread diameters with the same pitch » surface: without coating / TiCN / BA » thread types: M / MF / for wire thread inserts (STI)	applicable for a large range of dimensions with the same pitch
	» fraise à fileter en carbure monobloc avec hélice à droite (type N), ou avec hélice à gauche (type HZP), lubrification interne et queue cylindrique » pour réalisation de plusieurs diamètres de filetage de même pas » surface: non revêtu / TiCN / BA » types de filetage: M / MF / pour filets rapportés	réalisation de différents diamètres de filetage de même pas
	» fresa a filettare in metallo duro integrale con scanalature elicoidali destre (tipo N) o con scanalature elicoidali sinistre (tipo HZP), lubrificazione interna e gambo cilindrico » per diverse applicazioni per diametri differenti con passo identico » superficie: senza rivestimento / TiCN / BA » tipi di filettatura: M / MF / per filetti riportati (EG)	utilizzabile in varie dimensioni con lo stesso passo
	» fresa de roscado de metal duro con ranuras helicoidales a derechas (tipo N), o a izquierdas (tipo HZP), refrigeración interior y mango cilíndrico » para varias aplicaciones para diámetros diferentes con paso idéntico » superficie: sin recubrimiento / TiCN / BA » tipos de roscado: M / MF / para roscas EG	adecuado para una amplia gama de dimensiones con paso idéntico

Vollhartmetall-Gewindefräser für Innengewinde solid carbide thread milling cutters for internal threads / fraises à fileter en carbure monobloc pour filetage intérieur / fresa a filettare in metallo duro per filetto interno / fresa de roscado de metal duro para roscas interiores		
Typenbezeichnungen types / types / tipi / tipos	Ausführungen models / exécutions / modelli / modelos	Vorteil advantage / avantage / vantaggio / ventaja
GFS 	» VHM-Gewindefräser mit 45° Senkfase, Rechtsspiralnuten, innerer Kühlmittelzufuhr und Zylinderschaft, zum Anfasen und Gewindefräsen einer Gewindegröße » für Gewindetiefe 2xD » Oberfläche: blank / TICN » Gewindearten: M / MF	hohe Produktivität - Senken und Gewindefräsen ohne Werkzeugwechsel
	» solid carbide thread milling cutter with 45° countersink, spiral flutes, internal coolant and cylindrical shank, for countersinking and thread milling of one particular thread size » for thread depth 2xD » surface: without coating / TICN » thread types: M / MF	high productivity - countersinking and thread milling without tool change
	» fraise à fileter en carbure monobloc avec chanfrein à 45°, goujures hélicoïdales, lubrification interne et queue cylindrique, pour chanfreinage et réalisation d'un seul diamètre de filetage » pour une profondeur de filet 2xD » surface: non revêtu / TICN » types de filetage: M / MF	hautes performances - chanfreinage et fraisage de filetage sans changement d'outil
	» fresa a filettare in metallo duro con svasatura 45°, scanalature elicoidali, lubrificazione interna e gambo cilindrico, per svasatura e fresatura di filetti di un diametro specifico » per una profondità di filettatura 2xD » superficie: senza rivestimento / TICN » tipi di filettatura: M / MF	alta produttività - svasatura e maschiatura senza cambio utensile
	» fresa de roscado de metal duro con avellanador 45°, ranuras helicoidales, refrigeración interior y mango cilíndrico, para avellanado y fresado de roscas de un diámetro » para una profundidad de rosca de 2xD » superficie: sin recubrimiento / TICN » tipos de roscado: M / MF	alta productividad - avellanar y fresar sin cambio de herramienta
ZBGF 	» VHM-Zirkularbohrergewindefräser mit geraden Nuten, linksschneidend und Zylinderschaft, zum Kernlochbohren und Gewindefräsen verschiedener Gewindegröße, für Gewindetiefe 2,5xD » Oberfläche: BA » Gewindearten: M / MF / für EG-Gewinde	hohe Produktivität - Bohren und Gewindefräsen ohne Werkzeugwechsel
	» solid carbide thread milling cutter with straight flutes, left-hand and cylindrical shank, for core hole drilling and thread milling of different thread diameters, for thread depth 2,5xD » surface: BA » thread types: M / MF / for wire thread inserts (STI)	high productivity - drilling and thread milling without tool change
	» fraise à percer-fileter en carbure monobloc, avec goujures droites, coupe à gauche et queue cylindrique, pour la réalisation du trou et de plusieurs diamètres de filetage, d'une profondeur de 2,5xD » surface: BA » types de filetage: M / MF / pour filets rapportés	hautes performances - perçage et fraisage de filetages sans changement d'outil
	» fresa a filettare in metallo duro con scanalature dritte, taglio sinistro e gambo cilindrico per filettatura dal pieno, di più diametri, profondità di filettatura 2,5xD » superficie: BA » tipos de filettatura: M / MF /per filetti riportati (EG)	alta produttività - foratura e maschiatura senza cambio utensile
	» fresa de roscado de metal duro con ranuras rectas a izquierdas y amarre cilíndrico, para taladrado y fresado de diferentes diámetros de rosca, para profundidad de rosca 2,5xD » superficie: BA » tipos de roscado: M / MF / para roscas EG	alta productividad - taladrar y fresar sin cambio de herramienta

Vollhartmetall-Gewindefräser für Innengewinde

solid carbide thread milling cutters for internal threads / fraises à fileter en carbure monobloc pour filetage intérieur / frese a filettare in metallo duro per filetto interno / fresa de roscado de metal duro para roscas interiores

Typenbezeichnungen types / types / tipi / tipos	Ausführungen models / exécutions / modelli / modelos	Vorteil advantage / avantage / vantaggio / ventaja
BGF 	» VHM-Bohrgevindefräser mit 45° Senkfase, Rechtsspiralnuten, innerer Kühlmittelzufuhr und Zylinderschaft, zum Kernlochbohren, Anfasen u. Gewindefräsen einer Gewindegröße, für Gewindetiefe 2xD » Oberfläche: blank / FNT » Gewindearten: M / MF	hohe Produktivität - Bohren, Senken und Gewindefräsen ohne Werkzeugwechsel
	» Solid carbide drill and thread milling cutter with countersink 45°, spiral flutes, internal coolant and cylindrical shank for drilling, countersinking and thread milling of one particular thread size, for thread depth 2xD » surface: without coating / FNT » thread types: M / MF	high productivity - drilling, countersinking and thread milling without tool change
	» fraise à percer- fileter en carbure monobloc avec chanfrein à 45°, goujures hélicoïdales, lubrification interne et queue cylindrique, pour perçage, chanfreinage et réalisation d'un seul diamètre de filetage, pour une profondeur de filet 2xD » surface: non revêtu / FNT » types de filetage: M / MF	hautes performances - perçage, chanfreinage et fraisage de filetages sans changement d'outil
	» frese a filettare in metallo duro con svasatura 45°, scanalature elicoidali, lubrificazione interna e gambo cilindrico, per foratura, svasatura e fresatura di filetti di un diametro specifico, per una profondità di filettatura 2xD » superficie: senza rivestimento / FNT » tipos de filettatura: M / MF	alta produttività - foratura, svasatura e maschiatura senza cambio utensile
	» broca-fresa de roscado de metal duro con avellanador a 45°, ranuras helicoidales, refrigeración interior y mango cilíndrico, para taladrado, avellanado y fresado de roscas de un diámetro. Para una profundidad de rosca de 2xD. » superficie: sin recubrimiento / FNT » tipos de roscado: M / MF	alta productividad - taladrar, avellanar y fresar sin cambio de herramienta

Modulare Frässysteme /
 thread milling systems with inserts / systèmes de fraises à fileter à plaquettes /
 sistemi di frese per filettare con inserti / sistema de fresas de roscado con placas

 Typenbezeichnung /
 type / type / tipo / tipo

 Ausführungen /
 models / exécutions / modelli / modelos

BFW


Gewindefräshalter mit VHM-Gewindefräsplatten für Gewindegrößen ab M20x1,5 und Regelgewinde ab M24; Steigung 0,75-6,0 mm, bzw. 32-4 Gang/1". Flanken $\angle$ 60°/ 55°.
Einsatz in sämtlichen Werkstoffen, mit innerer Kühlmittelzufuhr, mit Zylinderschaft DIN 1835 B.

Holder with solid carbide milling cutter inserts for fine threads starting with M20x1.5 and standard threads starting with M24; pitch 0.75 - 6.0 mm or 32-4 threads/1". Flanks $\angle$ 60°/ 55°.
Applicable for all working materials, with internal coolant, with cylindrical shank acc. DIN 1835 B.

Porte-outils à plaquettes en carbure monobloc pour filetages métriques à partir de M20x1,5 pour les pas fins et de M24x3 pour les pas gros, pas de 075 - 6,0 mm ou 32-4 f/1".
Flancs $\angle$ 60°/ 55°. Convient pour toutes les matières, avec lubrification interne, avec queue cylindrique selon DIN 1835 B.

Porta-utensile con inserti in metallo duro per filettature metriche fini a partire da M20x1,5 e metriche da M24, passi 0,75 - 6,0 mm o 32-4 fx1". Fianchi $\angle$ 60°/ 55°. Adatto per lavorare quasi tutti i materiali, con lubrificazione interna, con gambo cilindrico secondo DIN 1835 B.

Portaherramientas con placas de metal duro para roscas finas a partir de M20x1,5 y roscas estándares a partir de M24; paso 0,75 - 6,0 mm o 32-4 hilos/1". Flancos $\angle$ 60°/ 55°.
Aplicable para todos materiales, con refrigeración interior, con mango cilíndrico según DIN 1835 B.

GFK


Gewindefräskopf mit VHM-Gewindefräsplatten für Gewindegrößen ab M24x1,5 und Regelgewinde ab M27; Steigung 1,5-6,0 mm, bzw. 32-4 Gang/1".
Flanken $\angle$ 60°/ 55°.
Einsatz in sämtlichen Werkstoffen, mit innerer Kühlmittelzufuhr, mit Anzugsgewinde.

Thread milling head with solid carbide milling cutter inserts for fine threads starting with M24x1.5 and standard threads starting with M27; pitch 1.5-6.0 mm or 32-4 threads/1".
Flanks $\angle$ 60°/ 55°.
Applicable for all working materials, with internal coolant, with tightening thread.

Tête de fraise à fileter à plaquettes en carbure monobloc pour filetages métriques à partir de M24x1,5 pour les pas fins et de M27x3 pour les pas gros, pas de 075 - 6,0 mm ou 32-4 f/1".
Flancs $\angle$ 60°/ 55°.
Convient pour toutes les matières, avec lubrification interne, avec attachement à visser.

Teste di frese a filettare con inserti in metallo duro per filettature metriche fini a partire da M24x1,5 e metriche da M27 passi 0,75 - 6,0 mm o 32-4 fx1".
Fianchi $\angle$ 60°/ 55°.
Adatto per lavorare quasi tutti i materiali, con lubrificazione interna, e attacco a vite.

Fresa de roscado con placas de metal duro para roscas finas a partir de M24x1,5 y roscas estándares a partir de M27; paso 1,5-6,0 mm o 32-4 hilos/1". Flancos $\angle$ 60°/ 55°.
Aplicable para todos materiales, con refrigeración interior, con mango roscado.

AFK


Aufsteck-Gewindefräskopf mit VHM-Gewindefräsplatten für Gewindegrößen ab M54x1,5 und Regelgewinde ab M60; Steigung 0,75-6,0 mm, bzw. 16-4 Gang/1".
Flanken $\angle$ 60°/ 55°.
Einsatz in sämtlichen Werkstoffen, mit innerer Kühlmittelzufuhr.

Shell milling head with solid carbide milling cutter inserts for fine threads starting with M54x1.5 and standard threads starting with M60x5,5; pitch 0.75-6.0 mm or 16-4 threads/1".
Flanks $\angle$ 60°/ 55°.
Applicable for all working materials, with internal coolant.

Fraise avec alésage à plaquettes en carbure monobloc pour filetages métriques à partir de M54x1,5 pour les pas fins et de M60x5,5 pour les pas gros, pas de 075 - 6,0 mm ou 16-4 f/1".
Flancs $\angle$ 60°/ 55°.
Convient pour toutes les matières, avec lubrification interne.

Frese a manicotto con inserti in metallo duro per filettature metriche fini a partire da M54x1,5 e metriche da M60 passi 0,75 - 6,0 mm o 32-4 fx1".
Fianchi $\angle$ 60°/ 55°.
Adatto per lavorare quasi tutti i materiali, con lubrificazione interna.

Fresa de roscado con placas de metal duro para roscas finas a partir de M54x1,5 y roscas estándares a partir de M60; paso 0,75-6,0 mm o 16-4 hilos/1".
Flancos $\angle$ 60°/ 55°.
Aplicable para todos materiales, con refrigeración interior.

Gewindefräsen mit Vollhartmetall-Gewindefräsern

Voraussetzungen	- 3 Achsen-CNC-Steuerung - ausreichende Werkstück- und Werkzeugspannung - stabile Maschinenverhältnisse
Vorteile	- Nur ein Werkzeug für Durchgangs- und Sackloch, Rechts- und Linksgewinde und sämtliche Toleranzen - exakte Gewindeposition - hohe Prozesssicherheit: kurze Frässpäne, Werkzeugbruch führt nicht unmittelbar zum Gewindeausschuss - verschiedene Abmessungen mit gleicher Steigung herstellbar - geringerer Antriebsleistungsbedarf als beim Gewindeschneiden, speziell bei größeren Abmessungen
Nachteile	- begrenzte Gewindetiefen (bis max. 3xD) - um Profilverletzungen zu vermeiden Fräserdurchmesser max. 2/3xD (bei Feingewinde 3/4xD) oder profilkorrigierte Werkzeuge verwenden - bei Bauteilen mit mehreren gleichen Gewinden andere Verfahren wirtschaftlicher

Erklärung zur Anwendungstabelle VHM-Gewindefräser, VHM-Bohrgewindefräser

Wie gehe ich vor?	Welche Bearbeitung wird ausgeführt? a) Gewindefräsen einer Abmessung, GFA ab S. 28 b) Gewindefräsen bei tiefen und kleinen Gewinden, GFE ab S. 38 c) Gewindefräsen bei tiefen und kleinen Gewinden, GFD ab S. 40 d) Gewindefräsen verschiedener Abmessungen, GFM ab S. 44 e) Senken und Gewindefräsen, GFS ab S. 48 f) Zirkulargewindefräsen, ZBGF ab S. 52 g) Bohren, Senken und Gewindefräsen, BGF ab S. 54 - Einsatzgebiet auswählen - Schnittgeschwindigkeit (V_c m/min) der Tabelle entnehmen - fz mm/Z aus Tabelle entnehmen (min. und max.)
--------------------------	---

Gewindefräsen mit Gewindefrässystemen - Wendeplatten

Allgemein	Um Profilüberschneidungen zu vermeiden sollte der Fräserdurchmesser bei Regelgewinde 2/3 (bei Feingewinden 3/4) vom Nenndurchmesser nicht übersteigen.
Vorteile	- Nur ein Werkzeug für unterschiedliche Steigungen und Gewindegrößen, Durchgangs- und Sackloch, Rechts- und Linksgewinde und sämtliche Toleranzen - hohe Prozesssicherheit: kurze Frässpäne, Werkzeugbruch führt nicht unmittelbar zum Gewindeausschuss - hohe Qualität der Gewindeoberfläche - für große Gewindetiefen geeignet (geringe Schnittkräfte) - auch bei großen Gewindetiefen absolut zylindrische Gewinde - für kleine Serien mit wechselnden Steigungen sehr gut geeignet
Nachteile	Bauteile mit mehreren gleichen Gewinden andere Verfahren wirtschaftlicher

Erklärung zur Anwendungstabelle Gewindefrässysteme mit Wendeplatten

Wie gehe ich vor?	Welche Anbindung wird benötigt? a) Zylinderschaft BFW S. 58 b) Gewindefräskopf (Anzugsgewinde M beachten) GFK S. 58 c) Aufsteckfräskopf (Bohr-Ø d2 beachten) AFK S. 59 - Einsatzgebiet auswählen - Schnittgeschwindigkeit (V_c m/min) der Tabelle entnehmen - fz mm/Z aus Tabelle entnehmen (min. und max.)
--------------------------	--

Thread milling with solid carbide milling cutters

Conditions	- 3 axis CNC control - adequate clamping of workpiece and tool - stable machining conditions
Advantages	- only one tool for through and blind hole, right and left hand threads and all tolerances - exact thread position - high process security (short chips, tool breakage does not necessarily lead to defective threads) - different dimensions with the same pitch can be produced - compared to thread cutting: lower input power needed, especially for large dimensions
Disadvantages	- limited thread depth (up to 3xD) - in order to avoid profile damage: milling cutter diameter max. 2/3xD (3/4xD for fine threads) or use of profile corrected tools - other more economical procedures for workpieces with several identical threads

Explanation of the application table solid carbide thread milling cutters, solid carbide drill and thread milling cutters

How to proceed	Which machining steps are to be carried out? - Thread milling of one particular thread size, GFA see page 28 and the following - Milling of deep threads and in small dimensions, GFE see page 38 and the following - Milling of deep threads and in small dimensions, GFD see page 40 and the following - Thread milling of different thread diameters, GFM see page 44 and the following - Countersinking and thread milling, GFS see page 48 and the following - Circular thread milling, ZBGF p. 52 and the following - Drilling, countersinking and thread milling, BGF see page 54 and the following - Select application - Cutting speed (V_c m/min) see table - Feed per tooth (fz mm/Z) see table (min. and max.)
-----------------------	---

Thread milling with thread milling systems - inserts

General	In order to avoid profile damage the milling cutter diameter should not exceed 2/3 (3/4 for fine threads) of the nominal diameter.
Advantages	- only one tool for different pitch and thread sizes, through and blind hole, right and left hand threads and all tolerances - high process security (short chips, tool breakage does not necessarily lead to defective threads) - high thread surface quality - suitable for large thread depths (low cutting forces) - completely cylindrical threads also for large thread depth - well suited for small series with varying pitch
Disadvantages	other more economical procedures for workpieces with several identical threads

Explanation of the application table thread milling systems with inserts

How to proceed	Which type of adapter do you require? - Cylindrical shank BFW see page 58 - Thread milling head (tightening thread M) GFK see page 58 - Shell milling head (pay attention to bore hole Ø d2) AFK S. 59 - Select application - Cutting speed (v_c m/min) see table - Feed per tooth (fz mm/Z) see table (min. and max.)
-----------------------	---

Réalisation de filetages à la fraise en carbure monobloc

Conditions préalables	- commande numérique à 3 axes - dispositifs de serrage pièce et outil adéquats - conditions d'opérations stables
Avantages	- un seul outil pour trous débouchants et borgnes, filetages à droite et à gauche et toutes les tolérances - positionnement précis de l'arête de coupe - fiabilité accrue des process (copeaux courts) - un bris d'outil n'entraîne pas obligatoirement de non-conformité - réalisation de différents diamètres de filetages de même pas - nécessite moins de puissance que pour le taraudage, surtout pour les gros diamètres
Inconvénients	- profondeurs de filetage limitées ($3 \times D$ maxi) - pour éviter de recouper le profil, le $\varnothing$ de la fraise ne devra pas excéder $2/3 \times D$ pour les pas gros ($3/4 \times D$ pour les pas fins) ou utiliser des outils à profil corrigé - autres procédés plus économiques pour les pièces ayant plusieurs filetages identiques

Explication du tableau d'application des fraises à fileter en carbure monobloc et fraises à percer-fileter en carbure monobloc

Comment procéder	Opérations à réaliser a) Réalisation d'un seul diamètre de filetage, GFA voir page 28 et suivantes b) Fraisage de filetages profonds de petits diamètres, GFE voir page 38 et suivantes c) Fraisage de filetages profonds de petits diamètres, GFD voir page 40 et suivantes d) Réalisation de plusieurs diamètres de filetage, GFM voir page 44 et suivantes e) Chanfreinage et réalisation d'un seul diamètre de filetage, GFS voir page 48 et suivantes f) Fraise à fileter circulaire, ZBGF voir page 52 et suivantes g) Perçage, chanfreinage et réalisation d'un seul diamètre de filetage, BGF voir page 54 et suivantes - Sélectionnez l'application - Vitesse de coupe (V_c m/min) voir tableau - Avance par dent (f_z mm/Z) voir tableau (min. et max.)
-------------------------	--

Fraisage de filetages avec systèmes à plaquettes

Généralités	Pour éviter de recouper le profil, le diamètre de la fraise ne devra pas excéder $2/3$ du diamètre nominal du filetage à réaliser pour les pas gros ($3/4$ pour les pas fins).
Avantages	- un seul outil pour filetages de diamètres et de pas différents, trous débouchants et borgnes, filetages à droite et à gauche et toutes les tolérances - grande fiabilité du process (copeaux courts, un bris d'outil n'entraîne pas obligatoirement une non-conformité) - excellente qualité de surface - convient pour taraudages profonds (efforts de coupe réduits) - filetages parfaitement cylindriques même pour les taraudages profonds - convient pour les filetages de pas différents réalisés en petites séries
Inconvénients	autres procédés plus économiques pour les pièces ayant plusieurs filetages identiques

Explication du tableau d'application des systèmes de fraises à fileter à plaquettes

Comment procéder	Type d'attachement a) Queue cylindrique BFW voir page 58 b) Tête de fraise à fileter (vissage M) GFK voir page 58 c) Fraise avec alésage (respecter le $\varnothing$ de perçage d2) AFK voir page 59 - Sélectionnez l'application - Vitesse de coupe (v_c m/min) voir tableau - Avance par dent (f_z mm/Z) voir tableau (mini et maxi)
-------------------------	--

Filettatura con frese in metallo duro

Condizioni	- controllo CNC dei 3 assi - condizioni di lavoro stabili - staffaggio del pezzo e presa dell'utensile appropriati
Vantaggi	- un solo utensile per foro passante e foro cieco, filettatura destra e sinistra e tutte le tolleranze - perfetto centraggio dei filetti - elevata sicurezza del processo (truciolo corto, la rottura della fresa non compromettere necessariamente la qualità del filetto) - possibilità di realizzare diametri diversi con lo stesso passo - minor potenza richiesta specialmente nelle maschiature di grosso diametro
Svantaggi	- limitata profondità di filetto (massimo 3xD) - per evitare danni al profilo del filetto la fresa deve avere un D max. di 2/3 del diametro di maschiatura (e 3/4 per passi fini) - altri sistemi più economici per pezzi con molte filettature uguali

Spiegazione della tabella d'impiego frese a filettare in metallo duro, utensili in metallo duro per foratura e fresatura delle filettature

Come procedere	Lavorazione da eseguire a) Fresatura di filetti di un solo diametro, GFA vedi pagina 28 e seguenti b) Fresatura di filetti profondi e piccoli, GFE vedi pagina 38 e seguenti c) Fresatura di filetti profondi e piccoli, GFD vedi pagina 40 e seguenti d) Fresatura di filetti di diametri differenti, GFM vedi pagina 44 e seguenti e) Svasatura e fresatura di filetti, GFS vedi pagina 48 e seguenti f) Fresatura di filetti per interpolazione elicoidale, ZBGF pagina 52 e seguenti g) Foratura, svasatura e fresatura di filetti, BGF vedi pagina 54 e seguenti - Scegliere l'applicazione - Velocità di taglio (V_c m/min) vedi tabella - Avanzamento per dente (fz mm/Z) vedi tabella (min. e max.)
-----------------------	--

Frese per filettare con inserti

Generale	Per evitare danni al profilo del filetto la fresa deve avere un D max. di 2/3 del diametro di maschiatura (e 3/4 per passi fini).
Vantaggi	- un solo utensile per diversi passi e diametri, foro passante e foro cieco, filettatura destra e sinistra e tutte le tolleranze - estrema sicurezza nella esecuzione dei filetti - alta qualità della superficie dei filetti - forze di taglio molto basse - filettature profonde perfettamente assiali - molto indicate per piccole serie con vari passi
Svantaggi	altri sistemi più economici per pezzi con molte filettature uguali

Spiegazione della tabella d'impiego sistemi di frese per filettare con inserti

Come procedere	Tipo di attacco a) Gambo cilindrico BFW vedi pagina 58 b) Testine a filettare (attacco a vite M) GFK vedi pagina 58 c) Frese a manicotto (rispettare il Ø foro d2) AFK vedi pagina 59 - Scegliere l'applicazione - Velocità di taglio (v_c m/min) vedi tabella - Avanzamento per dente (fz mm/Z) vedi tabella (min. e max.)
-----------------------	--

Fresado de roscas con fresas de metal duro

Condiciones	- máquina de 3 ejes con control CNC - sujeción adecuada de la pieza y de la herramienta - condiciones estables de la máquina
Ventajas	- una única herramienta para agujero ciego y pasante, roscas a derechas o a izquierdas y todas las tolerancias - posición exacta de la rosca - alta seguridad de proceso (las virutas cortas o la rotura de la herramienta no genera roscas defectuosas) - producción de roscas de diferentes dimensiones con el mismo paso - en comparación con corte de rosca: se requiere una potencia de accionamiento más baja, especialmente para grandes dimensiones.
Desventajas	- profundidad de rosca limitada (hasta 3xD) - para evitar el deterioro del perfil: diámetro máximo de la fresa 2/3xD (3/4xD para paso fino) o utilizar herramientas con perfil corregido - procedimientos más económicos para piezas con varias roscas idénticas

Explicación de la tabla de aplicación para las fresas de roscado de metal duro, y brocas de metal duro

Cómo proceder	¿Qué operaciones de mecanizado quiere realizar? a) Fresado de rosca de un diámetro en concreto, GFA consultar pág. 28 y siguientes. b) Fresado de rosca profundas y de pequeñas dimensiones, GFE consultar pág. 38 y siguientes c) Fresado de rosca profundas y de pequeñas dimensiones, GFD consultar pág. 40 y siguientes d) Fresado de diferentes diámetros de rosca, GFM consultar pág. 44 y siguientes. e) Avellanado y fresado de roscas, GFS consultar página 48 y siguientes f) Fresado por interpolación, ZBGF consultar página 52 y siguientes g) Taladrado, avellanado y fresado de roscas, BGF consultar página 54 y siguientes - Seleccionar la aplicación - Velocidad de corte (Vc m/min) consultar tabla - Avance por diente (fz mm/Z) consultar tabla (min. y max.)
----------------------	--

Fresado de roscas con el sistema de fresado de rosca - placas

General	Para evitar deterioro del perfil: el diámetro de fresa no debe exceder 2/3xD (3/4xD para roscas métrica fina) del diámetro nominal.
Ventajas	- una única herramienta para agujero ciego y pasante, roscas a derechas o a izquierdas y todas las tolerancias - alta seguridad de proceso (las virutas cortas o la rotura de la herramienta no genera roscas defectuosas) - excelente calidad superficial de la rosca. - adecuado para roscados profundos (bajas fuerzas de corte) - roscas completamente cilíndricas, también en roscados profundos. - perfectamente apto para pequeñas series con pasos cambiantes
Desventajas	procedimientos más económicos para piezas con varias roscas idénticas

Explicación de la tabla de aplicación para el fresado de rosca con placas

Cómo proceder	¿Que tipo de conexión necesita? a) Amarre cilíndrico BFW consultar página 58 b) Fresa de roscado (conexión M) GFK consultar página 58 c) Portafresas de roscado (atención al Ø de taladrado d2) AFK consultar pág. 59 - Seleccionar la aplicación - Velocidad de corte (vc m/min) consultar tabla - Avance por diente (fz mm/Z) consultar tabla (min. y max.)
----------------------	--

Wie gehe ich vor

1. Bohrrart auswählen
2. Einsatzgebiet auswählen
3. Nach Schnittgeschwindigkeit suchen (vc m/min)
4. Gewindetiefe und Seite auswählen

GT = Gewindetiefe

How to proceed

1. Select hole shape
2. Select application
3. Search for cutting speed (vc m/min)
4. Select thread type and page

GT = thread depth

Comment procéder

1. Sélectionner le type de trou
2. Sélectionner l'application
3. Chercher la vitesse de coupe (vc m/min)
4. Sélectionner le type de filet et la page

GT = profondeur de taraudage

	 Einsatzgebiet	Werkstoffbeispiele	 Application	Examples of materials	 Application	Exemples de matières	R _m N/mm ²	HB	HRC
1	Stahlwerkstoffe		Steel materials		Aciers				
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	DC01	Magnetic soft steel	FeP01	Fer doux magnétique	C	> 100 < 450		
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	S235JR	Construction steel / case hardening steel	En40B	Aciers de construction et de cémentation	S235JRG2	> 300 < 700		
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	C45	Carbon steel	080M46	Aciers au carbone	AF65	> 400 < 950		
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl hochleg.	42CrMo4	Alloyed / heat-treatable steel	En19A	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	42CD4	> 450 < 950		
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	X153CrMoV12	Alloyed steel	BD2	Aciers alliés	Z160CDV12	> 800 < 1250	> 235 < 370	> 22 < 40
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	42CrMo4	Alloyed steel	En19A	Aciers alliés	42CD4	> 1100 < 1400	> 325 < 410	> 34 < 45
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	56Si7	Alloyed steel	251A58	Aciers alliés	55S7	> 1200 < 1550	> 350 < 455	> 39 < 48
1.8	Stahl gehärtet	34CrMo4	Hardened steel	708A30	Aciers trempés	34CD4	> 1600 < 2000	> 470 < 590	> 48 < 56
1.9	Stahl gehärtet	X100CrMoV5	Hardened steel	BA2	Aciers trempés	Z100CDV5			> 56 < 63
2	Rostfreier Stahl		Stainless steel		Aciers inoxydables				
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	X30Cr13	Ferritic / martensitic steel	420S37	Aciers ferritiques, martensitiques	Z30C13	> 450 < 1200		
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	X6CrNiMoTi17-12-2	Austenitic steel	320S18	Aciers austénitiques	Z6CNDT17-12	> 400 < 950		
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	X7CrNiAl17-7	High temperature steel	301S81	Aciers réfractaires	Z9CNA17-07	> 850 < 1550	> 250 < 455	> 25 < 48
3	Gusseisen		Cast iron		Fontes				
3.1	Grauguss-lamellar	EN-GJL-200	Grey cast iron	EN-GJL-200	Fonte grise	EN-GJL-200	> 150 < 1000	> 100 < 300	
3.2	Kugelgraphitguss	EN-GJS-400-15U	Cast iron with nodular graphite	Grade 420/12	Fonte à graphite sphéroïdal	FGS400-15	> 350 < 1000	> 100 < 350	
3.3	Temperguss weiß / schwarz	EN-GJMB-350-10	Malleable cast iron	EN-GJMB-350-10	Fonte malléable	EN-GJMB-350-10	> 300 < 700	> 100 < 200	
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	EN-GJV-300	Cast iron with vermicular graphite	EN-GJV-300	Fonte vermiculaire	EN-GJV-300	> 700 < 1000	> 200 < 300	> 20 < 32
4	Kupfer		Copper		Cuivre				
4.1	Reinkupfer	Cu-ETP	Copper non-alloyed	Cu-ETP-2 C 101	Cuivre pur / électrolytique	Cu-a1	> 200 < 400	> 60 < 120	
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	CuZn39Pb2	Brass (short chipping)	CZ 120	Laiton (copeaux courts)	CuZn40Pb2	> 350 < 700	> 100 < 200	
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	CuZn37	Brass (long chipping)	CZ 108	Laiton (copeaux longs)	CuZn37	> 150 < 700	> 45 < 200	
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	CuNi10Fe1Mn	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	CN 102	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	CW352H	> 150 < 700	> 45 < 200	
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	CuAl10NiFe4	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	CA 104	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	CuAl9Ni5Fe3Mn	> 500 < 750	> 150 < 220	
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	CuAl10Fe3Mn2	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	CA 105	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	CuAl9Fe3Mn2	> 550 < 650	> 160 < 190	
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	CuAl13Fe4,5	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	AMPCO 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	AMPCO 21	> 700 < 1500	> 200 < 440	> 21 < 47
5	Aluminium / Magnesium		Aluminium / Magnesium		Aluminium / Magnésium				
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	EN AW-Al99,0	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	1B	Alu non alliés / alliages corroyés d'alu / Si ≤0,5 %	1050A	> 100 < 700	> 30 < 200	
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	EN AC-AISI6Cu4	Alu alloyed Si ≤6%	LM22	Fontes d'alu ≤6 % Si	A-S5U3	> 150 < 700	> 45 < 200	
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	EN AC-AISI10Mg(a)	Alu alloyed Si >6%	LM9	Fontes d'alu >6 % Si	A-S10G	> 150 < 900	> 45 < 265	
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	MgMn2	Magnesium wrought alloy	MAG 101	Alliages corroyés de magnésium	G-M2	> 150 < 500	> 45 < 150	
6	Titan		Titanium		Titane				
6.1	Titan unlegiert	Ti 99,7	Titanium non-alloyed	TA.2	Titane pur	T-40	> 300 < 700	> 90 < 200	
6.2	Titan legiert	TiAl6V4	Titanium alloyed	TA.10	Alliages de titane	T-A6V	> 450 < 900	> 135 < 265	> 14 < 27
6.3	Titan legiert	TiAl6V4	Titanium alloyed	TA.10	Alliages de titane	T-A6V	> 900 < 1250	> 265 < 370	> 27 < 40
7	Nickel		Nickel		Nickel				
7.1	Nickel unlegiert	Ni 99,6	Nickel non-alloyed	BS3072: NA11	Nickel pur	Ni-0,1	> 400 < 600	> 120 < 175	
7.2	Nickel legiert	NiCu30Fe	Nickel alloyed	BS3072: NA13	Alliages de nickel	Nu30	> 400 < 1200	> 120 < 350	> 12 < 39
7.3	Nickel legiert	NiCr19NbMo	Nickel alloyed	INCONELalloy718	Alliages de nickel	NC 19 FeNb	> 1200 < 1550	> 350 < 455	> 39 < 48
8	Kunststoffe		Synthetics		Matières synthétiques				
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Polystyrol	Thermoplastic (long chipping)	Styreme	Thermoplastiques (copeaux longs)	Polystyrène	> 20 < 80		
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Toulnell	Duroplastic (short chipping)	Toufnell	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Toufnell	> 80 < 110		
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	CFK	Fibre-reinforced plastic	Carbonfibre	Matières synthétiques renforcées par fibres	CFK	> 800 < 1500	> 235 < 440	
9	Sonderwerkstoffe		Special materials		Matières spéciaux				
9.1	Kobalt Legierungen	Stellite 27	Cobalt alloyed		Alliages à base de cobalt		> 400 < 2000	> 120 < 590	
9.2	Wolfram Legierungen	Densimet W	Tungsten alloyed		Alliages de tungstène		> 1400 < 1800	> 410 < 530	> 44 < 52
9.3	Titancarbid Hartstoffe	Ferro Titanit	TiC-hard material		Carbure de titane			> 440 < 495	> 47 < 50
9.4	Graphit	Graphit R8430	Graphite		Graphite		> 38 < 60		

Come procedere

1. Scegliere il tipo di foro
2. Scegliere il gruppo di materiale
3. Cercare la velocità di taglio (vc m/min)
4. Scegliere il tipo di filettatura e la pagina

GT = profondità del filetto

Cómo proceder

1. Seleccionar el tipo de agujero
2. Seleccionar la aplicación
3. Buscar la velocidad de corte (vc m/min)
4. Seleccionar el tipo de rosca y la página

GT = profundidad de rosca

	 Impiego	Designazione dei materiali	 Aplicación	Ejemplo de materiales	R _m N/mm ²	HB	HRC	
1	Acciai		Aceros					1
1.1	Ferro magnetico dolce	DC01	Acero magnético suave	DC01	> 100 < 450			1.1
1.2	Acciaio da costruzione e da cementazione	Fe360B-FN	Acero de construcción / acero de cementación	A360B-NE	> 300 < 700			1.2
1.3	Acciaio al carbonio	C45	Acero al carbonio	C45	> 400 < 950			1.3
1.4	Acciaio legato / bonificato	G40CrMo4	Acero aleado	40CrMo4	> 450 < 950			1.4
1.5	Acciaio legato	X155CrVMo12-1KU	Acero aleado temprado y revenido	X153CrMoV12	> 800 < 1250	> 235 < 370	> 22 < 40	1.5
1.6	Acciaio legato	G40CrMo4	Acero aleado temprado y revenido	40CrMo4	> 1100 < 1400	> 325 < 410	> 34 < 45	1.6
1.7	Acciaio legato	S6Si7	Acero aleado temprado y revenido	S6Si7 (F.144)	> 1200 < 1550	> 350 < 455	> 39 < 48	1.7
1.8	Acciaio temprato	35CrMo4F	Acero endurecido	34CrMo4	> 1600 < 2000	> 470 < 590	> 48 < 56	1.8
1.9	Acciaio temprato	X100CrMoV5-1KU	Acero endurecido	X100CrMoV5			> 56 < 63	1.9
2	Acciai inossidabili		Acero inoxidable					2
2.1	Acciai ferritici / martensiti	X31Cr13KU	Acero ferritico, martensitico	X30Cr13	> 450 < 1200			2.1
2.2	Acciai austenitici	X6CrNiMoTi17-12-2	Austenitico	X6CrNiMoTi17-12-2	> 400 < 950			2.2
2.3	Acciai termostabili	X7CrNiAl17-7	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	X7CrNiAl17-7	> 850 < 1550	> 250 < 455	> 25 < 48	2.3
3	Ghisa		Fundición gris					3
3.1	Ghisa grigia	EN-GJL-200	Fundición gris	EN-GJL-200	> 150 < 1000	> 100 < 300		3.1
3.2	Ghisa sferoidale	GS400-12	Fundición esferoidal	EN-GJS-400-15U	> 350 < 1000	> 100 < 350		3.2
3.3	Ghisa temprata	EN-GJMB-350-10	Fundición maleable, nodular	EN-GJMB-350-10	> 300 < 700	> 100 < 200		3.3
3.4	Ghisa vermiculare	EN-GJV-300	Fundición gris compactada	EN-GJV-300	> 700 < 1000	> 200 < 300	> 20 < 32	3.4
4	Rame		Cobre					4
4.1	Rame puro / elettrolitico	Cu-ETP	Cobre puro	Cu-ETP	> 200 < 400	> 60 < 120		4.1
4.2	Ottone (truciolo corto)	CuZn39Pb2	Latón (viruta corta)	CuZn39Pb2	> 350 < 700	> 100 < 200		4.2
4.3	Ottone (truciolo lungo)	P-CuZn37	Latón (viruta larga)	CuZn37	> 150 < 700	> 45 < 200		4.3
4.4	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	CW352H	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	CW352H	> 150 < 700	> 45 < 200		4.4
4.5	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	CW307G	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	CW307G	> 500 < 750	> 150 < 220		4.5
4.6	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	CW306G	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	CW306G	> 550 < 650	> 160 < 190		4.6
4.7	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	AMPCO 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	AMPCO 21	> 700 < 1500	> 200 < 440	> 21 < 47	4.7
5	Alluminio / Magnesio		Aluminio / Magnesio					5
5.1	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	4507	Aluminio puros Si ≤0,5%	L-3051	> 100 < 700	> 30 < 200		5.1
5.2	Alluminio legato Si ≤6%	G-Al5,5Cu	Aluminio aleado Si ≤6%	Al-6Si4Cu	> 150 < 700	> 45 < 200		5.2
5.3	Alluminio legato Si >6%	G-AlSi9Mg	Aluminio aleado Si >6%	L-2560	> 150 < 900	> 45 < 265		5.3
5.4	Leghe plastificabili di magnesio	AZ 81hp	Aleaciones forjables de magnesio	AZ 81hp	> 150 < 500	> 45 < 150		5.4
6	Titanio		Titanio					6
6.1	Titanio puro	Titanium Grade 2	Titanio puro	Ti-P02	> 300 < 700	> 90 < 200		6.1
6.2	Leghe di titanio	Titanium Grade 5	Titanio aleado	Ti-P63	> 450 < 900	> 135 < 265	> 14 < 27	6.2
6.3	Leghe di titanio	Titanium Grade 5	Titanio aleado	Ti-P63	> 900 < 1250	> 265 < 370	> 27 < 40	6.3
7	Nickel		Nichel					7
7.1	Nickel puro	Nickel 200	Nichel puro	Nickel 200	> 400 < 600	> 120 < 175		7.1
7.2	Leghe di nickel	MONEL 400	Nichel aleado	MONEL 400	> 400 < 1200	> 120 < 350	> 12 < 39	7.2
7.3	Leghe di nickel	INCONEL 718	Nichel aleado	INCONEL 718	> 1200 < 1550	> 350 < 455	> 39 < 48	7.3
8	Materie plastiche		Sintéticos					8
8.1	Materiali termoplastici (truciolo lungo)		Termoplásticos (viruta larga)		> 20 < 80			8.1
8.2	Materiali duroplastici (truciolo corto)		Duroplásticos (viruta corta)		> 80 < 110			8.2
8.3	Materiali plastici filamente rinforzati		Materiales plásticos reforzados		> 800 < 1500	> 235 < 440		8.3
9	Materiali speciali		Materiales especiales					9
9.1	Leghe a base di cobalto		Aleaciones de base de cobalto		> 400 < 2000	> 120 < 590		9.1
9.2	Leghe di tungsteno		Tungsteno aleado		> 1400 < 1800	> 410 < 530	> 44 < 52	9.2
9.3	Carburo di titanio		Materiales duros TiC			> 440 < 495	> 47 < 50	9.3
9.4	Grafite		Grafito		> 38 < 60			9.4

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_i}{1000}$$

cutting speed
vitesse de coupe
calcolo della velocità di taglio

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_i}$$

number of revolutions (rpm)
vitesse de rotation
numero di giri

v_f Außenkontur

$$v_{fA} = v_{fAA} = n \cdot f_z \cdot z$$

feed rate outer contour
avance périphérique de contournement
velocità di avanzamento

Ausführung / model / exécution

M	S. / p.
MF	S. / p.
G	S. / p.
UNC / UNF	S. / p.
NPT / NPTF	S. / p.

	Einsatzgebiet	Application	Application	Impiego	Aplicación	R_m N/mm ²	
1	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai	Aceros		
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	Magnetic soft steel	Fer doux magnétique	Ferro magnetico dolce	Acero magnético suave	> 100 < 450	
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	Construction steel / case hardening steel	Aciers de construction et de cémentation	Acciaio da costruzione e da cementazione	Acero de construcción / acero de cementación	> 300 < 700	
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	Carbon steel	Aciers au carbone	Acciaio al carbonio	Acero al carbono	> 400 < 950	
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl niedrigleg. / Stahl hochleg.	Alloyed / heat-treatable steel	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	Acciaio legato / bonificato	Acero aleado	> 450 < 950	
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 800 < 1250	
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1100 < 1400	
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1200 < 1550	
1.8	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	> 1600 < 2000	
1.9	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido		
2	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	Acero inoxidable		
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	Ferritic / martensitic steel	Aciers ferritiques, martensitiques	Acciai ferritici / martensiti	Acero ferrítico, martensítico	> 450 < 1200	
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	Austenitic steel	Aciers austénitiques	Acciai austenitici	Austenítico	> 400 < 950	
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	High temperature steel	Aciers réfractaires	Acciai termostabili	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	> 850 < 1550	
3	Gusseisen	Cast iron	Fontes	Ghisa	Fundición gris		
3.1	Grauguss-lamellar	Grey cast iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Fundición gris	> 150 < 1000	
3.2	Kugelgraphitguss	Cast iron with nodular graphite	Fonte à graphite sphéroïdal	Ghisa sferoidale	Fundición esferoidal	> 350 < 1000	
3.3	Temperguss weiß / schwarz	Malleable cast iron	Fonte malleable	Ghisa temprata	Fundición maleable, nodular	> 300 < 700	
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	Cast iron with vermicular graphite	Fonte vermiculaire	Ghisa vermiculare	Fundición gris compactada	> 700 < 1000	
4	Kupfer	Copper	Cuivre	Rame	Cobre		
4.1	Reinkupfer	Copper non-alloyed	Cuivre pur / électrolytique	Rame puro / elettrolitico	Cobre puro	> 200 < 400	
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	Brass (short chipping)	Laiton (copeaux courts)	Ottone (truciolo corto)	Latón (viruta corta)	> 350 < 700	
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	Brass (long chipping)	Laiton (copeaux longs)	Ottone (truciolo lungo)	Latón (viruta larga)	> 150 < 700	
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	> 150 < 700	
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	> 500 < 750	
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	> 550 < 650	
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	> 700 < 1500	
5	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnésium	Alluminio / Magnesio	Aluminio / Magnesio		
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	Alu non alliés / alliages corroyés d'alu / Si ≤0,5 %	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	Aluminio puros Si ≤0,5%	> 100 < 700	
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	Alu alloyed Si ≤6%	Fontes d'alu ≤6 % Si	Alluminio legato Si ≤6%	Aluminio aleado Si ≤6%	> 150 < 700	
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	Alu alloyed Si >6%	Fontes d'alu >6 % Si	Alluminio legato Si >6%	Aluminio aleado Si >6%	> 150 < 900	
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	Magnesium wrought alloy	Alliages corroyés de magnésium	Leghe plastificabili di magnesio	Aleaciones forjables de magnesio	> 150 < 500	
6	Titan	Titanium	Titane	Titanio	Titanio		
6.1	Titan unlegiert	Titanium non-alloyed	Titane pur	Titanio puro	Titanio puro	> 300 < 700	
6.2	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 450 < 900	
6.3	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 900 < 1250	
7	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Níquel		
7.1	Nickel unlegiert	Nickel non-alloyed	Nickel pur	Nickel puro	Níquel puro	> 400 < 600	
7.2	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 400 < 1200	
7.3	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 1200 < 1550	
8	Kunststoffe	Synthetics	Matières synthétiques	Materie plastiche	Sintéticos		
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastic (long chipping)	Thermoplastiques (copeaux longs)	Materiali termoplastici (truciolo lungo)	Termoplásticos (viruta larga)	> 20 < 80	
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastic (short chipping)	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Materiali duroplastici (truciolo corto)	Duroplásticos (viruta corta)	> 80 < 110	
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced plastic	Matières synthétiques renforcées par fibres	Materiali plastici filamente rinforzati	Materiales plásticos reforzados	> 800 < 1500	
9	Sonderwerkstoffe	Special materials	Matières spéciaux	Materiali speciali	Materiales especiales		
9.1	Kobalt Legierungen	Cobalt alloyed	Alliages à base de cobalt	Leghe a base di cobalto	Aleaciones de base de cobalto	> 400 < 2000	
9.2	Wolfram Legierungen	Tungsten alloyed	Alliages de tungstène	Leghe di tungsteno	Tungsteno aleado	> 1400 < 1800	
9.3	Titanarbid Hartstoffe	TiC-hard material	Carbure de titane	Carburo di titanio	Materiales duros TiC		
9.4	Graphit	Graphite	Graphite	Grafite	Grafito	> 38 < 60	

GFA N					GFA HZP					GFE N				
														
KA		KA TiCN	d < 8	d > 8	KA BA		d < 8	d > 8		-	d < 8			
29		29			36					39				
30		30								39				
31		31												
		32 / 33												
34 / 35		34 / 35												
vc m/min		fz mm			vc m/min		fz mm			vc m/min		fz mm		
40 - 80	80 - 200	0,030 - 0,060	0,040 - 0,150		100 - 130	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			40 - 80	0,008 - 0,016			
40 - 80	80 - 200	0,015 - 0,060	0,040 - 0,150		100 - 130	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			40 - 80	0,008 - 0,016			
30 - 80	60 - 120	0,015 - 0,060	0,040 - 0,150		100 - 120	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			30 - 80	0,008 - 0,016			
30 - 80	60 - 120	0,015 - 0,060	0,040 - 0,150		80 - 105	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			30 - 80	0,008 - 0,016			
20 - 60	40 - 120	0,010 - 0,060	0,040 - 0,100		70 - 95	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			20 - 60	0,005 - 0,01			
20 - 60	40 - 80	0,010 - 0,050	0,030 - 0,100		70 - 95	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			20 - 60	0,005 - 0,01			
20 - 40	30 - 60	0,010 - 0,020	0,015 - 0,080		40 - 60	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150			20 - 40	0,005 - 0,01			
20 - 40	30 - 60	0,010 - 0,020	0,015 - 0,080		40 - 60	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150			20 - 40	0,005 - 0,01			
20 - 40	40 - 100	0,010 - 0,050	0,020 - 0,150		40 - 60	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150			20 - 40	0,005 - 0,01			
20 - 40	30 - 60	0,010 - 0,050	0,020 - 0,150		30 - 50	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150			20 - 40	0,005 - 0,01			
20 - 40	40 - 80	0,010 - 0,040	0,020 - 0,100		30 - 50	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150			20 - 40	0,005 - 0,01			
80 - 140	100 - 200	0,020 - 0,100	0,040 - 0,150		120 - 140	0,040 - 0,110	0,110 - 0,230			80 - 140	0,008 - 0,016			
60 - 120	80 - 200	0,020 - 0,080	0,040 - 0,120		90 - 110	0,040 - 0,110	0,110 - 0,230			60 - 120	0,008 - 0,016			
80 - 140	100 - 200	0,020 - 0,100	0,040 - 0,150		85 - 105	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200			60 - 120	0,008 - 0,016			
60 - 120	80 - 200	0,020 - 0,080	0,040 - 0,120		70 - 90	0,025 - 0,080	0,080 - 0,160			60 - 120	0,008 - 0,016			
100 - 300	150 - 400	0,040 - 0,120	0,070 - 0,200		260 - 300	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			100 - 300	0,01 - 0,02			
100 - 300	150 - 400	0,040 - 0,120	0,070 - 0,200		260 - 300	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			100 - 300	0,01 - 0,02			
100 - 300	150 - 400	0,040 - 0,120	0,070 - 0,200		250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			100 - 300	0,01 - 0,02			
60 - 120	100 - 250	0,020 - 0,060	0,030 - 0,120		260 - 300	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			60 - 200	0,008 - 0,016			
60 - 120	100 - 250	0,020 - 0,060	0,030 - 0,120		250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			60 - 200	0,008 - 0,016			
60 - 80	60 - 120	0,020 - 0,060	0,030 - 0,120		250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			60 - 80	0,005 - 0,012			
60 - 80	60 - 120	0,010 - 0,040	0,020 - 0,100		250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			60 - 80	0,005 - 0,012			
100 - 300	150 - 400	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200		400 - 420	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			100 - 300	0,01 - 0,02			
100 - 300	150 - 400	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200		410 - 430	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			100 - 300	0,01 - 0,02			
100 - 300	150 - 400	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200		450 - 480	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			100 - 300	0,01 - 0,02			
120 - 200	150 - 350	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200		470 - 490	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300			120 - 200	0,01 - 0,02			
15 - 40	30 - 80	0,015 - 0,080	0,030 - 0,150		30 - 50	0,030 - 0,080	0,070 - 0,150			15 - 40	0,005 - 0,01			
15 - 40	30 - 80	0,015 - 0,080	0,030 - 0,150		20 - 40	0,030 - 0,080	0,070 - 0,150			15 - 40	0,005 - 0,01			
15 - 40	30 - 60	0,015 - 0,060	0,030 - 0,120		20 - 40	0,030 - 0,080	0,070 - 0,150			15 - 40	0,005 - 0,01			
	30 - 60	0,020 - 0,060	0,040 - 0,100		30 - 50	0,020 - 0,060	0,060 - 0,100							
	30 - 60	0,020 - 0,060	0,040 - 0,100		15 - 35	0,020 - 0,050	0,040 - 0,090							
	30 - 40	0,015 - 0,050	0,030 - 0,080		10 - 30	0,020 - 0,050	0,040 - 0,090							
60 - 150	100 - 400	0,040 - 0,120	0,060 - 0,200							60 - 150	0,01 - 0,02			
60 - 150	100 - 400	0,040 - 0,120	0,060 - 0,150							60 - 150	0,01 - 0,02			
	60 - 100	0,040 - 0,120	0,060 - 0,150											
	30 - 50	0,020 - 0,060	0,040 - 0,100											
	30 - 60	0,010 - 0,020	0,015 - 0,080											

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_i}{1000}$$

cutting speed
vitesse de coupe
calcolo della velocità di taglio

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_i}$$

number of revolutions (rpm)
vitesse de rotation
numero di giri

v_f Außenkontur

$$v_{fA} = v_{fAA} = n \cdot f_z \cdot z$$

feed rate outer contour
avance périphérique de contournement
velocità di avanzamento

Ausführung / model / exécution

M	S. / p.
MF	S. / p.
G	S. / p.
UNC / UNF	S. / p.
NPT / NPTF	S. / p.

	Einsatzgebiet	Application	Application	Impiego	Aplicación	R_m N/mm²	
1	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai	Aceros		
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	Magnetic soft steel	Fer doux magnétique	Ferro magnetico dolce	Acero magnético suave	> 100 < 450	
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	Construction steel / case hardening steel	Aciers de construction et de cémentation	Acciaio da costruzione e da cementazione	Acero de construcción / acero de cementación	> 300 < 700	
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	Carbon steel	Aciers au carbone	Acciaio al carbonio	Acero al carbono	> 400 < 950	
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl niedrigleg. / Stahl hochleg.	Alloyed / heat-treatable steel	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	Acciaio legato / bonificato	Acero aleado	> 450 < 950	
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 800 < 1250	
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1100 < 1400	
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1200 < 1550	
1.8	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	> 1600 < 2000	
1.9	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido		
2	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	Acero inoxidable		
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	Ferritic / martensitic steel	Aciers ferritiques, martensitiques	Acciai ferritici / martensiti	Acero ferrítico, martensítico	> 450 < 1200	
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	Austenitic steel	Aciers austénitiques	Acciai austenitici	Austenítico	> 400 < 950	
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	High temperature steel	Aciers réfractaires	Acciai termostabili	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	> 850 < 1550	
3	Gusseisen	Cast iron	Fontes	Ghisa	Fundición gris		
3.1	Grauguss-lamellar	Grey cast iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Fundición gris	> 150 < 1000	
3.2	Kugelgraphitguss	Cast iron with nodular graphite	Fonte à graphite sphéroïdal	Ghisa sferoidale	Fundición esferoidal	> 350 < 1000	
3.3	Temperguss weiß / schwarz	Malleable cast iron	Fonte malleable	Ghisa temprata	Fundición maleable, nodular	> 300 < 700	
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	Cast iron with vermicular graphite	Fonte vermiculaire	Ghisa vermiculare	Fundición gris compactada	> 700 < 1000	
4	Kupfer	Copper	Cuivre	Rame	Cobre		
4.1	Reinkupfer	Copper non-alloyed	Cuivre pur / électrolytique	Rame puro / elettrolitico	Cobre puro	> 200 < 400	
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	Brass (short chipping)	Laiton (copeaux courts)	Ottone (truciolo corto)	Latón (viruta corta)	> 350 < 700	
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	Brass (long chipping)	Laiton (copeaux longs)	Ottone (truciolo lungo)	Latón (viruta larga)	> 150 < 700	
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	> 150 < 700	
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	> 500 < 750	
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	> 550 < 650	
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	> 700 < 1500	
5	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnésium	Alluminio / Magnesio	Aluminio / Magnesio		
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	Alu non alliés / alliages corroyés d'alu / Si ≤0,5 %	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	Aluminio puros Si ≤0,5%	> 100 < 700	
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	Alu alloyed Si ≤6%	Fontes d'alu ≤6 % Si	Alluminio legato Si ≤6%	Aluminio aleado Si ≤6%	> 150 < 700	
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	Alu alloyed Si >6%	Fontes d'alu >6 % Si	Alluminio legato Si >6%	Aluminio aleado Si >6%	> 150 < 900	
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	Magnesium wrought alloy	Alliages corroyés de magnésium	Leghe plastificabili di magnesio	Aleaciones forjables de magnesio	> 150 < 500	
6	Titan	Titanium	Titane	Titanio	Titanio		
6.1	Titan unlegiert	Titanium non-alloyed	Titane pur	Titanio puro	Titanio puro	> 300 < 700	
6.2	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 450 < 900	
6.3	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 900 < 1250	
7	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Níquel		
7.1	Nickel unlegiert	Nickel non-alloyed	Nickel pur	Nickel puro	Níquel puro	> 400 < 600	
7.2	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 400 < 1200	
7.3	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 1200 < 1550	
8	Kunststoffe	Synthetics	Matières synthétiques	Materie plastiche	Sintéticos		
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastic (long chipping)	Thermoplastiques (copeaux longs)	Materiali termoplastici (truciolo lungo)	Termoplásticos (viruta larga)	> 20 < 80	
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastic (short chipping)	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Materiali duroplastici (truciolo corto)	Duroplásticos (viruta corta)	> 80 < 110	
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced plastic	Matières synthétiques renforcées par fibres	Materiali plastici filamente rinforzati	Materiales plásticos reforzados	> 800 < 1500	
9	Sonderwerkstoffe	Special materials	Matières spéciaux	Materiali speciali	Materiales especiales		
9.1	Kobalt Legierungen	Cobalt alloyed	Alliages à base de cobalt	Leghe a base di cobalto	Aleaciones de base de cobalto	> 400 < 2000	
9.2	Wolfram Legierungen	Tungsten alloyed	Alliages de tungstène	Leghe di tungsteno	Tungsteno aleado	> 1400 < 1800	
9.3	Titanarbid Hartstoffe	TiC-hard material	Carbure de titane	Carburo di titanio	Materiales duros TiC		
9.4	Graphit	Graphite	Graphite	Grafite	Grafito	> 38 < 60	

GFD HZP				GFD SH				GFM N				GFM HZP					
																	
BA		KA BA		d < 8		d > 8		BA						KA BA			
41		41						43						46			
41		41						43									
42		42															
vc m/min				fz mm				vc m/min		fz mm				vc m/min		fz mm	
100 - 130	100 - 130	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200						40 - 80	80 - 200	0,040 - 0,150		100 - 130	0,130 - 0,200			
100 - 130	100 - 130	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200						40 - 80	80 - 200	0,040 - 0,150		100 - 130	0,130 - 0,200			
100 - 120	100 - 120	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200						30 - 80	60 - 120	0,040 - 0,150		100 - 120	0,130 - 0,200			
80 - 105	80 - 105	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200						30 - 80	60 - 120	0,040 - 0,150		80 - 105	0,130 - 0,200			
70 - 95	70 - 95	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200						20 - 60	40 - 120	0,040 - 0,120		70 - 95	0,130 - 0,200			
70 - 95	70 - 95	0,030 - 0,090	0,090 - 0,200						20 - 60	40 - 80	0,030 - 0,100		70 - 95	0,130 - 0,200			
40 - 60	40 - 60	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150						20 - 40	30 - 60	0,015 - 0,100		40 - 60	0,100 - 0,180			
40 - 60	40 - 60	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150					35 - 55	0,030 - 0,130				40 - 60	0,100 - 0,180			
								35 - 55	0,030 - 0,130				40 - 60	0,100 - 0,180			
40 - 60	40 - 60	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150						20 - 40	40 - 100	0,030 - 0,080		40 - 60	0,100 - 0,180			
30 - 50	30 - 50	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150						20 - 40	30 - 60	0,030 - 0,080		30 - 50	0,100 - 0,180			
30 - 50	30 - 50	0,020 - 0,080	0,080 - 0,150						20 - 40	40 - 80	0,030 - 0,080		30 - 50	0,100 - 0,180			
120 - 140	120 - 140	0,040 - 0,110	0,110 - 0,230						80 - 140	100 - 200	0,040 - 0,100		120 - 140	0,150 - 0,230			
90 - 110	90 - 110	0,030 - 0,110	0,090 - 0,230						60 - 120	80 - 200	0,040 - 0,100		90 - 110	0,150 - 0,230			
85 - 105	85 - 105	0,040 - 0,110	0,110 - 0,230						80 - 140	100 - 200	0,040 - 0,100		85 - 105	0,150 - 0,230			
70 - 90	70 - 90	0,025 - 0,080	0,080 - 0,160						60 - 120	80 - 200	0,040 - 0,080		70 - 90	0,150 - 0,230			
260 - 300	260 - 300	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						100 - 300	150 - 400	0,070 - 0,200		260 - 300	0,210 - 0,290			
260 - 300	260 - 300	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						100 - 300	150 - 400	0,070 - 0,200		260 - 300	0,210 - 0,290			
250 - 270	250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						100 - 300	150 - 400	0,050 - 0,150		250 - 270	0,210 - 0,290			
260 - 300	260 - 300	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						60 - 120	100 - 250	0,050 - 0,150		260 - 300	0,210 - 0,290			
250 - 270	250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						60 - 120	100 - 250	0,050 - 0,150		250 - 270	0,210 - 0,290			
250 - 270	250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						60 - 80	60 - 120	0,050 - 0,150		250 - 270	0,210 - 0,290			
250 - 270	250 - 270	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						60 - 80	60 - 120	0,020 - 0,080		250 - 270	0,210 - 0,290			
400 - 420	400 - 420	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						100 - 300	150 - 400	0,070 - 0,200		400 - 420	0,210 - 0,290			
410 - 430	410 - 430	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						100 - 300	150 - 400	0,070 - 0,200		410 - 430	0,210 - 0,290			
450 - 480	450 - 480	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						100 - 300	150 - 400	0,070 - 0,200		450 - 480	0,210 - 0,290			
470 - 490	470 - 490	0,070 - 0,210	0,210 - 0,300						120 - 200	150 - 350	0,070 - 0,200		470 - 490	0,210 - 0,290			
30 - 50	30 - 50	0,030 - 0,080	0,070 - 0,150						15 - 40	30 - 80	0,030 - 0,100		30 - 50	0,130 - 0,200			
20 - 40	20 - 40	0,030 - 0,080	0,070 - 0,150						15 - 40	30 - 80	0,030 - 0,080		20 - 40	0,130 - 0,200			
20 - 40	20 - 40	0,030 - 0,080	0,070 - 0,150						15 - 40	30 - 60	0,030 - 0,080		20 - 40	0,130 - 0,200			
30 - 50	30 - 50	0,020 - 0,060	0,060 - 0,100							30 - 60	0,050 - 0,100		30 - 50	0,060 - 0,120			
15 - 35	15 - 35	0,020 - 0,050	0,040 - 0,090							15 - 35	0,030 - 0,080		30 - 50	0,050 - 0,110			
10 - 30	10 - 30	0,020 - 0,050	0,040 - 0,090							15 - 35	0,030 - 0,080		10 - 30	0,050 - 0,110			
									60 - 150	100 - 400	0,060 - 0,200						
									60 - 150	100 - 400	0,060 - 0,200						
										60 - 100	0,060 - 0,150						
											0,020 - 0,080						
											0,015 - 0,060						
											0,015 - 0,060						

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_i}{1000}$$

cutting speed
vitesse de coupe
calcolo della velocità di taglio

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_i}$$

number of revolutions (rpm)
vitesse de rotation
numero di giri

v_f Außenkontur

$$v_{fA} = v_{fAA} = n \cdot f_z \cdot z$$

feed rate outer contour
avance périphérique de contournement
velocità di avanzamento

Ausführung / model / exécution

M	S. / p.
MF	S. / p.
G	S. / p.
UNC / UNF	S. / p.
NPT / NPTF	S. / p.

	Einsatzgebiet	Application	Application	Impiego	Aplicación	R_m N/mm ²	
1	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai	Aceros		
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	Magnetic soft steel	Fer doux magnétique	Ferro magnetico dolce	Acero magnético suave	> 100 < 450	
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	Construction steel / case hardening steel	Aciers de construction et de cémentation	Acciaio da costruzione e da cementazione	Acero de construcción / acero de cementación	> 300 < 700	
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	Carbon steel	Aciers au carbone	Acciaio al carbonio	Acero al carbono	> 400 < 950	
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl niedrigleg. / Stahl hochleg.	Alloyed / heat-treatable steel	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	Acciaio legato / bonificato	Acero aleado	> 450 < 950	
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 800 < 1250	
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1100 < 1400	
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1200 < 1550	
1.8	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	> 1600 < 2000	
1.9	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido		
2	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	Acero inoxidable		
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	Ferritic / martensitic steel	Aciers ferritiques, martensitiques	Acciai ferritici / martensiti	Acero ferrítico, martensítico	> 450 < 1200	
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	Austenitic steel	Aciers austénitiques	Acciai austenitici	Austenítico	> 400 < 950	
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	High temperature steel	Aciers réfractaires	Acciai termostabili	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	> 850 < 1550	
3	Gusseisen	Cast iron	Fontes	Ghisa	Fundición gris		
3.1	Grauguss-lamellar	Grey cast iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Fundición gris	> 150 < 1000	
3.2	Kugelgraphitguss	Cast iron with nodular graphite	Fonte à graphite sphéroïdal	Ghisa sferoidale	Fundición esferoidal	> 350 < 1000	
3.3	Temperguss weiß / schwarz	Malleable cast iron	Fonte malleable	Ghisa temprata	Fundición maleable, nodular	> 300 < 700	
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	Cast iron with vermicular graphite	Fonte vermiculaire	Ghisa vermiculare	Fundición gris compactada	> 700 < 1000	
4	Kupfer	Copper	Cuivre	Rame	Cobre		
4.1	Reinkupfer	Copper non-alloyed	Cuivre pur / électrolytique	Rame puro / elettrolitico	Cobre puro	> 200 < 400	
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	Brass (short chipping)	Laiton (copeaux courts)	Ottone (truciolo corto)	Latón (viruta corta)	> 350 < 700	
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	Brass (long chipping)	Laiton (copeaux longs)	Ottone (truciolo lungo)	Latón (viruta larga)	> 150 < 700	
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	> 150 < 700	
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	> 500 < 750	
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	> 550 < 650	
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	> 700 < 1500	
5	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnésium	Alluminio / Magnesio	Aluminio / Magnesio		
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	Alu non alliés / alliages corroyés d'al / Si ≤0,5 %	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	Aluminio puros Si ≤0,5%	> 100 < 700	
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	Alu alloyed Si ≤6%	Fontes d'al ≤6 % Si	Alluminio legato Si ≤6%	Aluminio aleado Si ≤6%	> 150 < 700	
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	Alu alloyed Si >6%	Fontes d'al >6 % Si	Alluminio legato Si >6%	Aluminio aleado Si >6%	> 150 < 900	
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	Magnesium wrought alloy	Alliages corroyés de magnésium	Leghe plastificabili di magnesio	Aleaciones forjables de magnesio	> 150 < 500	
6	Titan	Titanium	Titane	Titanio	Titanio		
6.1	Titan unlegiert	Titanium non-alloyed	Titane pur	Titanio puro	Titanio puro	> 300 < 700	
6.2	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 450 < 900	
6.3	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 900 < 1250	
7	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Níquel		
7.1	Nickel unlegiert	Nickel non-alloyed	Nickel pur	Nickel puro	Níquel puro	> 400 < 600	
7.2	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 400 < 1200	
7.3	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 1200 < 1550	
8	Kunststoffe	Synthetics	Matières synthétiques	Materie plastiche	Sintéticos		
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastic (long chipping)	Thermoplastiques (copeaux longs)	Materiali termoplastici (truciolo lungo)	Termoplásticos (viruta larga)	> 20 < 80	
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastic (short chipping)	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Materiali duroplastici (truciolo corto)	Duroplásticos (viruta corta)	> 80 < 110	
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced plastic	Matières synthétiques renforcées par fibres	Materiali plastici filamente rinforzati	Materiales plásticos reforzados	> 800 < 1500	
9	Sonderwerkstoffe	Special materials	Matières spéciaux	Materiali speciali	Materiales especiales		
9.1	Kobalt Legierungen	Cobalt alloyed	Alliages à base de cobalt	Leghe a base di cobalto	Aleaciones de base de cobalto	> 400 < 2000	
9.2	Wolfram Legierungen	Tungsten alloyed	Alliages de tungstène	Leghe di tungsteno	Tungsteno aleado	> 1400 < 1800	
9.3	Titanarbid Hartstoffe	TiC-hard material	Carbure de titane	Carburo di titanio	Materiales duros TiC		
9.4	Graphit	Graphite	Graphite	Grafite	Grafito	> 38 < 60	

GFS N				ZBGF H				
								
TICN	d < 8	d > 8		LH BA	d ≤ 3	d > 3 ≤ 5	d > 5 ≤ 8	d > 8 ≤ 12
49-50				53				
51				53				
vc m/min	fz mm			vc m/min	fz mm			
80 - 200	0,030 - 0,060	0,040 - 0,150		80 - 90	0,011 - 0,015	0,018 - 0,023	0,031 - 0,038	0,045 - 0,050
80 - 200	0,015 - 0,060	0,040 - 0,150		75 - 80	0,011 - 0,015	0,017 - 0,023	0,030 - 0,038	0,043 - 0,050
60 - 120	0,015 - 0,060	0,040 - 0,150		65 - 75	0,011 - 0,014	0,017 - 0,022	0,030 - 0,037	0,043 - 0,048
60 - 120	0,015 - 0,060	0,040 - 0,150		65 - 75	0,011 - 0,014	0,017 - 0,022	0,030 - 0,037	0,043 - 0,048
40 - 120	0,010 - 0,060	0,040 - 0,100		60 - 70	0,010 - 0,014	0,016 - 0,021	0,028 - 0,035	0,041 - 0,046
40 - 80	0,010 - 0,050	0,030 - 0,100		50 - 55	0,010 - 0,014	0,016 - 0,021	0,027 - 0,035	0,039 - 0,046
30 - 60	0,010 - 0,020	0,015 - 0,080		50 - 55	0,010 - 0,013	0,016 - 0,020	0,027 - 0,033	0,039 - 0,044
30 - 60	0,010 - 0,020	0,015 - 0,080		30 - 40	0,009 - 0,012	0,014 - 0,018	0,024 - 0,029	0,035 - 0,039
				30 - 40	0,008 - 0,011	0,013 - 0,016	0,025 - 0,027	0,032 - 0,036
40 - 100	0,010 - 0,050	0,020 - 0,150		40 - 45	0,009 - 0,015	0,015 - 0,019	0,026 - 0,031	0,037 - 0,041
30 - 60	0,010 - 0,050	0,020 - 0,150		35 - 40	0,009 - 0,015	0,015 - 0,019	0,026 - 0,031	0,037 - 0,041
40 - 80	0,010 - 0,040	0,020 - 0,100		30 - 40	0,008 - 0,012	0,013 - 0,018	0,022 - 0,029	0,032 - 0,039
100 - 200	0,020 - 0,100	0,040 - 0,150		80 - 90	0,011 - 0,015	0,018 - 0,023	0,031 - 0,038	0,045 - 0,050
80 - 200	0,020 - 0,080	0,040 - 0,120		75 - 85	0,011 - 0,015	0,018 - 0,023	0,031 - 0,038	0,045 - 0,050
100 - 200	0,020 - 0,100	0,040 - 0,150		70 - 80	0,011 - 0,015	0,018 - 0,023	0,031 - 0,038	0,045 - 0,050
80 - 200	0,020 - 0,080	0,040 - 0,120		50 - 55	0,010 - 0,013	0,016 - 0,020	0,022 - 0,027	0,032 - 0,036
150 - 400	0,040 - 0,120	0,070 - 0,200						
150 - 400	0,040 - 0,120	0,070 - 0,200						
150 - 400	0,040 - 0,120	0,070 - 0,200						
100 - 250	0,020 - 0,060	0,030 - 0,120						
100 - 250	0,020 - 0,060	0,030 - 0,120						
60 - 120	0,020 - 0,060	0,030 - 0,120						
60 - 120	0,010 - 0,040	0,020 - 0,100						
150 - 400	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200						
150 - 400	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200						
150 - 400	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200		80 - 90	0,011 - 0,015	0,018 - 0,023	0,031 - 0,038	0,045 - 0,050
150 - 350	0,030 - 0,120	0,070 - 0,200						
30 - 80	0,015 - 0,080	0,030 - 0,150		45 - 54	0,009 - 0,012	0,015 - 0,019	0,026 - 0,031	0,037 - 0,041
30 - 80	0,015 - 0,080	0,030 - 0,150		40 - 50	0,009 - 0,012	0,015 - 0,019	0,026 - 0,031	0,037 - 0,041
30 - 60	0,015 - 0,060	0,030 - 0,120		35 - 45	0,009 - 0,012	0,015 - 0,019	0,026 - 0,031	0,037 - 0,041
30 - 60	0,020 - 0,060	0,040 - 0,100						
30 - 60	0,020 - 0,060	0,040 - 0,100						
30 - 40	0,015 - 0,050	0,030 - 0,080						
100 - 400	0,040 - 0,120	0,060 - 0,200						
100 - 400	0,040 - 0,120	0,060 - 0,150						
60 - 100	0,040 - 0,120	0,060 - 0,150						
30 - 50	0,020 - 0,060	0,040 - 0,100						
30 - 50	0,010 - 0,020	0,015 - 0,080						

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_i}{1000}$$

cutting speed
vitesse de coupe
calcolo della velocità di taglio

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_i}$$

number of revolutions (rpm)
vitesse de rotation
numero di giri

v_f Außenkontur

$$v_{fA} = v_{fAA} = n \cdot f_z \cdot z$$

feed rate outer contour
avance périphérique de contournement
velocità di avanzamento

Ausführung / model / exécution

M	S. / p.
MF	S. / p.
G	S. / p.
UNC / UNF	S. / p.
NPT / NPTF	S. / p.

	Einsatzgebiet	Application	Application	Impiego	Aplicación	R_m N/mm ²	
1	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai	Aceros		
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	Magnetic soft steel	Fer doux magnétique	Ferro magnetico dolce	Acero magnético suave	> 100 < 450	
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	Construction steel / case hardening steel	Aciers de construction et de cémentation	Acciaio da costruzione e da cementazione	Acero de construcción / acero de cementación	> 300 < 700	
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	Carbon steel	Aciers au carbone	Acciaio al carbonio	Acero al carbono	> 400 < 950	
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl niedrigleg. / Stahl hochleg.	Alloyed / heat-treatable steel	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	Acciaio legato / bonificato	Acero aleado	> 450 < 950	
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 800 < 1250	
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1100 < 1400	
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1200 < 1550	
1.8	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	> 1600 < 2000	
1.9	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido		
2	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	Acero inoxidable		
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	Ferritic / martensitic steel	Aciers ferritiques, martensitiques	Acciai ferritici / martensiti	Acero ferrítico, martensítico	> 450 < 1200	
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	Austenitic steel	Aciers austénitiques	Acciai austenitici	Austenítico	> 400 < 950	
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	High temperature steel	Aciers réfractaires	Acciai termostabili	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	> 850 < 1550	
3	Gusseisen	Cast iron	Fontes	Ghisa	Fundición gris		
3.1	Grauguss-lamellar	Grey cast iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Fundición gris	> 150 < 1000	
3.2	Kugelgraphitguss	Cast iron with nodular graphite	Fonte à graphite sphéroïdal	Ghisa sferoidale	Fundición esferoidal	> 350 < 1000	
3.3	Temperguss weiß / schwarz	Malleable cast iron	Fonte malleable	Ghisa temprata	Fundición maleable, nodular	> 300 < 700	
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	Cast iron with vermicular graphite	Fonte vermiculaire	Ghisa vermiculare	Fundición gris compactada	> 700 < 1000	
4	Kupfer	Copper	Cuivre	Rame	Cobre		
4.1	Reinkupfer	Copper non-alloyed	Cuivre pur / électrolytique	Rame puro / elettrolitico	Cobre puro	> 200 < 400	
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	Brass (short chipping)	Laiton (copeaux courts)	Ottone (truciolo corto)	Latón (viruta corta)	> 350 < 700	
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	Brass (long chipping)	Laiton (copeaux longs)	Ottone (truciolo lungo)	Latón (viruta larga)	> 150 < 700	
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	> 150 < 700	
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	> 500 < 750	
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	> 550 < 650	
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	> 700 < 1500	
5	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnésium	Alluminio / Magnesio	Aluminio / Magnesio		
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	Alu non alliés / alliages corroyés d'aluminium Si ≤0,5 %	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	Aluminio puros Si ≤0,5%	> 100 < 700	
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	Alu alloyed Si ≤6%	Fontes d'aluminium ≤6 % Si	Alluminio legato Si ≤6%	Aluminio aleado Si ≤6%	> 150 < 700	
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	Alu alloyed Si >6%	Fontes d'aluminium >6 % Si	Alluminio legato Si >6%	Aluminio aleado Si >6%	> 150 < 900	
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	Magnesium wrought alloy	Alliages corroyés de magnésium	Leghe plastificabili di magnesio	Aleaciones forjables de magnesio	> 150 < 500	
6	Titan	Titanium	Titane	Titanio	Titanio		
6.1	Titan unlegiert	Titanium non-alloyed	Titane pur	Titanio puro	Titanio puro	> 300 < 700	
6.2	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 450 < 900	
6.3	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 900 < 1250	
7	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Níquel		
7.1	Nickel unlegiert	Nickel non-alloyed	Nickel pur	Nickel puro	Níquel puro	> 400 < 600	
7.2	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 400 < 1200	
7.3	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 1200 < 1550	
8	Kunststoffe	Synthetics	Matières synthétiques	Materie plastiche	Sintéticos		
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastic (long chipping)	Thermoplastiques (copeaux longs)	Materiali termoplastici (truciolo lungo)	Termoplásticos (viruta larga)	> 20 < 80	
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastic (short chipping)	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Materiali duroplastici (truciolo corto)	Duroplásticos (viruta corta)	> 80 < 110	
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced plastic	Matières synthétiques renforcées par fibres	Materiali plastici filamente rinforzati	Materiales plásticos reforzados	> 800 < 1500	
9	Sonderwerkstoffe	Special materials	Matières spéciaux	Materiali speciali	Materiales especiales		
9.1	Kobalt Legierungen	Cobalt alloyed	Alliages à base de cobalt	Leghe a base di cobalto	Aleaciones de base de cobalto	> 400 < 2000	
9.2	Wolfram Legierungen	Tungsten alloyed	Alliages de tungstène	Leghe di tungsteno	Tungsteno aleado	> 1400 < 1800	
9.3	Titanarbid Hartstoffe	TiC-hard material	Carbure de titane	Carburo di titanio	Materiales duros TiC		
9.4	Graphit	Graphite	Graphite	Grafite	Grafito	> 38 < 60	

[illegible]

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_i}{1000}$$

 cutting speed
 vitesse de coupe
 calcolo della velocità di taglio

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_i}$$

 number of revolutions (rpm)
 vitesse de rotation
 numero di giri

 v_f Außenkontur

$$v_{fA} = v_{fAA} = n \cdot f_z \cdot z$$

 feed rate outer contour
 avance périphérique de contournement
 velocità di avanzamento

	Einsatzgebiet	Application	Application	Impiego	Aplicación	R_m N/mm ²
1	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai	Aceros	
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	Magnetic soft steel	Fer doux magnétique	Ferro magnetico dolce	Acero magnético suave	> 100 < 450
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	Construction steel / case hardening steel	Aciers de construction et de cémentation	Acciaio da costruzione e da cementazione	Acero de construcción / acero de cementación	> 300 < 700
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	Carbon steel	Aciers au carbone	Acciaio al carbonio	Acero al carbono	> 400 < 950
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl niedrigleg. / Stahl hochleg.	Alloyed / heat-treatable steel	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	Acciaio legato / bonificato	Acero aleado	> 450 < 950
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 800 < 1250
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1100 < 1400
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1200 < 1550
1.8	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	> 1600 < 2000
1.9	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	
2	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	Acero inoxidable	
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	Ferritic / martensitic steel	Aciers ferritiques, martensitiques	Acciai ferritici / martensiti	Acero ferrítico, martensítico	> 450 < 1200
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	Austenitic steel	Aciers austénitiques	Acciai austenitici	Austenítico	> 400 < 950
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	High temperature steel	Aciers réfractaires	Acciai termostabili	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	> 850 < 1550
3	Gusseisen	Cast iron	Fontes	Ghisa	Fundición gris	
3.1	Grauguss-lamellar	Grey cast iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Fundición gris	> 150 < 1000
3.2	Kugelgraphitguss	Cast iron with nodular graphite	Fonte à graphite sphéroïdal	Ghisa sferoidale	Fundición esferoidal	> 350 < 1000
3.3	Temperguss weiß / schwarz	Malleable cast iron	Fonte malléable	Ghisa temprata	Fundición maleable, nodular	> 300 < 700
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	Cast iron with vermicular graphite	Fonte vermiculaire	Ghisa vermiculare	Fundición gris compactada	> 700 < 1000
4	Kupfer	Copper	Cuivre	Rame	Cobre	
4.1	Reinkupfer	Copper non-alloyed	Cuivre pur / électrolytique	Rame puro / elettrolitico	Cobre puro	> 200 < 400
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	Brass (short chipping)	Laiton (copeaux courts)	Ottone (truciolo corto)	Latón (viruta corta)	> 350 < 700
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	Brass (long chipping)	Laiton (copeaux longs)	Ottone (truciolo lungo)	Latón (viruta larga)	> 150 < 700
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	> 150 < 700
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	> 500 < 750
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	> 550 < 650
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	> 700 < 1500
5	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnésium	Alluminio / Magnesio	Aluminio / Magnesio	
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	Alu non alliés / alliages corroyés d'al / Si ≤0,5 %	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	Aluminio puros Si ≤0,5%	> 100 < 700
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	Alu alloyed Si ≤6%	Fontes d'al ≤6 % Si	Alluminio legato Si ≤6%	Aluminio aleado Si ≤6%	> 150 < 700
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	Alu alloyed Si >6%	Fontes d'al >6 % Si	Alluminio legato Si >6%	Aluminio aleado Si >6%	> 150 < 900
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	Magnesium wrought alloy	Alliages corroyés de magnésium	Leghe plastificabili di magnesio	Aleaciones forjables de magnesio	> 150 < 500
6	Titan	Titanium	Titane	Titanio	Titanio	
6.1	Titan unlegiert	Titanium non-alloyed	Titane pur	Titanio puro	Titanio puro	> 300 < 700
6.2	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 450 < 900
6.3	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 900 < 1250
7	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Níquel	
7.1	Nickel unlegiert	Nickel non-alloyed	Nickel pur	Nickel puro	Níquel puro	> 400 < 600
7.2	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 400 < 1200
7.3	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 1200 < 1550
8	Kunststoffe	Synthetics	Matières synthétiques	Materie plastiche	Sintéticos	
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastic (long chipping)	Thermoplastiques (copeaux longs)	Materiali termoplastici (truciolo lungo)	Termoplásticos (viruta larga)	> 20 < 80
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastic (short chipping)	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Materiali duroplastici (truciolo corto)	Duroplásticos (viruta corta)	> 80 < 110
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced plastic	Matières synthétiques renforcées par fibres	Materiali plastici filamente rinforzati	Materiales plásticos reforzados	> 800 < 1500
9	Sonderwerkstoffe	Special materials	Matières spéciaux	Materiali speciali	Materiales especiales	
9.1	Kobalt Legierungen	Cobalt alloyed	Alliages à base de cobalt	Leghe a base di cobalto	Aleaciones de base de cobalto	> 400 < 2000
9.2	Wolfram Legierungen	Tungsten alloyed	Alliages de tungstène	Leghe di tungsteno	Tungsteno aleado	> 1400 < 1800
9.3	Titanarbid Hartstoffe	TiC-hard material	Carbure de titane	Carburo di titanio	Materiales duros TiC	
9.4	Graphit	Graphite	Graphite	Grafite	Grafito	> 38 < 60

BFW / GFK				
				
	BFW-017052-G05 BFW-017076-G05 BFW-020063-G1 BFW-020095-G1 GFK-02002008-G1	BFW-030071-G2 BFW-030105-G2 GFK-03003012-G2	BFW-033100-G2 BFW-033150-G2 GFK-03303012-G2	BFW-050150-G3 BFW-050200-G3 GFK-04203516-G3 GFK-05003516-G3
	S. / p. 58	S. / p. 58	S. / p. 58	S. / p. 58
vc m/min	fz mm			
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
100 - 150	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
100 - 150	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
70 - 100	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
170 - 200	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
300 - 400	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
300 - 400	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
300 - 400	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
300 - 400	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490
150 - 300	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
150 - 300	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
70 - 100	0,120 - 0,230	0,130 - 0,390	0,130 - 0,390	0,150 - 0,500
70 - 100	0,100 - 0,200	0,110 - 0,350	0,110 - 0,390	0,130 - 0,490

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_i}{1000}$$

cutting speed
vitesse de coupe
calcolo della velocità di taglio

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_i}$$

number of revolutions (rpm)
vitesse de rotation
numero di giri

v_f Außenkontur

$$v_{fA} = v_{fAA} = n \cdot f_z \cdot z$$

feed rate outer contour
avance périphérique de contournement
velocità di avanzamento

	Einsatzgebiet	Application	Application	Impiego	Aplicación	R_m N/mm ²
1	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai	Aceros	
1.1	Baustahl unleg. / Weicheisen	Magnetic soft steel	Fer doux magnétique	Ferro magnetico dolce	Acero magnético suave	> 100 < 450
1.2	Baustahl / Einsatzstahl	Construction steel / case hardening steel	Aciers de construction et de cémentation	Acciaio da costruzione e da cementazione	Acero de construcción / acero de cementación	> 300 < 700
1.3	Bau- / Kohlenstoffstahl C<0,45% / Stahl niedrigleg.	Carbon steel	Aciers au carbone	Acciaio al carbonio	Acero al carbono	> 400 < 950
1.4	Kohlenstoffstahl C>0,45% / Stahl niedrigleg. / Stahl hochleg.	Alloyed / heat-treatable steel	Aciers alliés / aciers pour traitement thermique	Acciaio legato / bonificato	Acero aleado	> 450 < 950
1.5	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 800 < 1250
1.6	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1100 < 1400
1.7	Stahl legiert / hochlegiert	Alloyed steel	Aciers alliés	Acciaio legato	Acero aleado templado y revenido	> 1200 < 1550
1.8	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	> 1600 < 2000
1.9	Stahl gehärtet	Hardened steel	Aciers trempés	Acciaio temprato	Acero endurecido	
2	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Aciers inoxydables	Acciai inossidabili	Acero inoxidable	
2.1	Stahl-ferritisch u. martensitisch	Ferritic / martensitic steel	Aciers ferritiques, martensitiques	Acciai ferritici / martensiti	Acero ferrítico, martensítico	> 450 < 1200
2.2	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch	Austenitic steel	Aciers austénitiques	Acciai austenitici	Austenítico	> 400 < 950
2.3	Stahl-austenitisch, aust.-ferritisch u. ferritisch	High temperature steel	Aciers réfractaires	Acciai termostabili	Aleac. Cr-Ni resist. a elevadas temperaturas	> 850 < 1550
3	Gusseisen	Cast iron	Fontes	Ghisa	Fundición gris	
3.1	Grauguss-lamellar	Grey cast iron	Fonte grise	Ghisa grigia	Fundición gris	> 150 < 1000
3.2	Kugelgraphitguss	Cast iron with nodular graphite	Fonte à graphite sphéroïdal	Ghisa sferoidale	Fundición esferoidal	> 350 < 1000
3.3	Temperguss weiß / schwarz	Malleable cast iron	Fonte malléable	Ghisa temprata	Fundición maleable, nodular	> 300 < 700
3.4	Vermikularguss / ADI / Hartguss	Cast iron with vermicular graphite	Fonte vermiculaire	Ghisa vermiculare	Fundición gris compactada	> 700 < 1000
4	Kupfer	Copper	Cuivre	Rame	Cobre	
4.1	Reinkupfer	Copper non-alloyed	Cuivre pur / électrolytique	Rame puro / elettrolitico	Cobre puro	> 200 < 400
4.2	Kupferlegierungen (kurzspanend)	Brass (short chipping)	Laiton (copeaux courts)	Ottone (truciolo corto)	Latón (viruta corta)	> 350 < 700
4.3	Kupferlegierungen (langspanend)	Brass (long chipping)	Laiton (copeaux longs)	Ottone (truciolo lungo)	Latón (viruta larga)	> 150 < 700
4.4	Cu-Al-Ni-Legierungen (kurzspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (short chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux courts)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo corto)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta corta)	> 150 < 700
4.5	Cu-Al-Ni-Legierungen (langspanend)	Copper-alu-nickel alloyed (long chipping)	Alliages Cu-Al-Ni (copeaux longs)	Leghe di Cu-Al-Ni (truciolo lungo)	Aleaciones Cu-Al-Ni (viruta larga)	> 500 < 750
4.6	Kupfer-Sonderlegierungen (bis Ampco 20)	Special copper alloyed ≤ Ampco 20	Alliages de cuivre spéciaux ≤ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	Aleaciones Cu-Al-Fe ≤ Ampco 20	> 550 < 650
4.7	Kupfer-Sonderlegierungen (ab Ampco 21)	Special copper alloyed ≥ Ampco 21	Alliages de cuivre spéciaux ≥ Q 18	Leghe Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	Aleaciones Cu-Al-Fe ≥ Ampco 21	> 700 < 1500
5	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnesium	Aluminium / Magnésium	Alluminio / Magnesio	Aluminio / Magnesio	
5.1	Aluminium Si-Gehalt ≤0,5%	Alu wrought alloy Si ≤0,5%	Alu non alliés / alliages corroyés d'al / Si ≤0,5 %	Alluminio puro / leghe plastificabili d'alluminio Si ≤0,5%	Aluminio puros Si ≤0,5%	> 100 < 700
5.2	Aluminium Si-Gehalt ≤6%	Alu alloyed Si ≤6%	Fontes d'al ≤6 % Si	Alluminio legato Si ≤6%	Aluminio aleado Si ≤6%	> 150 < 700
5.3	Aluminium Si-Gehalt >6%	Alu alloyed Si >6%	Fontes d'al >6 % Si	Alluminio legato Si >6%	Aluminio aleado Si >6%	> 150 < 900
5.4	Magnesium und Magnesiumlegierungen	Magnesium wrought alloy	Alliages corroyés de magnésium	Leghe plastificabili di magnesio	Aleaciones forjables de magnesio	> 150 < 500
6	Titan	Titanium	Titane	Titanio	Titanio	
6.1	Titan unlegiert	Titanium non-alloyed	Titane pur	Titanio puro	Titanio puro	> 300 < 700
6.2	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 450 < 900
6.3	Titan legiert	Titanium alloyed	Alliages de titane	Leghe di titanio	Titanio aleado	> 900 < 1250
7	Nickel	Nickel	Nickel	Nickel	Níquel	
7.1	Nickel unlegiert	Nickel non-alloyed	Nickel pur	Nickel puro	Níquel puro	> 400 < 600
7.2	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 400 < 1200
7.3	Nickel legiert	Nickel alloyed	Alliages de nickel	Leghe di nickel	Níquel aleado	> 1200 < 1550
8	Kunststoffe	Synthetics	Matières synthétiques	Materie plastiche	Sintéticos	
8.1	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastic (long chipping)	Thermoplastiques (copeaux longs)	Materiali termoplastici (truciolo lungo)	Termoplásticos (viruta larga)	> 20 < 80
8.2	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastic (short chipping)	Matières thermodurcissables (copeaux courts)	Materiali duroplastici (truciolo corto)	Duroplásticos (viruta corta)	> 80 < 110
8.3	faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced plastic	Matières synthétiques renforcées par fibres	Materiali plastici filamente rinforzati	Materiales plásticos reforzados	> 800 < 1500
9	Sonderwerkstoffe	Special materials	Matières spéciaux	Materiali speciali	Materiales especiales	
9.1	Kobalt Legierungen	Cobalt alloyed	Alliages à base de cobalt	Leghe a base di cobalto	Aleaciones de base de cobalto	> 400 < 2000
9.2	Wolfram Legierungen	Tungsten alloyed	Alliages de tungstène	Leghe di tungsteno	Tungsteno aleado	> 1400 < 1800
9.3	Titanarbid Hartstoffe	TiC-hard material	Carbure de titane	Carburo di titanio	Materiales duros TiC	
9.4	Graphit	Graphite	Graphite	Grafite	Grafito	> 38 < 60

[illegible]

Prozessbeschreibung für VHM-Gewindefräser GFA

machining steps for solid carbide thread milling cutter GFA /

réalisation d'un filetage avec la fraise GFA /

lavorazione per frese a filettare in metallo duro GFA /

instrucciones para el mecanizado con fresas de roscado de metal duro GFA



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Bohrungsmitte anfahren
2.	Mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
3.	Fräsen des Gewindes, dann Ausfahrschleife in Bohrungsmitte
4.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Lavorazione	
1.	Posizionarsi al centro del foro da maschiare (posizione di partenza)
2.	Avvicinarsi con ciclo decrescente alla profondità del filetto radiale
3.	Fresare la filettatura, dopo ritornare al centro foro
4.	Ritornare alla posizione di partenza, fine della lavorazione

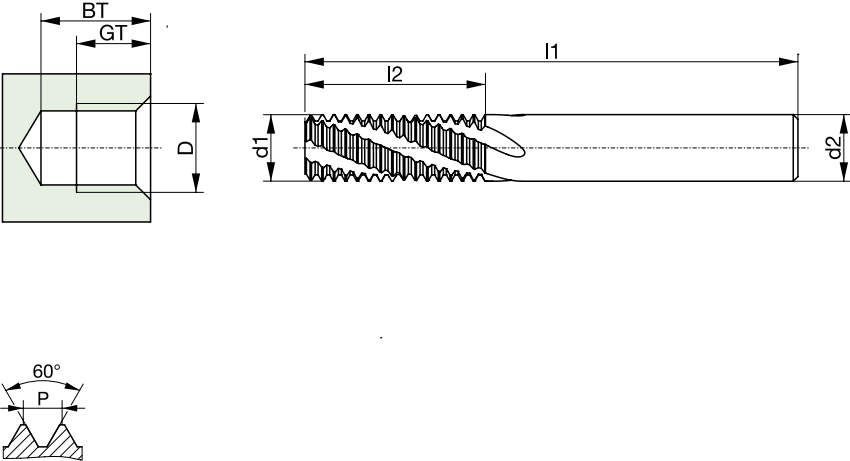
Machining steps	
1.	Travel to center of machined hole (start position)
2.	Approach to radial thread depth with descending loop
3.	Interpolation machining begins, after machining run-out loop back to center
4.	Return to start position, end of thread milling process

Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado.
2.	Acceder a la profundidad de rosca deseada con avance radial.
3.	Fresado de rosca, después de mecanizar el círculo excéntrico, regresar al centro.
4.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

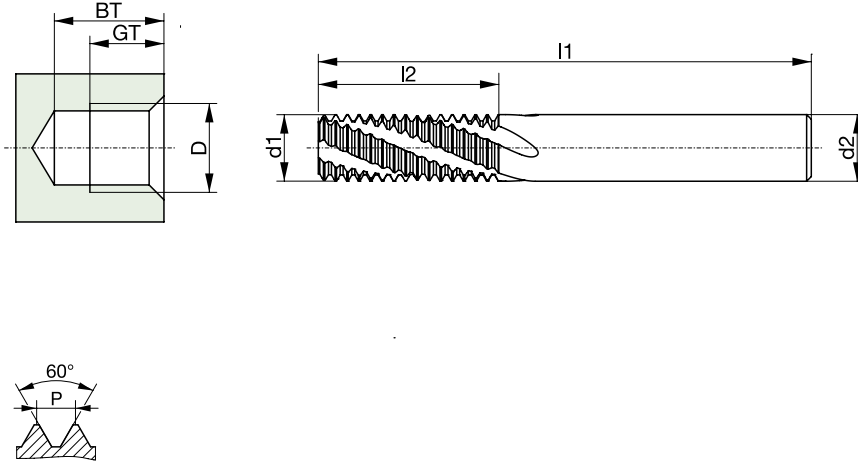
Comment procéder	
1.	Positionnement au point de départ dans l'axe du perçage
2.	Plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale
3.	Réalisation du filetage, retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale
4.	Retour au point d'origine, fin du cycle de fraisage

VHM-Gewindefräser GFA

solid carbide thread milling cutters GFA / fraises à fileter GFA en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFA / fresas de roscado de metal duro GFA

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFA N	GFA N
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	2 x D	2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

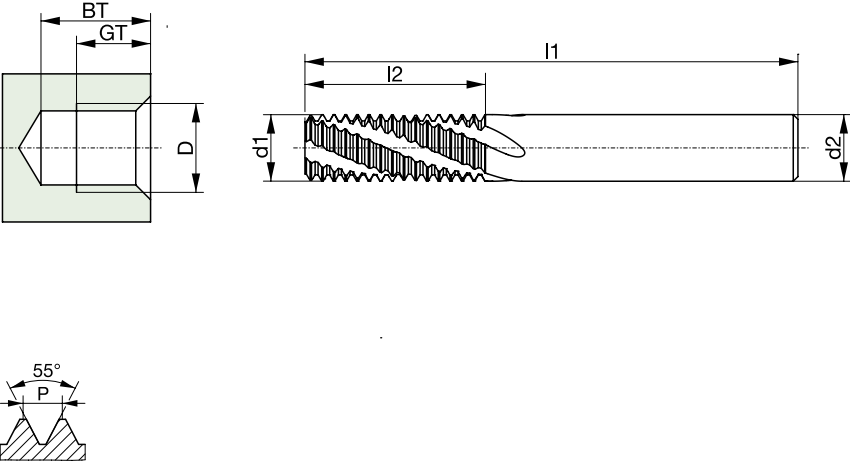
ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
M 6	1	54	14	4,70	6	3	12	12,5	5,0	025789 025790
M 8	1,25	54	18	5,95	6	3	16	17,0	6,8	025792 025793
M 10	1,5	64	22	7,95	8	4	20	21,0	8,5	025794 025795
M 12	1,75	74	27	9,95	10	4	24	25,0	10,2	025796 025797
M 14	2	74	31	9,95	10	4	28	29,0	12,0	025798 025799
M 16	2	80	35	11,95	12	4	32	33,0	14,0	025800 025801
M 18/20	2,5	90	41	13,95	14	4	40	41,5	15,5/17,5	025803 025805

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFA N	GFA N
Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica fina ISO DIN 13 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	2 x D	2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

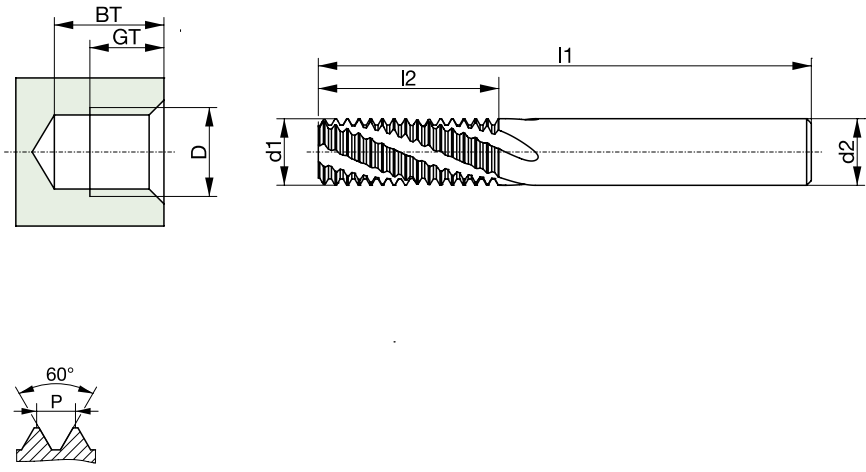
ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
MF 6 x 0,75	54	13	4,90	6	3	12	12,5	5,2	025806	025807
MF 8 x 1	54	18	5,95	6	3	16	16,5	7,0	025808	025809
MF 10 x 1	64	22	7,95	8	4	20	20,5	9,0	025810	025811
MF 10 x 1,25	64	22	7,95	8	4	20	21,0	8,8	025812	025813
MF 12 x 1	74	26	9,95	10	4	24	24,5	11,0	025814	025815
MF 12 x 1,5	74	26	9,95	10	4	24	25,0	10,5	025816	025817
MF 14 x 1,5	80	31	11,95	12	4	28	29,0	12,5	067236	040583
MF 16 x 1,5	90	34	13,95	14	4	32	33,0	14,5	064257	065768

VHM-Gewindefräser GFA

solid carbide thread milling cutters GFA / fraises à fileter GFA en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFA / fresas de roscado de metal duro GFA

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFA N	GFA N
G-Rohrgewinde DIN EN ISO 228 British standard pipe thread DIN EN ISO 228 Filetage pas du gaz DIN EN ISO 228 Filettatura Whitworth gas DIN EN ISO 228 Rosca para tubo norma británica DIN EN ISO 228 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	2 x D	2 x D
Einsatzgebiet / application / aplicación adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

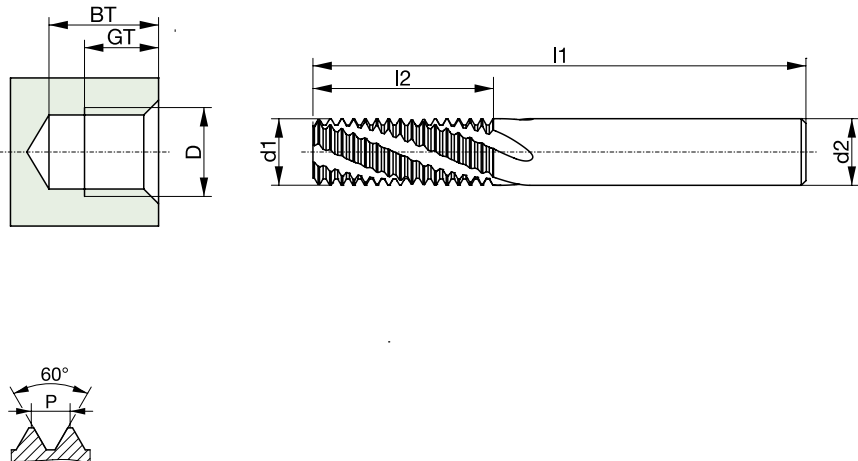
ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
G 1/8	28	64	21	7,95	8	4	20	20,5	8,8	067242 067243
G 1/4	19	74	28	9,95	10	4	28	27,5	11,8	067237 067245
G 3/8	19	90	35	13,60	14	4	34	34,5	15,25	067247 107154
G 1/2	14	102	44	15,95	16	5	42	43	19	067249 067330

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFA N
UNC-Grobgewinde ASME B1.1 Unified coarse thread ASME B1.1 Filetage américain à pas gros ASME B1.1 Filettatura grossa unificata ASME B1.1 Rosca unificada gruesa ASME B1.1		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación		1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		KA TiCN

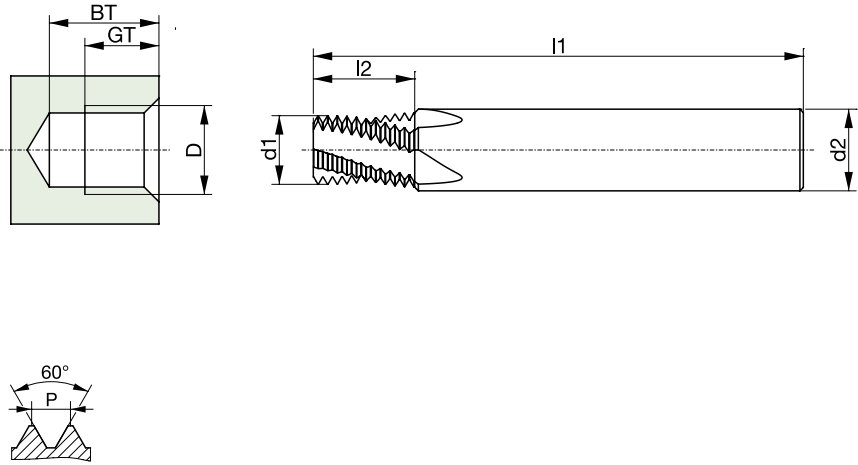
ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
UNC 1/4"	- 20	54	14	4,80	6	3	13	13,5	5,1	067246
UNC 5/16"	- 18	54	17	5,95	6	3	16	17	6,6	040263
UNC 3/8"	- 16	64	21	7,50	8	4	19	20	8,0	057494
UNC 7/16"	- 14	64	24	7,95	8	4	22	23	9,4	067248
UNC 1/2"	- 13	74	28	9,95	10	4	25	26	10,8	067251

VHM-Gewindefräser GFA

solid carbide thread milling cutters GFA / fraises à fileter GFA en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFA / fresas de roscado de metal duro GFA

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFA N
UNF-Feingewinde ASME B1.1 Unified fine thread ASME B1.1 Filetage américain à pas fin ASME B1.1 Filettatura fine unificata ASME B1.1 Rosca unificada fina ASME B1.1		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		2 x D
Einsatzgebiet / application / aplicación adatto per lavorazione di / aplicación		1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		KA TiCN

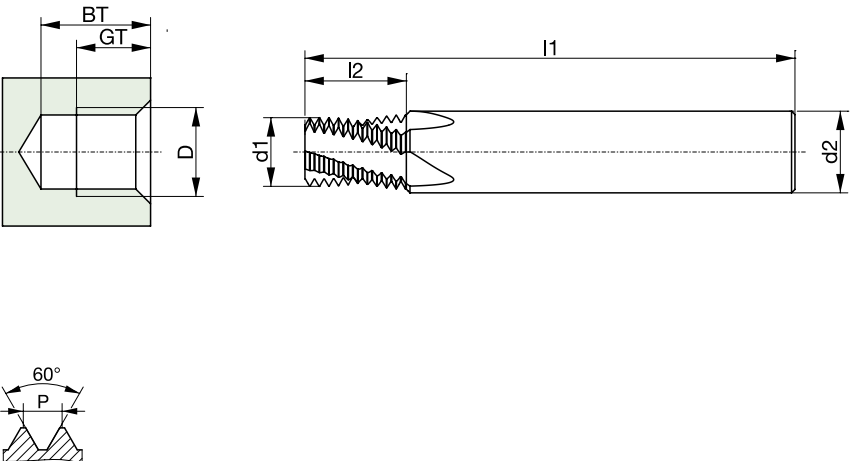
ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
UNF 1/4 - 28	54	14	4,80	6	3	13	13,5	5,5		039860
UNF 5/16 - 24	54	17	5,95	6	3	16	17	6,9		067258
UNF 3/8 - 24	64	20	7,95	8	4	19	20	8,5		067259
UNF 7/16 - 20	64	24	7,95	8	4	22	23	9,9		067261
UNF 1/2 - 20	74	27	9,95	10	4	25	26	11,5		067263

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFA N	GFA N
NPT-Amerikanisches Standard Rohrgewinde ASME B1.20.1 kegelig 1:16 American standard taper pipe thread ASME B1.20.1 tapered 1:16 Filetage conique américain tube ASME B1.20.1 conique 1:16 Filettatura conica americana ASME B1.20.1 conico 1:16 Rosca cónica para tubo norma americana ASME B1.20.1 conicidad 1:16		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

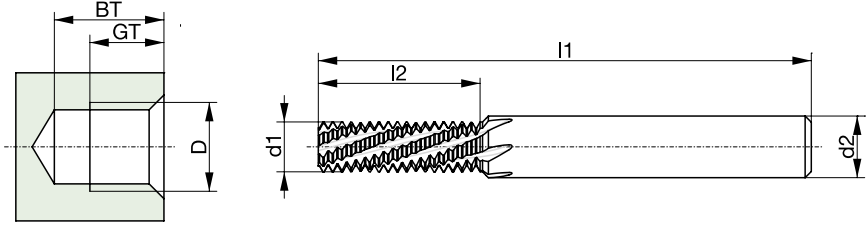
ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
NPT 1/8 - 27	64	10	7,30	8	4	9	9,5	8,4	064748	045614
NPT 1/4 - 18	72	19	9,95	12	4	14,3	15	11,1	102168	047533
NPT 3/8 - 18	80	15	12,50	14	4	14,6	15	14,3	067260	047534
NPT 1/2 - 14	80	19	12,50	14	4	19	20	17,9	067262	032855

VHM-Gewindefräser GFA

solid carbide thread milling cutters GFA / fraises à fileter GFA en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFA / fresas de roscado de metal duro GFA

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFA N	GFA N
NPTF-Amerikanisches Standard Rohrgewinde ASME B1.20.3 kegelig 1:16 American standard taper pipe thread ASME B1.20.3 tapered 1:16 Filetage conique américain tube ASME B1.20.3 conique 1:16 Filettatura conica americana ASME B1.20.3 conico 1:16 Rosca cónica para tubo norma americana ASME B1.20.3 conicidad 1:16		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

ØD	P	I ₁	I ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
NPTF 1/8 - 27	64	10	7,30	8	4	9,7	10,5	8,4	067266	067267
NPTF 1/4 - 18	72	19	9,95	12	4	14,3	15	11	067264	059274
NPTF 3/8 - 18	80	15	12,50	14	4	14,6	15,5	14,3	067268	067265
NPTF 1/2 - 14	80	19	12,50	14	4	19,0	20	17,6	067270	067269

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFA HZP
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación		1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1.-7.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		KA BA

ØD	P	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
M 3	0,5	54	6,7	2,36	6	4	6	6,5	2,50	081706
M 4	0,7	54	8,7	3,10	6	6	8	8,5	3,30	081708
M 5	0,8	58	10,7	3,98	6	6	10	10,5	4,20	081709
M 6	1	58	13,4	4,71	6	6	12	12,5	5,00	081710
M 8	1,25	68	18,0	6,41	8	6	16	17	6,80	081711
M 10	1,5	80	21,7	8,11	10	6	20	21	8,50	081712
M 12	1,75	82	25,3	9,80	10	6	24	25	10,20	081713
M 14	2	92	31,0	11,50	12	6	28	29	12,00	081714

Grid of dots for notes.

Prozessbeschreibung für VHM-Gewindefräser GFE

machining steps for solid carbide thread milling cutter GFE /

réalisation d'un filetage avec la fraise GFE /

lavorazione per frese a filettare in metallo duro GFE /

instrucciones para el mecanizado con fresas de roscado de metal duro GFE



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Bohrungsmitte anfahren
2.	Mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
3.	Gewindefräsen zirkular, Gang für Gang auf Gewindetiefe, dann Ausfahrschleife in Bohrungsmitte
4.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Lavorazione	
1.	Posizione di partenza: avvicinarsi al centro del foro lavorato
2.	Rientrando sulla profondità del filetto radiale
3.	Fresatura circolare, passo dopo passo sulla profondità del filetto, poi uscita nel centro del foro
4.	Ritornare alla posizione di partenza, fine della lavorazione

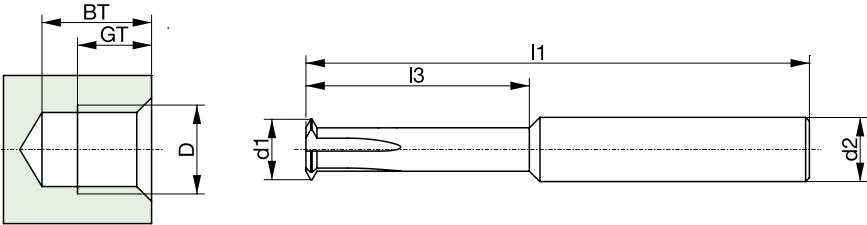
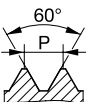
Machining steps	
1.	Start position: approach to center of machined hole
2.	Approach to radial thread depth with descending loop
3.	circular milling, thread turn after thread turn to the desired thread depth, after machining run-out loop back to center
4.	Return to start position, end of thread milling process

Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado
2.	Acceder a la profundidad de rosca con avance radial
3.	Fresado circular, hilo a hilo hasta la profundidad de rosca deseada. Después de mecanizar el círculo excéntrico, regresar al centro.
4.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

Comment procéder	
1.	Positionnement au point de départ dans l'axe du perçage
2.	Plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale
3.	Réalisation du filetage en interpolation hélicoïdale jusqu'à la profondeur de taraudage désirée, retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale
4.	Retour au point d'origine, fin du cycle de fraisage

VHM-Gewindefräser GFE

solid carbide thread milling cutters GFE / fraises à fileter GFE en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFE / fresas de roscado de metal duro GFE

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFE N
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 / Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 / ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 / Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 / Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 / Rosca métrica fina ISO DIN 13		
 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		3 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación		1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.2
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		

ØD	P	I ₁	I ₃	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
M 1,0 / 1,1	0,25	39	3,4	0,69	3	3	3,3	3,5	0,75/0,85	051781
M 1,2	0,25	39	3,7	0,89	3	3	3,6	3,8	0,95	067167
M 1,4	0,3	39	4,3	1,03	3	3	4,2	4,4	1,1	067169
M 1,6 / 1,7	0,35	39	5,2	1,17	3	3	5,1	5,3	1,25/1,35	048118
M 1,8	0,35	39	5,5	1,37	3	3	5,4	5,6	1,45	067170
M 2	0,4	39	6,1	1,51	3	4	6	6,3	1,6	051782
M 2,2	0,45	39	6,7	1,65	3	4	6,6	6,9	1,75	067172
M 2,3	0,4	39	7	1,80	3	4	6,9	7,1	1,9	067174
M 2,5 / 2,6	0,45	39	7,9	1,94	3	4	7,8	8,1	2,05/2,15	067175
M 3	0,5	39	9,2	2,38	3	4	9	9,3	2,5	067176
M 3,5	0,6	39	10,7	2,75	3	4	10,5	11	2,9	067177

Prozessbeschreibung für VHM-Gewindefräser GFD

machining steps for solid carbide thread milling cutter GFD /

réalisation d'un filetage avec la fraise GFD /

lavorazione per frese a filettare in metallo duro GFD /

instrucciones para el mecanizado con fresas de roscado de metal duro GFA



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Bohrungsmitte anfahren
2.	Mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
3.	Gewindefräsen zirkular, Gang für Gang auf Gewindetiefe, dann Ausfahrschleife in Bohrungsmitte
4.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Lavorazione	
1.	Posizione di partenza: avvicinarsi al centro del foro lavorato
2.	Rientrando sulla profondità del filetto radiale
3.	Fresatura circolare, passo dopo passo sulla profondità del filetto, poi uscita nel centro del foro
4.	Ritornare alla posizione di partenza, fine della lavorazione

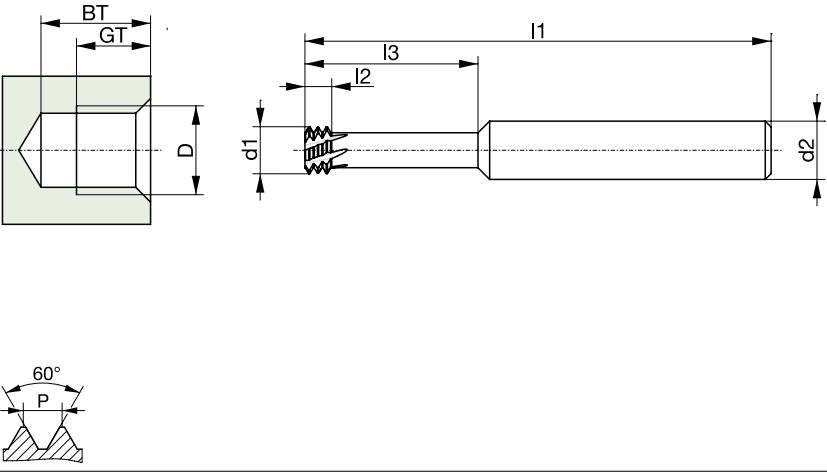
Machining steps	
1.	Start position: approach to center of machined hole
2.	Approach to radial thread depth with descending loop
3.	circular milling, thread turn after thread turn to the desired thread depth, after machining run-out loop back to center
4.	Return to start position, end of thread milling process

Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado
2.	Acceder a la profundidad de rosca con avance radial
3.	Fresado circular, hilo a hilo hasta la profundidad de rosca deseada. Después de mecanizar el círculo excéntrico, regresar al centro.
4.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

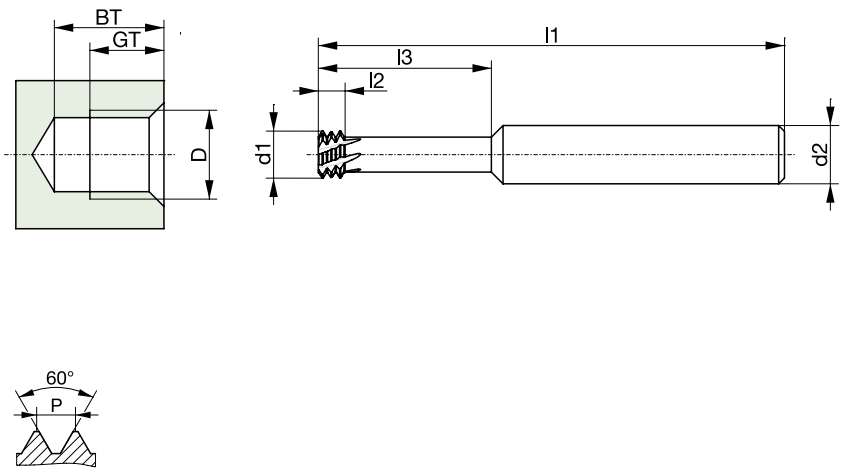
Comment procéder	
1.	Positionnement au point de départ dans l'axe du perçage
2.	Plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale
3.	Réalisation du filetage en interpolation hélicoïdale jusqu'à la profondeur de taraudage désirée, retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale
4.	Retour au point d'origine, fin du cycle de fraisage

VHM-Gewindefräser GFD

solid carbide thread milling cutters GFD / fraises à fileter GFD en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFD / fresas de roscado de metal duro GFD

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFD HZP	GFD HZP
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 / Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 / ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 / Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 / Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 / Rosca métrica fina ISO DIN 13		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	3 x D	3 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1.-7.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1.-7.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	BA	KA BA

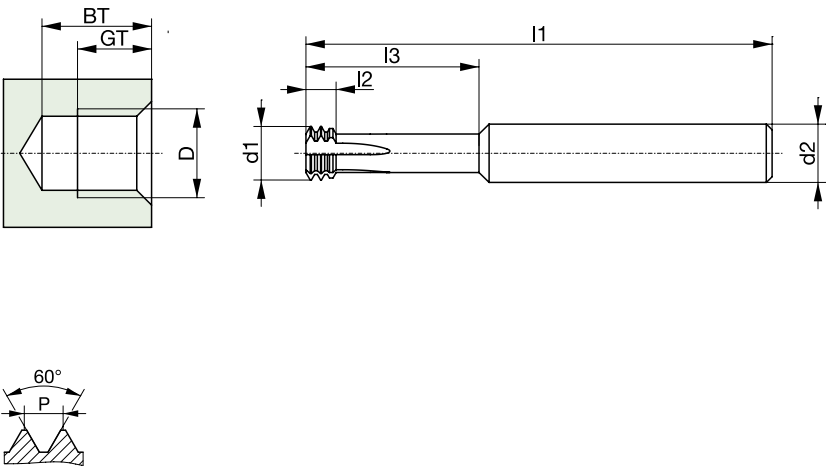
ØD	P	I ₁	I ₂	I ₃	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
M 1,2	0,25	39	0,73	3,9	0,83	3	4	3,6	3,9	0,95	081767
M 1,4	0,3	39	0,87	4,5	0,98	3	4	4,2	4,5	1,10	081769
M 1,6	0,35	39	1,02	5,2	1,12	3	4	4,8	5,1	1,25	081770
M 1,8	0,35	39	1,02	5,8	1,32	3	4	5,4	5,7	1,45	081233
M 2	0,4	39	1,17	6,4	1,46	3	4	6	6,3	1,60	081278
M 2,2	0,45	39	1,31	7,1	1,60	3	4	6,6	6,9	1,75	081776
M 2,5	0,45	39	1,32	8,0	1,90	3	4	7,5	7,8	2,05	081777
M 3	0,5	39	1,46	9,5	2,36	3	4	9	9,3	2,50	079467
M 3,5	0,6	39	1,75	11,1	2,72	3	6	10,5	10,8	2,90	081778
M 4	0,7	54	2,04	12,7	3,10	6	6	12	12,3	3,30	081779
M 5	0,8	54	2,35	15,8	3,98	6	6	15	15,3	4,20	081780
M 6	1	54	2,92	19,0	4,71	6	6	18	18,3	5,00	081781
M 8	1,25	68	3,75	25,4	6,41	8	6	24	24,5	6,80	081782
M 10	1,5	75	4,5	31,7	8,11	10	6	30	30,5	8,50	081783
M 12	1,75	82	5,25	38,0	9,80	10	6	36	36,5	10,20	078835
M 14/16	2	100	6	50,0	11,50	12	6	48	48,8	12/14	081784
M 18/20	2,5	115	7,5	62,0	14,89	16	6	60	60,8	15,5/17,5	081785

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFD HZP	GFD HZP
UNC-Grobgewinde ASME B1.1 / UNF-Feingewinde ASME B1.1 Unified coarse thread ASME B1.1 / Unified fine thread ASME B1.1 Filetage américain à pas gros ASME B1.1 / Filetage américain à pas fin ASME B1.1 Filettatura grossa unificata ASME B1.1 / Filettatura fine unificata ASME B1.1 Rosca unificada gruesa ASME B1.1 / Rosca unificada fina ASME B1.1		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	UNC 3 x D UNF 2,5 x D	UNC 3 x D UNF 2,5 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1.-7.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1.-7.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	BA	KA BA

ØD		P	I ₁	I ₂	I ₃	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		
UNC No1	UNF No2	64	39	1,15	5,8	1,31	3	4	5,6	5,9		081788
UNC No2	UNF No3	56	39	1,31	6,8	1,6	3	4	6,6	6,9		081793
UNC No4	-	40	39	1,83	9	1,96	3	4	8,6	8,9		081806
UNC No5	UNF No6	40	39	1,84	10	2,33	3	4	9,6	9,9		081807
UNC No6	-	32	39	2,29	11	2,37	3	4	10,6	10,9		081808
UNC No8	-	32	54	2,3	13	3,11	6	6	12,5	12,8		081809
-	UNF No10	32	54	2,32	15	3,81	6	6	14,5	14,8		081813
-	UNF 1/4"	28	58	2,66	19,6	5,22	6	6	19,1	19,4		081814
UNC No10 / No12	-	24	54	3,06	15,2	3,33	6	6	14,8	15,3		081815
UNC 1/4"	-	20	58	3,68	19,7	4,62	6	6	19,1	19,6		081816

VHM-Gewindefräser GFD

solid carbide thread milling cutters GFD / fraises à fileter GFD en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFD / fresas de roscado de metal duro GFD

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFD SH
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 / Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 / ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 / Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 / Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 / Rosca métrica fina ISO DIN 13		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación		1.8 , 1.9
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		BA

ØD	P	I ₁	I ₂	I ₃	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	BT		ID
M 2	0,4	58	1,2	4,4	1,46	6	4	4	4,3	1,65	081817
M 2,5	0,45	58	1,35	5,5	1,89	6	4	5	5,3	2,10	081818
M 3	0,5	58	1,5	6,6	2,33	6	4	6	6,3	2,55	081819
M 3,5	0,6	58	1,8	7,7	2,71	6	4	7	7,3	2,95	081820
M 4	0,7	58	2,1	8,8	3,1	6	4	8	8,3	3,40	081821
M 5	0,8	58	2,4	11	3,9	6	4	10	10,3	4,30	081822
M 6	1	58	3,0	13,2	4,7	6	4	12	12,3	5,10	081823
M 8	1,25	62	3,75	17,5	6,4	8	4	16	16,5	6,90	079091

Prozessbeschreibung für VHM-Gewindefräser GFM

machining steps for solid carbide thread milling cutters GFM /
réalisation d'un filetage avec la fraise GFM en carbure monobloc /
lavorazione per frese a filettare in metallo duro GFM /
instrucciones para el mecanizado con fresas de roscado de metal duro GFM



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Bohrungsmitte anfahren
2.	Mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
3.	Fräsen des Gewindes, dann Ausfahrschleife in Bohrungsmitte, Zustellung in Z-Richtung um die entsprechende Anzahl von Steigungen
4.	Mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
5.	Fräsen des Gewindes, dann Ausfahrschleife in Bohrungsmitte
6.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Lavorazione	
1.	Posizionarsi al centro del foro da maschiare (posizione di partenza)
2.	Avvicinarsi con ciclo decrescente alla profondità del filetto radiale
3.	Fresatura in interpolazione del filetto andando a contatto pezzo in ¼ di giro (prima passata)
4.	Avvicinarsi con ciclo decrescente alla profondità del filetto radiale
5.	Per filettature profonde ripetere il ciclo impostando la profondità del filetto quindi riportarsi al centro del foro
6.	Ritornare alla posizione di partenza

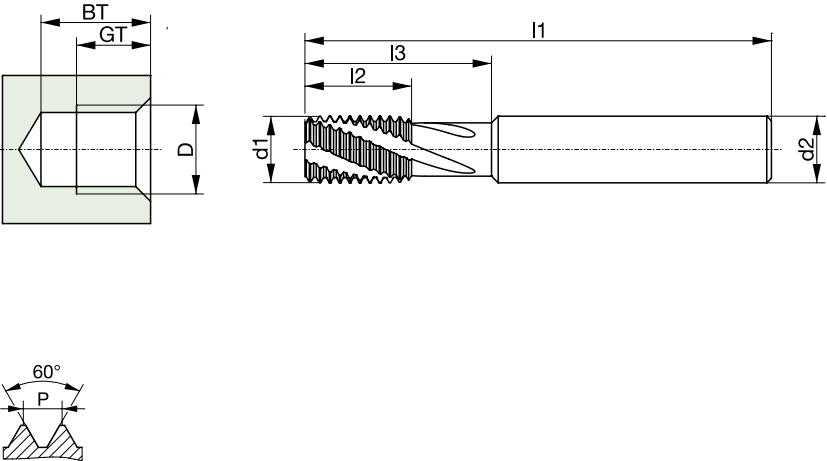
Machining steps	
1.	Travel to center of machined hole (start position)
2.	Approach to radial thread depth with descending loop
3.	Interpolation machining begins, after machining runout loop back to center, plunge to desired thread depth
4.	Approach to radial thread depth with descending loop
5.	Interpolation machining continues, after machining run-out loop back to center
6.	Return to start position, end of machining

Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado.
2.	Acceder a la profundidad de rosca con avance radial.
3.	Roscado por interpolación, después mecanizar el círculo excéntrico, regresar al centro, y descender a la profundidad de rosca deseada.
4.	Acercar a la profundidad de rosca radial con círculo excéntrico.
5.	Continuar el fresado por interpolación. Después de mecanizar el círculo excéntrico, regresar el centro.
6.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

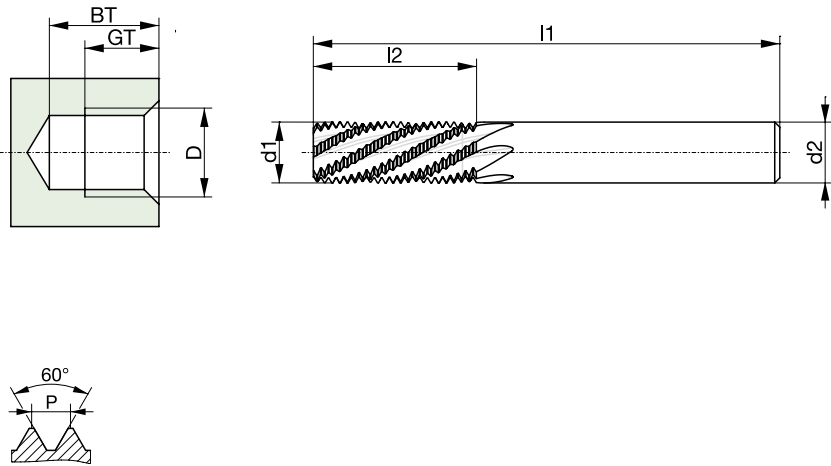
Comment procéder	
1.	Positionnement au point de départ dans l'axe du perçage
2.	Plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale
3.	Réalisation du filetage, retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale, plongée à la profondeur de taraudage suivant l'axe Z
4.	Plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale
5.	Réalisation du filetage, retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale
6.	Retour au point de départ, fin du cycle de fraisage

VHM-Gewindefräser GFM

solid carbide thread milling cutters GFM / fraises à fileter GFM en carbure monobloc /
fresa a filettare in metallo duro GFM / fresas de roscado de metal duro GFM

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFM N	GFM N
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 / Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 / ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 / Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 / Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 / Rosca métrica fina ISO DIN 13		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	= l ₃	= l ₃
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

Ød	P	D ≥	l ₁	l ₂	l ₃	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	ID	
10	0,75	12	70	16	25	9,95	10	4	25	111871	111901
10	1	12	70	16	25	9,95	10	4	25	111872	111902
10	1,5	14	70	16	25	9,95	10	4	25	111859	025461
12	1	16	80	20	31	11,95	12	4	31	111873	111903
12	1,5	16	80	20	31	11,95	12	4	31	111874	111904
12	2	16	80	20	31	11,95	12	4	31	111875	111905
16	1,5	22	90	25	40	15,95	16	5	40	111876	111906
16	2	22	90	25	40	15,95	16	5	40	111860	111866
16	2,5	22	90	25	40	15,95	16	5	40	111877	111907
18	3	24	102	33	50	17,95	18	5	50	024836	034447
20	1,5	26	105	33	50	19,95	20	5	50	111878	111908
20	2	27	105	33	50	19,95	20	5	50	111879	111909
20	3	30	105	33	50	19,95	20	5	50	111880	111910
20	3,5	30	105	33	50	19,95	20	5	50	067838	034448
20	4	36	105	33	50	19,95	20	5	50	085621	046820

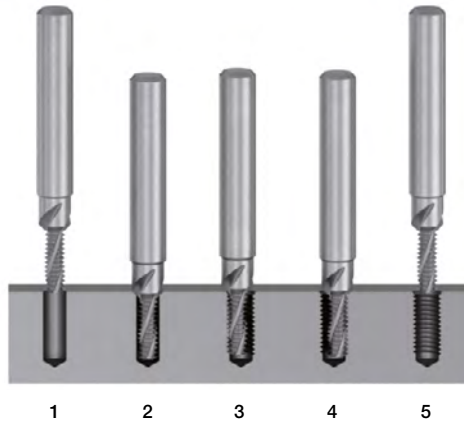
Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFM HZP
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 / Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 / ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 / Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 / Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 / Rosca métrica fina ISO DIN 13		
		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		= l2
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación		1.1-1.9 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		KA BA

Ød	P	D ≥	l ₁	l ₂	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	ID
12	1	14	92	31,45	11,95	12	6	31	081715
12	1,5	16	92	32,2	11,95	12	6	32	081717
12	2	16	92	30,95	11,95	12	6	30,5	081722
16	1	18	106	40,45	15,95	16	8	40	081723
16	1,5	20	106	41,2	15,95	16	8	41	081724
16	2	20	106	40,95	15,95	16	8	40,5	081725
20	1,5	24	120	51,7	19,95	20	8	51,5	081726
20	2	26	120	50,9	19,95	20	8	50,5	081763
20	3	27	120	52,35	19,95	20	8	52	081765

Grid of dots for notes.

Prozessbeschreibung für VHM-Gewindefräser GFS mit Senkfase

machining steps for solid carbide thread milling cutters GFS with countersink /
réalisation d'un filetage avec la fraise GFS en carbure monobloc avec chanfrein /
lavorazione per frese a filettare in metallo duro GFS con svasatura /
instrucciones para el mecanizado con fresas de roscado de metal duro GFS con avellanador



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Bohrungsmitte anfahren
2.	90° Fase ansenken
3.	Rückzug in Z-Richtung und mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
4.	Fräsen des Gewindes, dann Ausfahrschleife in Bohrungsmitte
5.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Lavorazione	
1.	Posizionarsi al centro del foro da maschiare (posizione di partenza)
2.	Eseguire lo smusso di 90°
3.	Ritiro in direzione Z e rientro nella profondità del filetto radiale
4.	Fresatura in interpolazione del filetto quindi riportarsi a centro foro
5.	Ritornare alla posizione di partenza

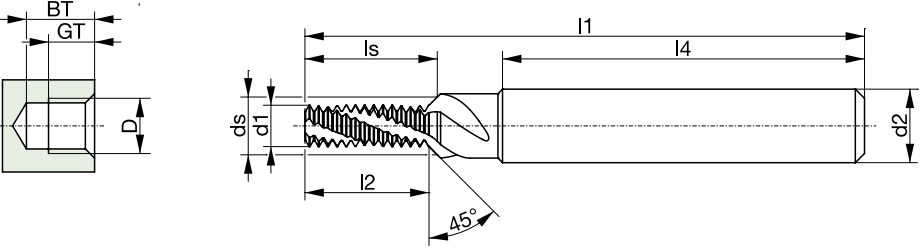
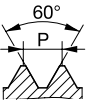
Machining steps	
1.	Travel to center of machined hole (start position)
2.	90° countersinking
3.	Withdrawal in Z-direction and approaching to radial thread depth with run-in loop
4.	Interpolation machining begins, after machining run out loop back to center
5.	Return to start position, end of thread milling process

Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado
2.	Avellanar a 90°
3.	Retirar en dirección Z y realizar círculo excéntrico hasta la profundidad de rosca radial.
4.	Fresar la rosca y salir del círculo en el centro del agujero.
5.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

Comment procéder	
1.	Positionnement au point de départ dans l'axe du perçage
2.	Usinage du chanfrein 90°
3.	Dégagement vers l'axe Z et plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale.
4.	Réalisation du filetage et retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale
5.	Retour au point d'origine, fin du cycle de fraisage

VHM-Gewindefräser GFS mit Senkfase

solid carbide thread milling cutters GFS with countersink / fraises à fileter GFS en carbure monobloc avec chanfrein / frese a filettare in metallo duro GFS con svasatura / fresas de roscado de metal duro GFS con avellanador

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	GFS N	GFS N
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13		
 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	1,5 x D	1,5 x D
Einsatzgebiet / application / aplicación adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

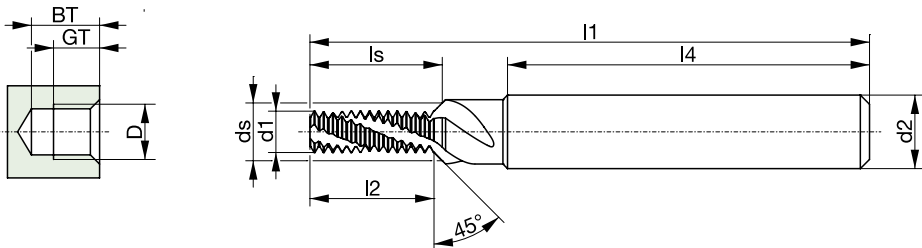
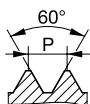
ØD	P	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	Ød ₁	Ød ₂	Ød ₃	z	GT	BT		ID
M 4	0,7	48	7	7,9	36	3,10	6	4,2	3	6	8,4	3,30	037555 033211
M 5	0,8	54	9	9,9	36	3,90	6	5,3	3	7,5	10,4	4,20	037556 037128
M 6	1	62	10	11,3	36	4,70	8	6,3	3	9	11,8	5,00	037557 037129
M 8	1,25	74	13	14,1	40	6,40	10	8,4	3	12	14,6	6,80	037558 037130
M 10	1,5	80	17	18,4	45	8,10	12	10,5	4	15	18,9	8,50	037559 037131
M 12	1,75	90	20	21,5	45	9,95	14	12,6	4	18	22	10,20	037560 030206
M 16	2	102	27	26,5	48	13,40	18	16,8	4	24	27	14,00	037561 030208

Typenbezeichnung / type / type / tipo	GFS N	GFS N
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	2 x D	2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3	1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA TiCN

ØD	P	l ₁	l ₂	l _s	l ₄	Ød ₁	Ød ₂	Ød _s	z	GT	BT		ID
M 4	0,7	48	9	9,3	36	3,10	6	4,2	3	8	9,8	3,30	111825 107092
M 5	0,8	54	11	11,5	36	3,90	6	5,3	3	10	12,0	4,20	111826 107093
M 6	1	62	13	14,3	36	4,70	8	6,3	3	12	14,8	5,00	111827 107094
M 8	1,25	74	18	19,1	40	6,40	10	8,4	3	16	19,6	6,80	111828 107095
M 10	1,5	80	22	22,9	45	8,10	12	10,5	4	20	23,4	8,50	111819 107086
M 12	1,75	90	25	26,7	45	9,95	14	12,6	4	24	27,2	10,20	111820 107087
M 14	2	102	31	32,5	48	11,50	16	14,7	4	28	33,0	12,00	111821 107088
M 16	2	102	35	36,6	48	13,40	18	16,8	4	32	37,1	14,00	111822 107089
M 18/20	2,5	125	41	43,2/44,2	50	13,95	22	19/21	4	40	44,7	15,5/17,5	111823 107090

VHM-Gewindefräser GFS mit Senkfase

solid carbide thread milling cutters GFS with countersink / fraises à fileter GFS en carbure monobloc avec chanfrein / frese a filettare in metallo duro GFS con svasatura / fresas de roscado de metal duro GFS con avellanador

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		GFS N
Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica fina ISO DIN 13		
 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		2 x D
Einsatzgebiet / application / aplicación adatto per lavorazione di / aplicación		1.1-1.8 / 2.1-2.3 3.1-3.4 / 4.1-4.7 5.1-5.4 / 6.1-6.3 7.1-7.3 8.1-8.3 / 9.1-9.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		KA TiCN

ØD	P	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	Ød ₁	Ød ₂	Ød ₃	z	GT	BT		ID
MF	6 x 0,75	62	13	13,8	36	4,90	8	6,3	3	12	14,5	5,20	108910
MF	8 x 0,75	74	17	17,7	40	6,80	10	8,4	3	16	18,5	7,20	108911
MF	8 x 1	74	18	18,4	40	6,60	10	8,4	3	16	19,0	7,00	108912
MF	10 x 1	80	21	22,5	45	8,50	12	10,5	4	20	23,0	9,00	108904
MF	10 x 1,25	80	22	22,9	45	8,30	12	10,5	4	20	23,5	8,80	108905
MF	12 x 1	90	25	26,6	45	10,40	14	12,6	4	24	27,5	11,00	108906
MF	12 x 1,5	90	26	27,5	45	10,00	14	12,6	4	24	28,0	10,50	108907
MF	14 x 1,5	102	31	32,1	48	12,00	16	14,7	4	28	33,0	12,50	108908
MF	16 x 1,5	102	34	35,2	48	13,90	18	16,8	4	32	36,0	14,50	108909

Prozessbeschreibung für VHM-Zirkularbohrergewindefräser ZBGF

process description for solid carbide circular thread milling cutters ZBGF /
cycle de fonctionnement pour fraise carbure à percer-fileter circulaire ZBGF /
descrizione del processo per fresa per filettatura circolare in metallo duro ZBGF /
descripción del proceso para fresa por interpolación de metal duro ZBGF



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Gewindemitte anfahren
2.	Auf radiale Gewindetiefe fahren
3.	Gewindefräsen zirkular, Gang für Gang auf Gewindetiefe
4.	Ausfahrtschleife in Bohrungsmitte
5.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Lavorazione	
1.	Posizione iniziale, avvicinarsi al centro del filetto
2.	Guidare alla profondità della filettatura radiale
3.	Fresatura di filetti circolari, scanalatura per scanalatura fino alla profondità della filettatura
4.	Anello di estensione nel centro del foro
5.	Ripartire dalla posizione iniziale, fine lavorazione

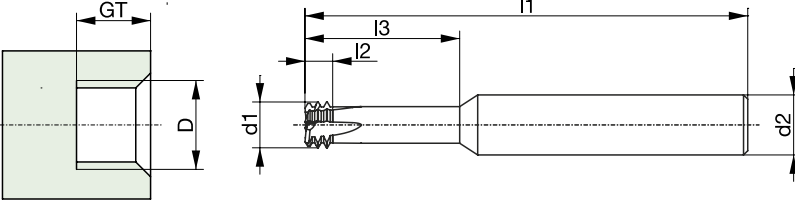
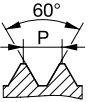
Machining steps	
1.	Move to initial position above centre of thread
2.	Move to radial thread depth
3.	Circular thread milling, thread per thread to final thread depth
4.	Exit path in centre of bore hole
5.	Return to initial position, end of machining cycle

Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado.
2.	Ir a la profundidad de rosca radial.
3.	Fresar por interpolación hilo a hilo hasta completar la longitud de la rosca.
4.	Salir del recorrido en el centro de la rosca.
5.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

Comment procéder	
1.	Positionnement de l'outil centre filetage
2.	Engagement radial jusqu'à la profondeur de filetage
3.	Fraisage filet circulaire, pas par pas à la profondeur de filetage
4.	Recentrage de l'outil par boucle
5.	Retrait de l'outil et retour à la position initiale

VHM-Bohrgewindefräser ZBGF

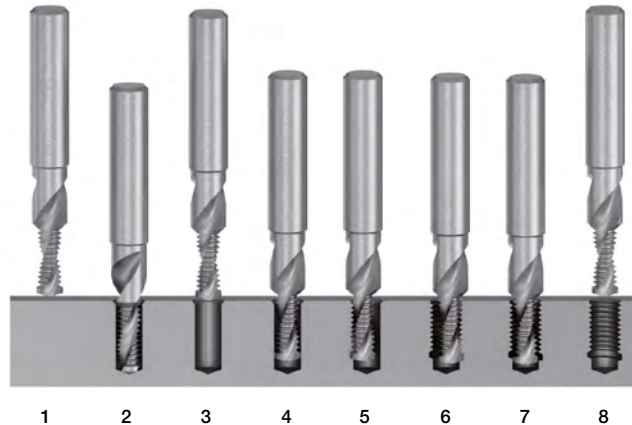
solid carbide circular thread milling cutters ZBGF / fraise carbure à percer-fileter ZBGF / fresa per filettare in metallo duro integrale ZBGF / fresa de metal duro para roscado por interpolación

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo		ZBGF H
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 / Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 / ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 / Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 / Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 / Rosca métrica fina ISO DIN 13		
 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca		2,5 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación		1.5-1.9 / 3.1-3.4 6.2-6.3 / 7.2-7.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico		DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo		LH BA

ØD		P	I ₁	I ₂	I ₃	Ød ₁	Ød ₂	z	GT	ID
M	2-2,5	0,4	58	1,2	5,8	1,46	6	4	5	081824
M	2,5-3	0,45	58	1,35	7,2	1,89	6	4	6,3	081825
M	3-4	0,5	58	1,5	8,2	2,33	6	4	7,5	104801
M	4-5	0,7	58	2,1	11,2	3,10	6	4	10	104806
M	5-6	0,8	58	2,4	13,7	3,90	6	4	12,5	026511
M	6-8	1	58	3	17,6	4,70	6	4	16	067235
M	8-10	1,25	62	3,75	22	6,40	8	4	20	067238
M	10-12	1,5	76	4,5	27,5	8,10	10	4	25	055302
M	12-14	1,75	76	5,25	32,8	9,80	10	4	30	067239
M	14-16	2	88	6	38,2	11,50	12	4	35	104890
M	16-18	2	92	6	43,2	13,40	14	4	40	104893
MF	8-10	0,75	62	2,25	22	6,80	8	4	20	104937
MF	10-12	1	76	3	27,5	8,50	10	4	25	104799

Prozessbeschreibung für VHM-Bohrgewindefräser BGF

machining steps for solid carbide drill and thread milling cutter BGF /
réalisation d'un filetage avec la fraise à percer-fileter en carbure monobloc BGF /
lavorazione foratura e fresatura delle filettature in metallo duro BGF /
instrucciones para el mecanizado con broca-fresa de roscado de metal duro BGF



Prozessbeschreibung	
1.	Startposition Bohrungsmitte anfahren
2.	Bohren des Kernloches mit Ansenken der 90° Fase
3.	Rückzug des Werkzeuges aus der Bohrung zum Entspannen
4.	Verfahren auf Startposition des Gewindefräszyklus
5.	Mit Einfahrschleife auf radiale Gewindetiefe fahren
6.	Fräsen des Gewindes
7.	Beenden des Gewindefräsvorganges mit einer Ausfahrschleife
8.	Wegfahren auf Startposition, Ende der Bearbeitung

Machining steps	
1.	Travel to center of machined hole (start position)
2.	Drilling of core diameter and 90° countersinking
3.	Retraction of tool from drilled hole for chip removal
4.	Plunge to desired thread depth
5.	Approach to radial thread depth with descending loop
6.	Thread milling
7.	After machining run-out loop back to center
8.	End of thread milling process

Comment procéder	
1.	Positionnement au point de départ dans l'axe du perçage
2.	Usinage du perçage et du chanfrein 90°
3.	Remonter la fraise hors du trou et débourrer
4.	Positionnement au point de départ du cycle de fraisage

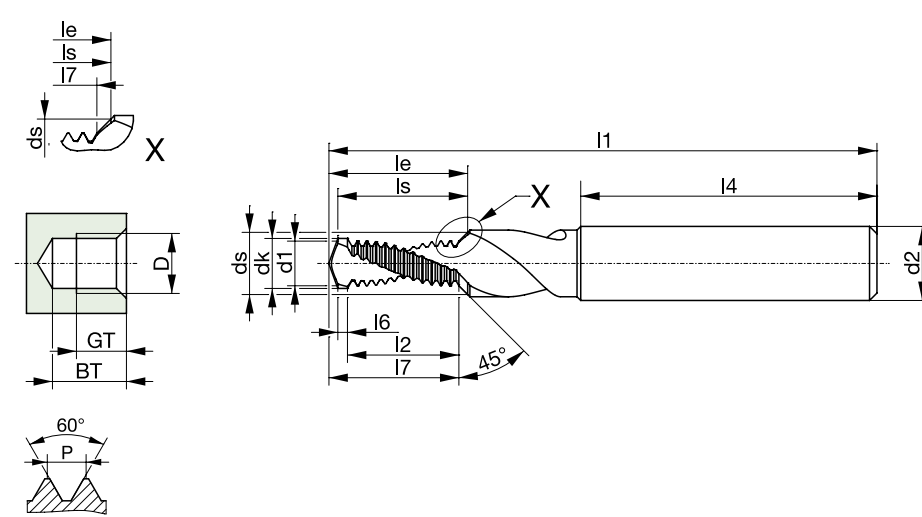
Comment procéder	
5.	Plongée radiale à la cote nominale sur une trajectoire hélicoïdale
6.	Usinage du filetage
7.	Retour dans l'axe du perçage par une sortie hélicoïdale
8.	Retour au point de départ, fin du cycle de fraisage

Lavorazione	
1.	Posizionarsi al centro del foro da maschiare (posizione di partenza)
2.	Eseguire la foratura e lo smusso di 90°
3.	Uscire dal preforo per evacuare i trucioli
4.	Ritornare alla posizione di partenza
5.	Avvicinarsi con ciclo decrescente alla profondità del filetto radiale
6.	Fresatura in interpolazione del filetto
7.	Quindi riportarsi a centro foro
8.	Ritornare alla posizione di partenza

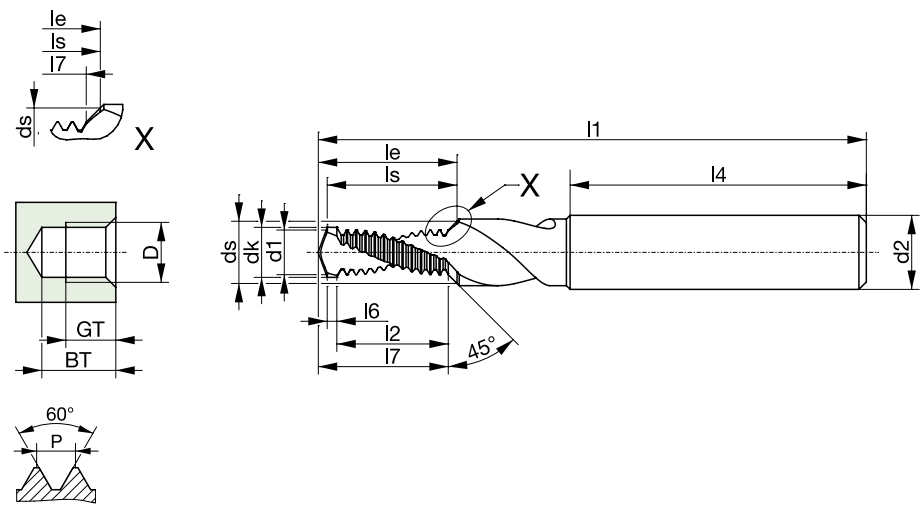
Instrucciones	
1.	Posición de inicio: Acercar al centro del agujero mecanizado.
2.	Taladrar el agujero y avellanar a 90°.
3.	Retirar la herramienta para evacuar las virutas.
4.	Descender a la profundidad de rosca deseada.
5.	Acercar a la profundidad de rosca radial con círculo descendente.
6.	Fresar la rosca.
7.	Finalización del proceso de fresado de roscas con un círculo de salida.
8.	Volver a la posición inicial, fin del proceso.

VHM-Bohrgewindefräser BGF

solid carbide drill and thread milling cutters / fraises à percer-fileter en carbure monobloc /
utensili in metallo duro per foratura e fresatura delle filettature / broca-fresas de metal duro

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	BGF W	BGF W
Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 Filettatura metrica ISO DIN 13 Rosca métrica ISO DIN 13 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	2 x D	2 x D
Einsatzgebiet / application / aplicación adatto per lavorazione di / aplicación	3.1-3.4 / 4.2 5.1-5.4 / 8.1-8.3	3.1-3.4 / 5.1-5.4 8.1-8.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA FNT

ØD			P	I ₁	I _e	I ₄	I ₆	I ₇	Ød _k	Ød ₂	Ød _s	Ød ₁	z	GT / I ₂	BT / I _s	ID	
M	3	*	0,5	49	7,3	36	0,5	7	2,5	6	3,2	2,45	2	6	6,9	025818	025819
M	4		0,7	49	9,4	36	0,7	9	3,3	6	4,2	3,24	2	8	8,9	025820	025821
M	5		0,8	55	11,7	36	0,8	11	4,2	6	5,3	4,1	2	10	11	025822	025823
M	6		1	62	14,5	36	1	14	5	8	6,3	4,85	2	12	13,7	025824	025825
M	8		1,25	74	19,6	40	1,3	18,6	6,8	10	8,4	6,35	2	16	17,1	025828	025829
M	10		1,5	79	23,4	45	1,5	22	8,5	12	10,5	8,08	2	20	22,2	025831	025832
M	12		1,75	89	27,1	45	1,5	26	10,3	14	12,6	9,74	2	24	25,6	025833	025834
M	14		2	102	32,8	48	1,5	31	12	16	14,7	11,35	2	28	31,1	025835	025836
M	16		2	102	37,1	48	1,5	36	14	18	16,8	13,28	2	32	35,2	025837	025838
* M 3 ohne Kühlkanal / M 3 without internal coolant / M 3 sans lubrification interne / M 3 senza lubrificazione interna / M 3 sin refrigeración interior																	

Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	BGF W	BGF W
Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13 ISO Metric fine thread DIN 13 Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13 Filettatura metrica ISO passo fine DIN 13 Rosca métrica fina ISO DIN 13 		
Gewindetiefe / thread length / profondeur de filetage / profondità di filettatura / profundidad de rosca	2 x D	2 x D
Einsatzgebiet / application / application adatto per lavorazione di / aplicación	3.1-3.4 / 4.2 5.1-5.4 / 8.1-8.3	3.1-3.4 / 5.1-5.4 8.1-8.3
Zylinderschaft / cylindrical shank / queue cylindrique / gambo cilindrico / mango cilíndrico	DIN 6535 HA	DIN 6535 HA
Ausführung / model / exécution / modello / modelo	KA	KA FNT

ØD	P	l ₁	l _e	l ₄	l ₆	l ₇	Ød _k	Ød ₂	Ød _s	d ₁	z	GT / l ₂	BT / l _s	ID
MF 8	x 1	74	18,8	40	1	18	7	10	8,4	6,79	2	17	17,7	025839 025840
MF 10	x 1	79	23,2	45	1	22	9	12	10,5	8,75	2	21	21,9	025841 025842
MF 12	x 1	89	26,4	45	1	26	11	14	12,6	10,74	2	24	24,9	025843 025844
MF 12	x 1,5	89	28,2	45	1,5	27	10,5	14	12,6	10,06	2	25	26,8	025845 025846
MF 14	x 1,5	102	31,5	48	1,5	30	12,5	16	14,7	12,01	2	28	29,8	025847
MF 16	x 1,5	102	36,3	48	1,5	35	14,5	18	16,8	13,95	2	33	34,3	025849

Grid of dots for notes.

BFW / GFK

BFW für Gewinde ab M20×1,5 und Regelgewinde ab M24, GFK für Gewinde ab M24×1,5 und Regelgewinde ab M27

BFW for fine threads starting with M20×1.5 and standard threads starting with M24×3,
 GFK for fine threads starting with M24×1.5 and standard threads starting with M27×3 /

BFW pour filetages métriques à partir de M20×1,5 pour les pas fins et de M24×3 pour les pas gros,
 GFK pour filetages métriques à partir de M24×1,5 pour les pas fins et de M27×3 pour les pas gros

BFW per filettature metriche fini a partire da M20×1,5 e metriche da M24,
 GFK per filettature metriche fini a partire da M24×1,5 e metriche da M27

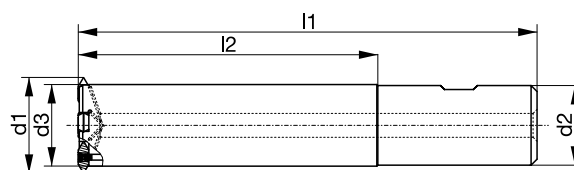
BFW para roscas finas a partir de M20×1,5 y roscas estándares a partir de M24,
 GFK para roscas finas a partir de M24×1,5 y roscas estándares a partir de M24

Um Profilverletzungen zu vermeiden: Fräserdurchmesser max. $\frac{2}{3} \times D$ (bei Feingewinden $\frac{3}{4} \times D$)

in order to avoid profile damage: milling cutter diameter max. $\frac{2}{3} \times D$ ($\frac{3}{4} \times D$ for fine threads) /
 pour éviter de recouper le profil, le diamètre de la fraise ne devra pas excéder $\frac{2}{3} \times D$ pour les pas gros ($\frac{3}{4} \times D$ pour les pas fins) /
 per evitare danni al profilo del filetto la fresa deve avere un D max. di $\frac{2}{3}$ del diametro di maschiatura (e $\frac{3}{4}$ per passi fini) /
 para evitar deterioro del perfil: diámetro de fresa máximo $\frac{2}{3} \times D$ ($\frac{3}{4} \times D$ para roscas finas)

BFW

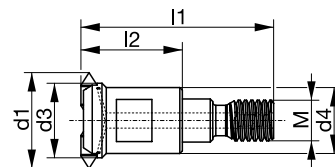
BFW-Gewindefräshalter mit VHM-Gewindefräsplatten mit innerer axialer Kühlmittelzufuhr / BFW holder with solid carbide milling cutter inserts with axial internal coolant / BFW porte-outils à plaquettes en carbure monobloc avec lubrification interne axiale / BFW porta-utensile con inserti in metallo duro con lubrificazione interna assiale / BFW portaherramientas de roscado con placas de metal duro con refrigeración interior axial



Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	l1	l2	d1	d2	d3	z	ID
BFW-017052-G05	102	52	17,5	16	13	3	049748
BFW-017076-G05	126	76	17,5	16	13	3	049749
BFW-020063-G1	113	63	20	20	14,7	2	102094
BFW-020095-G1	145	95	20	20	14,7	2	102095
BFW-030071-G2	127	71	30	25	23,0	2	102096
BFW-030105-G2	161	105	30	25	23,0	2	102097
BFW-033100-G2	161	100	33	32	25,5	3	102098
BFW-033150-G2	210	150	33	32	25,5	3	111816
BFW-042150-G3	230	150	42	40	33	4	047083
BFW-042200-G3	280	200	42	40	33	4	049741
BFW-050150-G3	230	150	50	40	41,0	4	111817
BFW-050200-G3	280	200	50	40	41,0	4	111818

GFK

GFK Gewindefräskopf mit VHM-Gewindefräsplatten mit innerer axialer Kühlmittelzufuhr DEPO kompatibel / GFK thread milling head with solid carbide milling cutter inserts with axial internal coolant DEPO compatible / GFK tête de fraise à fileter à plaquettes en carbure monobloc avec lubrification interne axiale compatible avec DEPO / GFK teste di frese a filettare con inserti in metallo duro con lubrificazione interna assiale DEPO compatibile / GFK fresa de roscado con placas de metal duro compatible con refrigeración interior axial DEPO



Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	l1	l2	d1	d3	d4	M	z	ID
GFK-02002008-G1	38	20	20	14,7	13	8	2	001971
GFK-03003012-G2	52	30	30	23,0	21	12	2	001972
GFK-03303012-G2	52	30	33	25,5	21	12	3	001973
GFK-04203516-G3	58	35	42	33,0	29	16	4	049742
GFK-05003516-G3	58	35	50	41,5	29	16	4	003380

Gewindefrässysteme mit Wendeplatten

thread milling systems with inserts / systèmes de fraises à fileter à plaquettes /
sistemi di frese per filettare con inserti / sistema de fresas de roscado con placas

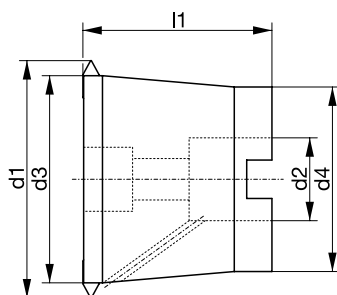
AFK

AFK Aufsteck-Gewindefräskopf mit VHM-Gewindefräsplatten mit innerer radialer Kühlmittelzufuhr

AFK shell milling head with solid carbide milling cutter inserts with internal radial coolant /
AFK fraise avec alésage avec plaquettes en carbure monobloc avec lubrification interne radiale /
AFK frese a manicotto con inserti in metallo duro con lubrificazione interna radiale /
AFK fresa de roscado con placas de metal duro con refrigeración interior radial /

für Feingewinde ab Durchmesser 54 mm, Regelgewinde ab 60 mm

for fine threads ≥ 54 mm, coarse threads ≥ 60 mm /
pour filets à pas fin à partir de 54 mm, filets à pas normal de 60 mm /
per filetti passo fine a partire da 54 mm, filetti passo normale da 60 mm /
para roscas finas a partir de 54 mm, roscas normales de 60 mm



Typenbezeichnung / type / type / tipo / tipo	d1	d2	d3	d4	l1	z	Spannschraube / screw / vis / vita / tornillo	ID
AFK-042040-G1	42	16	37	32	40	5	M 8	007479
AFK-042040-G2	42	16	34	32	40	5	M 8	025924
AFK-042040-G3	42	16	33	32	40	4	M 8	025925
AFK-052040-G2	52	16	44	38	40	5	M 8	001969
AFK-052040-G3	52	16	43	38	40	5	M 8	004938
AFK-063050-G2	63	22	55	49	50	6	M 10	001975
AFK-063050-G3	63	22	52	49	50	6	M 10	004937
AFK-080050-G2	80	27	72	50	50	8	M 12	001970
AFK-080050-G3	80	27	70	50	50	8	M 12	004939
AFK-100050-G3	100	32	90	78	50	10	M 16	001974



Um Profilverletzungen zu vermeiden: Fräserdurchmesser max. $\frac{2}{3} \times D$ (bei Feingewinden $\frac{3}{4} \times D$)

in order to avoid profile damage: milling cutter diameter max. $\frac{2}{3} \times D$ ($\frac{3}{4} \times D$ for fine threads) /
pour éviter de recouper le profil, le diamètre de la fraise ne devra pas excéder $\frac{2}{3} \times D$ pour les pas gros ($\frac{3}{4} \times D$ pour les pas fins) /
per evitare danni al profilo del filetto la fresa deve avere un D max. di $\frac{2}{3}$ del diametro di maschiatura (e $\frac{3}{4}$ per passi fini) /
para evitar deterioro del perfil: diámetro de fresa máximo $\frac{2}{3} \times D$ ($\frac{3}{4} \times D$ para roscas finas)

Auswechselbare VHM-Gewindefräsplatten und Zubehör

 exchangeable solid carbide milling cutter inserts and accessories / plaquettes à fileter interchangeables en carbure monobloc et accessoires /
 inserti in metallo duro intercambiabili ed accessori / placas de fresado intercambiables de metal duro y accesorios

		G0,5 075	G0,5 150	G1 075	G1 150	G1 250	G2 075	G2 150	G2 250	G3 150	G3 300	G1 014	G2 014
60°		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
55°												●	●
P mm		0,75-1,5	1,5-3	0,75-1,5	1,5-2,5	2,5-4,0	0,75-1,5	1,5-2,5	2,5-5,5	1,5-3,0	3,0-6,0	-	-
P Gg/“ TPI		32-16	16-9	32-16	16-10	10-7	32-16	16-10	10-5	16-9	9-4	14-11	14-11
TIN		049750	049751	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIN		-	-	111846	111847	111849	111851	111852	111854	111856	111857	111850	111855
FNT		-	-	025943	025944	013996	025945	007803	007802	025946	018975	025947	007804
		102117					102118			102116		102117	102118
		102119								102120		102119	
BFW-017052-G05	049748	●	●										
BFW-017076-G05	049749	●	●										
BFW-020063-G1	102094			●	●	●						●	
BFW-020095-G1	102095			●	●	●						●	
BFW-030071-G2	102096						●	●	●				●
BFW-030105-G2	102097						●	●	●				●
BFW-033100-G2	102098						●	●	●				●
BFW-033150-G2	111816						●	●	●				●
BFW-042150-G3	047083									●	●		
BFW-042200-G3	049741									●	●		
BFW-050150-G3	111817									●	●		
BFW-050200-G3	111818									●	●		
GFK-02002008-G1	001971			●	●	●						●	
GFK-03003012-G2	001972						●	●	●				●
GFK-03303012-G2	001973						●	●	●				●
GFK-04203516-G3	049742									●	●		
GFK-05003516-G3	003380									●	●		
AFK-042040-G1	007479			●	●	●						●	
AFK-042040-G2	025924						●	●	●				●
AFK-042040-G3	025925									●	●		
AFK-052040-G2	001969						●	●	●				●
AFK-052040-G3	004938									●	●		
AFK-063050-G2	001975						●	●	●				●
AFK-063050-G3	004937									●	●		
AFK-080050-G2	001970						●	●	●				●
AFK-080050-G3	004939									●	●		
AFK-100050-G3	001974									●	●		

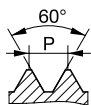
Gewindefrässysteme mit Wendeplatten

thread milling systems with inserts / systèmes de fraises à fileter à plaquettes /
sistemi di frese per filettare con inserti / sistema de fresas de roscado con placas



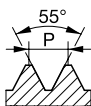
2 oder 4 Schneiden pro Wendeplatte bis Steigung 6 mm

2 or 4 cutting edges per insert up to pitch 6 mm / 2 ou 4 arêtes de coupe par plaquette pour les pas de 6 mm maxi /
inserti con 2 o 4 taglienti fini a passo 6 mm / Placa con 2 ó 4 filos de corte hasta paso 6 mm



Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1 - für Innengewinde

ISO Metric coarse thread and Unified coarse thread ANSI B1.1 - for internal threads /
Filetage métrique ISO DIN 13 et filetage américain ANSI B1.1 - pour filetage intérieur /
Filettatura metrica ISO e filettatura grossa unificata ANSI B1.1 - per filetto interno /
Rosca métrica ISO y rosca unificada gruesa ANSI B1.1 - para rosca interna



Whitworth-Gewinde BS 84 und Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228 - für Innengewinde

Whitworth threads BS 84 and Whitworth pipe threads DIN EN ISO 228 - for internal threads /
Filetage Whitworth BS 84 et filetage Whitworth pas de gaz DIN EN ISO 228 - pour filetage intérieur /
Filettatura Whitworth BS 84 e filettatura Whitworth tubo DIN EN ISO 228 - per filetto interno /
Rosca Whitworth BS 84 y rosca Whitworth tubo DIN EN ISO 228 - para rosca interna

FNT

für Trocken- oder Gussbearbeitung

for dry machining and cast / pour l'usinage à sec ou pour la fonte /
per lavorazione secca e lavorazione di ghisa / para mecanizado seco y mecanizado de fundición



Bestellung in Packungen zu 10 Stück

order quantities in lots of 10 / quantités de commande en lots de 10 /
quantità ordinabili in pacchi da 10 / cantidad pedida en lotes de 10

Gewindefräser

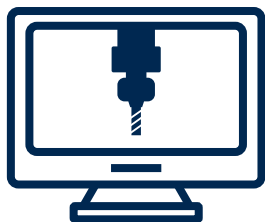
thread milling cutter / fraises à fileter/ frese a filettare

Berechnung der Vorschubwerte

calculation of the feed rates / calcul de l'avance / calcolo velocità di avanzamento

Spantiefe radial radial chip thickness / épaisseur du copeau / spessore truciolo	$a_r = \frac{D^2 - D_K^2}{4(D - d_1)}$
Vorschub pro Zahn feed per tooth / avance par dent / avanzamento per dente	$f_z = h_m \sqrt{\frac{d_1}{a_r}}$
Mittlere Spandicke average chip thickness / épaisseur moyenne du copeau / spessore medio del truciolo	$h_m = f_z \sqrt{\frac{a_r}{d_1}}$
Vorschubgeschwindigkeit an der Außenkontur des Innen- bzw. Außengewindes feed rate at the outer contour of the internal or external thread / avance périphérique de contournement interne / externe du filet / velocità di avanzamento all'esterno del percorso della filettatura interna o esterna	$v_{fA} = v_{fAA} = n * f_z * z$
Vorschubgeschwindigkeit an der Mittelpunktbahn des Innengewindes feed rate at the center path of the internal thread / avance au centre en taraudage interne / velocità di avanzamento al centro del percorso della filettatura interna	$v_{fM} = \frac{D - d_1}{D} * v_{fA}$
Vorschubgeschwindigkeit an der Außenkontur des Innengewindes feed rate at the outer contour of the internal thread / avance périphérique de contournement interne du filet / velocità di avanzamento all'esterno del percorso della filettatura interna	$v_{fA} = \frac{v_{fM} * D}{D - d_1}$
Vorschub pro Zahn aus der Vorschubgeschwindigkeit an der Mittelpunktbahn des Innengewindes feed per tooth derived from the feed rate at the center path of the internal thread / calcul de l'avance par dent à partir de l'avance au centre en taraudage interne / avanzamento per dente calcolato sulla velocità al centro del percorso della filettatura interna	$f_z = \frac{v_{fM}}{n * z * \frac{D - d_1}{D}}$
Vorschubgeschwindigkeit an der Außenkontur des Außengewindes feed rate at the outer contour of the external thread / avance périphérique de contournement externe du filet / velocità di avanzamento all'esterno del percorso della filettatura esterna	$v_{fAA} = \frac{v_{fMA} * D}{D + d_1}$
Vorschubgeschwindigkeit an der Mittelpunktbahn des Außengewindes feed rate at the center path of the external thread / avance au centre en filetage externe / velocità di avanzamento al centro del percorso della filettatura esterna	$v_{fMA} = \frac{D + d_1}{D} * v_{fAA}$
Vorschub pro Zahn aus der Vorschubgeschwindigkeit an der Mittelpunktbahn des Außengewindes feed per tooth derived from the feed rate at the center path of the external thread / calcul de l'avance par dent à partir de l'avance au centre en filetage externe / avanzamento per dente calcolato sulla velocità al centro del percorso della filettatura esterna	$f_z = \frac{v_{fMA}}{n * z * \frac{D + d_1}{D}}$
Zeit für einen Gewindegang machining time for one thread pitch / temps de cycle pour un tour complet de l'outil / tempo di esecuzione di un passo	$t_1 = \frac{D * \pi}{v_{fA}} = \frac{D * \pi}{v_{fAA}}$

Gesamtzeit pro Gewinde total machining time per thread / temps de cycle pour la réalisation du filetage complet / tempo totale per filetto		$t_{\text{Gew}} = \frac{GT}{P} * t_1$
Symbol symbol / symbole / simbolo / símbolo	Bezeichnung explanation / désignation / descrizione / designación /	Einheit unit / unité / unità / unidad
a_r	Spantiefe radial / radial chip thickness / épaisseur du copeau / spessore truciolo	mm
d_1	Außendurchmesser Fräser / major Ø milling cutter / Ø extérieur de la fraise / diametro esterno della fresa	mm
D	Nenndurchmesser Gewinde / nominal thread Ø / diamètre nominal du filetage / diametro nominale del filetto	mm
D_K	Kern- oder Bohrungsdurchmesser / core Ø or bore hole Ø / Ø du noyau ou du perçage / Ø preforo o Ø di foratura	mm
f_z	Vorschub pro Zahn / feed per tooth / avance par dent / avanzamento per dente	mm
GT	Gewindetiefe / thread depth / profondeur taraudée / profondità del filetto	mm
h_m	mittlere Spandicke / middle chip thickness / épaisseur moyenne du copeau / spessore medio del truciolo	mm
n	Spindeldrehzahl / spindle rotation / vitesse de rotation de la broche / velocità di rotazione del mandrino	min ⁻¹
P	Gewindesteigung / thread pitch / pas du filet / passo del filetto	mm
t_1	Zeit für einen Gewindegang / machining time for one thread pitch / temps de cycle pour un tour complet de l'outil / tempo di esecuzione di un passo	min
t_{Gew}	Gesamtzeit pro Gewinde / total machining time per thread / temps de cycle pour la réalisation du filetage complet / tempo totale per filetto	min
v_C	Schnittgeschwindigkeit / cutting speed / vitesse de coupe / velocità di taglio	m/min
v_{fA}	Vorschubgeschwindigkeit an der Außenkontur des Innengewindes / feed rate at the outer contour of the internal thread / avance périphérique de contournement interne du filet / velocità di avanzamento all'esterno del percorso della filettatura interna	mm/min
v_{fAA}	Vorschubgeschwindigkeit an der Außenkontur des Außengewindes / feed rate at the outer contour of the external thread / avance périphérique de contournement externe du filet / velocità di avanzamento all'esterno del percorso della filettatura esterna	mm/min
v_{fM}	Vorschubgeschwindigkeit an der Mittelpunktbahn des Innengewindes / feed rate at the center path of the internal thread / avance au centre en taraudage interne / velocità di avanzamento al centro del percorso della filettatura interna	mm/min
v_{fMA}	Vorschubgeschwindigkeit an der Mittelpunktbahn des Außengewindes / feed rate at the center path of the external thread / avance au centre en filetage externe / velocità di avanzamento al centro del percorso della filettatura esterna	mm/min
z	Zähnezahl des Fräasers / number of teeth of the milling cutter / nombre de dents de la fraise / numero dei denti della fresa	



Fräsprogramm auf Anfrage
 // milling program upon request
 // programme de fraisage sur demande
 // programma di fresatura su richiesta
 // programa de fresado bajo pedido

i

Weitere technische Informationen finden Sie in unserem Hauptkatalog.

// For further technical information, please consult our main catalogue
 // Pour de plus amples informations techniques, veuillez consulter notre catalogue général.
 // Per ulteriori informazioni tecniche consultare il nostro catalogo generale.
 // Para más información, por favor consultad nuestro catálogo general.

I. Allgemeines

1. Allen Lieferungen und Leistungen der BASS GmbH – im Folgenden kurz BASS genannt – liegen deutsches Recht zugrunde sowie die folgenden BVB oder etwaige gesonderte vertragliche Vereinbarungen. Abweichende Einkaufsbedingungen des Käufers erkennen wir nicht an und werden auch durch Auftragsannahme nicht Vertragsinhalt, es sei denn, wir hätten ausdrücklich schriftlich ihrer Geltung zugestimmt.

2. Unsere Verkaufsbedingungen gelten auch für alle unsere zukünftigen Geschäfte mit dem Besteller.

3. Sollten einzelne Bestimmungen dieser Bedingungen unwirksam sein oder werden, so wird dadurch die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen nicht berührt.

II. Angebot und Lieferung

1. Unsere Angebote sind freibleibend. Mündliche Absprachen mit unseren Reisenden, Vertretern oder Beauftragten bedürfen unserer schriftlichen Bestätigung. Würde eine solche nicht erteilt, gilt unsere Lieferausführung bzw. der Lieferschein als Auftragsbestätigung. Nach der Erteilung der Auftragsbestätigung ist eine Lösung des Käufers vom Liefervertrag in der Regel ausgeschlossen.

2. An unsere Angebote halten wir uns 90 Tage sofern nicht anders vereinbart.

3. Die in unseren Katalogen, Prospekten, Preislisten oder Voranschlägen und sonstigen Unterlagen genannten Maße, Zeichnungen, Gewichte, Abbildungen, Beschreibungen und sonstigen Angaben sind nur annähernd maßgebend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind. Der Besteller übernimmt für die von ihm beizubringenden Unterlagen wie Zeichnungen, Lehren, Muster, oder dgl. die alleinige Verantwortung. Der Besteller hat dafür einzustehen, dass von ihm vorgelegte Ausführungszeichnungen in Schutzrechte Dritter nicht eingreifen.

4. Muster werden nur gegen Berechnung geliefert.

5. Kostenvoranschläge sind unverbindlich und – soweit nicht anders ausdrücklich vereinbart – kostenpflichtig.

6. Für den Umfang der Leistung ist unsere schriftliche Auftragsbestätigung maßgebend. Wir sind zu Teilleistungen berechtigt, soweit sie für den Käufer zumutbar sind. Werden Sonderwerkzeuge in Auftrag gegeben, so darf die Bestellmenge um ca. 10%, mindestens jedoch um 2 Stück über- oder unterschritten werden. Berechnet wird die Liefermenge.

7. Die Lieferfristen gelten nur annähernd, wenn sie nicht ausdrücklich schriftlich als verbindlich zugesagt wurden. Bei Lieferterminangaben nach Kalenderwochen gilt jeweils der letzte Arbeitstag. Die Lieferfrist beginnt mit der Absendung unserer Auftragsbestätigung, jedoch nicht vor Klärung aller für die Durchführung des Auftrags erforderlichen technischen und kaufmännischen Fragen bzw. der Beibringung der von dem Käufer seinerseits zu erbringenden Vorleistungen z.B. Beibringung behördlicher Bescheinigungen oder Genehmigungen bzw. vor Eingang einer vom Käufer zu erbringenden Anzahlung. Dies gilt nicht, soweit wir die Verzögerung zu vertreten haben. Sofern wir den Käufer gegen Vorauskasse beliefern, beginnt die angegebene Lieferfrist erst mit dem Eingang des Vorauskassetrages. Nachträglich vom Käufer gewünschte Änderungen haben eine Unterbrechung der Lieferzeit zur Folge. Nach Verständigung über die gewünschte Änderung beginnt die Lieferfrist erneut zu laufen.

8. Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf der Leistungsgegenstand unser Werk verlassen hat oder unsere Lieferbereitschaft mitgeteilt ist und die Ware ohne unser Verschulden nicht rechtzeitig abgesandt werden kann.

9. Liefer- und Leistungsverzögerungen aufgrund von höherer Gewalt und aufgrund von Ereignissen, deren Ursachen sich außerhalb unseres Einwirkungsbereiches befinden, berechtigen uns, die Lieferung bzw. die Leistung um die Dauer der Behinderung zuzüglich einer angemessenen Anlaufzeit hinauszuschieben. Dies gilt auch, wenn solche Ereignisse bei unseren Zulieferern oder während eines bereits vorliegenden Verzugs eintreten. Wenn die Behinderung länger als 3 Monate dauert, ist der Käufer wie auch wir berechtigt, hinsichtlich des nicht erfüllten Teils vom Vertrag zurück zu treten. Beginn und Ende solcher Hinderungsgründe teilen wir dem Käufer baldmöglichst mit.

10. Der Käufer kann ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten, wenn uns die gesamte Lieferung vor Gefahrübergang unmöglich wird. Der Käufer kann darüber hinaus vom Vertrag zurücktreten, wenn bei einer Bestellung die Ausführung eines Teils der Lieferung unmöglich wird und er ein berechtigtes Interesse hat an der Ablehnung der Teillieferung. Ist dies nicht der Fall, so hat der Käufer den auf die Teillieferung entfallenden Vertragspreis zu zahlen. Tritt die Unmöglichkeit oder das Unvermögen während des Annahmeverzugs ein oder ist der Käufer für diese Umstände allein oder weit überwiegend verantwortlich, bleibt er zur Gegenleistung verpflichtet.

11. Für den Fall, dass der Käufer mit der Bezahlung früherer Lieferungen aus laufender Geschäftsverbindung in Verzug ist, sind wir berechtigt, von einer weiteren Belieferung abzusehen, wobei die dem Käufer entstehenden Kosten zu seinen Lasten gehen.

12. Bestellungen auf Abruf müssen spätestens 12 Monate nach Bestelleingang abgerufen sein sofern nicht anders vereinbart. Nach Ablauf dieser Frist haben wir das Recht, die bestellte Ware zum Versand zu bringen. Kommt der Käufer in Annahmeverzug oder verletzt er sonstige Mitwirkungspflichten, so sind wir berechtigt, für den uns entstandenen Schaden Ersatz zu verlangen. Weitergehende Ansprüche bleiben vorbehalten.

III. Preis und Zahlung

1. Alle Preise sind in € (Euro) und gelten mangels besonderer Vereinbarung ab Werk einschließlich Verladung ab Werk, jedoch ausschließlich Verpackung, Zoll, Versicherung, Versandkosten und Entladung. Zu den Preisen kommt die Umsatzsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.

2. Die gesetzliche Mehrwertsteuer ist nicht in unserem Preis eingeschlossen; sie wird in gesetzlicher Höhe am Tag der Rechnungsstellung in der Rechnung gesondert ausgewiesen.

3. Der Mindestbestellwert beträgt 100,00 € sofern nicht anders vereinbart. Ggf. kann für Bestellungen unter diesem Wert eine Bearbeitungsgebühr von 20,00 € berechnet werden. Wenn möglich sind Sammellieferungen durchzuführen.

4. Bei Kostensenkung oder -erhöhung durch Materialpreis bzw. durch Lohnerhöhungen, welche nach Vertragsabschluss eintreten, behalten wir uns vor, den zum Zeitpunkt der Lieferung maßgeblichen Preis zu berechnen, falls die Auslieferung später als 4 Monate nach dem Datum unserer Auftragsbestätigung erfolgt. Die Kostenänderungen werden wir dem Käufer auf Verlangen nachweisen.

5. Für jede einzelne Bestellung oder Spezifikation wird die Lieferzeit gesondert vereinbart.

6. Eine Neuberechnung in einer für den Käufer zumutbaren Weise behalten wir uns auch für den Fall vor, dass der Vertragsgegenstand mit technischen Verbesserungen gegenüber dem Vertragszeitpunkt versehen wurde.

7. Bei nicht vereinbarten Mindermengen sind wir berechtigt, kostendeckende Zuschläge zu erheben bzw. Rabattkürzungen vorzunehmen.

8. Unsere Rechnungen sind innerhalb von 14 Tagen ab Rechnungsdatum ohne jeden

Abzug zahlbar sofern nicht anders vereinbart.

9. Bei Zahlungsverzug werden Zinsen in Höhe von 8 Prozentpunkten jährlich über dem jeweiligen Basiszinssatz (§247 BGB) fällig. Der Nachweis eines weitergehenden Verzugs Schadens bleibt vorbehalten.

10. Das Recht, Zahlungen zurück zu halten oder mit Gegenansprüchen aufzurechnen, steht dem Käufer nur insoweit zu, als seine Gegenansprüche schriftlich unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

11. Wechsel nehmen wir nur aufgrund vorhergehender schriftlicher Vereinbarung an, die Gutschrift erfolgt nur erfüllungshalber. Die mit der Wechselzahlung anfallenden Kosten gehen zu Lasten des Käufers.

12. Wir sind nach erfolglosem Ablauf einer angemessenen Nachfrist berechtigt, ausstehende und zukünftige Leistungen nur gegen Vorauskasse durchzuführen oder von der Stellung der Sicherheit abhängig zu machen, wenn der Käufer mit vereinbarten Zahlungszielen in Verzug ist oder Umstände vorliegen, die bei Anlegung banküblicher Maßstäbe Zweifel an der Zahlungsfähigkeit des Käufers begründen. Zudem sind wir berechtigt, unsere Forderungen, unabhängig von der Laufzeit etwaiger Wechsel, fällig zu stellen und Sicherheiten zu verlangen.

13. Sogenannte Garantie- und Gewährleistungsansprüche des Käufers, die im Voraus beansprucht werden, sind ausgeschlossen.

14. Angestellte, Reisende oder Vertreter unseres Hauses haben keine Inkassovollmacht, es sei denn, dass hierfür unser ausdrücklicher, schriftlicher Auftrag vorliegt.

15. Wir behalten uns vor, Gutschriften nicht auszusahlen, sondern dem Kundenkonto gutzuschreiben.

IV. Verpackung und Versand

1. Die Verpackung erfolgt nach handelsüblichen Gesichtspunkten und nach unserem Ermessen. Es handelt sich um Einwegverpackungen, die billigst berechnet und nicht zurückgenommen werden. Mehrwegverpackungssysteme sind zwischen dem Käufer und uns abzustimmen.

2. Wir bemühen uns um den aus unserer Sicht bestmöglichen Versandweg, sofern nicht eine bestimmte Versandart vereinbart wurde. Sollten durch eine vom Käufer vorgeschriebene Versandart Mehrkosten entstehen, so hat diese der Käufer zu tragen.

3. Unsere Lieferungen erfolgen ab Werk, ausschließlich Verpackung. Die Kosten für Verpackung und für die Überbringung ab Werk bis zum Lieferort trägt der Käufer.

4. Sofern der Besteller es wünscht, werden wir die Lieferung durch eine Transportversicherung absichern; die insoweit anfallenden Kosten trägt der Besteller.

V. Gefahrübergang

1. Die Gefahr geht auf den Besteller über, wenn der Liefergegenstand das Werk oder Lager verlassen hat und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder wir noch andere Leistungen, z. B. Verladung, Transport oder Entladung übernommen haben.

2. Verzögert sich die Leistung infolge von Umständen, die der Käufer zu vertreten hat, geht die Preisgefahr am Tag der Mitteilung der Lieferbereitschaft auf ihn über. Wir sind in diesem Fall berechtigt, die Ware auf Kosten und Gefahr des Käufers nach eigenem Ermessen zu lagern und als ab Werk geliefert zu berechnen. Auf Verlangen des Käufers versichern wir die jeweilige Sendung auf seine Kosten gegen Diebstahl, Bruch-, Transport-, Feuer- und Wasserschäden.

VI. Eigentumsvorbehalt

1. Die gelieferte Ware bleibt bis zur Erfüllung unserer sämtlichen Forderungen aus der Geschäftsverbindung in unserem Eigentum. Dies gilt auch für die Erteilung des Saldo-Anerkennnisses.

2. Der Käufer ist berechtigt, die gelieferte Ware im ordnungsgemäßen Geschäftsverkehr weiter zu veräußern, wenn er schon jetzt die entstehenden Forderungen gegen seinen Abnehmer zur Sicherung der Höhe unserer Forderung abtritt. Bei der Veräußerung von Waren, an denen wir anteiliges Eigentum haben, gilt die Vorausabtretung anteilig in Höhe des Rechnungswertes unserer Vorbehaltsware. Der Käufer hat uns auf Verlangen sämtliche Auskünfte zu erteilen und Einsicht in die Unterlagen zu gewähren.

3. Die Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum und wir werden im Falle der Verarbeitung oder Umbildung Hersteller und im Falle der Verbindung mit anderen Sachen Miteigentümer und zwar anteilig nach dem Rechnungswert der Vorbehaltsware. Die neue Sache wird vom Käufer unentgeltlich für uns verwahrt.

4. Wenn der Wert der bestehenden Sicherheiten die zu sichernden Forderungen um mehr als 20% übersteigt, sind wir auf Verlangen des Käufers insoweit zur Freigabe verpflichtet.

5. Zu anderen Verfügungen über die Vorbehaltsware (Verpfändungen, Sicherungsübereignungen) oder anderen Abtretungen der genannten Forderungen (siehe Eigentumsvorbehalt 2. und 3.) ist der Käufer nicht berechtigt. Im Falle von Pfändungen oder Beschlagnahmen der Vorbehaltsware hat der Käufer auf unser Eigentum hinzuweisen und uns unverzüglich zu benachrichtigen.

6. Ist der Käufer in Zahlungsverzug oder sind unsere Forderungen durch Verschlechterung der Kreditwürdigkeit des Käufers gefährdet, sind wir nach erfolglosem Ablauf einer von uns gesetzten Nachfrist auch dann zur Auforderung einer sofortigen Zahlung oder zur Rücknahme der Vorbehaltsware berechtigt, wenn wir nicht vom Vertrag zurückgetreten sind. Wir sind dann auch berechtigt, die Vorbehaltsware freihändig zu verkaufen oder versteigern zu lassen. Für unsere Ausfallforderung haftet der Käufer.

7. Solange uns das Eigentum an unseren Lieferungen vorbehalten bleibt, hat der Käufer die ihm gelieferten Erzeugnisse auf seine Kosten ausreichend gegen Verlust durch Diebstahl, Bruch, Feuer, Wasser und für sonstige Schäden zu versichern und uns solche Versicherungen auf Anforderung nachzuweisen.

VII. Mängelansprüche

Für Sach- und Rechtsmängel der Lieferung haftet BASS unter Ausschluss weiterer Ansprüche – vorbehaltlich Abschnitt VIII – wie folgt:

Sachmängel

1. Alle diejenigen Teile sind unentgeltlich nach Wahl des Käufers nachzubessern oder mangelfrei zu ersetzen, die sich infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes als mangelhaft herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist BASS unverzüglich schriftlich zu melden.

2. Bei offensichtlicher Mangelhaftigkeit oder Unvollständigkeit der Ware sind uns die Beanstandungen innerhalb von 2 Wochen nach Anknunft der Leistung am Bestimmungsort schriftlich unter genauer Bezeichnung des Fehlers und der Rechnungsnummer anzuzeigen. Sonstige Mängel sind uns unverzüglich, spätestens innerhalb einer Woche seit Kenntnisnahme, anzuzeigen. Auf unsere Aufforderung sind Belege, Muster, Packzettel und/oder die fehlerhafte Ware an uns zurückzusenden. Ansprüche des Käufers wegen Mangelhaftigkeit oder Unvollständigkeit der Leistung sind ausgeschlossen, wenn er dieser Verpflichtung nicht nachkommt.

3. Zur Vornahme aller seitens BASS notwendigen erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Käufer nach Verständigung mit BASS die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben; anderenfalls ist BASS von der Haftung für die daraus entstehenden Folgen befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit bzw. zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei BASS sofort zu verständigen ist, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und vom Lieferer Ersatz der erforderlichen Aufwendungen zu verlangen. Ersetzte Teile werden Eigentum von BASS.

4. Gewährleistungsansprüche des Käufers setzen voraus, dass er seinen gesetzlichen Untersuchungs- und Rügepflichten ordnungsgemäß und unverzüglich nachgekommen ist. Kommt der Käufer dieser Verpflichtung nicht nach, hat er keine Mängelansprüche gegen uns. Der Käufer hat zudem Beweise in geeigneter, detaillierter Form zu sichern, die die Fehlerhaftigkeit von BASS Produkten schlüssig beweisen. Er hat über sein QM-System umfassend Auskunft zu geben und uns auf Verlangen Gelegenheit zur Überprüfung zu geben.

5. Wir sind berechtigt, Nacherfüllung nach unserer Wahl vorzunehmen. Dies bedeutet, dass wir entscheiden dürfen, ob eine Mangelbeseitigung oder eine Neulieferung vorgenommen wird. Schlägt die Nacherfüllung fehl, sind wir zu einer wiederholten Nacherfüllung berechtigt. Auch im Falle einer wiederholten Nacherfüllung entscheiden wir zwischen Neulieferung oder Mangelbeseitigung.

6. Der Besteller ist erst dann zum Rücktritt vom Vertrag und/oder zur Geltendmachung von Schadensersatz berechtigt, wenn die Nacherfüllung zweimal fehlgeschlagen ist.

7. Der Kunde ist insbesondere verpflichtet, die Qualität, die mithilfe von BASS Werkzeugen gefertigt wird, durch geeignete Maßnahmen entsprechend der QM-Norm IATF 16949 oder vergleichbaren Regelwerken (VDA 6.1, VDA 6.4) abzusichern. Er ist verpflichtet, regelmäßig durch Zuhilfenahme geeigneter Prüfmittel die produzierte Qualität zu prüfen und bei Abweichungen dies umfassend und sorgfältig zu dokumentieren. Er ist ausnahmslos für die Qualität der mit BASS Werkzeugen produzierten Teile verantwortlich, auch wenn wir ihm Unterstützung anbieten oder auch leisten. Pauschale Kundenanforderungen an die Firma BASS – im speziellen auch an die Qualität unserer Produkte, die z.B. in den Einkaufsbedingungen unserer Kunden definiert sind – erkennen wir nicht an.

8. Keine Haftung wird insbesondere in folgenden Fällen übernommen: Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Käufer oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, nicht ordnungsgemäße Wartung, ungeeignete Betriebsmittel, Schäden aufgrund höherer Gewalt oder besondere Einflüsse, die nicht im Vertrag vereinbart sind, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse oder Nichterfüllung von unter VII 4 aufgeführten Käuferpflichten – sofern sie nicht von BASS zu verantworten sind.

9. Geringfügige Fehler, die weder den Wert noch die Tauglichkeit oder die Verwendbarkeit des Werkes wesentlich beeinträchtigen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

10. Bessert der Käufer oder ein Dritter unsachgemäß nach, besteht keine Haftung seitens BASS für die daraus entstehenden Folgen. Gleiches gilt für ohne vorherige Zustimmung seitens BASS vorgenommene Änderungen des Liefergegenstandes.

11. Von den durch die Nachbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden unmittelbaren Kosten tragen wir – soweit sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt – die Kosten des Ersatzstückes einschließlich des Versandes.

12. Hinsichtlich etwaiger Ersatzansprüche und Nachbesserungsarbeiten gilt eine Gewährleistungsfrist von 12 Monaten ab Liefe-

rung.

13. Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen uns bestehen nur insoweit, als der Besteller mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängelansprüche hinausgehenden Vereinbarungen, z.B. Kulanzregelungen, getroffen hat.

14. Nicht von uns autorisierte Werbeaussagen des Käufers gegenüber seinen Käufern oder in seinen Werbematerialien begründen keine Mängelansprüche gegen uns.

Rechtsmängel

15. Unsere in Abschnitt VII. genannten Verpflichtungen sind vorbehaltlich Abschnitt IX. 2 für den Fall der Schutz- oder Urheberrechtsverletzung abschließend.

Sie bestehen nur, wenn

- der Käufer uns in angemessenem Umfang bei der Abwehr der geltend gemachten Ansprüche unterstützt bzw. uns die Durchführung der Modifizierungsmaßnahmen gemäß diesen Bedingungen ermöglicht,
- uns alle Abwehrmaßnahmen einschließlich außergerichtlicher Regelungen vorbehalten bleiben,
- der Rechtsmangel nicht auf einer Anweisung des Käufers beruht und
- die Rechtsverletzung nicht dadurch verursacht wurde, dass der Käufer den Liefergegenstand eigenmächtig geändert oder in einer nicht vertragsgemäßen Weise verwendet hat.

16. Soweit nicht anders vereinbart, begrenzt sich unsere Verpflichtung zur Lieferung frei von gewerblichen Schutzrechten und Urheberrechten („Schutzrechte“) Dritter auf das Land des Lieferortes.

17. Für Ansprüche, die sich aus der Verletzung von gewerblichen Schutzrechten oder Urheberrechten Dritter ergeben, haften wir nicht, wenn das Schutzrecht im Eigentum des Bestellers bzw. eines unmittelbar oder mittelbar mehrheitlich kapital- oder stimmrechtsmäßig ihm gehörenden Unternehmens (verbundenes Unternehmen) gem. §15 AktG steht oder stand. Unsere Haftung ist auch ausgeschlossen, wenn der Liefergegenstand bzw. die Fertigung des Liefergegenstandes auf der Basis spezieller Vorgaben des Kunden, z.B. nach dessen Zeichnungen, entstanden ist.

18. Für Ansprüche, die sich aus der Verletzung von Schutzrechten ergeben, haften wir nicht, wenn nicht mindestens ein Schutzrecht aus der Schutzrechtsfamilie entweder vom Europäischen Patentamt oder in einem der Staaten Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Österreich oder USA veröffentlicht ist. Die Veröffentlichung der Schutzrechte muss spätestens zum Zeitpunkt der Lieferung erfolgt sein. Eine Haftung wird ausgeschlossen, wenn wir den Kunden auf bestimmte existierende Schutzrechte hinweisen und dieser ungeachtet der Schutzrechtslage auf eine Bestellung/Auslieferung besteht.

19. Führt die Benutzung des Liefergegenstandes zur Verletzung von Schutzrechten, sind wir verpflichtet, dem Besteller das Recht zum weiteren Gebrauch zu verschaffen oder den Liefergegenstand in für den Besteller zumutbarer Weise derart zu modifizieren, dass die Schutzrechtsverletzung nicht mehr besteht. Ist dies zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen und in angemessener Frist nicht möglich, sind wir zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt.

20. Der Besteller ist verpflichtet, uns über die von Dritten geltend gemachten Ansprüche unverzüglich schriftlich zu informieren. Er räumt uns zudem die Gelegenheit ein, uns in angemessener Zeit mit den Dritten in Verhandlung zur gütlichen Beilegung möglicher Rechtsstreitigkeiten einzutreten.

VIII. Retouren

1. Retouren oder Umtausch sind nur innerhalb von 30 Tagen nach Lieferung und vor-

heriger Absprache mit uns, mit einer Einlagerungsgebühr von 20%, möglich. Retouren oder Umtausch werden nur bei lagerhaltigen Standardprodukten im Neuzustand und originalverpackt akzeptiert.

2. Die Stornierung von Sonderwerkzeugen kann nur durch Abgabe einer ausdrücklichen Erklärung und mit Zustimmung von BASS erfolgen. Die Höhe der Stornogebühr richtet sich nach Höhe der Rechnungssumme und Zeitpunkt des Zugangs der Stornoerklärung.

IX. Haftung des Lieferers, Haftungsausschluss

1. Wenn der Liefergegenstand durch unser Verschulden infolge unterlassener oder fehlerhafter Ausführung von vor oder nach Vertragsschluss erfolgten Vorschlägen und Beratungen oder durch die Verletzung anderer vertraglicher Nebenverpflichtungen – insbesondere Anleitung für Bedienung, Prüfung und Wartung der Werkzeuge und der bearbeiteten Werkstücke – vom Käufer nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Ausschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die Regelungen der Abschnitte VII und IX. 2.

2. Für Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, haften wir – aus welchen Rechtsgründen auch immer – nur

- a) bei Vorsatz,
- b) bei grober Fahrlässigkeit des Inhabers/der Organe oder leitender Angestellter,
- c) bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit,
- d) bei Mängeln, die er arglistig verschwiegen hat,
- e) im Rahmen einer Garantiezusage,
- f) bei Mängeln des Liefergegenstandes, soweit nach Produkthaftungsgesetz für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.

Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haften wir auch bei grober Fahrlässigkeit nicht leitender Angestellter und bei leichter Fahrlässigkeit, in letzterem Fall begrenzt auf den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbaren Schaden. Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

3. Die vorstehenden Haftungsbeschränkungen gelten nach Grund und Höhe auch zugunsten unserer gesetzlichen Vertreter, Mitarbeiter, und sonstigen Erfüllungs- und Verrichtungsgehilfen.

X. Urheberrecht/ Geheimhaltung

Wir behalten uns Urheberrechte und das Recht zur Anmeldung gewerblicher Schutzrechte, wie z.B. Patente, vor an Abbildungen, Mustern, Kostenvoranschlägen, Zeichnungen, u.ä. Informationen körperlicher oder unkörperlicher Art – auch in elektronischer Form. Sie dürfen ohne unsere Zustimmung Dritten nicht zugänglich gemacht werden und dürfen im eigenen Betrieb des Bestellers nur solchen Personen zur Verfügung gestellt werden, die für deren Verwendung notwendigerweise herangezogen werden müssen und die ebenfalls zur Geheimhaltung verpflichtet sind; sie bleiben unser ausschließliches Eigentum. Ohne unser vorheriges schriftliches Einverständnis dürfen solche Informationen nicht vervielfältigt oder gewerbsmäßig verwendet werden. Auf Verlangen sind sie unverzüglich herauszugeben.

XI. Exportkontrolle

1. Die Lieferungen und Leistungen (Vorfertigung) stehen unter dem Vorbehalt, dass der Erfüllung keine Hindernisse aufgrund von nationalen oder internationalen Exportkontrollbestimmungen, insbesondere Embargos oder sonstigen Sanktionen entgegenstehen. Der Besteller verpflichtet sich, alle Informationen und Unterlagen beizubringen, die für die Ausfuhr oder Verbringung benötigt werden. Verzögerungen aufgrund von Exportprüfungen oder Genehmigungsverfahren setzen Fristen und Lieferzeiten außer Kraft. Werden erforderliche Genehmigungen nicht erteilt, bzw. ist die Lieferung und Leistung nicht ge-

nehmigungsfähig, gilt der Vertrag bezüglich der betroffenen Teile als nicht geschlossen.

2. Wir sind berechtigt, den Vertrag fristlos zu kündigen, wenn die Kündigung für uns erforderlich ist zur Einhaltung nationaler oder internationaler Rechtsvorschriften. In diesem Fall ist die Geltendmachung eines Schadens oder die Geltendmachung anderer Rechte durch den Besteller wegen der Kündigung ausgeschlossen.

XII. Softwarenutzung

1. Soweit im Lieferumfang Software enthalten ist, wird dem Käufer ein nicht ausschließliches Recht eingeräumt, die gelieferte Software einschließlich ihrer Dokumentation zu nutzen. Sie wird zur Verwendung auf dem dafür bestimmten Liefergegenstand überlassen. Eine Nutzung der Software auf mehr als einem System ist untersagt.

2. Der Käufer darf die Software nur im gesetzlich zulässigen Umfang (§§ 69a ff. UrhG) vervielfältigen, überarbeiten, übersetzen oder von dem Objektcode in den Quellcode umwandeln. Der Käufer verpflichtet sich, Herstellerangaben – insbesondere Copyright-Vermerke – nicht zu entfernen oder ohne unsere vorherige ausdrückliche Zustimmung zu verändern.

3. Alle sonstigen Rechte an der Software und den Dokumentationen einschließlich Kopien bleiben bei uns bzw. beim Softwarelieferanten. Die Vergabe von Unterlizenzen ist unzulässig.

XIII. Rechtswahl, Gerichtsstand und Erfüllungsort

1. Für alle sich aus dem Vertragsverhältnis ergebenden Streitigkeiten ist, wenn der Käufer Kaufmann, eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen ist oder im Inland keinen allgemeinen Gerichtsstand hat, als Gerichtsstand der Ort des Werkes vereinbart, auch für Wechsel-, Urkunds- und Scheckverfahren. Wir sind jedoch berechtigt, den Käufer auch in seinem allgemeinen Gerichtsstand zu verklagen.

2. Es gilt ausnahmslos das für die Rechtsbeziehung inländischer Vertragspartner maßgebliche Recht der Bundesrepublik Deutschland; die Anwendung von UN- Kaufrecht über den internationalen Warenkauf (CISG) wird hiermit ausgeschlossen.

3. Erfüllungsort ist der Ort des Werkes.

BASS GmbH
97996 Niederstetten

Letzte Aktualisierung am 31.03.2021



BASS GmbH
Technik für Gewinde
Bass-Strasse 1
97996 Niederstetten
Deutschland · Germany

Tel.: +49 7932 892-0
Fax: +49 7932 892-87
E-Mail: info@bass-tools.com
Web: www.bass-tools.com

PDF DOWNLOAD

