

SUHDNER[®] **MACHINING**



SUHDNER[®]
EXPERTS. SINCE 1914.

Innovation by tradition

Innovation aus Tradition

L'innovation par tradition

Today supported by over 700 employees, SUHNER has been developing and realising solutions for the improvement of industrial products and processes for over one hundred years.

We operate in the fields of surface treatment, automation, and drive, punching, and bending technologies, so we are an established international presence providing leading know-how for specific applications and markets. We alone are responsible for the development, production, and sales of our high quality products. This is how we meet the high market demands for quality, efficiency, logistics, and services.

Welcome to SUHNER

Seit über 100 Jahren entwickelt und realisiert SUHNER mit heute mehr als 700 Mitarbeitenden Lösungen zur Verbesserung industrieller Produkte und Prozesse.

Mit unseren Geschäftsfeldern im Bereich der Oberflächenbearbeitung, Automatisierung, Antriebstechnik sowie Stanz- und Biegetechnik sind wir weltweit präsent und bieten führendes Know-how für spezifische Anwendungen und Märkte. Die Entwicklung, Fertigung und der Vertrieb unserer hochwertigen Produkte liegen dabei ganz in unserer eigenen Hand. So werden wir den hohen Marktanforderungen an Qualität, Effizienz, Logistik und Service gerecht.

Willkommen bei SUHNER

Depuis plus de 100 ans, SUHNER développe et réalise avec plus de 700 collaborateurs actuellement, des solutions pour améliorer les produits et les processus industriels.

Avec nos champs d'activité dans le domaine du traitement des surfaces, de l'automatisation, de la technique d'entraînement ainsi que de la technique de découpe et de pliage, nous sommes présent dans le monde entier et nous proposons un savoir-faire de pointe pour les applications et marchés spécifiques. Nous assurons entièrement nous-mêmes le développement, la fabrication et la distribution de nos produits haut de gamme. Nous pouvons ainsi faire face aux grandes exigences du marché en matière de qualité, d'efficacité, de logistique et de service après-vente.

Bienvenue chez SUHNER



"The machine industry is our core line. Thanks to quality and performance, we'll continue to consolidate and expand our successful positioning on the industrial niche markets."

«Die Maschinenindustrie ist unser Kerngeschäft. Durch Qualität und Leistung werden wir unsere erfolgreiche Position in industriellen Nischenmärkten weiter festigen und ausbauen.»

« L'industrie des machines est notre activité principale. Nous allons continuer à renforcer et à développer avec succès notre position sur les marchés de niches industriels grâce à la qualité et à la performance. »

Jürg Suhner, CEO Suhner Holding AG

● Allgemeine Informationen

- Alle Angaben von Bohrleistung beziehen sich auf HSS-Werkzeuge in Stahl mit Festigkeit 600 N/mm² (entspricht HV 187/ HB 179 nach DIN 50150)
- Die Druckluft für den Vorschub soll die Qualitätsklasse 5/4/4 nach DIN ISO 8573-1 einhalten.
- Wenn nichts anderes angegeben wird, werden die Einheiten in Farbe RAL 5012 geliefert.

● Norm der Werkzeugaufnahmen

ISO: DIN 2080
 HSK: DIN 69893
 ER: DIN 6499

● Informationen zu den Standardmotoren

- Schutzklasse IP55
- einsetzbar mit Frequenzumformer von 20 Hz bis 87 Hz (ACHTUNG: max. Drehzahl der Spindel nicht überschreiten)
- ab 0,75 kW nach IE2-Klassifizierung

● Definition der Motor Anbaumöglichkeiten

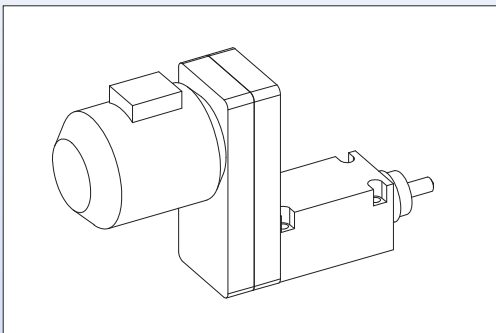
▲ Definition of motor position

■ Définition des positions de montage du moteur

● Position 1 = Antriebsgehäuse nach oben

▲ Position 1 = motor housing upwards

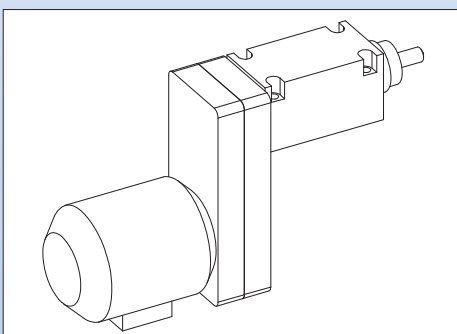
■ Position 1 = carter d'entraînement contre le haut



● Position 3 = Antriebsgehäuse nach unten

▲ Position 3 = motor housing downwards

■ Position 3 = carter d'entraînement contre le bas



▲ General Information

- All information related to drilling capacity refer to an HSS tool and steel with 600 N/mm² tensile strength (equal to HV 187/ HB 179 acc. DIN 50150)
- Air pressure for feed units has to meet the quality standard 5/4/4 acc. DIN ISO 8573-1.
- Unless otherwise specified, units will be delivered in color specification according to RAL 5012.

▲ Tool holder standards

ISO: DIN 2080
 HSK: DIN 69893
 ER: DIN 6499

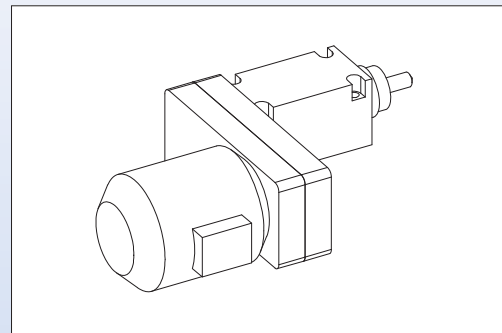
▲ Information on the standard motors

- Protection class IP55
- Can be used with frequency converter from 20 Hz up to 87 Hz (ATTENTION: do not exceed the max. allowable spindle speed)
- Above 0.75 kW: IE2 classification

● Position 2 = Antriebsgehäuse 90° nach rechts

▲ Position 2 = motor housing 90° to the right side

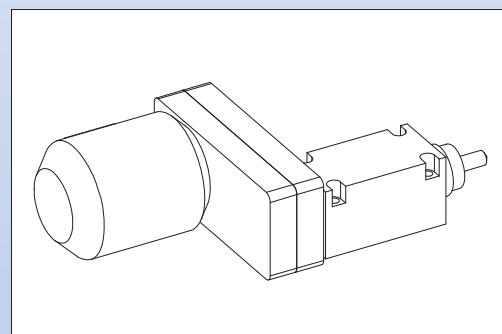
■ Position 2 = carter d'entraînement tourné de 90° à droite



● Position 4 = Antriebsgehäuse 90° nach links

▲ Position 4 = motor housing 90° to the left side

■ Position 4 = carter d'entraînement tourné de 90° à gauche



Informations générales

- Toutes les données de puissance de perçage sont données pour des outils HSS, perçage dans un acier ayant une résistance de 600 N/mm² (correspond à HV 187/HB 179 selon DIN 50150).
- L'air comprimé pour l'avance doit respecter la qualité 5/4/4 selon DIN ISO 8573-1.
- Sans autre indication, les unités seront livrées en RAL 5012.

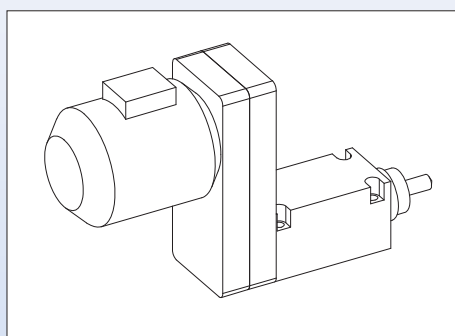
Norme des porte-outils

ISO: DIN 2080
 HSK: DIN 69893
 ER: DIN 6499

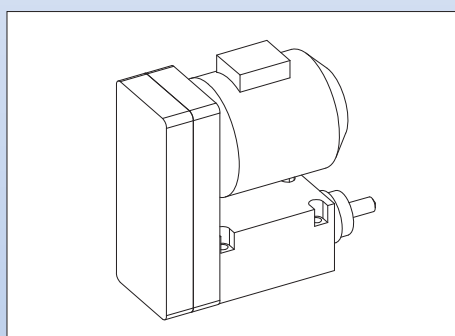
Informations concernant les moteurs standards

- Classe de protection IP55
- Utilisable avec un convertisseur de fréquence de 20 Hz à 87 Hz (ATTENTION: Ne pas dépasser la vitesse de broche maximale autorisée)
- A partir de 0.75 kW classe IE2

- Z-Form = Motor hinten
- ▲ Z-Form = Motor on back side
- Forme en Z = Moteur à l'arrière



- U-Form = Motor vorne
- ▲ U-Form = Motor on front side
- Forme en U = Moteur à l'avant



Metric to US-Unit Conversion Factors

Quantity	To Convert		Into		Multiply by Factor
	Metric Unit Measures		US-Unit Measures		
LENGTH	Millimeters	mm	Inches	In	0.03937
	Centimeters	cm	Inches	In	0.3937
	Meters	m	Inches	In	39.37
FORCE	Newtons	N	Pounds	Lbsf	0.2248
	Decanewtons	daN	Pounds	Lbsf	2.248
	Kilonewtons	kN	Pounds	Lbsf	224.80
WEIGHT	Grams	g	Pounds	Lbs	0.002205
	Kilograms	kg	Pounds	Lbs	2.2046
SURFACE AREA	Sq-millimeters	mm ²	Sq-inches	sqin	0.00155
	Sq-centimeters	cm ²	Sq-inches	sqin	0.1550
	Sq-meters	m ²	Sq-inches	sqin	1550.00
VOLUME	Cu-centimeters	cm ³	Cu-inches	cuin	0.06102
	Liters	l	Cu-inches	cuin	61.02
AIR Flow Rate	Liters/minute	l/min	Cu-ft/min	Cfm	0.0353
AIR Pressure	10 Newton/cm ²	bar	Lbsf-sqin	Psi	14.550
MOTOR Torque	Newton meters	Nm	Inch-pounds	In-Lbsf	8.8507
	Newton meters	Nm	Foot-pounds	Ft-Lbsf	0.7376
MOTOR Power	Kilowatts	kW	Horsepower	Hp	1.34
MOTOR Speed	From 50 Hertz	min ⁻¹	To 60 Hertz	Rpm	1.20
SPINDLE Speed	From 50 Hertz	min ⁻¹	To 60 Hertz	Rpm	1.20
SPINDLE Feed Rate	Millimeters/min	mm/min	Inch/min	lpm	0.03937
MATERIAL Properties	Tensile strength	N/mm ²	Tensile strength	Psi	145.0

Frequently used machine tool formulas

Nomenclature:

- Rpm = Number of revolutions per minute
- Sfm* = Surface speed in feet per minute
- Dia = Diameter of tool in inches
- lpr* = Feed rate in inches per revolution
- lpm = Feed rate in inches per minute
- N = Number of teeth (cutting edges)
- FT = Feed rate in inches per tooth
- T = Temperature in Celsius to F'heit
- HP = Horsepower

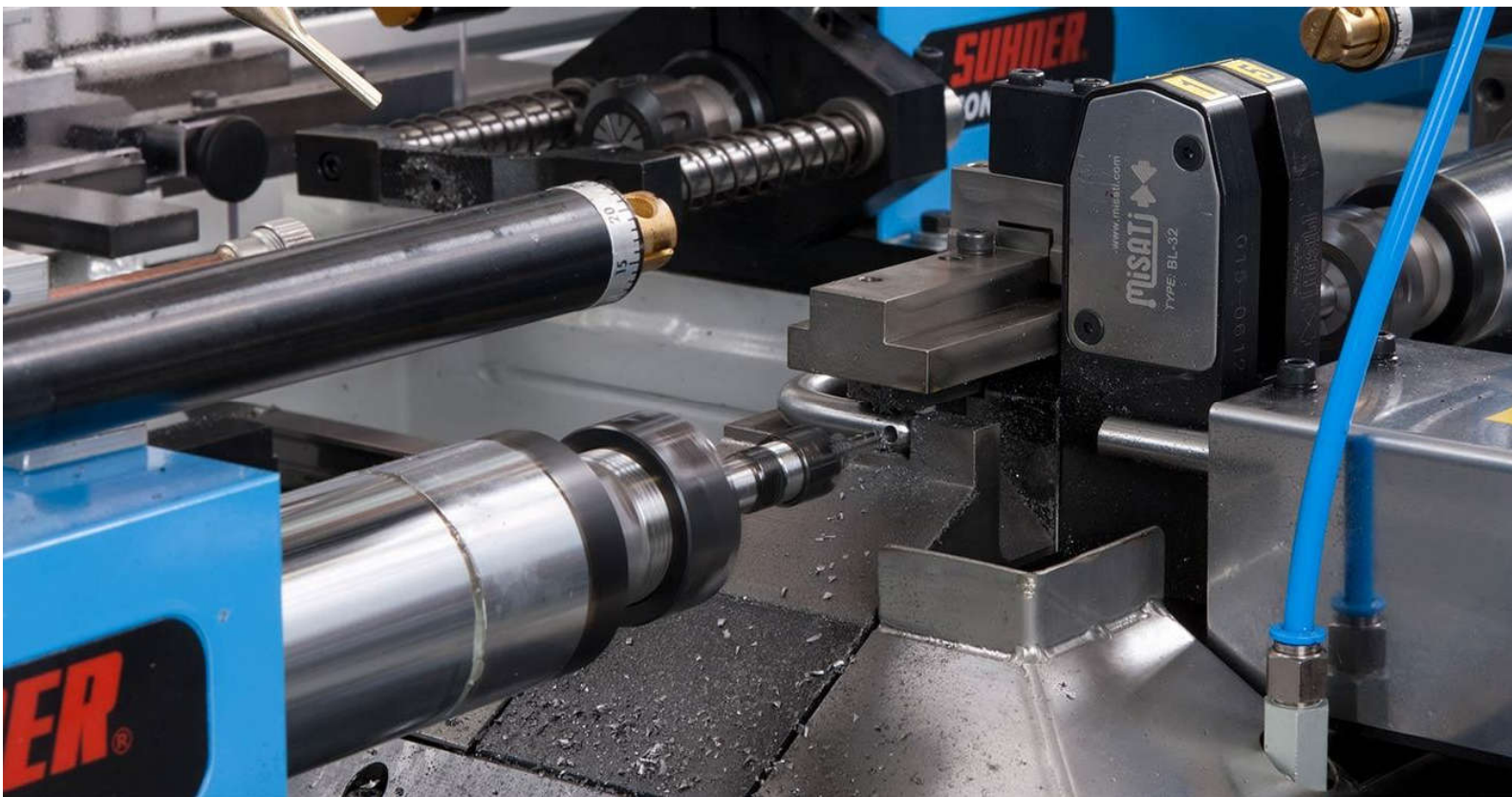
Formula:

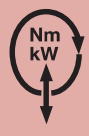
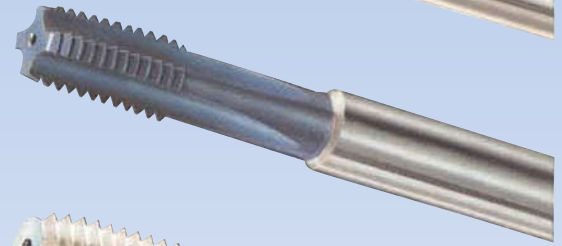
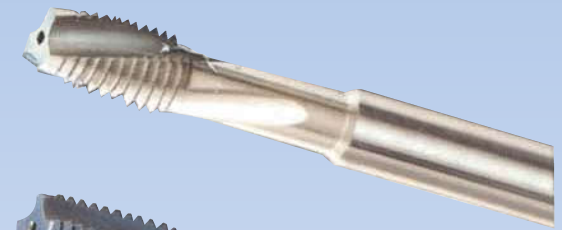
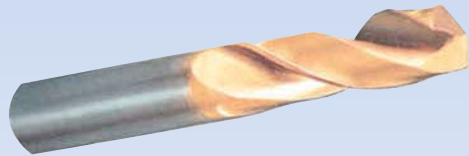
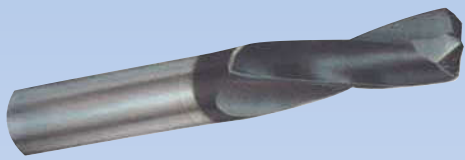
- Spindle Speed in Rpm: $(Sfm \times 12) / (Dia \times 3.1416)$
- Surface Speed in Sfm: $Rpm \times Dia \times 0.262$
- Feed Rate in lpr: lpm / Rpm
- Feed Rate in lpr: $(Dia \times 3.1416 \times lpm) / (Sfm \times 12)$
- Feed Rate in lpm: $lpr \times Rpm$
- Feed Rate FT: lpr / N
- Feed Rate FT: $lpm / (Rpm \times N)$
- Temperature in F: $(T \text{ in Celsius} \times 1.80) + 32$
- Torque in In-Lbsf: $(HP \times 63.025) / Rpm$

* **Note:** Surface speed (Sfm) and feed rates (lpr) are tool and material specific values and may be obtained through machining data handbooks, material, or tooling suppliers.

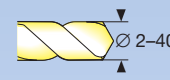
Multiplizieren Sie Ihre Kapazität

Multiply your capacity





- **Auswahl- und Einsatzempfehlung für Bohrwerkzeuge in HSS und HM, 3×D,** durch 22 Zerspanbarkeitsgruppen, 165 Werkstoffbeispiele, davon 96 DIN EN 10027, für 13 verschiedene Bohrerausführungen nach DIN.
- ▲ **Selection and application recommendations for HSS and carbide drills, 3× dia.,** 22 classifications based on machinability, 165 material examples, 96 of which according to DIN EN 10027 standards, for 13 different drill designs according to DIN standards.
- **Conseils d'utilisation et sélection des forêts en HSS et carbure, 3×D,** à partir de 22 groupes matières, 165 références, dont 96 en normes DIN EN 10027, pour 13 différentes sortes de forêts aux normes DIN.

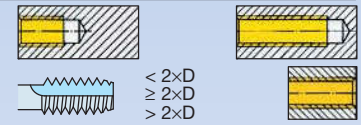


HSS
HM

- Schnittgeschwindigkeit
Vorschubgeschwindigkeit
- ▲ Cutting speed
Feed rate
- Vitesse de coupe
Vitesse d'avance

Seiten / Pages M 02-03

- **Auswahl- und Einsatzempfehlungen für Gewindebohrer in HSS, DIN 376,** durch 22 Zerspanbarkeitsgruppen, 165 Werkstoffbeispiele, davon 96 DIN EN 10027, für 13 verschiedene Gewindefräßbohrer.
- ▲ **Selection and application recommendations for tapping tools in HSS, DIN 376,** 22 classifications based on machinability, 165 material examples, 96 of which according to DIN EN 10027 standards, for 13 different drill designs according to DIN standards.
- **Conseils d'utilisation et sélection des tarauds DIN 376 en acier HSS,** à partir de 22 groupes matières, 165 références, dont 96 en normes DIN EN 10027, pour 13 différentes sortes de tarauds.




HSS

- Schnittgeschwindigkeit
Vorschubgeschwindigkeit
- ▲ Cutting speed
Feed rate
- Vitesse de coupe
Vitesse d'avance

Seiten / Pages M 04-05

- **Auswahl- und Einsatzempfehlungen für Fräswerkzeuge in HSS und HM, 0,1-1×D,** durch 22 Zerspanbarkeitsgruppen, 165 Werkstoffbeispiele, davon 96 DIN EN 10027, für 13 verschiedene Fräswerkzeugausführungen nach DIN.
- ▲ **Selection and application recommendations for milling tools in HSS and carbide 0.1-1× dia.,** 22 classifications based on machinability, 165 material examples, 96 of which according to DIN EN 10027 standards, for 13 different milling tools according to DIN standards.
- **Conseils d'utilisation et sélection des fraises en HSS et carbure, 0,1-1×D,** à partir de 22 groupes matières, 165 références, dont 96 en normes DIN EN 10027, pour 13 différentes sortes de fraises aux normes DIN.

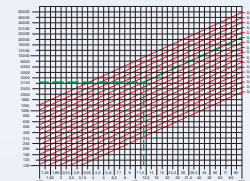


HSS
HM

- Schnittgeschwindigkeit
Vorschubgeschwindigkeit
- ▲ Cutting speed
Feed rate
- Vitesse de coupe
Vitesse d'avance

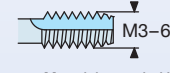
Seiten / Pages M 06-07

- **Axialkraft beim Bohren als Funktion von Vorschub und Bohr-Ø: Tabelle A.**
Antriebsleistung beim Bohren als Funktion von Vorschub und Bohr-Ø: Tabelle B.
- ▲ **Required thrust force for drilling as a function of feed rate and drill dia.: Table A.**
Required drive power for drilling as a function of drill dia. and feed rate: Table B.
- **Poussée pour percer par rapport à l'avance et le Ø du forêt: tableau A.**
Transmission pour percer par rapport à l'avance et le Ø du forêt: tableau B.



Seiten / Pages M 08-09

- **Motorleistung, Spindeldrehzahl und Drehmoment für das Gewindeformen.**
Drehmoment beim Gewindeformen mit Werkzeugabnutzung.
- ▲ **Motor capacity, spindle speed, and torque requirement for tapping operations.**
Torque values for thread-forming operations including tool wear.
- **Puissance moteur, vitesse de rotation et couple pour le taraudage.**
Couple avec taraud-formeur incluant l'usure de l'outil.




HSS

- Motorleistung in kW
Spindeldrehzahl in min⁻¹ / Drehmoment in Nm
- ▲ Motor rating in kW
Spindle speed in RPM / Torque in Nm
- Puissance moteur en kW
Vitesse de rotation en t.min⁻¹ / Couple en Nm

Seite / Page M 10


- **Schnittgeschwindigkeit, Vorschub und Vorschubgeschwindigkeit** für 6 verschiedene Fräswerkzeuge HSS und HM, mit Formeln.
- ▲ **Cutting speed and feed rates for 6 different milling tools in HSS and carbides,** with formulas.
- **Vitesse de coupe, avance et vitesse d'avance pour 6 types de fraises** HSS et HM, avec formules.



- Schnittgeschwindigkeit
Vorschub in mm/Fräserzahn
Vorschubgeschwindigkeit in mm/min
- ▲ Cutting speed
Feed rate in mm/tooth
Feed rate in mm/min
- Vitesse de coupe
Avance en mm par dent
Vitesse d'avance

Seite / Page M 11

- **Formeln für das Gewindeformen HSS in 14 Werkstoffe.**
Antriebsleistung und Vorschubkraft für Mehrspindelbohr- und -schneidköpfe.
- ▲ **Formulas for tapping with HSS tools in 14 material classifications.**
Required drive power and feed force for multiple-spindle drilling and tapping heads.
- **Formules pour le taraudage HSS en 14 matériaux.**
Puissance et force d'avance en multibroches, perçages et taraudages.

$$M_D = \frac{k_c \cdot h^2 \cdot d_1}{8000}$$


- Formeln
Mehrspindeldaten
- ▲ Formulas
Multiple-spindle data
- Formules
Conditions en multibroches

Seiten / Pages M 12-13



Werkzeug ▲ Tool ■ Outil	Vorschubreihen-Nr.			Feed column No.			N° des avances		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f: mm/U	f: mm/R	f: mm/R	A: mm/t	A: mm/t	A: mm/t	A: mm/t	A: mm/t	A: mm/t
∅ 2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
∅ 2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
∅ 3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
∅ 4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
∅ 5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
∅ 6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
∅ 8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
∅ 10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
∅ 12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
∅ 16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
∅ 20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
∅ 25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
∅ 31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
∅ 40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250

● Formel für min⁻¹
 ▲ Formula for RPM
 ■ Formule pour t.min⁻¹

$$= \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{d \text{ (∅ mm)} \times 3,14}$$

● Schneidstoff	▲ Tool material	■ Matières
● TiN-Beschichtung	▲ TiN-coated	■ Revêtu TiN
● DIN-Norm	▲ Norme DIN	■ Norme DIN
● Mit Kühlkanälen	▲ With coolant	■ Lubrification centrale

HSCO: S6-5-2,5
 1.3243 (6,5 W/5% Mo/2% V/4,8% Co)
HM: ● Hartmetall
 ▲ Carbide
HM: ■ Carbone métallique

Zerspanbarkeitsgruppe ▲ Material group ■ Groupe matière	Werkstoffbeispiele (fett gedruckte Zahlen: nach DIN EN 10027) ▲ Material examples (bold printed numbers: according to DIN EN 10027) ■ Exemples matière (selon DIN EN 10027 pour les chiffres en gras)	Zugfestigkeit N/mm ² ▲ Tensile strength N/mm ² ■ Résistance N/mm ²
● Allgemeine Baustähle ▲ Common structural steels ■ Aciers de construction	1.0035 St 33, 1.0254 St 37.0, 1.0486 StE 285, 1.0345 H1, 1.0425 H2 1.0050 St 50-2, 1.0070 St 70-2, 1.8937 WStE500	≤500 >500-850
● Automatenstähle ▲ Free-cutting steels ■ Aciers de décolletage	1.0718 9SMnPb28, 1.0723 15 S20, 1.0736 9 SMn36 1.0727 45 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 45SPb20	≤850 850-1000
● Unlegierte Vergütungsstähle ▲ Unalloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration non-alliés	1.0402 C22, 1.1178 Ck30 1.0503 C45, 1.1191 Ck45 1.0601 C60, 1.1221 Ck60	≤700 700-850 850-1000
● Legierte Vergütungsstähle ▲ Alloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration alliés	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.0735 41Cr4, 1.7225 42CrMo5	850-1000 >1000-1200
● Unlegierte Einsatzstähle ▲ Unalloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation non-alliés	1.0301 C10, 1.1121 Ck10, 1.1140 Cm15	≤750
● Legierte Einsatzstähle ▲ Alloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation alliés	1.5919 15CrNi6, 1.7012 13Cr2, 1.7015 15Cr13 1.5752 14NiCr14, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850-1000 >1000-1200
● Nitrierstähle ▲ Nitriding steels ■ Aciers de nituration	1.8504 34CrAl6, 1.8506 34CrAlS5, 1.8509 41CrAlMo7 1.8507 34CrAlMo5, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≥850-1000 >1000-1200
● Werkzeugstähle ▲ Tool steels ■ Aciers à outils	1.1750 C75W, 1.2067 100Cr6, 1.2307 29CrMoV 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 >850-1000
● Schnellarbeitsstähle ▲ High-speed steels ■ Aciers rapide	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≥650-1000
● Rostfreie Stähle ▲ Stainless steels ■ Aciers inoxydables	sulphured austenitic martensitic 1.4005 X12CrS13, 1.4104 X2CrMoS17, 1.4105 X4CrMoS18, 1.4305 1.4301 X5CrNi1810, 1.4541 X6CrNiTi1810, 1.4571 X6CrNiMoTi 1712 2 1.4057 X20CrNi17 2, 1.4122 X35CrMo17, 1.4521 X2CrMoTi18 2	≤850 ≤850 ≤850
● Gusseisen ▲ Cast iron ■ Fontes	≤ 240 HB < 300 HB GG 10-GG 20 GG 25-GG 45	
● Kugelgraphit und Temperguss ▲ Spheroidat and malleable cast iron ■ Fontes graphite et malléables	GTW 35, GTS 55, GGG 50 GTW 65, GTS 70, GGG 70	
● Titan und Titan-Legierungen ▲ Ti and Ti alloys ■ Titane et alliages de titane	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Su2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo45Su2, - TiAl8Mo1V1	≤850 >850-1200
● Aluminium und Al-Legierungen ▲ Aluminum and Al alloys ■ Aluminium et alliages d'aluminium	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400
● Aluminium-Knetlegierungen ▲ Aluminum wrought alloys ■ Alliages malléables	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤450
● Aluminium-Gusslegierungen ▲ Aluminum cast alloys ■ Alliages d'aluminium pour injection	≤ 10 % Si < 10 % Si 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600
● Magnesium-Legierungen ▲ Magnesium alloys ■ Alliages de magnésium	MgMn2, G-MgAl18Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450
● Kupfer, niedriglegiert ▲ Copper, low alloys ■ Cuivre, faiblement allié	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤400
● Messing ▲ Brass ■ Laiton	short-chipping long-chipping 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600
● Bronzen, kurzspanend ▲ Bronze, short-chipping ■ Bronze à copeaux courts	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 >600-850
● Bronzen, langspanend ▲ Bronze, long-chipping ■ Bronze à copeaux longs	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 850-1000
● Kunststoffe (a = duroplastisch, b = thermoplastisch) ▲ Plastic (a = duroplastics, b = thermoplastics) ■ Thermodurcissables et plastiques	a Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren b Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	

● Auswahl- und Einsatzempfehlungen für Gewindebohrer in HSS, DIN 376

▲ Selection and application recommendations for tapping tools in HSS, DIN 376














■ Conseils d'utilisation et sélection des tarauds DIN 376 en acier HSS

● Durchgangsgewinde	▲ Through-holes	■ Troux débouchants
● Sacklochgewinde	▲ Hole depth	■ Profondeur de perçage
● TiN-Beschichtung	▲ TiN-coated	■ Revêtu TiN
● Gewindeformen	▲ Fluteless taps	■ Tarauds à former
● Mit Kühlkanälen	▲ With coolant	■ Lubrification centrale

● Formel für min^{-1}
 ▲ Formula for RPM
 ■ Formule pour t.min^{-1}

$$= \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{d \text{ (}\varnothing \text{ mm)} \times 3,14}$$

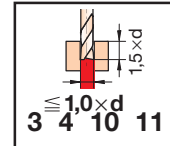
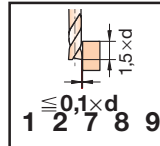
● Zerspanbarkeitsgruppe ▲ Material group ■ Groupe matière	● Werkstoffbeispiele (fett gedruckte Zahlen: nach DIN EN 10027) ▲ Material examples (bold printed numbers: according to DIN EN 10027) ■ Exemples matière (selon DIN EN 10027 pour les chiffres en gras)	● Zugfestigkeit N/mm ² ▲ Tensile strength N/mm ² ■ Résistance N/mm ²
● Allgemeine Baustähle ▲ Common structural steels ■ Aciers de construction	1.0035 St 33, 1.0254 St 37.0, 1.0486 StE 285, 1.0345 H1, 1.0425 H2 1.0050 St 50-2, 1.0070 St 70-2, 1.8937 WStE500	≤500 >500–850
● Automatenstähle ▲ Free-cutting steels ■ Aciers de décolletage	1.0718 9SMnPb28, 1.0723 15 S20, 1.0736 9 SMn36 1.0727 45 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 45SPb20	≤850 850–1000
● Unlegierte Vergütungsstähle ▲ Unalloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration non-alliés	1.0402 C22 1.1178 Ck30 1.0503 C45 1.1191 Ck45 1.0601 C60 1.1221 Ck60	≤700 700–850 850–1000
● Legierte Vergütungsstähle ▲ Alloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration alliés	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.0735 41Cr4, 1.7225 42CrMo5	850–1000 >1000–1200
● Unlegierte Einsatzstähle ▲ Unalloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation non-alliés	1.0301 C10, 1.1121 Ck10, 1.1140 Cm15	≤750
● Legierte Einsatzstähle ▲ Alloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation alliés	1.5919 15CrNi6, 1.7012 13Cr2, 1.7015 15Cr13 1.5752 14NiCr14, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850–1000 >1000–1200
● Nitrierstähle ▲ Nitriding steels ■ Aciers de nitruration	1.8504 34CrAl6, 1.8506 34CrAlS5, 1.8509 41CrAlMo7 1.8507 34CrAlMo5, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≥850–1000 >1000–1200
● Werkzeugstähle ▲ Tool steels ■ Aciers à outils	1.1750 C75W, 1.2067 100Cr6, 1.2307 29CrMoV 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 >850–1000
● Schnellarbeitsstähle ▲ High-speed steels ■ Aciers rapide	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≥650–1000
● Rostfreie Stähle ▲ Stainless steels ■ Aciers inoxydables	sulphured austenitic martensific 1.4005 X12CrS13, 1.4104 X2CrMoS17, 1.4105 X4CrMoS18, 1.4305 1.4301 X5CrNi1810, 1.4541 X6CrNiTi1810, 1.4571 X6CrNiMoTi 1712 2 1.4057 X20CrNi17 2, 1.4122 X35CrMo17, 1.4521 X2CrMoTi18 2	≤850 ≤850 ≤850
● Gusseisen ▲ Cast iron ■ Fontes	≤ 240 HB < 300 HB GG 10–GG 20 GG 25–GG 45	
● Kugelgraphit und Temperguss ▲ Spheroidat and malleable cast iron ■ Fontes graphite et malléables	GTW 35, GTS 55, GGG 50 GTW 65, GTS 70, GGG 70	
● Titan und Titan-Legierungen ▲ Ti and Ti alloys ■ Titane et alliages de titane	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Su2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo45Su2, - TiAl8Mo1V1	≤850 >850–1200
● Aluminium und Al-Legierungen ▲ Aluminum and Al alloys ■ Aluminium et alliages d'aluminium	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400
● Aluminium-Knetlegierungen ▲ Aluminium wrought alloys ■ Alliages malléables	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤450
● Aluminium-Gusslegierungen ▲ Aluminium cast alloys ■ Alliages d'aluminium pour injection	≤ 10 % Si < 10 % Si 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600
● Magnesium-Legierungen ▲ Magnesium alloys ■ Alliages de magnésium	MgMn2, G-MgAl18Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450
● Kupfer, niedriglegiert ▲ Copper, low alloys ■ Cuivre, faiblement allié	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤400
● Messing ▲ Brass ■ Laiton	short-chipping long-chipping 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600
● Bronzen, kurzspanend ▲ Bronze, short-chipping ■ Bronze à copeaux courts	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 >600–850
● Bronzen, langspanend ▲ Bronze, long-chipping ■ Bronze à copeaux longs	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 850–1000
● Kunststoffe, (a = duroplastisch, b = thermoplastisch) ▲ Plastic (a = duroplastics, b = thermoplastics) ■ Thermodurcissables et plastiques	a Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren b Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	

	<2xD	<2xD	≥2xD	≥2xD	≥2xD	≥2xD	≥2xD	≥2xD	>2xD	>2xD	>2xD	>2xD	>2xD
		TiN		TiN				TiN		TiN		TiN	
					F								F
						X							
													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min	m/min
	18 15	25 25	18 15	25 25	30 30	18 15	18 15		18 15	25 25			30 30
	18 15	25 25	18 15	25 25	30 30	18 15	18 15		18 15	25 25	8 6		30 30
	8 8 6	12 10 8	8 8 8	15 15 12	20 20 18	8 8 6	8 8 6		8 8 6	12 10 8			14 12 12
	8 6	12 10	15		12 12	8 6	8 6		8 6	12 10			
	15	25		25	30				20	25	8		30
	12 8		8	10		15 12	15 12		15 12	20 20			
	8 8				30 30				8 8	12 10		10 10	12 12
	6 4		6 6		12 12	6 4					6 4	8 8	
	4					4					4		
	8 6 6		8 6 6		12 12 12	8 6 6			6 6 6	8 8 6		10 8 8	
	15 12		12	40 30		20 15	20 15	40 30		30 20			
	20 15	40 30						20 15	20 15				
	20		20	25	40	20	25						40
	18		16							25			
	16 15	40 25		40 25		20			20 12				
			6		8	12			15				40
	25 20					25 20	25 20		25 20		4 4		40
	12 10		4 4			4 4			12 12	15 15			
			12 12			12 12			15 15	20 20			
	8 8						8	12					

● Fräser ▲ Milling ■ Fraise	● Vorschubreihen-Nr. ▲ Feed column No ■ N° des avances											
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	● f_z (mm/z) ▲ f_t (mm/tooth)						■ f_z (mm/z)					
∅ 2,00	0,002	0,004	0,007	0,004	0,007	0,010	0,006	0,009	0,014	0,008	0,011	0,016
∅ 3,00	0,004	0,007	0,010	0,008	0,010	0,015	0,011	0,013	0,019	0,013	0,017	0,022
∅ 5,00	0,010	0,014	0,020	0,016	0,020	0,025	0,022	0,026	0,031	0,027	0,032	0,038
∅ 6,00	0,013	0,017	0,024	0,021	0,025	0,031	0,029	0,033	0,039	0,036	0,041	0,047
∅ 8,00	0,019	0,024	0,032	0,031	0,035	0,042	0,042	0,047	0,053	0,052	0,058	0,064
∅ 10,00	0,025	0,030	0,038	0,039	0,044	0,051	0,053	0,059	0,065	0,066	0,073	0,080
∅ 12,50	0,030	0,036	0,046	0,048	0,052	0,059	0,063	0,072	0,079	0,080	0,089	0,100
∅ 16,00	0,038	0,045	0,054	0,058	0,063	0,071	0,079	0,088	0,095	0,100	0,110	0,120
∅ 20,00	0,048	0,057	0,066	0,073	0,081	0,089	0,097	0,106	0,114	0,120	0,130	0,139
∅ 30,00	0,063	0,073	0,084	0,094	0,103	0,112	0,123	0,134	0,143	0,152	0,163	0,173
∅ 40,00	0,073	0,084	0,094	0,105	0,114	0,125	0,136	0,147	0,157	0,167	0,178	0,189

● Formel für min^{-1} = $\frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{d \text{ (∅ mm)} \times 3,14}$
 ▲ Formula for RPM
 ■ Formule pour $t.min^{-1}$

● Schneidstoff	▲ Tool material	■ Matières
● TiN-Beschichtung	▲ TiN-coated	■ Revêtu TiN
● DIN-Norm	▲ Norme DIN	■ Norme DIN
● Mit Kühlkanälen	▲ With coolant	■ Lubrification centrale



● HSCO: S6-5-2,5
 1.3243 (6,5 W/5% Mo/2% V/4,8% Co)
 ● HM: Hartmetall
 ▲ Carbide
 ■ Carbone métallique

● Zerspanbarkeitsgruppe ▲ Material group ■ Groupe matière	● Werkstoffbeispiele (fett gedruckte Zahlen: nach DIN EN 10027) ▲ Material examples (bold printed numbers: according to DIN EN 10027) ■ Exemples matière (selon DIN EN 10027 pour les chiffres en gras)	● Zugfestigkeit N/mm ² ▲ Tensile strength N/mm ² ■ Résistance N/mm ²
● Allgemeine Baustähle ▲ Common structural steels ■ Aciers de construction	1.0035 St 33, 1.0254 St 37.0, 1.0486 StE 285, 1.0345 H1, 1.0425 H2 1.0050 St 50-2, 1.0070 St 70-2, 1.8937 WStE500	≤500 >500–850
● Automatenstähle ▲ Free-cutting steels ■ Aciers de décolletage	1.0718 9SMnPb28, 1.0723 15 S20, 1.0736 9 SMn36 1.0727 45 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 45SPb20	≤850 850–1000
● Unlegierte Vergütungsstähle ▲ Unalloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration non-alliés	1.0402 C22, 1.1178 Ck30 1.0503 C45, 1.1191 Ck45 1.0601 C60, 1.1221 Ck60	≤700 700–850 850–1000
● Legierte Vergütungsstähle ▲ Alloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration alliés	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.0735 41Cr4, 1.7225 42CrMo5	850–1000 >1000–1200
● Unlegierte Einsatzstähle ▲ Unalloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation non-alliés	1.0301 C10, 1.1121 Ck10, 1.1140 Cm15	≤750
● Legierte Einsatzstähle ▲ Alloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation alliés	1.5919 15CrNi6, 1.7012 13Cr2, 1.7015 15Cr13 1.5752 14NiCr14, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850–1000 >1000–1200
● Nitrierstähle ▲ Nitriding steels ■ Aciers de nitruration	1.8504 34CrAl6, 1.8506 34CrAlS5, 1.8509 41CrAlMo7 1.8507 34CrAlMo5, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≥850–1000 >1000–1200
● Werkzeugstähle ▲ Tool steels ■ Aciers à outils	1.1750 C75W, 1.2067 100Cr6, 1.2307 29CrMoV 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 >850–1000
● Schnellarbeitsstähle ▲ High-speed steels ■ Aciers rapide	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≥650–1000
● Rostfreie Stähle ▲ Stainless steels ■ Aciers inoxydables	≤240 HB < 300 HB 1.4005 X12CrS13, 1.4104 X2CrMoS17, 1.4105 X4CrMoS18, 1.4305 1.4301 X5CrNi1810, 1.4541 X6CrNiTi1810, 1.4571 X6CrNiMoTi 1712 2 1.4057 X20CrNi17 2, 1.4122 X35CrMo17, 1.4521 X2CrMoTi18 2	≤850 ≤850 ≤850
● Gusseisen ▲ Cast iron ■ Fontes	≤240 HB < 300 HB GG 10–GG 20 GG 25–GG 45	
● Kugelgraphit und Temperguss ▲ Spheroidat and malleable cast iron ■ Fontes graphite et malléables	GTW 35, GTS 55, GGG 50 GTW 65, GTS 70, GGG 70	
● Titan und Titan-Legierungen ▲ Ti and Ti alloys ■ Titane et alliages de titane	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Su2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo45Su2, - TiAl8Mo1V1	≤850 >850–1200
● Aluminium und Al-Legierungen ▲ Aluminum and Al alloys ■ Aluminium et alliages d'aluminium	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400
● Aluminium-Knetlegierungen ▲ Aluminum wrought alloys ■ Alliages malléables	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤450
● Aluminium-Gusslegierungen ▲ Aluminum cast alloys ■ Alliages d'aluminium pour injection	≤10% Si < 10% Si 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600
● Magnesium-Legierungen ▲ Magnesium alloys ■ Alliages de magnésium	MgMn2, G-MgAl18Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450
● Kupfer, niedriglegiert ▲ Copper, low alloys ■ Cuivre, faiblement allié	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤400
● Messing ▲ Brass ■ Laiton	short-chipping long-chipping 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600
● Bronzen, kurzspanend ▲ Bronze, short-chipping ■ Bronze à copeaux courts	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 >600–850
● Bronzen, langspanend ▲ Bronze, long-chipping ■ Bronze à copeaux longs	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 850–1000
● Kunststoffe (a = duroplastisch, b = thermoplastisch) ▲ Plastic (a = duroplastics, b = thermoplastics) ■ Thermodurcissables et plastiques	a Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren b Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	

● Auswahl- und Einsatzempfehlungen für Fräswerkzeuge, in HSS und HM, 0,1-1×D
▲ Selection and application recommendations for milling tools in HSS and carbide, 0.1-1×dia.
■ Conseils d'utilisation et sélection des fraises en HSS et carbure, 0,1-1×D

		HSCO	HSCO	HSCO	HSCO	HSCO	HSCO	HSCO	HM-K 40	HM-K 40	HM-K 40	HM-K 40	HM-K 40	HM-K 40	HM-K 40		
			TiN		TiN		TiN			TiN		TiN			TiN		
		844/B	844/B	844/B	844/B	-	-	1880	6527	6527	6527/B	6527/B	-	-	-		
						x	x						x	x			
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> ● Kühlmittel <ul style="list-style-type: none"> ● Emulsion ● Öl ○ Luft </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> ▲ Lubrication <ul style="list-style-type: none"> ● Emulsion ● Oil ○ Air </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> ■ Lubrification <ul style="list-style-type: none"> ● Emulsion ● Huile ○ Air </div> </div>																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		m/min	No	m/min	No	m/min	No	m/min	No	m/min	No	m/min	No	m/min	No	m/min	No
●	●	50	26	80	26	32	27	58	27	45	29	72	29	40	26	200	26
	●	40	25	65	25	29	26	47	26	36	28	58	28	32	25	160	25
●	●	40	26	65	26	29	27	47	27	36	29	28	29	32	26	160	25
	●	33	25	58	25	24	26	41	26	30	28	52	28	26	25	150	24
●	●	40	26	75	26	29	27	54	27	36	29	68	29	32	26	170	26
	●	35	25	50	25	25	26	36	26	32	28	45	28	28	25	160	25
	●	30	23	45	23	22	25	32	25	27	27	40	27	24	24	150	24
●	●	30	25	45	25	22	26	32	26	27	28	40	28	24	15	150	24
	●	25	25	34	25	18	26	24	26	23	27	30	27	20	24	130	23
●	●	40	26	65	26	29	27	47	27	36	29	58	29	32	26	200	26
●	●	30	25	45	25	22	26	32	26	27	28	40	28	24	24	150	24
	●	25	25	34	25	18	26	24	24	23	27	30	27	20	24	130	23
●	●	30	25	45	25	22	26	32	26	27	28	40	28	24	25	150	24
	●	25	25	34	25	18	26	24	26	24	27	30	27	20	24	130	23
●	●	25	26	34	26	18	27	24	27	22	29	30	29	20	26	160	24
	●	22	25	28	25	16	26	20	26	20	28	25	28	18	25	150	23
	●	18	23	23	23	14	24	16	24	16	26	20	26	15	23	90	23
●	●	22	24	28	24	16	25	20	25	20	27	25	27	18	24	110	24
	●	22	23	28	23	16	24	20	24	20	26	25	26	18	23	90	23
	●	22	24	28	24	16	25	20	25	20	27	25	27	18	24	90	24
● ○	● ○	26	25	40	25	18	26	24	26	23	28	36	28	20	25	140	28
	● ○	22	24	28	24	16	25	20	25	30	27	25	27	18	24	90	27
●	●	30	25	45	25	22	26	32	26	27	28	40	28	24	25	110	28
	●	25	24	34	24	18	25	24	25	23	27	30	27	20	24	90	27
●	●	30	25	45	25	22	26	32	26	27	28	40	28	24	25	135	23
	●	20	25	25	25	15	18	18	18	18	27	23	27	16	24	90	22
●	●	350	30	500	30	252	28	360	28	315	31	450	31	280	29	600	28
	●	350	30	500	30	252	28	360	28	315	31	450	31	280	29	750	28
●	●	100	30	150	30	72	28	108	28	90	31	135	31	80	29	280	27
	●	80	30	120	30	58	28	86	28	72	31	108	31	64	29	210	27
○	○	60	30	120	30	58	28	86	28	54	31	108	31	64	29	210	28
	○	60	30	120	30	58	28	86	28	54	31	108	31	64	29	210	28
●	●	100	26	150	26	72	27	108	27	90	29	135	29	80	26	190	28
	●	100	26	150	26	72	27	108	27	90	29	135	29	80	26	190	28
●	●	100	26	150	26	72	27	108	27	90	29	135	29	80	26	270	27
	●	60	26	90	26	43	27	65	27	54	29	81	29	48	26	210	26
● ●	● ●	120	26	170	26	86	27	122	27	108	29	153	29	96	26	270	27
	● ●	100	26	150	26	72	27	108	27	90	29	135	29	80	26	210	26
●	●	100	26	150	26	72	27	108	27	90	29	135	29	80	26	210	26
	●	60	26	90	26	43	27	65	27	54	29	81	29	48	26	190	25
○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	23
	○	150	32	150	32	108	32	108	32	135	32	135	32	120	32	135	23
● ○	● ○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	23
	● ○	150	32	150	32	108	32	108	32	135	32	135	32	120	32	135	23

● **Axialkraft beim Bohren als Funktion von Vorschub und Bohr-Ø**
Beispiel Tabelle A: Vorschub 0,25 mm/U mit Bohr-Ø 12 ergibt eine Axialkraft von 3300 N. Laut Tabelle unten hat die Alu-Gusslegierung Nr. 3.2131 einen Multiplikator von 0,6. Dies ergibt eine Axialkraft von 1980 N.

– **Antriebsleistung beim Bohren als Funktion von Bohr-Ø und Vorschub**
Beispiel Tabelle B: Mit denselben Daten wie oben liest man eine Zerspanungsarbeit von 1,6 W min ab. Multipliziert mit der Drehzahl $n = 1800 \text{ min}^{-1}$ und dem Multiplikator von 0,6 kommt man auf die erforderliche Antriebsleistung von 1,73 kW.

▲ **Required thrust force for drilling as a function of feed rate and drill diameter**
Example Table A: 12 mm diameter at a feed rate of 0.25 mm/RPM requires a thrust force of 3300 N. Multiplier for an aluminum cast alloy No. 3.2131 is 0.6. Required thrust force equals to 1980 N.

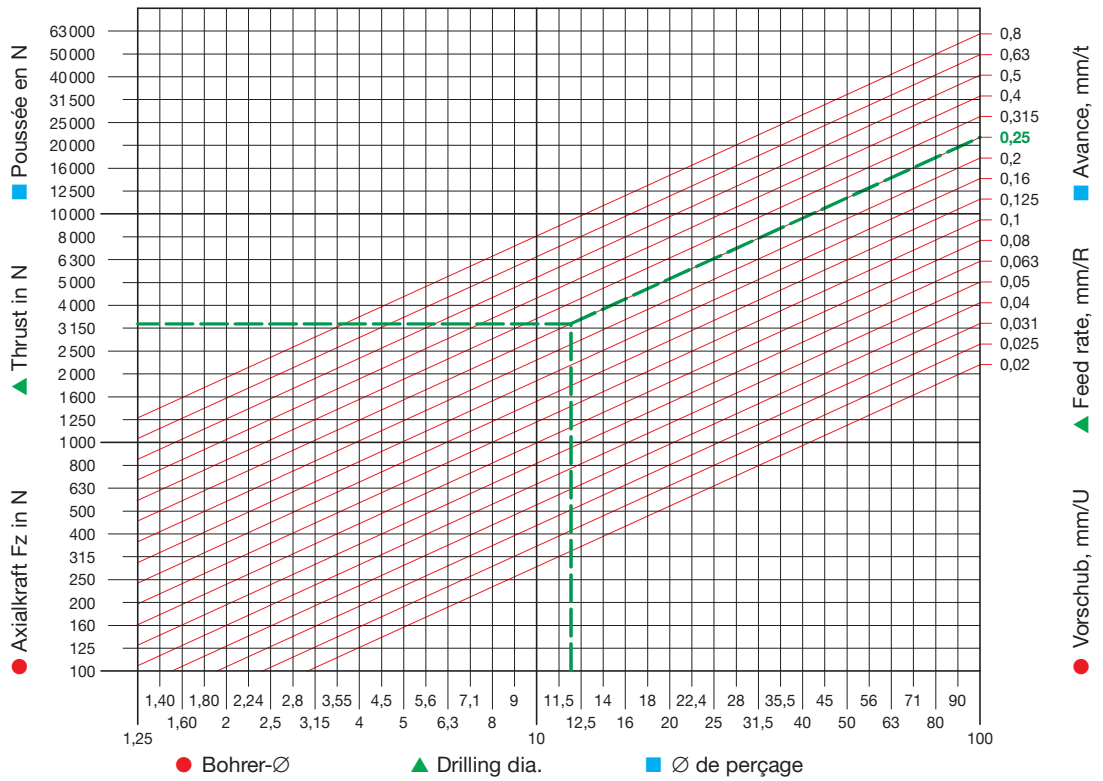
– **Required drive power for drilling as a function of drill diameter and feed rate**
Example Table B: Find the chip work factor of 1.6 W min using the same figures from example A above. Multiply this factor with the spindle speed of 1800 RPM and the 0.6 multiplier equals to 1.73 kW.

■ **Poussée pour percer par rapport l'avance et le Ø du foret**
Exemple du tableau A: Une avance de 0,25 mm/t. avec un foret Ø 12 correspond une poussée de 3300 N. Du tableau ci-dessous pour un alliage d'alu N° 3.2131 indique un multiplicateur de 0,6 et pour résultante une poussée de 1980 N.

– **Transmission pour percer par rapport au Ø du foret et de l'avance**
Exemple du tableau B: Avec les mêmes données que ci-dessus on relève 1,6 W min, multiplié par la vitesse de rotation de 1800 min^{-1} et le multiplicateur de 0,6 donne une transmission de 1,73 kW.

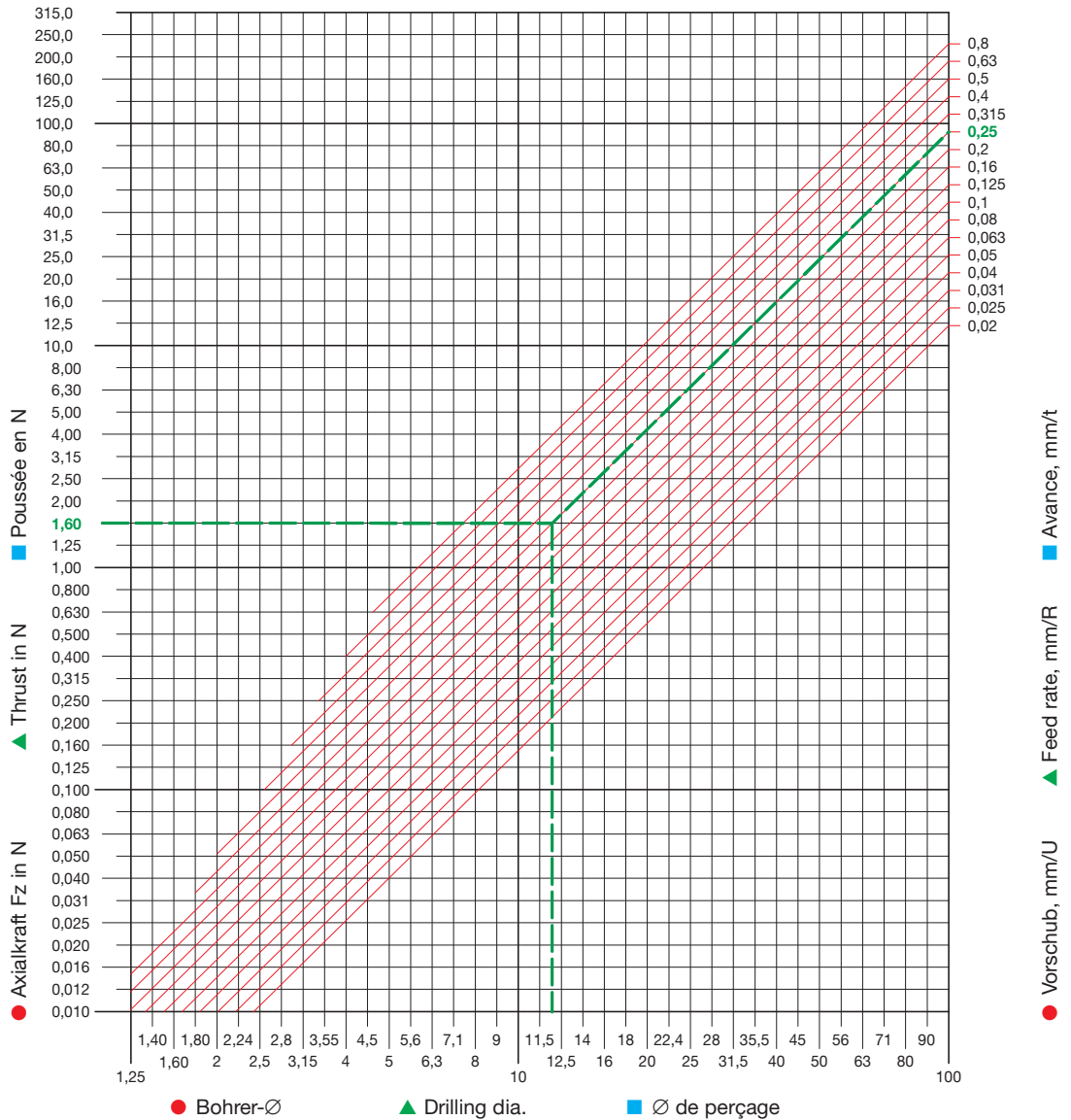
<ul style="list-style-type: none"> ● Zerspanbarkeitsgruppe ▲ Material group ■ Groupe matière 		<ul style="list-style-type: none"> ● Werkstoffbeispiele (fett gedruckte Zahlen: nach DIN EN 10027) ▲ Material examples (bold printed numbers: according to DIN EN 10027) ■ Exemples matière (selon DIN EN 10027 pour les chiffres en gras) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zugfestigkeit N/mm² ▲ Tensile strength N/mm² ■ Résistance N/mm²
<ul style="list-style-type: none"> ● Allgemeine Baustähle ▲ Common structural steels ■ Aciers de construction 		1.0035 St 33, 1.0254 St 37.0, 1.0486 StE 285, 1.0345 H1, 1.0425 H2 1.0050 St 50-2, 1.0070 St 70-2, 1.8937 WStE500	≤500 >500–850
<ul style="list-style-type: none"> ● Automatenstähle ▲ Free-cutting steels ■ Aciers de décolletage 		1.0718 9SMnPb28, 1.0723 15 S20, 1.0736 9 SMn36 1.0727 45 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 45SPb20	≤850 850–1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Unlegierte Vergütungsstähle ▲ Unalloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration non-alliés 		1.0402 C22, 1.1178 Ck30 1.0503 C45, 1.1191 Ck45 1.0601 C60, 1.1221 Ck60	≤700 700–850 850–1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Legierte Vergütungsstähle ▲ Alloyed heat-treatable steels ■ Aciers d'amélioration alliés 		1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.0735 41Cr4, 1.7225 42CrMo5	850–1000 >1000–1200
<ul style="list-style-type: none"> ● Unlegierte Einsatzstähle ▲ Unalloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation non-alliés 		1.0301 C10, 1.1121 Ck10, 1.1140 Cm15	≤750
<ul style="list-style-type: none"> ● Legierte Einsatzstähle ▲ Alloyed case-hard steels ■ Aciers de cémentation alliés 		1.5919 15CrNi6, 1.7012 13Cr2, 1.7015 15Cr13 1.5752 14NiCr14, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850–1000 >1000–1200
<ul style="list-style-type: none"> ● Nitrierstähle ▲ Nitriding steels ■ Aciers de nituration 		1.8504 34CrAl6, 1.8506 34CrAlS5, 1.8509 41CrAlMo7 1.8507 34CrAlMo5, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≥850–1000 >1000–1200
<ul style="list-style-type: none"> ● Werkzeugstähle ▲ Tool steels ■ Aciers à outils 		1.1750 C75W, 1.2067 100Cr6, 1.2307 29CrMoV 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 >850–1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Schnellarbeitsstähle ▲ High-speed steels ■ Aciers rapide 		1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≥650–1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Rostfreie Stähle ▲ Stainless steels ■ Aciers inoxydables 	sulphured austenitic martensitic	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X2CrMoS17, 1.4105 X4CrMoS18, 1.4305 1.4301 X5CrNi1810, 1.4541 X6CrNiTi1810, 1.4571 X6CrNiMoTi 1712 2 1.4057 X20CrNi17 2, 1.4122 X35CrMo17, 1.4521 X2CrMoTi18 2	≤850 ≤850 ≤850
<ul style="list-style-type: none"> ● Gusseisen ▲ Cast iron ■ Fontes 	≤ 240 HB < 300 HB	GG 10–GG 20 GG 25–GG 45	
<ul style="list-style-type: none"> ● Kugelgraphit und Temperguss ▲ Spheroidat and malleable cast iron ■ Fontes graphite et malléables 		GTW 35, GTS 55, GGG 50 GTW 65, GTS 70, GGG 70	
<ul style="list-style-type: none"> ● Titan und Titan-Legierungen ▲ Ti and Ti alloys ■ Titane et alliages de titane 		3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Su2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo45Su2, - TiAl8Mo1V1	≤850 >850–1200
<ul style="list-style-type: none"> ● Aluminium und Al-Legierungen ▲ Aluminum and Al alloys ■ Aluminium et alliages d'aluminium 		3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400
<ul style="list-style-type: none"> ● Aluminium-Knetlegierungen ▲ Aluminum wrought alloys ■ Alliages malléables 		3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤450
<ul style="list-style-type: none"> ● Aluminium-Gusslegierungen ▲ Aluminum cast alloys ■ Alliages d'aluminium pour injection 	≤ 10 % Si < 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600
<ul style="list-style-type: none"> ● Magnesium-Legierungen ▲ Magnesium alloys ■ Alliages de magnésium 		MgMn2, G-MgAl18Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450
<ul style="list-style-type: none"> ● Kupfer, niedriglegiert ▲ Copper, low alloys ■ Cuivre, faiblement allié 		2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤400
<ul style="list-style-type: none"> ● Messing ▲ Brass ■ Laiton 	short-chipping long-chipping	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600
<ul style="list-style-type: none"> ● Bronze, kurzspanend ▲ Bronze, short-chipping ■ Bronze à copeaux courts 		2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 >600–850
<ul style="list-style-type: none"> ● Bronze, langspanend ▲ Bronze, long-chipping ■ Bronze à copeaux longs 		2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 850–1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Kunststoffe (a = duroplastisch, b = thermoplastisch) ▲ Plastic (a = duroplastics, b = thermoplastics) ■ Thermodurcissables et plastiques 	a b	Bakelit, Resopal, Pertinax, Moltopren Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	

A



● Multiplikator ▲ Multiplikator ■ Multiplificateur	0,90-1,15 1,25-1,50
0,90-1,15 1,25-1,50	
1,25-1,50 1,25-1,50 1,60-2,00	
2,00-2,50 2,00-2,50	
1,25-1,50	
1,80-2,25 2,00-2,50	
1,80-2,25 2,00-2,50	
1,70-2,10 2,00-2,50	
1,70-2,10	
1,70-2,10 1,70-2,10 1,70-2,10	
0,40-0,50 0,50-0,60	
0,50-0,60 0,70-0,80	
1,80-2,25 2,00-2,50	
0,30-0,40	
0,30-0,40	
0,50-0,60 0,50-0,60	
0,50-0,60	
0,50-0,60 0,50-0,60	
0,50-0,60 0,50-0,60	
0,70-0,80 0,70-0,80	
0,10-0,15 0,10-0,15	

B

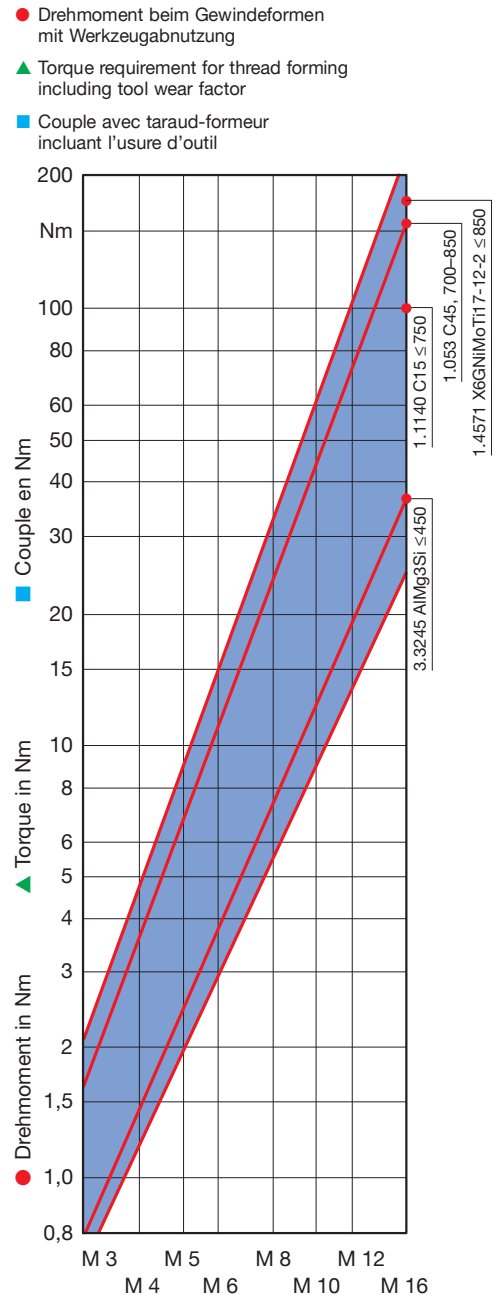


- Schnittwerte für das Gewindeschneiden HSS
- ▲ Table of cutting rates for tapping HSS
- Caractéristiques de coupe pour le taraudage HSS

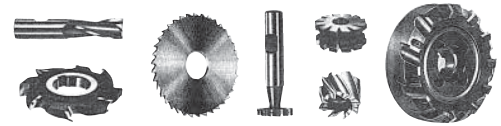


● Motorleistung in kW	▲ Motor rating in kW	■ Puissance moteur en kW
Spindeldrehzahl in min ⁻¹	Spindle speed in RPM	Vitesse de rotation en t.min ⁻¹
Drehmoment in Nm	Torque in Nm	Couple en Nm

M	Pitch	Stahl 900 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 5 m/min Steel 900 N/mm ² , cutting speed 5 m/min Acier 900 N/mm ² , vitesse de coupe 5 m/min				Stahl 700 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 5 m/min Steel 700 N/mm ² , cutting speed 5 m/min Acier 700 N/mm ² , vitesse de coupe 5 m/min				Stahl 550 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 8 m/min Steel 550 N/mm ² , cutting speed 8 m/min Acier 550 N/mm ² , vitesse de coupe 8 m/min				Stahl 400 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 10 m/min Steel 400 N/mm ² , cutting speed 10 m/min Acier 400 N/mm ² , vitesse de coupe 10 m/min				Grauguss 500 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 5 m/min Cast iron 500 N/mm ² , cutting speed 5 m/min Fonte 500 N/mm ² , vitesse de coupe 5 m/min				Grauguss 300 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 10 m/min Cast iron 300 N/mm ² , cutting speed 10 m/min Fonte 300 N/mm ² , vitesse de coupe 10 m/min				Bronze 300 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 12 m/min Bronze 300 N/mm ² , cutting speed 12 m/min Bronze 300 N/mm ² , vitesse de coupe 12 m/min				Messing 250 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 15 m/min Brass 250 N/mm ² , cutting speed 15 m/min Laiton 250 N/mm ² , vitesse de coupe 15 m/min				Messing 200 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 30 m/min Brass 200 N/mm ² , cutting speed 30 m/min Laiton 200 N/mm ² , vitesse de coupe 30 m/min				Aluminium 250 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 15 m/min Alu 250 N/mm ² , cutting speed 15 m/min Alu 250 N/mm ² , vitesse de coupe 15 m/min				Aluminium 200 N/mm ² , Schnittgeschwindigkeit 30 m/min Alu 200 N/mm ² , cutting speed 30 m/min Alu 200 N/mm ² , vitesse de coupe 30 m/min			
		0,07	0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05				
M 3	0,50	0,07	0,05	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05				
M 4	0,70	0,13	0,10	0,13	0,12	0,08	0,09	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12	0,09	0,12	0,10	0,12				
M 5	0,80	0,17	0,13	0,17	0,16	0,09	0,12	0,15	0,15	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24	0,15	0,24								
M 6	1,00	0,28	0,21	0,27	0,25	0,15	0,19	0,23	0,24	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37	0,24	0,37								
M 8	1,25	0,44	0,35	0,41	0,39	0,23	0,29	0,35	0,37	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64	0,37	0,64								
M 10	1,50	0,64	0,49	0,59	0,56	0,33	0,29	0,51	0,53	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85	0,53	0,85								
M 12	1,75	0,88	0,68	0,81	0,77	0,47	0,43	0,69	0,73	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17	0,73	1,17								
M 16	2,00	1,14	0,9	1,1	1,02	0,63	0,8	1,0	0,96	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52	0,96	1,52								
M 20	2,50	1,78	1,4	1,75	1,6	1,0	1,2	1,4	1,5	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4	1,5	2,4								
M 24	3,00	2,57	2,0	2,5	2,3	1,4	1,7	2,0	2,1	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4	2,1	3,4								
M 30	3,50	3,5	2,7	3,4	3,1	1,9	2,3	2,8	2,9	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7	2,9	4,7								
M 36	4,00	4,6	3,56	4,5	4,1	2,5	3,0	3,7	3,8	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1	3,8	6,1								
M 42	4,50	5,8	4,5	5,7	5,2	3,2	3,9	4,6	4,8	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7	4,8	7,7								
M 48	5,00	7,1	5,56	7,0	6,35	4,0	4,8	5,7	5,9	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5	5,9	9,5								
M 56	5,50	8,6	6,72	8,5	7,7	4,8	5,8	6,9	7,2	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5	7,2	11,5								
M 64	6,00	10,3	8,0	10,0	9,1	5,7	6,9	8,2	8,6	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7	8,6	13,7								



- **Schnittwerte für Fräswerkzeuge HSS und HM**
- ▲ **Cutting data for milling HSS and HM**
- **Caractéristiques de coupe des fraises HSS et HM**



● Schnittgeschwindigkeit v_c in m/min		● Cutting speed v_c in m/min		● Vitesse de coupe v_c en m/min										
Vorschub f_z in mm/Fräserzahn		Feed rate f_z in mm/tooth		Avance f_z en mm/dent fraise										
Vorschubgeschwindigkeit v_f in mm/min		Feed rate v_f in mm/min		Vitesse d'avance v_f en mm/min										
● Fräs- werkzeuge ▲ Type of cutter ■ Type de fraise	● Art der Bearbeitung ▲ Type of machining ■ Genre d'usinage	● Unlegierter Stahl bis 700 N/mm ² ▲ Carbon steel up to 700 N/mm ² ■ Acier non-allié jusqu'à 700 N/mm ²		● Legierter Stahl bis 750 N/mm ² ▲ Alloy steel up to 750 N/mm ² ■ Acier allié jusqu'à 750 N/mm ²		● Legierter Stahl bis 1000 N/mm ² ▲ Alloy steel up to 1000 N/mm ² ■ Acier allié jusqu'à 1000 N/mm ²		● Gusseisen bis 180 HB ▲ Gray iron up to 180 HB ■ Fonte d'acier jusqu'à 180 HB		● Kupfer- legierungen ▲ Copper alloys ■ Cuivre allié		● Leichtmetalle ▲ Light alloys ■ Métaux légers		
		HSS	HM	HSS	HM	HSS	HM	HSS	HM	HSS	HM	HSS	HM	
	● Schruppen ▲ Roughing ■ Ebauche	30-40	80-150	25-30	80-150	15-20	60-120	20-25	70-120	60-150	150-400	150-210	350-800	
		0,1-0,2	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1-0,3	0,1-0,3	0,2-0,4	0,1-0,25	0,1-0,2	0,15-0,2	0,15	
	● Schlichten ▲ Finishing ■ Finition	30-40	100-200	25-30	100-200	15-20	80-150	20-25	100-160	60-150	150-400	200-300	400-1200	
		0,05-0,1	0,05-0,15	0,05-0,1	0,05-0,15	0,05-0,1	0,03-0,1	0,1-0,15	0,1-0,2	0,1-0,15	0,05-0,1	0,1-0,15	0,08	
	● Schruppen ▲ Roughing ■ Ebauche	30-40	100-180	25-30	100-160	15-20	80-120	20-25	80-120	60-150	120-300	150-250	200-800	
		0,1-0,2	0,15-0,3	0,1-0,15	0,15-0,3	0,1-0,15	0,15-0,3	0,15-0,3	0,15-0,3	0,2-0,3	0,15-0,3	0,2-0,3	0,1-0,2	
	● Schlichten ▲ Finishing ■ Finition	30-40	120-250	25-30	120-250	15-20	100-150	20-25	100-160	60-150	150-300	150-250	300-800	
		0,05-0,1	0,1-0,2	0,05-0,1	0,1-0,2	0,05-0,1	0,1-0,2	0,07-0,2	0,1-0,2	0,07-0,2	0,1-0,3	0,07-0,2	0,1-0,2	
	● Schruppen ▲ Roughing ■ Ebauche	30-40	80-120	25-30	80-120	15-20	60-100	20-25	80-120	60-150	120-300	150-250	200-800	
		0,1-0,2	0,04-0,15	0,1-0,15	0,04-0,15	0,05-0,1	0,04-0,1	0,15-0,3	0,06-0,15	0,2-0,3	0,08-0,15	0,2-0,3	0,06-0,1	
	● Schlichten ▲ Finishing ■ Finition	30-40	100-150	25-30	100-150	15-20	80-120	20-25	80-120	60-150	150-300	150-250	1200	
		0,04-0,1	0,04-0,1	0,04-0,1	0,04-0,1	0,02-0,1	0,04-0,1	0,07-0,2	0,04-0,1	0,05-0,2	0,06-0,1	0,04-0,2	0,06-0,1	
	● Schruppen ▲ Roughing ■ Ebauche	30-40	80-150	25-30	80-150	15-20	60-120	20-25	70-120	60-150	140-400	150-250	350-800	
		0,1-0,2	0,1-0,3	0,1-0,2	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1-0,3	0,15-0,3	0,1-0,3	0,2-0,3	0,08-0,15	0,2-0,3	0,1-0,2	
	● Schlichten ▲ Finishing ■ Finition	30-40	100-300	25-30	100-300	15-20	80-150	20-25	100-160	60-150	150-400	200-300	400-1200	
		0,05-0,1	0,1-0,2	0,05-0,1	0,1-0,2	0,05-0,1	0,06-0,15	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2	0,05-0,1	0,1-0,2	0,08-0,15	
	● Schruppen ▲ Roughing ■ Ebauche		80-150		80-150		60-120		70-120		150-400		350-800	
			0,1-0,3		0,1-0,3		0,1-0,3		0,1-0,3		0,08-0,15		0,1-0,2	
	● Schlichten ▲ Finishing ■ Finition		100-300		100-300		80-150		100-160		150-400		400-1200	
			0,1-0,2		0,1-0,2		0,06-0,15		0,1-0,2		0,05-0,1		0,08-0,15	
	● Schnitttiefe < 5 mm ▲ Depth of cut < 5 mm ■ Epaisseur < 5 mm	45-50		35-40		25-40		25-45		100-200		200-400		
		80-160		80-160		63-100		80-200		100-1000		-		
	● Schnitttiefe 5-10 mm ▲ Depth of cut 5-10 mm ■ Epaisseur 5-10 mm	40-45		30-35		20-25		30-35		300-400		300-350		
		63-250		63-200		40-80		80-125		400-800		320-1600		
	● Schnitttiefe 10-15 mm ▲ Depth of cut 10-15 mm ■ Epaisseur 10-15 mm	35-40		25-30		15-20		20-30		300-350		200-300		
		40-63		40-63		32-63		50-63		80-360		250-1000		
● Drehzahl «n» und Vorschubgeschwindigkeit «vf» ▲ Rev. per minute «n» and feed rate «vf» ■ Vitesses de rotation «n» et d'avance «vf»														
	● v_c Schnittgeschwindigkeit v_f Vorschubgeschwindigkeit d Fräserdurchmesser n Drehzahl des Fräasers f_z Vorschub je Fräserzahn z Zähnezahl des Fräasers		▲ v_c Cutting speed v_f Feed rate d Diameter of cutter n Rev. per minute f_z Feed rate/tooth z Number of teeth		■ v_c Vitesse de coupe v_f Vitesse d'avance d Diamètre de la fraise n Vitesse de rotation de la fraise f_z Avance par dents z Nombre de dents des fraises		$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d}$		$v_f = f_z \times z \times n$					

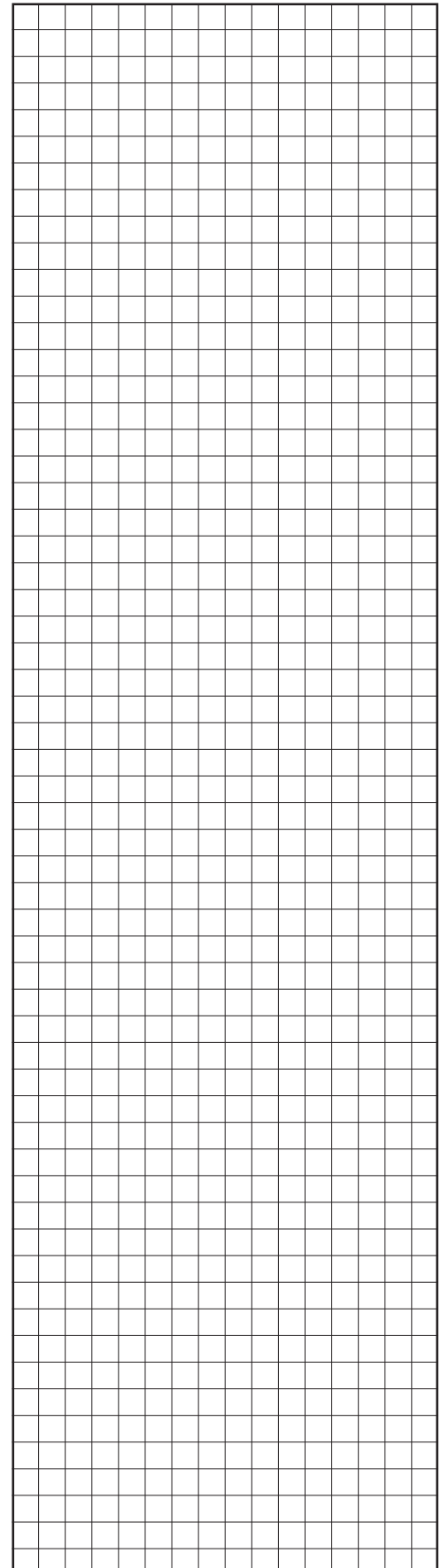
- Formeln für das Gewindeschneiden HSS
- ▲ Formulas of cutting rates for tapping HSS
- Formules pour le taraudage HSS



<ul style="list-style-type: none"> ● Drehmoment ▲ Torque ■ Couple de rotation 	$M_D = \frac{k_c \cdot h^2 \cdot d_1}{8000} \text{ Nm}$	<ul style="list-style-type: none"> ● Spez. Schnittkraft (N/mm²) ▲ Spec. cutting force (N/mm²) ■ Force de coupe spécifique (N/mm²) 	k_c
<ul style="list-style-type: none"> ● Leistung am GB ▲ Tapping power ■ Puissance au taraud 	$P = \frac{M_D \cdot n}{9500} \text{ kW}$	<ul style="list-style-type: none"> ● Gewindesteigung (mm) ▲ Pitch (mm) ■ Pas (mm) 	h
<ul style="list-style-type: none"> ● Maschinenantriebsleistung ▲ Machine power required ■ Puissance au moteur 	$P_M = \frac{P}{\eta_M} \text{ kW}$	<ul style="list-style-type: none"> ● Gewinde-Nenn-Ø (mm) ▲ Nominal thread dia. (mm) ■ Ø nominal de taraudage (mm) 	d_1
<ul style="list-style-type: none"> ● Erforderliche Maschinenantriebsleistung ▲ Required driving power of the machine ■ Puissance moteur nécessaire 	P_M	<ul style="list-style-type: none"> ● Drehzahl (min⁻¹) ▲ Spindle speed (RPM) ■ Vitesse t.min⁻¹) 	n
<ul style="list-style-type: none"> ● Maschinenwirkungsgrad $\eta_M < 1$ ▲ Machine efficiency $\eta_M < 1$ ■ Rendement de la machine $\eta_M < 1$ 	η_M		

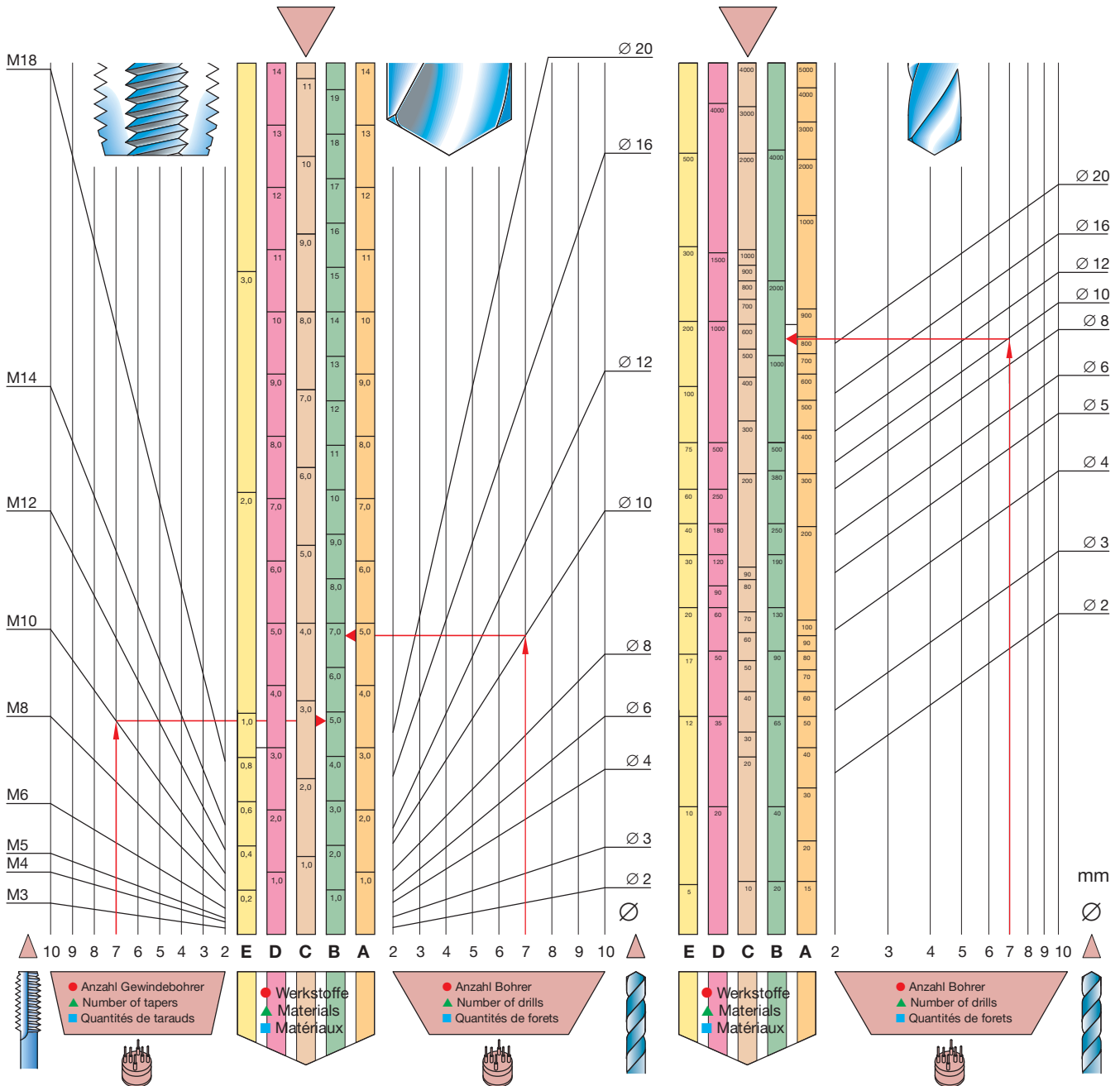
	● Werkstoff	▲ Material	■ Matériaux	k _c (N/mm ²)
A	Stahl 1000–1300 N/mm ²	Steel 1000–1300 N/mm ²	Acier 1000–1300 N/mm ²	3600
B	Stahl 800–1000 N/mm ²	Steel 800–1000 N/mm ²	Acier 800–1000 N/mm ²	2600
C	Stahl 600– 850 N/mm ²	Steel 600– 850 N/mm ²	Acier 600– 850 N/mm ²	2500
D	Stahl < 600 N/mm ²	Steel < 600 N/mm ²	Acier < 600 N/mm ²	2300
E	Rostfreier Stahl	Stainless steel	Acier inoxydable	3200
F	Gussbronze	Cast bronze	Fonte au cuivre	1900
G	GG-20 (HB 170)	Grey-cast iron (HB 170)	Fonte à graphite lamellaire (HB 170)	1600
H	GTW hart	White malleable iron	Fonte blanche malléable dure	1250
I	Kupfer	Copper	Cuivre	1100
J	GTW weich	White malleable iron	Fonte blanche malléable tendre	900
K	CuZn	Brass	Laiton	720
L	Al-Si-Legierung	Al-Si alloy	Alliages Al-Si	680
M	Zinklegierung	Zinc alloy	Alliages de Zn	440
N	Thermopaste, Holz	Thermoplastics, wood	Thermoplaste, bois	200

<ul style="list-style-type: none"> ● Berechnungsbeispiel ▲ Calculation example ■ Exemple de calcul 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gewinde M 36, Steigung 4 mm Zu bearbeitender Werkstoff: Stahl 900 N/mm² Drehzahl: 50 min⁻¹ Maschinenwirkungsgrad $\eta_M = 0,6$ ▲ Thread M 36, pitch 4 mm Material being machined: steel 900 N/mm² Spindle speed: 50 RPM Efficiency of machine $\eta_M = 0,6$ ■ Filetage M 36, pas 4 mm Matériaux usiné: acier 900 N/mm² Vitesse: 50 t.min⁻¹ Rendement de la machine $\eta_M = 0,6$ 	$M_D = \frac{k_c \cdot h^2 \cdot d_1}{8000} = \frac{2600 \cdot 4^2 \cdot 36}{8000} = 187 \text{ Nm}$
		$P = \frac{M_D \cdot n}{9500} = \frac{187 \cdot 50}{9500} = 0,98 \text{ kW}$
		$P_M = \frac{P}{\eta_M} = \frac{0,98}{0,6} = 1,6 \text{ kW}$
<ul style="list-style-type: none"> ● Obige Berechnung gilt für neue Gewindebohrer. Bei abgestumpften Werkzeugen kann sich das Drehmoment bis auf das 3-fache erhöhen, wodurch sich auch die erforderliche Maschinenantriebsleistung um denselben Faktor erhöht. ▲ Above mentioned calculation is valid for new taps. When using blunt tools, the torque can increase up to 3 times, i.e. horsepower increases by the same factor. ■ Les valeurs ci-dessus ne sont valables que pour des tarauds neufs. Pour des outils émoussés le couple de rotation peut se multiplier par 3, ce qui augmente du même facteur la puissance absorbée sur la machine. 		



- Erforderliche Antriebsleistung P (kW)
- ▲ Required drive power P (kW = 1.36 HP)
- Puissance d'entraînement P (kW) nécessaire

- Erforderliche Vorschubkraft F_f (kp)
- ▲ Required thrust F_f (kp) (1 kp = 2.2 lbs)
- Force d'avance F_f (kp) nécessaire



E ● Weiche Kunststoffe, Thermoplaste, Holz ▲ Soft plastics, thermoplastics, wood ■ Plastique mou, thermoplaste, bois	D ● Alu-Si-Legierung, Messing zäh ▲ Alu-Si alloy, brass ■ Alliage d'alu au Si, laiton tenace	C ● Grauguss 250 N/mm ² ▲ Cast iron 250 N/mm ² ■ Fonte grise 250 N/mm ²	B ● Legierter Stahl 1000 N/mm ² ▲ Alloy Steel 1000 N/mm ² ■ Acier allié 1000 N/mm ²	A ● Unlegierter Stahl 700 N/mm ² ▲ Carbon steel 700 N/mm ² ■ Acier non allié 700 N/mm ²
---	---	---	---	---

● Empfehlung	▲ Recommendation	■ Conseil
Um eine optimale Steifheit der Arbeitsspindel zu erreichen, sollte nach Möglichkeit bei der Auswahl der Bohrköpfe immer der nächstgrössere Typ gewählt werden.	When selecting a multiple spindle drilling head, always try to be on the safe side. For example: Choose a /7 instead of a /5 head. Benefits are added rigidity and reliability.	Pour obtenir une rigidité maximum de la broche, on conseille de choisir, dans la mesure du possible, la dimension de tête immédiatement supérieure.
Beispiele: 7 Gewinde M 10 in legiertem Stahl: P = 5 kW 7 Bohrungen Ø 10 mm, legierter Stahl: F_f = 1200 N 7 Bohrungen Ø 10 mm, legierter Stahl: P = 6,7 kW	Examples: 7 dia. M 10 taps in alloy steel: P = 5 kW 7 holes dia. 10 mm, alloy steel: F_f = 1200 N 7 holes dia. 10 mm, alloy steel: P = 6,7 kW	Exemple: 7 taraudages M 10, acier allié: P = 5 kW 7 perçages Ø 10 mm acier allié: F_f = 1200 N 7 perçages Ø 10 mm acier allié: P = 6,7 kW