



ph HORN ph

boehlerit

BOEHLERIT FRÄSEN
BOEHLERIT MILLING

2020/2021

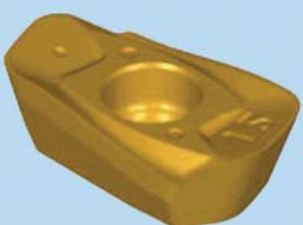


**DAS WERKZEUG
HORN TOOLS**

Technische Hinweise
Technical hints
Anhang
Attachment

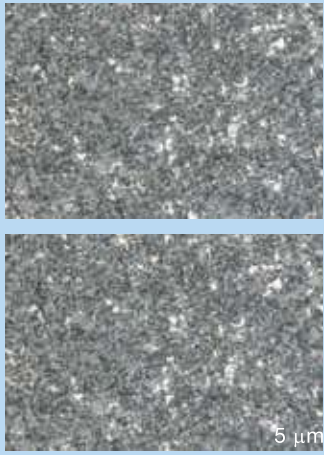
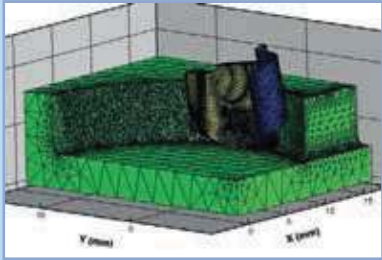
Technologievorteile Fräsen Technological advantages milling

Kundennutzen Customer benefits

Große Schneidstoffvielfalt im Portfolio, um dem breiten Materialspektrum gerecht zu werden - daraus resultieren optimale Zerspanungsverhältnisse. The biggest range of cutting grades for dealing with a very broad spread of materials enables us to ensure optimum cutting conditions.		Hohe Wirtschaftlichkeit und Bearbeitungssicherheit auf einem breiten Werkstoffspektrum. High economic machining and security on a wide range of materials.
Patenterte neuartige TERAspeed 2.0 AlTiN-Schicht, abgeschieden mittels HR-CVD Technologie (HR = High Reactivity). Patented new TERAspeed 2.0 AlTiN layer, deposited by means of HR-CVD technology (HR = High Reactivity). MT - CVD Nano schwarz MT - CVD Nano black HR - CVD TERAspeed 2.0 HR - CVD TERAspeed 2.0	  	Auf Grund des hohen Aluminiumgehalts dieser AlTiN-Schicht und ihrer neuartigen Nanostruktur konnten erstmals so gegenläufige Eigenschaften, wie eine hohe Zähigkeit mit gleichzeitig extremer Schichthärte und Verschleißbeständigkeit kombiniert werden. The high aluminium content of this AlTiN layer and its innovative nanostructure make it possible, for the first time, to combine properties that are as such opposing – such as toughness, outstanding layer hardness and wear resistance.
Goldlox Dicke PVD-AlTiN-Beschichtung. Hoher Aluminiumgehalt bewirkt hohe Verschleißbeständigkeit bei höheren Temperaturen. Beschichtung mit besonders glatter Oberfläche und TiN-Deckschicht zur Verschleißerkennung. Goldlox Thick PVD AlTiN coating. High aluminium content procures big wear resistance at higher temperatures. Coating with especial smooth surface and TiN top layer for wear recognition.		Erhöhte Standzeit, bei unterschiedlichen Stählen sowie einfache Verschleißerkennung. Increased tool life on different steels as well as simple wear recognition.
Rohstoffe Boehlerit bezieht ausschließlich Rohstoffe die von qualifizierten Herstellern aus konfliktfreien Mineralien hergestellt werden, um daraus Schneidstoffe für höchste Ansprüche herzustellen. Raw materials Boehlerit only procures raw materials produced by qualified manufacturers from no-conflict minerals and uses them to produce cutting grades for the most exacting demands.		Fair Partner Fair partner

Technologievorteile Fräsen Technological advantages milling

Kundennutzen Customer benefits

Substrate Zur Herstellung des Fräsprogramms werden verschiedene Hartmetallsubstrate verwendet, die so aufeinander abgestimmt sind, dass ein breites Anwendungsfeld von Schruppen bis Schlichten, Guss, Stahl Rostfreimaterialien und Aluminium mit Plan- und Eckfräsen lückenlos bearbeitet werden kann Substrates Various carbide substrates are used to produce the range of milling grades fine-tuned to cover an extensive range of applications: from roughing to finishing, from cast to stainless steel materials and aluminium, from face to step milling.		Damit ist sichergestellt, dass jeder Kundenanforderung, egal ob weniger Freiflächenverschleiß, Stabilität gegen Schneidkantenausbrüche, Kammriss- oder Kolkbeständigkeit optimal begegnet werden kann This is how we ensure that every customer requirement is met: be it minimal flank wear, resistance to chipping of the cutting edge, resistance to thermal cracking or crater wear
Multifunktionale Werkzeugsysteme Multi functional tool systems		Ein Grundkörper Zwei Bearbeitungen Einsparung von Trägerkörpern und Lagerkosten One carrier Two machinings Saving of bodies and stock costs
High End Werkzeuge High End Tools		Exakte Rundlaufeigenschaften, alle Werkzeuge mit innerer Kühlmittelzuführung. Nickel implantiert, verbesserte Dauerfestigkeit der Fräsergrundkörper durch spezielle Werkstoffe und Wärmebehandlungen Exact true running characteristics, all tools with internal coolant supply. Nickel implantated Improved endurance strength of the milling body due to special material and through heat treatment
Dynamische FEM Design (Finite Elemente Methode) Technologie Dynamic FEM Design (Finite Elemente Method) technology		Stabile Werkzeuge mit exzellenten Dauerfestigkeitseigenschaften und optimalen Spanablauf Stable tools with excellent endurance strengths characteristics and optimized chip flow
Größe des Eckenradius in der Platte mitgepresst und Markierung zur Positionierung bzw. Nummerierung der Schneiden Size of the corner radius pressed in the insert and marking for positioning and/or numbering of cutting edges		Leichte Orientierung für die Anwender und gute Rundlaufeigenschaften Easy orientation for the operator and good true running characteristics

128

Sorte Grade	ISO	Anwendungsbereich Application range	Werkstoffgruppe Material group						Bearbeitungsverfahren Application				Farbliche Darstellung der WSP je nach Be- schichtung Color guide for inserts depending on coating
			P	M	K	N	S	H	T	M	D	S	
			Stahl Steel	Rostfrei Stainless	Grauguss Grey cast iron	NE-Metalle Non-ferrous metals	Hochwarmfest High tempera- ture materials	Harte Werkstoffe Hard materials	Drehen Turning	Fräsen Milling	Bohren Drilling	Gewinde- bearbeitung Threading	
		01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50											
BCN10M	HC-N10												
	HC-S20									●			
	HC-M20												
BWN10M	HW-N10									●			
BCS35M	HC-S35									●			
	HC-M45												
BCH03M	HC-H03									●			
BCH05M	HC-H05												
	HC-P05									●			
	HC-K05												
BCH10M	HC-H10												
	HC-P10									●			
	HC-K10												
BCH23M	HC-H23									●			
BCH30M	HC-H30												
	HC-P20									●			
	HC-K20												
Anwendungsschwerpunkt Application peak			Hauptanwendung Main application						Standardsorte Standard grade				
			■ Neben Anwendungen Further applications						●				
Gesamtbereich nach ISO 513 Full range to ISO 513													

Sortenbeschreibung Fräsen

- **BCP20M (HC-P20) TERAspeed 2.0**

Härtere Alternative mit HR-CVD zur Sorte BCP25M, mit hohem Widerstand gegen Abrasivverschleiß. Ausgezeichnet geeignet für die Planfräsbearbeitung von Stahlmaterialien mit erhöhter Schnittgeschwindigkeit, unter stabilen Bedingungen.

- **BCP25M (HC-P25/M25) Goldlox**

Mehrbereichssorte zum Fräsen von unlegiertem, niedrig legiertem, hoch legiertem und rostfreiem Stahl. Die PVD beschichtete Sorte eignet sich besonders für hohe Schnittgeschwindigkeiten bei der Trockenbearbeitung / Nassbearbeitung unter stabilen Bedingungen.

- **BCP30M (HC-P30) TERAspeed 2.0**

Universelle Stahlfrässorte vor allem zum Planfräsen. Hohe Bearbeitungssicherheit auf einem breiten Stahlwerkstoffspektrum wird durch das besonders zähe Hartmetallsubstrat garantiert. Eine moderne HR-CVD Beschichtung bietet wirtschaftliche Trockenbearbeitung bei hohen Schnittgeschwindigkeiten.

- **BCP35M (HC-P35/M35) Goldlox**

Universelle Stahlfrässorte in Kombination mit Anstellwinkel 90°. Eine PVD Schicht und eine zähe Hartmetallsorte zum Fräsen von den gängigen Stahlsorten. Besonders gut geeignet zum Trockenfräsen bei niedrigen bis mittleren Schnittgeschwindigkeiten unter schwierigen Bedingungen.

- **BCP40M (HC-P40/M45) Goldlox**

Eine PVD Schicht und zähe Hartmetallsorte zum Schruppen von vor allem Werkzeug-, Vergütungs-, Einsatzstählen und austenitisch, rostfreien Materialien.

- **BCM35M (HC-M35/S35)**

Verschleißfeste PVD-Beschichtung, Feinkornsorte zur Bearbeitung von rostfreien und austenitisch rostfreien Materialien, zur Nass- und Trockenbearbeitung geeignet.

- **BCM40M (HC-M40)**

Extrem zähes, relativ feinkörniges Hartmetallsubstrat mit dünner, glatter PVD Beschichtung. Ideale Sorte zum Fräsen von austenitisch rostfreien Stählen und Werkstoffen aus der Duplexgruppe mit niedrigen bis mittleren Schnittgeschwindigkeiten. Auch für die Nassbearbeitung, jedoch wird Minimalmengenschmierung empfohlen.

- **BCK15M (HC-K15) TERAspeed 2.0**

Ausgesuchte Rohstoffe für ein optimiertes K15-Hartmetallsubstrat mit einer extrem harten und verschleißfesten HR-CVD Mehrlagen-Beschichtung. Ideal geeignet für die Trockenbearbeitung von Grauguss (GJL), Kugelgraphitguss (GJS), Temperguss und legiertem Guss.

- **BCK20M (HC-K20/P10)**

Zähes K20 Substrat und eine dicke PVD-Beschichtung für die Bearbeitung von Gussmaterialien.

Auch als Schlichtsorte für die Stahlzerspanung und für die Bearbeitung von Kaltarbeitsstählen härter als 54 HRC geeignet.

- **BCN10M (HC-N10/S20/M20)**

Ideale Sorte zur Bearbeitung von Aluminiumwerkstoffen mit Si-Gehalt >6% und weiteren NE-Metallen. Gefertigt nach dem Prinzip der unbeschichteten Sorte und in Kombination mit einer hauchdünnen PVD TiAlN-Schicht ist diese Sorte auch hervorragend zur Schlichtbearbeitung von Stählen, rostfreien Stählen und Graugussmaterialien zu verwenden.

- **BWN10M (HW-N10)**

Nach höchsten Qualitätsvorgaben gefertigte, unbeschichtete Sorte zur Bearbeitung von NE-Metallen, Aluminium sowie Aluminiumlegierungen mit Si-Gehalt <6%. Sehr weiches Schnittverhalten dank speziell ausgelegter positiver Wendeplattengeometrie. Außerdem wird durch die Verwendung von Premium Sorten mit hoher Verschleißfestigkeit, gepaart mit hochpräzisen Fertigungstechnologien hinsichtlich Schärfe und Ausführung der Schneidkante und mittels optimiertem Spanverhalten einer Aufbauschneidenbildung entgegen gewirkt.

- **BCS35M (HC-S35)**

Sorte mit ausgewogenem Härte-Zähigkeits-Verhältnis. Aufgrund der speziellen Zusammensetzung und Behandlung der Binderphase konnte die Warmhärte gesteigert werden, wodurch BCS35M besonders für die Bearbeitung von warmfesten Werkstoffen geeignet ist. Die besonders verschleißfeste Beschichtung weist eine geringe Affinität zu Titan auf, weshalb eine deutliche Reduktion von Materialanheftung erfolgt.

- **BCH03M**

Fürs Schlichten von Stahlwerkstoffen bis max. 65 HRC, jedoch sehr stabile Umfeldbedingungen nötig.

Hochverschleißfestes Feinstkornhartmetall für Anwendungen im Bereich höchster Schnittgeschwindigkeiten. Extrem dichte, mikrokristalline und temperaturstabile PVD Beschichtung.

- **BCH05M**

Sorte zur Plan- und Konturbearbeitung von Stahlwerkstoffen mit HFC und R-Platten. HR-CVD beschichtet.

Verschleißfestes Feinstkornhartmetall für breiten Anwendungsbereich, unter stabilen Bedingungen. Neuartige nanostrukturierte CVD Beschichtung mit hoher Warmhärte und Verschleißbeständigkeit.

- **BCH10M**

Sorte zur Bearbeitung von Stahlwerkstoffen im Bereich bis max. 58 HRC, PVD beschichtet.

Standard-Feinstkornhartmetall mit mikrokristalliner, verschleißfester PVD Beschichtung.

- **BCH23M**

Zum Schlichten und Semischlichten von Werkstoffen bis max. 60 HRC. Zähes Ultrafeinkorn-Hartmetall für gute Verschleißbeständigkeit bei gleichzeitig guter Bruch- und Kantenstabilität. Verschleißfeste und temperaturbeständige PVD-Beschichtung.

- **BCH30M**

Universelle Sorte zur Bearbeitung der meisten gängigen Werkstoffen.

Zähes Feinstkornhartmetall, bruch- und rissresistent bei gleichzeitig guter Verschleißbeständigkeit, breit einsetzbar.

Mikrokristalline, spannungsoptimierte PVD-Beschichtung.

Grade description milling

● BCP20M (HC-P20) TERAspeed 2.0

Harder alternative to the BCP25M grade, with HR-CVD; high resistance to abrasive wear. Perfectly suited for face milling of steel materials at higher cutting speed under stable conditions.

● BCP25M (HC-P25/M25) Goldlox

Multi purpose grade for milling unalloyed, low alloyed, high alloyed and stainless steel. The PVD coated grade is especially suitable for high cutting speeds on dry / wet machining under stable conditions.

● BCP30M (HC-P30) TERAspeed 2.0

Universal steel milling grade especially for face milling. The very tough carbide substrate guarantees high machining security on a wide range of steel materials. A modern HR-CVD coating ensures economic dry machining on high cutting speeds.

● BCP35M (HC-P35/M35) Goldlox

Universal steel milling grade in combination with 90° approach angle. A PVD layer and a tough carbide grade for milling of the most usual steel qualities. Especially good suitable for dry milling at low to medium cutting speeds under difficult conditions.

● BCP40M (HC-P40/M45) Goldlox

A PVD-layer and tough carbide grade for roughing of mainly tool, heat-treated and case-hardened steels, as well as austenitic, stainless materials.

● BCM35M (HC-M35/S35)

Wear-resistant PVD coating, fine-grain grade for machining stainless and austenitic stainless materials; suitable for wet and dry machining.

● BCM40M (HC-M40)

Extremely tough, relative fine grained carbide substrate with thin, smooth PVD coating. Ideal grade for milling of austenitic stainless steels and materials from the Duplex group with low to medium cutting speeds. Also for wet machining, although minimum coolant supply is recommended.

● BCK15M (HC-K15) TERAspeed 2.0

Selected raw materials for an optimised K15 carbide substrate with a particularly hard and wear-resistant HR-CVD multilayer coating. Ideal for dry machining of grey cast iron (GJL), spheroidal graphite cast iron (GJS), tempered cast iron and alloyed cast iron.

● BCK20M (HC-K20/P10)

Tough K20 substrate and a thick PVD coating for the machining of cast materials. Also suited as finishing grade for steel cutting and the machining of cold work steels of 54 HRC.

● BCN10M (HC-N10/S20/M20)

Ideal grade for machining aluminium materials with a Si content >6% and other non-ferrous materials. Produced according the principle of uncoated grades in combination with a very thin PVD TiAlN layer this grade is also excellent for finishing of steels, stainless steels and cast iron materials.

● BWN10M (HW-N10)

Uncoated grade for machining non-ferrous materials, aluminium as well as aluminium alloys with Si content <6% produced according highest quality requirements. Very smooth cutting behaviour due to special designed positive insert geometry. Additionally through the application of premium grades with high wear resistance and due to high-precision production technologies regarding sharpness and design of the cutting edge as well as optimizes chip behaviour built-up edge formation is prevented.

● BCS35M (HC-S35)

BCS35M is a grade with a well-balanced hardness toughness relation. Because of its special composition and treatment of the binder phase, the high-temperature hardness is increased, which recommends BCS35M especially for machining of heat-resisting materials. The special wear-resistant coating exhibits little chemical affinity towards titanium, which causes a drastic reduction of material transfer from the work-piece to the cutting edge.

● BCH03M

Finishing of steel materials up to maximum 65 HRC, very stable environment conditions necessary. Highly wear resistant submicron grade for application in highest cutting speeds. Extremely dense, microcrystalline and temperature stable PVD coating.

● BCH05M

Grade for face and contouring operations of steel materials with HFC and R inserts. HR-CVD coated. Wear resistant submicron grade for a wide range of application with stable conditions. New nanostructured CVD coating with high red hardness and wear resistance.

● BCH10M

Grade for the machining of steel materials in the area up to maximum 58 HRC, PVD coated. Standard submicron grade for microcrystalline, wear resistant PVD coating.

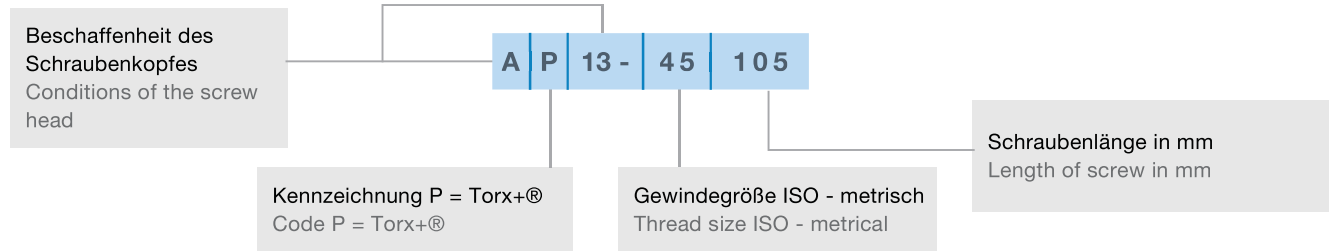
● BCH23M

For finishing and semifinishing of materials up to maximum 60 HRC. Tough ultrafine carbide grade for good wear resistance and at the same time good breakage and cutting edge stability. Wear and temperature resistant PVD coating.

● BCH30M

Universal grade for the machining of the most current materials. Tough submicron carbide grade, breakage and crack resistant and at the same time good wear resistance, wide application range. Microcrystalline, stress-optimised PVD coating.

Spannschraube
Fixation screw



Ersatzteile Spare parts				Frässystem Milling system											
				PI <i>tec</i> 45N	ETA <i>tec</i> 45P	THETA <i>tec</i> 45N	ISO 45P	BETA <i>tec</i> 90P Feed	DELTA <i>tec</i> 90P Feed	DELTA <i>tec</i> 90N	DELTA <i>tec</i> 90N Tang	ISO 90P	THETA <i>tec</i> 88N	ZETA <i>tec</i> 90N	BALL <i>tec</i>
Bezeichnung Designation	Artikelnummer Ordering code	Torx® - Schlüssel Torque® - Wrench	Anzugs- moment torque												
A02-30076	5084082	T9	2 Nm							•					
A02-60160	6401270	T25	6 Nm	•					•						
AP02-18041	5149563	IP6	0,9 Nm					•							
AP02-22052	5142537	IP7	1,2 Nm						•						
AP02-25051	5091691	IP8	1,5 Nm					•							
AP02-25064	5127961	IP7	1,5 Nm											•	
AP02-25068	5085706	IP8	2 Nm					•							
AP02-30083	5112357	IP9	2 Nm						•						
AP02-35100	5092669	IP15	3,5 Nm					•							
AP02-40054	5085714	IP15	3 Nm		•						•			•	
AP02-40082	5122796	IP15	3 Nm		•										
AP02-40095	5085711	IP15	3 Nm									•			
AP02-50108	5112356	IP20	5 Nm						•						
AP06-40115	5131917	IP20	5 Nm	•		•							•		
AP12-25063	5118702	IP7	1,4 Nm											•	
AP12-30077	5118703	IP8	2,5 Nm											•	
AP12-35095	5118704	IP10	3,5 Nm											•	
AP12-40133	5118705	IP15	5,0 Nm											•	
AP12-50162	5118706	IP20	7,0 Nm											•	
AP12-60200	5118707	IP25	8,0 Nm											•	
AP12-80250	5118709	IP40	20,0 Nm											•	
AP13-18037	5118116	IP6	0,6 Nm												•
AP13-25055	5118117	IP7	1,4 Nm												•
AP13-35072	5118118	IP15	3,5 Nm												•
AP13-35086	5118120	IP15	3,5 Nm												•
AP13-40110	5084084	IP15	3 Nm							•					
AP13-45105	5118121	IP15	5,5 Nm												•
AP13-45108	5085713	IP20	5 Nm				•								
AP17-25055	5085710	IP8	2 Nm									•			
AP17-25056	5150331	IP7	1,2 Nm												•
Spannschraube Clamping screw RD12	5125841	IP15	5,0 Nm												•
Spannsystem Clampingsystem RD16	5125842 5118121	IP15	5,0 Nm												•

Torx® - Schraubendreher Torque® - Wrench



DINA PLUS Torx®- Schraubendreher Kit
DINA PLUS torque® - Wrench kit

Besondere Merkmale:

- selbsteinstellendes Drehmoment für jede Torx-Größe, dank speziellem System (kein manuelles Einstellen notwendig)
- große Vielfalt an farbig markierten Einsteckklingen (T6 -T20 / IP6 - IP20)
- 100 % Lösemoment beim Öffnen der Schraube verfügbar
- hohe Lebensdauer dank eloxiertem Aluminiumgriff

Special features:

- self-regulating torque for each torx-size, due to special system (no self-adjustment required)
- huge range of colour-marked blades (T6 -T20 / IP6 - IP20)
- 100 % torque availability when loosening screws
- long tool life through anodised aluminium handle



Bezeichnung Designation			Artikelnummer Ordering code		
DINA PLUS® Kit / (1 Griff + 14 Einsätze pro Packung 1 handle + 14 blades in a box)			5126413		
DINA PLUS® Griff Handle			Auf Anfrage On request		
Torx® Klinge / blade			Torx® PLUS Klinge / blade		
Größe Size	Anzugsmoment Nm max. torque Nm max	Artikelnummer Ordering code	Größe Size	Anzugsmoment Nm max. torque Nm max.	Artikelnummer Ordering code
T6	0,6 Nm	5126416	IP6	0,6 Nm	5126423
T7	0,9 Nm	5126417	IP7	0,9 Nm	5126425
T8	1,2 Nm	5126418	IP8	1,2 Nm	5126426
T9	1,4 Nm	5126419	IP9	1,4 Nm	5126427
T10	2,0 Nm	5126420	IP10	2,0 Nm	5126428
T15	3,0 Nm	5126421	IP15	3,0 Nm	5126429
T20	5,0 Nm	5126422	IP20	5,0 Nm	5126430
Verfügbare Drehmomente können von vorgeschlagenen Anzugsmomenten abweichen. Available torques can deviate from suggested tightening torque.					

Ersatzteile Spare parts		Frässystem Milling system													
		Pl _{tec} 45N	ETA _{tec} 45P	THETA _{tec} 45N	ISO 45P	BETA _{tec} 90P Feed	DELTA _{tec} 90P Feed	DELTA _{tec} 90N	DELTA _{tec} 90N Tang	ISO 90P	THETA _{tec} 88N	ZETA _{tec} 90N	BALL _{tec}	ISO 00P	RHOMBIC _{tec} 95P
Bezeichnung Designation	Artikelnummer Ordering code														
T6	5118122														
T7	5121167														
T9	5088515							●							
T10	5088516														
T25	5088518	●					●								
IP6	5126412					●								●	
IP7	5118123						●				●	●	●	●	●
IP8	5088519					●				●			●		
IP9	5118124						●								
IP10	5118726												●		
IP15	5088520		●			●		●	●	●		●	●	●	
IP20	5088521	●		●	●						●		●		
IP25	5118727												●		
IP40	5118728												●		

Torx-Kit 2 Schraubendreher & Drehmoment & Drehmomenteinsätze
Torx-Kit 2 wrench & torque & torque wrench insets



Bezeichnung Designation		Ident.-Nr. Ident.-No	
Torx-Kit_2		5151259	
Torx-Kit_2 beinhaltet folgende Artikel: includes the following parts:			
Griffe Handle	Drehmomenteinsätze Torque wrench insets	Bit Torx 25mm	Bit Torx Plus 50mm
Quergriff Cross handle (1)	0,6 Nm	T6	6IP
	0,9 Nm	T7	7IP
Kraftgriff Power handle (2)	1,2 Nm	T8	8IP
	1,4 Nm	T9	9IP
	2,0 Nm	T10	10IP
	3,0 Nm	T15	15IP

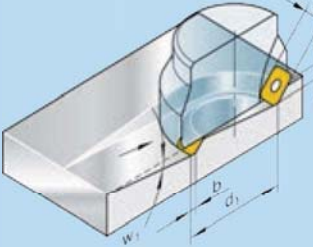
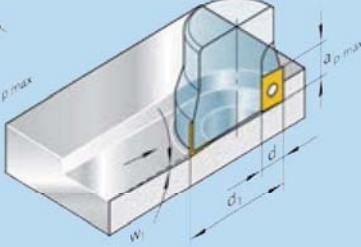


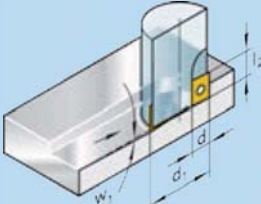
Ersatzteile
Spare parts

Drehmomenteinsätze Torque wrench insets		
Bezeichnung Designation	Einsatz für Inserts for	Ident.-Nr. Ident.-No.
0,6 Nm	T6, IP6	5151263
0,9 Nm	T7, IP7	5151265
1,2 Nm	T8, IP8	5151266
2,0 Nm	T8, IP8	5151267
1,4 Nm	T9, IP9	5151268
2,0 Nm	T9, IP9	5151269
2,0 Nm	T10, IP10	5151270
3,0 Nm	T15, IP15	5151271
5,0 Nm	T20, IP20	5151272
5,5 Nm	T20, IP20	5151273

Bits			
Bit Torx 25mm		Bit Torx Plus 50mm	
Bezeichnung Designation	Ident.-Nr. Ident.-No.	Bezeichnung Designation	Ident.-Nr. Ident.-No.
T6	5151274	6IP	5151281
T7	5151275	7IP	5151282
T8	5151276	8IP	5151283
T9	5151277	9IP	5151284
T10	5151278	10IP	5151285
T15	5151279	15IP	5151286
T20	5151280	20IP	5151287

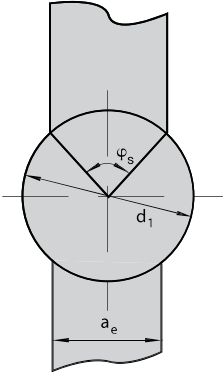
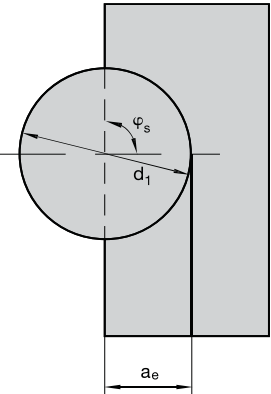
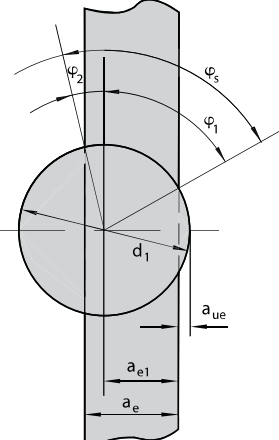
Griffe Handle	
Bezeichnung Designation	Ident.-Nr. Ident.-No.
Quergriff Cross handle (1)	5151260
Kraftgriff Power handle (2)	5151262

Aufsteckfräser Face Milling Cutter			
Schrägungswinkel W_1 max beim Rampe eintauchen (Ramping) Bevel angle W_1 max. for plunge milling "ramping"			
			
		BF45	BF90
d		12,7	6,65 9,52
b		1,4	
$a_{p \max}$		5,5	8 14
d_1 mm		W_1 max Grad Degree	
40		8,5	1,0 1,5
50		6,5	0,8 1,1
63		5,0	0,6 0,8
80		3,5	0,5 0,6
100		3,0	0,5
		innere Schnitttiefe: internal cutting depth: $0,7 \times a_{p \max}$	

Schaftfräser End milling cutter		BE90			
Schrägungswinkel W_1 max beim Rampe eintauchen (Ramping) Bevel angle W_1 max. for plunge milling "ramping"					
		d_1	l_2	d	W_1 max Grad Degree
		16	8	6,65	3,0
		20	8	6,65	2,1
		25	8	6,65	1,5
		25	14	9,52	2,8
		32	14	9,52	2,0
		40	14	9,52	1,5

Formeln
Formulas

Drehzahl Revolutions n (min ⁻¹): $n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1}$	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed v_c (m/min): $v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot d_1}{1000}$	v_c = Schnittgeschwindigkeit Cutting speed (m/min) n = Drehzahl (min ⁻¹) Revolution (min ⁻¹) d_1 = Fräser-Durchmesser-(mm) Cutter diameter (mm) v_f = Vorschubgeschwindigkeit Feed rate (mm/min) f_z = Vorschub pro Zahn Feed per tooth (mm) P_e = Antriebsleistung Drive power z_{eff} = Effektive Zähnezahl effective number of teeth Q = Spanvolumen Chip volume (cm ³ /min) a_e = Schnittbreite Width of cut (mm) a_p = Schnitttiefe Depth of cut (mm) LF = Leistungsfaktor Efficiency factor (cm ³ /min/kW)
Vorschubgeschwindigkeit Feed rate V_f (mm/min): $V_f = f_z \cdot z_{\text{eff}} \cdot n$	Vorschub pro Zahn Feed per tooth f_z (mm): $f_z = \frac{V_f}{z_{\text{eff}} \cdot n}$	
Spanvolumen Chip volume- Q (cm ³ /min): $Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot V_f}{1000}$	Antriebsleistung Drive power P_e (kW): $P_e = \frac{Q}{LF}$	

Mittige Anordnung Centerline location	
$\varphi_s = 2 \cdot \sin^{-1} \left(\frac{a_e}{d_1} \right)$	
Kanten fräsen Edge milling	
$\varphi_s = \sin^{-1} \left(a_e - \frac{d_1}{2} \right) + 90$	
Versetzt fräsen Adjusted milling	
$\sin \varphi_1 = \frac{2 \times \left(\frac{d_1}{2} - a_{ue} \right)}{d}$ $\sin \varphi_2 = \frac{2 \times (a_e - a_{e1})}{d_1}$ $\sin \varphi_s = \sin \varphi_1 + \sin \varphi_2$	

Maße und Einheiten Dimensions and units	Anwendungsformeln Application formulas	
a_p = Schnitttiefe in mm Depths of cut in mm a_e = Schnittbreite in mm Width of cut in mm l = Bearbeitete Länge in mm Machined length in mm h_m = Mittenspanndicke in mm Medium chip thickness v_c = Schnittgeschwindigkeit in m/mm Cutting speed in m/mm f_z = Vorschub pro Zahn in mm Feed per tooth in mm d_1 = Äußerer Werkzeugdurchmesser External tool diameter d_e = Effektiver Durchmesser, Schnittkreisdurchmesser in mm Effective diameter with different inserts and at specified cut depth in mm d = Durchmesser der Platte in mm Insert diameter in mm z = Anzahl der Schneiden am Werkzeug Number of tool cutting edges k = Einstellwinkel Setting angle φ_s = Eingriffswinkel Approach angle	Umdrehungen pro Minute n [U/min] Revolutions per minute n [rpm]	Mittlere Spandicke h_m [mm] Medium chip thickness h_m mm]
	$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \cdot d_e}$	$h_m = f_z \times \frac{a_e}{d_e}$
	Vorschubgeschwindigkeit v_f [mm/min] Feed rate v_f [mm/min]	gültig nur bis $\frac{a_e}{d_e} < 0,3$ valid only up to $\frac{a_e}{d_e} < 0,3$ bzw. 30% oder $\varphi = 60^\circ$ sonst otherwise $h_m = \frac{360 \times f_z \times a_e \times \sin(k)}{\pi \cdot d_e \cdot \varphi_s}$
	$v_f = f_z \cdot n \cdot z$	
	Vorschub pro Umdrehung f [mm/U] Feed per revolution f [mm/rev]	Zerspanungsvolumen Q [cm ³ /min] Chip removal rate Q [cm ³ /min]
	$f = \frac{v_f}{n}$	$Q = \frac{a_p \times a_e \times v_f}{1000}$
	Vorschub pro Zahn f_z [mm/z] Feed per tooth f_z [mm/tooth]	Effektiver Schnittkreisdurchmesser [mm] Effective diameter of cutting
	$f_z = h_m \times \sqrt{\frac{d_e}{a_e}}$ gültig nur bis $\frac{a_e}{d_e} < 0,3$ valid only up to $\frac{a_e}{d_e} < 0,3$ bzw. 30 % oder $\varphi = 60^\circ$ respectively 30 % or $\varphi 60^\circ$	$d_e = d_1 - d + 2 \cdot a_p \sqrt{d - a_p}$
	Einstellwinkel k Setting angle	Vorschub pro Zahn f_z Feed per tooth
	90°	f_z
	45°	$f_z \cdot 1,414$
	30°	$f_z \cdot 2$
	sonst otherwise $f_z = \frac{h_m \times \pi \times d_e \times \varphi_s}{360 \times a_e \times \sin(k)}$	

Abhilfe und Lösungen Removal and solutions	Problem Problem										
	Freiflächenverschleiß Flank wear	Kolkverschleiß Crater wear	Plattenabsplitterungen Flaking	Kammerisse Thermal cracks	Ermüdungsrisse Fatigue cracks	Plastische Verformung Plastic deformation	Kerbverschleiß Notch wear	Aufbauschneidenbildung Built-up edge	Schneidkantenbruch Cutting edge failure	Vibrationen Vibrations	Schlechte Oberflächenqualität Poor surface quality
Verschleißfestere HM-Sorte Carbide grade with higher wear resistance	•	•				•	•				•
Zähere HM-Sorte Tougher carbide grade			•	•	•				•		
Schnittgeschwindigkeit erhöhen Increase cutting speed			•					•			
Schnittgeschwindigkeit verringern Reduce cutting speed	•	•		•		•					
Vorschub pro Zahn erhöhen Increase feed per tooth	•							•		•	
Vorschub pro Zahn verringern Reduce feed per tooth			•	•	•	•	•		•		•
Fräserpositionierung ändern Change cutter position					•					•	
Kleinerer Fräserdurchmesser Smaller cutter diameter				•							
Stabilität verbessern Improve rigidity			•				•		•		
Verwendung einer beschichteten Sorte Use coated grade	•	•						•			
Kühlmittel verwenden Use coolant				•		•					