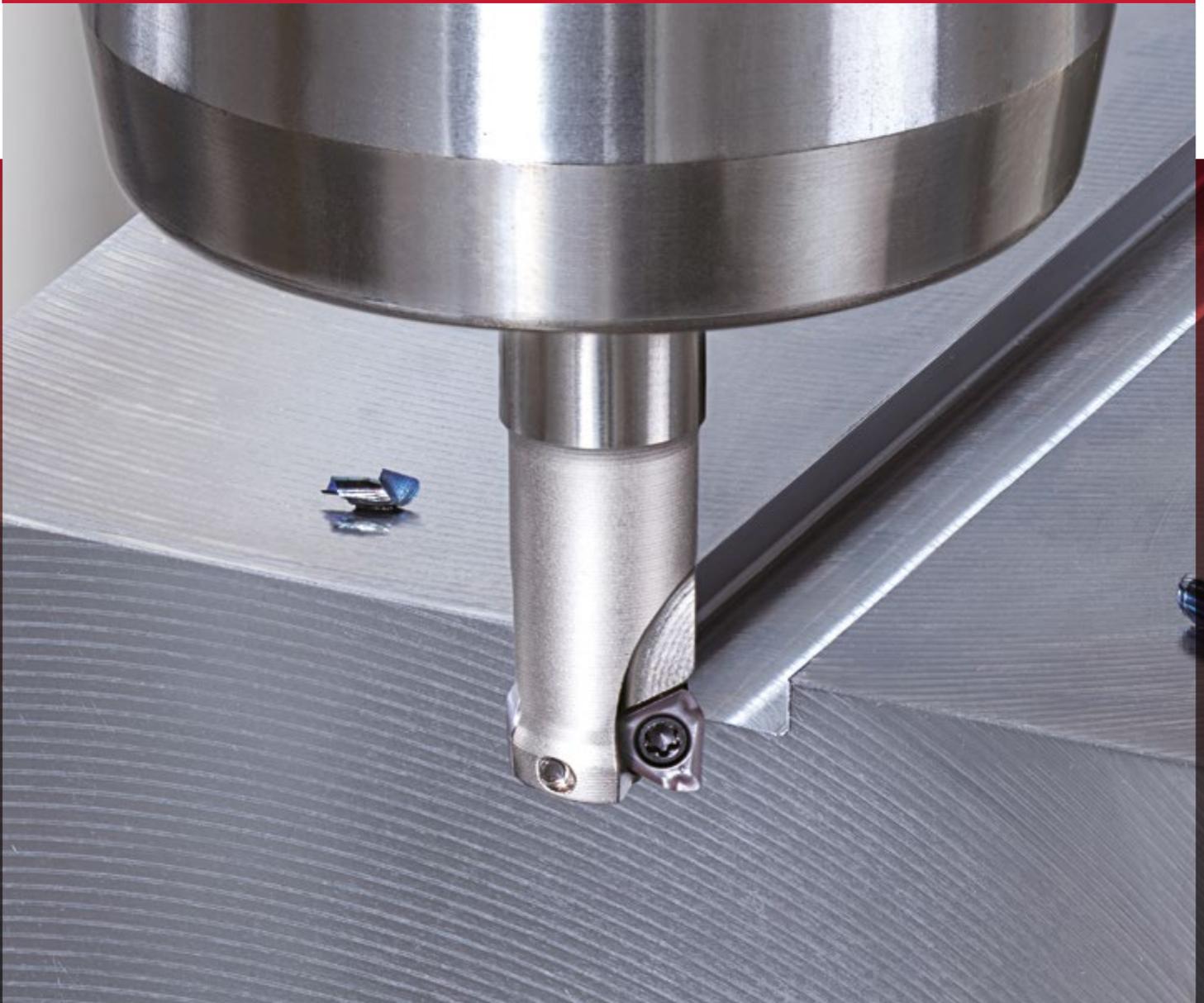


Schulterfräser

**TUNG-TRI**

Tungaloy-Bericht Nr. 421-G

Wirtschaftlicher Schulterfräser mit  
3-schneiden-Wendeplatte in großer Auswahl  
an Größen, Sorten und Durchmessern





**INDUSTRY 4.0**  
*FEED the SPEED!*



## TUNG-TRI

---



Komplettlösung zum Schulterfräsen mit hervorragender Leistung und kostengünstigen Wendschneidplatten

## Schulterfräsen von $\varnothing 8$ bis zu $\varnothing 160$ mm

### Vier Wendeschneidplattengrößen

APMX = Max. Schnitttiefe



Größe 04

$\varnothing 8 - \varnothing 25$  mm



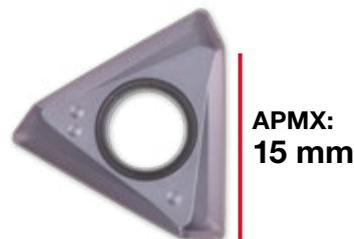
Größe 06

$\varnothing 12 - \varnothing 50$  mm



Größe 10

$\varnothing 25 - \varnothing 100$  mm



Größe 15

$\varnothing 40 - \varnothing 160$  mm

Geeignete Fräser



### Werkzeugdurchmesser und Anzahl der Zähne für jede Wendeschneidplattengröße

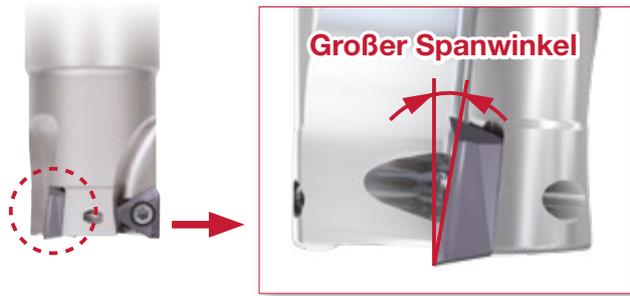
WSP Größe	Max. Schnitttiefe (mm)	Radius der Ecke (mm)	Material des Werkstücks	Werkzeugdurchmesser (mm), Anzahl der Zähne																
				$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 18$	$\varnothing 20$	$\varnothing 22$	$\varnothing 25$	$\varnothing 28$	$\varnothing 32$	$\varnothing 35$	$\varnothing 40$	$\varnothing 50$	$\varnothing 63$	$\varnothing 80$	$\varnothing 100$	$\varnothing 125$
04	3.5	0.4 0.8	P M K N H	1	2	3 2	4 3		5 4		6 5 4									
06	6	0.2 0.4 0.8	P M K N S H			1	2	2	3 2	3 2	4 3 2	4 3 2	5	6	8					
10	10	0.4 0.8 1.6	P M K N S H								2	2	3 2	3 2	4 3 2	4	6	7	8	
15	15	0.4 0.8 1.6 2	P M K N S H											3 2	4 2	5	6	7	8	10

Siehe Seite 9 für Schrupptypen.

## 3 schneidige Wendeplatten bieten wirtschaftliche Lösung mit geringen Schnittkräften



Niedrige Schnittkraft für alle Schnitttiefen dank spiralförmiger Schneide mit großem Spanwinkel



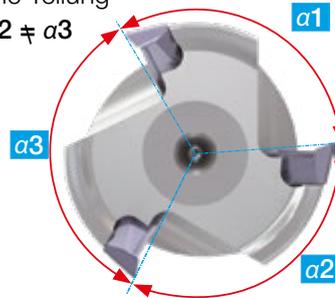
## Geeignet für verschiedenste Schnittdaten

Die ungleiche Teilung und das einzigartige Design der Flanke verhindern Vibrationen.



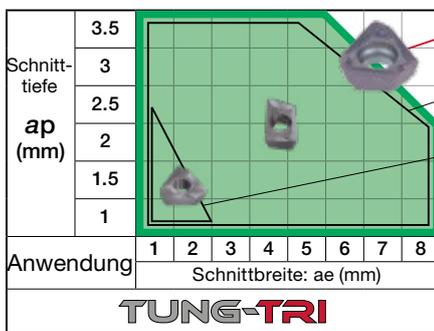
Einzigartige Flanke zur Vermeidung von Vibrationen und Werkzeugbruch

Ungleiche Teilung  
 $\alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3$



## Schnittleistung

Größe 04  $\phi 10$  mm



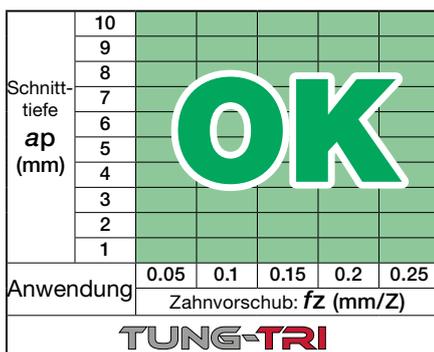
**TUNG-TRI**

Wettbewerber-WSP (mit 2 Schneidkanten)

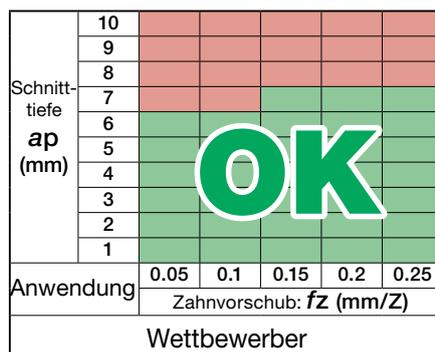
Wettbewerber-WSP (mit 3 Schneidkanten)

Fräser	: EPA04R010M10.0-02	Zahnvorschub	: $f_z = 0.07$ mm/Z
	( $\phi 10$ mm, $z = 2$ )	Kühlmittel	: Luftstoß
Wendeschneidplatte	: TOMT040204PXER-MM	Auskräglänge	: 20 mm
Sorte	: AH3225	Maschine	: Vertikal M/C,
Werkstück	: S55C / C55		HSK63A
Schnittgeschwind.	: $V_c = 200$ m/min	Kriterien	: Rattern

Größe 10  $\phi 32$  mm



OK Rattern



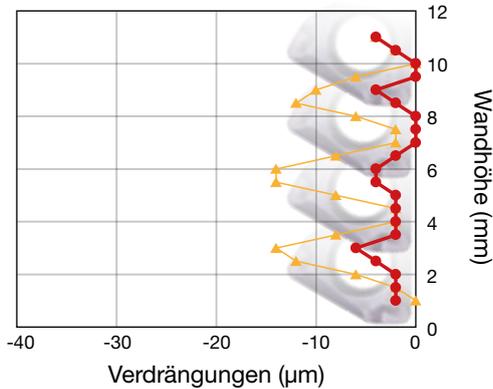
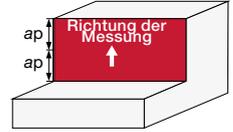
Fräser	: EPA10R032M32.0-03N
	( $\phi 32$ mm, $z = 3$ )
Wendeschneidplatte	: TOMT100404PDER-MJ
Sorte	: AH3135
Werkstück	: S55C / C55 (200 HB)
Schnittgeschwind.	: $V_c = 150$ m/min
Schnittbreite	: $a_e = 32$ mm
Maschine	: Vertikal M/C, BT50
Kriterien	: Rattern

## Ausgezeichnete Wandgenauigkeit

### Hohe Wandgenauigkeit durch schraubenförmige Schneidkante

#### Wandgenauigkeit

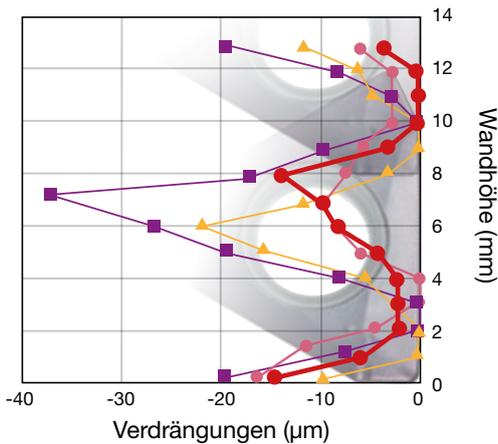
Größe 04  $\phi 10$  mm



**P** Fräser : EPA04R010M10.0-02 ( $\phi 10$  mm, z = 2)  
 Wendschneidplatte : TOMT040204PXER-MM  
 Sorte : AH3225  
 Werkstück : S55C / C55  
 Schnittgeschwindigkeit :  $V_c = 200$  m/min  
 Zahnvorschub :  $f_z = 0.07$  mm/Z  
 Schnitttiefe :  $a_p = 3$  mm x 4 passes  
 Schnittbreite :  $a_e = 0.5$  mm  
 Kühlmittel : Luftstoß  
 Auskräglänge : 20 mm  
 Maschine : Vertikal M/C, HSK63A

● TUNG-TRI  
 ▲ Wettbewerber-WSP (mit 2 Schneidkanten)

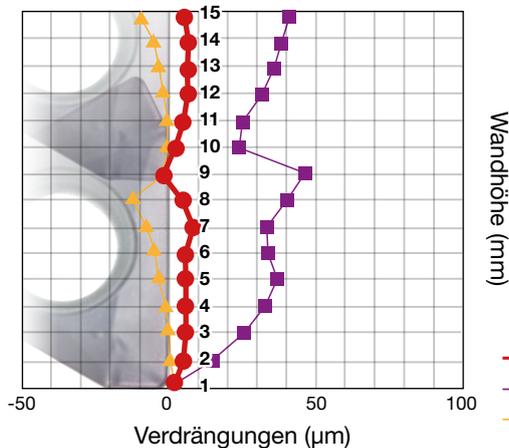
Größe 10  $\phi 32$  mm



**P** Fräser : EPA10R032M32.0-03N ( $\phi 32$  mm, z = 3)  
 Wendschneidplatte : TOMT100404PDER-MJ  
 Sorte : AH3135  
 Werkstück : S55C / C55 (200HB)  
 Schnittgeschwindigkeit :  $V_c = 150$  m/min  
 Zahnvorschub :  $f_z = 0.1$  mm/Z  
 Schnitttiefe :  $a_p = 8$  mm x 2 mal  
 Schnittbreite :  $a_e = 5$  mm  
 Maschine : Vertikal M/C, BT50

● TUNG-TRI  
 ● Konventionell  
 ■ Wettbewerber A  
 ▲ Wettbewerber B

Größe 10  $\phi 32$  mm



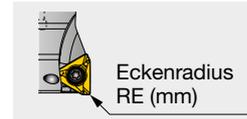
**N** Fräser : EPA10R032M32.0-03N ( $\phi 32$  mm, z = 3)  
 Wendschneidplatte : TOGT100408PDFR-AJ  
 Sorte : KS05F  
 Werkstück : A7075 (Alumigo Hard)  
 Schnittgeschwindigkeit :  $V_c = 900$  m/min  
 Zahnvorschub :  $f_z = 0.1$  mm/Z  
 Schnitttiefe :  $a_p = 8$  mm x 2 mal  
 Schnittbreite :  $a_e = 5$  mm  
 Kühlmittel : Externe Luft  
 Maschine : Vertikal M/C, HSK63A

● TUNG-TRI  
 ■ Wettbewerber A  
 ▲ Wettbewerber B

# Verschiedene Spanbrechergeometrien

Größe	Erstwahl- Spanbrecher MM / MJ	NMJ	AJ
04	 RE: 0.4 - 0.8	-	-
06	 RE: 0.2 - 0.8	-	 RE: 0.4 - 0.8
10	 RE: 0.4 - 1.6	-	 RE: 0.4 - 0.8 (- 1.6*)
15	 RE: 0.4 - 2.0	 RE: 0.8	 RE: 0.4 - 0.8 (- 2.0*)

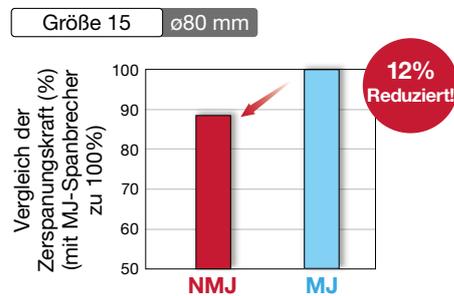
\* Auf Anfrage verfügbar



## Spanbrecher zum Zerkleinern von Spänen NMJ Spanbrecher (Größe 15)



- 10 % geringere Schnittkraft im Vergleich zu MJ-Spanbrechern aufgrund von gesplitteten Spänen
- Geeignet für Bearbeitungen mit großen Schnittbreiten durch Späneabwurf



**P** Fräser : TPA15R080M25.4-06 (ø80 mm, z = 6)  
Wendeschneidplatte : TOMT150608PDER-NMJ, TOMT150608PDER-MJ

Sorte : AH3135  
Werkstück : SCM440 / 42CrMo4 (200HB)  
Schnittgeschwindigkeit :  $V_c = 100$  m/min  
Zahnvorschub :  $f_z = 0.1$  mm/Z  
Schnitttiefe :  $a_p = 13$  mm  
Schnittbreite :  $a_e = 29$  mm  
Kühlmittel : Luftstoß  
Maschine : Vertikal M/C, BT50

## AJ Spanbrecher (Größe 06, 10, 15) für Nichteisen-Bearbeitungen

### Speziell für die Aluminiumbearbeitung entwickelte Wiperkante

Sorgt für hervorragende Oberflächengüte, da die Späne von der bearbeiteten Oberfläche weggeleitet werden

### Schneide mit großem Spanwinkel und hoher Neigung

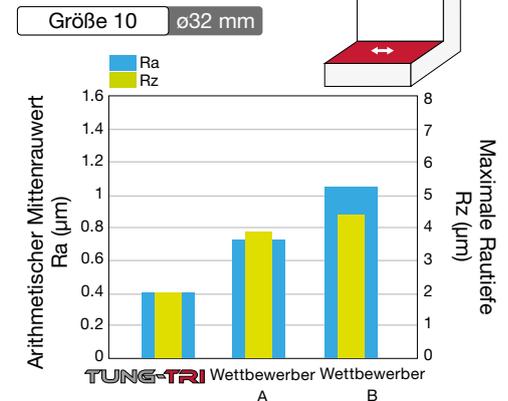
Geringe Schnittkraft und gleichmäßige Bearbeitung



**Läppen Behandlung**  
Verhindert Aufbauschneidenbildung an der Schneidkante

**Einzigtiges Design mit seitlichem Freiraum**  
Optimierte Freilächengeometrie zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit und Vibrationsdämpfung der WSP bei der Aluminiumbearbeitung

### Oberflächenrauigkeit



### Querschnittsvergleich von Schneidkantenformen



**N** Fräser : EPA10R032M32.0-03N (ø32 mm, z = 3)  
Wendeschneidplatte : TOGT100408PDR-AJ  
Sorte : KS05F  
Werkstück : A7075 (Alumigo Hard)  
Schnittgeschwindigkeit :  $V_c = 900$  m/min  
Zahnvorschub :  $f_z = 0.1$  mm/Z  
Schnitttiefe :  $a_p = 2$  mm  
Schnittbreite :  $a_e = 21$  mm  
Kühlmittel : Externe Luft  
Maschine : Vertikal M/C, HSK63A

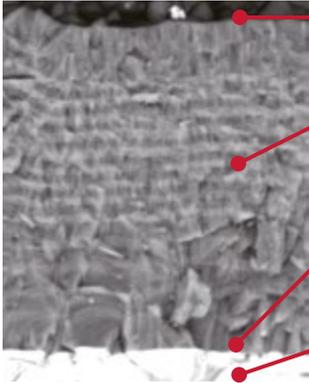
## Wendeplattensortiment um die Sorte AH3225 erweitert!

Angebot von vier PVD-Sorten, zwei CVD-Sorten und einer unbeschichteten Hartmetallsorte

**Neu**

### AH3225 P M S

- Nano-Multilayer-Beschichtungstechnologie mit drei Haupteigenschaften für optimale Schneidkante
- Erhöhte Beständigkeit gegen Verschleiß, Bruch, Oxidation, Aufbauschneiden und Delamination



#### Widerstandsfähigkeit gegen Aufbauschneiden

Die Beschichtungsoberfläche verhindert Aufbauschneiden

#### Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß, Oxidation und Brüche

Die mehrschichtige Beschichtung ist verschleiß- und oxidationsbeständig und verhindert gleichzeitig die Ausbreitung von Mikrorissen in der Beschichtung, was die Beständigkeit gegen Kantenabplatzungen erhöht.

#### Starke Beschichtung / Substrathaftung

Die Beschichtung ist für eine starke Verbindung mit dem Substrat optimiert, um die Stabilität der Schneidkante zu gewährleisten.

#### Hartmetallsubstrat

Hohe Bruchsicherheit

## PREMIUMTEC

### AH3135 P M

- Hohe Bruchsicherheit
- Geeignet für die Bearbeitung von Stahl und rostfreiem Stahl unter allgemeinen Schnittbedingungen

### AH120 P K

- PVD-Sorte mit ausgewogener Verschleiß- und Bruchsicherheit
- Ideal für die allgemeine Bearbeitung von Stahl und Gusseisen

### AH8015 H S

- Enthält eine harte Beschichtung und ein Hartmetallsubstrat
- Hohe Beständigkeit gegen Verschleiß, Hitze und Aufbauschneiden, ideal für die Bearbeitung harter oder schwieriger Materialien

### T3225 P M

- CVD-Sorte mit hoher Abplatz- und Bruchsicherheit

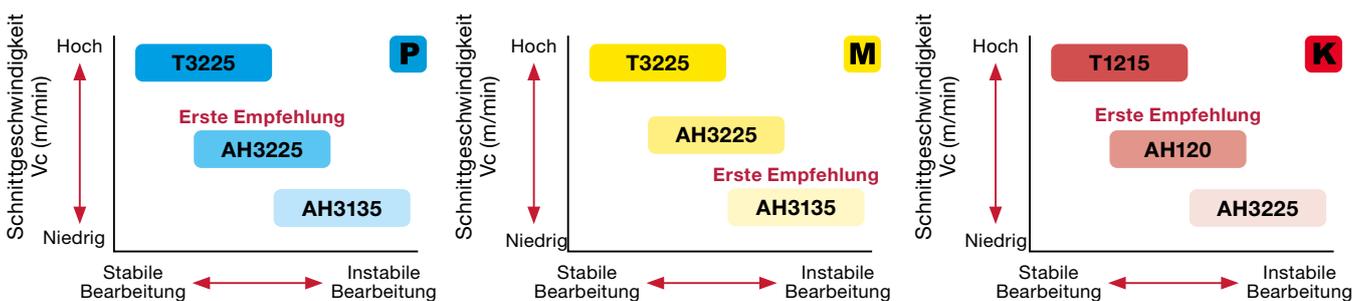
### T1215 K

- CVD-Sorte mit hervorragender Verschleiß- und Abplatzfestigkeit
- Ideal für Gusseisen bei der Bearbeitung mit hoher Geschwindigkeit

### KS05F N

- Feinkörnige Hartmetallsorte mit hoher Verschleißfestigkeit
- Extrem scharfe Schneide ist für Nichteisenwerkstoffe geeignet

## ANWENDUNGSBEREICHE



## Schruppen Typ

Größe 10

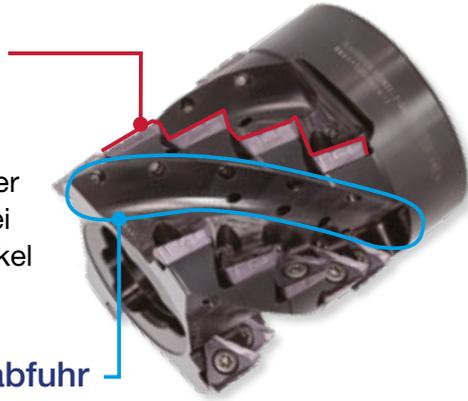
Größe 15

### Ausgezeichneter Widerstand gegen Rattern

- Ideale Positionierung der Wendeschneidplatte bei hohem Schrägungswinkel
- Unregelmäßige Teilung

### Reibungslose Spanabfuhr

- Großer Spanraum für große Schnittbreiten



### Werkzeugdurchmesser und max Außendurchmesser

Werkzeug-Ø(mm)	Max. Schnitttiefe (mm)			
	TLA10	TLA15	TLA15 + BT50 eingebaut	TLA15 + PSC eingebaut
ø50	54 ZEFP = 4			
ø63	54 ZEFP = 4			55 ZEFP = 3
ø80		70 - 126* ZEFP = 4	83 - 139* ZEFP = 4	70 ZEFP = 4
ø100		83 - 139* ZEFP = 5	97 - 153* ZEFP = 5	

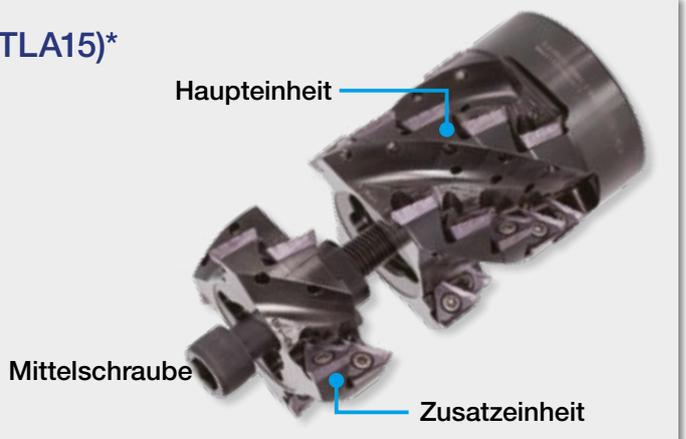
\* Erweitert mit zwei Zusatzeinheiten  
ZEFP = Anzahl der effektiven Schneidkanten am Umfang

## Haupt- und Zusatzeinheitssystem (Typ TLA15)\*

Größe 15

- **Austauschbare Zusatzeinheiten**  
(Eine Haupteinheit kann ohne die Zusatzeinheit verwendet werden.)
- **Einstellbare Schneidlänge**  
Maximale Schnitttiefe kann erhöht werden  
(Zur Erhöhung der Schnitttiefe können bis zu 2 Zusatzeinheiten an ein Haupteinheit angeschlossen werden.)

\* Außer C-TLA (integriert mit PSC-Anschluss)



## Vergleich der Anwendungsbereiche

- Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Rattern und niedrige Schnittkräfte decken breite Anwendungsbereiche ab.
- Erheblich erweiterter Anwendungsbereich mit NMJ-Spanbrecher

## Schnittleistung

Größe 15

ø80 mm

30	38%	mit NMJ Spanbrecher				OK				Rattern			
		0.05	0.1	0.15	0.2	0.05	0.1	0.15	0.2	0.05	0.1	0.15	0.2
20	25%	mit MJ Spanbrecher				OK				Rattern			
10	13%	OK				OK				Rattern			
ae (mm)	ae / øDc (mm)	Zahnvorschub: fz (mm/Z)				Schnittbreite				Zahnvorschub: fz (mm/Z)			
TUNG-TRI						Wettbewerber							

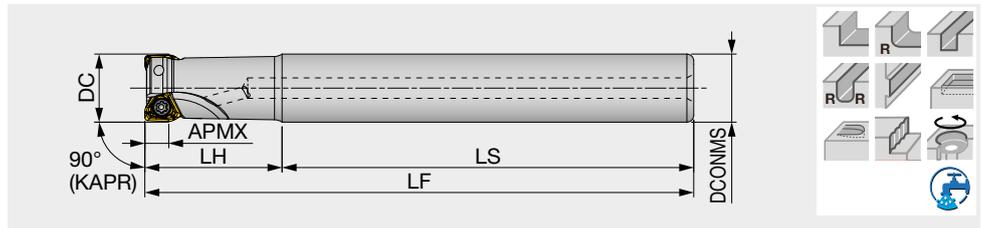
Fräser : TLA15R080L070M31.7-04M  
(ø80 mm, ZEFP = 4)  
Wendeschneidplatte : TOMT150608PDER-NMJ,  
TOMT150608PDER-MJ  
Sorte : AH3135  
Werkstück : SCM440 / 42CrMo4 (270HB)

Schnittgeschwindigkeit : Vc = 100 m/min  
Schnitttiefe : ap = 55 mm  
Kühlmittel : Trocken  
Maschine : Vertikal M/C, BT50  
Kriterien : Rattern

## EPA04

Hochpräziser Schulter-Schaftfräser - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +12.1°~ +12.2°, GAMF = -14.2°~ -18.3°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCONMS	LS	LH	LF	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
EPA04R008M08.0-01	3.5	8	1	8	48	12	60	0.02	Mit	TOMT04...
EPA04R010M10.0-02	3.5	10	2	10	60	20	80	0.04	Mit	TOMT04...
EPA04R010M10.0-02L	3.5	10	2	10	65	35	100	0.05	Mit	TOMT04...
EPA04R012M12.0-02	3.5	12	2	12	60	20	80	0.06	Mit	TOMT04...
EPA04R012M12.0-03	3.5	12	3	12	60	20	80	0.06	Mit	TOMT04...
EPA04R012M12.0-02L	3.5	12	2	12	85	35	120	0.09	Mit	TOMT04...
EPA04R016M16.0-03	3.5	16	3	16	70	20	90	0.12	Mit	TOMT04...
EPA04R016M16.0-04	3.5	16	4	16	70	20	90	0.12	Mit	TOMT04...
EPA04R016M16.0-03L	3.5	16	3	16	105	35	140	0.19	Mit	TOMT04...
EPA04R020M20.0-04	3.5	20	4	20	70	30	100	0.21	Mit	TOMT04...
EPA04R020M20.0-05	3.5	20	5	20	70	30	100	0.21	Mit	TOMT04...
EPA04R020M20.0-04L	3.5	20	4	20	165	35	200	0.44	Mit	TOMT04...
EPA04R025M25.0-05	3.5	25	5	25	80	35	115	0.39	Mit	TOMT04...
EPA04R025M25.0-06	3.5	25	6	25	80	35	115	0.39	Mit	TOMT04...
EPA04R025M25.0-04L	3.5	25	4	25	160	40	200	0.7	Mit	TOMT04...

### AUSTAUSCHTEILE



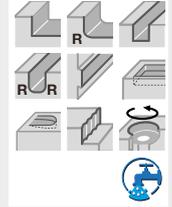
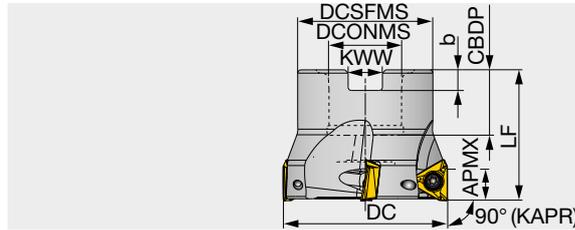
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Schlüssel
EPA04R008M08.0-01	CSPB-1.8L3.3	IP-6DB
EPA04R010 - 025...	CSPB-1.8L3.6	IP-6DB

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: CSPB-1.8L3.3/CSPB-1.8L3.6 = 0.5

## TPA06

### Hochpräziser Schulterfräser - Schraubklemmung für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +8.5°~ +11.5°, GAMF = -5.5°~ -12.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCSFMS	DCONMS	CBDP	LF	b	KWW	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
TPA06R032M16.0E05	6	32	5	30	16	18	40	5.6	8.4	0.14	Mit	TO*T06...
TPA06R040M16.0E06	6	40	6	35	16	18	40	5.6	8.4	0.22	Mit	TO*T06...
TPA06R050M22.0E08	6	50	8	41	22	20	40	6.3	10.4	0.31	Mit	TO*T06...

#### AUSTAUSCHTEILE

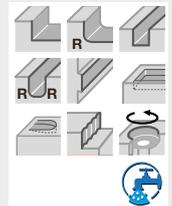
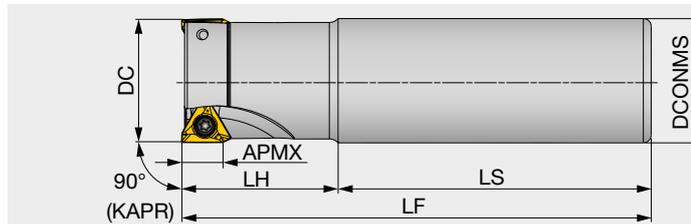
Bezeichnung	Schraube/klemmung	Fettschmierstoffpaste	Fläterspannschraube	Schlüssel
TPA06R032M16.0E05	CSTB-2.5	M-1000	FSHM8-30H	T-8D
TPA06R040M16.0E06	CSTB-2.5	M-1000	CM8X30H	T-8D
TPA06R050M22.0E08	CSTB-2.5	M-1000	CM10X30H	T-8D

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung : CSTB-2.5 = 1.3

## EPA06

### Hochpräziser Schulter-Schaftfräser - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +8.5°~ +11.5°, GAMF = -5.5°~ -12.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCONMS	LS	LH	LF	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
EPA06R012M16.0-01N	6	12	1	16	50	18	68	0.09	Ohne	TO*T06...
EPA06R016M16.0-02N	6	16	2	16	60	24	84	0.12	Ohne	TO*T06...
EPA06R016M16.0-02L	6	16	2	16	105	40	145	0.2	Mit	TO*T06...
EPA06R018M16.0-02N	6	18	2	16	60	24	84	0.13	Ohne	TO*T06...
EPA06R018M16.0-02L	6	18	2	16	115	30	145	0.21	Mit	TO*T06...
EPA06R020M16.0-02N	6	20	2	16	60	30	90	0.14	Ohne	TO*T06...
EPA06R020M20.0-02N	6	20	2	20	70	30	100	0.23	Ohne	TO*T06...
EPA06R020M20.0-03N	6	20	3	20	70	30	100	0.22	Ohne	TO*T06...
EPA06R020M20.0-02L	6	20	2	20	135	50	185	0.41	Mit	TO*T06...
EPA06R022M20.0-02N	6	22	2	20	70	30	100	0.23	Ohne	TO*T06...
EPA06R022M20.0-03N	6	22	3	20	70	30	100	0.23	Ohne	TO*T06...
EPA06R022M20.0-02L	6	22	2	20	145	40	185	0.42	Mit	TO*T06...
EPA06R025M25.0-03N	6	25	3	25	80	35	115	0.41	Ohne	TO*T06...
EPA06R025M25.0-04N	6	25	4	25	80	35	115	0.41	Ohne	TO*T06...
EPA06R025M25.0-02L	6	25	2	25	150	70	220	0.78	Mit	TO*T06...
EPA06R028M25.0-03N	6	28	3	25	80	35	115	0.42	Ohne	TO*T06...
EPA06R028M25.0-04N	6	28	4	25	80	35	115	0.42	Ohne	TO*T06...
EPA06R028M25.0-02L	6	28	2	25	180	40	220	0.8	Mit	TO*T06...

#### AUSTAUSCHTEILE

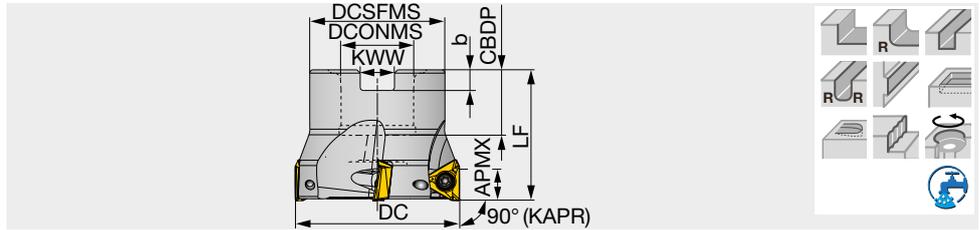
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Fettschmierstoffpaste	Schlüssel
EPA06R012 - 018M...	CSTB-2.5S	M-1000	T-8D
EPA06R020 - 028M...	CSTB-2.5	M-1000	T-8D

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung : CSTB-2.5S/CSTB-2.5 = 1.3

## TPA10

Hochpräziser Schulterfräser - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +9.5°~ +11°, GAMF = -4.5°~ -0.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCSFMS	DCONMS	CBDP	LF	b	KWW	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
TPA10R040M16.0E04	10	40	4	35	16	18	40	5.6	8.4	0.2	Mit	TO*T10...
TPA10R050M22.0E04	10	50	4	41	22	20	40	6.3	10.4	0.31	Mit	TO*T10...
TPA10R063M22.0E06	10	63	6	41	22	20	40	6.3	10.4	0.51	Mit	TO*T10...
TPA10R080M25.4-07	10	80	7	58	25.4	26	50	6	9.5	1.04	Mit	TO*T10...
TPA10R080M27.0E07	10	80	7	58	27	22	50	7	12.4	1.04	Mit	TO*T10...
TPA10R100M31.7-08	10	100	8	70	31.75	32	63	8	12.7	2.02	Mit	TO*T10...
TPA10R100M32.0E08	10	100	8	60	32	28.5	50	8	14.4	2.02	Mit	TO*T10...

### AUSTAUSCHTEILE

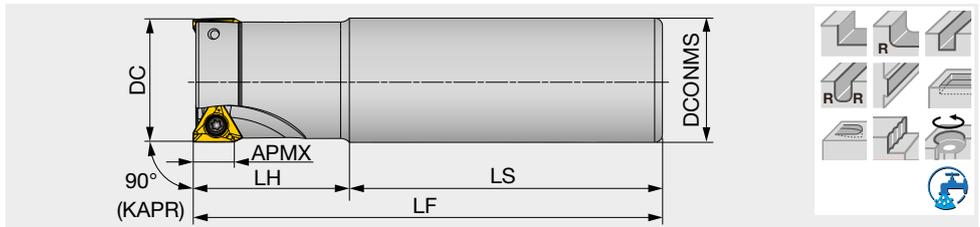
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Fräuserspannschraube	Torx-Einsatz
TPA10R040M16.0E04	SR14-562/S	SW6-SD	M-1000	CM8X30H	BLDT10/S7
TPA10R050, 063M...	SR14-562/S	SW6-SD	M-1000	CM10X30H	BLDT10/S7
TPA10R080M...	SR14-562/S	SW6-SD	M-1000	CM12X30H	BLDT10/S7
TPA10R100M...	SR14-562/S	SW6-SD	M-1000	CM16X40H	BLDT10/S7

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: SR14-562/S = 3.5

## EPA10

Hochpräziser Schulterfräser - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +9.5°~ +11°, GAMF = -4.5°~ -0.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCONMS	LS	LH	LF	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
EPA10R025M25.0-02N	10	25	2	25	80	35	115	0.38	Ohne	TO*T10...
EPA10R025M25.0-02L	10	25	2	25	150	70	220	0.75	Mit	TO*T10...
EPA10R028M25.0-02N	10	28	2	25	80	35	115	0.39	Ohne	TO*T10...
EPA10R028M25.0-02L	10	28	2	25	185	35	220	0.78	Mit	TO*T10...
EPA10R032M32.0-02N	10	32	2	32	80	40	120	0.66	Ohne	TO*T10...
EPA10R032M32.0-03N	10	32	3	32	80	40	120	0.65	Ohne	TO*T10...
EPA10R032M32.0-02L	10	32	2	32	175	80	255	1.46	Mit	TO*T10...
EPA10R035M32.0-02N	10	35	2	32	80	40	120	0.7	Ohne	TO*T10...
EPA10R035M32.0-03N	10	35	3	32	80	40	120	0.68	Ohne	TO*T10...
EPA10R035M32.0-02L	10	35	2	32	215	40	255	1.52	Mit	TO*T10...
EPA10R040M32.0-03N	10	40	3	32	80	40	120	0.72	Ohne	TO*T10...
EPA10R040M32.0-04N	10	40	4	32	80	40	120	0.73	Ohne	TO*T10...
EPA10R040M32.0-02L	10	40	2	32	205	50	255	1.57	Mit	TO*T10...

### AUSTAUSCHTEILE

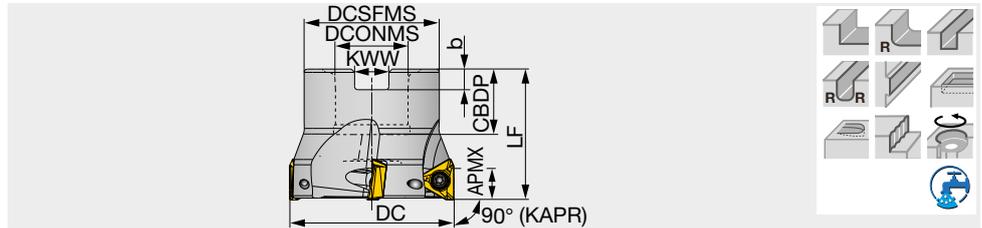
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Torx-Einsatz
EPA10...	SR14-562/S	SW6-SD	M-1000	BLDT10/S7

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: SR14-562/S = 3.5

## TPA15

### Hochpräziser Schulterfräser - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +12°~ +13.5°, GAMF = -6°~ -3.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCSFMS	DCONMS	CBDDP	LF	b	KWW	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
TPA15R050M22.0E04	15	50	4	41	22	20	40	6.3	10.4	0.27	Mit	TO*T15...
TPA15R063M22.0E05	15	63	5	41	22	20	40	6.3	10.4	0.41	Mit	TO*T15...
TPA15R080M25.4-06	15	80	6	46	25.4	26	50	6	9.5	0.83	Mit	TO*T15...
TPA15R080M27.0E06	15	80	6	50	27	22	50	7	12.4	0.86	Mit	TO*T15...
TPA15R100M31.7-07	15	100	7	60	31.75	32	50	8	12.7	1.3	Mit	TO*T15...
TPA15R100M32.0E07	15	100	7	60	32	28.5	50	8	14.4	1.27	Mit	TO*T15...
TPA15R125M38.1-08	15	125	8	80	38.1	38	63	10	15.9	2.7	Mit	TO*T15...
TPA15R125M40.0E08	15	125	8	71	40	32	63	9	16.4	2.47	Mit	TO*T15...
TPA15R160M40.0E10N	15	160	10	100	40	32	63	9	16.4	4.77	Ohne	TO*T15...
TPA15R160M50.8-10N	15	160	10	100	50.8	46	63	11	19	4.4	Ohne	TO*T15...

#### AUSTAUSCHTEILE

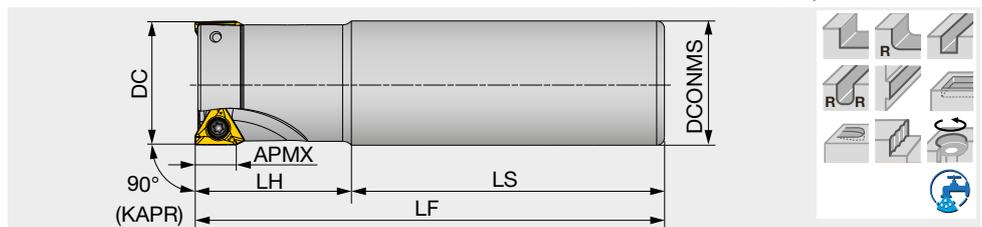
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Fräuserspannschraube1	Fräuserspannschraube2	Torx-Einsatz
TPA15R050M22.0E04	TS45120I	H-TB2W	M-1000	-	FSHM10-40H	BT20S
TPA15R063M22.0E05	TS45120I	H-TB2W	M-1000	-	CM10X30H	BT20S
TPA15R080M...	TS45120I	H-TB2W	M-1000	-	CM12X30H	BT20S
TPA15R100M...	TS45120I	H-TB2W	M-1000	TMBA-M16H	-	BT20S
TPA15R125M...	TS45120I	H-TB2W	M-1000	TMBA-M20H	-	BT20M
TPA15R160M...	TS45120I	H-TB2W	M-1000	-	-	BT20M

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: TS45120I = 5

## EPA15

### Hochpräziser Schulterfräser - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +12°~ +13.5°, GAMF = -6°~ -3.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	DCONMS	LS	LH	LF	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
EPA15R040M32.0-03N	15	40	3	32	80	40	120	0.73	Ohne	TO*T15...
EPA15R040M32.0-02L	15	40	2	32	205	50	255	1.56	Mit	TO*T15...
EPA15R050M32.0-04N	15	50	4	32	80	40	120	0.83	Ohne	TO*T15...
EPA15R050M42.0-02L	15	50	2	42	310	50	360	3.84	Mit	TO*T15...

#### AUSTAUSCHTEILE

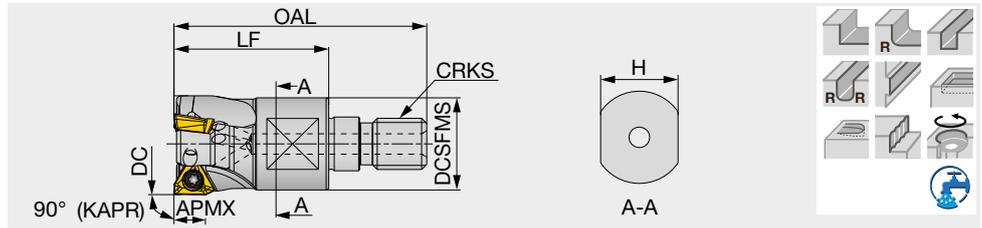
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Torx-Einsatz
EPA15...	TS45120I	H-TB2W	M-1000	BT20S

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: TS45120I = 5

## HPA06-M

Hochpräziser Schulterfräser - modular - für 3-schneidige Wendeschneidplatten (TungFlex)

GAMP = +8.5°~ +11.5°, GAMF = -12.5°~ -5.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	OAL	LF	H	DCSFMS	CRKS	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
HPA06R016MM08-02	6	16	2	42	25	10	13	M8	0.03	Mit	TO*T06...
HPA06R020MM10-03	6	20	3	49	30	15	18	M10	0.06	Mit	TO*T06...
HPA06R025MM12-04	6	25	4	57	35	17	21	M12	0.1	Mit	TO*T06...
HPA06R032MM16-05	6	32	5	63	40	22	29	M16	0.20	Mit	TO*T06...

Modularer TungFlex-Schaft siehe Seite 15.

### AUSTAUSCHTEILE

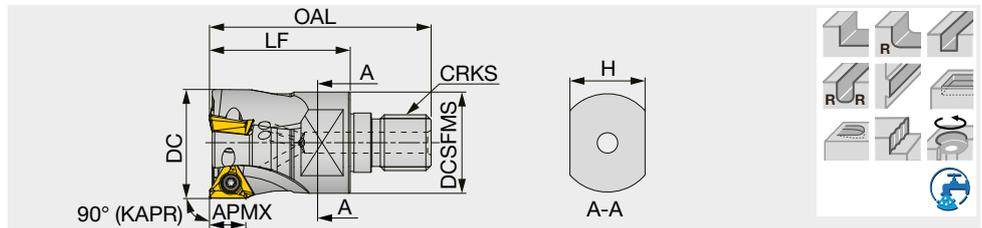
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Fettschmierstoffpaste	Schlüssel
HPA06R016MM08-02	CSTB-2.5S	M-1000	T-8D
HPA06R020 - 032MM...	CSTB-2.5	M-1000	T-8D

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: CSTB-2.5S/CSTB-2.5 = 1.3

## HPA10-M

Hochpräziser Schulterfräser - modular - für 3-schneidige Wendeschneidplatten (TungFlex)

GAMP = +9.5°~ +11°, GAMF = -4.5°~ -0.5°



Bezeichnung	APMX	DC	CICT	OAL	LF	H	DCSFMS	CRKS	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
HPA10R025MM12-02	10	25	2	57	35	17	21	M12	0.08	Mit	TO*T10...
HPA10R032MM16-03	10	32	3	63	40	22	29	M16	0.18	Mit	TO*T10...

Modularer TungFlex-Schaft siehe Seite 15.

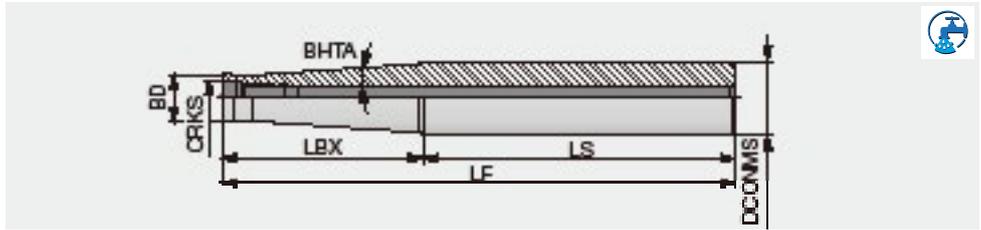
### AUSTAUSCHTEILE

Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Torx-Einsatz
HPA10...	SR14-562/S	SW6-SD	M-1000	BLDT10/S7

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: SR14-562/S = 3.5

# TungFlex

## TungFlex Modularer Schaft

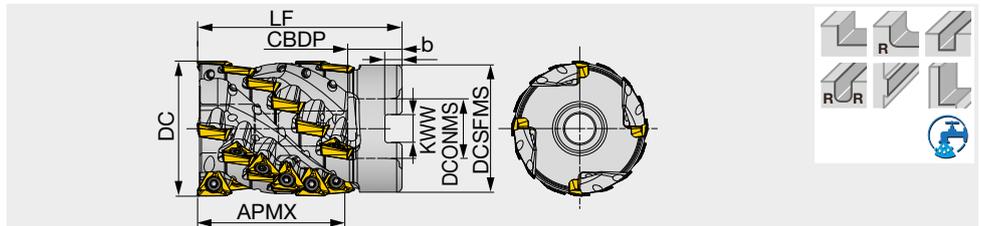


Bezeichnung	DCONMS	LF	LS	LBX	BD	CRKS	BHTA	Schaft
SM06-L60C10	10	60	40	20	9.7	M6	0°	Zylindrisch
SM06-L105-C12	12	105	45	60	9.7	M6	1.2°	Zylindrisch
SM06-L125-C16	16	125	65	60	9.7	M6	3.3°	Zylindrisch
SM08-L73C16	16	73	48	25	13	M8	0°	Zylindrisch
SM08-L128-C16	16	128	48	80	13	M8	0.9°	Zylindrisch
SM08-L170-C20	20	170	103.2	66.8	13	M8	3.3°	Zylindrisch
SM10-L80-C20	20	80	50	30	18	M10	0°	Zylindrisch
SM10-L130-C20	20	130	50	80	18	M10	0.6°	Zylindrisch
SM10-L200-C25	25	200	142.8	57.2	19	M10	3.3°	Zylindrisch
SM12-L86-C25	25	86	56	30	21	M12	5.1°	Zylindrisch
SM12-L200-C32	32	200	122	78	21	M12	4.4°	Zylindrisch
SM16-L95-C32	32	95	60	35	29	M16	1.7°	Zylindrisch
SM16-L230-C32	32	230	180	50	29	M16	1.8°	Zylindrisch

## TLA10

### Schluterfräser für die Schruppbearbeitung -Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +9.5°~ +11°, GAMF = -4.5°~ -0.5°



Bezeichnung	APMX	DC	ZEFP	CICT	DCSFMS	DCONMS	CBDP	LF	b	KWW	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
TLA10R050L054M22.0E04	54	50	4	24	47	22	20	75	6.3	10.4	0.64	Mit	TO*T10...
TLA10R063L054M25.4-04	54	63	4	24	60	25.4	26	80	6	9.5	1.26	Mit	TO*T10...
TLA10R063L054M27.0E04	54	63	4	24	60	27	22	80	7	12.4	1.25	Mit	TO*T10...

Hinweis: Das Kühlmittel muss vom Ende des Aufnahmedorns aus zugeführt werden. Das Kühlmittel kann nicht über die Fräuserspannschraube zugeführt werden.

#### AUSTAUSCHTEILE

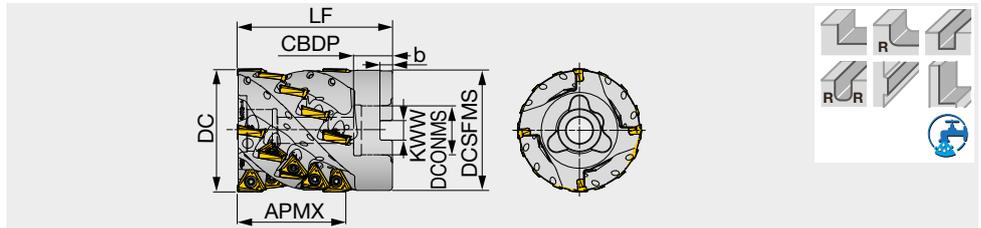
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Fettschmierstoffpaste	Fräuserspannschraube1	Fräuserspannschraube2	Schlüssel
TLA10R050L054M22.0E04	SR14-562	M-1000	CAP-CM10X1.5X55-H	-	T-10D
TLA10R063L...	SR14-562	M-1000	-	CAP-CM12X1.75X50	T-10D

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: SR14-562 = 3.5

## TLA15-M

Schulterfräser für die Schruppbearbeitung - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +12°~ +13.5°, GAMF = -6°~ -3.5°



Bezeichnung	APMX	DC	ZEFP	CICT	DCSFMS	DCONMS	CBDP	LF	b	KWW	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
TLA15R080L070M31.7-04M	70	80	4	20	78	31.75	32	100	8	12.7	2.29	Mit	TO*T15...
TLA15R080L070M32.0E04M	70	80	4	20	78	32	25	100	8	14.4	2.38	Mit	TO*T15...
TLA15R100L083M38.1-05M	83	100	5	30	98	38.1	38	110	10	15.9	4.24	Mit	TO*T15...
TLA15R100L083M40.0E05M	83	100	5	30	98	40	32	110	9	16.4	4.26	Mit	TO*T15...

Hinweis: Das Kühlmittel muss vom Ende des Aufnahmedorns aus zugeführt werden. Das Kühlmittel kann nicht über die Fräuserspannschraube zugeführt werden.

### AUSTAUSCHTEILE

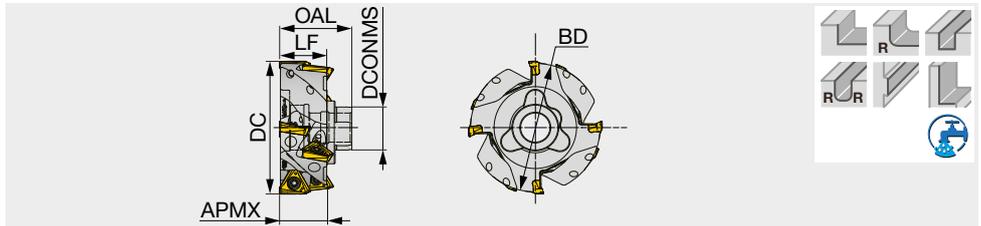
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Torx-Einsatz	Fettschmierstoffpaste	Fräuserspannschraube
TLA15R080...	TS45120I	H-TB2W	BT20S	M-1000	CM16X75
TLA15R100...	TS45120I	H-TB2W	BT20S	M-1000	CM20X80

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: TS45120I = 5

## TLA15-S

Zusatzeinheit für TLA15-M - Schulterfräser für die Schruppbearbeitung - Schraubklemmung - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +12°~ +13.5°, GAMF = -6°~ -3.5°



Bezeichnung	APMX	DC	ZEFP	CICT	BD	DCONMS	OAL	LF	WT(kg)	Kühlmittel-zufuhr	WSP
TLA15R080L028-04S	28	80	4	8	77.6	27	43	28.2	0.65	Mit	TO*T15...
TLA15R100L028-05S	28	100	5	10	97.2	33	46	28	1.05	Mit	TO*T15...

Hinweis: Das Kühlmittel muss vom Ende des Aufnahmedorns aus zugeführt werden. Das Kühlmittel kann nicht über die Fräuserspannschraube zugeführt werden.

### AUSTAUSCHTEILE

Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Torx-Einsatz
TLA15...	TS45120I	H-TB2W	M-1000	BT20S

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: TS45120I = 5

### Fräuserspannschraube

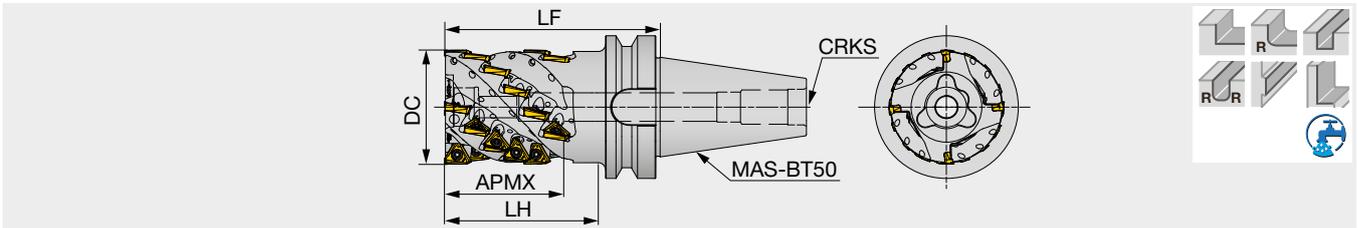
(Optional)

Anz. der Zusatzeinheiten	1 Stück	2 Stück
TLA15R080L028-04S	CM16x120	CM16x140
TLA15R100L028-05S	CM20x120	CM20x150

## TLA15-BT

Schulterfräser für die Schruppbearbeitung - mit BT-Anschluss - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +12° ~ +13.5°, GAMF = -6° ~ -3.5°



Bezeichnung	APMX	DC	ZEFP	CICT	LF	LH	WT(kg)	Kühlmit- zufuhr	CRKS	WSP
TLA15R080L083BT50-04M	83	80	4	24	150	107	6.29	Mit	M24	TO*T15...
TLA15R100L097BT50-05M	97	100	5	35	165	126.5	8.92	Mit	M24	TO*T15...

### AUSTAUSCHTEILE

Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Griff	Fettschmierstoffpaste	Torx-Einsatz	Fräuserspannschraube
TLA15R080L083BT50-04M	TS45120I	H-TB2W	M-1000	BT20S	CAP-CM16x2.0x55
TLA15R100L097BT50-05M	TS45120I	H-TB2W	M-1000	BT20S	CAP-CM20x2.5x50

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: TS45120I = 5

### Fräuserspannschraube

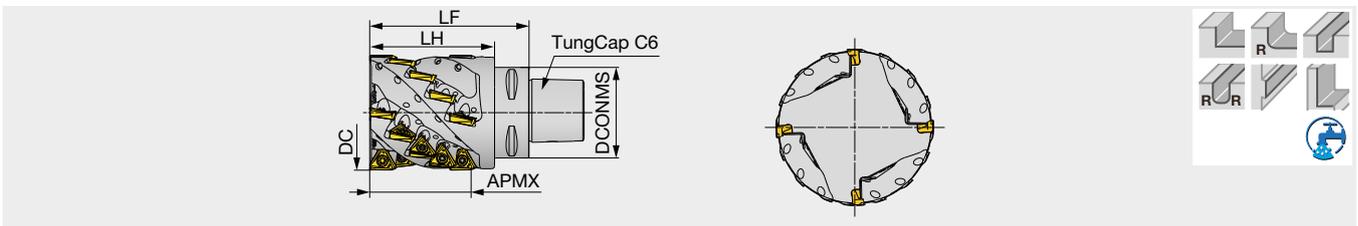
(Optional)

Anz. der Zusatzeinheiten	1 Stück	2 Stück
TLA15R080L083BT50-04M	CAP-CM16x2.0x55	CM16x120
TLA15R100L097BT50-05M	CAP-CM20x2.5x50	CM20x80

## C-TLA

Schulterfräser für die Schruppbearbeitung- mit PSC - für 3-schneidige Wendeschneidplatten

GAMP = +13.5° ~ +17°, GAMF = -5.5° ~ -5°



Bezeichnung	APMX	DC	ZEFP	CICT	LF	LH	DCONMS	WT(kg)	Kühlmit- zufuhr	WSP
C6TLA15M063R03L100	55	63	3	12	100	78	63	2.13	Mit	TO*T15...
C6TLA15M080R04L110	70	80	4	20	110	86.2	63	3.17	Mit	TO*T15...

Geeignet für Kühlmitteldruck 7 MPa

### AUSTAUSCHTEILE

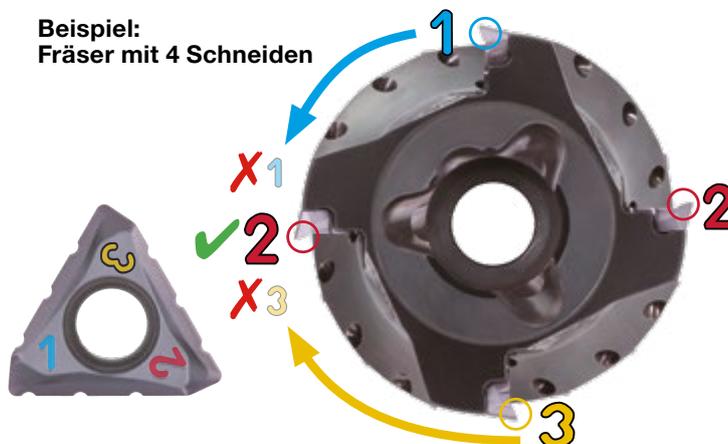
Bezeichnung	Schraube/Klemmung	Torx-Einsatz	Griff
C6TLA15M0**R0*L1**	TS45120I	BT20S	H-TB2W

\*Empf. Drehmoment (N·m) für Klemmung: TS45120I = 5

## Hinweise zur NMJ-Spanformstufe

**!** Bei Wendeschneidplatten mit NMJ-Spanformstufe sind die Schneidkanten nummeriert. Achten Sie darauf, dass jeder Zahn des Fräsers mit einer anderen Schneidnummer der Wendeschneidplatte montiert wird.

Beispiel: Wenn Sie die Schneide 1 in einem Zahn montieren, verwenden Sie daneben Nr.2 oder Nr.3 (aber nicht Nr.1)



## Hinweise zur Installation von NMJ-Spanformstufen an Schrupp-Fräsern

- 1** Montieren Sie die Wendeschneidplatte so am Fräserkörper, dass die Nummer der verwendeten Schneidkante mit der ersten gekennzeichneten Nummer am Fräserkörper übereinstimmt (Siehe Abbildung rechts.)
- 2** Installieren Sie die verbleibenden Wendeschneidplatten an der gleichen Schneide mit derselben Nummer wie an der verwendeten Schneidkante.
- 3** Wiederholen Sie die Schritte **1** und **2** für die anderen Schneiden.
- 4** Achten Sie darauf, dass die Nummer der verwendeten Schneidkante von der Nummer der benachbarten Schneiden abweicht.



## Hinweise zur Installation von NMJ-Spanformstufen an Schrupp-Fräsen

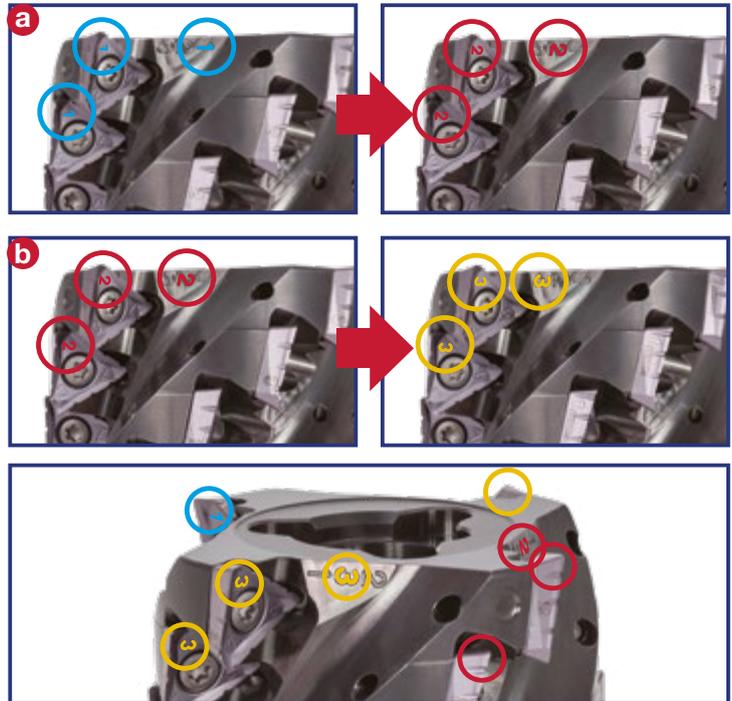
- 1 a** Erster Austausch: Drehen Sie die Wendeschneidplatte im Uhrzeigersinn, bis die Nummer der verwendeten Schneidkante mit der zweiten Nummer am Fräserkörper übereinstimmt. (Siehe Abbildung rechts.)

Beispiel: 1 → 2  
 2 → 3  
 3 → 1

- b** Zweiter Austausch: Drehen Sie die Wendeschneidplatte im Uhrzeigersinn, bis die Nummer der verwendeten Schneidkante mit der letzten Nummer am Fräserkörper übereinstimmt. (Siehe Abbildung rechts.)

Beispiel: 2 → 3  
 3 → 1  
 1 → 2

- 2** Schritt **1** für alle Wendeschneidplatten wiederholen.  
**3** Achten Sie darauf, dass die Nummer der verwendeten Schneidkante von der Nummer der benachbarten Schneiden abweicht.

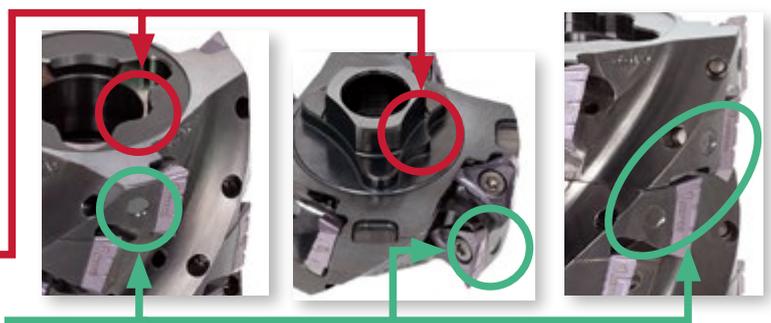


## Installation von Zusatzeinheiten

Bei der Montage einer Zusatzeinheit auf der Haupteinheit oder der Montage einer weiteren Zusatzeinheit gilt der Hinweis, dass die Montage nur in einer Position möglich ist (Poka-Yoke Prinzip). Eine fehlerhafte Montage ist nicht möglich!

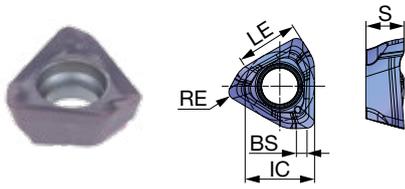
Auskrägung zur  
Fehlervermeidung(Poka-yoke)

Markierung

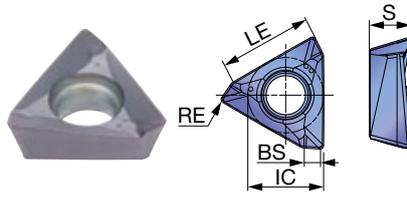


## WENDESCHNEIDPLATTE

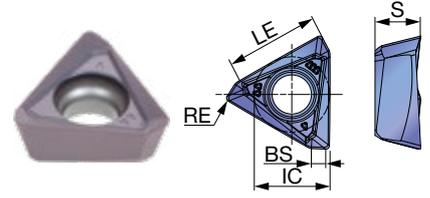
TOMT-MM



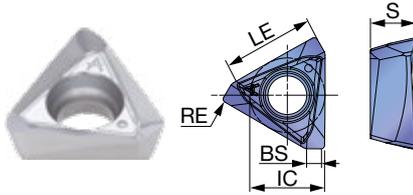
TOMT-MJ



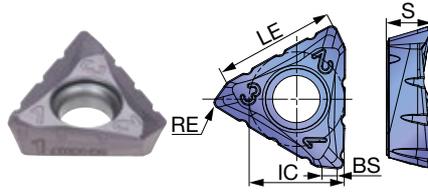
TOET-MJ



TOGT-AJ



TOMT-NMJ



P	Stahl	☆	★	★				☆											
M	Rostfreier Stahl		★	★				☆											
K	Eisenguss	★					★												
N	Nichteisenmetalle													★					
S	Superlegierungen	★	☆	★	★														
H	Gehärteter Stahl					★													

★ : Erste Wahl  
☆ : Zweite Wahl

Größe	Bezeichnung	RE	APMX	Beschichtet						Unbeschichtet	LE	IC	S	BS				
				AH120	AH3135	AH3225	AH8015	T1215	T3225						KS05F			
04	TOMT040204PXER-MM	0.4	3.5	●		●	●								3.6	4	2.2	0.6
	TOMT040208PXER-MM	0.8	3.5	●		●	●								3.6	4	2.2	0.2
06	TOMT060302PDER-MJ	0.2	6	●	●	●									6.2	5.6	3.2	1.4
	TOMT060304PDER-MJ	0.4	6	●	●	●			●						6.2	5.6	3.2	1.2
	TOMT060308PDER-MJ	0.8	6	●	●	●		●	●						6.2	5.6	3.2	0.8
	TOGT060304PDFR-AJ	0.4	6							●					6.2	5.6	3.3	1.2
	TOGT060308PDFR-AJ	0.8	6							●					6.2	5.6	3.3	0.8
	TOET060302PDER-MJ	0.2	6		●	●									6.2	5.6	3.3	1.3
10	TOET060304PDER-MJ	0.4	6		●	●									6.2	5.6	3.3	1.1
	TOMT100404PDER-MJ	0.4	10	●	●	●			●						10.5	8.6	4.7	1.5
	TOMT100408PDER-MJ	0.8	10	●	●	●		●	●						10.5	8.6	4.7	1.1
	TOMT100416PDER-MJ	1.6	10	●	●	●									10.5	8.6	4.7	0.2
	TOGT100404PDFR-AJ	0.4	10							●					10.5	8.6	5.2	1.5
	TOGT100408PDFR-AJ	0.8	10							●					10.5	8.6	5.1	1.1
	TOET100404PDER-MJ	0.4	10		●	●									10.5	8.6	5.1	1.5
	TOET100408PDER-MJ	0.8	10		●	●									10.5	8.6	5.1	1.1
15	TOMT150604PDER-MJ	0.4	15	●	●	●			●						15.7	12.7	6	2.2
	TOMT150608PDER-MJ	0.8	15	●	●	●		●	●						15.7	12.7	6	1.9
	TOMT150616PDER-MJ	1.6	15	●	●	●									15.7	12.7	6	1.1
	TOMT150620PDER-MJ	2	15	●	●	●									15.7	12.7	6	0.7
	TOMT150608PDER-NMJ	0.8	15	●	●	●			●						15.7	12.7	6	1.9
	TOGT150604PDFR-AJ	0.4	15							●					15.7	12.5	5.6	2.1
	TOGT150608PDFR-AJ	0.8	15							●					15.7	12.5	5.5	1.8
	TOET150604PDER-MJ	0.4	15		●	●									15.7	12.5	5.6	2.2
	TOET150608PDER-MJ	0.8	15		●	●									15.7	12.5	5.6	1.9

● : Lagerstandard  
● : Neues Produkt

## STANDARD SCHNITTDATEN

### EPA04

ISO	Werkstoff	Härte HB	Sorte	Schnittgeschwind. Vc (m/min)	Zahnvorschub fz (mm/Z)	
P	Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt SS400, S15C, usw. E275A, C15E4, usw.	- 200 HB	AH3225	100 - 250	0.05 - 0.12	
	Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt und legierter Stahl S55C, SCM440, C55, 42CrMo4, usw.	- 300 HB	AH3225	100 - 230	0.05 - 0.12	
	Vorgehärteter Stahl NAK80, PX5, usw.	30 - 40 HRC	AH3225	100 - 180	0.05 - 0.1	
M	Rostfreier Stahl SUS304, usw. X5CrNi18-9, usw.	-	AH3225	90 - 200	0.05 - 0.1	
K	Grauguss FC250, usw., GG25, usw.	150 - 250 HB	AH120	100 - 300	0.05 - 0.12	
	Kugelgraphitguss FCD450, usw. 450-10S, usw., GGG45, usw.	150 - 250 HB	AH120	100 - 200	0.05 - 0.12	
S	Titanlegierungen Ti-6Al-4V, usw.	-	AH3225	20 - 60	0.04 - 0.07	
	Hitzebeständige Legierungen Inconel 718, usw.	-	AH8015	20 - 40	0.04 - 0.07	
H	Gehärteter Stahl	SKD61, usw. X40CrMoV5-1, usw.	40 - 50 HRC	AH8015	50 - 150	0.04 - 0.07
		SKD11, usw. X153CrMoV12, usw.	50 - 60 HRC	AH8015	40 - 70	0.04 - 0.07

- Zum Entfernen von Spänen wird der Einsatz von Luft empfohlen.
- Bei Gusshaut oder stark unterbrochener Werkstückoberfläche sollte der Zahnvorschub (fz) auf die niedrigeren Werte der o. g. Schnittdaten reduziert werden.

- Die Schnittdaten sind immer abhängig von der Stabilität und Leistung der Bearbeitungsmaschine sowie der Spannung des Werkstücks. Bei großer Schnittweite, Schnitttiefe oder großer Auskraglänge sollten die niedrigeren Werte Vc und fz aus der Tabelle gewählt und die Maschinenverhältnisse überprüft werden.

## T/E/HPA06, T/E/HPA10, T/EPA15

ISO	Werkstoff	Härte	Priorität	Spanbrecher	Sorte	T/E/HPA06		T/E/HPA10		T/EPA15		
						Schnittgeschwind. Vc (m/min)	Zahnvorschub fz (mm/Z)	Schnittgeschwind. Vc (m/min)	Zahnvorschub fz (mm/Z)	Schnittgeschwind. Vc (m/min)	Zahnvorschub fz (mm/Z)	
											MJ/AJ	NMJ
P	Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt SS400, S15C, usw. E275A, C15E4, usw.	- 200 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3225	100 - 220	0.05 - 0.15	100 - 250	0.08 - 0.2	100 - 300	0.06 - 0.22	0.06 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	100 - 250	0.08 - 0.1	100 - 300	0.08 - 0.12	100 - 300	0.08 - 0.15	0.08 - 0.15
	Kohlenstoffstahl und legierter Stahl S55C, SCM440, usw. C55, 42CrMo4, usw.	- 300 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3225	100 - 170	0.05 - 0.12	100 - 250	0.06 - 0.22	100 - 250	0.06 - 0.22	0.06 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	100 - 250	0.05 - 0.1	100 - 300	0.05 - 0.12	100 - 300	0.05 - 0.15	0.05 - 0.15
	Vorvergüteter Stahl und Werkzeugstahl NAK80, PX5, SKD61, usw. X40CrMoV5-1, usw.	30 - 40 HRC	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3225	100 - 120	0.05 - 0.12	100 - 200	0.06 - 0.22	100 - 200	0.06 - 0.22	0.06 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	100 - 250	0.05 - 0.1	100 - 300	0.05 - 0.12	100 - 300	0.05 - 0.15	0.05 - 0.15
M	Rostfreier Stahl SUS304, usw. X5CrNi18-9, usw.	-	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3135	80 - 150	0.05 - 0.15	80 - 200	0.08 - 0.2	90 - 200	0.08 - 0.2	0.08 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	90 - 200	0.05 - 0.1	90 - 250	0.05 - 0.12	90 - 250	0.05 - 0.15	0.05 - 0.15
K	Grauguss FC250, usw. 250, usw. GG25, usw.	150 - 250 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH120	100 - 200	0.05 - 0.15	100 - 250	0.05 - 0.15	140 - 250	0.08 - 0.25	0.08 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ	T1215	150 - 250	0.05 - 0.12	150 - 300	0.08 - 0.2	200 - 300	0.08 - 0.18	-
	Kugelgraphitguss FCD450, usw. 450-10S, usw. GGG45, usw.	150 - 250 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH120	80 - 150	0.05 - 0.15	80 - 200	0.08 - 0.2	110 - 200	0.08 - 0.25	0.08 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ	T1215	100 - 200	0.05 - 0.12	130 - 250	0.05 - 0.15	150 - 250	0.08 - 0.18	-
N	Aluminium Si < 13%	40 - 50 HRC	Erste Wahl	AJ	KS05F	300 - 900	0.08 - 0.22	300 - 1000	0.08 - 0.22	300 - 1000	0.08 - 0.22	-
	Aluminium Si ≥ 13%	50 - 60 HRC	Erste Wahl	AJ	KS05F	100 - 200	0.08 - 0.22	100 - 200	0.08 - 0.22	100 - 200	0.08 - 0.22	-
S	Titanlegierungen Ti-6Al-4V, usw.	-	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3135	20 - 50	0.05 - 0.1	20 - 60	0.05 - 0.1	20 - 60	0.08 - 0.15	0.08 - 0.15
	Hitzbeständige Legierungen Inconel 718, usw.	-	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH120	20 - 35	0.03 - 0.08	20 - 40	0.05 - 0.13	20 - 40	0.07 - 0.15	0.07 - 0.15

- Bei Verwendung der NMJ-Spanformstufe: Vorschub < 0.15 mm/Z.
- Zum Entfernen von Spänen wird der Einsatz von Luft empfohlen.
- Bei Gusshaut oder stark unterbrochener Werkstückoberfläche sollte der Zahnvorschub (fz) auf die niedrigen Werte der o. g. Schnittdaten reduziert werden.

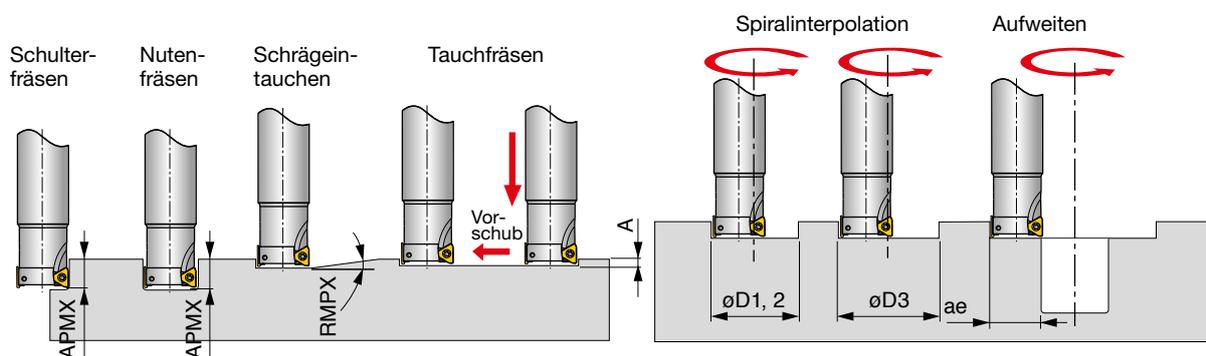
- Die Schnittdaten sind immer abhängig von der Stabilität und Leistung der Bearbeitungsmaschine sowie der Spannung des Werkstücks. Bei großer Schnittweite, Schnitttiefe oder großer Auskraglänge sollten die niedrigeren Werte Vc und fz aus der Tabelle gewählt und die Maschinenverhältnisse überprüft werden.

## TLA (Schruppbearbeitung)

ISO	Werkstoff	Härte	Priorität	Spanbrecher	Sorte	TLA10		TLA15		
						Schnittgeschwind. Vc (m/min)	Zahnvorschub fz (mm/Z)	Schnittgeschwind. Vc (m/min)	Zahnvorschub fz (mm/Z)	
									MJ/AJ	NMJ
P	Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt SS400, S15C, usw. E275A, C15E4, usw.	- 200 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3225	100 - 250	0.08 - 0.2	100 - 300	0.06 - 0.22	0.06 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	100 - 300	0.08 - 0.12	100 - 300	0.08 - 0.15	0.08 - 0.15
	Kohlenstoffstahl und legierter Stahl S55C, SCM440, usw. C55, 42CrMo4, usw.	- 300 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3225	100 - 250	0.06 - 0.22	100 - 250	0.06 - 0.22	0.06 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	100 - 300	0.05 - 0.12	100 - 300	0.05 - 0.15	0.05 - 0.15
	Vorvergüteter Stahl und Werkzeugstahl NAK80, PX5, SKD61, usw. X40CrMoV5-1, usw.	30 - 40 HRC	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3225	100 - 200	0.06 - 0.22	100 - 200	0.06 - 0.22	0.06 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	100 - 300	0.05 - 0.12	100 - 300	0.05 - 0.15	0.05 - 0.15
M	Rostfreier Stahl SUS304, usw. X5CrNi18-9, usw.	-	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3135	80 - 200	0.08 - 0.2	90 - 200	0.08 - 0.2	0.08 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ/NMJ	T3225	90 - 250	0.05 - 0.12	90 - 250	0.05 - 0.15	0.05 - 0.15
K	Grauguss FC250, etc. 250, usw. GG25, usw.	150 - 250 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH120	100 - 250	0.05 - 0.15	140 - 250	0.08 - 0.25	0.08 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ	T1215	150 - 300	0.08 - 0.2	200 - 300	0.08 - 0.18	-
	Kugelgraphitguss FCD450, usw. 450-10S, usw. GGG45, usw.	150 - 250 HB	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH120	80 - 200	0.08 - 0.2	110 - 200	0.08 - 0.25	0.08 - 0.15
			Verschleißfestigkeit	MJ	T1215	130 - 250	0.05 - 0.15	150 - 250	0.08 - 0.18	-
N	Aluminium Si < 13%	40 - 50 HRC	Erste Wahl	AJ	KS05F	300 - 1000	0.08 - 0.22	300 - 1000	0.08 - 0.22	-
	Aluminium Si ≥ 13%	50 - 60 HRC	Erste Wahl	AJ	KS05F	100 - 200	0.08 - 0.22	100 - 200	0.08 - 0.22	-
S	Titanlegierungen Ti-6Al-4V, usw.	-	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH3135	20 - 60	0.05 - 0.1	20 - 60	0.08 - 0.15	0.08 - 0.15
	Hitzebeständige Legierungen Inconel 718, usw.	-	Erste Wahl	MJ/NMJ	AH120	20 - 40	0.05 - 0.13	20 - 40	0.07 - 0.15	0.07 - 0.15

· Bei Verwendung der NMJ-Spanformstufe: Vorschub < 0.15 mm/Z.

## ANWENDUNGSGEBIETE

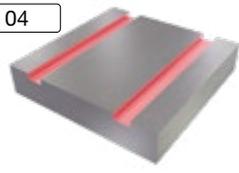
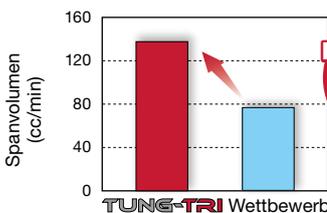
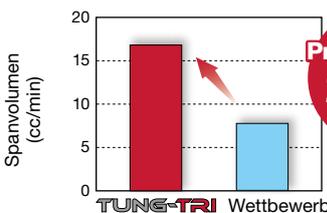
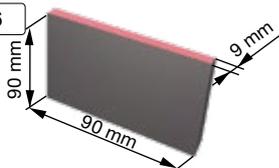
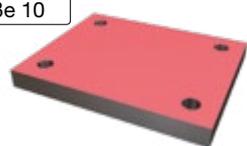
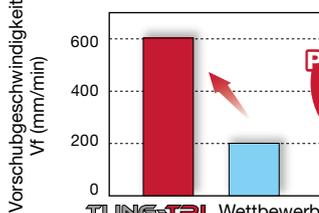
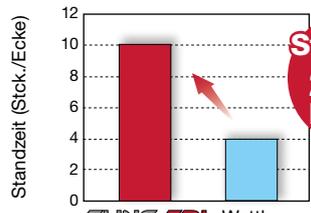


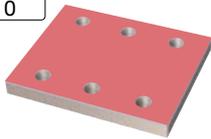
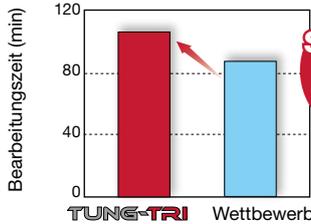
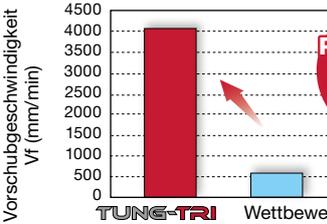
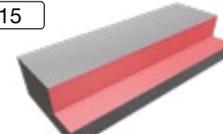
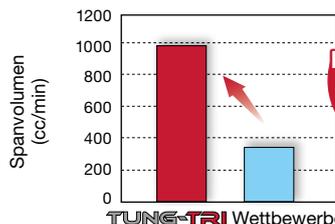
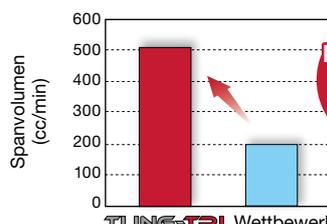
Bezeichnung	DC	Max. Schnitttiefe APMX	Max. Tauchwinkel RMPX	Max. Eintauchen A	Min. Bearbeitungstiefe $\phi D1$	Max. Bearbeitungs- $\phi$ $\phi D2$	Max. Bearbeitungs- $\phi$ $\phi D3^*$	Max. Schnittweite/ Aufweiten ae
EPA04R008...	8	3.5	0.3°	0.02	12.8	15.6	13.6	7.5
EPA04R010...	10	3.5	0.2°	0.02	16.8	19.6	17.6	9.5
EPA04R012...	12	3.5	0.15°	0.02	20.8	23.6	21.6	11.5
EPA04R016...	16	3.5	0.1°	0.02	28.8	31.6	29.6	15.5
EPA04R020...	20	3.5	0.1°	0.02	36.8	39.6	37.6	19.5
EPA04R025...	25	3.5	0.1°	0.02	46.8	49.6	47.6	24.5
EPA06R012...	12	6	5°	0.6	18	23.6	21	11.5
E/HPA06R016...	16	6	4.3°	0.6	25	31.6	29	15.5
EPA06R018...	18	6	3.5°	0.6	29.5	35.6	33	17.5
E/HPA06R020...	20	6	2.8°	0.6	33.5	39.6	37	19.5
EPA06R022...	22	6	2.5°	0.6	37.5	43.6	41	21.5
E/HPA06R025...	25	6	2°	0.6	43.5	49.6	47	24.5
E/HPA10R025...	25	10	2°	0.6	42.1	49.6	47	24.5
EPA06R028...	28	6	1.8°	0.6	49.5	55.6	53	27.5
EPA10R028...	28	10	2°	0.6	48.1	55.6	53	27.5
T/HPA06R032...	32	6	1.5°	0.6	57.5	63.6	61	31.5
E/HPA10R032...	32	10	2°	0.6	56.1	63.6	61	31.5
EPA10R035...	35	10	1.7°	0.6	62.1	69.6	67	34.5
TPA06R040...	40	6	1°	0.6	73.5	79.6	77	39.5
T/EPA10R040...	40	10	1.4°	0.6	72.1	79.6	77	39.5
EPA15R040...	40	15	2.3°	0.8	68.5	79.2	75.5	39
TPA06R050...	50	6	0.7°	0.6	94	99.6	97	49.5
TPA10R050...	50	10	0.9°	0.6	92.1	99.6	97	49.5
T/EPA15R050...	50	15	1.7°	0.8	88.5	99.2	95.5	49
TPA10R063...	63	10	0.8°	0.6	118.1	125.6	123	62.5
TPA15R063...	63	15	1.4°	0.8	114.5	125.2	121.5	62
TPA10R080...	80	10	0.6°	0.6	152.1	159.6	157	79.5
TPA15R080...	80	15	1°	0.8	148.5	159.2	155.5	79
TPA10R100...	100	10	0.5°	0.6	192.1	199.6	197	99.5
TPA15R100...	100	15	0.8°	0.8	188.5	199.2	195.5	99
TPA15R125...	125	15	0.6°	0.8	238.5	249.2	245.5	124
TPA15R160...	160	15	0.5°	0.8	308.5	319.2	315.5	159

\* Ebener Bohrgrund

Hinweis: Eckenradius RE für  $\phi D1$ ,  $\phi D2$  und  $\phi D3$ : RE = 0.4 für EPA04, T/E/HPA06, T/E/HPA10 und RE = 0.8 für T/EPA15.

## ■ PRAKTISCHE BEISPIELE

Werkstücktyp	Rotorwelle	Maschinenteil	
Fräser	EPA04R025M25.0-06 (ø25 mm, z = 6)	EPA04R010M10.0-02 (ø10 mm, z = 2)	
Wendeschneidplatte	TOMT040204PXER-MM	TOMT040204PXER-MM	
Sorte	AH3225	AH3225	
Werkstoff des Werkstücks	SNCM439 / 40CrNiMoA	S50C / C50	
	Größe 04  <b>P</b>	Größe 04  <b>P</b>	
Schnittbedingungen	Schnittgeschwind.: Vc (m/min)	200	110
	Zahnvorschub: fz (mm/Z)	0.12	0.12
	Vorschubgeschwind.: Vf (mm/min)	1833	840
	Schnitttiefe: ap (mm)	3	2
	Schnittbreite: ae (mm)	25	10
	Anwendung	Nutenfräsen	Nutenfräsen
	Kühlmittel	Externe Luft	Externe Luft
	Auskraglänge (mm)	35	30
	Maschine	Vertikal M/C, BT50	Vertikal M/C, BT30
	Ergebnisse	 <p><b>Produktivität 180%</b></p> <p>Dank der engen Teilung des Fräasers und des großen Axialspanwinkels bietet der Tung-Tri eine hohe Produktivität bei gleichzeitiger Eliminierung der Späneverdichtung.</p>	 <p><b>Produktivität 220%</b></p> <p>Der große axiale Spanwinkel des Tung-Tri ermöglichte einen sanften Eintritt in den Schnitt und eine größere Schnitttiefe, ohne Schwingungen zu erzeugen.</p>
Werkstücktyp	Platte	Grundplatte	
Fräser	EPA06R020M20.0-03N (ø20 mm, z = 3)	TPA10R063M22.0E06 (ø63 mm, z = 6)	
Wendeschneidplatte	TOMT060304PDER-MJ	TOMT100408PDER-MJ	
Sorte	AH3135	T1215	
Werkstoff des Werkstücks	SUS304 / X5CrNi18-9	FCD700	
	Größe 06  <b>M</b>	Größe 10  <b>K</b>	
Schnittbedingungen	Schnittgeschwind.: Vc (m/min)	125	196
	Zahnvorschub: fz (mm/Z)	0.083	0.15
	Vorschubgeschwind.: Vf (mm/min)	600	900
	Schnitttiefe: ap (mm)	1.5	2.5
	Schnittbreite: ae (mm)	9	54.5
	Anwendung	Planfräsen	Planfräsen
	Kühlmittel	Trocken	Trocken
	Maschine	BT40	BT40
	Ergebnisse	 <p><b>Produktivität 300%</b></p> <p>Die einzigartige Schneidkantengeometrie sorgt für geringe Schnittkräfte und eliminiert Schwingungen, was eine hocheffiziente Bearbeitung von dünnen Stahlplatten ermöglicht.</p>	 <p><b>Standzeit 250% länger!</b></p> <p>T1215 wies eine überragende Verschleißfestigkeit auf und verlängerte die Standzeit um über 250 %.</p>

Werkstücktyp		Grundplatte	Maschinenteil
Fräser		EPA10R040M32.0-04N (ø40 mm, z = 4)	EPA10R025M25.0-02N (ø25 mm, z = 2)
Wendeschneidplatte		TOMT100408PDER-MJ	TOGT100408PDFR-AJ
Sorte		AH3135	KS05F
Material des Werkstücks		Titanium	AC4B
Größe 10		 <b>S</b>	 <b>N</b>
Schnittbedingungen	Schnittgeschwind.: Vc (m/min)	55	457
	Zahnvorschub: fz (mm/t)	0.1	0.3
	Vorschubgeschwind.: Vf (mm/min)	175	4072
	Schnitttiefe: ap (mm)	2.5	1.27
	Schnittbreite: ae (mm)	25	-
	Anwendung	Planfräsen	Planfräsen
	Kühlmittel	Nass (externe Zufuhr)	Nass (externe Zufuhr)
	Maschine	Vertikal M/C, BT50	Vertikal M/C, BT40
Ergebnisse	 <p>Die scharfe Schneidkante verhindert die Aufbauschneidenbildung und verlängert die Standzeit um 20 %.</p>		 <p>AJ-Spanbrecher wies eine hohe Bruchfestigkeit selbst unter anspruchsvollen Schnittbedingungen auf.</p>
Werkstücktyp		Teil einer Formmaschine	Stromerzeuger
Fräser		TLA15R080L070M31.7-04M (ø80 mm) TLA15R080L028-04S	TLA15R100L083M38.1-05M (ø100 mm, z = 5)
Wendeschneidplatte		TOMT150608PDER-MJ	TOMT150608PDER-NMJ
Sorte		AH120	AH3135
Workpiece material		FCD400 / 400-15S	S45C / C45
Größe 15		 <b>K</b>	 <b>P</b>
Schnittbedingungen	Schnittgeschwind.: Vc (m/min)	180	160
	Zahnvorschub: fz (mm/t)	0.2	0.16
	Vorschubgeschwind.: Vf (mm/min)	573.0	407
	Schnitttiefe: ap (mm)	74	50
	Schnittbreite: ae (mm)	24	25
	Anwendung	Konturierung	Schulterfräsen (Schruppen)
	Kühlmittel	Trocken	Nass (externe Zufuhr)
	Maschine	Vertikal M/C, BT50	Vertikal M/C, BT50
Ergebnisse	 <p>Die Wendeschneidplatte MJ sorgte für geringere Schnittkräfte und eine drastische Verbesserung der Bearbeitungseffizienz.</p>		 <p>Der NMJ-Spanbrecher erzielt eine stabile Bearbeitung mit hoher Effizienz und reduziert gleichzeitig die Vibrationen erheblich.</p>

# FIXED TORQUE WRENCH

Erzielt hohe Präzision der Schneidkante durch gleichmäßige Spannkraft

## ■ Einfach einzustellen

### Die Hand

Der optimal auf die Hand abgestimmte Mehrkomponentengriff ermöglicht eine optimale Kraftübertragung.



### Mechanisch auslösender Drehmomentgriff

Der Griff klickt, um den Anwender zu warnen, wenn das voreingestellte Drehmoment erreicht ist. Auf dem Griffende aufgedruckte IDs ermöglichen eine einfache Identifizierung der Schrauberspezifikationen. Der Schraubendreher hat ein unbegrenzt lösbares Drehmoment. Der Schraubenziehermechanismus ist resistent gegen Industrie-Schmiermittel.

## ■ Hohe Wiederholbarkeit und Robustheit

### Robustheit/Anpassung

Wiha ChromTop®-Finish auf der Spitze für perfekten Sitz bei jeder Anwendung. Langlebigkeit dank hochwertigem Chrom-Vanadium-Molybdän-Stahl, durchgehärtet, verchromt.

### Vielseitigkeit

Die schlanke Konstruktion eignet sich besonders für Anwendungen, bei denen der Zugang sehr beengt ist.

Dunkelgrün: TORX

Hellgrün: TORX PLUS



## Griff

z.B.) **TW - D - 0.6NM**

1 Torque Wrench    2 Driver type    3 Drehmoment



Bezeichnung	Lagerbestand	Drehmoment (N·m)	Genauigkeit (%)	øD	L
TW-D-0.6NM	●	0.6	10	34	130
TW-D-0.9NM	●	0.9	10	34	130
TW-D-1.1NM	●	1.1	10	34	130
TW-D-1.4NM	●	1.4	10	34	130
TW-D-2.5NM	●	2.5	10	34	130
TW-D-3.0NM	●	3.0	10	34	130
TW-D-3.5NM	●	3.5	10	34	130

1 Stück pro Paket

## Wechselklinge

z.B.) **TW - B - T6**

1 Torque Wrench    2 Blade    3 TORX geom.

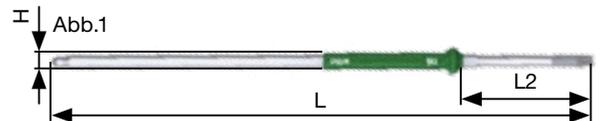


Abb.2

Bezeichnung	Lagerbestand	TORX geom.	H	L	L2	Abb.
TW-B-T6	●	T6	4	175	42	1
TW-B-T7	●	T7	4	175	42	1
TW-B-T8	●	T8	4	175	42	1
TW-B-T9	●	T9	4	175	42	1
TW-B-T10	●	T10	4	175	42	1
TW-B-T15	●	T15	4	175	42	1
TW-B-6IP	●	6IP	4	175	42	2
TW-B-7IP	●	7IP	4	175	42	2
TW-B-8IP	●	8IP	4	175	42	2
TW-B-10IP	●	10IP	4	175	42	2
TW-B-15IP	●	15IP	4	175	42	2

1 Stück pro Paket



### Tungaloy-NTK Germany GmbH

Katzbergstr. 3a  
40764 Langenfeld, Germany  
Tel: +49-2173-90420-0  
Fax: +49-2173-90420-19  
customer.service@tungaloy.de  
[www.tungaloy.de](http://www.tungaloy.de)

in



f



Überreicht durch:



FIND US ON THE CLOUD!  
[machiningcloud.com](http://machiningcloud.com)

