

MADE IN GERMANY



EDITION 2018

VHM HPC SCHAFTFRÄSER



NEU

**PERFORMANCE, PRÄZISION, POWER –
FORTIS ALLIGATOR STEEL & INOX**

Die neue Generation VHM HPC Schaftfräser

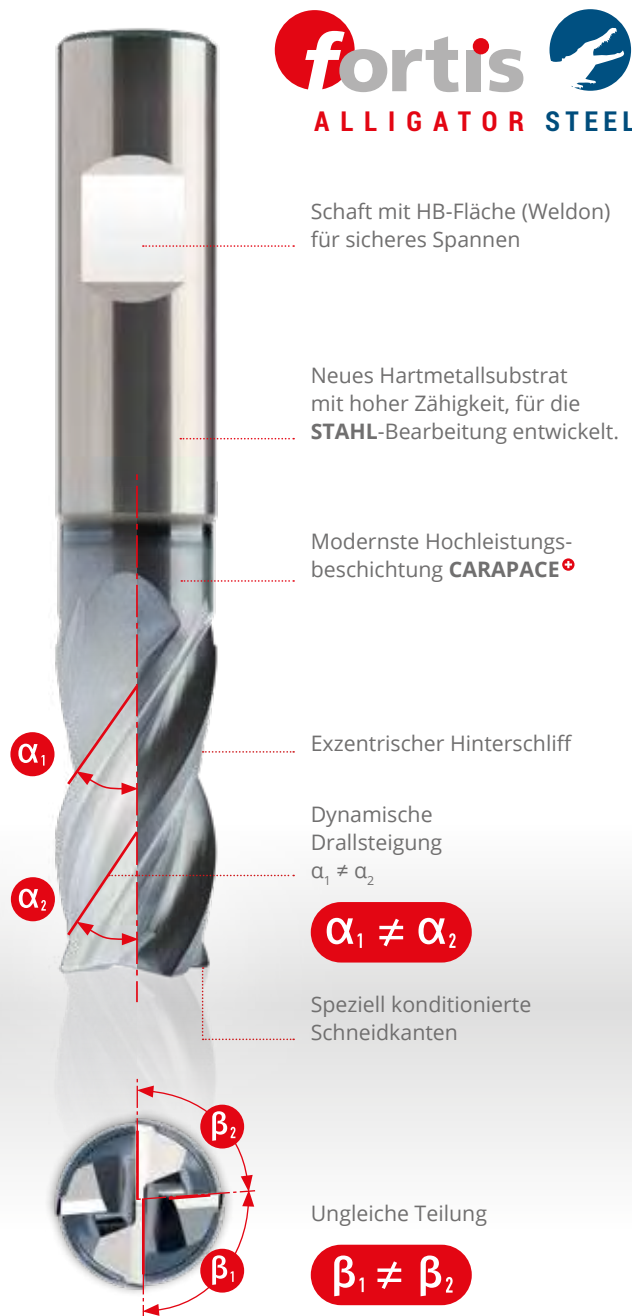
AUSDAUER UND BISS FÜR IHRE FRÄSBEARBEITUNG

Profitieren Sie von den Vorteilen der neuen Produktfamilie:

FORTIS Alligator STEEL
für die Stahlbearbeitung

FORTIS Alligator INOX
perfekt für rostfreie Stähle

- Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Höchste Standzeit
- Optimale Oberflächen-Qualität
- Auch zum dynamischen DPC-Fräsen (trochoidales Fräsen) geeignet



INHALT

ÜBERBLICK	
Die Alligator-Reihe	02–03
FORTIS Alligator STEEL	
Eigenschaften und Testergebnisse	04–05
WERKZEUGE:	
VHM HPC Schaftfräser, kurz	06
VHM HPC Schaftfräser, lang	07
VHM HPC Torusfräser, lang	08
VHM HPC Schaftfräser, medium-lang	09
FORTIS Alligator INOX	
Eigenschaften und Testergebnisse	10–11
WERKZEUGE:	
VHM HPC Schaftfräser, kurz	12
VHM HPC Schaftfräser, lang	13
VHM HPC Torusfräser, lang	14
VHM HPC Schaftfräser, medium-lang	15
SCHNITTDATEN	
FORTIS Alligator STEEL	16
FORTIS Alligator INOX	17
SERVICE	
Legende	18
Testen Sie selbst	19

FORTIS Alligator STEEL

Werkzeug-Eigenschaften

Das Werkzeug für die universelle Bearbeitung:

- Extreme axial ungleiche Schneidreihenteilung
- Dynamische Drallsteigung
- Speziell konditionierte Schneidkanten
- Extrem hohe Laufruhe
- Hohe Zerspanleistung
- Universelles Werkzeug für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung
- Schneidecken mit 45°-Fase und Eckenradius
- Modernste Hochleistungsbeschichtung CARAPACE⁺
- Neue Hartmetallsorte
- Optimale Ergebnisse bei unterschiedlichen Einsatzdaten

Einsatzbereiche:

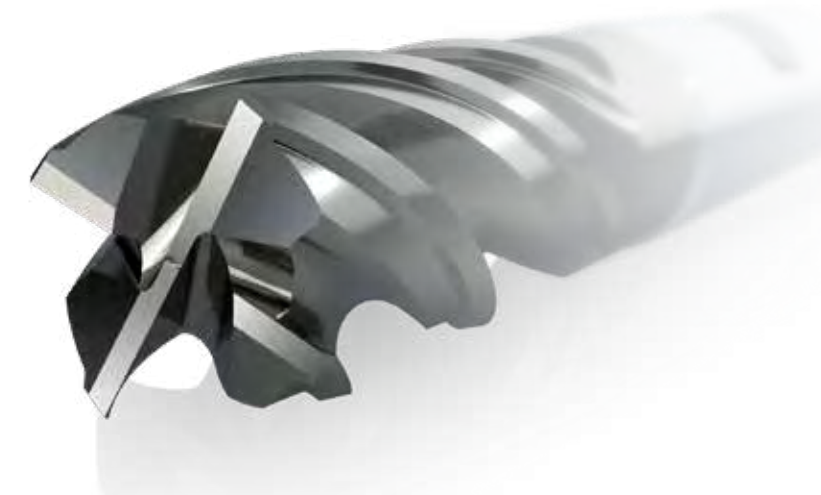
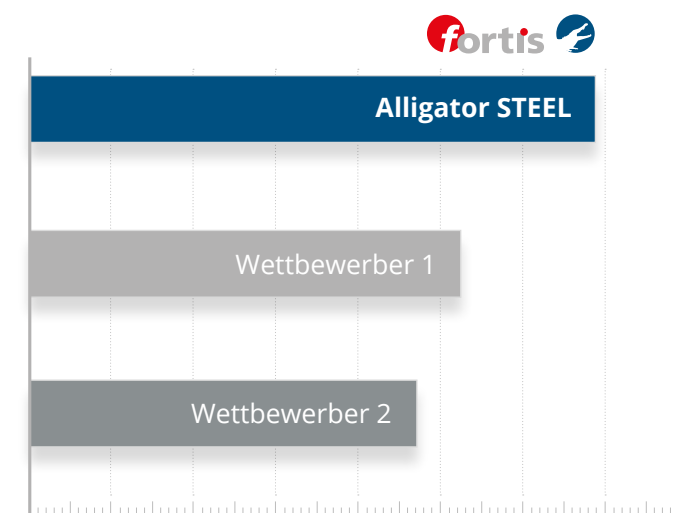
- Allgemeine Baustähle, Einsatzstähle, Werkzeugstähle, Stahlguss und Gusseisen, hochwarmfeste Stähle

TESTBERICHT

TESTPARAMETER

- Maschine: 5-Achs BAZ, Hermle C400, Schnittstelle HSK 63
- Werkzeug $\varnothing$ 12 mm, Bauform lang mit Halsfreischliff, HB-Schaft
- Seitliche Zustellung ($a_e = 11$ mm)
- Zustelltiefe ($a_p = 1 \times D$)
- Schnittgeschwindigkeit V_c (171 m/min) und Vorschub f_z (0,0754 mm/Z) nach Angaben des Wettbewerbes
- Verschleißmarken-Vergleich nach 30 bzw. 60 m Standweg
- Material 16 MnCr5 - Einsatzstahl

STANDWEG



Neben einer hervorragenden Performance und Oberflächenqualität erzielt der neue FORTIS Alligator STEEL maximale Standzeiten im Vergleich zum Wettbewerb.

VERSCHLEISS NACH 30 M



Alligator STEEL



Wettbewerber 1



Wettbewerber 2

VERSCHLEISS NACH 60 M



Alligator STEEL



Wettbewerber 1



Wettbewerber 2

AUSFÜHRUNG	EIGENSCHAFTEN	SCHAFT	ANWENDUNG
 	 		 
 	 		 
			

AUSFÜHRUNG:

- Zum Schruppen und Schlichten bei hoher Laufruhe und höchsten Vorschubwerten
- Mit dynamischem Drill und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von Stahl und Guss
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

HINWEIS:

Bis 1,5xD ins Volle, ab Ø 10 mm nur 1xD möglich, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l_2 zu d_1 beachten!

VORTEIL:

Optimierte Nutengeometrie, exzentrischer Hinterschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS			SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL			 Emulsion  MMS  Trocken  Luft
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit- isch	martens. -	austenitisch	duplex	GG/GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	Alu Cu-Leg.	GFK/CFK/ Duropl.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC	
Vc [m/min.]*	180	160	150	110					180	140	90								   

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 16!

* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet

					 19540 VHM HPC Schaftfräser, kurz	 Einzelpreis
mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
3,00	6,00	54,00	6,00	0,13	19540 030	12,70 €
4,00	8,00	54,00	6,00	0,18	19540 040	12,70 €
5,00	9,00	54,00	6,00	0,20	19540 050	12,70 €
6,00	10,00	54,00	6,00	0,20	19540 060	12,70 €
8,00	12,00	58,00	8,00	0,20	19540 080	16,90 €
10,00	14,00	66,00	10,00	0,30	19540 100	22,50 €
12,00	16,00	73,00	12,00	0,30	19540 120	30,70 €
14,00	18,00	75,00	14,00	0,30	19540 140	37,90 €
16,00	22,00	82,00	16,00	0,40	19540 160	52,00 €
18,00	24,00	84,00	18,00	0,40	19540 180	75,00 €
20,00	26,00	92,00	20,00	0,50	19540 200	78,00 €

AUSFÜHRUNG	EIGENSCHAFTEN	SCHAFT	ANWENDUNG
			
			
			

HINWEIS:

Bis 1xD ins Volle, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l_2 zu d_1 beachten!

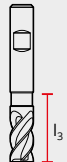
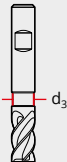
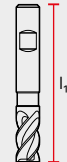
VORTEIL:

Optimierte Nutengeometrie, exzentrischer Hinterschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS			SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL			 Emulsion  MMS  Trocken  Luft
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit- isch	martens. -	austenitisch	duplex	GG/GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	Alu Cu-Leg.	GFK/CFK/ Duropl.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC	
Vc [m/min.]*	180	160	150	110					180	140	90								   

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 16!

* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet.

								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
3,00 $\varnothing d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,03 \end{smallmatrix}$	8,00	12,00	2,80	57,00	6,00	0,13	19545 030	14,80 €
4,00	11,00	15,00	3,80	57,00	6,00	0,18	19545 040	14,80 €
5,00	13,00	17,00	4,80	57,00	6,00	0,20	19545 050	14,80 €
6,00	13,00	21,00	5,50	57,00	6,00	0,20	19545 060	14,80 €
8,00	19,00	27,00	7,50	63,00	8,00	0,20	19545 080	19,90 €
10,00	22,00	32,00	9,50	72,00	10,00	0,20	19545 100	27,00 €
12,00	26,00	38,00	11,50	83,00	12,00	0,30	19545 120	37,00 €
14,00	26,00	42,00	13,50	83,00	14,00	0,30	19545 140	51,00 €
16,00	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	0,30	19545 160	59,00 €
18,00	32,00	50,00	17,50	92,00	18,00	0,40	19545 180	81,00 €
20,00	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	0,40	19545 200	89,00 €

VHM HPC Schaftfräser, lang, ø 6, 8, 10 und 12 mm, Set in Kunststoffbox	19545 999	€/Stück 79,00 €
--	------------------	---------------------------

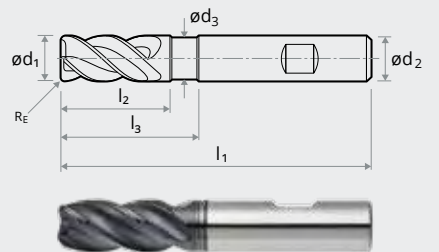



Zu jedem FORTIS Fräseset gibt es ein praktisches Smartphone-Universal-Ladekabel **GRATIS** dazu!*

AUSFÜHRUNG		EIGENSCHAFTEN		SCHAFT		ANWENDUNG	
		$d_1 \text{ 0-0.03}$	R_{ϵ}	DIN 6535 HB	$a_p = 1 \times D$	$a_p = 0.4 \times D$	
		$\lambda_s = \begin{matrix} 35^\circ \\ 38^\circ \end{matrix}$ $V_s = 8^\circ$			$\max. 3^\circ$		$DPC \text{ dyn.}$

AUSFÜHRUNG:

- Zum Schrappen und Schlichten bei hoher Laufruhe und höchsten Vorschubwerten
- Mit dynamischem Drall und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von Stahl und Guss
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar



HINWEIS:

Bis 1xD ins Volle, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l_2 zu d_1 beachten!

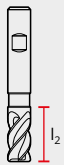
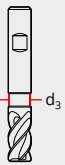
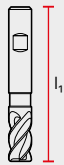
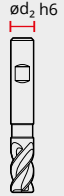
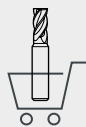
VORTEIL:

HPC-Fräser mit verschiedenen Eckenradien für alle
 radialen Übergänge. Optimierte Nutengeometrie, exzen-
 trischer Hinterschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe
 und vibrationsarm

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS			SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL			 Emulsion  MMS  Trocken  Luft
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit- isch	mar- tens.	auste- nitisch	duplex	GG/ GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	Alu Cu-Leg.	GFK/CFK/ Duropl.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC	
Vc [m/min.]*	180	160	150	110					180	140	90								   

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 16!

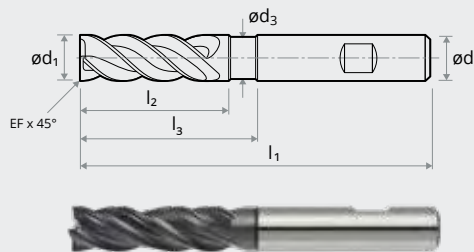
* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet.

								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
8,00	0,50	19,00	27,00	7,50	63,00	8,00	19547 080	22,00 €
8,00	1,00	19,00	27,00	7,50	63,00	8,00	19547 081	22,00 €
8,00	1,50	19,00	27,00	7,50	63,00	8,00	19547 082	22,00 €
8,00	2,00	19,00	27,00	7,50	63,00	8,00	19547 083	22,00 €
10,00	0,50	22,00	32,00	9,50	72,00	10,00	19547 050	29,00 €
10,00	1,00	22,00	32,00	9,50	72,00	10,00	19547 100	29,00 €
10,00	1,50	22,00	32,00	9,50	72,00	10,00	19547 101	29,00 €
10,00	2,00	22,00	32,00	9,50	72,00	10,00	19547 102	29,00 €
12,00	0,50	26,00	38,00	11,50	83,00	12,00	19547 120	41,00 €
12,00	1,00	26,00	38,00	11,50	83,00	12,00	19547 121	41,00 €
12,00	1,50	26,00	38,00	11,50	83,00	12,00	19547 122	41,00 €
12,00	2,00	26,00	38,00	11,50	83,00	12,00	19547 123	41,00 €
12,00	3,00	26,00	38,00	11,50	83,00	12,00	19547 124	41,00 €
16,00	0,50	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	19547 160	62,00 €
16,00	1,00	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	19547 161	62,00 €
16,00	1,50	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	19547 162	62,00 €
16,00	2,00	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	19547 163	62,00 €
16,00	2,50	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	19547 164	62,00 €
16,00	4,00	32,00	44,00	15,50	92,00	16,00	19547 166	62,00 €
20,00	0,50	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 200	91,00 €
20,00	1,00	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 201	91,00 €
20,00	1,50	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 202	91,00 €
20,00	2,00	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 203	91,00 €
20,00	2,50	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 204	91,00 €
20,00	3,00	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 205	91,00 €
20,00	4,00	38,00	54,00	19,50	104,00	20,00	19547 206	91,00 €

AUSFÜHRUNG	EIGENSCHAFTEN	SCHAFT	ANWENDUNG
 	 	 	 
 	 		 
			 

AUSFÜHRUNG:

- Zum Schrappen und Schlichten bei hoher Laufruhe und höchsten Vorschubwerten
- Mit dynamischem Drall und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von Stahl und Guss
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar



HINWEIS:

Bis 0,7xD ins Volle, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l_2 zu d_1 beachten!

VORTEIL:

Optimierte Nutengeometrie, exzentrischer Hinterschliff,
große Spanräume, hohe Laufruhe

EINSATZ	STAHL				INOX			GUSS			SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL			 Emulsion	 MMS	 Trocken	 Luft	
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferritisch	martens.	austenitisch	duplex	GG/GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	Alu Cu-Leg.	GFK/CFK/ Duropl.	< 55 HRC	< 60 HRC					> 60 HRC
Vc [m/min.]*	180	160	150	110					180	140	90											

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 16!

* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet

								
$\varnothing d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,03 \end{smallmatrix}$	l_2	l_3	d_3	l_1	$\varnothing d_2 \begin{smallmatrix} h6 \end{smallmatrix}$	$EF \times 45^\circ$	19549 VHM HPC Schaftfräser, medium-lang	Einzelpreis
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
5,00	13,00	25,00	4,80	62,00	6,00	0,20	19549 050	18,00 €
6,00	13,00	25,00	5,50	62,00	6,00	0,20	19549 060	18,00 €
8,00	19,00	32,00	7,50	68,00	8,00	0,20	19549 080	24,50 €
10,00	22,00	40,00	9,50	80,00	10,00	0,30	19549 100	33,00 €
12,00	26,00	48,00	11,50	93,00	12,00	0,30	19549 120	45,00 €
16,00	32,00	56,00	15,50	108,00	16,00	0,40	19549 160	76,50 €
20,00	38,00	70,00	19,50	126,00	20,00	0,50	19549 200	119,00 €

FORTIS Alligator INOX

Werkzeug-Eigenschaften

Das Werkzeug für die INOX-Bearbeitung:

- Speziell ausgelegte Geometrie für die INOX-Bearbeitung
- Extreme axial ungleiche Schneidreihenteilung
- Dynamische Drallsteigung
- Speziell konditionierte Schneidkanten
- Extrem hohe Laufruhe
- Hohe Zerspanleistung
- Schneidecken mit 45°-Fase und Eckenradius
- Mechanisch nachbearbeitete Hochleistungsbeschichtung CARAPACE ⁺
- Neue Hartmetallsorte
- Optimale Ergebnisse bei Sonderlegierungen und Titan

Einsatzbereiche:

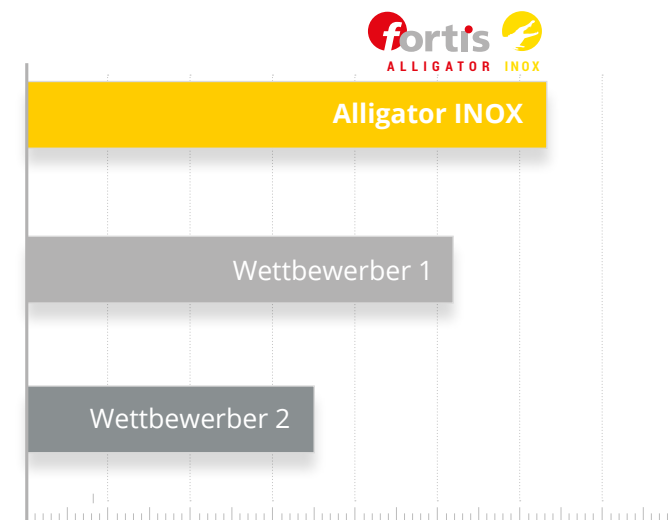
- INOX- und Titan-Werkstoffe

TESTBERICHT

TESTPARAMETER

- Maschine: 5-Achs BAZ, Hermle C400, Schnittstelle HSK 63
- Werkzeug $\varnothing$ 12 mm, Bauform lang mit Halsfreischliff, HB-Schaft
- Seitliche Zustellung ($a_e = 11$ mm)
- Zustelltiefe ($a_p = 1 \times D$)
- Schnittgeschwindigkeit V_c (50 m/min) und Vorschub f_z (0,0565 mm/Z) nach Angaben des Wettbewerbes
- Verschleißmarken-Vergleich nach 20 bzw. 40 m Standweg
- Material: 1.4571, rostfreier, austenitischer Stahl

STANDWEG



Neben einer hervorragenden Performance und Oberflächenqualität erzielt der neue FORTIS Alligator INOX maximale Standzeiten im Vergleich zum Wettbewerb.

VERSCHLEISS NACH 20 M



Alligator INOX



Wettbewerber 1



Wettbewerber 2

VERSCHLEISS NACH 40 M



Alligator INOX



Wettbewerber 1



Wettbewerber 2

fortis

ALLIGATOR INOX

19550 | VHM HPC Schaftfräser, kurz, Z4

VHM

TYP INOX

NORM

CARAPACE

DIN

6535 HB

Z4

$a_e=1xD$

$a_e=0.5xD$

d_1

$EFx45^\circ$

$\lambda_s=35^\circ$
 38°
 $\gamma_s=12^\circ$

HPC

DPC dyn.

AUSFÜHRUNG:

- Speziell entwickelte Geometrie für optimale Ergebnisse in unterschiedlichsten rostfreien Stählen, zum Schrappen und Schlichten
- Mit dynamischem Drall und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von rostfreien Stählen und Superlegierungen
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

$\varnothing d_1$

$EF\ x\ 45^\circ$

l_2

l_1

$\varnothing d_2$

HINWEIS:
Bis 1,5xD ins Volle, ab Ø 10 mm nur 1xD möglich, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l_2 zu d_1 beachten!

VORTEIL:
Für den Einsatz mit hohen Schnittgeschwindigkeiten (vc-Werten) geeignet. Optimierte Nutengeometrie, Facettenschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS		SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL		Emulsion	MMS	Trocken	Luft	
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit-isch	mar-tens.	auste-nitisch	duplex	GG/ GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	GFK/CFK/ Duropl.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC				
Vc [m/min.]*					140	90	110	60				50	80					●	○	●	☄

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 17!
* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet

mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
3,00	5,00	50,00	6,00	0,10	19550 030	15,00 €
4,00	8,00	54,00	6,00	0,13	19550 040	15,00 €
5,00	9,00	54,00	6,00	0,18	19550 050	15,00 €
6,00	10,00	54,00	6,00	0,20	19550 060	15,00 €
8,00	12,00	58,00	8,00	0,20	19550 080	20,50 €
10,00	14,00	66,00	10,00	0,20	19550 100	27,50 €
12,00	16,00	73,00	12,00	0,30	19550 120	37,00 €
14,00	16,00	73,00	14,00	0,30	19550 140	55,50 €
16,00	22,00	82,00	16,00	0,30	19550 160	67,50 €
18,00	22,00	82,00	18,00	0,40	19550 180	92,00 €
20,00	26,00	92,00	20,00	0,40	19550 200	96,00 €

fortis

ALLIGATOR INOX

19551 | VHM HPC Schaftfräser, lang, Z4

VHM

TYP INOX

NORM

CARAPACE

DIN

6535 HB

Z4

$a_e=1xD$

$a_e=0.5xD$

d_1

$EFx45^\circ$

$\lambda_s=35^\circ$
 38°
 $\gamma_s=12^\circ$

HPC

DPC dyn.

AUSFÜHRUNG:

- Speziell entwickelte Geometrie für optimale Ergebnisse in unterschiedlichsten rostfreien Stählen, zum Schrappen und Schlichten
- Mit dynamischem Drall und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von rostfreien Stählen und Superlegierungen
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

$\varnothing d_1$

$EF\ x\ 45^\circ$

l_2

l_3

l_1

$\varnothing d_2$

$\varnothing d_3$

HINWEIS:
Bis 1xD ins Volle, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l_2 zu d_1 beachten!

VORTEIL:
Für den Einsatz mit hohen Schnittgeschwindigkeiten (vc-Werten) geeignet. Optimierte Nutengeometrie, Facettenschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS		SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL		Emulsion	MMS	Trocken	Luft	
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit-isch	mar-tens.	auste-nitisch	duplex	GG/ GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	GFK/CFK/ Duropl.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC				
Vc [m/min.]*					140	90	110	60				50	80					●	○	●	☄

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 17!
* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet

mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
3,00	8,00	13,00	2,80	57,00	6,00	0,10	19551 030	17,70 €
4,00	11,00	17,00	3,80	57,00	6,00	0,10	19551 040	17,70 €
5,00	13,00	19,00	4,80	57,00	6,00	0,10	19551 050	17,70 €
6,00	13,00	19,00	5,80	57,00	6,00	0,10	19551 060	17,70 €
8,00	21,00	25,00	7,70	63,00	8,00	0,20	19551 080	24,00 €
10,00	22,00	30,00	9,70	72,00	10,00	0,20	19551 100	34,50 €
12,00	26,00	36,00	11,60	83,00	12,00	0,30	19551 120	44,60 €
14,00	26,00	36,00	13,60	83,00	14,00	0,30	19551 140	68,20 €
16,00	36,00	42,00	15,50	92,00	16,00	0,30	19551 160	78,30 €
18,00	36,00	42,00	17,50	92,00	18,00	0,30	19551 180	101,50 €
20,00	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	0,40	19551 200	119,80 €

fortis

ALLIGATOR INOX

19551 | VHM HPC Schaftfräser, lang – Set

VHM HPC Schaftfräser, lang, Ø 6, 8, 10 und 12 mm, Set in Kunststoffbox

19551 **999**

€ /Stück
99,00 €

Zu jedem FORTIS Fräseset gibt es ein praktisches Smartphone-Universal-Ladekabel **GRATIS** dazu!*

12 Alle Preise in € ohne MwSt. Bei allen in diesem Prospekt genannten Preisen handelt es sich um eine unverbindliche Preisempfehlung der E/D/E GmbH.

* Solange der Vorrat reicht

Alle Preise in € ohne MwSt. Bei allen in diesem Prospekt genannten Preisen handelt es sich um eine unverbindliche Preisempfehlung der E/D/E GmbH.

13

fortis

ALLIGATOR INOX

19553 | VHM HPC Torusfräser, lang, Z4

VHM

TYP INOX

NORM

CARAPACE

DIN 6535 HB

Z4

d₁ f8

R_ε

λ_s = 35°
38°
V_s = 12°

a_ε=1xD

a_ε=0.5xD

max.3°

HPC

DPC dyn.

Ød₁
R_ε
l₂
l₃
l₁
Ød₃
Ød₂

HINWEIS:
Bis 1xD ins Volle, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l₂ zu d₁ beachten!

VORTEIL:
HPC-Fräser mit verschiedenen Eckenradien für alle radialen Übergänge. Für den Einsatz mit hohen Schnittgeschwindigkeiten (vc-Werten) geeignet. Optimierte Nutengeometrie, Facettenschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe und vibrationsarm

AUSFÜHRUNG:

- Speziell entwickelte Geometrie für optimale Ergebnisse in unterschiedlichsten rostfreien Stählen, zum Schruppen und Schlichten
- Mit dynamischem Drall und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von rostfreien Stählen und Superlegierungen.
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS		SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL						
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit-isch	mar-tens.	auste-nitisch	duplex	GG/ GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	Alu Cu-Leg.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC	Emulsion	MMS	Trocken	Luft
Vc [m/min.]*					140	90	110	60				50	80					●	○	●	☄

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 17!
* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet

Ød₁ f8	R_ε +0,01 -0,01	l₂	l₃	d₃	l₁	Ød₂ h6	fortis ALLIGATOR INOX 19553 VHM HPC Torusfräser, lang Einzelpreis	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
8,00	0,50	21,00	25,00	7,70	63,00	8,00	19553 080	25,10 €
8,00	1,00	21,00	25,00	7,70	63,00	8,00	19553 081	25,10 €
8,00	1,50	21,00	25,00	7,70	63,00	8,00	19553 082	25,10 €
8,00	2,00	21,00	25,00	7,70	63,00	8,00	19553 083	25,10 €
10,00	0,50	22,00	30,00	9,70	72,00	10,00	19553 100	33,10 €
10,00	1,00	22,00	30,00	9,70	72,00	10,00	19553 101	33,10 €
10,00	1,50	22,00	30,00	9,70	72,00	10,00	19553 102	33,10 €
10,00	2,00	22,00	30,00	9,70	72,00	10,00	19553 103	33,10 €
12,00	0,50	26,00	36,00	11,60	83,00	12,00	19553 120	45,60 €
12,00	1,00	26,00	36,00	11,60	83,00	12,00	19553 121	45,60 €
12,00	1,50	26,00	36,00	11,60	83,00	12,00	19553 122	45,60 €
12,00	2,00	26,00	36,00	11,60	83,00	12,00	19553 123	45,60 €
12,00	3,00	26,00	36,00	11,60	83,00	12,00	19553 125	45,60 €
16,00	0,50	36,00	42,00	15,50	92,00	16,00	19553 160	82,20 €
16,00	1,00	36,00	42,00	15,50	92,00	16,00	19553 161	82,20 €
16,00	1,50	36,00	42,00	15,50	92,00	16,00	19553 162	82,20 €
16,00	2,00	36,00	42,00	15,50	92,00	16,00	19553 163	82,20 €
16,00	4,00	36,00	42,00	15,50	92,00	16,00	19553 166	82,20 €
20,00	0,50	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 200	120,00 €
20,00	1,00	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 201	120,00 €
20,00	1,50	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 202	120,00 €
20,00	2,00	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 203	120,00 €
20,00	2,50	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 204	120,00 €
20,00	3,00	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 205	120,00 €
20,00	4,00	41,00	52,00	19,50	104,00	20,00	19553 206	120,00 €

14 Alle Preise in € ohne MwSt. Bei allen in diesem Prospekt genannten Preisen handelt es sich um eine unverbindliche Preisempfehlung der E/D/E GmbH.

fortis

ALLIGATOR INOX

19558 | VHM HPC Schaftfräser, medium-lang, freigesetzt, Z4

VHM

TYP INOX

NORM

CARAPACE

DIN 6535 HB

Z4

d₁ f8

EF x 45°

λ_s = 35°
38°
V_s = 12°

a_ε=1xD

a_ε=0.5xD

max.3°

HPC

DPC dyn.

Ød₁
Ød₃
l₂
l₃
l₁
Ød₂

HINWEIS:
Bis 0,7xD ins Volle, für die maximal mögliche Bearbeitungstiefe das Verhältnis l₂ zu d₁ beachten!

VORTEIL:
Für den Einsatz mit hohen Schnittgeschwindigkeiten (vc-Werten) geeignet. Optimierte Nutengeometrie, Facettenschliff, große Spanräume, hohe Laufruhe

AUSFÜHRUNG:

- Speziell entwickelte Geometrie für optimale Ergebnisse in unterschiedlichsten rostfreien Stählen, zum Schruppen und Schlichten
- Mit dynamischem Drall und extremer axial ungleicher Schneidreihenteilung
- Neue Hartmetallsorte und HPC-Beschichtung für optimale Standzeit und Performance
- Spezielle Schneidkantenpräparation für die Bearbeitung von rostfreien Stählen und Superlegierungen
- Weitere Abmessungen auf Anfrage lieferbar

EINSATZ	STAHL				INOX				GUSS		SON.-LEG.	TITAN	NE-METALLE	GRAPHIT	GEHÄRTETER STAHL						
	< 700 N/mm²	< 1000 N/mm²	< 1200 N/mm²	< 1400 N/mm²	ferrit-isch	mar-tens.	auste-nitisch	duplex	GG/ GTS	GGG	ADI	Inconel Hastelloy Nimonic	> 850 N/mm²	Alu Cu-Leg.	< 55 HRC	< 60 HRC	> 60 HRC	Emulsion	MMS	Trocken	Luft
Vc [m/min.]*					140	90	110	60				50	80					●	○	●	☄

Weitere Schnittdaten finden Sie auf Seite 17!
* Die angegebenen Schnittdaten sind Richtwerte und müssen der Werkstückaufspannung und den Maschinenverhältnissen angepasst werden! Werte **FETT** = empfohlen, **NORMAL** = geeignet

Ød₁ f8	l₂	l₃	d₃	l₁	Ød₂ h6	EF x 45°	fortis ALLIGATOR INOX 19558 VHM HPC Schaftfräser, medium-lang Einzelpreis	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	CARAPACE ⁺	€/Stück
6,00	18,00	24,00	5,80	62,00	6,00	0,10	19558 060	22,80 €
8,00	24,00	30,00	7,70	68,00	8,00	0,20	19558 080	30,80 €
10,00	30,00	38,00	9,70	80,00	10,00	0,20	19558 100	41,80 €
12,00	36,00	46,00	11,60	93,00	12,00	0,30	19558 120	58,00 €
16,00	48,00	58,00	15,50	108,00	16,00	0,30	19558 160	98,00 €
20,00	60,00	74,00	19,50	126,00	20,00	0,30	19558 200	151,00 €

Alle Preise in € ohne MwSt. Bei allen in diesem Prospekt genannten Preisen handelt es sich um eine unverbindliche Preisempfehlung der E/D/E GmbH.

15

FORTIS Alligator STEEL
SCHNITTTDATEN

Schnittdatenrichtwerte							Durchmesser										
ISO-Werkstoff	Material-Gr.	Material	Bearbeitungsart	ap _{D₁}	ae _{D₁}	Parameter	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
P	1	Allgemeine Baustähle 1.0116 (St 37-3) 1.0050 (St 50-2) 1.0570 (St 52-3)		1	0,5	v _c n f _z	180 19099 0,012	180 14324 0,02	180 11459 0,035	180 9549 0,035	180 7162 0,045	180 5730 0,075	180 4775 0,075	180 4093 0,085	180 3581 0,1	180 3183 0,1	180 2865 0,12
				1	1	v _c n f _z	130 13793 0,01	130 10345 0,017	130 8276 0,029	130 6897 0,029	130 5173 0,038	130 4138 0,063	130 3448 0,063	130 2956 0,074	130 2586 0,084	130 2299 0,084	130 2069 0,1
				L ₂	max. 0,2	h _m max.*	0,015	0,018	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,072	0,08	0,09	0,1
	2	Unlegierte Stähle 1.0503 (C45) 1.0501 (C35) 1.0601 (C60)		1	0,5	v _c n f _z	160 16977 0,012	160 12732 0,02	160 10186 0,035	160 8488 0,035	160 6366 0,045	160 5093 0,075	160 4244 0,075	160 3638 0,085	160 3183 0,1	160 2829 0,1	160 2546 0,12
				1	1	v _c n f _z	120 12732 0,01	120 9549 0,017	120 7639 0,029	120 6366 0,029	120 4775 0,038	120 3820 0,063	120 3183 0,063	120 2728 0,074	120 2387 0,084	120 2122 0,084	120 1910 0,1
				L ₂	max. 0,2	h _m max.*	0,015	0,018	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,072	0,08	0,09	0,1
	3	Niedrig legierte Stähle 1.5755 (42CrMo4) 1.6747 (30CrNiMo12-6) 1.6511 (36CrNiMo4)		1	0,5	v _c n f _z	150 15915 0,009	150 11937 0,015	150 9549 0,025	150 7958 0,025	150 5968 0,032	150 4775 0,052	150 3979 0,052	150 3410 0,07	150 2984 0,07	150 2653 0,07	150 2387 0,084
				1	1	v _c n f _z	110 11671 0,008	110 8754 0,013	110 7003 0,021	110 5836 0,021	110 4377 0,027	110 3501 0,044	110 2918 0,044	110 2501 0,051	110 2188 0,059	110 1945 0,059	110 1751 0,071
				L ₂	max. 0,15	h _m max.*	0,012	0,015	0,02	0,025	0,033	0,04	0,05	0,06	0,065	0,073	0,08
	4	Hochlegierte Stähle 1.4310 (X12CrNi18-8) 1.4878 (X8CrNi18-8) 1.4301 (X5CrNi18-10)		1	0,5	v _c n f _z	110 11671 0,009	110 8754 0,015	110 7003 0,025	110 5836 0,025	110 4377 0,032	110 3501 0,052	110 2918 0,052	110 2501 0,07	110 2188 0,07	110 1945 0,07	110 1751 0,084
				1	1	v _c n f _z	80 8488 0,008	80 6366 0,013	80 5093 0,021	80 4244 0,021	80 3183 0,027	80 2546 0,044	80 2122 0,044	80 1819 0,051	80 1592 0,059	80 1415 0,059	80 1273 0,071
				L ₂	max. 0,15	h _m max.*	0,012	0,015	0,02	0,025	0,033	0,04	0,05	0,06	0,065	0,073	0,08
K	5	Grauguss (GJL) 0.6030 (EN-GJL-300) 0.6025 (EN-GJL-250) 0.6015 (EN-GJL-150)		1	0,5	v _c n f _z	180 19099 0,012	180 14324 0,02	180 11459 0,035	180 9549 0,035	180 7162 0,045	180 5730 0,075	180 4775 0,075	180 4093 0,087	180 3581 0,1	180 3183 0,1	180 2865 0,12
				1	1	v _c n f _z	130 13793 0,01	130 10345 0,017	130 8276 0,029	130 6897 0,029	130 5173 0,038	130 4138 0,063	130 3448 0,063	130 2956 0,073	130 2586 0,084	130 2299 0,084	130 2069 0,1
				L ₂	max. 0,1	h _m max.*	0,008	0,01	0,013	0,016	0,02	0,025	0,032	0,04	0,046	0,052	0,065
	6	Grauguss (GJS) 0.7040 (EN-GJS-400-15) 0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7060 (EN-GJS-600-3)		1	0,5	v _c n f _z	140 14854 0,012	140 11141 0,02	140 8913 0,035	140 7427 0,035	140 5570 0,045	140 4456 0,075	140 3714 0,075	140 3183 0,087	140 2785 0,1	140 2476 0,1	140 2228 0,12
				1	1	v _c n f _z	100 10610 0,01	100 7958 0,017	100 6366 0,029	100 5305 0,029	100 3979 0,038	100 3183 0,063	100 2653 0,063	100 2274 0,073	100 1989 0,084	100 1768 0,084	100 1592 0,1
				L ₂	max. 0,1	h _m max.*	0,01	0,013	0,016	0,02	0,025	0,032	0,04	0,046	0,052	0,065	0,08
	7	ADI Austempered Ductile Iron EN-GJS-1400-1 EN-GJS-800-8 EN-GJS-1000-5		1	0,5	v _c n f _z	90 9549 0,009	90 7162 0,015	90 5730 0,025	90 4775 0,025	90 3581 0,032	90 2865 0,052	90 2387 0,052	90 2046 0,06	90 1790 0,07	90 1592 0,07	90 1432 0,084
				1	1	v _c n f _z	65 6897 0,008	65 5173 0,013	65 4138 0,021	65 3448 0,021	65 2586 0,027	65 2069 0,044	65 1724 0,044	65 1478 0,051	65 1293 0,059	65 1149 0,059	65 1035 0,071

Mittlere Spandicke $h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_x}{D}}$

FORTIS Alligator INOX
SCHNITTTDATEN

Schnittdatenrichtwerte							Durchmesser											
ISO-Werkstoff	Material-Gr.	Material	Bearbeitungsart	ap _x D ₁	ae _x D ₁	Parameter	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	
M	1	INOX ferritisch, geschwefelt 1.4724 (X10CrAlSi13) 1.4016 (X6Cr17) 1.4762 (X10CrAlSi25)		1	0,5	v _c n f _z	140 14854 0,009	140 11141 0,015	140 8913 0,025	140 7427 0,025	140 5570 0,032	140 4456 0,052	140 3714 0,052	140 3183 0,06	140 2785 0,07	140 2476 0,07	140 2228 0,084	
				1	1	v _c n f _z	100 10610 0,008	100 7958 0,013	100 6366 0,021	100 5305 0,021	100 3979 0,027	100 3183 0,044	100 2653 0,044	100 2274 0,051	100 1989 0,059	100 1768 0,059	100 1592 0,071	
				L ₂	max. 0,2	h _m max.*	0,012	0,015	0,02	0,025	0,033	0,04	0,05	0,058	0,065	0,073	0,08	
		2	INOX martensitisch 1.4006 (X12Cr13) 1.4031 (X39Cr13) 1.4021 (X20Cr13)		1	0,5	v _c n f _z	90 9549 0,009	90 7162 0,015	90 5730 0,025	90 4775 0,025	90 3581 0,032	90 2865 0,052	90 2387 0,052	90 2046 0,06	90 1790 0,07	90 1592 0,07	90 1432 0,084
					1	1	v _c n f _z	65 6897 0,008	65 5173 0,013	65 4138 0,021	65 3448 0,021	65 2586 0,027	65 2069 0,044	65 1724 0,044	65 1478 0,051	65 1293 0,059	65 1149 0,059	65 1035 0,071
					L ₂	max. 0,2	h _m max.*	0,012	0,015	0,02	0,025	0,033	0,04	0,05	0,058	0,065	0,073	0,08
	3	INOX austenitisch 1.4301 (X5CrNi18-10) 1.4003 (X2CrNi12) 1.4541 (X6CrNiMo17)		1	0,5	v _c n f _z	110 11671 0,009	110 8754 0,015	110 7003 0,025	110 5836 0,025	110 4377 0,032	110 3501 0,052	110 2918 0,052	110 2501 0,061	110 2188 0,07	110 1945 0,07	110 1751 0,084	
				1	1	v _c n f _z	80 8488 0,008	80 6366 0,013	80 5093 0,021	80 4244 0,021	80 3183 0,027	80 2546 0,044	80 2122 0,044	80 1819 0,051	80 1592 0,059	80 1415 0,059	80 1273 0,071	
				L ₂	max. 0,15	h _m max.*	0,01	0,012	0,016	0,02	0,025	0,032	0,04	0,046	0,052	0,058	0,065	
		4	INOX Duplex (ferritisch/ austenitisch) 1.4462 (X2CrNiMoN22) 1.4410 (X2CrNiMoN25) 1.4501 (X2CrNiMoCuWN25)		1	0,5	v _c n f _z	60 6366 0,007	60 4775 0,01	60 3820 0,015	60 3183 0,015	60 2387 0,025	60 1910 0,032	60 1592 0,032	60 1364 0,042	60 1194 0,052	60 1061 0,052	60 955 0,07
					1	1	v _c n f _z	40 4244 0,006	40 3183 0,008	40 2546 0,013	40 2122 0,013	40 1592 0,021	40 1273 0,027	40 1061 0,027	40 909 0,035	40 796 0,044	40 707 0,044	40 637 0,059
					L ₂	max. 0,15	h _m max.*	0,01	0,012	0,016	0,02	0,025	0,032	0,04	0,046	0,052	0,058	0,065
S	5	Hochhitze- beständige Stähle 2.4856 (Inconel) 2.4602 (Hastelloy) 2.4969 (Nimonic) 2.4360 (Monel)		1	0,5	v _c n f _z	50 5305 0,007	50 3979 0,01	50 3183 0,015	50 2653 0,015	50 1989 0,025	50 1592 0,032	50 1326 0,032	50 1137 0,042	50 995 0,052	50 884 0,052	50 796 0,07	
				1	1	v _c n f _z	35 3714 0,006	35 2785 0,008	35 2228 0,013	35 1857 0,013	35 1393 0,021	35 1114 0,027	35 928 0,027	35 796 0,035	35 696 0,044	35 619 0,044	35 557 0,059	
				L ₂	max. 0,1	h _m max.*	0,008	0,01	0,013	0,016	0,02	0,026	0,032	0,036	0,04	0,045	0,052	
	6	Titan 3.7024 (Ti99,5 Reintitan) α-Legierung (Ti-8Al-1Mo-1V) β-Legierung (Ti-13V- 11Cr-3Al) α&β-Legierung (Ti-6Al-4V)		1	0,5	v _c n f _z	80 8488 0,007	80 6366 0,01	80 5093 0,015	80 4244 0,015	80 3183 0,025	80 2546 0,032	80 2122 0,032	80 1819 0,042	80 1592 0,052	80 1415 0,052	80 1273 0,07	
				1	1	v _c n f _z	60 6366 0,006	60 4775 0,008	60 3820 0,013	60 3183 0,013	60 2387 0,021	60 1910 0,027	60 1592 0,027	60 1364 0,044	60 1194 0,044	60 1061 0,044	60 955 0,059	
				L ₂	max. 0,1	h _m max.*	0,01	0,012	0,016	0,02	0,025	0,032	0,04	0,046	0,052	0,058	0,065	

LEGENDE /
ZEICHENERKLÄRUNG

IHRE ERFAHRUNG ZÄHLT.
FÜHLEN SIE DEM ALLIGATOR AUF DEN ZAHN.

ICON

Ausführung	
	Material: VHM
	Geometrie: Typ N
	Geometrie: Typ INOX
	Norm: Werksnorm
	Norm: DIN 6527
	Beschichtung: CARAPACE +
Eigenschaften	
	Bauform: kurz
	Bauform: lang
	Bauform: medium-lang
	Gesamtlänge: l_1

	Schneidenlänge: l_2
	Schneidenlänge: l_3 inkl. Halsfreischliff
	Schneidenanzahl: Z4
	Fräser- $\varnothing$ d_1 Toleranz 0 -0,03
	Fräser- $\varnothing$ d_1 Toleranz f8
	Schneideckenfase: EF x 45°
	Schneideckenradius: R_E
	Schneidecke: ohne Fase 90°
	dyn. Drallwinkel: 35°– 38°, Spanwinkel 8°
	dyn. Drallwinkel: 35°– 38°, Spanwinkel 12°

Schaft	
	Schaft: DIN 6535 HB
	Halsfreischliff
	Schaft- $\varnothing$ d_2 Toleranz h6
Anwendung	
	Vollnut
	Besäumen $a_e = 0,5 \times d$
	Besäumen $a_e = 0,4 \times d$
	Rampen maximal 3°
	Fräserzustellung
	High-Performance-Cutting
	DPC - Dynamic Performance Cutting, dynamisch (trochoidales Fräsen)

TESTPROTOKOLL

Kontaktdaten				Werkstück	
Unternehmen		Name / Benennung		Werkstoff	
Kunden-Nr.		Werkstoff-Nr.		Oberfläche	
Anschrift					
PLZ / Ort					
Ansprechpartner					
Datum					
Telefon					
eMail					
Maschine und Bearbeitung					
Maschinentyp	Bearbeitungslage	Bearbeitung	Stabilität	Kühlung	
konv. Fräsmaschine	Horizontal	Schlichten / Besäumen	Kontinuierlicher Schnitt	Emulsion	
Dreh- / Fräszentrum	Vertikal	Schruppen	Unterbrochener Schnitt	MMS	
Fräszentrum			Schmiedeteil / Gusshaut	Trocken	
				Luft	
Maschinenbezeichnung					
Test FORTIS Alligator					
	Test 1	Test 2	Test 3		
Artikel-Nr.					
Werkzeugbezeichnung					
Werkzeug- $\varnothing$					
Werkzeugaufnahme					
V_c (m / min)					
f_z (m / min)					
a_p (mm)					
a_e (mm)					
Verschleiß					
Spanbild					
Standzeit					
Bemerkungen					
Gesamteindruck	Positiv	Positiv	Positiv		
	Negativ	Negativ	Negativ		

HERAUSGEBER:



Ragotzky + Gätje GmbH

Holtenauer Str. 288
24106 Kiel

Tel.: 04 31 - 38 90 80

Fax: 04 31 - 33 61 06

E-Mail: mail@ragotzkygaetje.de

shop.ragotzkygaetje.de
www.spannsysteme-shop.de
www.cnc-fraeser-shop.de
www.ragotzkygaetje.de



Hans Treiber GmbH

Gutenbergstraße 19
24558 Henstedt-Ulzburg

Tel.: 0 41 93 - 7 79 43

Fax: 0 41 93 - 77 94 48

E-Mail: mail@hanstreiber.de

shop.hanstreiber.de
www.spanntechnik-shop.info
www.fraeser-shop.de
www.hanstreiber.de

