

**HAHN+KOLB**  
GROUP



LET'S WORK TOGETHER.



***ORION***<sup>®</sup>

# HPC-FRÄSWERKZEUGE

Entdecken Sie die neueste Generation unserer zuverlässigen und leistungsstarken ***ORION***<sup>®</sup> HPC-Fräswerkzeuge.



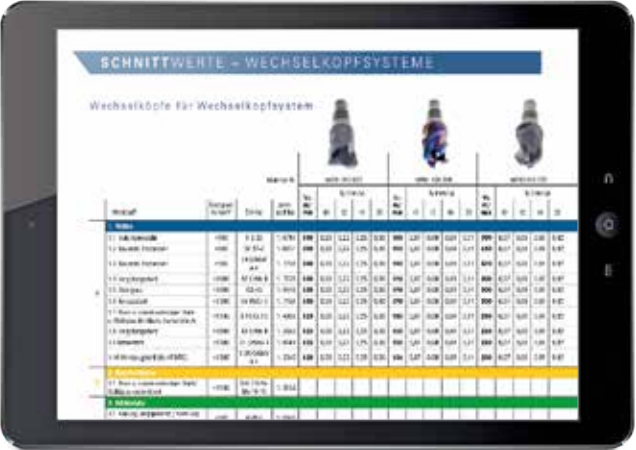
**ONLINE**  
**DER DIGITALE ZWILLING IHRER**  
**ZERSPANUNGSWERKZEUGE**

**SCNITTWERTE ONLINE**

Für alle Zerspanungswerkzeuge halten wir ein umfassendes Paket an Schnittdaten bereit. Sämtliche wesentlichen Werkzeuginformationen sind in höchster Datenqualität verfügbar. Rufen Sie die für Sie relevanten Daten ganz bequem in unserem Onlineshop ab.

**Ihre Vorteile:**

- Gesicherte und fundierte Schnittdaten aus der Praxis
- Alle Bearbeitungsparameter jederzeit unkompliziert im Onlineshop abrufbar
- Mehr Planungs- und Prozesssicherheit



**DER HAHN+KOLB ONLINESHOP**

Um den Kunden von HAHN+KOLB das bestmögliche Einkaufserlebnis bieten zu können, wartet der HK Onlineshop mit einer ganzen Reihe besonderer Features auf. Die komfortable Produktsuche führt rund um die Uhr zum gewünschten Artikel – ob per Bezeichnung oder Herstellernummer. Zudem stehen umfangreiche Filterfunktionen nach wichtigen Artikelmerkmalen wie etwa Länge, Breite oder Durchmesser zur Verfügung.

[www.hahn-kolb.de](http://www.hahn-kolb.de)

**Ihre Vorteile:**

- Erreichbarkeit rund um die Uhr
- Individuelle Preise und Firmenkonditionen
- Bestellübersicht
- Intelligente Benutzerverwaltung
- Umfassende Produktinformationen
- Einfache Nachbestellung
- Universelle Suche
- Live-Verfügbarkeit
- CAD- und Schnittdaten

i VHM-HPC-FRÄSWERKZEUGE									
Typ	Ø-Bereich	Zähnezahl	Bau- länge	Schaft- form	Nummer			Bild	Seite
HPC-Schaftfräser Z4	3–20 mm	4	Standard	HA	16851 830-850				7
HPC-Schaftfräser Z4	3–20 mm	4	Standard	HB	16851 800-820				7
HPC-Schaftfräser Z4	3–20 mm	4	lang	HB	16851 150-160				7
HPC-Schaftfräser Z4	3–20 mm	4	x-lang	HB	16851 161-179				7
TVC-Schaftfräser 3xD Z4	3–20 mm	4	lang	HB	16851 860-880	TVC			9
HPC-Schaftfräser Z4 IK	6–20 mm	4	Standard	HB	16851 380-390				11
HPC-Schaftfräser Z4 VA	3–20 mm	4	kurz	HB	16851 553-570				13
HPC-Schaftfräser Z4 VA	3–20 mm	4	Standard	HB	16851 503-520				13
HPC-Schaftfräser Z5	6–20 mm	5	Standard	HB	16851 900-910				15
TVC-Schaftfräser 3xD Z5	6–20 mm	5	lang	HB	16851 920-930	TVC			15
Schlichtfräser Z6	6–25 mm	6	Standard	HA	16851 580-612				17
Schlichtfräser Z6	6–25 mm	6	lang	HA	16851 580-612				17
HPC-Schruppfäser Z4 NR	3–20 mm	4	Standard	HB	16851 330-349				19
HPC-Schruppfäser Z4 NF	3–20 mm	4	Standard	HB	16851 260-279				19
HPC-Torusfräser Z4	3–20 mm	4	Standard	HB	16851 620-656				21
HPC-Torusfräser Z4	3–20 mm	4	Standard	HB	16851 660-703				22
HPC-Schaftfräser Z4 im Satz	6–16 mm	4	Standard	HB	16851 180-181				24
HPC-Schaftfräser Z5 im Satz	6–16 mm	5	Standard	HB	16851 190-191				24

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS  
UND SCHNITTWERTE FINDEN SIE  
IN UNSEREM SHOP.



i GEEIGNET FÜR FAST ALLE ANWENDUNGEN									
Nutfräsen	Umfangsfräsen	Eckfräsen	Rampfräsen	Zirkularfräsen	Konturfräsen	Taschenfräsen	Bohren	Schruppen + Schlichten	

Alle Werkzeuge sind im Hauptkatalog und online unter [www.hahn-kolb.de](http://www.hahn-kolb.de) erhältlich.



## ORION® HPC-FRÄSWERKZEUGE

### UNSERE NEUESTE GENERATION FÜR DEN ZUVERLÄSSIGEN EINSATZ IN VIELEN MATERIALIEN

Die Werkzeugfamilie für fast alle Anwendungen – steigern Sie spürbar Ihre Effizienz und reduzieren Sie gleichzeitig Ihre Werkzeugvielfalt. Ob Stahl, Edelstahl oder Guss – die neu entwickelte Geometrie und Beschichtung des ORION HPC-Fräserprogramms ist für eine breite Anwendungspalette konzipiert und deckt eine Vielzahl von Werkstoffen ab. Durch den hochwertigen Schneidstoff sowie die leistungsfähige HPC-Geometrie bieten die Fräswerkzeuge eine enorme Leistungsfähigkeit. Die ungleiche Teilung sorgt für höchste Laufruhe und Prozesssicherheit, während die sehr gute Oberflächenqualität der bearbeiteten Werkstücke einen weiteren Vorteil darstellt.

Darüber hinaus hat HAHN+KOLB die Hightech-Multilayer-Beschichtungen und Schichtstärken des Bestseller-Programms optimiert. In der Anwendung bedeutet das eine verbesserte Schichthaftung und damit eine höhere Temperaturbeständigkeit.

Profitieren Sie zudem von der großen Breite und Tiefe dieses Programmes, das mit 260 Typen in verschiedenen Schaftausführungen überzeugt.

## VORTEILE AUF EINEN BLICK

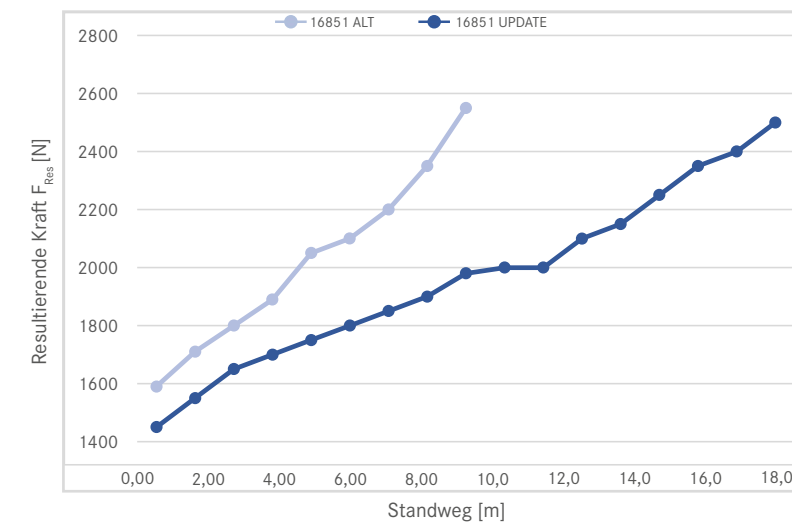
- ⊕ Universeller Einsatz, ein Werkzeug für alles
- ⊕ Herausragende Standzeiterhöhung gegenüber den Vorgängerwerkzeugen
- ⊕ Optimale Oberflächengüte und hohe Präzision
- ⊕ Optimierte Schneidengeometrie für den universellen Einsatz
- ⊕ Stabiles Design mit erhöhtem Kerndurchmesser
- ⊕ Moderne Hightech-Beschichtung sorgt für hohe Verschleißfestigkeit
- ⊕ Besonders verschleiß- und bruchfestes Micro-Feinstkorn-Hartmetall



## ORION® UNSERE LEISTUNGSTESTS

Unser Anspruch bei der Überarbeitung der HPC-Fräswerkzeuge: ein gutes Werkzeug noch besser zu machen. Im Zuge der durchgeführten Zerspanungsversuche und Leistungstests sollte zunächst geklärt werden, wie sich die neu entwickelten Geometrien und Beschichtungen im Einsatz verhalten. Im Vordergrund standen dabei die Fragen

nach dem Einsatzbereich, der Standzeit und der Schnittwerte. Getestet wurde in verschiedensten Materialien sowohl in klassischen Versuchsanwendungen aber auch zahlreichen Feldtests bei Kunden. Das Ergebnis: im Schnitt 20 bis 40 % höhere Schnittwerte und parallel dazu um 30 bis 40 % längere Standzeiten.

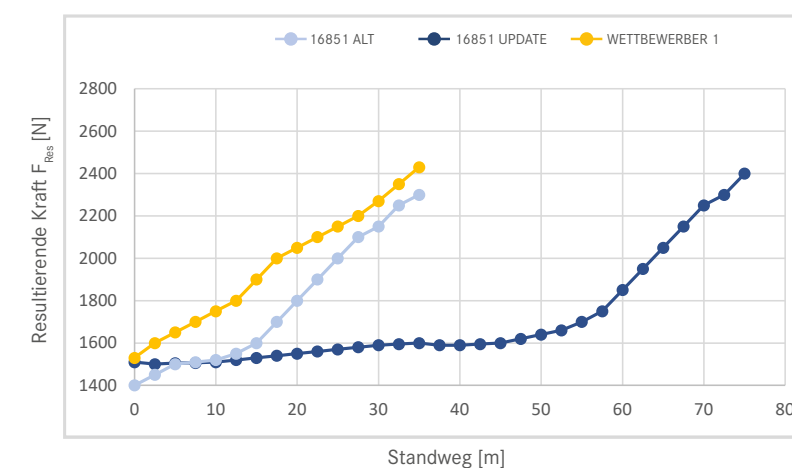


#### VERSUCHSBEDINGUNGEN

Werkstoff: X155CrMo5-1  
Werkstoffnummer: 1.2379  
Werkzeug: HPC-Fräser  
16851810

#### SNITTDATEN:

Vc (m/min) 160  
fz (mm) 0,06  
ap (mm) 10  
ae (mm) 8  
D (mm) 10  
n (min/1) 5.093  
Vf (mm/min) 1.222  
Kühlmittel Emulsion 9 %



#### VERSUCHSBEDINGUNGEN

Werkstoff: 42CrMoS4ex  
Werkstoffnummer: 1.7225  
Werkzeug: HPC-Fräser  
16851810

#### SNITTDATEN:

Vc (m/min) 180  
fz (mm) 0,06  
ap (mm) 10  
ae (mm) 8  
D (mm) 10  
n (min/1) 5.730  
Vf (mm/min) 1.375  
Kühlmittel Emulsion 10 %



# VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z4

HOCHLEISTUNGS-HPC-FRÄSEN  
IM ALLGEMEINEN MASCHINEN-,  
WERKZEUG- UND FORMENBAU



**Anwendung:**  
Hochleistungs-HPC-Schaftfräser für die univer-  
selle Schrupp- und Schlichtbearbeitung im allge-  
meinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau  
von verschiedensten Materialien.  
Optimaler Einsatz beim trochoidalen Fräsen  
sowie der Kanten-, Eck- und Nutenbearbeitung.

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND  
SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN  
UNSEREM SHOP.



Große Stirnlückenaus-  
führung für verbesserte  
Spanabfuhr beim  
Rampen usw.

## REDUZIERTER VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe Laufruhe durch ungleiche  
Drallwinkel und somit ungleiche Teilung der Schneiden.  
Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Schnitttiefen werden  
so ermöglicht

## GERINGER VERSCHLEISS

Alle Werkzeuge sind zum Verschleißschutz mit einer  
Kantenschutzfase gefertigt

## OPTIMIERTE GEOMETRIE

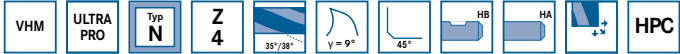
Minimierung von Ausbrüchen durch robuste Schneiden-  
geometrie und Microfinishing

## PERFEKTE SPANABFUHR

Großer Spanraum und spezielle, CAD-optimierte Nutprofile

## ULTRA PRO BESCHICHTUNG

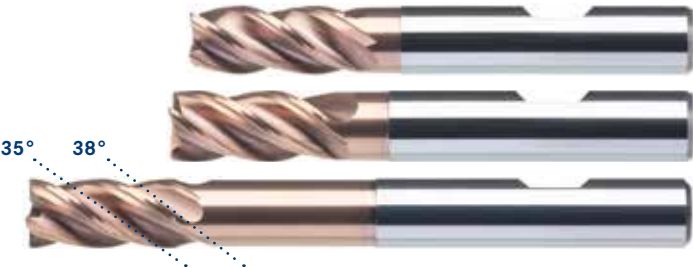
Leistungsfähige PVD-Beschichtung auf TiAlN-Basis  
verlängert die Standzeit und ist optimiert für höhere  
Schnittgeschwindigkeiten










- Ausführung:**
- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
  - ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
  - Schneidkantenfinish
  - HA- und HB-Schaft nach DIN 6535
  - Mit Freistellung und Zentrumschnitt
  - Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
  - Ungleiche Schneidenteilung
  - Optimierte 45°-Kantenschutzfase
  - Spanwinkel 9°

## VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z4

4 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet



### Standardausführung

								Typ	N	N
								Oberfläche	ULTRA PRO	ULTRA PRO
								Werkzeugaufnahme	Zylinder- schaft HB	Zylinder- schaft HA
								Toleranz Schneiden-Ø	e8	e8
								Toleranz Schaft-Ø	h6	h6
								Z (STK)	fz Stahl 1.000 (mm)	16851... Bez.-Nr.
										16851... Bez.-Nr.
										
3	8	13	57	2,8	6	0,05	4	0,03	800	830
4	11	17	57	3,8	6	0,1	4	0,035	802	832
5	13	19	57	4,7	6	0,1	4	0,04	804	834
6	13	19	57	5,8	6	0,1	4	0,05	806	836
8	21	25	63	7,7	8	0,2	4	0,06	808	838
10	22	30	72	9,7	10	0,2	4	0,07	810	840
12	26	36	83	11,6	12	0,2	4	0,08	812	842
14	26	36	83	13,6	14	0,2	4	0,1	814	844
16	36	42	92	15,5	16	0,2	4	0,12	816	846
18	36	42	92	17,5	18	0,2	4	0,13	818	848
20	41	52	104	19,5	20	0,2	4	0,14	820	850

### Lange Ausführung

3	6	9	55	2,8	6	0,1	4	0,11	150
4	8	12	55	3,8	6	0,1	4	0,11	151
5	10	15	58	4,8	6	0,1	4	0,11	152
6	13	18	58	5,8	6	0,1	4	0,11	153
8	17	24	64	7,7	8	0,2	4	0,11	154
10	21	30	74	9,7	10	0,2	4	0,11	155
12	25	36	85	11,6	12	0,3	4	0,11	156
14	29	42	91	13,6	14	0,3	4	0,11	157
16	33	48	100	15,5	16	0,3	4	0,11	158
18	38	54	106	17,5	18	0,3	4	0,11	159
20	42	60	114	19,5	20	0,3	4	0,11	160

### Extralange Ausführung

3	6	15	58	2,8	6	0,1	4	0,11	161
4	8	20	62	3,8	6	0,1	4	0,11	170
5	10	25	70	4,8	6	0,1	4	0,11	171
6	13	30	70	5,8	6	0,1	4	0,11	172
8	17	40	80	7,7	8	0,2	4	0,11	173
10	21	50	94	9,7	10	0,2	4	0,11	174
12	25	60	109	11,6	12	0,3	4	0,11	175
14	29	70	119	13,6	14	0,3	4	0,11	176
16	33	80	132	15,5	16	0,3	4	0,11	177
18	38	90	142	17,5	18	0,3	4	0,11	178
20	42	100	154	19,5	20	0,3	4	0,11	179



ORION®

## VHM-TVC-SCHAFTFRÄSER 3xD Z4



### TROCHOIDALES FRÄSEN IN MATERIALIEN BIS 1.400 N/MM<sup>2</sup>



#### Anwendung:

Die TVC-Schaftfräser eignen sich optimal zur Bearbeitung mit modernen Frässtrategien sowie der universellen Schrupp- und Schlichtbearbeitung im allgemeinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau von verschiedensten Materialien. Schneidenlängen von 3xD, verstärkte Kerne und speziell entwickelte Spanbrecher-Geometrien erlauben hohe Einsatztiefen bei maximaler Prozesssicherheit.

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN UNSEREM SHOP.



Große Stirnlückenausführung für verbesserte Spanabfuhr beim Helixfräsen usw.

#### 3xD EINSATZTIEFE

Die großen Schneidenlängen sorgen für hohe Einsatztiefen und maximales Zeitspanvolumen

#### SPANBRECHER-GEOMETRIE

Erzeugt kurze Späne und optimiert somit die Spanabfuhr



#### REDUZIERTER VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe Laufruhe durch ungleiche Drallwinkel und somit ungleiche Teilung der Schneiden. Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Schnitttiefen werden so ermöglicht

#### OPTIMIERTE GEOMETRIE

Minimierung von Ausbrüchen durch robuste Schneidengeometrie und Microfinishing

#### ULTRA PRO BESCHICHTUNG

Leistungsfähige PVD-Beschichtung auf TiAlN-Basis verlängert die Standzeit und ist optimiert für höhere Schnittgeschwindigkeiten

ORION®



#### Ausführung:

- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
- ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
- Schneidkantenfinish
- HB-Schaft nach DIN 6535
- Mit Freistellung und Zentrumschnitt
- Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
- Ungleiche Schneidenteilung
- Spanbrecher auf jeder Schneide
- Optimierte 45°-Kantenschutzfase
- Spanwinkel 9°









### VHM-TVC-SCHAFTFRÄSER 3xD Z4

4 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet



**SPANBRECHER AUF ALLEN SCHNEIDEN**  
Erzeugt kurze Späne und optimiert somit die Spanabfuhr

#### Standardausführung

							Typ	N	
							Oberfläche	ULTRA PRO	
							Werkzeugaufnahme	Zylinderschaft HB	
							Toleranz Schneiden-Ø	f8	
							Toleranz Schaft-Ø	h6	
							Z (STK)	fz Stahl 1.000  (mm)	16851... Bez.-Nr.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	F mm			
3	9	12	54	2,8	6	0,1	4	0,03	860
4	12	16	57	3,8	6	0,1	4	0,035	862
5	15	20	57	4,8	6	0,1	4	0,04	864
6	18	24	62	5,8	6	0,1	4	0,05	866
8	24	30	68	7,7	8	0,2	4	0,06	868
10	31	38	80	9,7	10	0,2	4	0,07	870
12	41	46	93	11,6	12	0,2	4	0,08	872
14	43	53	100	13,6	14	0,3	4	0,1	874
16	51	58	108	15,5	16	0,2	4	0,11	876
18	55	73	123	17,5	18	0,3	4	0,13	878
20	61	74	126	19,5	20	0,2	4	0,13	880



#### TVC = TROCHOIDAL VOLUME CUTTING

#### WAS IST TROCHOIDALES FRÄSEN?

Diese Frässtrategie erstellt, vor allem beim Schruppen, intelligentere und effizientere Werkzeugwege. Dadurch kann mehr Material in einer kürzeren Zeit entfernt werden – ohne jeglichen Qualitätsverlust.

Durch die Überlagerung der Vorschubbewegung mit einer Kreisbahn werden die Eingriffsbedingungen positiv beeinflusst. Die Verringerung der seitlichen Zustellung bei gleichzeitiger Ausnutzung der gesamten Schneidenlänge führt zu einer deutlichen Reduzierung der Prozesskräfte.

#### VORTEILE:

- Schnitttiefen von 3–4xD problemlos möglich
- Optimaler, kontrollierter Werkzeugeingriff
- Nahezu konstanter Eingriffswinkel (max. 70°) u. Mittenspanndicke
- Niedrige Belastungen an Werkzeug/Spindel/Lagerungen
- Wahl der Schnittparameter sehr aggressiv möglich

**Statisch:** Hierbei werden nur Nuten gefräst.

Die Werkzeugbahnen bestehen ausschließlich aus kreisförmigen Werkzeugbahnen.

**Dynamisch:** Hierbei werden freie Werkstückkonturen gefräst. Die Werkzeugbahnen bestehen aus kreisförmigen und geraden Werkzeugbahnen. Die kreisförmigen Bahnen können z. T. sehr große Radien oder Linearbewegungen besitzen.





VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z4

MIT INNENKÜHLUNG

HPC-FRÄSEN MIT INNENKÜHLUNG  
IM ALLGEMEINEN MASCHINEN-,  
WERKZEUG- UND FORMENBAU



**Anwendung:**  
Hochleistungs-HPC-Schaftfräser mit Innenkühlung für die universelle Schrupp- und Schlichtbearbeitung im allgemeinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau von verschiedensten Materialien. Die Kühlung erfolgt radial, d. h. im Spanraum, und ermöglicht somit eine deutliche Standzeitsteigerung durch eine bessere Spanabfuhr und Temperaturkontrolle. Optimaler Einsatz beim trochoidalen Fräsen sowie der Kanten-, Eck- und Nutenbearbeitung.



Große Stirnlückenausführung für verbesserte Spanabfuhr beim Rampen usw.



INNENKÜHLUNG

Radiale innerer Kühlmittelzufuhr für sichere Spanabfuhr und Temperaturkontrolle auch unter ungünstigen Bedingungen

REDUZIERTER VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe Laufruhe durch ungleiche Drillwinkel und somit ungleiche Teilung der Schneiden. Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Schnitttiefen werden so ermöglicht

OPTIMIERTE GEOMETRIE

Minimierung von Ausbrüchen durch robuste Schneidengeometrie und Microfinishing

ULTRA PRO BESCHICHTUNG

Leistungsfähige PVD-Beschichtung auf TiAlN-Basis verlängert die Standzeit und ist optimiert für höhere Schnittgeschwindigkeiten



WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND  
SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN  
UNSEREM SHOP.



VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z4 MIT INNENKÜHLUNG










4 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet

- Ausführung:**
- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
  - ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
  - Mit radialer Innenkühlung
  - Schneidkantenfinish
  - HB-Schaft nach DIN 6535
  - Mit Freistellung und Zentrumschnitt
  - Ungleicher Drillwinkel 35°/38°
  - Ungleiche Schneidenteilung
  - Optimierte 45°-Kantenschutzfase
  - Spanwinkel 9°



**INNENKÜHLUNG**  
Radiale innerer Kühlmittelzufuhr für sichere Spanabfuhr und Temperaturkontrolle auch unter ungünstigen Bedingungen

							Typ	N
							Oberfläche	ULTRA PRO
							Werkzeugaufnahme	Zylinderschaft HB
							Toleranz Schneiden-Ø	f8
							Toleranz Schaft-Ø	h6
							Z (STK)	fz Stahl 1.000 ● (mm)
								16851... Bez.-Nr.
 mm	 mm	 mm	 mm	 mm	 mm	 mm		
6	13	19	57	5,8	6	0,1	4	0,05
8	21	25	63	7,7	8	0,2	4	0,06
10	22	30	72	9,7	10	0,2	4	0,07
12	26	36	83	11,6	12	0,3	4	0,08
16	36	42	92	15,5	16	0,3	4	0,11
20	41	52	104	19,5	20	0,3	4	0,13

TOOLREX KÜHLSCHMIERSTOFFE  
UND ÖLE – UMWELTFREUNDLICH,  
HAUTVERTRÄGLICH UND EFFIZIENT

Als Ihr Technologiepartner für die Metallbearbeitung haben wir unter dem Namen Toolrex ein innovatives Programm von Kühlschmierstoffen und -ölen. Die neuartigen Hochleistungskühlschmierstoffe, Öle und Emulsionen optimieren nicht nur die Metallbearbeitung aus ökologischer Sicht, sondern steigern auch die Effizienz des Fertigungsprozesses.





VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z4

FÜR EDELSTAHL

HOCHLEISTUNGS-HPC-FRÄSEN  
IM ALLGEMEINEN MASCHINEN-,  
WERKZEUG- UND FORMENBAU



**Anwendung:**  
Hochleistungs-HPC-Schaftfräser für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Edelstählen im allgemeinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau. Optimaler Einsatz beim trochoidalen Fräsen sowie der Kanten-, Eck- und Nutenbearbeitung.



WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND  
SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN  
UNSEREM SHOP.



REDUZIERTER VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe Laufruhe durch ungleiche Drallwinkel und somit ungleiche Teilung der Schneiden. Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Schnitttiefen werden so ermöglicht

OPTIMIERTE BESCHICHTUNG

Leistungsfähige PVD-Beschichtung auf AlCrN-Basis verlängert die Standzeit und ist optimiert für höchsten Verschleißschutz in Edelstahl

GERINGER VERSCHLEISS

Alle Werkzeuge sind zum Verschleißschutz mit einer Kantenschutzfase gefertigt

PERFEKTE SPANABFUHR

Großer Spanraum und spezielle, CAD-optimierte Nutprofile

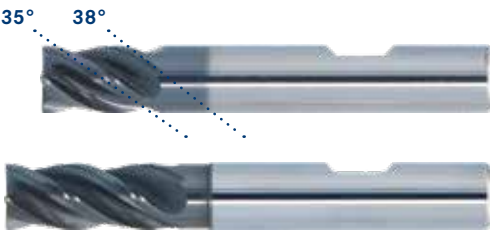


VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z4 FÜR EDELSTAHL









4 Schneiden, AlCrN-beschichtet



- Ausführung:**
- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
  - AlCrN-Hochleistungsbeschichtung
  - Schneidkantenfinish
  - HB-Schaft nach DIN 6535
  - Mit Freistellung und Zentrumschnitt
  - Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
  - Ungleiche Schneidenteilung
  - Optimierte 45°-Kantenschutzfase
  - Spanwinkel 12°



Kurze Ausführung

							Typ	VA	
							Oberfläche	AlCrN	
							Werkzeugaufnahme	Zylinder- schaft HB	
							Toleranz Schneiden-Ø	f8	
							Toleranz Schaft-Ø	h6	
							Z (STK)	fz Edel- stahl  (mm)	16851... Bez.-Nr.
3	5	-	50	-	6	0,1	4	0,012	553
4	8	-	54	-	6	0,1	4	0,015	554
5	9	-	54	-	6	0,1	4	0,019	555
6	10	-	54	-	6	0,1	4	0,025	556
8	12	-	58	-	8	0,2	4	0,032	558
10	14	-	66	-	10	0,2	4	0,04	560
12	16	-	73	-	12	0,3	4	0,045	562
16	22	-	82	-	16	0,3	4	0,06	566
20	26	-	92	-	20	0,3	4	0,09	570

Standardausführung

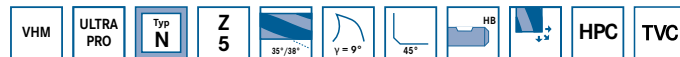
3	8	13	57	2,8	6	0,1	4	0,012	503
4	11	17	57	3,8	6	0,1	4	0,015	504
5	13	19	57	4,8	6	0,1	4	0,019	505
6	13	19	57	5,8	6	0,1	4	0,025	506
8	21	25	63	7,7	8	0,2	4	0,032	508
10	22	30	72	9,7	10	0,2	4	0,04	510
12	26	36	83	11,6	12	0,3	4	0,045	512
14	26	36	83	13,6	14	0,3	4	0,05	514
16	36	42	92	15,5	16	0,3	4	0,06	516
18	36	42	92	17,5	18	0,3	4	0,07	518
20	41	52	104	19,5	20	0,3	4	0,09	520



ORION®

## VHM-HPC/TVC-SCHAFTFRÄSER Z5

### HOCHLEISTUNGS-FRÄSEN IM ALLGEMEINEN MASCHINEN-, WERKZEUG- UND FORMENBAU



#### Anwendung:

Hochleistungs-HPC-Schaftfräser für die universelle Schrupp- und Schlichtbearbeitung im allgemeinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau von verschiedensten Materialien. Optimaler Einsatz beim trochoidalen Fräsen sowie der Kanten-, Eck- und Nutenbearbeitung. Fünf Schneiden für höhere Vorschubgeschwindigkeiten.

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN UNSEREM SHOP.



5 Schneiden für höhere Vorschubgeschwindigkeiten

### REDUZIERTER VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe Lauf-  
ruhe durch ungleiche Drallwinkel und somit  
ungleiche Teilung der Schneiden. Höhere  
Schnittgeschwindigkeiten und Schnitttiefen  
werden so ermöglicht

### 3XD EINSATZTIEFE

Die großen Schneidenlängen sorgen  
für hohe Einsatztiefen und maximales  
Zeitspanvolumen

### SPANBRECHER-GEOMETRIE

Erzeugt kurze Späne und optimiert somit die  
Spanabfuhr



### OPTIMIERTE GEOMETRIE

Minimierung von Ausbrüchen  
durch robuste Schneidengeometrie  
und Microfinishing

### ULTRA PRO BESCHICHTUNG

Leistungsfähige PVD-Beschichtung auf  
TiAlN-Basis verlängert die  
Standzeit und ist optimiert für höhere  
Schnittgeschwindigkeiten

ORION®










#### Ausführung:

- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
- ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
- Schneidkantenfinish
- HB-Schaft nach DIN 6535
- Mit Freistellung und Zentrumschnitt
- Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
- Ungleiche Schneidenteilung
- Optimierte 45°-Kantenschutzfase
- Spanwinkel 8°

## VHM-HPC-SCHAFTFRÄSER Z5

5 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet



							Typ	N	
							Oberfläche	ULTRA PRO	
							Werkzeugaufnahme	Zylinderschaft HB	
							Toleranz Schneiden-Ø	e8	
							Toleranz Schaft-Ø	h5	
 mm	 mm	 mm	 mm	 mm	 mm	 F mm	Z (STK)	fz Stahl 1.000 ● (mm)	16851... Bez.-Nr.
6	13	19	57	5,8	6	0,1	5	0,05	900
8	21	25	63	7,7	8	0,2	5	0,06	902
10	22	30	72	9,7	10	0,2	5	0,07	904
12	26	36	83	11,6	12	0,3	5	0,08	906
16	36	42	92	15,5	16	0,3	5	0,11	908
20	41	52	104	19,5	20	0,3	5	0,13	910

ORION®



#### Ausführung:









- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
- ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
- Schneidkantenfinish
- HB-Schaft nach DIN 6535
- Mit Freistellung und Zentrumschnitt
- Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
- Ungleiche Schneidenteilung
- Spanbrecher auf jeder Schneide
- Optimierte 45°-Kantenschutzfase
- Spanwinkel 8°

## VHM-TVC-SCHAFTFRÄSER 3xD Z5

5 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet



**SPANBRECHER  
AUF ALLEN SCHNEIDEN**  
Erzeugt kurze Späne und  
optimiert somit die Spanabfuhr

							Typ	N	
							Oberfläche	ULTRA PRO	
							Werkzeugaufnahme	Zylinderschaft	
							Toleranz Schneiden-Ø	HB	
							Toleranz Schaft-Ø	e8	
								h5	
 mm	 mm	 mm	 mm	 mm	 mm	 F mm	Z (STK)	fz Stahl 1.000  (mm)	16851... Bez.-Nr.
6	18	24	62	5,8	6	0,1	5	0,05	920
8	24	30	68	7,7	8	0,2	5	0,06	922
10	30	38	80	9,7	10	0,2	5	0,07	924
12	36	46	93	11,6	12	0,3	5	0,08	926
16	48	58	108	15,5	16	0,3	5	0,11	928
20	60	74	126	19,5	20	0,3	5	0,13	930



ORION®



VHM-SCHLICHTFRÄSER Z6

SCHLICHTBEARBEITUNG IM ALLGEMEINEN MASCHINEN-, WERKZEUG- UND FORMENBAU



Anwendung: Hochgenauer Schlichtfräser für Umfangs-, Feinstschlicht- und Semi-Schrupparbeiten im allgemeinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau von verschiedensten Materialien. Die optimierte Geometrie und Beschichtung sorgen für hochpräzise Bearbeitungsergebnisse mit ausgezeichneten Oberflächen.

Weniger Schwingungen und hohe Laufruhe durch ungleiche Teilung der Schneiden



HOHE GENAUIGKEIT

Die Verjüngung von maximal 0,005 mm führt zu exakter Winkelgenauigkeit

OPTIMIERTE GEOMETRIE

Die spezielle Schneidengeometrie sorgt für eine optimale Oberflächengüte und höchste Präzision beim Schlichten

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN UNSEREM SHOP.



BREITES EINSATZGEBIET

Umfangs-, Feinstschlicht- und Semi-Schrupparbeiten in fast allen Materialien werden so ermöglicht

ERHÖHTER KERN-DURCHMESSER

Stabiler Kerndurchmesser reduziert die Vibrationen für eine Schlichtbearbeitung mit sehr guter Oberflächenqualität

ULTRA PRO BESCHICHTUNG

Leistungsfähige PVD-Beschichtung auf TiAlN-Basis verlängert die Standzeit und ist optimiert für höhere Schnittgeschwindigkeiten

ORION®



VHM-SCHLICHTFRÄSER Z6

6 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet

48° 50°



Ausführung:

- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
- ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
- Schneidkantenfinish
- HA-Schaft nach DIN 6535
- Mit Freistellung und Zentrumschnitt
- Ungleicher Drillwinkel 48°/50°
- Ungleiche Schneidenteilung
- Optimierter Eckenschutz, mit Stirnschneiden-Korrektur
- Spanwinkel 13°

						Typ	N
						Oberfläche	ULTRA PRO
						Werkzeugaufnahme	Zylinderschaft HA
						Toleranz Schneiden-Ø	e8
						Toleranz Schaft-Ø	h6
						fz Stahl 1.000 (mm)	16851... Bez.-Nr.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	Z (STK)	
6	10	18	58	5,8	6	6	0,11 580
6	13	19	57	5,6	6	6	0,11 581
6	13	27	67	5,8	6	6	0,11 582
6	13	36	76	5,8	6	6	0,11 583
6	15	42	80	5,6	6	6	0,11 584
8	13	24	64	7,7	8	6	0,11 585
8	19	25	63	7,6	8	6	0,11 586
8	17	36	76	7,7	8	6	0,11 587
8	17	48	89	7,7	8	6	0,11 588
8	20	62	100	7,6	8	6	0,11 589
10	22	30	72	9,6	10	6	0,11 590
10	16	30	74	9,7	10	6	0,11 591
10	21	45	89	9,7	10	6	0,11 592
10	21	60	104	9,7	10	6	0,11 593
10	25	58	100	9,6	10	6	0,11 594
12	26	36	83	11,5	12	6	0,11 595
12	19	36	85	11,6	12	6	0,11 596
12	25	54	103	11,6	12	6	0,11 597
12	25	72	121	11,6	12	6	0,11 598
12	30	73	120	11,5	12	6	0,11 599
16	25	48	100	15,5	16	6	0,11 600
16	32	42	92	15,5	16	6	0,11 601
16	33	72	124	15,5	16	6	0,11 602
16	33	96	148	15,5	16	6	0,11 603
16	40	100	150	15,5	16	6	0,11 604
20	32	60	114	19,5	20	6	0,11 605
20	38	52	104	19,5	20	6	0,11 606
20	42	90	144	19,5	20	6	0,11 607
20	42	120	174	19,5	20	6	0,11 608
20	50	98	150	19,5	20	6	0,11 609
25	40	75	136	24,5	25	6	0,11 610
25	52	113	174	24,5	25	6	0,11 611
25	52	150	210	24,5	25	6	0,11 612

ORION®

## VHM-HPC-SCHRUPPFRÄSER Z4

HOCHLEISTUNGS-SCHRUPPFRÄSEN  
IM ALLGEMEINEN MASCHINEN-,  
WERKZEUG- UND FORMENBAU



**Anwendung:**  
HPC-Schruppfräser für die universelle Schrupp-  
bearbeitung im allgemeinen Maschinen-, Werk-  
zeug- und Formenbau von verschiedensten Mate-  
rialien mit sehr guter Zerspanungsleistung bei  
geringer Leistungsaufnahme.

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND  
SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN  
UNSEREM SHOP.



### TYP NF-FLACH- KORDELPROFIL

Erzeugt kurze Späne bei  
geringer Leistungsaufnahme  
und meist ausreichender Oberfläche



### TYP NR-RUND- KORDELPROFIL

Erzeugt kurze Späne bei geringster  
Leistungsaufnahme



### ULTRA PRO BESCHICHTUNG

Leistungsfähige PVD-Beschichtung  
auf TiAlN-Basis verlängert die  
Standzeit und ist optimiert für  
höhere Schnittgeschwindigkeiten

### REDUZIERTER VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe Laufruhe  
durch ungleiche Drallwinkel und somit un-  
gleiche Teilung der Schneiden.

Höhere Schnittgeschwindigkeiten und  
Schnitttiefen werden so ermöglicht

### OPTIMALER ECKENSCHUTZ

Ausführungen mit Eckenschutzfase  
oder Eckenradius lieferbar

ORION®



#### Ausführung:









- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
- ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
- Schneidkantenfinish
- HB-Schaft nach DIN 6535
- Mit Freistellung und Zentrumschnitt
- Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
- Ungleiche Schneidenteilung
- Optimierte 45°-Kantenschutzfase
- Spanwinkel 9°
- Mit Rund- bzw. Flachkordelprofil

## VHM-HPC-SCHRUPPFRÄSER Z4

4 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet



#### Schruppfräser Typ NR Rundkordelprofil

							Typ	NR	
							Oberfläche	ULTRA PRO	
							Werkzeugaufnahme	Zylinder- schaft H6	
							Toleranz Schneiden-Ø	f8	
							Toleranz Schaft-Ø	h6	
							Z (STK)	fz Stahl 1.000  (mm)	16851.. Bez.-Nr.
3	8	13	57	2,8	6	0,1	4	0,11	330
3,5	11	17	57	3,3	6	0,1	4	0,11	331
4	11	17	57	3,8	6	0,1	4	0,11	332
4,5	13	19	57	4,3	6	0,1	4	0,11	333
5	13	19	57	4,8	6	0,1	4	0,11	334
5,5	13	19	57	5,3	6	0,1	4	0,11	335
6	13	19	57	5,8	6	0,1	4	0,11	336
7	21	25	63	6,7	8	0,2	4	0,11	337
8	21	25	63	7,7	8	0,2	4	0,11	338
9	22	30	72	8,7	10	0,2	4	0,11	339
10	22	30	72	9,7	10	0,2	4	0,11	340
11	26	36	83	10,6	12	0,3	4	0,11	341
12	26	36	83	11,6	12	0,3	4	0,11	342
14	26	36	83	13,6	14	0,3	4	0,11	343
15	36	42	92	14,5	16	0,3	4	0,11	344
16	36	42	92	15,5	16	0,3	4	0,11	345
17	36	42	92	16,5	18	0,3	4	0,11	346
18	36	42	92	17,5	18	0,3	4	0,11	347
19	41	52	104	18,5	20	0,3	4	0,11	348
20	41	52	104	19,5	20	0,3	4	0,11	349

#### Schrupp-Schlichtfräser Typ NF Flachkordelprofil

3	8	13	57	2,8	6	0,1	4	0,11	260
3,5	11	17	57	3,3	6	0,1	4	0,11	261
4	11	17	57	3,8	6	0,1	4	0,11	262
4,5	13	19	57	4,3	6	0,1	4	0,11	263
5	13	19	57	4,8	6	0,1	4	0,11	264
5,5	13	19	57	5,3	6	0,1	4	0,11	265
6	13	19	57	5,8	6	0,1	4	0,11	266
7	21	25	63	6,7	8	0,2	4	0,11	267
8	21	25	63	7,7	8	0,2	4	0,11	268
9	22	30	72	8,7	10	0,2	4	0,11	269
10	22	30	72	9,7	10	0,2	4	0,11	270
11	26	36	83	10,6	12	0,3	4	0,11	271
12	26	36	83	11,6	12	0,3	4	0,11	272
14	26	36	83	13,6	14	0,3	4	0,11	273
15	36	42	92	14,5	16	0,3	4	0,11	274
16	36	42	92	15,5	16	0,3	4	0,11	275
17	36	42	92	16,5	18	0,3	4	0,11	276
18	36	42	92	17,5	18	0,3	4	0,11	277
19	41	52	104	18,5	20	0,3	4	0,11	278
20	41	52	104	19,5	20	0,3	4	0,11	279





# VHM-HPC-TORUSFRÄSER Z4

BESONDERS GEEIGNET FÜR DEN  
GESENK- UND FORMENBAU



**Anwendung:**  
Hochleistungs-HPC-Torusfräser für die univer-  
selle Schrubb- und Schlichtbearbeitung im allge-  
meinen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau  
von verschiedensten Materialien.  
Optimal geeignet für die Bearbeitung von  
komplexen Freiformflächen und Geometrien.

WEITERE ABMESSUNGEN, DETAILS UND  
SCHNITTWERTE FINDEN SIE IN  
UNSEREM SHOP.



## REDUZIERTERTE VIBRATIONEN

Weniger Schwingungen und hohe  
Laufruhe durch ungleiche Drall-  
winkel und somit ungleiche Teilung  
der Schneiden. Höhere Schnittge-  
schwindigkeiten und Schnitttiefen  
werden so ermöglicht

## OPTIMALER ECKENSCHUTZ

Ausführungen mit Eckenradius  
bieten einen noch besseren  
Eckenschutz z. B. beim Helixfräsen

## GESENK- UND FORMENBAU

Optimal auch geeignet für die  
Bearbeitung von komplexen  
Freiformflächen und Geometrien

## OPTIMIERTE GEOMETRIE

Minimierung von Ausbrüchen durch robuste  
Schneidengeometrie und Microfinishing

## SEHR GENAUE RADIUSTOLERANZ

+/- 0,005 mm für präzise Bearbeitungser-  
gebnisse und höchste Wiederholgenauigkeit



Große Stirnlückenaus-  
führung für verbesserte  
Spanabfuhr beim  
Rampen usw.










- Ausführung:**
- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
  - ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
  - Schneidkantenfinish
  - HB-Schaft nach DIN 6535
  - Mit Freistellung und Zentrumschnitt
  - Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
  - Ungleiche Schneidenteilung
  - Spanwinkel 9°

## VHM-HPC-TORUSFRÄSER Z4

4 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet



### Standardausführung

Typ									N
Oberfläche									ULTRA PRO
Werkzeugaufnahme									Zylinder- schaft HB
Toleranz Schneiden-Ø									e8
Toleranz Schaft-Ø									h6
							Z (STK)	fz Stahl 1.000 ● (mm)	16851... Bez.-Nr.
3	0,1	8	13	57	2,8	6	4	0,11	620
3	0,4	8	13	57	2,8	6	4	0,11	621
3	0,5	8	13	57	2,8	6	4	0,11	622
3	1	8	13	57	2,8	6	4	0,11	623
4	0,1	11	17	57	3,8	6	4	0,11	624
4	0,4	11	17	57	3,8	6	4	0,11	625
4	0,5	11	17	57	3,8	6	4	0,11	626
4	1	11	17	57	3,8	6	4	0,11	627
5	0,1	13	19	57	4,8	6	4	0,11	628
5	0,5	13	19	57	4,8	6	4	0,11	629
5	1	13	19	57	4,8	6	4	0,11	630
6	0,1	13	19	57	5,8	6	4	0,11	631
6	0,5	13	19	57	5,8	6	4	0,11	632
6	1	13	19	57	5,8	6	4	0,11	633
6	1,5	13	19	57	5,8	6	4	0,11	634
8	0,15	21	25	63	7,7	8	4	0,11	635
8	0,5	21	25	63	7,7	8	4	0,11	636
8	1	21	25	63	7,7	8	4	0,11	637
8	1,5	21	25	63	7,7	8	4	0,11	638
8	2	21	25	63	7,7	8	4	0,11	639
10	0,15	22	30	72	9,7	10	4	0,11	640
10	0,5	22	30	72	9,7	10	4	0,11	641
10	1	22	30	72	9,7	10	4	0,11	642
10	1,5	22	30	72	9,7	10	4	0,11	643
10	2	22	30	72	9,7	10	4	0,11	644
12	0,2	26	36	83	11,6	12	4	0,11	645
12	0,5	26	36	83	11,6	12	4	0,11	646
12	1	26	36	83	11,6	12	4	0,11	647
12	1,5	26	36	83	11,6	12	4	0,11	648
12	2	26	36	83	11,6	12	4	0,11	649
16	0,3	36	42	92	15,5	16	4	0,11	650
16	1	36	42	92	15,5	16	4	0,11	651
16	2	36	42	92	15,5	16	4	0,11	652
16	4	36	42	92	15,5	16	4	0,11	653
20	1	41	52	104	19,5	20	4	0,11	654
20	2	41	52	104	19,5	20	4	0,11	655
20	4	41	52	104	19,5	20	4	0,11	656

ORION



VHM-HPC-TORUSFRÄSER Z4

4 Schneiden, ULTRA PRO beschichtet

- Ausführung:
- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
  - ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
  - Schneidkantenfinish
  - HB-Schaft nach DIN 6535
  - Mit Freistellung und Zentrumschnitt
  - Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
  - Ungleiche Schneidenteilung
  - Spanwinkel 9°



Lange Ausführung

							Typ	N
							Oberfläche	ULTRA PRO
							Werkzeugaufnahme	Zylinder-schaft HB
							Toleranz Schneiden-Ø	e8
							Toleranz Schaft-Ø	h6
							Z (STK)	fz Stahl 1.000 (mm)
								16851... Bez.-Nr.
mm	R mm	mm	mm	mm	mm	mm		
3	0,3	8	15	69	2,8	6	4	0,11 660
3	0,5	8	15	69	2,8	6	4	0,11 661
3	1	8	15	69	2,8	6	4	0,11 662
4	0,3	11	20	69	3,8	6	4	0,11 663
4	0,5	11	20	69	3,8	6	4	0,11 664
4	1	11	20	69	3,8	6	4	0,11 665
5	0,3	13	25	69	4,8	6	4	0,11 666
5	0,5	13	25	69	4,8	6	4	0,11 667
5	1	13	25	69	4,8	6	4	0,11 668
6	0,3	13	30	69	5,8	6	4	0,11 669
6	0,5	13	30	69	5,8	6	4	0,11 670
6	1	13	30	69	5,8	6	4	0,11 671
6	1,5	13	30	69	5,8	6	4	0,11 672
6	2	13	30	69	5,8	6	4	0,11 673
8	0,3	17	40	79	7,7	8	4	0,11 674
8	0,5	17	40	79	7,7	8	4	0,11 675
8	1	17	40	79	7,7	8	4	0,11 676
8	1,5	17	40	79	7,7	8	4	0,11 677
8	2	17	40	79	7,7	8	4	0,11 678
10	0,3	21	50	93	9,7	10	4	0,11 679
10	0,5	21	50	93	9,7	10	4	0,11 680
10	1	21	50	93	9,7	10	4	0,11 681
10	1,5	21	50	93	9,7	10	4	0,11 682
10	2	21	50	93	9,7	10	4	0,11 683
12	0,3	25	60	108	11,6	12	4	0,11 684
12	0,5	25	60	108	11,6	12	4	0,11 685
12	1	25	60	108	11,6	12	4	0,11 686
12	1,5	25	60	108	11,6	12	4	0,11 687
12	2	25	60	108	11,6	12	4	0,11 688
12	3	25	60	108	11,6	12	4	0,11 689
16	0,3	33	80	132	15,5	16	4	0,11 690
16	0,5	33	80	132	15,5	16	4	0,11 691
16	1	33	80	132	15,5	16	4	0,11 692
16	1,5	33	80	132	15,5	16	4	0,11 693
16	2	33	80	132	15,5	16	4	0,11 694
20	0,5	42	100	154	19,5	20	4	0,11 698
20	1	42	100	154	19,5	20	4	0,11 699
20	2	42	100	154	19,5	20	4	0,11 701
20	4	42	100	154	19,5	20	4	0,11 703

REDUCE.  
REUSE.  
RECYCLE.

LET'S WORK TOGETHER.

Alle QuadroPack-Verpackungen für Zerspanungsprodukte sind 100% recycelt und 100% recycelbar.



Jetzt unseren Nachschärfservice entdecken:  
[www.hahn-kolb.de/nachschaerfen](http://www.hahn-kolb.de/nachschaerfen)



RICHTIG SCHARF –  
JEDERZEIT

Mit dem Nachschärfservice von HAHN+KOLB.




**Ausführung:**

- Schneidstoff VHM-Feinstkorn
- ULTRA PRO Hochleistungsbeschichtung
- Schneidkantenfinish
- HB-Schaft nach DIN 6535
- Mit Freistellung und Zentrumschnitt
- Ungleicher Drallwinkel 35°/38°
- Ungleiche Schneidenteilung
- Optimierte 45°-Kantenschutzfase
- Spanwinkel 9°


**Satzinhalt:**

- Bez.-Nr. 180 – HPC-Schaftfräser Z4 Ø 6–12 mm (16851 806–812)
- Bez.-Nr. 181 – HPC-Schaftfräser Z4 Ø 6–16 mm (16851 806–816)
- Bez.-Nr. 190 – HPC-Schaftfräser Z5 Ø 6–12 mm (16851 900–906)
- Bez.-Nr. 191 – HPC-Schaftfräser Z5 Ø 6–16 mm (16851 900–908)

	4 Schneiden		5 Schneiden	
	6 / 8 / 10 / 12 mm	6 / 8 / 10 / 12 / 16 mm	6 / 8 / 10 / 12 mm	6 / 8 / 10 / 12 / 16 mm
Anzahl Teile im Satz	4	5	4	5
<b>16851</b> <b>Bez.-Nr.</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>190</b>	<b>191</b>

Besuchen Sie uns auch auf:

