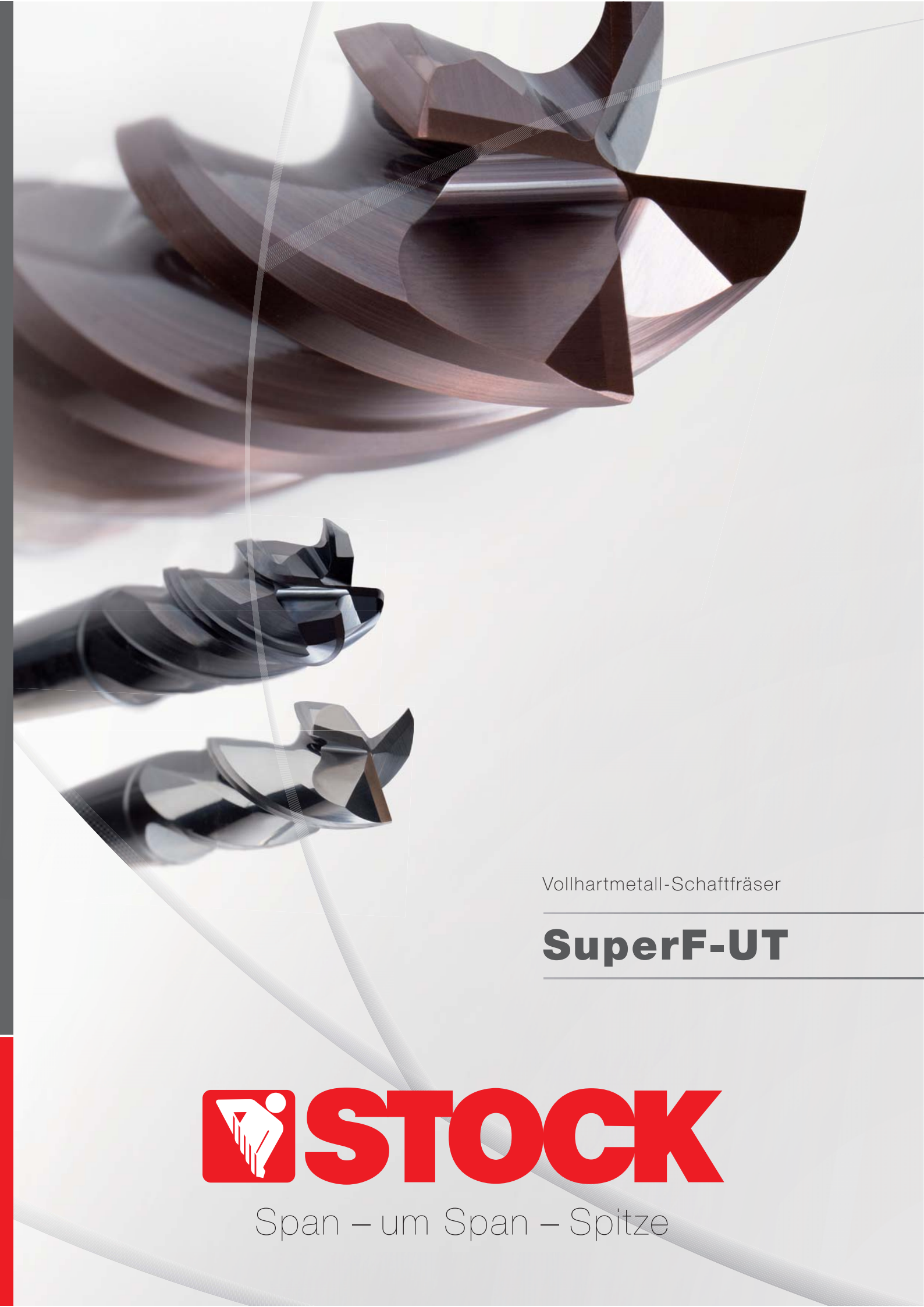




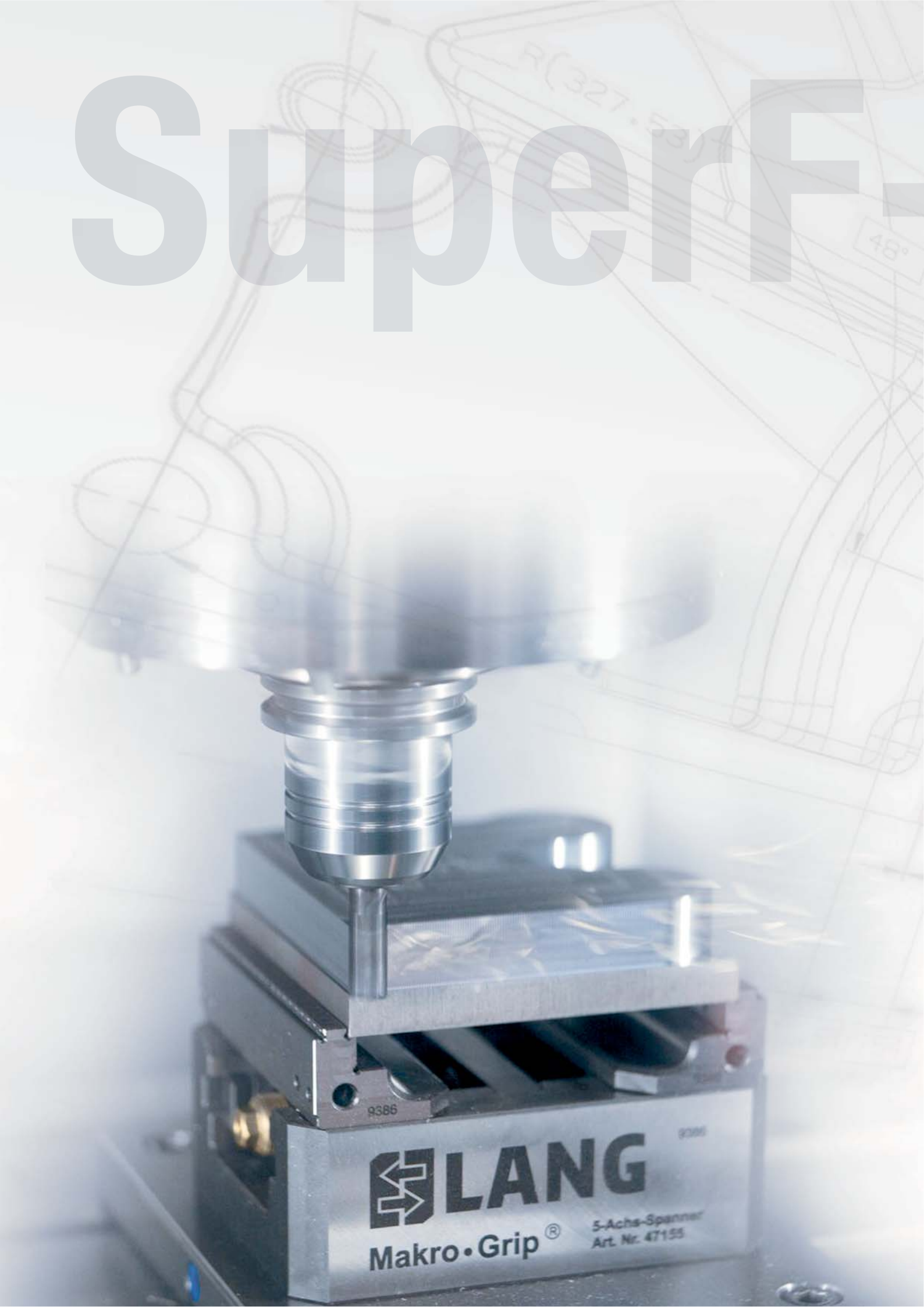
Vollhartmetall-Schaftfräser

**SuperF-UT**

 **ISTOCK**

Span – um Span – Spitze

# SuperF



**LANG**

**Makro-Grip®**

5-Achs-Spanner  
Art. Nr. 47155

# UT



## Ungleiche Teilung für mehr Leistung und Qualität

Für höchste Ansprüche in der Fräsbearbeitung bietet Stock die SuperF-UT Fräser mit ungleicher Teilung / ungleicher Drallsteigung an.

Ihre Vorteile sind:

- bis zu 60 % mehr Vorschub als entsprechende Fräser mit gleicher Drallsteigung, dadurch höhere Zerspanleistung
- vibrationsfreier Lauf
- bessere Oberflächengüte
- höhere Standzeiten
- größere Schnitttiefen
- geringere Auslenkung
- größerer Einsatzbereich sowohl für das Schlicht- und Schruppfräsen als auch für das Nutenfräsen
- geeignet zur HPC-Bearbeitung

● optimal geeignet  
○ bedingt geeignet

|                 |                        |                          |                             |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
|-----------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| SCHNEIDSTOFF    | <b>VHM</b>             |                          |                             |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
|                 | Vollhartmetall         |                          |                             |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| BESCHICHTUNG    | blank                  | AlTiN nano               | TiAlSiN                     | TiAlN                     | AlTiN                     | AlTiN+                 | TiAlZrN                  |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| Ø-TOLERANZ      | h10                    | e8                       | js9                         |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| FRÄSBEDINGUNGEN | HPC                    | HSC                      |                             |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| SCHNEIDRICHTUNG | R                      | rechts                   |                             |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| SCHAFTFORM      | HB                     | HA                       | Cyl                         |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| SPIRALWINKEL    | 36°<br>38°<br>37°      | 35°<br>38°               | 30°<br>32°                  | 41°<br>43°<br>45°         | 45°                       | 36°<br>38°             | 40°<br>42°               | 30°<br>29°<br>31°        | 39°<br>40°<br>41°      | 44°<br>45°<br>46°     | 38°                   | 48°                    |                        |
| NORM            | DIN<br>6527 L          | DIN<br>6527 K            | WN                          |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
|                 | Werksnorm              |                          |                             |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |
| TYP             | SuperF-UT<br><b>N</b>  | SuperF-UT<br><b>NL</b>   | SuperF-UT<br><b>NX</b>      | SuperF-UT<br><b>NX-3</b>  | SuperF-UT<br><b>N-F</b>   | SuperF-UT<br><b>N2</b> | SuperF-UT<br><b>N-3</b>  | SuperF-UT<br><b>N-5</b>  | SuperF-UT<br><b>Ti</b> | SuperF-UT<br><b>H</b> | SuperF-UT<br><b>Z</b> | SuperF-UT<br><b>ZS</b> | SuperF-UT<br><b>S</b>  |
|                 | SuperF-UT<br><b>VA</b> | SuperF-UT<br><b>VA-X</b> | SuperF-UT<br><b>VA-X IK</b> | SuperF-UT<br><b>VA-XF</b> | SuperF-UT<br><b>VA-IK</b> | SuperF-UT<br><b>AI</b> | SuperF-UT<br><b>AI-F</b> | SuperF-UT<br><b>AI-3</b> | SuperF-UT<br><b>FS</b> | Super<br><b>AD-90</b> | Super<br><b>AF-60</b> | Super<br><b>AF-90</b>  | Super<br><b>AF-120</b> |
| FASENWINKEL     | 60°                    | 90°                      | 120°                        |                           |                           |                        |                          |                          |                        |                       |                       |                        |                        |



## DIE UNIVERSELLEN

zur Bearbeitung verschiedenster  
Stahlwerkstoffe bis 1600 N/mm<sup>2</sup>

Produktübersicht Seite 6-7  
Produktinformationen ab Seite 18  
Arbeitsrichtwerte Seite 86-92

## DIE SPEZIELLEN

zur Bearbeitung verschiedenster Werkstoffe wie Stähle,  
rostfreie Materialien, Titan- und Sonderlegierungen oder  
gehärtete Stähle bis max. 62 HRC

Produktübersicht Seite 8-9  
Produktinformationen ab Seite 34  
Arbeitsrichtwerte Seite 86-92

## DIE ROSTFREIEN

zur Bearbeitung rostfreier Stähle

Produktübersicht Seite 10-11  
Produktinformationen ab Seite 50  
Arbeitsrichtwerte Seite 86-92

## DIE LEICHTEN

zur Bearbeitung von Aluminium, NE-Metallen  
und Kunststoffen

Produktübersicht Seite 12-13  
Produktinformationen ab Seite 59  
Arbeitsrichtwerte Seite 86-92

## SÄTZE

praxisgerecht zusammengestellte Sets mit Kostenvorteil

Produktübersicht Seite 14-15  
Produktinformationen ab Seite 65  
Arbeitsrichtwerte Seite 86-92

## ENTGRAT- UND FASWERKZEUGE

zum Entgraten, Anfasen sowie für Konturarbeiten

Produktübersicht Seite 16-17  
Produktinformationen ab Seite 75  
Arbeitsrichtwerte Seite 86-92

## TECHNISCHER TEIL

ab Seite 85



# SuperF-UT

## DIE UNIVERSELLEN

Vielseitige Werkzeugfamilie zum Schruppen, Semi-Schruppen, Nuten, Schlichten und für die HPC-/HSC-Bearbeitung in einer Vielzahl verschiedenster Stahlwerkstoffe bis zu 1600 N/mm<sup>2</sup>.

### MIKROECKENSCHUTZ FÜR WENIGER VERSCHLEISS

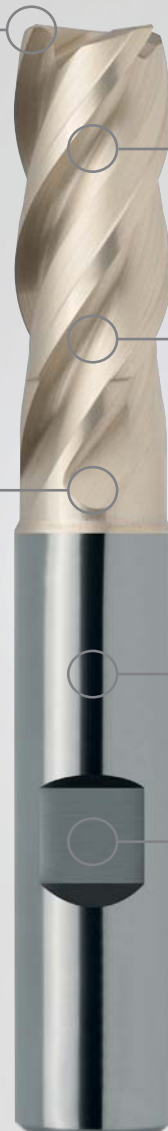
Fast alle SuperF-UT VHM-Schaftfräser verfügen über eine spezielle Geometrie mit Mikroeckenschutz. Dieses Design reduziert den Verschleiß der Schneidecken erheblich und sorgt für längere Standzeiten und höhere Vorschübe.

### SCHLANKER HALS FÜR GRÖßERE SCHNITTTFEUFEN

Der schlankere Hals der SuperF-UT VHM-Schaftfräser erhöht die Schnitttiefe und verbessert die Spanabfuhr. Damit bieten die SuperF-UT VHM-Schaftfräser ein extrem breites Einsatzspektrum.

### SPEZIELL ENTWICKELTES SCHRUPPPROFIL

Die SuperF-UT NF-Typen sind sowohl für das Schrupp- als auch für das Schlichtfräsen geeignet und benötigen eine wesentlich geringere Maschinenleistung als herkömmliche Fräser. Somit sind sie die ideale Lösung bei instabilen Verhältnissen und leistungsschwachen Maschinen, bei hohen Schnittwerten und zur Erzielung guter Oberflächenqualitäten (Ra 2-3 µm).



3, 4 ODER 5 SCHNEIDEN

UNGLEICHE DRALLSTEIGUNG

41°/43°/45° beim Typ N-3  
35°/38° beim Typ N  
45° beim Typ N-5 mit ungleicher Teilung  
38° beim Typ N-L mit ungleicher Teilung  
30°/32° beim Typ N-F

VON KURZ BIS EXTRA LANG

SCHAFTFORM HA ODER HB

| P | M | K | N | S | H | Typ | Schaft-<br>form | Spiral-<br>winkel ° | Schneidstoff | Oberfläche | Norm | d1/mm | Katalog-Nr. | Progr.<br>Seite |
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|

## SuperF-UT-Fräser

|                                                                                     |   |   |   |   |   |   |                  |    |          |     |         |           |                 |       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------|----|----------|-----|---------|-----------|-----------------|-------|----|
|    | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N   | HB | 35/38    | VHM | TiAlN   | DIN 6527K | 6,000 - 20,000  | 64550 | 18 |
|    | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N   | HA | 35/38    | VHM | TiAlN   | DIN 6527L | 4,000 - 20,000  | 54551 | 19 |
|    | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N   | HB | 35/38    | VHM | TiAlN   | DIN 6527L | 4,000 - 25,000  | 64551 | 20 |
|    | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N2  | HB | 35/38    | VHM | TiAlZrN | DIN 6527L | 3,000 - 25,000  | 64552 | 21 |
|    | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N   | HA | 35/38    | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 6,000 - 20,000  | 54562 | 22 |
|    | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N   | HB | 35/38    | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 6,000 - 20,000  | 54563 | 23 |
|   | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>NL  | HB | 38       | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 6,000 - 25,000  | 54553 | 24 |
|  | • | ○ | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N   | HA | 35/38    | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 10,000 - 25,000 | 54552 | 25 |
|  | • | ○ | ○ | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-F | HA | 30/32    | VHM | TiAlN   | DIN 6527L | 6,000 - 25,000  | 54566 | 26 |
|  | • | ○ | ○ | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-F | HB | 30/32    | VHM | TiAlN   | DIN 6527L | 6,000 - 25,000  | 54567 | 27 |
|  | • | ○ | • | ○ | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-3 | HA | 41/43/45 | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 3,000 - 20,000  | 54564 | 28 |
|  | • | ○ | • | ○ | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-3 | HB | 41/43/45 | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 3,000 - 20,000  | 54565 | 29 |
|  | • | • | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-5 | HA | 45       | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 4,000 - 20,000  | 54583 | 30 |
|  | • | • | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-5 | HB | 45       | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 4,000 - 20,000  | 54584 | 31 |
|  | • | • | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-5 | HA | 45       | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 4,000 - 20,000  | 54579 | 32 |
|  | • | • | • | • | ○ | ○ | SuperF-UT<br>N-5 | HB | 45       | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 4,000 - 20,000  | 54580 | 33 |

# SuperF-UT

## DIE SPEZIELLEN

Besondere Werkzeuggruppe zum Bearbeiten verschiedenster Werkstoffe wie Stähle, rostfreie Materialien, Titan- und Sonderlegierungen oder gehärtete Stähle bis max. 62 HRC.  
Schruppen, Semi-Schruppen, Nuten, Rampen, Bohren, Schlichten und Feinstschlichten.

### SCHNEIDECKENAUSFÜHRUNG FÜR ECHTE 90° KANTENQUALITÄT

Unser SuperF-UT Typ S verfügt über eine exakte 90° Schneidecke, um die so oft geforderte „scharfkantige“ Ausführung der Kantenqualität zu gewährleisten. Dieses Werkzeug ist zum Vorschlichten und Feinstschlichten geeignet.

### 4 ODER 6 SCHNEIDEN

### KERNSPRUNG FÜR HÖHERE STABILITÄT

Unsere SuperF-UT Typen Z/ZS und H verfügen über einen Kernsprung. Dieser erlaubt eine effektive Spanabfuhr beim Nutenfräsen bis 1xD Bearbeitungstiefe und eine erhöhte Stabilität beim Konturfräsen auf voller Schneidlänge unter HPC-/HSC-Bedingungen.

### ALLROUNDER TYP NX

Der SuperF-UT Typ NX ist dank seiner speziellen Stirngeometrie für eine Vielzahl von Bearbeitungen geeignet. Dazu zählen das Rampen mit sehr steilen Tauchwinkeln, das Bohren bis zu einer Bearbeitungstiefe von 2xD sowie das Nuten, Schruppen und Schlichten. Dieser Fräser typ ist auch als „Untermaßfräser“ erhältlich.

### UNGLEICHE DRALLSTEIGUNG

36°/37°/38° beim Typ NX  
48° beim Typ Z/ZS mit ungleicher Teilung  
44°/45°/46° beim Typ FS  
35°/38° beim Typ Ti  
40°/42° beim Typ H und Typ S  
41°/43°/45° beim Typ NX-3

### SPANBRECHER

Der SuperF-UT Typ ZS verfügt über Spanteiler und realisiert damit kurze Späne bei der Bearbeitung von zähen Werkstoffen. Ebenso ergibt sich beim Typ Z und ZS eine geringere Spindellast als bei herkömmlichen Fräsern.

### VON KURZ BIS EXTRA LANG

### SCHAFTFORM HA ODER HB





| P | M | K | N | S | H | Typ | Schaft-<br>form | Spiral-<br>winkel ° | Schneidstoff | Oberfläche | Norm | d1/mm | Katalog-Nr. | Progr.<br>Seite |
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|

## SuperF-UT-Fräser

|  |   |   |   |   |   |                   |    |          |     |         |           |                |       |    |
|--|---|---|---|---|---|-------------------|----|----------|-----|---------|-----------|----------------|-------|----|
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>NX-3 | HA | 41/43/45 | VHM | TiAlSiN | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 54586 | 34 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>NX-3 | HB | 41/43/45 | VHM | TiAlSiN | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 54587 | 35 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>NX   | HA | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527K | 3,000 - 20,000 | 54588 | 36 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>NX   | HB | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527K | 3,000 - 20,000 | 54589 | 37 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>NX   | HA | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 4,000 - 20,000 | 54590 | 38 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>NX   | HB | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 4,000 - 20,000 | 54591 | 39 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>Z    | HB | 48       | VHM | AlTiN+  | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 54577 | 40 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>ZS   | HA | 48       | VHM | AlTiN+  | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 54582 | 41 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>ZS   | HB | 48       | VHM | AlTiN+  | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 54578 | 42 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>Ti   | HA | 35/38    | VHM | AlTiN+  | DIN 6527L | 6,000 - 20,000 | 54560 | 43 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>Ti   | HB | 35/38    | VHM | AlTiN+  | DIN 6527L | 6,000 - 20,000 | 54561 | 44 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>H    | HA | 40/42    | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 6,000 - 20,000 | 54572 | 45 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>H    | HB | 40/42    | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 6,000 - 20,000 | 54573 | 46 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>S    | HA | 40/42    | VHM | TiAlN   | DIN 6527L | 4,000 - 20,000 | 54556 | 47 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>FS   | HA | 44/45/46 | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 8,000 - 25,000 | 64558 | 48 |
|  | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>FS   | HB | 44/45/46 | VHM | TiAlN   | Werksnorm | 8,000 - 25,000 | 64559 | 49 |

# SuperF-UT

## DIE ROSTFREIEN

Im Bereich der Zerspanung rostfreier Stähle zeichnen sich unsere SuperF-UT Typen VA und VA-X durch ein optimal angepasstes Nutprofil und eine spezielle Schneidengeometrie aus, die eine reduzierte Zerspantemperatur und eine verbesserte Spanabfuhr zur Folge haben.

### INNENKÜHLUNG

Bei unseren Typen SuperF-UT VA-X und VA-IK kann die direkte Positionierung des so wichtigen Kühlschmierstoffs direkt an der Schneide durch innenliegende Kühlkanäle sichergestellt werden.

4 SCHNEIDEN

### UNGLEICHE DRALLSTEIGUNG

36°/38° beim Typ VA-X, VA-X IK und VA-XF  
40°/42° beim Typ VA und Typ VA-IK

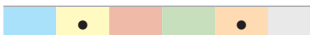
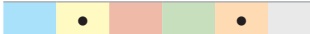
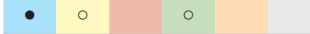
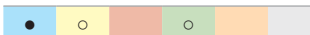
### VON KURZ BIS LANG

SCHAFTFORM HA ODER HB



| P | M | K | N | S | H | Typ | Schaft-<br>form | Spiral-<br>winkel ° | Schneidstoff | Oberfläche | Norm | d1/mm | Katalog-Nr. | Progr.<br>Seite |
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|

## SuperF-UT-Fräser

|                                                                                     |                                                                                     |                      |    |       |     |            |           |                |              |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|-------|-----|------------|-----------|----------------|--------------|----|
|    |    | SuperF-UT<br>VA-X    | HB | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527K | 4,000 - 20,000 | <b>54576</b> | 50 |
|    |    | SuperF-UT<br>VA-X    | HA | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527L | 3,000 - 25,000 | <b>54558</b> | 51 |
|    |    | SuperF-UT<br>VA-X    | HB | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527L | 3,000 - 25,000 | <b>54559</b> | 52 |
|    |    | SuperF-UT<br>VA-X IK | HA | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527L | 6,000 - 25,000 | <b>54574</b> | 53 |
|    |    | SuperF-UT<br>VA-X IK | HB | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527L | 6,000 - 25,000 | <b>54575</b> | 54 |
|    |    | SuperF-UT<br>VA-XF   | HA | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527L | 6,000 - 25,000 | <b>54568</b> | 55 |
|  |  | SuperF-UT<br>VA-XF   | HB | 36/38 | VHM | AlTiN nano | DIN 6527L | 6,000 - 25,000 | <b>54569</b> | 56 |
|  |  | SuperF-UT<br>VA      | HB | 40/42 | VHM | TiAlN      | DIN 6527L | 4,000 - 20,000 | <b>64557</b> | 57 |
|  |  | SuperF-UT<br>VA-IK   | HB | 40/42 | VHM | TiAlN      | DIN 6527L | 6,000 - 20,000 | <b>64567</b> | 58 |

# SuperF-UT

## DIE LEICHTEN

Unsere SuperF-UT Typen für Aluminium, NE-Metalle und Kunststoffe verfügen über nanopolierte Schneiden mit Mikro-Stützfasen. Durch den symmetrischen Stimanschliff bei unserem Typ AI-3 werden die Belastungen und Späne gleichmäßig auf alle Schneiden verteilt. Somit ist dieses Werkzeug hervorragend zum Bohren, Stechen und Rampen mit konstantem Vorschub geeignet.

NANOPOLIERTES SCHNEIDEN

SPEZIELL ENTWICKELTES  
SCHRUPPPROFIL FÜR F-UT AI-F

MIT SCHLANKEM HALS FÜR  
GRÖßERE SCHNITTIEFEN

UNGLEICHE DRALLSTEIGUNG

39°/40°/41° beim Typ AI-3  
40°/42° beim Typ AI  
30°/29°/31° beim Typ AI-F

SCHAFTFORM HA ODER HB



| P | M | K | N | S | H | Typ | Schaft-<br>form | Spiral-<br>winkel ° | Schneidstoff | Oberfläche | Norm | d1/mm | Katalog-Nr. | Progr.<br>Seite |
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|

## SuperF-UT-Fräser

|                                                                                   |  |  |  |  |  |                   |    |          |     |       |           |                |       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|-------------------|----|----------|-----|-------|-----------|----------------|-------|----|
|  |  |  |  |  |  | SuperF-UT<br>Al-3 | HA | 39/40/41 | VHM | blank | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 74552 | 59 |
|  |  |  |  |  |  | SuperF-UT<br>Al-3 | HB | 39/40/41 | VHM | blank | Werksnorm | 3,000 - 20,000 | 74553 | 60 |
|  |  |  |  |  |  | SuperF-UT<br>Al-F | HA | 29/30/31 | VHM | blank | Werksnorm | 6,000 - 25,000 | 54570 | 61 |
|  |  |  |  |  |  | SuperF-UT<br>Al-F | HB | 29/30/31 | VHM | blank | Werksnorm | 6,000 - 25,000 | 54571 | 62 |
|  |  |  |  |  |  | SuperF-UT<br>Al   | HA | 40/42    | VHM | blank | DIN 6527L | 4,000 - 20,000 | 74554 | 63 |
|  |  |  |  |  |  | SuperF-UT<br>Al   | HB | 40/42    | VHM | blank | DIN 6527L | 4,000 - 20,000 | 74555 | 64 |



# SuperF-UT

## SÄTZE

Unsere SuperF-UT Werkzeuge in praxisgerecht ausgewählten Zusammenstellungen, in Runddosen oder neuen kompakten Koffern, für Ihren Kostenvorteil.



| P | M | K | N | S | H | Typ | Schaft-<br>form | Spiral-<br>winkel ° | Schneidstoff | Oberfläche | Norm | d1/mm | Katalog-Nr. | Progr.<br>Seite |
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|

## Sätze



|   |   |   |   |   |  |                 |    |          |     |         |           |              |             |    |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperF-UT<br>NX | HA | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 6,000-16,000 | 322 042 945 | 66 |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|



|   |   |   |   |   |  |                 |    |          |     |         |           |              |             |    |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperF-UT<br>NX | HB | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 6,000-16,000 | 322 042 946 | 67 |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|



|   |   |   |   |   |  |                 |    |          |     |         |           |              |             |    |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperF-UT<br>NX | HA | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 5,700-15,600 | 322 042 947 | 68 |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|



|   |   |   |   |   |  |                 |    |          |     |         |           |              |             |    |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperF-UT<br>NX | HB | 36/38/37 | VHM | TiAlSiN | DIN 6527L | 5,700-15,600 | 322 042 948 | 69 |
|---|---|---|---|---|--|-----------------|----|----------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|



|   |   |   |   |   |  |                |    |    |     |        |           |              |           |    |
|---|---|---|---|---|--|----------------|----|----|-----|--------|-----------|--------------|-----------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperF-UT<br>Z | HB | 48 | VHM | AlTiN+ | Werksnorm | 6,000-16,000 | 78882 1,0 | 70 |
|---|---|---|---|---|--|----------------|----|----|-----|--------|-----------|--------------|-----------|----|



|   |   |   |   |   |  |                |    |    |     |        |           |              |           |    |
|---|---|---|---|---|--|----------------|----|----|-----|--------|-----------|--------------|-----------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperF-UT<br>Z | HB | 48 | VHM | AlTiN+ | Werksnorm | 6,000-12,000 | 78882 2,0 | 71 |
|---|---|---|---|---|--|----------------|----|----|-----|--------|-----------|--------------|-----------|----|



|   |   |   |   |   |   |                |    |       |     |       |           |              |           |    |
|---|---|---|---|---|---|----------------|----|-------|-----|-------|-----------|--------------|-----------|----|
| • | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>N | HB | 35/38 | VHM | TiAlN | DIN 6527L | 6,000-16,000 | 78881 1,0 | 72 |
|---|---|---|---|---|---|----------------|----|-------|-----|-------|-----------|--------------|-----------|----|



|   |   |   |   |   |   |                 |    |       |     |         |           |              |             |    |
|---|---|---|---|---|---|-----------------|----|-------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|
| • | • | • | • | • | • | SuperF-UT<br>N2 | HB | 35/38 | VHM | TiAlZrN | DIN 6527L | 6,000-16,000 | 322 039 455 | 73 |
|---|---|---|---|---|---|-----------------|----|-------|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|



|   |   |   |   |   |  |            |    |   |     |         |           |              |             |    |
|---|---|---|---|---|--|------------|----|---|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|
| • | • | • | • | • |  | SuperAF-90 | HB | 0 | VHM | TiAlZrN | Werksnorm | 6,000-12,000 | 322 044 176 | 74 |
|---|---|---|---|---|--|------------|----|---|-----|---------|-----------|--------------|-------------|----|

# Entgrat- und Faswerkzeuge

## ENTGRATFRÄSER

VHM-Werkzeuge mit Fasenwinkeln  $60^\circ / 90^\circ / 120^\circ$  zum schnellen Entgraten und Anfasen sowie für Konturarbeiten. Universell einsetzbar für allgemeine Stähle und hochfeste Werkstoffe sowie für Aluminium, Aluminium-Legierungen und andere NE-Metalle.

FASENWINKEL  $60^\circ / 90^\circ / 120^\circ$

4 ODER 6 SCHNEIDEN

VERSCHLEISSFESTE  $\text{AlTiN}$   
ODER  $\text{TiAlZrN}$ -BESCHICHTUNG

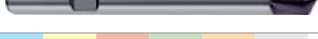
RADIAL HINTERSCHLIFFEN

SCHAFTFORM HA ODER HB



| P | M | K | N | S | H | Typ | Schaft-<br>form | Spiral-<br>winkel ° | Schneidstoff | Oberfläche | Norm | d1/mm | Katalog-Nr. | Progr.<br>Seite |
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|
|---|---|---|---|---|---|-----|-----------------|---------------------|--------------|------------|------|-------|-------------|-----------------|

## Entgrat- und Faswerkzeuge

|                                                                                     |   |   |   |   |   |                  |      |   |     |            |           |                |       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|------------------|------|---|-----|------------|-----------|----------------|-------|----|
|    | • | • | • | • | • | SuperAF-60       | HA   | 0 | VHM | AlTiN      | Werksnorm | 4,000 - 12,000 | 53393 | 76 |
|    | • | • | • | • | • | SuperAF-60       | HB   | 0 | VHM | AlTiN      | Werksnorm | 6,000 - 12,000 | 53394 | 77 |
|    | • | • | • | • | • | SuperAF-90       | HA   | 0 | VHM | AlTiN      | Werksnorm | 4,000 - 12,000 | 53395 | 78 |
|    | • | • | • | • | • | SuperAF-90       | HB   | 0 | VHM | AlTiN      | Werksnorm | 4,000 - 12,000 | 53396 | 79 |
|    | • | • | • | • | • | Super-<br>AF-120 | HA   | 0 | VHM | AlTiN      | Werksnorm | 4,000 - 12,000 | 53397 | 80 |
|    | • | • | • | • | • | Super-<br>AF-120 | HB   | 0 | VHM | AlTiN      | Werksnorm | 6,000 - 12,000 | 53398 | 81 |
|    | • | • | • | • | • | SuperAF-90       | HB   | 0 | VHM | TiAlZrN    | Werksnorm | 6,000 - 20,000 | 53399 | 82 |
|  | • | • | • | • | • | SuperAD-90       | zyl. |   | VHM | AlTiN nano | Werksnorm | 3,000 - 12,000 | 52365 | 83 |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N



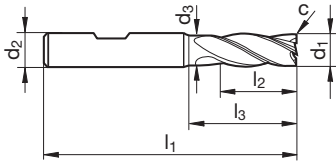
Katalog-Nr. 64550



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- kurze stabile Ausführung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 50,000   | 5,000    | 12,000   | 0,100         | 4 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 54,000   | 8,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 54,000   | 9,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 54,000   | 10,000   | 17,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 58,000   | 12,000   | 21,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 66,000   | 14,000   | 24,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 73,000   | 16,000   | 26,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 75,000   | 18,000   | 28,000   | 0,250         | 4 | 14,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 82,000   | 22,000   | 32,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 84,000   | 24,000   | 34,000   | 0,400         | 4 | 18,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 92,000   | 26,000   | 40,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N



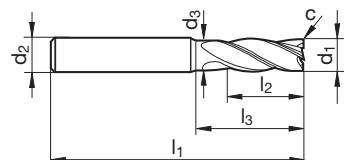
Katalog-Nr. 54551



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,250         | 4 | 14,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,400         | 4 | 18,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |



# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N



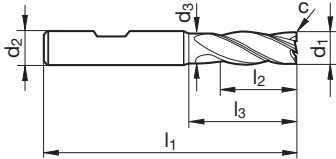
Katalog-Nr. 64551



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- auch als Satz 78881 1,00 erhältlich



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,250         | 4 | 14,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,400         | 4 | 18,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 4 | 25,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N2



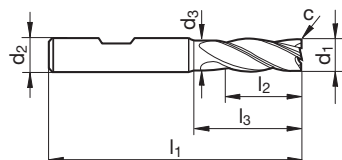
Katalog-Nr. 64552



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- sehr großes Materialspektrum = universeller Einsatzbereich
- extrem hohe Standzeiten durch hochharte TiAlZrN-Beschichtung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- auch als Satz 322 039 455 erhältlich



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 4 | 25,000   |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N



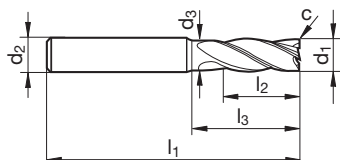
Katalog-Nr. 54562



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | ○ | • | • | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 65,000   | 18,000   | 28,000   | 0,150         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 75,000   | 24,000   | 38,000   | 0,150         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 80,000   | 30,000   | 38,000   | 0,200         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 93,000   | 36,000   | 46,000   | 0,200         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 108,000  | 48,000   | 58,000   | 0,350         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 126,000  | 60,000   | 74,000   | 0,450         | 4 | <b>20,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N



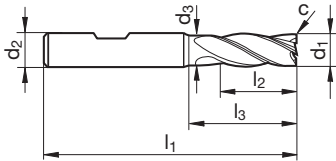
Katalog-Nr. 54563



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 65,000   | 18,000   | 28,000   | 0,150         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 75,000   | 24,000   | 38,000   | 0,150         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 80,000   | 30,000   | 38,000   | 0,200         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 93,000   | 36,000   | 46,000   | 0,200         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 108,000  | 48,000   | 58,000   | 0,350         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 126,000  | 60,000   | 74,000   | 0,450         | 4 | <b>20,000</b> |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser NL



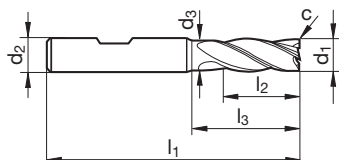
Katalog-Nr. 54553



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • |   | • |   |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- HSC Schichten bis 4xD Schneidenlänge
- ungleiche Teilung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 65,000   | 24,000   | 28,000   | 0,120         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 75,000   | 32,000   | 38,000   | 0,160         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 100,000  | 40,000   | 58,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 100,000  | 48,000   | 53,000   | 0,240         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 125,000  | 64,000   | 75,000   | 0,320         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 150,000  | 80,000   | 98,000   | 0,400         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 175,000  | 100,000  | 117,000  | 0,500         | 4 | 25,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N



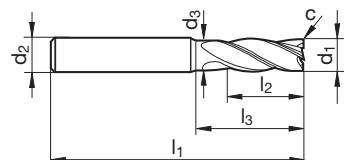
Katalog-Nr. 54552



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



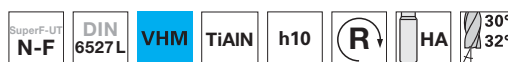
| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 100,000  | 40,000   | 48,000   | 0,200         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 150,000  | 45,000   | 58,000   | 0,200         | 4 | <b>12,000</b> |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 150,000  | 45,000   | 58,000   | 0,250         | 4 | <b>14,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 150,000  | 65,000   | 78,000   | 0,350         | 4 | <b>16,000</b> |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 150,000  | 65,000   | 78,000   | 0,400         | 4 | <b>18,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 150,000  | 65,000   | 78,000   | 0,450         | 4 | <b>20,000</b> |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 150,000  | 75,000   | 92,000   | 0,600         | 4 | <b>25,000</b> |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N-F



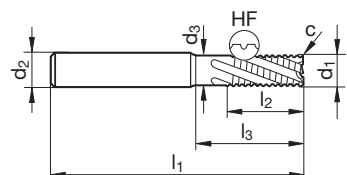
Katalog-Nr. 54566



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● |   | ○ |   | ○ |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- bis 48 HRC sowie Titan- und Nickel-Legierungen
- gut geeignet auch bei instabilen und schwierigen Maschinenverhältnissen
- erreichbare Oberflächengüte Ra = 2 bis 3 µm
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,300         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 4 | 25,000   |

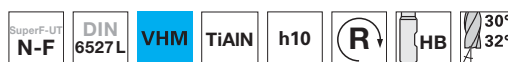


## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N-F



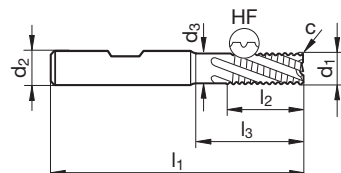
Katalog-Nr. 54567



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● |   | ○ |   | ○ |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- bis 48 HRC sowie Titan- und Nickel-Legierungen
- gut geeignet auch bei instabilen und schwierigen Maschinenverhältnissen
- erreichbare Oberflächengüte Ra = 2 bis 3 µm
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,300         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 4 | <b>20,000</b> |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 4 | <b>25,000</b> |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N-3



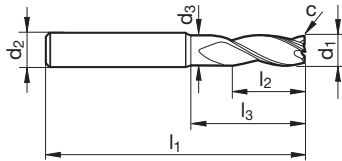
Katalog-Nr. 54564



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ○ |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- zur Herstellung von Passfedernuten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,000    |
| 3,500        | 6,000       | 3,200    | 57,000   | 10,000   | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,500    |
| 3,700        | 6,000       | 3,400    | 57,000   | 11,000   | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,700    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,050         | 3 | 4,000    |
| 4,500        | 6,000       | 4,200    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,050         | 3 | 4,500    |
| 4,700        | 6,000       | 4,400    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 3 | 4,700    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 3 | 5,000    |
| 5,500        | 6,000       | 5,200    | 57,000   | 13,000   | 19,300   | 0,050         | 3 | 5,500    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 57,000   | 13,000   | 19,500   | 0,050         | 3 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,050         | 3 | 6,000    |
| 6,500        | 8,000       | 6,000    | 63,000   | 16,000   | 24,300   | 0,100         | 3 | 6,500    |
| 7,000        | 8,000       | 6,500    | 63,000   | 16,000   | 24,700   | 0,100         | 3 | 7,000    |
| 7,500        | 8,000       | 7,000    | 63,000   | 19,000   | 25,100   | 0,100         | 3 | 7,500    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,100         | 3 | 8,000    |
| 8,500        | 10,000      | 8,000    | 72,000   | 19,000   | 29,300   | 0,100         | 3 | 8,500    |
| 9,000        | 10,000      | 8,500    | 72,000   | 19,000   | 29,700   | 0,100         | 3 | 9,000    |
| 9,500        | 10,000      | 9,000    | 72,000   | 22,000   | 30,100   | 0,100         | 3 | 9,500    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,100         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,150         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,150         | 3 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N-3



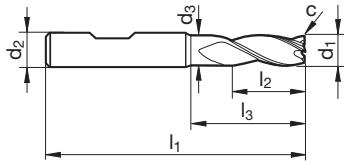
Katalog-Nr. 54565



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | ○ | ● | ○ |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- zur Herstellung von Passfedernuten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,000    |
| 3,500        | 6,000       | 3,200    | 57,000   | 10,000   | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,500    |
| 3,700        | 6,000       | 3,400    | 57,000   | 11,000   | 15,000   | 0,060         | 3 | 3,700    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,060         | 3 | 4,000    |
| 4,500        | 6,000       | 4,200    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,070         | 3 | 4,500    |
| 4,700        | 6,000       | 4,400    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,070         | 3 | 4,700    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,080         | 3 | 5,000    |
| 5,500        | 6,000       | 5,200    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,080         | 3 | 5,500    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,090         | 3 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,090         | 3 | 6,000    |
| 6,500        | 8,000       | 6,000    | 63,000   | 16,000   | 26,000   | 0,100         | 3 | 6,500    |
| 7,000        | 8,000       | 6,500    | 63,000   | 16,000   | 26,000   | 0,110         | 3 | 7,000    |
| 7,500        | 8,000       | 7,000    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,110         | 3 | 7,500    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,120         | 3 | 8,000    |
| 8,500        | 10,000      | 8,000    | 72,000   | 19,000   | 31,000   | 0,130         | 3 | 8,500    |
| 9,000        | 10,000      | 8,500    | 72,000   | 19,000   | 31,000   | 0,140         | 3 | 9,000    |
| 9,500        | 10,000      | 9,000    | 72,000   | 22,000   | 31,000   | 0,140         | 3 | 9,500    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,150         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,180         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,190         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,240         | 3 | 20,000   |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N-5



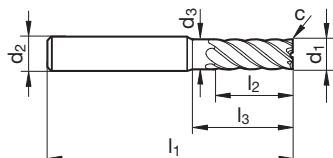
Katalog-Nr. 54583



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- größtmögliche Vorteile bei Schlicht- und Semischrupp-Operationen speziell unter HPC Bedingungen
- ungleiche Teilung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,800    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,050         | 5 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,800    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 5 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,700    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,050         | 5 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,700    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,100         | 5 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,500    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 5 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,500   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,100         | 5 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,500   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,150         | 5 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,500   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,150         | 5 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N-5

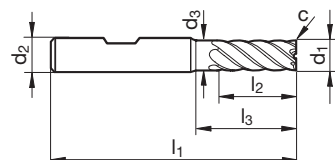


Katalog-Nr. 54584



| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-92 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| • | • | • | • | • |   |                                  |

- größtmögliche Vorteile bei Schlicht- und Semischrupp-Operationen speziell unter HPC Bedingungen
- ungleiche Teilung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,800    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,050         | 5 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,800    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 5 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,700    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,050         | 5 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,700    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,100         | 5 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,500    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 5 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,500   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,100         | 5 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,500   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,150         | 5 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,500   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,150         | 5 | 20,000   |

# SuperF-UT-Fräser

## SuperF-UT-Fräser N-5



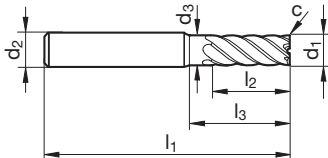
Katalog-Nr. 54579



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- größtmögliche Vorteile bei Schlicht- und Semischrupp-Operationen speziell unter HPC Bedingungen
- ungleiche Teilung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 65,000   | 12,000   | 26,000   | 0,050         | 5 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 65,000   | 15,000   | 26,000   | 0,050         | 5 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 65,000   | 18,000   | 28,000   | 0,050         | 5 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 75,000   | 24,000   | 38,000   | 0,100         | 5 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 80,000   | 30,000   | 38,000   | 0,100         | 5 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 93,000   | 36,000   | 46,000   | 0,100         | 5 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 108,000  | 48,000   | 58,000   | 0,150         | 5 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 126,000  | 60,000   | 74,000   | 0,150         | 5 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N-5



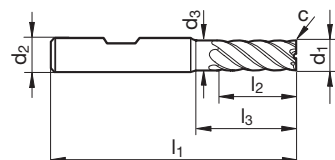
Katalog-Nr. 54580



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- größtmögliche Vorteile bei Schlicht- und Semischrupp-Operationen speziell unter HPC Bedingungen
- ungleiche Teilung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 65,000   | 12,000   | 26,000   | 0,050         | 5 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 65,000   | 15,000   | 26,000   | 0,050         | 5 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 65,000   | 18,000   | 28,000   | 0,050         | 5 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 75,000   | 24,000   | 38,000   | 0,100         | 5 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 80,000   | 30,000   | 38,000   | 0,100         | 5 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 93,000   | 36,000   | 46,000   | 0,100         | 5 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 108,000  | 48,000   | 58,000   | 0,150         | 5 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 126,000  | 60,000   | 74,000   | 0,150         | 5 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX-3



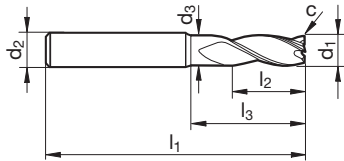
Katalog-Nr. 54586



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- zur Herstellung von Passfedernuten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,000    |
| 3,500        | 6,000       | 3,200    | 57,000   | 10,000   | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,500    |
| 3,700        | 6,000       | 3,400    | 57,000   | 11,000   | 15,000   | 0,060         | 3 | 3,700    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,060         | 3 | 4,000    |
| 4,500        | 6,000       | 4,200    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,070         | 3 | 4,500    |
| 4,700        | 6,000       | 4,400    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,070         | 3 | 4,700    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,080         | 3 | 5,000    |
| 5,500        | 6,000       | 5,200    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,080         | 3 | 5,500    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,090         | 3 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,090         | 3 | 6,000    |
| 6,500        | 8,000       | 6,000    | 63,000   | 16,000   | 26,000   | 0,100         | 3 | 6,500    |
| 7,000        | 8,000       | 6,500    | 63,000   | 16,000   | 26,000   | 0,110         | 3 | 7,000    |
| 7,500        | 8,000       | 7,000    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,110         | 3 | 7,500    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,120         | 3 | 8,000    |
| 8,500        | 10,000      | 8,000    | 72,000   | 19,000   | 31,000   | 0,130         | 3 | 8,500    |
| 9,000        | 10,000      | 8,500    | 72,000   | 19,000   | 31,000   | 0,140         | 3 | 9,000    |
| 9,500        | 10,000      | 9,000    | 72,000   | 22,000   | 31,000   | 0,140         | 3 | 9,500    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,150         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,180         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,190         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,240         | 3 | 20,000   |



## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX-3

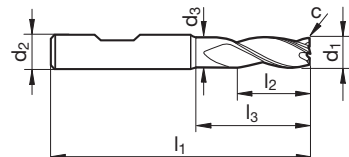


Katalog-Nr. 54587



| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-92 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| • | • | • | • | • |   |                                  |

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- zur Herstellung von Passfedernuten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,000    |
| 3,500        | 6,000       | 3,200    | 57,000   | 10,000   | 15,000   | 0,050         | 3 | 3,500    |
| 3,700        | 6,000       | 3,400    | 57,000   | 11,000   | 15,000   | 0,060         | 3 | 3,700    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,060         | 3 | 4,000    |
| 4,500        | 6,000       | 4,200    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,070         | 3 | 4,500    |
| 4,700        | 6,000       | 4,400    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,070         | 3 | 4,700    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,080         | 3 | 5,000    |
| 5,500        | 6,000       | 5,200    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,080         | 3 | 5,500    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,090         | 3 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,090         | 3 | 6,000    |
| 6,500        | 8,000       | 6,000    | 63,000   | 16,000   | 26,000   | 0,100         | 3 | 6,500    |
| 7,000        | 8,000       | 6,500    | 63,000   | 16,000   | 26,000   | 0,110         | 3 | 7,000    |
| 7,500        | 8,000       | 7,000    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,110         | 3 | 7,500    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,120         | 3 | 8,000    |
| 8,500        | 10,000      | 8,000    | 72,000   | 19,000   | 31,000   | 0,130         | 3 | 8,500    |
| 9,000        | 10,000      | 8,500    | 72,000   | 19,000   | 31,000   | 0,140         | 3 | 9,000    |
| 9,500        | 10,000      | 9,000    | 72,000   | 22,000   | 31,000   | 0,140         | 3 | 9,500    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,150         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,180         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,190         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,240         | 3 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX

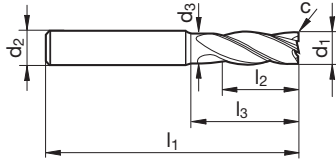


Katalog-Nr. 54588



| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-92 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| • | • | • | • | • |   |                                  |

- kurze stabile Ausführung
- angepasste Stim- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 50,000   | 5,000    | 12,000   | 0,030         | 4 | 3,000    |
| 3,700        | 6,000       | 3,400    | 54,000   | 8,000    | 12,000   | 0,040         | 4 | 3,700    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 54,000   | 8,000    | 15,000   | 0,040         | 4 | 4,000    |
| 4,700        | 6,000       | 4,400    | 54,000   | 9,000    | 15,000   | 0,050         | 4 | 4,700    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 54,000   | 9,000    | 15,000   | 0,050         | 4 | 5,000    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 54,000   | 10,000   | 17,000   | 0,060         | 4 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 54,000   | 10,000   | 17,000   | 0,060         | 4 | 6,000    |
| 7,000        | 8,000       | 6,500    | 58,000   | 11,000   | 21,000   | 0,070         | 4 | 7,000    |
| 7,700        | 8,000       | 7,200    | 58,000   | 12,000   | 21,000   | 0,080         | 4 | 7,700    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 58,000   | 12,000   | 21,000   | 0,080         | 4 | 8,000    |
| 9,000        | 10,000      | 8,500    | 66,000   | 13,000   | 25,000   | 0,090         | 4 | 9,000    |
| 9,700        | 10,000      | 9,200    | 66,000   | 14,000   | 25,000   | 0,100         | 4 | 9,700    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 66,000   | 14,000   | 24,000   | 0,100         | 4 | 10,000   |
| 11,700       | 12,000      | 10,900   | 73,000   | 16,000   | 25,500   | 0,120         | 4 | 11,700   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 73,000   | 16,000   | 26,000   | 0,120         | 4 | 12,000   |
| 15,600       | 16,000      | 14,800   | 82,000   | 22,000   | 31,400   | 0,160         | 4 | 15,600   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 82,000   | 22,000   | 32,000   | 0,160         | 4 | 16,000   |
| 19,000       | 20,000      | 18,000   | 92,000   | 26,000   | 39,000   | 0,190         | 4 | 19,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 92,000   | 26,000   | 40,000   | 0,200         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX



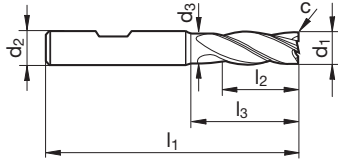
Katalog-Nr. 54589



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- kurze stabile Ausführung
- angepasste Stim- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 50,000   | 5,000    | 12,000   | 0,030         | 4 | 3,000    |
| 3,700        | 6,000       | 3,400    | 54,000   | 8,000    | 12,000   | 0,040         | 4 | 3,700    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 54,000   | 8,000    | 15,000   | 0,040         | 4 | 4,000    |
| 4,700        | 6,000       | 4,400    | 54,000   | 9,000    | 15,000   | 0,050         | 4 | 4,700    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 54,000   | 9,000    | 15,000   | 0,050         | 4 | 5,000    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 54,000   | 10,000   | 17,000   | 0,060         | 4 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 54,000   | 10,000   | 17,000   | 0,060         | 4 | 6,000    |
| 7,000        | 8,000       | 6,500    | 58,000   | 11,000   | 21,000   | 0,070         | 4 | 7,000    |
| 7,700        | 8,000       | 7,200    | 58,000   | 12,000   | 21,000   | 0,080         | 4 | 7,700    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 58,000   | 12,000   | 21,000   | 0,080         | 4 | 8,000    |
| 9,000        | 10,000      | 8,500    | 66,000   | 13,000   | 25,000   | 0,090         | 4 | 9,000    |
| 9,700        | 10,000      | 9,200    | 66,000   | 14,000   | 25,000   | 0,100         | 4 | 9,700    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 66,000   | 14,000   | 24,000   | 0,100         | 4 | 10,000   |
| 11,700       | 12,000      | 10,900   | 73,000   | 16,000   | 25,500   | 0,120         | 4 | 11,700   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 73,000   | 16,000   | 26,000   | 0,120         | 4 | 12,000   |
| 15,600       | 16,000      | 14,800   | 82,000   | 22,000   | 31,400   | 0,160         | 4 | 15,600   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 82,000   | 22,000   | 32,000   | 0,160         | 4 | 16,000   |
| 19,000       | 20,000      | 18,000   | 92,000   | 26,000   | 39,000   | 0,190         | 4 | 19,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 92,000   | 26,000   | 40,000   | 0,200         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX

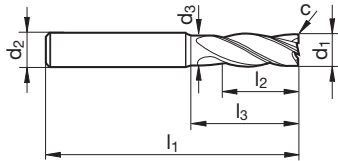


Katalog-Nr. 54590



| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-92 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| • | • | • | • | • |   |                                  |

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- auch als Satz 322 042 945 und 322 042 947 erhältlich



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,040         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 4 | 5,000    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,060         | 4 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,060         | 4 | 6,000    |
| 7,700        | 8,000       | 7,200    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,080         | 4 | 7,700    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,080         | 4 | 8,000    |
| 9,700        | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 31,000   | 0,100         | 4 | 9,700    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 4 | 10,000   |
| 11,700       | 12,000      | 10,900   | 83,000   | 26,000   | 35,500   | 0,120         | 4 | 11,700   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,120         | 4 | 12,000   |
| 13,700       | 14,000      | 12,900   | 83,000   | 26,000   | 35,500   | 0,140         | 4 | 13,700   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,140         | 4 | 14,000   |
| 15,600       | 16,000      | 14,800   | 92,000   | 32,000   | 41,400   | 0,160         | 4 | 15,600   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,160         | 4 | 16,000   |
| 19,500       | 20,000      | 18,500   | 104,000  | 38,000   | 51,300   | 0,200         | 4 | 19,500   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,200         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX



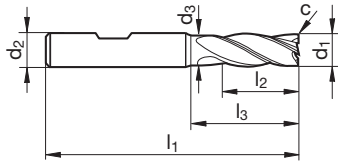
Katalog-Nr. 54591



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- auch als Satz 322 042 946 und 322 042 948 erhältlich



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,040         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 4 | 5,000    |
| 5,700        | 6,000       | 5,400    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,060         | 4 | 5,700    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,060         | 4 | 6,000    |
| 7,700        | 8,000       | 7,200    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,080         | 4 | 7,700    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,080         | 4 | 8,000    |
| 9,700        | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 31,000   | 0,100         | 4 | 9,700    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 4 | 10,000   |
| 11,700       | 12,000      | 10,900   | 83,000   | 26,000   | 35,500   | 0,120         | 4 | 11,700   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,120         | 4 | 12,000   |
| 13,700       | 14,000      | 12,900   | 83,000   | 26,000   | 35,500   | 0,140         | 4 | 13,700   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,140         | 4 | 14,000   |
| 15,600       | 16,000      | 14,800   | 92,000   | 32,000   | 41,400   | 0,160         | 4 | 15,600   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,160         | 4 | 16,000   |
| 19,500       | 20,000      | 18,500   | 104,000  | 38,000   | 51,300   | 0,200         | 4 | 19,500   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,200         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Z



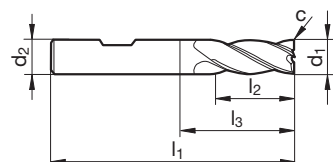
Katalog-Nr. 54577



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- besonders stabil durch Kernsprung
- universell einsetzbar
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Zentrumschnitt
- ungleiche Teilung
- HPC-Bearbeitung in zähen, niedrig- und hochlegierten Stählen und in schwer bearbeitbaren Sonderwerkstoffen
- auch als Satz 78882 1,00 und 78882 2,00 erhältlich



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 3,000        | 6,000       | 57,000   | 8,000    | 10,900   | 0,045         | 4 | <b>3,000</b>  |
| 4,000        | 6,000       | 57,000   | 11,000   | 13,900   | 0,060         | 4 | <b>4,000</b>  |
| 5,000        | 6,000       | 57,000   | 13,000   | 15,900   | 0,075         | 4 | <b>5,000</b>  |
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 15,000   | 21,000   | 0,090         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 20,000   | 27,000   | 0,120         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 24,000   | 32,000   | 0,150         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 28,000   | 38,000   | 0,180         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 92,000   | 36,000   | 44,000   | 0,240         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 104,000  | 45,000   | 54,000   | 0,300         | 4 | <b>20,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser ZS



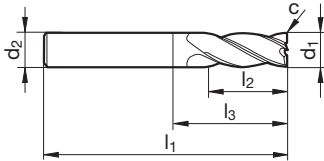
Katalog-Nr. 54582



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- besonders stabil durch Kernsprung
- mit Spanteiler
- universell einsetzbar
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Zentrumschnitt
- ungleiche Teilung
- HPC-Bearbeitung in zähen, niedrig- und hochlegierten Stählen und in schwer bearbeitbaren Sonderwerkstoffen



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 3,000        | 6,000       | 57,000   | 12,000   | 14,900   | 0,045         | 4 | <b>3,000</b>  |
| 4,000        | 6,000       | 65,000   | 16,000   | 18,900   | 0,060         | 4 | <b>4,000</b>  |
| 5,000        | 6,000       | 65,000   | 20,000   | 22,900   | 0,075         | 4 | <b>5,000</b>  |
| 6,000        | 6,000       | 65,000   | 24,000   | 29,000   | 0,090         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 75,000   | 32,000   | 39,000   | 0,120         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 90,000   | 40,000   | 50,000   | 0,150         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 100,000  | 46,000   | 55,000   | 0,180         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 108,000  | 55,000   | 60,000   | 0,240         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 126,000  | 65,000   | 76,000   | 0,300         | 4 | <b>20,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser ZS



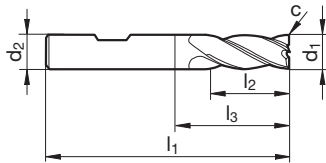
Katalog-Nr. 54578



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- besonders stabil durch Kernsprung
- mit Spanteiler
- universell einsetzbar
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Zentrumschnitt
- ungleiche Teilung
- HPC-Bearbeitung in zähen, niedrig- und hochlegierten Stählen und in schwer bearbeitbaren Sonderwerkstoffen



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 3,000        | 6,000       | 57,000   | 12,000   | 14,900   | 0,045         | 4 | <b>3,000</b>  |
| 4,000        | 6,000       | 65,000   | 16,000   | 18,900   | 0,060         | 4 | <b>4,000</b>  |
| 5,000        | 6,000       | 65,000   | 20,000   | 22,900   | 0,075         | 4 | <b>5,000</b>  |
| 6,000        | 6,000       | 65,000   | 24,000   | 29,000   | 0,090         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 75,000   | 32,000   | 39,000   | 0,120         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 90,000   | 40,000   | 50,000   | 0,150         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 100,000  | 46,000   | 55,000   | 0,180         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 108,000  | 55,000   | 60,000   | 0,240         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 126,000  | 65,000   | 76,000   | 0,300         | 4 | <b>20,000</b> |



## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Ti



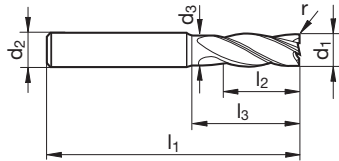
Katalog-Nr. 54560



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● |   | ○ |   | ● |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- optimierte Schneidkantenausführung für hochfeste Titanlegierungen und Sonderwerkstoffe
- auch als SuperF-UT Typ N mit Eckenradius einsetzbar
- mit definierten Eckenradien
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | r     | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,500 | 4 | 6,005    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,800 | 4 | 6,008    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 1,000 | 4 | 6,010    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 1,500 | 4 | 6,015    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 2,000 | 4 | 6,020    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,500 | 4 | 8,005    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,800 | 4 | 8,008    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 1,000 | 4 | 8,010    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 1,500 | 4 | 8,015    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 2,000 | 4 | 8,020    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,500 | 4 | 10,005   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,800 | 4 | 10,008   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 1,000 | 4 | 10,010   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 1,500 | 4 | 10,015   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 2,000 | 4 | 10,020   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500 | 4 | 12,005   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,800 | 4 | 12,008   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 1,000 | 4 | 12,010   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 1,500 | 4 | 12,015   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 2,000 | 4 | 12,020   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 2,500 | 4 | 12,025   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 3,000 | 4 | 12,030   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 4,000 | 4 | 12,040   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500 | 4 | 16,005   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,800 | 4 | 16,008   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 1,000 | 4 | 16,010   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 1,500 | 4 | 16,015   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 2,000 | 4 | 16,020   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 2,500 | 4 | 16,025   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 3,000 | 4 | 16,030   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 4,000 | 4 | 16,040   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 1,000 | 4 | 20,010   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 2,000 | 4 | 20,020   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 4,000 | 4 | 20,040   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Ti



Katalog-Nr. 54561

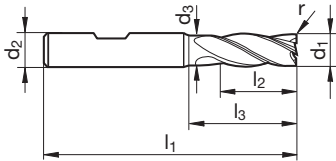


| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ● |   | ○ |   | ● |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- optimierte Schneidkantenausführung für hochfeste Titanlegierungen und Sonderwerkstoffe
- auch als SuperF-UT Typ N mit Eckenradius einsetzbar
- mit definierten Eckradien
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung

Die Speziellen



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | r     | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,500 | 4 | 6,005    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,800 | 4 | 6,008    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 1,000 | 4 | 6,010    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 1,500 | 4 | 6,015    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 2,000 | 4 | 6,020    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,500 | 4 | 8,005    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,800 | 4 | 8,008    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 1,000 | 4 | 8,010    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 1,500 | 4 | 8,015    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 2,000 | 4 | 8,020    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,500 | 4 | 10,005   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,800 | 4 | 10,008   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 1,000 | 4 | 10,010   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 1,500 | 4 | 10,015   |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 2,000 | 4 | 10,020   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500 | 4 | 12,005   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,800 | 4 | 12,008   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 1,000 | 4 | 12,010   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 1,500 | 4 | 12,015   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 2,000 | 4 | 12,020   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 2,500 | 4 | 12,025   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 3,000 | 4 | 12,030   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 4,000 | 4 | 12,040   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500 | 4 | 16,005   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,800 | 4 | 16,008   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 1,000 | 4 | 16,010   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 1,500 | 4 | 16,015   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 2,000 | 4 | 16,020   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 2,500 | 4 | 16,025   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 3,000 | 4 | 16,030   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 4,000 | 4 | 16,040   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 1,000 | 4 | 20,010   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 2,000 | 4 | 20,020   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 4,000 | 4 | 20,040   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser H



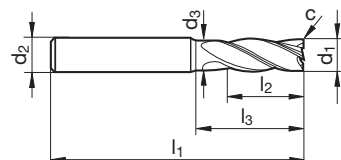
Katalog-Nr. 54572



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • |   | • |   |   | • |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Schruppen bis 1xD von Materialien bis 54 HRC
- Schlichten bis 2,5xD von Materialien bis 63 HRC
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- besonders stabil durch Kernsprung
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser H



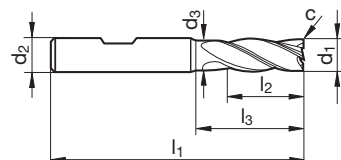
Katalog-Nr. 54573



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • |   | • |   |   | • |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Schruppen bis 1xD von Materialien bis 54 HRC
- Schlichten bis 2,5xD von Materialien bis 63 HRC
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- besonders stabil durch Kernsprung
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | <b>20,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser S



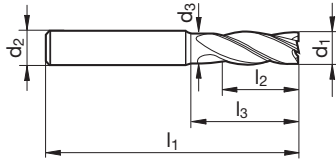
Katalog-Nr. 54556



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- zum Feinstschlichten und Schlichten
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- ohne Eckenschutzfase
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- HB Spannfläche auf Anfrage möglich



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---|---------------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 4 | <b>3,000</b>  |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 4 | <b>4,000</b>  |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 4 | <b>5,000</b>  |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 4 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 4 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 4 | <b>20,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser FS



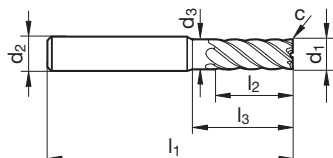
Katalog-Nr. 64558



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- größtmögliche Vorteile bei Schlicht- und Semischrupp-Operationen speziell unter HPC Bedingungen
- zum Feinstschlichten bis 50 HRC mit überragender Oberflächengüte
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,100         | 6 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 6 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,100         | 6 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,150         | 6 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,150         | 6 | <b>20,000</b> |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,200         | 6 | <b>25,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser FS



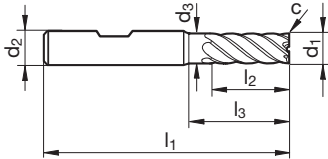
Katalog-Nr. 64559



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- größtmögliche Vorteile bei Schlicht- und Semischrupp-Operationen speziell unter HPC Bedingungen
- zum Feinstschlichten bis 50 HRC mit überragender Oberflächengüte
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 6 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 6 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 6 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 6 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 6 | <b>20,000</b> |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 6 | <b>25,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-X



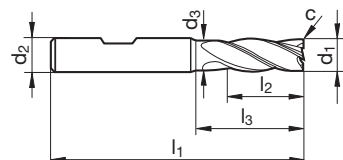
Katalog-Nr. 54576



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- kurze stabile Ausführung
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 54,000   | 8,000    | 15,000   | 0,150         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 54,000   | 9,000    | 15,000   | 0,150         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 54,000   | 10,000   | 17,000   | 0,200         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 58,000   | 12,000   | 21,000   | 0,250         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 66,000   | 14,000   | 24,000   | 0,300         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 73,000   | 16,000   | 26,000   | 0,350         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 82,000   | 22,000   | 32,000   | 0,500         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 92,000   | 26,000   | 40,000   | 0,600         | 4 | 20,000   |



## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-X



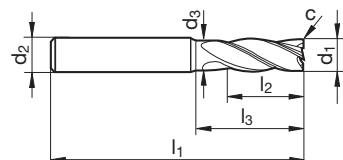
Katalog-Nr. 54558



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,150         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,150         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,200         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,250         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,350         | 4 | 12,000   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,400         | 4 | 14,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | 16,000   |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,600         | 4 | 18,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,600         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,750         | 4 | 25,000   |

Die Rostfreien

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-X



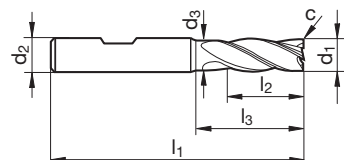
Katalog-Nr. 54559



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,100         | 4 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,150         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,150         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,200         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,250         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,350         | 4 | 12,000   |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,400         | 4 | 14,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | 16,000   |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,600         | 4 | 18,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,600         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,750         | 4 | 25,000   |

Die Rostfreien

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-X IK



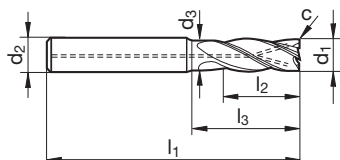
Katalog-Nr. 54574



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- mit Innenkühlung für hohe Standzeiten und optimale Spanabfuhr
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,200         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,250         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,350         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,600         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,750         | 4 | 25,000   |

Die Rostfreien

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-X IK



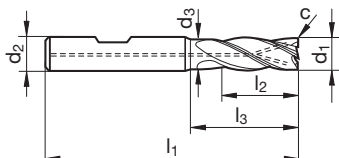
Katalog-Nr. 54575



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- mit Innenkühlung für hohe Standzeiten und optimale Spanabfuhr
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,200         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,250         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,350         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,600         | 4 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,750         | 4 | 25,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-XF



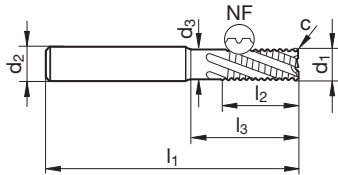
Katalog-Nr. 54568



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- gut geeignet auch bei instabilen und schwierigen Maschinenverhältnissen
- erreichbare Oberflächengüte Ra = 2 bis 3 µm
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,300         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 4 | <b>12,000</b> |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 4 | <b>14,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | <b>16,000</b> |
| 18,000       | 18,000      | 17,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | <b>18,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 4 | <b>20,000</b> |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 4 | <b>25,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-XF



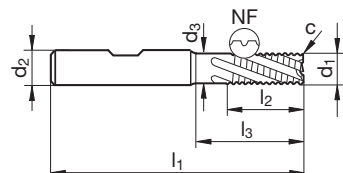
Katalog-Nr. 54569



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   | • |   |   | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- zur Bearbeitung von rost- und säurebeständigen Stählen sowie Nickelbasislegierungen
- gut geeignet auch bei instabilen und schwierigen Maschinenverhältnissen
- erreichbare Oberflächengüte Ra = 2 bis 3 µm
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,300         | 4 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 4 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 4 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 4 | <b>12,000</b> |
| 14,000       | 14,000      | 13,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 4 | <b>14,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | <b>16,000</b> |
| 18,000       | 20,000      | 17,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 4 | <b>18,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 4 | <b>20,000</b> |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 4 | <b>25,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA

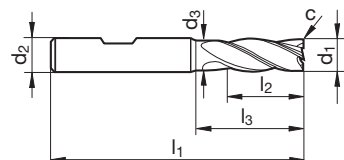


Katalog-Nr. 64557



| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-92 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| ● | ○ |   | ○ |   |   |                                  |

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- weiche, langspanende Werkstoffe
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser VA-IK

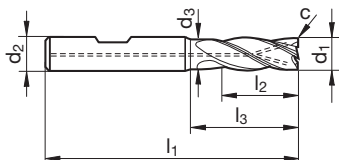


Katalog-Nr. 64567



| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-92 |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|
| ● | ○ |   | ○ |   |   |                                  |

- angepasste Schneidengeometrie und Beschichtung
- weiche, langspanende Werkstoffe
- mit Innenkühlung für hohe Standzeiten und optimale Spanabfuhr
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |



## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Al-3



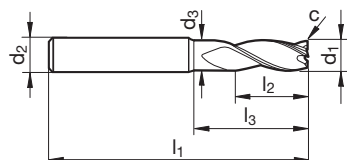
Katalog-Nr. 74552



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   | • |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- Spiegelschliff für optimale Spanabfuhr
- Al und Al-Legierungen sowie weitere langspanende NE-Metalle
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr.      |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|---------------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,030         | 3 | <b>3,000</b>  |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,040         | 3 | <b>4,000</b>  |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 3 | <b>5,000</b>  |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,060         | 3 | <b>6,000</b>  |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,080         | 3 | <b>8,000</b>  |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 3 | <b>10,000</b> |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,120         | 3 | <b>12,000</b> |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,160         | 3 | <b>16,000</b> |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,200         | 3 | <b>20,000</b> |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Al-3



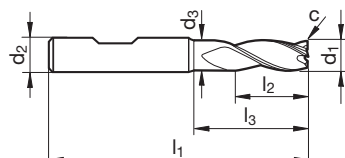
Katalog-Nr. 74553



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   | • |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- Spiegelschliff für optimale Spanabfuhr
- Al und Al-Legierungen sowie weitere langspanende NE-Metalle
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 3,000        | 6,000       | 2,700    | 57,000   | 8,000    | 15,000   | 0,030         | 3 | 3,000    |
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,040         | 3 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,050         | 3 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,060         | 3 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,080         | 3 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,100         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,120         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,160         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,200         | 3 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Al-F



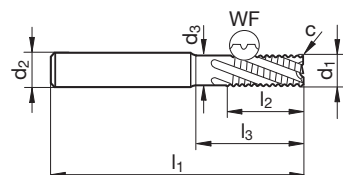
Katalog-Nr. 54570



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   | • |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- gut geeignet auch bei instabilen und schwierigen Maschinenverhältnissen
- erreichbare Oberflächengüte  $R_a = 2$  bis  $3 \mu m$
- Al und Al-Legierungen sowie weitere langspanende NE-Metalle
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,300         | 3 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 3 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 3 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 3 | 25,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Al-F



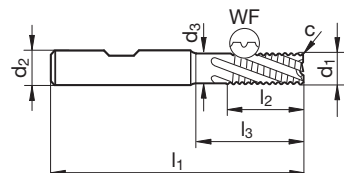
Katalog-Nr. 54571



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
|   |   |   | • |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- 3-Schneider mit vergrößerten Spanräumen
- gut geeignet auch bei instabilen und schwierigen Maschinenverhältnissen
- erreichbare Oberflächengüte  $R_a = 2$  bis  $3 \mu m$
- Al und Al-Legierungen sowie weitere langspanende NE-Metalle
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,300         | 3 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,300         | 3 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,300         | 3 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,500         | 3 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,500         | 3 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,500         | 3 | 20,000   |
| 25,000       | 25,000      | 23,500   | 121,000  | 45,000   | 63,000   | 0,600         | 3 | 25,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Al



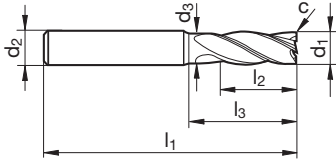
Katalog-Nr. 74554



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
|   |   |   | • |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Al und Al-Legierungen sowie NE-Metalle
- hervorragende Oberflächengüte bei Schlichtoperationen
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Al



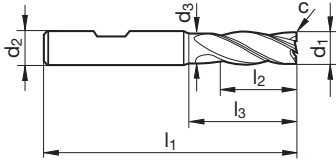
Katalog-Nr. 74555



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   | • |   |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Al und Al-Legierungen sowie NE-Metalle
- hervorragende Oberflächengüte bei Schlichtoperationen
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung



| d1 h10<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | c<br>mm x 45° | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------------|---|----------|
| 4,000        | 6,000       | 3,700    | 57,000   | 11,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 4,000    |
| 5,000        | 6,000       | 4,700    | 57,000   | 13,000   | 18,000   | 0,100         | 4 | 5,000    |
| 6,000        | 6,000       | 5,500    | 57,000   | 13,000   | 20,000   | 0,150         | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 7,500    | 63,000   | 19,000   | 26,000   | 0,150         | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 9,200    | 72,000   | 22,000   | 30,000   | 0,200         | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 11,200   | 83,000   | 26,000   | 36,000   | 0,200         | 4 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 15,000   | 92,000   | 32,000   | 42,000   | 0,350         | 4 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 19,000   | 104,000  | 38,000   | 52,000   | 0,450         | 4 | 20,000   |

# Sätze



## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX, Sätze



Katalog-Nr. 322 042 945

|   |   |   |   |   |   |                                                    |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                                    |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 <a href="#">↗</a> |  |  |  |
| • | • | • | • | • |   |                                                    |  |  |  |

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- bestehend aus Katalog-Nr. 54590

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12/16    | 5              |



## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX, Sätze



Katalog-Nr. 322 042 946

|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| • | • | • | • | • |   |                                  |  |  |  |

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- bestehend aus Katalog-Nr. 54591

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12/16    | 5              |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX, Sätze



Katalog-Nr. 322 042 947

|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| • | • | • | • | • |   |                                  |  |  |  |

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- bestehend aus Katalog-Nr. 54590

| Ø-Bereich<br>mm       | Stück pro Satz |
|-----------------------|----------------|
| 5,7/7,7/9,7/11,7/15,6 | 5              |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser NX, Sätze



Katalog-Nr. 322 042 948

|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| • | • | • | • | • |   |                                  |  |  |  |

- angepasste Stirn- und Nutengeometrie für höchste Schnittwerte und sehr gute Spanabfuhr
- extrem steile Tauchwinkel bis 45° möglich
- hohe Standzeiten durch hochharte Beschichtung
- hohe Prozesssicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Bearbeitungszeiten
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- bestehend aus Katalog-Nr. 54591

| Ø-Bereich<br>mm       | Stück pro Satz |
|-----------------------|----------------|
| 5,7/7,7/9,7/11,7/15,6 | 5              |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Z, Sätze



Katalog-Nr. 78882 1,0

|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| • | • |   |   | • |   |                                  |  |  |  |

- besonders stabil durch Kernsprung
- universell einsetzbar
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Zentrumschnitt
- ungleiche Teilung
- HPC-Bearbeitung in zähen, niedrig- und hochlegierten Stählen und in schwer bearbeitbaren Sonderwerkstoffen
- bestehend aus Katalog-Nr. 54577

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12/16    | 5              |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser Z, Sätze



Katalog-Nr. 78882 2,0

|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| • | • |   |   | • |   |                                  |  |  |  |

- besonders stabil durch Kernsprung
- universell einsetzbar
- Werkstoffe bis 1400 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Zentrumschnitt
- ungleiche Teilung
- HPC-Bearbeitung in zähen, niedrig- und hochlegierten Stählen und in schwer bearbeitbaren Sonderwerkstoffen
- bestehend aus Katalog-Nr. 54577

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12       | 4              |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N, Sätze



Katalog-Nr. 78881 1,0

|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|----------------------------------|--|--|--|
|   |   |   |   |   |   |                                  |  |  |  |
| P | M | K | N | S | H | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| • | • |   |   | • |   |                                  |  |  |  |

- universell einsetzbar
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- bestehend aus Katalog-Nr. 64551

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12/16    | 5              |

## SuperF-UT-Fräser

### SuperF-UT-Fräser N2, Sätze



Katalog-Nr. 322 039 455

|          |          |          |          |          |          |                                  |  |  |  |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|--|--|--|
|          |          |          |          |          |          |                                  |  |  |  |
| <b>P</b> | <b>M</b> | <b>K</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>H</b> | Arbeitsrichtwerte<br>Seite 86-91 |  |  |  |
| ●        | ○        | ●        | ●        | ○        | ○        |                                  |  |  |  |

- sehr großes Materialspektrum = universeller Einsatzbereich
- extrem hohe Standzeiten durch hochharte TiAlZrN-Beschichtung
- bis 1600 N/mm<sup>2</sup>
- Mikroeckenschutz
- Halsfreischliff
- Zentrumschnitt
- ruhiger, vibrationsfreier Lauf durch ungleiche Drallsteigung
- bestehend aus Katalog-Nr. 64552

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12/16    | 5              |

## Entgratfräser

### Entgratfräser 90°, Sätze



Katalog-Nr. 322 044 176



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-91 [↗](#)

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 90°
- höchste Vorschübe und bessere Oberfläche durch  $z = 6$
- bestehend aus Katalog-Nr. 53399

| Ø-Bereich<br>mm | Stück pro Satz |
|-----------------|----------------|
| 6/8/10/12       | 4              |



The background of the image is a technical drawing of a mechanical part, likely a drill bit, showing various cross-sections and dimensions. Overlaid on this drawing are several drill bits of different sizes and materials. One bit is yellow, and others are dark grey or black. The bits are arranged in a way that they appear to be part of the technical drawing, with some labels like '169', '327.53', and '46°' visible. The overall image has a professional, industrial feel.

# Entgraten und Anfasen

- VHM-Werkzeuge zum schnellen Entgraten/Anfasen erhältlich mit Fasenwinkeln  $60^\circ/90^\circ/120^\circ$
- maschinellen Bearbeitung von Bohrungsein- und -austritt
- auch mit 6 Zähnen und hochharter TiAlZrN-Beschichtung für höchste Vorschübe und Standzeiten

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 60°



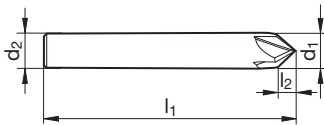
Katalog-Nr. 53393



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 60°



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|---|----------|
| 4,000        | 4,000       | 50,000   | 3,500    | 4 | 4,000    |
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 5,200    | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 7,000    | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 8,700    | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 10,400   | 4 | 12,000   |

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 60°



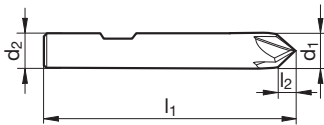
Katalog-Nr. 53394



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 60°



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 5,200    | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 7,000    | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 8,700    | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 10,400   | 4 | 12,000   |

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 90°



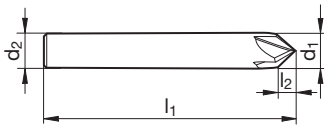
Katalog-Nr. 53395



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 90°



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|---|----------|
| 4,000        | 4,000       | 50,000   | 2,000    | 4 | 4,000    |
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 3,000    | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 4,000    | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 5,000    | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 6,000    | 4 | 12,000   |

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 90°



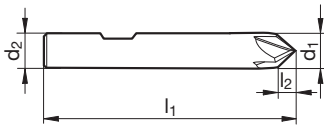
Katalog-Nr. 53396



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 90°
- $\geq \varnothing 6,0$  mm mit Spannfläche Schaftform HB



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|---|----------|
| 4,000        | 4,000       | 50,000   | 2,000    | 4 | 4,000    |
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 3,000    | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 4,000    | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 5,000    | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 6,000    | 4 | 12,000   |

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 120°



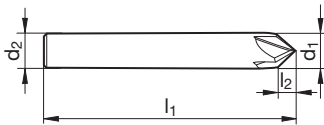
Katalog-Nr. 53397



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 120°



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|---|----------|
| 4,000        | 4,000       | 50,000   | 1,200    | 4 | 4,000    |
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 1,800    | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 2,400    | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 2,900    | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 3,500    | 4 | 12,000   |

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 120°



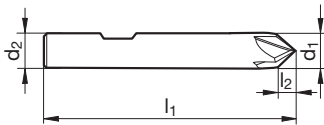
Katalog-Nr. 53398



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| P | M | K | N | S | H |
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 120°



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 57,000   | 1,800    | 4 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 63,000   | 2,400    | 4 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 72,000   | 2,900    | 4 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 83,000   | 3,500    | 4 | 12,000   |

## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Entgratfräser 90°



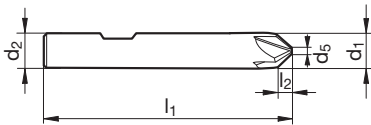
Katalog-Nr. 53399



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Anfasfräser, z.B. zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 90°
- höchste Vorschübe und bessere Oberfläche durch  $z = 6$
- auch als Satz 322 044 176 erhältlich



| d1 js9<br>mm | d2 h6<br>mm | d5<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | Z | Code-Nr. |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|---|----------|
| 6,000        | 6,000       | 1,500    | 57,000   | 2,300    | 6 | 6,000    |
| 8,000        | 8,000       | 2,000    | 63,000   | 3,000    | 6 | 8,000    |
| 10,000       | 10,000      | 3,000    | 72,000   | 3,500    | 6 | 10,000   |
| 12,000       | 12,000      | 3,000    | 83,000   | 4,500    | 6 | 12,000   |
| 16,000       | 16,000      | 4,000    | 92,000   | 6,000    | 6 | 16,000   |
| 20,000       | 20,000      | 6,000    | 92,000   | 6,900    | 6 | 20,000   |



## Entgrat- und Faswerkzeuge

### Vor- und Rückwärtsentgrater 90°



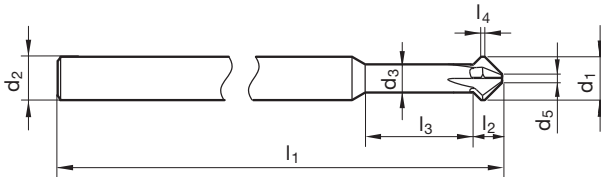
Katalog-Nr. 52365



| P | M | K | N | S | H |
|---|---|---|---|---|---|
| • | • | • | • | • |   |

Arbeitsrichtwerte  
Seite 86-92

- Entgrat- und Faswerkzeug zur Bearbeitung von Werkstückkanten mit Faswinkel 90°
- für die Aufnahme in Hydraulik-Dehnspannfutter und Schrumpffutter
- mit Schaft nach DIN 6535



| d1<br>mm | d2 h6<br>mm | d3<br>mm | d5<br>mm | l1<br>mm | l2<br>mm | l3<br>mm | l4<br>mm | Z | Code-Nr. |
|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|----------|
| 3,000    | 4,000       | 2,200    | 0,600    | 75,000   | 2,10     | 11,400   | 0,500    | 4 | 3,000    |
| 4,000    | 4,000       | 2,900    | 0,800    | 75,000   | 2,70     | 15,000   | 0,500    | 4 | 4,000    |
| 5,000    | 5,000       | 3,900    | 1,000    | 75,000   | 3,00     | 18,000   | 0,500    | 4 | 5,000    |
| 6,000    | 6,000       | 3,900    | 1,200    | 100,000  | 3,90     | 18,200   | 0,500    | 4 | 6,000    |
| 8,000    | 6,000       | 6,000    | 1,600    | 100,000  | 4,70     |          | 0,500    | 4 | 8,000    |
| 10,000   | 6,000       | 6,000    | 2,000    | 100,000  | 6,50     |          | 0,500    | 4 | 10,000   |
| 12,000   | 6,000       | 6,000    | 2,400    | 100,000  | 8,30     |          | 0,500    | 4 | 12,000   |





# TECHNISCHER TEIL

---

# SuperF-UT stabile Verhältnisse



Typ N3, N, N5, FS, S, VA-X, Ti, H, Al3, AL



| Korrekturfaktoren     |          |          |
|-----------------------|----------|----------|
| ap Schrappen > 1,5xD  | vc -25 % | fz -25 % |
| mittellange Werkzeuge | vc -40 % | fz -40 % |
| extralange Werkzeuge  | vc -60 % | fz -55 % |

| Material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Härte          | Typ     | Anwendung  | ae max. | vc   | fz (mm/z) bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|------------|---------|------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |         |            |         |      | 3                    | 4     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16   | 20   | 25   |
| <b>P Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle</b><br>1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937<br>1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37, 1.0402 C22, 1.1178 C30E<br>1.0503 C45, 1.1191 C30E, 1.0301 C10, 1.1121 C10E<br>1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9                                               | ≤ 850 N/mm²    | N Z3    | Nuten      | 1xD     | 180  | 0,016                | 0,021 | 0,031 | 0,042 | 0,06  | 0,072 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Schrappen  | 0,75xD  | 210  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,069 | 0,083 | 0,11 | 0,14 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 360  | 0,017                | 0,023 | 0,034 | 0,046 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Nuten      | 1xD     | 160  | 0,014                | 0,019 | 0,029 | 0,038 | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
| <b>P Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle</b><br>1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20, 1.0601 C60, 1.1221 C60E<br>1.7043 38Cr4, 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5<br>1.8504 34CrAl6, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7                                                                                              | 850-1200 N/mm² | N       | Nuten      | 1xD     | 160  | 0,014                | 0,019 | 0,029 | 0,038 | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Schrappen  | 0,75xD  | 190  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,063 | 0,076 | 0,1  | 0,13 | 0,16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 320  | 0,016                | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,061 | 0,073 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Nuten      | 1xD     | 135  | 0,014                | 0,018 | 0,027 | 0,036 | 0,05  | 0,06  | 0,08 | 0,1  | 0,13 |
| <b>P Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle</b><br>1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4, 1.5710 36NiCr6,<br>1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4, 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13,<br>1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2,<br>1.3344 S 6-5-3, Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 | 850-1400 N/mm² | N       | Nuten      | 1xD     | 160  | 0,016                | 0,021 | 0,031 | 0,041 | 0,058 | 0,069 | 0,09 | 0,12 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Schrappen  | 0,75xD  | 270  | 0,015                | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 270  | 0,015                | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Nuten      | 1xD     | 70   | 0,011                | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |
| <b>H Gehärteter Stahl</b><br>Werkzeugstahl, Vergütungstahl, Federstahl, Schnellarbeitsstahl, Einsatzstahl, etc.<br>z. B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4;<br>1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2                                                                                                                                     | ≤ 55 HRC       | H       | Nuten      | 1xD     | 100  | 0,014                | 0,018 | 0,027 | 0,036 | 0,052 | 0,062 | 0,08 | 0,1  | 0,13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | H       | Schrappen  | 0,33xD  | 140  | 0,011                | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | H       | Schlichten | 0,01xD  | 140  | 0,011                | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 55-63 HRC      | H       | Nuten      | 1xD     | 80   | 0,021                | 0,028 | 0,042 | 0,056 | 0,075 | 0,09  | 0,12 | 0,15 | 0,19 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | H       | Schrappen  | 0,03xD  | 100  | 0,008                | 0,01  | 0,015 | 0,02  | 0,027 | 0,032 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | H       | Schlichten | 0,005xD | 100  | 0,008                | 0,01  | 0,015 | 0,02  | 0,027 | 0,032 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| <b>M Rostfreier Stahl</b><br>1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9<br>USA = 303, 410, 420F, 430, 430F                                                                                                                                                                                                                                      | ≤ 750 N/mm²    | VA-X    | Nuten      | 1xD     | 120  | 0,014                | 0,018 | 0,027 | 0,036 | 0,05  | 0,06  | 0,08 | 0,1  | 0,13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-X    | Schrappen  | 0,75xD  | 140  | 0,016                | 0,021 | 0,031 | 0,041 | 0,058 | 0,069 | 0,09 | 0,12 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 240  | 0,015                | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-X/VA | Nuten      | 1xD     | 80   | 0,012                | 0,016 | 0,024 | 0,032 | 0,045 | 0,054 | 0,07 | 0,09 | 0,11 |
| <b>M Rostfreier Stahl</b><br>1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8<br>USA = 304, 304L, 420                                                                                                                                                                                                                                                   | 750-850 N/mm²  | VA-X/VA | Schrappen  | 0,75xD  | 100  | 0,014                | 0,018 | 0,028 | 0,037 | 0,052 | 0,062 | 0,08 | 0,1  | 0,13 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 160  | 0,013                | 0,018 | 0,026 | 0,035 | 0,05  | 0,059 | 0,08 | 0,1  | 0,12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-X/VA | Nuten      | 1xD     | 60   | 0,011                | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-X/VA | Schrappen  | 0,60xD  | 80   | 0,013                | 0,017 | 0,025 | 0,034 | 0,048 | 0,058 | 0,08 | 0,1  | 0,12 |
| <b>M Rostfreier Stahl</b><br>1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10<br>USA = 310, 316, 316B, 316L, 317                                                                                                                                                                                                                          | ≤ 850 N/mm²    | N5/FS   | Schlichten | 0,01xD  | 120  | 0,011                | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-X/VA | Nuten      | 1xD     | 30   | 0,008                | 0,011 | 0,017 | 0,022 | 0,032 | 0,038 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-X/VA | Schrappen  | 0,60xD  | 40   | 0,01                 | 0,013 | 0,02  | 0,027 | 0,038 | 0,046 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,01xD  | 60   | 0,008                | 0,011 | 0,017 | 0,022 | 0,032 | 0,038 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |
| <b>S Sonderlegierungen (Nickelbasis "Ni")</b><br>Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy                                                                                                                                                                                                                                                                           | ≤ 1.300 N/mm²  | Ti/VA-X | Nuten      | 1xD     | 60   | 0,012                | 0,016 | 0,024 | 0,032 | 0,045 | 0,054 | 0,07 | 0,09 | 0,11 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Ti/VA-X | Schrappen  | 0,60xD  | 80   | 0,014                | 0,019 | 0,029 | 0,038 | 0,054 | 0,065 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 120  | 0,013                | 0,018 | 0,026 | 0,035 | 0,05  | 0,059 | 0,08 | 0,1  | 0,12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Nuten      | 1xD     | 160  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,065 | 0,078 | 0,1  | 0,13 | 0,16 |
| <b>K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss</b><br>0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20),<br>0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)                                                                                                                                                                               | ≤ 240 HB       | N       | Nuten      | 1xD     | 190  | 0,019                | 0,025 | 0,038 | 0,051 | 0,075 | 0,09  | 0,12 | 0,15 | 0,19 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Schrappen  | 0,75xD  | 320  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,072 | 0,086 | 0,11 | 0,14 | 0,18 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 140  | 0,015                | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Nuten      | 1xD     | 170  | 0,017                | 0,023 | 0,035 | 0,046 | 0,063 | 0,076 | 0,1  | 0,13 | 0,16 |
| <b>K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss</b><br>0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35),<br>0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)                                                                                                                                                                               | ≥ 240 HB       | N5/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 280  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,061 | 0,073 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N       | Nuten      | 1xD     | 500  | 0,02                 | 0,026 | 0,039 | 0,052 | 0,08  | 0,096 | 0,13 | 0,16 | 0,2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Nuten      | 1xD     | 600  | 0,022                | 0,03  | 0,045 | 0,06  | 0,092 | 0,11  | 0,15 | 0,18 | 0,23 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 1000 | 0,021                | 0,029 | 0,043 | 0,057 | 0,088 | 0,106 | 0,14 | 0,18 | 0,22 |
| <b>N Aluminum, Alu-Knetlegierungen, Alulegierungen</b><br>3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1<br>3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5                                                                                                                                                                                  | bis 3 % Si     | Al      | Nuten      | 1xD     | 230  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,06  | 0,072 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Schrappen  | 0,75xD  | 300  | 0,019                | 0,025 | 0,038 | 0,051 | 0,069 | 0,083 | 0,11 | 0,14 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 460  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Nuten      | 1xD     | 180  | 0,015                | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,055 | 0,066 | 0,09 | 0,11 | 0,14 |
| <b>N Aluminum-Gusslegierungen</b><br>3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9<br>3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg                                                                                                                                                                                                             | ≥ 7 % Si       | Al      | Schrappen  | 0,75xD  | 250  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,06  | 0,072 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Nuten      | 1xD     | 290  | 0,019                | 0,025 | 0,038 | 0,051 | 0,069 | 0,083 | 0,11 | 0,14 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 500  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Schrappen  | 0,75xD  | 360  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,061 | 0,073 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
| <b>N Magnesium-Legierungen</b><br>MgMn2, G-MgAl6Zn1, G-MgAl6Zn3                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ≤ 850 N/mm²    | Al      | Nuten      | 1xD     | 210  | 0,017                | 0,023 | 0,035 | 0,046 | 0,063 | 0,076 | 0,1  | 0,13 | 0,16 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Schrappen  | 0,75xD  | 360  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,061 | 0,073 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 250  | 0,017                | 0,022 | 0,033 | 0,044 | 0,06  | 0,072 | 0,1  | 0,12 | 0,15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Nuten      | 1xD     | 290  | 0,019                | 0,025 | 0,038 | 0,051 | 0,069 | 0,083 | 0,11 | 0,14 | 0,17 |
| <b>N NE-Metalle (Kupfer, Messing oder Messing je kurz- und langspanend)</b><br>2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb, 2.0380 CuZn39Pb2,<br>2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33,<br>2.0332 CuZn37Pb0,5, 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ...<br>2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10                            | ≤ 850 N/mm²    | Al      | Nuten      | 1xD     | 500  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Schrappen  | 0,75xD  | 500  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al/FS   | Schlichten | 0,02xD  | 500  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al      | Nuten      | 1xD     | 500  | 0,018                | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,066 | 0,079 | 0,11 | 0,13 | 0,17 |

# SuperF-UT instabile Verhältnisse



Typ N-F, VA-XF, AL-F



| Korrekturfaktoren     |          |          |
|-----------------------|----------|----------|
| ap Schrappen > 1,5xD  | vc -25 % | fz -25 % |
| mittellange Werkzeuge | vc -40 % | fz -40 % |
| extralange Werkzeuge  | vc -60 % | fz -55 % |

| Material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Härte          | Typ                            | Anwendung | ae max. | vc  | fz (mm/z) bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------|---------|-----|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     | 3                    | 4     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16   | 20   | 25   |  |
| <b>P Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle</b><br>1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937<br>1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37, 1.0402 C22, 1.1178 C30E<br>1.0503 C45, 1.1191 C30E, 1.0301 C10, 1.1121 C10E<br>1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9                                               | ≤ 850 N/mm²    | N-F                            | Nuten     | 1xD     | 135 | 0,009                | 0,012 | 0,018 | 0,024 | 0,032 | 0,038 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N-F                            | Schruppen | 0,75xD  | 160 | 0,01                 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,037 | 0,044 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>P Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle</b><br>1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20, 1.0601 C60, 1.1221 C60E<br>1.7043 38Cr4, 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5<br>1.8504 34CrAl6, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7                                                                                              | 850-1200 N/mm² | N-F                            | Nuten     | 1xD     | 120 | 0,009                | 0,012 | 0,018 | 0,024 | 0,032 | 0,038 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N-F                            | Schruppen | 0,75xD  | 140 | 0,01                 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,037 | 0,044 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>P Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle</b><br>1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4, 1.5710 36NiCr6,<br>1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4, 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13,<br>1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2,<br>1.3344 S 6-5-3, Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 | 850-1400 N/mm² | N-F                            | Nuten     | 1xD     | 100 | 0,008                | 0,011 | 0,017 | 0,022 | 0,03  | 0,036 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N-F                            | Schruppen | 0,75xD  | 120 | 0,01                 | 0,013 | 0,019 | 0,026 | 0,035 | 0,041 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>H Gehärteter Stahl</b><br>Werkzeugstahl, Vergütungstahl, Federstahl, Schnellarbeitsstahl, Einsatzstahl, etc. z. B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2                                                                                                                                           | ≤ 55 HRC       | N-F                            | Nuten     | 1xD     | 55  | 0,006                | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,022 | 0,026 | 0,04 | 0,04 | 0,06 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | N-F                            | Schruppen | 0,33xD  | 80  | 0,008                | 0,01  | 0,016 | 0,021 | 0,029 | 0,034 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 55-63 HRC      |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>M Rostfreier Stahl</b><br>1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9<br>USA = 303, 410, 420F, 430, 430F                                                                                                                                                                                                                                      | ≤ 750 N/mm²    | VA-XF                          | Nuten     | 1xD     | 90  | 0,008                | 0,011 | 0,017 | 0,022 | 0,03  | 0,036 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-XF                          | Schruppen | 0,75xD  | 100 | 0,01                 | 0,013 | 0,019 | 0,026 | 0,035 | 0,041 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>M Rostfreier Stahl</b><br>1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8<br>USA = 304, 304L, 420                                                                                                                                                                                                                                                   | 750-850 N/mm²  | VA-XF                          | Nuten     | 1xD     | 65  | 0,008                | 0,01  | 0,015 | 0,02  | 0,028 | 0,034 | 0,04 | 0,06 | 0,07 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-XF                          | Schruppen | 0,75xD  | 80  | 0,009                | 0,012 | 0,017 | 0,023 | 0,032 | 0,039 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>M Rostfreier Stahl</b><br>1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10<br>USA = 310, 316, 316B, 316L, 317                                                                                                                                                                                                                          | ≤ 850 N/mm²    | VA-XF                          | Nuten     | 1xD     | 55  | 0,007                | 0,009 | 0,013 | 0,018 | 0,025 | 0,03  | 0,04 | 0,05 | 0,06 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-XF                          | Schruppen | 0,60xD  | 70  | 0,008                | 0,011 | 0,016 | 0,021 | 0,03  | 0,036 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>S Sonderlegierungen (Nickelbasis “Ni”)</b><br>Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy                                                                                                                                                                                                                                                                           | ≤ 1.300 N/mm²  | VA-XF                          | Nuten     | 1xD     | 25  | 0,006                | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,022 | 0,026 | 0,04 | 0,04 | 0,06 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-XF                          | Schruppen | 0,60xD  | 40  | 0,007                | 0,01  | 0,014 | 0,019 | 0,026 | 0,032 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>Ti Titanlegierungen (“Ti”)</b><br>3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2<br>3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5                                                                                                                                                                                                                  | ≤ 1.300 N/mm²  | VA-XF                          | Nuten     | 1xD     | 50  | 0,007                | 0,009 | 0,013 | 0,018 | 0,025 | 0,03  | 0,04 | 0,05 | 0,06 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-XF                          | Schruppen | 0,60xD  | 70  | 0,008                | 0,011 | 0,016 | 0,021 | 0,03  | 0,036 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss</b><br>0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)                                                                                                                                                                                  | ≤ 240 HB       | NF                             | Nuten     | 1xD     | 120 | 0,009                | 0,012 | 0,018 | 0,024 | 0,032 | 0,038 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | NF                             | Schruppen | 0,75xD  | 140 | 0,01                 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,037 | 0,044 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss</b><br>0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)                                                                                                                                                                                  | ≥ 240 HB       | NF                             | Nuten     | 1xD     | 105 | 0,008                | 0,011 | 0,017 | 0,022 | 0,03  | 0,036 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | NF                             | Schruppen | 0,75xD  | 130 | 0,01                 | 0,013 | 0,019 | 0,026 | 0,035 | 0,041 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>N Aluminum, Alu-Knetlegierungen, Alulegierungen</b><br>3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1<br>3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5                                                                                                                                                                                  | ≤ 7 % Si       | Al-F                           | Nuten     | 1xD     | 375 | 0,011                | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,037 | 0,044 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al-F                           | Schruppen | 0,75xD  | 440 | 0,012                | 0,016 | 0,024 | 0,032 | 0,043 | 0,051 | 0,07 | 0,09 | 0,11 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>N Aluminum-Gusslegierungen</b><br>3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9<br>3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg                                                                                                                                                                                                             | ≥ 7 % Si       | Al-F                           | Nuten     | 1xD     | 180 | 0,01                 | 0,013 | 0,019 | 0,026 | 0,035 | 0,042 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | Al-F                           | Schruppen | 0,75xD  | 210 | 0,011                | 0,015 | 0,022 | 0,029 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |           |         |     |                      |       |       |       |       |       |      |      |      |  |
| <b>N Magnesium-Legierungen</b><br>MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                | VA-XF<br>Al-F                  | Nuten     | 1xD     | 140 | 0,01                 | 0,013 | 0,019 | 0,026 | 0,035 | 0,042 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                | Schruppen | 0,75xD  | 170 | 0,011                | 0,015 | 0,022 | 0,029 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |  |
| <b>N NE-Metalle (Kupfer, Messing oder Messing je kurz- und langspanend)</b><br>2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb, 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5, 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10                                     | ≤ 850 N/mm²    | VA-XF<br>Al-F<br>VA-XF<br>Al-F | Nuten     | 1xD     | 200 | 0,01                 | 0,013 | 0,019 | 0,026 | 0,035 | 0,042 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                | Schruppen | 0,75xD  | 230 | 0,011                | 0,015 | 0,022 | 0,029 | 0,04  | 0,048 | 0,06 | 0,08 | 0,1  |  |



# SuperF-UT NX



## Nuten

| Werkstoff | Härte          | ap max. | ae max. | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |     | 4             | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1        | bis 850 N      | 1xD     | 1xD     | 270 | 0,017         | 0,021 | 0,025 | 0,034 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 |
| P2        | 850 bis 200 N  | 1xD     | 1xD     | 230 | 0,017         | 0,021 | 0,025 | 0,034 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 |
| P3        | 850 bis 1400 N | 1xD     | 1xD     | 180 | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 |
| M1        | bis 750 N      | 1xD     | 1xD     | 120 | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 |
| M2        | 750 bis 950 N  | 1xD     | 1xD     | 80  | 0,013         | 0,016 | 0,019 | 0,026 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |
| Ti        | bis 1300 N     | 1xD     | 1xD     | 150 | 0,017         | 0,021 | 0,025 | 0,034 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 |
| K2        | über 240 HB    | 1xD     | 1xD     | 500 | 0,022         | 0,028 | 0,033 | 0,044 | 0,065 | 0,078 | 0,104 | 0,130 |
| N1        | unter 7 % Si   | 1xD     | 1xD     | 340 | 0,018         | 0,023 | 0,027 | 0,036 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 |
| N2        | über 7 % Si    | 1xD     | 1xD     | 60  | 0,013         | 0,016 | 0,019 | 0,026 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |

## HPC Schruppen

| Werkstoff | Härte          | ap max. | ae max. | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |     | 4             | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1        | bis 850 N      | 1,5xD   | 0,40xD  | 350 | 0,021         | 0,026 | 0,032 | 0,042 | 0,063 | 0,075 | 0,100 | 0,125 |
| P2        | 850 bis 1200 N | 1,5xD   | 0,40xD  | 290 | 0,021         | 0,026 | 0,032 | 0,042 | 0,063 | 0,075 | 0,100 | 0,125 |
| P3        | 850 bis 1400 N | 1,5xD   | 0,33xD  | 260 | 0,018         | 0,023 | 0,027 | 0,036 | 0,059 | 0,070 | 0,094 | 0,117 |
| M1        | bis 750 N      | 1,5xD   | 0,33xD  | 160 | 0,018         | 0,023 | 0,027 | 0,036 | 0,059 | 0,070 | 0,094 | 0,117 |
| M2        | 750 bis 950 N  | 1,5xD   | 0,25xD  | 120 | 0,019         | 0,024 | 0,029 | 0,038 | 0,060 | 0,072 | 0,096 | 0,120 |
| Ti        | bis 1300 N     | 1,5xD   | 0,40xD  | 190 | 0,021         | 0,026 | 0,032 | 0,042 | 0,063 | 0,075 | 0,100 | 0,125 |
| K2        | über 240 HB    | 1,5xD   | 0,40xD  | 600 | 0,028         | 0,034 | 0,041 | 0,055 | 0,081 | 0,098 | 0,130 | 0,163 |
| N1        | unter 7 % Si   | 1,5xD   | 0,40xD  | 440 | 0,023         | 0,028 | 0,034 | 0,045 | 0,069 | 0,083 | 0,110 | 0,138 |
| N2        | über 7 % Si    | 1,5xD   | 0,33xD  | 110 | 0,017         | 0,021 | 0,025 | 0,033 | 0,052 | 0,062 | 0,083 | 0,104 |

## HSC Schlichten

| Werkstoff | Härte          | ap max. | ae max. | vc   | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |      | 4             | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1        | bis 850 N      | 2xD     | 0,02xD  | 540  | 0,018         | 0,023 | 0,028 | 0,037 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 |
| P2        | 850 bis 1200 N | 2xD     | 0,02xD  | 460  | 0,018         | 0,023 | 0,028 | 0,037 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 |
| P3        | 850 bis 1400 N | 2xD     | 0,02xD  | 350  | 0,015         | 0,019 | 0,023 | 0,031 | 0,050 | 0,059 | 0,079 | 0,099 |
| M1        | bis 750 N      | 2xD     | 0,02xD  | 220  | 0,015         | 0,019 | 0,023 | 0,031 | 0,050 | 0,059 | 0,079 | 0,099 |
| M2        | 750 bis 950 N  | 2xD     | 0,02xD  | 160  | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 |
| Ti        | bis 1300 N     | 2xD     | 0,02xD  | 300  | 0,018         | 0,023 | 0,028 | 0,037 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 |
| K2        | über 240 HB    | 2xD     | 0,02xD  | 1000 | 0,024         | 0,030 | 0,036 | 0,048 | 0,072 | 0,086 | 0,114 | 0,143 |
| N1        | unter 7 % Si   | 2xD     | 0,02xD  | 680  | 0,020         | 0,025 | 0,030 | 0,040 | 0,061 | 0,073 | 0,097 | 0,121 |
| N2        | über 7 % Si    | 2xD     | 0,02xD  | 130  | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 |

## Rampen, Helix, Stechen

| Werkstoff | Härte          | Ramptiefe (ap) | max. Rampwinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|----------------|-----------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |                |                 |     | 4             | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1        | bis 850 N      | 1xD            | 45°             | 270 | 0,015         | 0,019 | 0,023 | 0,030 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 |
| P2        | 850 bis 1200 N | 1xD            | 45°             | 230 | 0,013         | 0,017 | 0,020 | 0,026 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |
| P3        | 850 bis 1400 N | 1xD            | 30°             | 180 | 0,011         | 0,014 | 0,017 | 0,022 | 0,030 | 0,036 | 0,048 | 0,060 |
| M1        | bis 750 N      | 1xD            | 10°             | 120 | 0,009         | 0,012 | 0,014 | 0,018 | 0,030 | 0,036 | 0,048 | 0,060 |
| M2        | 750 bis 950 N  | 1xD            | 5°              | 80  | 0,007         | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,025 | 0,030 | 0,040 | 0,050 |
| Ti        | bis 1300 N     | 1xD            | 45°             | 150 | 0,015         | 0,019 | 0,023 | 0,030 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 |
| K2        | über 240 HB    | 1xD            | 30°             | 500 | 0,013         | 0,017 | 0,020 | 0,026 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |
| N1        | unter 7 % Si   | 1xD            | 45°             | 340 | 0,015         | 0,019 | 0,023 | 0,030 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 |
| N2        | über 7 % Si    | 1xD            | 10°             | 60  | 0,007         | 0,009 | 0,011 | 0,014 | 0,025 | 0,030 | 0,040 | 0,050 |

## Bohren

| Werkstoff | Härte          | max. Bohrtiefe ohne Entspannen | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|--------------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |                                |     | 4             | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1        | bis 850 N      | 1,5xD                          | 270 | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |
| P2        | 850 bis 1200 N | 1,5xD                          | 230 | 0,012         | 0,015 | 0,018 | 0,024 | 0,035 | 0,042 | 0,056 | 0,070 |
| P3        | 850 bis 1400 N | 1,0xD                          | 180 | 0,008         | 0,010 | 0,012 | 0,016 | 0,025 | 0,030 | 0,040 | 0,050 |
| K2        | über 240 HB    | 1,5xD                          | 150 | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |
| N1        | unter 7 % Si   | 1,0xD                          | 500 | 0,012         | 0,015 | 0,018 | 0,024 | 0,035 | 0,042 | 0,056 | 0,070 |
| N2        | über 7 % Si    | 1,0xD                          | 340 | 0,014         | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 |

|    |                                                                             |  |  |  |                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| P1 | <b>P</b> Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle |  |  |  | 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0503 C45, 1.2076 102Cr6                 |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 | <b>P</b> Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle           |  |  |  | 1.1221 C60E, 1.7043 38Cr4, 1.7131 16MnCr5, 1.8550 34CrAINi7      |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 | <b>P</b> Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle      |  |  |  | 1.7003 38Cr2, 1.5710 36NiCr6, 1.7225 42CrMo4, 1.2419 105WCr6     |  |  |  |  |  |  |  |
| M1 | <b>M</b> Rostfreier Stahl (leicht bearbeitbar/geschwefelt)                  |  |  |  | 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9         |  |  |  |  |  |  |  |
| M2 | <b>M</b> Rostfreier Stahl (mittelschwer bearbeitbar)                        |  |  |  | 1.4301X5CrNi18-10, 1.4571 X6CrNiTi18-10, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ti | <b>T</b> Titan-Legierungen                                                  |  |  |  | 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2, 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4 |  |  |  |  |  |  |  |
| K2 | <b>K</b> Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss               |  |  |  | 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70)              |  |  |  |  |  |  |  |
| N1 | <b>N</b> Aluminium, Alu-Knetlegierungen, Alulegierungen                     |  |  |  | 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si    |  |  |  |  |  |  |  |
| N2 | <b>N</b> Aluminium-Gusslegierungen                                          |  |  |  | 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9             |  |  |  |  |  |  |  |

# SuperF-UT Z



## Nuten

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | 0,80xD  | 1,00xD  | 180°                      | 160 | 0,014         | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,044 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 |
| P3        | schwer         | 0,80xD  | 1,00xD  | 180°                      | 125 | 0,014         | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,040 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 |
| M1        | leicht/mittel  | 0,80xD  | 1,00xD  | 180°                      | 85  | 0,011         | 0,014 | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,056 | 0,070 |
| M2        | schwer         | 0,80xD  | 1,00xD  | 180°                      | 55  | 0,011         | 0,014 | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,056 | 0,070 |
| S         | mittel/schwer  | 0,80xD  | 1,00xD  | 180°                      | 45  | 0,011         | 0,014 | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,042 | 0,056 | 0,070 |
|           | sehr schwer    | 0,80xD  | 1,00xD  | 180°                      | 30  | 0,009         | 0,012 | 0,015 | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,036 | 0,048 | 0,060 |

## HPC Schruppen

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | L2      | 0,20xD  | 53°                       | 270 | 0,022         | 0,029 | 0,036 | 0,043 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,141 | 0,176 |
| P3        | schwer         | L2      | 0,20xD  | 53°                       | 210 | 0,022         | 0,029 | 0,036 | 0,043 | 0,064 | 0,080 | 0,096 | 0,128 | 0,160 |
| M1        | leicht/mittel  | L2      | 0,15xD  | 46°                       | 150 | 0,020         | 0,027 | 0,033 | 0,040 | 0,053 | 0,067 | 0,080 | 0,106 | 0,133 |
| M2        | schwer         | L2      | 0,10xD  | 37°                       | 100 | 0,024         | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,081 | 0,097 | 0,129 | 0,161 |
| S         | mittel/schwer  | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 90  | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
|           | sehr schwer    | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 60  | 0,023         | 0,030 | 0,038 | 0,045 | 0,060 | 0,075 | 0,090 | 0,120 | 0,150 |

## HSC Schruppen

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | L2      | 0,15xD  | 46°                       | 290 | 0,026         | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,084 | 0,105 | 0,125 | 0,167 | 0,209 |
| P3        | schwer         | L2      | 0,15xD  | 46°                       | 230 | 0,026         | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,076 | 0,095 | 0,114 | 0,152 | 0,190 |
| M1        | leicht/mittel  | L2      | 0,10xD  | 37°                       | 170 | 0,024         | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,081 | 0,097 | 0,129 | 0,161 |
| M2        | schwer         | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 110 | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
| S         | mittel/schwer  | L2      | 0,05xD  | 26°                       | 100 | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
|           | sehr schwer    | L2      | 0,05xD  | 26°                       | 70  | 0,023         | 0,030 | 0,038 | 0,045 | 0,060 | 0,075 | 0,090 | 0,120 | 0,150 |

## Schlichten

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | L2      | 0,02xD  | 18°                       | 320 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,062 | 0,077 | 0,092 | 0,123 | 0,154 |
| P3        | schwer         | L2      | 0,02xD  | 18°                       | 250 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,056 | 0,070 | 0,084 | 0,112 | 0,140 |
| M1        | leicht/mittel  | L2      | 0,02xD  | 18°                       | 170 | 0,015         | 0,020 | 0,025 | 0,029 | 0,039 | 0,049 | 0,059 | 0,078 | 0,098 |
| M2        | schwer         | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 120 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,076 | 0,101 | 0,126 |
| S         | mittel/schwer  | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 100 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,076 | 0,101 | 0,126 |
|           | sehr schwer    | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 70  | 0,016         | 0,022 | 0,027 | 0,032 | 0,043 | 0,054 | 0,065 | 0,086 | 0,108 |

|    |                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |                                                                  |  |  |  |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| P1 | P Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle |  |  |  |  |  |  |  | 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0503 C45, 1.2076 102Cr6                 |  |  |  |  |  |
| P2 | P Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle           |  |  |  |  |  |  |  | 1.1221 C60E, 1.7043 38Cr4, 1.7131 16MnCr5, 1.8550 34CrAlNi7      |  |  |  |  |  |
| P3 | P Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle      |  |  |  |  |  |  |  | 1.7003 38Cr2, 1.5710 36NiCr6, 1.7225 42CrMo4, 1.2419 105WCr6     |  |  |  |  |  |
| M1 | M Rostfreier Stahl (leicht bearbeitbar/geschwefelt)                  |  |  |  |  |  |  |  | 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9         |  |  |  |  |  |
| M2 | M Rostfreier Stahl (mittelschwer bearbeitbar)                        |  |  |  |  |  |  |  | 1.4301X5CrNi18-10, 1.4571 X6CrNiTi18-10, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2  |  |  |  |  |  |
| Ti | T Titan-Legierungen                                                  |  |  |  |  |  |  |  | 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2, 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4 |  |  |  |  |  |

# SuperF-UT ZS



## HPC Schruppen

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | L2      | 0,15xD  | 46°                       | 280 | 0,026         | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,084 | 0,105 | 0,125 | 0,167 | 0,209 |
| P3        | schwer         | L2      | 0,15xD  | 46°                       | 220 | 0,026         | 0,034 | 0,043 | 0,051 | 0,076 | 0,095 | 0,114 | 0,152 | 0,190 |
| M1        | leicht/mittel  | L2      | 0,10xD  | 37°                       | 160 | 0,024         | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,081 | 0,097 | 0,129 | 0,161 |
| M2        | schwer         | L2      | 0,10xD  | 37°                       | 100 | 0,024         | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,081 | 0,097 | 0,129 | 0,161 |
| S         | mittel/schwer  | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 90  | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
|           | sehr schwer    | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 60  | 0,023         | 0,030 | 0,038 | 0,045 | 0,060 | 0,075 | 0,090 | 0,120 | 0,150 |

## HSC Schruppen

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | L2      | 0,10xD  | 37°                       | 310 | 0,031         | 0,041 | 0,052 | 0,062 | 0,101 | 0,127 | 0,152 | 0,202 | 0,253 |
| P3        | schwer         | L2      | 0,10xD  | 37°                       | 240 | 0,031         | 0,041 | 0,052 | 0,062 | 0,092 | 0,115 | 0,138 | 0,184 | 0,230 |
| M1        | leicht/mittel  | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 170 | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
| M2        | schwer         | L2      | 0,08xD  | 31°                       | 110 | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
| S         | mittel/schwer  | L2      | 0,05xD  | 26°                       | 100 | 0,026         | 0,035 | 0,044 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,105 | 0,140 | 0,175 |
|           | sehr schwer    | L2      | 0,05xD  | 26°                       | 70  | 0,023         | 0,030 | 0,038 | 0,045 | 0,060 | 0,075 | 0,090 | 0,120 | 0,150 |

## Schlichten

| Werkstoff | Zerspanbarkeit | max. ap | max. ae | max. Ein-<br>griffswinkel | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|----------------|---------|---------|---------------------------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |                |         |         |                           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P1/P2     | leicht/mittel  | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 340 | 0,024         | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,079 | 0,099 | 0,119 | 0,158 | 0,198 |
| P3        | schwer         | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 270 | 0,024         | 0,032 | 0,041 | 0,049 | 0,072 | 0,090 | 0,108 | 0,144 | 0,180 |
| M1        | leicht/mittel  | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 180 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,076 | 0,101 | 0,126 |
| M2        | schwer         | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 120 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,076 | 0,101 | 0,126 |
| S         | mittel/schwer  | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 100 | 0,019         | 0,025 | 0,032 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,076 | 0,101 | 0,126 |
|           | sehr schwer    | L2      | 0,01xD  | 11°                       | 70  | 0,016         | 0,022 | 0,027 | 0,032 | 0,043 | 0,054 | 0,065 | 0,086 | 0,108 |

|    |                                                                      |  |  |  |  |                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| P1 | P Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle |  |  |  |  | 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0503 C45, 1.2076 102Cr6                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 | P Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle           |  |  |  |  | 1.1221 C60E, 1.7043 38Cr4, 1.7131 16MnCr5, 1.8550 34CrAlNi7      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 | P Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle      |  |  |  |  | 1.7003 38Cr2, 1.5710 36NiCr6, 1.7225 42CrMo4, 1.2419 105WCr6     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| M1 | M Rostfreier Stahl (leicht bearbeitbar/geschwefelt)                  |  |  |  |  | 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| M2 | M Rostfreier Stahl (mittelschwer bearbeitbar)                        |  |  |  |  | 1.4301X5CrNi18-10, 1.4571 X6CrNiTi18-10, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ti | T Titan-Legierungen                                                  |  |  |  |  | 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2, 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4 |  |  |  |  |  |  |  |  |

## SuperF-UT Z SuperF-UT ZS



- Hochleistungs-Schruppen auch bei hohen Schnitttiefen
- hohe Laufruhe und große Zeitspanvolumen
- HPC-Fräsen in zähen, niedrig- und hochlegierten Stählen und schwer zu bearbeitenden Sonderwerkstoffen



# Fasfräser 60°-90°-120° Vor- und Rückwärtssenker 90°



Fasfräser mit radialem Hinterschliff  
zum Anfasen und Entgraten:  
- besonders weicher Schnitt  
- nachschleifbar

- in fast allen Werkstoffen einsetzbar  
- hohe Standzeit durch verschleißfeste Beschichtung  
und ultra zähes Hartmetall  
- Schnittwerte am effektiven Durchmesser berechnen

## Anfasen max. ap/ae 0,25xD

| Werkstoff | Härte       | max. ap | max. ae | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |
|-----------|-------------|---------|---------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |             |         |         |     | 3             | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P         | ≤ 850 N/mm² | 0,25xD  | 0,25xD  | 192 | 0,018         | 0,036 | 0,048 | 0,060 | 0,080 | 0,100 | 0,130 |
|           | ≥ 850 N/mm² | 0,25xD  | 0,25xD  | 140 | 0,016         | 0,032 | 0,042 | 0,060 | 0,070 | 0,090 | 0,120 |
| M         | ≤ 750 N/mm² | 0,25xD  | 0,25xD  | 120 | 0,013         | 0,025 | 0,034 | 0,050 | 0,050 | 0,070 | 0,090 |
|           | ≥ 750 N/mm² | 0,25xD  | 0,25xD  | 80  | 0,009         | 0,019 | 0,025 | 0,040 | 0,040 | 0,060 | 0,070 |
| K         | ≤ 240 HB    | 0,25xD  | 0,25xD  | 170 | 0,017         | 0,033 | 0,044 | 0,060 | 0,070 | 0,090 | 0,120 |
|           | ≥ 240 HB    | 0,25xD  | 0,25xD  | 150 | 0,014         | 0,028 | 0,037 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 |
| N         | ≥ 7% Si     | 0,25xD  | 0,25xD  | 250 | 0,023         | 0,047 | 0,062 | 0,080 | 0,100 | 0,130 | 0,170 |
| H         | ≤ 55 HRC    | 0,25xD  | 0,25xD  | 50  | 0,010         | 0,020 | 0,026 | 0,040 | 0,050 | 0,060 | 0,070 |
| S         | Ti-Basis    | 0,25xD  | 0,25xD  | 50  | 0,010         | 0,020 | 0,027 | 0,036 | 0,043 | 0,060 | 0,070 |
|           | Ni-Basis    | 0,25xD  | 0,25xD  | 40  | 0,005         | 0,011 | 0,014 | 0,022 | 0,026 | 0,030 | 0,040 |

## Entgraten max. ap/ae 0,05xD

| Werkstoff | Härte       | max. ap | max. ae | vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |
|-----------|-------------|---------|---------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |             |         |         |     | 3             | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    |
| P         | ≤ 850 N/mm² | 0,05xD  | 0,05xD  | 250 | 0,030         | 0,060 | 0,080 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,210 |
|           | ≥ 850 N/mm² | 0,05xD  | 0,05xD  | 180 | 0,026         | 0,053 | 0,070 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,200 |
| M         | ≤ 750 N/mm² | 0,05xD  | 0,05xD  | 160 | 0,021         | 0,042 | 0,056 | 0,080 | 0,090 | 0,120 | 0,150 |
|           | ≥ 750 N/mm² | 0,05xD  | 0,05xD  | 100 | 0,016         | 0,032 | 0,042 | 0,060 | 0,070 | 0,100 | 0,120 |
| K         | ≤ 240 HB    | 0,05xD  | 0,05xD  | 230 | 0,028         | 0,056 | 0,074 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,200 |
|           | ≥ 240 HB    | 0,05xD  | 0,05xD  | 190 | 0,023         | 0,047 | 0,062 | 0,080 | 0,100 | 0,130 | 0,170 |
| N         | ≥ 7% Si     | 0,05xD  | 0,05xD  | 330 | 0,039         | 0,078 | 0,104 | 0,140 | 0,170 | 0,220 | 0,280 |
| H         | ≤ 55 HRC    | 0,05xD  | 0,05xD  | 70  | 0,017         | 0,033 | 0,044 | 0,060 | 0,070 | 0,100 | 0,120 |
| S         | Ti-Basis    | 0,05xD  | 0,05xD  | 80  | 0,009         | 0,018 | 0,025 | 0,033 | 0,040 | 0,050 | 0,070 |
|           | Ni-Basis    | 0,05xD  | 0,05xD  | 50  | 0,004         | 0,008 | 0,011 | 0,017 | 0,021 | 0,029 | 0,039 |

# HPC & HSC Frässtrategien

| Richtwerte zur Erhöhung der Schnittwerte bei Schneidenlängen bis 3xD |                    |                               |             |             |                     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------|-------------|---------------------|
| Schruppen und  Schlichten                                            |                    |                               |             |             |                     |
| Werkstoff                                                            | Anwendung          | radiale Zustellung in % des Ø | vc Faktor * | fz Faktor * | Umschlingungswinkel |
|                                                                      | Nuten              | 100 %                         | 1           | 1           | 180°                |
|                                                                      | HPC Schruppen      | 33 %                          | 1,5         | 1,3         | 70°                 |
|                                                                      | HPC Schruppen      | 25 %                          | 1,6         | 1,5         | 60°                 |
|                                                                      | HPC Schruppen      | 20 %                          | 1,7         | 1,6         | 53°                 |
|                                                                      | HPC Schruppen      | 15 %                          | 1,8         | 1,9         | 46°                 |
|                                                                      | HSC Schruppen      | 10 %                          | 1,9         | 2,3         | 37°                 |
|                                                                      | HSC Schruppen      | 8 %                           | 2,0         | 2,5         | 31°                 |
|                                                                      | HSC Schruppen      | 5 %                           | 2,1         | 2,5         | 26°                 |
|                                                                      | HSC Schlichten     | 3 %                           | 2,0         | 1,2         | 20°                 |
|                                                                      | HSC Schlichten     | 2 %                           | 2,0         | 1,1         | 18°                 |
|                                                                      | HSC Schlichten     | 1 %                           | 2,0         | 1,0         | 11°                 |
|                                                                      | HSC Feinschlichten | 0,5                           | 2,2         | 0,9         | 8°                  |

\* Basiswert für die Berechnung mit den vc und fz Faktoren ist der im Stock-Navigator angegebene Wert für „Nuten“ in der entsprechenden Materialgruppe.

| Basisschnittwerte Nuten – SuperF-UT-Werkzeuge – glattschneidig |                |           |     |               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------|----------------|-----------|-----|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Werkstoff                                                      | Härte          | Anwendung | Vc  | fz bei Nenn-Ø |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                                                |                |           |     | 3             | 4     | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    | 16    | 20    | 25    |
| P1                                                             | ≤ 850 N/mm²    | Nuten     | 180 | 0,015         | 0,020 | 0,025 | 0,030 | 0,040 | 0,060 | 0,072 | 0,096 | 0,120 | 0,150 |
| P2                                                             | 850-1200 N/mm² | Nuten     | 160 | 0,014         | 0,019 | 0,024 | 0,029 | 0,038 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 | 0,138 |
| P3                                                             | 850-1400 N/mm² | Nuten     | 135 | 0,014         | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,036 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 | 0,125 |
| M1                                                             | < 750 N/mm²    | Nuten     | 120 | 0,014         | 0,018 | 0,023 | 0,027 | 0,036 | 0,050 | 0,060 | 0,080 | 0,100 | 0,125 |
| M2                                                             | 750-850 N/mm²  | Nuten     | 80  | 0,012         | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,032 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 | 0,113 |
| M3                                                             | > 850 N/mm²    | Nuten     | 70  | 0,011         | 0,014 | 0,018 | 0,021 | 0,028 | 0,040 | 0,048 | 0,064 | 0,080 | 0,100 |
| S-Ni                                                           | ≤ 1300 N/mm²   | Nuten     | 30  | 0,008         | 0,011 | 0,014 | 0,017 | 0,022 | 0,032 | 0,038 | 0,051 | 0,064 | 0,080 |
| S-Ti                                                           | ≤ 1300 N/mm²   | Nuten     | 60  | 0,012         | 0,016 | 0,020 | 0,024 | 0,032 | 0,045 | 0,054 | 0,072 | 0,090 | 0,113 |
| K1                                                             | ≤ 240 HB       | Nuten     | 160 | 0,017         | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,044 | 0,065 | 0,078 | 0,104 | 0,130 | 0,163 |
| K2                                                             | > 240 HB       | Nuten     | 140 | 0,015         | 0,020 | 0,025 | 0,030 | 0,040 | 0,055 | 0,066 | 0,088 | 0,110 | 0,138 |
| Alu-Knetleg.                                                   | ≤ 5 % Si       | Nuten     | 500 | 0,020         | 0,026 | 0,033 | 0,039 | 0,052 | 0,075 | 0,090 | 0,120 | 0,150 | 0,188 |
| Alu-Gussleg.                                                   | > 5 % Si       | Nuten     | 230 | 0,017         | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,044 | 0,060 | 0,072 | 0,096 | 0,120 | 0,150 |
| NE-Metalle                                                     | ≤ 850 N/mm²    | Nuten     | 250 | 0,017         | 0,022 | 0,028 | 0,033 | 0,044 | 0,060 | 0,072 | 0,096 | 0,120 | 0,150 |

$$\text{Zeitspanvolumen} \quad a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

|                 |                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beispiel        | HPC-Schruppen: 15 % ae; 2xD ap; C45                                                                     |
| Werkzeug        | SuperF-UT Typ N Ø 12 mm - 4 Schneiden                                                                   |
| Zustellung      | radiale Zustellung ae 1,8 mm = 15 % von D                                                               |
| Basiswert Nuten | vc Nuten = 180 m/min, fz Nuten = 0,072 mm                                                               |
| Umrechnung      | vc Faktor = 1,8 → vc: 180 m/min x 1,8 = vc 324 m/min<br>fz Faktor = 1,9 → fz: 0,072 mm x 1,9 = fz 0,137 |
| Erhöhte Werte   | vc: 324 m/min / fz: 0,137 mm<br>n: 8594 U/min / vf: 4710 mm/min                                         |
| Zeitspanvolumen | Q = 203 cm³/min                                                                                         |

# HPC & HSC Frässtrategien

## Richtig Fräsen mit den effizientesten Strategien

### HPC & HSC Frässtrategien

Diese Frässtrategien gehören zu den modernsten und effektivsten Einsatzmethoden für die heutigen VHM-Fräswerkzeuge. Im Einsatz sorgen enorm hohe Zeitspanvolumen für eine deutliche Steigerung der Produktivität. Selbst bei schwächeren Maschinen oder instabilen Bearbeitungsbedingungen lassen sich sehr hohe Schnittparameter erreichen. Bei schwer zu zerspanenden Werkstoffen oder ungünstigen Durchmesser-Längen-Verhältnissen der Werkzeuge lässt sich eine massive Steigerung der Prozesssicherheit erzielen.



#### HIGH PERFORMANCE CUTTING

max. Zerspanvolumen/Zeit → stabile Verhältnisse; kurze Ausspannung; hohe Leistung; gute Kühlung



#### HIGH SPEED CUTTING

bei hoher Drehzahl/hohem Vorschub → hohe Dynamik; geringe Leistung; geringe Zustellung

### Grundlagen & Ziele

#### Maximale Werkzeugnutzung

- Nutzung der gesamten Schneidenlänge
- volle Leistungsentfaltung
- erhöhte Werkzeugstandzeiten
- gleichmäßiger Verschleiß

#### Veränderung der Schnittaufteilung

- geringe Schnittbreiten  $a_e$
- hohe Schnitttiefen  $a_p$

#### Hohe Prozesssicherheit

- geringe Werkzeugumschlingung
- verbesserte Thermik an der Werkzeugschneide
- geringere mechanische Belastung

#### Maximale Zeitspanvolumen

- Einsparung von Zeit/Maschinenkosten



# 

#### Anforderung an die Peripherie

##### In jeder Materialgruppe einsetzbar

- 
- leicht zerspanbare Werkstoffe = Erhöhung der Produktivität
- schwer zerspanbare Werkstoffe = Erhöhung der Prozesssicherheit

##### Hochdynamische Bearbeitungszentren

- kurze Beschleunigungswege
- hohes Drehzahlfeld
- kleine bis mittlere Werkzeugdurchmesser

##### Schwere Maschinen

- stabile Vorschubachsen
- hohes Spindeldrehmoment
- mittlere bis große Werkzeugdurchmesser

##### Labile bis stabile Werkstückspannung

- stabil = vibrationsfreie Bearbeitung = maximales Zerspanvolumen
- labil = Reduzierung der Radialkräfte = erhöhte Prozesssicherheit

#### Einsatzparameter

##### Geringe Schnittbreite $a_e$ bis $0,33 \times D$

- geringe Umschlingungswinkel  $< 70^\circ$
- geringe Kontaktzeit von Schneide zu Bauteil

##### Sehr hohe Zahnvorschübe $f_z$

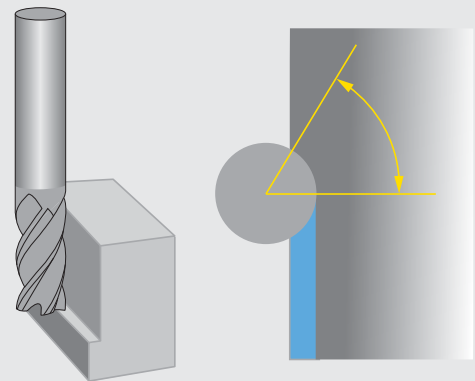
- reduzierte Spandicke lässt einen deutlich höheren  $f_z$  zu

##### Sehr hohe Schnittgeschwindigkeit $vc$

- reduziert Aufheizen und verlängertes Abkühlen lassen sehr hohe  $vc$ -Werte zu

##### Hohe Schnitttiefe $a_p$

- verbesserte Hebelwirkung
- hohes Zeitspanvolumen
- Erhöhung der Kontaktpunkte von Werkzeug zu Bauteil



Werkzeugumschlingungswinkel & Werkzeugkontaktzeit

#### Zeitspanvolumen

Das Zeitspanvolumen gibt an, wie hoch der tatsächliche Spanabtrag pro Minute ist. Er eignet sich besonders gut um unterschiedliche Bearbeitungsstrategien miteinander zu vergleichen.

$$a_p \text{ (mm)} \times a_e \text{ (mm)} \times v_f \text{ (m/min)} = Q \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

# HPC & HSC Frässtrategien

## Prozesseinfluss durch Werkzeugeingriff

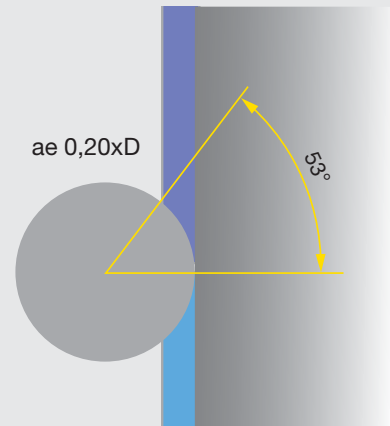
### Umschlingungswinkel

Als Umschlingungswinkel wird der Schnittbereich des Werkzeugs von Beginn der Spanbildung bis Austritt aus dem Material bezeichnet. Anhand dieses Parameters lässt sich die Belastung, die auf das Werkzeug wirkt, beurteilen. Der Winkel ist bei geraden Fräsbahnen konstant, bei konkaven Fräsbahnen nimmt er zu und bei konvexen Fräsbahnen nimmt er ab.

#### Gerade Fräsbahn

- konstanter Umschlingungswinkel
- konstante Werkzeugbelastung

Beispiel:  $ae\ 0,20xD = 53^\circ$  Umschlingung  
Umschlingung bleibt bei  $53^\circ$  konstant



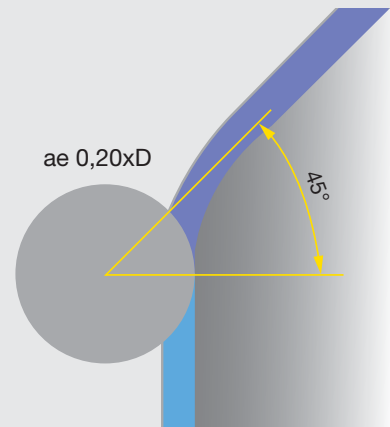
### Umschlingungswinkel bei konvexen Konturradien

#### Konvexe Fräsbahn

- abnehmender Umschlingungswinkel
- sinkende Werkzeugbelastung

Beispiel:  $ae\ 0,20xD = 53^\circ$  Umschlingung  
Umschlingung sinkt auf bis zu  $45^\circ$

Maßnahmen:  $ae$  darf höher sein  
 $fz$  kann erhöht werden



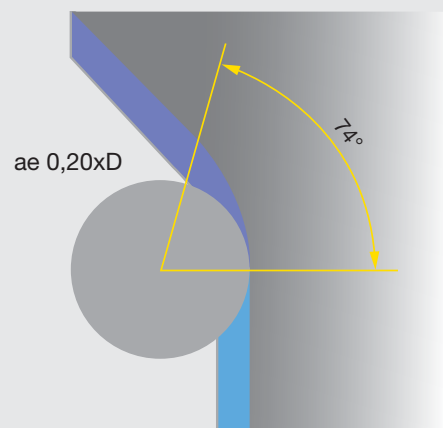
### Umschlingungswinkel bei konkaven Konturradien

#### Konkave Fräsbahn

- zunehmender Umschlingungswinkel
- steigende Werkzeugbelastung

Beispiel:  $ae\ 0,20xD = 53^\circ$  Umschlingung  
Umschlingung steigt auf bis zu  $74^\circ$

Maßnahmen:  $ae$  muss reduziert werden  
 $fz$  muss im Radius reduziert werden



# HPC & HSC Frässtrategien

## Prozesseinfluss durch Werkzeugeingriff

### Umschlingungswinkel bei 90° Eckradien

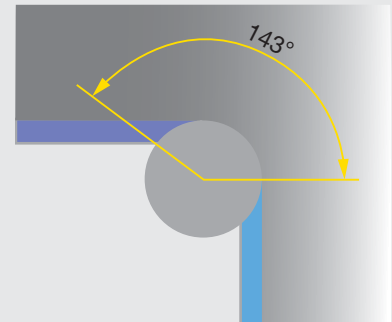
#### Werkzeugradius = Eckenradius

- sehr ungünstig für die Maschinendynamik
- Änderung der Belastungsrichtung
- abrupter Anstieg der Werkzeugbelastung

Beispiel: Erhöhung des Umschlingungswinkel von 53° auf 143° (270 %)

Maßnahme:  $v_c$  und  $f_z$  müssen stark reduziert werden

$ae\ 0,20xD$



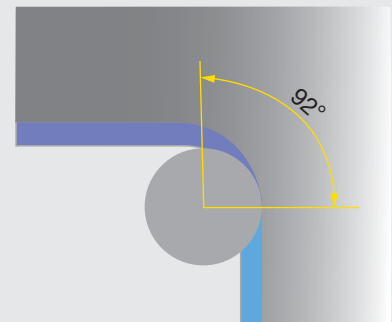
#### Werkzeugradius < Eckenradius

- Maschine kann die Bahn interpolieren
- kein „Schlag“ auf das Werkzeug
- geringerer Anstieg der Werkzeugbelastung

Beispiel: Erhöhung des Umschlingungswinkel von 53° auf 92° (174 %)

Maßnahmen:  $ae$  muss reduziert werden  
 $f_z$  muss im Radius stark reduziert werden

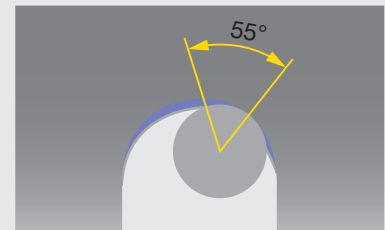
$ae\ 0,20xD$



### Verhältnis Nutbreite zu Werkzeugdurchmesser beim Trochoidalfräsen

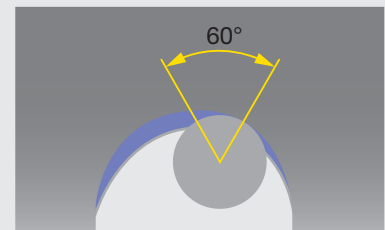
#### Nutbreite 1,7-2,0xD

- Schnitt im C-Bogen
- $ae\ max.\ 0,10xD$  (theor. 37°)
- Anstieg der Umschlingungswinkel um bis zu 50 %



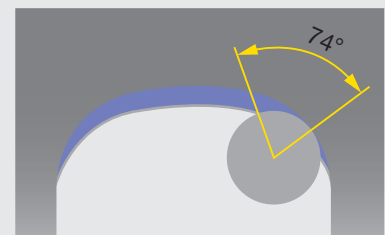
#### Nutbreite 2,1-3,0xD

- Schnitt im C-Bogen
- $ae\ max.\ 0,15xD$  (theor. 46°)
- Anstieg der Umschlingungswinkel um bis zu 30 %



#### Nutbreite ab 3,1xD

- Schnitt im D-Bogen
- $ae\ max.\ 0,20xD$  (theor. 53°)
- Anstieg der Umschlingungswinkel um bis zu 40 %



# 

## 

#### 

SuperF-UT Typ ZS, Ø 16 mm,  
HPC-Spannfutter + PINLock-Sicherung  
vc 410 m/min      fz 0,450 mm      hm 0,123 mm  
ae 1,2 mm      ap 45 mm      vf 14690 mm/min  
**Q = 793 cm³/min**



#### 

SuperF-UT Typ N, Ø 20 mm,  
Weldonspannfutter  
vc 200 m/min      fz 0,180 mm      hm 0,049 mm  
ae 1,5 mm      ap 55 mm      vf 2290 mm/min  
**Q = 189 cm³/min**



## 

#### 

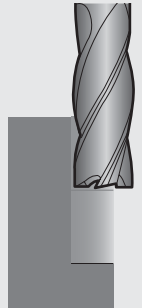
**Stock**  
SuperF-UT Typ NX, Ø 12 – Z4,  
Weldonspannfutter  
vc 300 m/min      fz 0,120 mm  
n 7960 U/min      vf 3820 mm/min  
ae 1,5 mm      ap 24 mm  
**Q = 138 cm³/min**



5 Zustellungen radial je 1200 mm Weg  
Bearbeitungszeit = **1,34 min**

#### 

**Wettbewerb**  
HPC Fräser, Ø 16 – Z4  
Weldonspannfutter  
vc 140 m/min      fz 0,070 mm  
n 2790 U/min      vf 780 mm/min  
ae 7,5 mm      ap 12 mm  
**Q = 70 cm³/min**



2 Zustellungen axial je 1200 mm Weg  
Bearbeitungszeit = 3,05 min

#### 

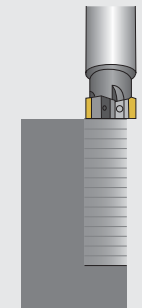
**Stock**  
SuperF-UT Typ FS, Ø 16 – Z6,  
Weldonspannfutter  
vc 160 m/min      fz 0,100 mm  
n 3185 U/min      vf 1910 mm/min  
ae 1,2 mm      ap 30 mm  
**Q = 69 cm³/min**



10 Zustellungen radial je 900 mm Weg  
Bearbeitungszeit = **4,43 min**

#### 

**Wettbewerb**  
Wendeplattenfräser Ø 25 – Z3  
vc 200 m/min      fz 0,120 mm  
n 2550 U/min      vf 920 mm/min  
ae 12 mm      ap 2 mm  
**Q = 22 cm³/min**



15 Zustellungen axial je 900 mm Weg  
Bearbeitungszeit = 14,40 min

# 

#### Eintauchen allgemein mit Standard-Stirngeometrien

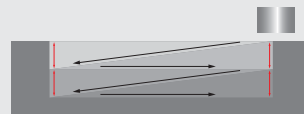
Basis  $f_z = f_z \text{ Nuten}$



#### Rampen

- Rampenwinkel =  $2^\circ$ - $5^\circ$  bis max. ap 1xD
- gleichmäßiger Lastanstieg

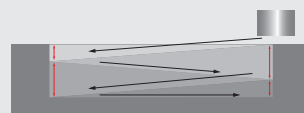
$f_z$  75 %



#### Pendeln

- Rampenwinkel =  $1^\circ$ - $4^\circ$  bis max. ap 1xD
- es kommt zu Lastspitzen

$f_z$  75 %



#### Helix

- Zustellung = 0,05-0,15xD pro Umdrehung
- kleinster zu erzeugender Durchmesser = 1,7xD

$f_z$  100 %



#### Stechen

- Alternative bei Problemen durch zu hohe Radialkräfte
- ae 0,25xD - ap Schneidenlänge / Freischlifflänge

$f_z$  100 %



#### Bohren/Pilotieren

- max. Tiefenzustellung 0,5xD dann entspannen

$f_z$  50 %

#### Eintauchen Spezial – Werkzeuge mit spezieller Tauchgeometrie



#### SuperF-UT NX

- h10 Schneidentoleranz
- $36^\circ/37^\circ/38^\circ$  Drall
- Unter- & Glattmaßdurchmesser
- gute Bohreigenschaften
- sehr gute Fräseigenschaften

Erste Wahl: Fräsen und Tauchen



#### Rampen

- Rampenwinkel =  $15^\circ$ - $45^\circ$  bis max. ap 1xD



#### Pendeln

- Rampenwinkel =  $10^\circ$ - $20^\circ$  bis max. ap 1xD



#### Helix

- Zustellung = 0,10-0,30xD pro Umdrehung
- kleinster zu erzeugender Durchmesser = 1,7xD



#### Stechen

- Alternative bei Problemen durch zu hohe Radialkräfte
- ae 0,25xD - ap Schneidenlänge/Freischlifflänge



#### Bohren/Pilotieren

- max. Tiefenzustellung 1,0xD dann entspannen



#### Pilotfräser #54700

- m8 Schneidentoleranz
- $30^\circ$  Drall
- sehr viele Einzelabmessungen
- sehr gute Bohreigenschaften
- ausreichende Fräseigenschaften

Erste Wahl: Bohren und Pilotieren



# HPC & HSC Frässtrategien

## Generelle Empfehlung für Werkzeugkühlung

Stahl



Guss



Trockenbearbeitung, Druckluft, MMS:

Gehärtet



- Thermoschock vermeiden
- Zerspanungstemperatur über den Span abführen
- Spanabfuhr unterstützen

Rostfrei



Emulsion, Öl:

Sonderlegierung



- Kühlung der Werkzeugschneide
- Verhinderung von Aufbauschneiden
- Spanabfuhr unterstützen

NE-Metalle



Emulsion, MMS:

- Verhinderung von Aufbauschneiden
- Spanabfuhr unterstützen

### Ausnahmen für die Materialbereiche



Kann verfahrensbedingt nicht auf den **Einsatz von KSS** verzichtet werden, sollte die Schnittgeschwindigkeit  $v_c$  und/oder die radiale Zustellung  $a_e$  reduziert werden. Aufgrund der dadurch veränderten Temperatur, sinkt die Gefahr eines Thermoschocks.

Kommt es zu **Problemen mit der Spanabfuhr** sollte der Einsatz von Kühlmittel in Erwägung gezogen werden, da das Bearbeiten innerhalb von Spänenestern zu massivem Werkzeugverschleiß bis hin zum Werkzeugbruch führen kann.

Im Falle eine **Bauteilerhitzung durch Spänenester** sollte geprüft werden, ob sich das Bauteil durch einen gezielt ausgerichteten „Spülstrahl“ entspannen lässt, ohne den Schnittbereich zu treffen. Alternativ empfiehlt sich der Kühlmiteleinsatz für die gesamte Bearbeitung.

### Sonstige Hinweise

#### Schlichten

Der Einsatz von Kühlmittel ist grundsätzlich von Vorteil, da sich bessere Oberflächenergebnisse erzielen lassen.

#### Sehr lange Werkzeuge

Kühlmittel kann zu einer verbesserten Laufruhe führen, da der Schmierfilm schwingungsdämpfend wirkt.

#### Ausrichtung des Kühlmittels

- möglichst exakt in den Schnittbereich aus mindestens drei Richtungen
- kleine Späne nicht zurück in den Schnittbereich spülen

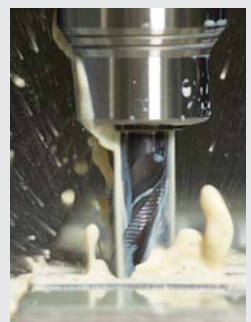


#### VHM-Fräser mit Innenkühlung

- beste Spanabfuhr, sehr gute Schneidkantenkühlung, sehr effektiv gegen Aufbauschneiden
- besonders bei größeren Werkzeugdurchmessern und zähen Werkstoffen zu empfehlen

#### Peripheriekühlung

Beste externe Variante: optimale Werkzeugkühlung und beste Spanabfuhr durch den direkten Weg vom Kühlmittelaustritt zum Schnittbereich



# Anwendungshinweise/Troubleshooting

## Allgemeine Hinweise

Alle in diesem Katalog angegebenen Schnittwertempfehlungen gelten als Richtwerte ausschließlich für neue oder nach Stock-Vorschrift nachgeschliffene Werkzeuge. Voraussetzungen sind ferner eine ausreichende Maschinenleistung, optimale Kühlung, optimale Werkstückspannung und eine möglichst hohe Rundlaufgenauigkeit des Werkzeugs und der

Maschinenspindel. Bei abweichenden Bedingungen müssen die Schnittwerte gegenüber unseren Empfehlungen reduziert werden. Zur Beeinflussung der Oberflächenqualität, des Zerspanungsvolumens oder des Standwegs können die Werte ebenfalls angepasst werden.

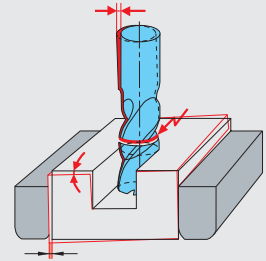
### 1. Werkstückaufspannung

Standzeitverlust oder Werkzeugbruch durch labile Werkstückaufspannung

- Stabilere Werkstückaufspannung

#### Alternativ:

- Vorschub reduzieren
- Schnittbreite oder -tiefe verringern
- Frässtrategie ändern



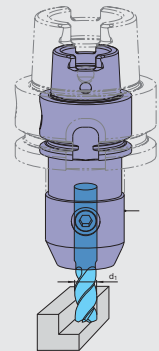
### 2. Werkzeugspannung

Standzeitverlust oder Werkzeugbruch durch eine labile, nicht spielfreie, verschlissene oder zu kleine/lange/dünne Werkzeugaufnahme

- Neue oder größere Aufnahme bzw. Aufnahme mit höherer Spannkraft und höherer Rundlaufgenauigkeit einsetzen

#### Alternativ:

- Schnittwerte reduzieren
- Einspannlänge reduzieren
- Werkzeug mit kleinerem Durchmesser einsetzen
- Spannschrauben auf Verschleiß prüfen



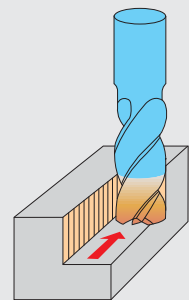
### 3. Oberflächenqualität

Zu hohe Rauheitswerte  $R_a/R_z$  auf der Werkstückoberfläche durch zu hohe Vorschübe bzw. Vorschubgeschwindigkeiten oder Vibrationen

- Werkstückaufspannung und Werkzeugspannung verbessern (siehe Punkte 1 und 2)

#### Alternativ:

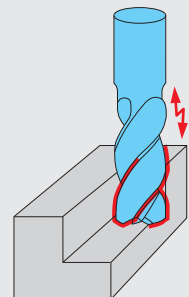
- Vorschub und Vorschubgeschwindigkeit reduzieren
- Schnittgeschwindigkeit erhöhen
- Kühlschmierung verwenden/verbessern



### 4. Vibrationen

Hoher Werkzeugverschleiß, schlechte Oberflächen am Werkstück und mangelnde Maßhaltigkeit durch Vibrationen

- Werkstückaufspannung und Werkzeugspannung verbessern (siehe Punkte 1 und 2)
- Zahnvorschub erhöhen, da Spanmittendicke zu gering
- Drehzahl verändern
- Frässtrategie ändern, d.h. andere Schnittaufteilung wählen
- Werkzeugauswahl ändern, d.h. Zähnezahl oder Drall verringern



# Anwendungshinweise/Troubleshooting

## Allgemeine Hinweise

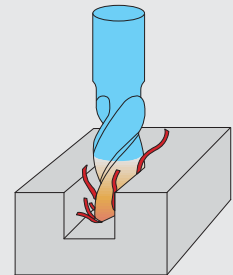
### 5. Spänestau/Kühlung

Signifikante Standzeitverluste, Ausbrüche der Schneidkanten, Aufbauschneidenbildung oder Verkleben der Nuten durch mangelhafte Spanabfuhr

- Fräser mit Innenkühlung wählen

#### Alternativ:

- Peripheriekühlung über Werkzeugaufnahme
- Volumenstrom erhöhen
- Kühlmittelstrom gezielt ausrichten
- Pressluftkühlung vornehmen (je nach Werkzeug und Werkstoff)
- Vorschub verringern
- Schnittaufteilung verändern



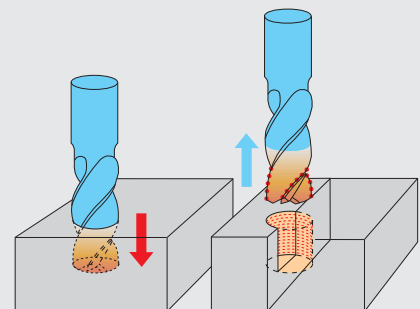
### 6. Entspannen beim Bohren

Signifikante Standzeitverluste sowie Ausbrüche der Schneidkanten durch mangelnde Spanabfuhr und thermische Belastung

- Fräser mit Innenkühlung wählen
- Bei Bohrtiefen  $> 0,5xD$  stufenweise entspannen

#### Alternativ:

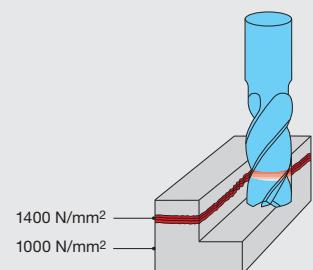
- Peripheriekühlung über Werkzeugaufnahme
- Volumenstrom erhöhen
- Kühlmittelstrom gezielt ausrichten
- Vorschub verringern



### 7. Thermisch beeinflusste Werkstoffe

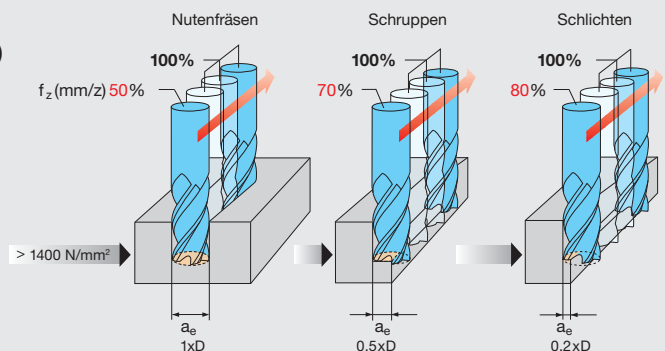
Werkstoffeigenschaften an der Trennfuge entsprechen durch Schweißen oder Schneidbrennen nicht der angegebenen Materialklasse

- Schnittwerte reduzieren
- Werkzeug für Materialien mit höherer Zugfestigkeit wählen
- Mit VHM-Fräsern im Gleichlauf fräsen



### 8. Anfahren in gehärteten Werkstoffen

Beim Anfahren in Werkstoffen über 1400 N/mm<sup>2</sup> (44 HRC) Vorschub  $v_f$  (mm/min.) gemäß nebenstehender Grafik reduzieren



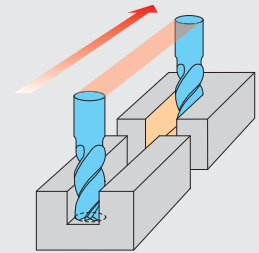
# Anwendungshinweise/Troubleshooting

## Allgemeine Hinweise

### 9. Standzeitverlust bei unterbrochenen Schnitten

Signifikante Standzeitverluste durch unterbrochene Schnitte (insbesondere bei Fräswinkeln von 90°)

- Schnittaufteilung verändern
- Vorschub beim Ein- und Austritt reduzieren
- Anfahrwinkel stumpfer wählen



### 10. Vorschubanpassung: Änderung der Schnittbreite

- Bei Veränderung der Schnittbreite  $a_e$  muss der Vorschub gemäß nebenstehender Grafik korrigiert werden
- Schnittgeschwindigkeit entsprechend der Anwendung aus den Schnittwerttabellen wählen
- Beim Nuten und Schuppen mit einer Zustellung  $ap$  ab  $1,5xD$  sind  $vc$  und  $f_z$  um 25 % zu reduzieren



$a_e = 1xD$   
 $f_z = 100\%$



$a_e = 0,66xD$   
 $f_z = 115\%$



$a_e = 0,25xD$   
 $f_z = 150\%$

### 11. Vorschubanpassung: Änderung der Schnitttiefe

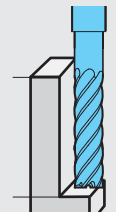
- Bei Veränderung der Schnitttiefe  $a_p$  muss der Vorschub gemäß nebenstehender Grafik korrigiert werden
- Schnittgeschwindigkeit oder Drehzahl bleiben bei Schnitttiefen bis  $2xD$  unverändert und müssen erst darüber angepasst werden
- Bei längeren Werkzeugen müssen Drehzahl und Vorschub je nach Vibration weiter reduziert werden



$a_p = 1xD$   
 $f_z = 100\%$



$a_p = 2xD$   
 $f_z = 50\%$



$a_p = 3xD$   
 $f_z = 25\%$

### 12. Eintauchstrategien

#### Beim Bohren:

- Vorschub  $v_f$  (mm/min.) reduzieren
- Bei Bohrtiefen  $> 0,5xD$  oder beim Übergang zur radialen Bearbeitung zusätzlich entspannen
- Achtung: Bruchgefahr durch abrupten Lastanstieg!

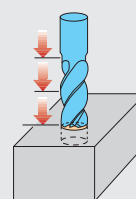
#### Schräges Eintauchen bis 5°-Schräge:

- Vorschub  $v_f$  (mm/min.) gemäß nebenstehender Grafik reduzieren

#### Helikales Eintauchen:

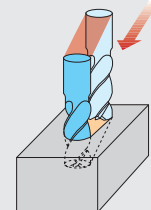
- Beim helikalen Eintauchen oder Eintauchen auf einer Kreisbahn empfehlen wir eine Zustellung von 0,1 bis 0,15xD pro Umlauf
- Vorschub  $v_f$  (mm/min.) gemäß nebenstehender Grafik reduzieren
- Bohrungsdurchmesser von vorzugsweise  $1,7xD$  wählen

Bohren



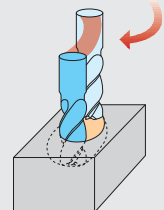
90°  
 $f_z = 50\%$

Schräges Eintauchen



5°  
 $f_z = 75\%$

Helikales Eintauchen



$f_z = 100\%$

| Katalog-Nr. | Seite | Norm      | Oberfläche | Bezeichnung                     | Schneidstoff | Typ               |
|-------------|-------|-----------|------------|---------------------------------|--------------|-------------------|
| 52365       | 83    | Werksnorm | AlTiN nano | Vor- und Rückwärtsentgrater 90° | VHM          | SuperAD-90        |
| 53393       | 76    | Werksnorm | AlTiN      | Entgratfräser 60°               | VHM          | SuperAF-60        |
| 53394       | 77    | Werksnorm | AlTiN      | Entgratfräser 60°               | VHM          | SuperAF-60        |
| 53395       | 78    | Werksnorm | AlTiN      | Entgratfräser 90°               | VHM          | SuperAF-90        |
| 53396       | 79    | Werksnorm | AlTiN      | Entgratfräser 90°               | VHM          | SuperAF-90        |
| 53397       | 80    | Werksnorm | AlTiN      | Entgratfräser 120°              | VHM          | SuperAF-120       |
| 53398       | 81    | Werksnorm | AlTiN      | Entgratfräser 120°              | VHM          | SuperAF-120       |
| 53399       | 82    | Werksnorm | TiAlZrN    | Entgratfräser 90°               | VHM          | SuperAF-90        |
| 54551       | 19    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N              | VHM          | SuperF-UT N       |
| 54552       | 25    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N              | VHM          | SuperF-UT N       |
| 54553       | 24    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser NL             | VHM          | SuperF-UT NL      |
| 54556       | 47    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser S              | VHM          | SuperF-UT S       |
| 54558       | 51    | DIN 6527L | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-X           | VHM          | SuperF-UT VA-X    |
| 54559       | 52    | DIN 6527L | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-X           | VHM          | SuperF-UT VA-X    |
| 54560       | 43    | DIN 6527L | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser Ti             | VHM          | SuperF-UT Ti      |
| 54561       | 44    | DIN 6527L | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser Ti             | VHM          | SuperF-UT Ti      |
| 54562       | 22    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N              | VHM          | SuperF-UT N       |
| 54563       | 23    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N              | VHM          | SuperF-UT N       |
| 54564       | 28    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-3            | VHM          | SuperF-UT N-3     |
| 54565       | 29    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-3            | VHM          | SuperF-UT N-3     |
| 54566       | 26    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-F            | VHM          | SuperF-UT N-F     |
| 54567       | 27    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-F            | VHM          | SuperF-UT N-F     |
| 54568       | 55    | DIN 6527L | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-XF          | VHM          | SuperF-UT VA-XF   |
| 54569       | 56    | DIN 6527L | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-XF          | VHM          | SuperF-UT VA-XF   |
| 54570       | 61    | Werksnorm | blank      | SuperF-UT-Fräser Al-F           | VHM          | SuperF-UT Al-F    |
| 54571       | 62    | Werksnorm | blank      | SuperF-UT-Fräser Al-F           | VHM          | SuperF-UT Al-F    |
| 54572       | 45    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser H              | VHM          | SuperF-UT H       |
| 54573       | 46    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser H              | VHM          | SuperF-UT H       |
| 54574       | 53    | DIN 6527L | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-X IK        | VHM          | SuperF-UT VA-X IK |
| 54575       | 54    | DIN 6527L | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-X IK        | VHM          | SuperF-UT VA-X IK |
| 54576       | 50    | DIN 6527K | AlTiN nano | SuperF-UT-Fräser VA-X           | VHM          | SuperF-UT VA-X    |
| 54577       | 40    | Werksnorm | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser Z              | VHM          | SuperF-UT Z       |
| 54578       | 42    | Werksnorm | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser ZS             | VHM          | SuperF-UT ZS      |
| 54579       | 32    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-5            | VHM          | SuperF-UT N-5     |
| 54580       | 33    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-5            | VHM          | SuperF-UT N-5     |
| 54582       | 41    | Werksnorm | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser ZS             | VHM          | SuperF-UT ZS      |
| 54583       | 30    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-5            | VHM          | SuperF-UT N-5     |
| 54584       | 31    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N-5            | VHM          | SuperF-UT N-5     |
| 54586       | 34    | Werksnorm | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX-3           | VHM          | SuperF-UT NX-3    |
| 54587       | 35    | Werksnorm | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX-3           | VHM          | SuperF-UT NX-3    |
| 54588       | 36    | DIN 6527K | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX             | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 54589       | 37    | DIN 6527K | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX             | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 54590       | 38    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX             | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 54591       | 39    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX             | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 64550       | 18    | DIN 6527K | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N              | VHM          | SuperF-UT N       |
| 64551       | 20    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N              | VHM          | SuperF-UT N       |
| 64552       | 21    | DIN 6527L | TiAlZrN    | SuperF-UT-Fräser N2             | VHM          | SuperF-UT N2      |
| 64557       | 57    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser VA             | VHM          | SuperF-UT VA      |
| 64558       | 48    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser FS             | VHM          | SuperF-UT FS      |
| 64559       | 49    | Werksnorm | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser FS             | VHM          | SuperF-UT FS      |
| 64567       | 58    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser VA-IK          | VHM          | SuperF-UT VA-IK   |
| 74552       | 59    | Werksnorm | blank      | SuperF-UT-Fräser Al-3           | VHM          | SuperF-UT Al-3    |
| 74553       | 60    | Werksnorm | blank      | SuperF-UT-Fräser Al-3           | VHM          | SuperF-UT Al-3    |
| 74554       | 63    | DIN 6527L | blank      | SuperF-UT-Fräser Al             | VHM          | SuperF-UT Al      |
| 74555       | 64    | DIN 6527L | blank      | SuperF-UT-Fräser Al             | VHM          | SuperF-UT Al      |
| 78881 1,0   | 72    | DIN 6527L | TiAlN      | SuperF-UT-Fräser N, Sets        | VHM          | SuperF-UT N       |
| 78882 1,0   | 70    | Werksnorm | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser Z, Sets        | VHM          | SuperF-UT Z       |
| 78882 2,0   | 71    | Werksnorm | AlTiN+     | SuperF-UT-Fräser Z, Sets        | VHM          | SuperF-UT Z       |
| 322 039 455 | 73    | DIN 6527L | TiAlZrN    | SuperF-UT-Fräser N2, Sets       | VHM          | SuperF-UT N2      |
| 322 042 945 | 66    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX, Sets       | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 322 042 946 | 67    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX, Sets       | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 322 042 947 | 68    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX, Sets       | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 322 042 948 | 69    | DIN 6527L | TiAlSiN    | SuperF-UT-Fräser NX, Sets       | VHM          | SuperF-UT NX      |
| 322 044 176 | 74    | Werksnorm | TiAlZrN    | Entgratfräser 90°, Sets         | VHM          | SuperAF-90        |



# SuperF-UT

## Vollhartmetall-Schaftfräser

### Unser Programm

#### Produkte

Bohrwerkzeuge  
Gewindewerkzeuge  
Fräswerkzeuge  
Reibwerkzeuge  
Senkwerkzeuge  
Faswerkzeuge  
Sonderwerkzeuge aus HSS, PKD und Hartmetall  
(nach Zeichnung oder Eigenentwicklung)  
Werkzeugaufnahmen

#### Dienstleistungen

Nachschleifen  
Sonderanschliffe  
Nachbeschichten  
Lohnbeschichten  
Entschichten  
Intelligente Werkzeugdepotsysteme  
Anwendungstechnische Beratung

Ihr Ansprechpartner vor Ort:



R. Stock AG

Lengeder Straße 29–35 • 13407 Berlin, Deutschland • Telefon: +49 30 40 90 3-33 300

Fax Inland: +49 30 40 90 3-33 378 • Mail Inland: [verkauf@stock.de](mailto:verkauf@stock.de)

Fax Export: +49 30 40 90 3-33 324 • Mail Export: [sales@stock.de](mailto:sales@stock.de)

[www.stock.de](http://www.stock.de)