

WICHTIGE
HINWEISE
ZUM EINSATZ

*IMPORTANT
ADVICES FOR
APPLICATIONS*



Schnittwerte
Cutting parameters

Fräsertoleranzen
Mill tolerances

Formelsammlung
Formulars

Problemlösungen
Trouble shooting

	Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			Vorschub f_z [mm/Zahn]			
	unbeschichtet	TLX	DIP® - Diamant	Fräserdurchmesser [mm] D2 D5 D10 D20			
1. Kunststoffe							
Polyamid	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyolefine	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyacetale	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Polyester	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Polycarbonat	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Polyphenylenether	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Aromat. Polyamid	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
ABS	300 - 500	350 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Fluorpolymere	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polysulfon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyphenylsulfon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyethersulfon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyetherimid	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyphenylensulfid	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyetherkethon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyimid	060 - 100	080 - 150		0,05	0,1	0,2	0,35
2. gefüllte Werkstoffe*							
	80 - 100	100 - 160		0,05	0,12	0,25	0,4
3. Faserverstärkte Kunststoffe							
CFK	150	200		0,02	0,04	0,06	0,08
GFK	100	150		0,02	0,04	0,06	0,08
Aramidfaser	90 - 120	100 - 140		0,02	0,04	0,06	0,08
4. Graphit							
	80 - 100	100 - 160	600 - 1800	0,02	0,025	0,05	0,075
5. Grünlinge							
			300 - 500	0,1	0,2	0,35	0,45

* Füllstoff oder Verstärkung aus Glasfaser, Kohlefaser, Graphit oder Glimmer

Wir empfehlen zur Bearbeitung von Kunststoffen einwandfrei geschärfte, schneidhaltige Hartmetallwerkzeuge, im Rahmen der Werkzeugpflege (Nachschleifen und Nachbeschichten) stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Bei entsprechenden maschinellen Voraussetzungen empfehlen wir für die wirtschaftliche Zerspannung von Glasfaser, Kohlefaser, Graphit und Glimmer den Einsatz unserer **Fiber-Line-Werkzeuge** DIP®-beschichtet.

Unsere Anwendungstechniker beraten Sie gerne!

DIP® Diamond for Industrial Production - patented

Technische Änderungen unserer Produkte und Änderungen des Lieferprogramms im Zuge der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

	cutting speed v_c [m/min]			feed rate f_z [mm/tooth]			
	uncoated	TLX	DIP® - Diamant	mill diameter [mm]			
				D2	D5	D10	D20
1. Synthetics							
Polyamid*	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyolefine*	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyacetale	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Polyester	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Polycarbonat	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Polyphenylenether	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
Aromat. Polyamid	300	400		0,15	0,3	0,4	0,5
ABS	300 - 500	350 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Fluorpolymere	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polysulfon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyphenylsulfon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyethersulfon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyetherimid	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyphenylensulfid	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyetherkethon	250 - 500	300 - 600		0,1	0,2	0,35	0,45
Polyimid	060 - 100	080 - 150		0,05	0,1	0,2	0,35
2. Reinforced materials *							
	80 - 100	100 - 160		0,05	0,12	0,25	0,4
3. Fiber reinforced plastics							
CFK	150	200		0,02	0,04	0,06	0,08
GFK	100	150		0,02	0,04	0,06	0,08
Aramidfaser	90 - 120	100 - 140		0,02	0,04	0,06	0,08
4. Graphite							
	80 - 100	100 - 160	600 - 1800	0,02	0,025	0,05	0,075
5. Green blanks							
			300 - 500	0,1	0,2	0,35	0,4

* Filler or reinforcement made of glass fiber, carbon fiber, graphits or mica

We recommend best sharpened solid carbide tools for machining plastics.

If your machines fulfill the respective requirements, we suggest DIP® Diamond coated **solid carbid tools** for an economic machining of glasfiber, graphite and glimmer to use.

Our technicians will advise you with pleasure

DIP® Diamond for Industrial Production - patented

Technical changes in our products within research and development are possible at any time.

Fräsertoleranzen für
VHM-FräswerkzeugeEnd mill tolerances for
solid carbide mills

		1 bis 3 1 to 3	über 3 bis 6 over 3 to 6	über 6 bis 10 over 6 to 10	über 10 bis 18 over 10 to 18	über 18 bis 30 over 18 to 30	mm
Kopfdurchmesser: Head diameter:	H9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	µm
Schaftdurchmesser: shank diameter:	H10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+110 0	µm
	H11	+60 0	+75 0	+90 0	+110 0	+130 0	µm
	h10	0 -40	0 -48	0 -58	0 -70	0 -110	µm
	h6	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13	µm

Formelsammlung

formulary

Schnittgeschwindigkeit:
cutting speed in m/min:

$$VC = \frac{\pi \times Dw \times n}{1000}$$

Drehzahl in U/min:
rpm in U/min:

$$n = \frac{VC \times 1000}{Dw \times \pi}$$

Vorschub in mm/min:
feed rate in mm/min:

$$f = n \times fz \times Z$$

Vorschub pro Zahn in mm/Z:
feed rate per tooth in mm/Z:

$$fz = \frac{f}{n \times Z}$$

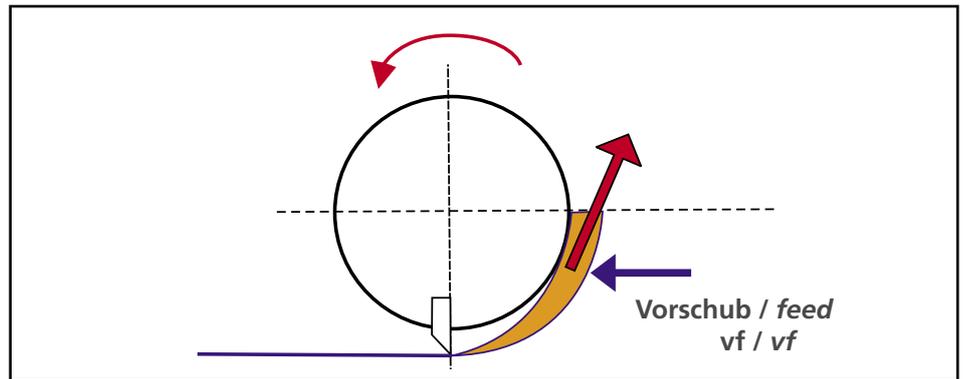
Formelbezeichnung in der
Zerspanungformula classification in
the cutting tool industryNeues Zeichen nach DIN 6580/84
New code acc. DIN 6580/84

min -1	Drehzahl	speed	
mm	Fräsweg, Bohrweg	milling / drilling	If
mm	Schneiddurchmesser	cutting diameter	Dc
mm	Schnittbreite, Eingriffgröße	width of cut	ae
m/min	Schnittgeschwindigkeit	cutting speed	Vc
N	Schnittkraft	cutting force	Fc
	Schnittkraftexponent	cutting force	1 - mc
kW	Schnittleistung	cutting power	Pc
mm	Schnitttiefe	depth of cut	ap
mm	Spannungsdicke	undeformed chip thickness	h
mm	Spannungsdicke - mittlere	average undeformed chip thickness	
N/mm ²	spezifische Schnittkraft	specific cutting force	kc
N/mm ²	spezifische Schnittkraft bei h = 1 mm und b = 1 mm	specific cutting force at h = 1 mm und b = 1 mm	kv1.1
cm ³ /kW-min	Spezifisches Zeitspanvolumen	spec. time-chip volume	Qsp
mm	Standweg in Vorschubrichtung	tool life in feed direction	Lf
min	Standzeit	tool life	T
mm	Vorschub je Umdrehung	feed per revolution	f
mm	Vorschub je Zahn	feed per tooth	fz
mm	Korrekturfaktor für Vf	correction factor for Vf	f2
mm/min	Vorschubgeschwindigkeit	feed rate	Vf
	Zähnezahl	number of teeth	Z
cm ³ /min	Zeitspanvolumen	time-chip volume	Q
N	Zerspankraft	resultant cutting force	F5

Problem · Problem		Abhilfe · Solution	
Schneidenverschleiß <i>wear of cutting edges</i>	Vorschub pro Zahn <i>feed rate</i>	verringern · decrease	Schnittgeschwindigkeit, Zähigkeit des Hartmetalls, Schneidkantenfase, Stabilität der Maschine <i>cutting speed toughness of carbide phase of the cutting edge stability of the machine</i>
Schneidenausbruch <i>break out of the cutting edge</i>	Schnittgeschwindigkeit <i>cutting speed</i>		Vorschub pro Zahn, Verschleißfestigkeit des Hartmetalls, Schneidkantenfase <i>feed rate wear solidity of solid carbide phase of the cutting edge</i>
Auskolkung <i>excavation of the cutting edge</i>	Schnittgeschwindigkeit / Vorschub pro Zahn <i>cutting speed / feed rate</i>		Verschleißfestigkeit des Hartmetalls, Kühlmediumdruck <i>wear solidity of solid carbide, pressure of cooling</i>
Aufbauschneide <i>erection of the cutting edge</i>	Schnitttiefe <i>cutting depth</i>		Schnittgeschwindigkeit, Vorschub pro Zahn, Kühlmediumdruck <i>cutting speed feed rate, pressure of cooling</i>
Schlechte Oberflächengüte des Werkstücks <i>bad surface on the part</i>	Vorschub pro Zahn / Schnitttiefe / Schneidkantenfase <i>feed rate / cutting depth / phase of the cutting edge</i>		Schnittgeschwindigkeit, Stabilität der Maschine, Drallwinkel, Konzentrität des Fräasers, Zahl der Schneiden <i>cutting speed, stability of the machine, helix, concentricity of the end mill, number of flutes</i>
Vibrationen / Rattern <i>vibrations / chattering</i>	Schnitttiefe / Schnittgeschwindigkeit <i>cutting depth / cutting speed</i>		Stabilität der Maschine, Stabilität der Spannung, Kühlmediumviskosität <i>stability of the machine, stability of the part fixture, viscosity of cooling</i>
Kantenausbruch am Werkstück <i>breaking of the edges on the part</i>	Vorschub pro Zahn / Schnitttiefe / Schneidkantenfase <i>feed rate / cutting depth / phase of the cutting edge</i>		
Überlastung der Maschine <i>override of the machine</i>	Schnittgeschwindigkeit / Vorschub pro Zahn / Schnitttiefe <i>cutting speed / feed rate / cutting depth</i>		erhöhen · increase

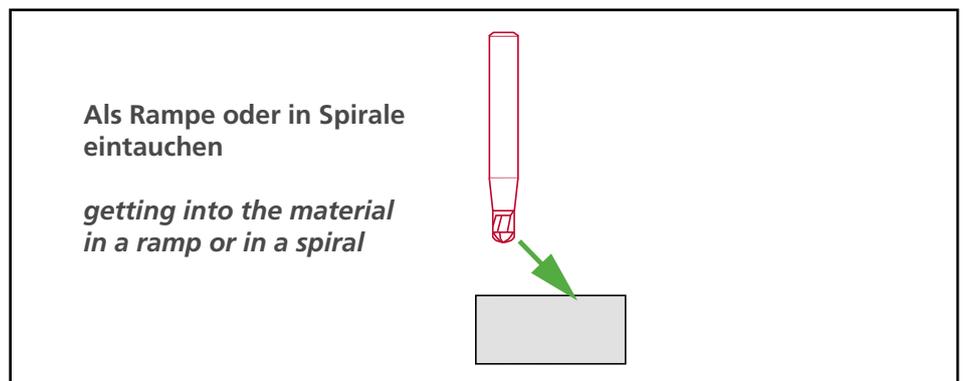
Gegenlauf-Fräsen

counterwise-milling



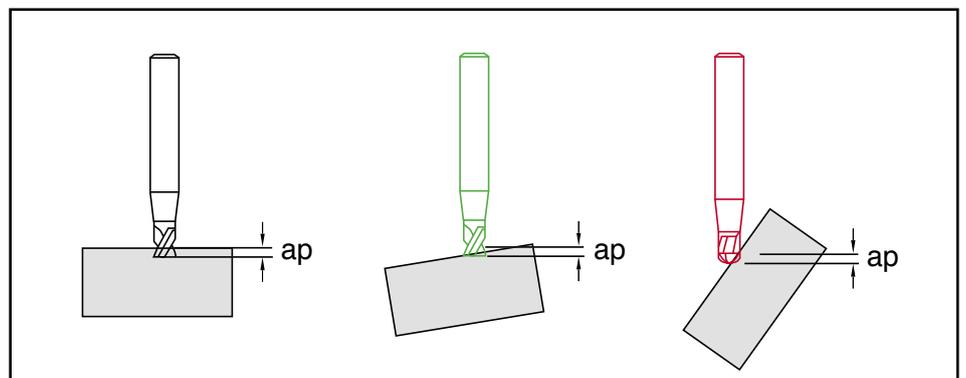
Materialeintritt

start of milling



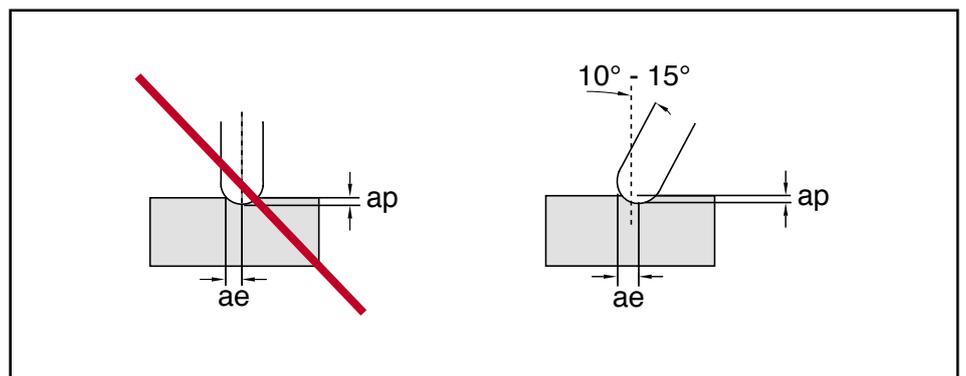
Fräserauswahl

choice of mill



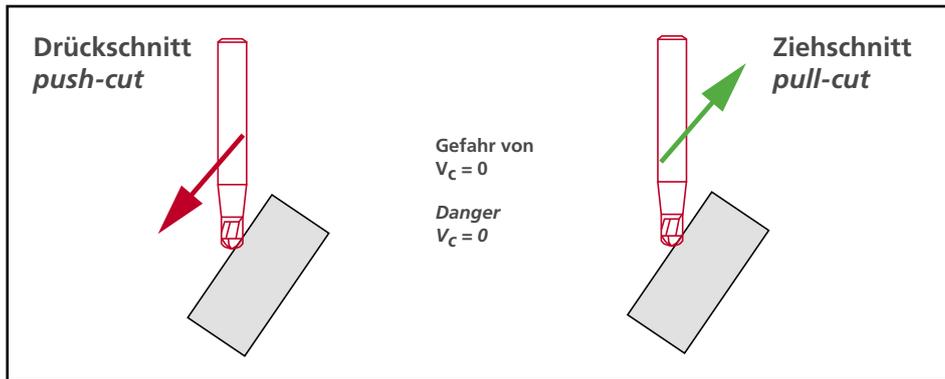
Anstellwinkel

angle of tool direction



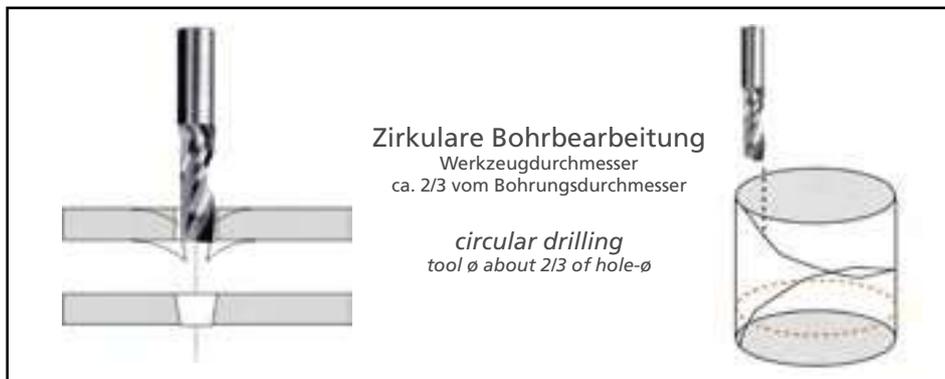
Ziehschnitt

pull cut



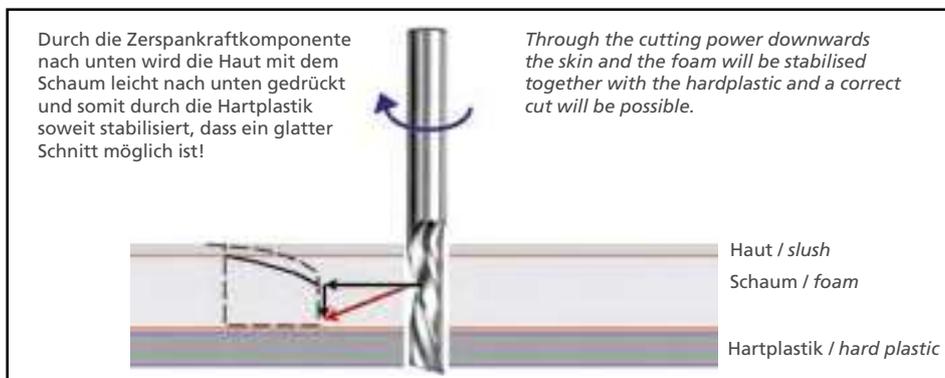
Bohren von Kunststoffen

drilling of plastics



Werkstoffkombinationen

material combination



Führende Werkzeugmaschinenhersteller und Frässpindelhersteller bitten folgendes zu beachten:

Bitte beachten Sie bei Inbetriebnahme der Spindel die Sicherheitsvorschriften genau. Nichtbeachten dieser Vorschriften kann erhebliche Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben und erhebliche Schäden an der Fräsanlage bzw. am zu bearbeitenden Teil hervorrufen. Bei hohen Drehzahlen und entsprechenden Vorschüben wirken große Fliehkräfte und Belastungen auf die rotierenden Fräswerkzeuge ein.

Bitte überprüfen Sie regelmäßig Ihre Spannaufnahme auf maximal zulässigen Rundlauf und sichere Spannung. Brechende Werkzeuge können erheblichen Schaden anrichten. Die verwendeten Werkzeuge sollen die vom Spindelhersteller vorgegebene Restunwucht nicht überschreiten. Die Werkzeuge müssen so kurz wie möglich gespannt werden. Unnötige Auskraglängen sind zu vermeiden. Bei Werkzeugen, bei denen sich eine extreme Auskraglänge nicht vermeiden lässt, muss in jedem Fall die Abtragsleistung (Radialbelastung) verringert werden. Speziell unsere Cera Mill® Werkzeuge aus Keramik benötigen äußerst guten Rundlauf und exakte Spannmittel.

Cera Mill® Keramik Werkzeuge nicht einschrumpfen. Bitte nehmen Sie die Cera Mill® Werkzeuge für Ihre Spindeln im Hydrodehnspannfutter auf. Bitte beachten Sie auf jeden Fall, dass beim Spannen eine dem Schaftdurchmesser angepasste Spannlänge zur Verfügung steht.

Die überwiegende Mehrheit der Spindelhersteller definiert eine Restunwuchtgüte von G (früher Q) = 2,5 oder besser.

Aus Wuchtgüte, Gewicht des Rotors (Werkzeug + Aufnahme) und Betriebsdrehzahl wird die zulässige Restunwucht berechnet.

$$U_{zul} = \frac{G \times M}{n} \times 9549$$

U = Zulässige Restunwucht des Rotors im gmm

G = Wuchtgröße

M = Gewicht des Rotors in kg

n = Betriebsdrehzahlen des Rotors in 1/min

9549 = konstanter Faktor, der sich aus der Umrechnung der Maßeinheiten ergibt

Rechenbeispiel:
Schrumpfaufnahme: ISO 25 $U_{zul} = \frac{2,5 \times 0,135}{22.000} \times 9549 = 0,146 \text{ gmm}$

Unser Fräsertyp: 110SHAL05 $L_{zul} = \frac{U_{zul}}{\mu\text{m}} = 1,08 \mu\text{m} \rightarrow$ technisch nicht machbar

Bitte beachten Sie: Um optimale Fräsergebnisse zu erzielen, müssen Spindel, Spannung, Fräswerkzeug und Rundlauf optimal aufeinander abgestimmt werden.

Gesamtwuchtfehler einer Frässpindel haben eine ganze Reihe von Ursachen:

- Unwucht des Spindelkörpers
- Lauffehler der Spindelachse
- Fehler der Spannung der Aufnahme
- Rundlauf und Lagefehler der Aufnahme
- Unwucht der Aufnahme
- Rundlauf und Unwucht im Schneidewerkzeug

When operating the spindle for the first time, please follow the instructions precisely. Non-observance of these regulations can result in considerable injury to operating personnel as well as causing substantial damage to the milling machine or the work piece. At high speed and the corresponding feed motions, centrifugal forces and loads have an affect on the rotating milling cutters.

Please examine the tool holder at regular intervals for maximum permissible concentric running and safe tension. A cutter which breaks can cause considerable damage. The cutters used should not exceed the residual unbalance specified by the spindle manufacturer. The cutters must be clamped as short as possible. Unnecessary projection lengths are to be avoided. In the case of cutters for which an extreme projection length cannot be avoided, then in every case the discharge capacity (radial load) must be reduced. In particular our Cera Mill® cutters made of ceramic require extremely good concentric running and exact fixing.

Do not shrink Cera Mill® ceramic cutters. Please take up the Cera Mill® cutters in your spindles with a hydro-expansion chuck. Please consider that in any case of clamping the cutting tool, tool diameter and clamping length in the tool holder must be in a suitable relation.

The great majority of spindle manufacturers define a residual unbalance of G (formerly Q) = 2.5 or better.

The permissible residual unbalance is calculated from momentum, weight of the rotor (tool + uptake) and operating speed.

$$U_{zul} = \frac{G \times M}{n} \times 9549$$

U = Permissible unbalance of the rotor in gmm

G = momentum

M = Weight of rotor in kg

n = Operating speed of the rotor in 1/mi

9549 = Constant factor arising from the conversion of units of measurement

Calculation examples:

Shrinkage chuck: ISO 25

$$U_{zul} = \frac{2,5 \times 0,135}{22.000} \times 9549 = 0,146 \text{ gmm}$$

Our tool: 110SHAL05

$$L_{zul} = \frac{U_{zul}}{\mu\text{m}} = 1,08 \mu\text{m} \rightarrow \text{not possible}$$

Total balance faults in a milling spindle have a number of causes:

- Unbalance of the spindle body
- Running fault of the spindle axle
- Error in tension of the uptake
- Concentric running and position fault of the uptake
- Unbalance of the uptake
- Concentric running and unbalance in the cutter

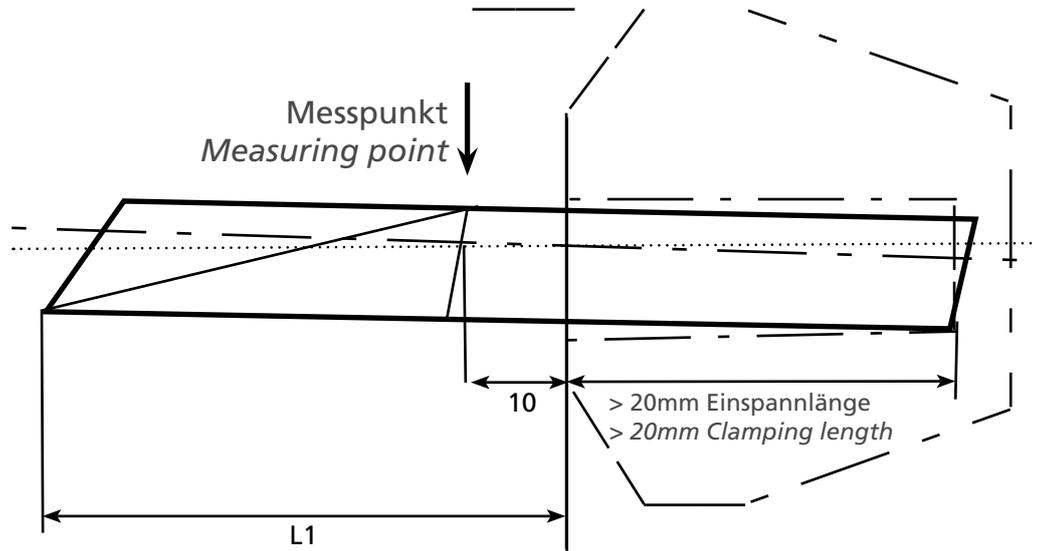
Please note:

In order to achieve optimum milling results, spindle, tension, cutter and concentric running must all be optimally tuned to one another.

Bitte achten Sie beim Einsatz von Fräswerkzeugen auf entsprechenden Rundlauf.

Please pay your attention on appropriate run by using milling tools.

Auswirkungen von Rundlauf Fehlern:
Effects of run out errors:



Gemessener Rundlauffehler bei 10 mm ergibt an der Werkzeugspitze bei Auskraglänge L1 einen Rundlauffehler in mm.

Measured run out error with 10 mm results at the tool tip in the case of discharge length L1 a cyclic testing error in mm:

L1 10	L1 20	L1 30	L1 40	L1 55	L1 80	L1 125
0,005	0,01	0,015	0,02	0,0275	0,04	0,0625
0,01	0,02	0,03	0,04	0,055	0,08	0,13
0,02	0,04	0,06	0,08	0,11	0,16	0,25
0,03	0,06	0,09	0,12	0,165	0,24	0,375
0,05	0,10	0,15	0,20	0,275	0,40	0,625
0,07	0,14	0,21	0,28	0,385	0,56	0,875
0,10	0,20	0,30	0,40	0,55	0,80	1,25
0,25	0,50	0,75	1,00	1,375	2,00	3,125
0,50	1,00	1,50	2,00	2,75	4,00	6,25

Prüfmerkmale:

Gesamtlänge, Schneidenlänge,
Schneidendurchmesser,
Schaftdurchmesser,
Rundlauf toleranz,
Kopfradius, Eckenradius,
Fasenbreite, Spiralsteigung,
Freiwinkel, Einstellwinkel,
Optische Begutachtung und
Kennzeichnung der Prüfwerkzeuge.

Die in unserer Preisliste angegebenen
Preise beziehen sich auf unsere Standard-
werkzeuge. Davon abweichende Werk-
zeuge berechnen wir nach Aufwand.

Die Preise entnehmen Sie bitte unserer
aktuellen Preisliste.

Test features:

Total length, cutting edge length,
cutting edge diameter,
shaft diameter,
concentricity tolerance,
head radius, corner radius,
land width, helical pitch,
clearance angle, cutting edge angle,
visual assessment and labelling of the
test tools.

The prices indicated in our price list refer
to our standard tools. The charge for tools
that differ from these depends on our
expenditures.

Please refer to our price list.



Zoller Messmaschine
„genius III“

Zoller measuring machine
“genius III”

Die von der Produktion unabhängige
Prüfung und Dokumentation erfolgt in
unserem Messraum mit modernsten Mess-
systemen.

Testing and documentation that are
independent of the production take
place in our measuring room with the
most modern measuring systems.

Optimierte Prozesse für die Zerspanung neuer Werkstoffe.

Mit den richtigen Strategien ohne Nacharbeit schneller in Serie fertigen.

Bei der Zerspanung von neuen Werkstoffen gibt es viele Stellschrauben, um die Bearbeitungskosten massiv zu senken und die Qualität nachbearbeitungsfrei zu steigern.

Hufschmied Engineering ist eine neue Dienstleistung, die in drei Schritten Ihre Fertigungsprozesse optimiert. Gemeinsames Ziel aller Maßnahmen ist, die Durchlaufzeiten in Ihrem Unternehmen von der Angebotsabgabe bis zum Beginn der Serienfertigung zu verkürzen, die Bearbeitungsqualität zu verbessern und die Fertigungskosten zu senken.

Dazu soll der gesamte Prozess effizienter und die Bearbeitung insgesamt optimiert werden. Diesen Wettbewerbsvorteil erreichen wir gemeinsam in drei Schritten.

Ziele im ersten Schritt:

- Stärken/Schwächen der eingesetzten Maschinen
- Stärken/Schwächen der Spansysteme
- Stärken/Schwächen der Aufspannungen
- Stärken/Schwächen der verwendeten Werkzeuge

Ziele im zweiten Schritt:

- Erreichung einer nacharbeitsfreien Qualität
- Kostenoptimierte Fertigungsprozesse
- Senkung der Anzahl der benötigten Werkzeuge
- Kapazitätsoptimierung der Produktionsanlagen des Kunden
- Kürzest mögliche Bearbeitungszeit unter Einhaltung aller Qualitätsvorgaben
- Ressourcenschonender Werkzeugeinsatz
- Technologietransfer

Ziele im dritten Schritt:

- Einfahren des gesamten Prozess vor Ort beim Kunden
- Werkstoffgerechter Einsatz der entsprechend prozessoptimierten Hufschmied-Werkzeuge
- Anpassung und Feinjustierung aller Prozess-Parameter vor Ort
- Musterbearbeitung gemäß den Qualitätsanforderungen des Kunden
- Start Serienfertigung im optimierten Prozess beim Kunden
- Weitere Optimierung der Werkzeuge für maximal erreichbare Standzeiten
- Schulung der Kunden-Mitarbeiter

Optimized processes for the precision machining of new materials.

Manufacture in series faster – with the right strategies and without post-processing.

When chipping new materials there remain many screws to turn to massively reduce processing costs and increase quality without post-processing.

Hufschmied Engineering is a new service which can optimize your manufacturing process. Common goal of all measures is to shorten the pass-through times in your company from quotation to start of series production, to increase machining quality and reduce manufacturing cost.

In addition the whole process should become more efficient and processing as such optimized. We can achieve this competitive edge together in three steps.

Objectives of the first step:

- Advantages/weaknesses of the machines used
- Advantages/weaknesses of the clamping system
- Advantages/weaknesses of the clampings
- Advantages/weaknesses of the tools employed

Objectives of the second step:

- Achieving post-processing-free quality
- Cost optimized manufacturing processes
- Reduce number of required tools
- Capacity optimizing of production systems of the customer
- Shortest possible processing time while meeting all quality requirements
- Resource conserving tool use
- Technology transfer

Objectives of the third step:

- Process startup and supervision of the process on-site for customers
- Material conformant use of accordingly process-optimized Hufschmied tools
- Adapt and fine-tune all process parameter on-site
- Machine samples according to the quality requirements of the customer
- Start series production with optimized process at the customers
- Further optimization of tools to achieve maximum tool life
- Schooling the customer's employees



Zertifizierte Qualität von Hufschmied

– darauf können Sie sich verlassen.

Certified quality by Hufschmied

– you can rely on.



Die Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH verfügt über 25 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung von Zerspanungswerkzeugen und belegt heute einen Spitzenplatz in der spanenden Bearbeitung von neuen Werkstoffen. Das dokumentiert die **ISO-Zertifizierung 9001:2008**. Darauf sind wir bei Hufschmied stolz, denn es bestätigt unseren professionellen Weg in die Spitze der spanenden Bearbeitung. Und Sie als unser Kunde profitieren täglich davon.

Durch die Zusammenarbeit mit führenden Herstellern im Bereich der Kunststoffverarbeitung sowie als Systemlieferant renommierter Werkzeugmaschinen-Hersteller, baut Hufschmied sein Werkstoffverständnis und Anwendungswissen zum Vorteil der Kunden kontinuierlich aus. Überzeugen auch Sie sich von unserem fundierten Anwenderwissen, qualifizierter Prozessberatung und hochwertigen Produkten für wirtschaftliche Bearbeitungsprozesse wie bereits seit vielen Jahren führende Zulieferer-Unternehmen aus der Automobil- und Luftfahrt-Industrie.



*Hufschmied Zerspanungssysteme GmbH can build upon 25 years of experience in development and manufacture of chipping/machining tools and today holds a leading position in milling of new materials. This is documented by the **ISO certification 9001:2008**. We at Hufschmied are proud about this as this documents our professional journey to the top of milling and machining. And you as customer can benefit from this every day.*

By cooperation with leading manufacturers in the segment of plastics processing and machining as well as system supplier for renowned tool makers and manufacturers Hufschmied continuously expands its knowledge of materials and application to the benefit of the customers. Convince yourself Experience for yourself our well-founded application knowledge, qualified process consulting and high quality products for economical processing as many suppliers and companies from automotive and aeronautics industry.



Anzahl der Zähne
number of cutting edges



Anzahl der Zähne, rechts-links
number of cutting edges, right-left



Spanwinkel / Spiralwinkel
cutting angle / helix



polierte Spannut
polished flute



Freilegung
free neck



Bearbeitungsrichtung Torus
machining directions



Bearbeitungsrichtung Kugel
machining directions



Bearbeitungsbeispiel Profil
profiling



Bearbeitungsbeispiel Nuten
flute milling



Bearbeitungsbeispiel Tasche
pocket milling



Bearbeitungsbeispiel
side milling



Radiusfräser
ball end mill



Handwerkzeug
for hand usage



Spirale
helix



Schaftwinkel
shank angle



Bohrsenker
drill and counter sinks



Kompressionswerkzeug
compression tool



Eckenradius
corner radius



Ecken Phase
corner chamfer



Material
material



Bohren
drilling



Trennwerkzeug
cut off milling



Verzahnung
toothing



Reparaturwerkzeug
tool for repair



Gravieren
engraving



Gewinde-Flankenwinkel
thread mill



Bogensegment
circular segment



Senkwinkel
counter sink angle



1 VBS
1 PRE drill step



2 VBS
2 PRE drill steps



Spitzenwinkel
head angle



für höchstes Zerspanungsvolumen
high performance milling



für höchstes Zerspanungsgeschwindigkeit
high-speed-cutting



Freiformbearbeitung
3D-milling



ungleiche Teilung
unequal division



Radius
radius



Fasenwinkel
chamfer angle



Spannutenkehle
flute spot

HUFSCHMIED ist Mitglied



MAI Carbon
MAI Carbon wird durch Unternehmen, Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie unterstützende Organisationen gebildet, die in der MAI-Region München-Augsburg-Ingolstadt auf dem Technologiefeld „Carbonfaserverstärkte Kunststoffe“ agieren.



Carbon Composites
Carbon Composites e.V. (CCeV) ist ein Kompetenznetzwerk, das die gesamten Wertschöpfungsketten der Faserverbundtechnologien umfasst.



Ceramic Composites
Die Abteilung Ceramic Composites im Verein Carbon Composites ist ein Zusammenschluss von Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich der keramischen Verbundwerkstoffe.



Kunststoff Cluster
Der Kunststoff-Cluster (KC) ist ein branchenübergreifendes Netzwerk des Kunststoff-Sektors. Er fördert, initiiert und koordiniert die Zusammenarbeit von Unternehmen. Der Kunststoff-Cluster ist eine Initiative der Länder Oberösterreich, Niederösterreich und Salzburg.



CFK-Valley Stade e.V. - Technologiekompetenz mit weltweiter Bedeutung
Das international ausgerichtete CFK-Valley Stade e.V. trägt bereits seit dem Jahr 2003 das Qualitätssiegel „member of kompetenznetze.de“ und zählt somit als Kompetenznetz schon heute zu den leistungsstärksten Netzwerken in Deutschland.

HUFSCHMIED

ONE CUT AHEAD.

HUFSCHMIED
ZERSPANUNGSSYSTEME
GMBH

Edisonstraße 11 d
D-86399 Bobingen

Tel.: 0 82 34-96 64 0

Fax: 0 82 34-96 64 99



info@hufschmied.net · www.hufschmied.net