



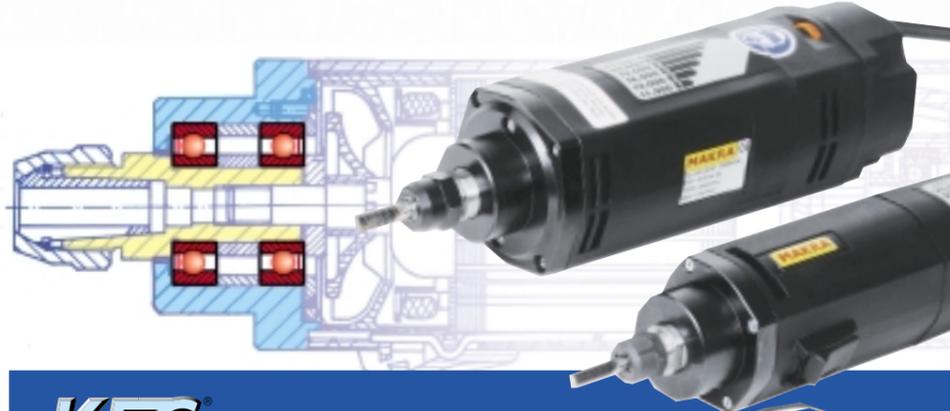
## Kanten-Entgrat-Geräte und Freistich-Fräs-Geräte



MAKRA-Fräsmotoren finden vielseitige Verwendung und können auch einzeln bezogen werden.

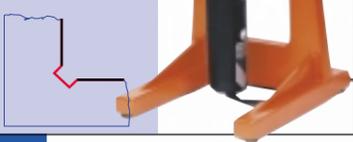
Speziell gelagerte Fräsmotoren für gute Fräsergebnisse:

- 500 W / 11000 bis 30000 1/min, Stahl-Einspannflansch Norm-Ø 43 mm
- 1050 W / 3500 bis 30000 1/min, Stahl-Einspannflansch Norm-Ø 43 mm
- 1600 W / 3500 bis 30000 1/min, Stahl-Einspannflansch-Ø 43 mm
- 1500 W / 2500 bis 14000 1/min, Stahl-Einspannflansch-Ø 60 mm



[ Freistichfräsen leicht gemacht ]

FFG 200  
Standgerät  
FFG 201  
Handgerät



© s-und-h.com

[ Kantenentgraten für kleinere Werkstücke ]

KEG 150



[ Kantenentgraten für kleine bis mittlere Werkstücke ]

KEG 300



Technische Änderungen vorbehalten. D-4/12-11

[ Kantenentgraten für Groß- und Kleinteile ]

KEG 251 K  
KEG 251 T  
KEG 251 P  
KEG 251 S  
KEG 252 P



[ Anfasen von Großteilen ]

KEG 151  
KEG 152 V



[ Kantenentgraten für kleine bis größere Werkstücke ]

KEG 400  
KEG 500



**KEG**  
**FFG**  
Lösungen für  
jeden Einsatz

[ Konturentgraten leicht gemacht ]

KEG 250



## VHM-Fräser

Für Kontur-Entgrat-Geräte



Stahl

Guss

Edelstahl

Aluminium/  
Kunststoff

Ihr Fachhändler



**25**  
1993-2018  
Werkzeuge  
für Profis



Manfred Kratzmeier GmbH  
Spanntechnik  
Maschinenbau  
Prüfmaschinen  
Messeinrichtungen  
Werner-v.-Siemens-Str. 15  
76694 Forst / Baden  
Telefon ++ 49 (0) 72 51-97 51-0  
Telefax ++ 49 (0) 72 51-97 51-51  
www.makra-gmbh.de



VHM-Fräser

# MAKRA Kontur-Entgrat-Fräser

## Perfekte Oberflächen für unterschiedliche Werkstoffe.



Eine Entgrat-Maschine ist nur so gut wie der verwendete Fräser!

Fast alle auf dem Markt befindlichen Kontur-Entgrat-Fräser verfügen über einen Spanwinkel von 0°. MAKRA hat daher als einer der führenden Hersteller von Entgratgeräten die Schneidengeometrien für die gebräuchlichsten Werkstoffarten entwickelt und getestet. Somit stehen jetzt Fräser mit Spanwinkeln von 0°, 6°, 12° und 30° für optimale Fräsergebnisse beim Konturentgraten zur Verfügung.

Diese Broschüre soll Ihnen bei der Auswahl des für Sie richtigen Fräsertyps helfen. Alle Kontur-Entgrat-Fräser haben sich bereits im Einsatz bewährt und sind von gewohnter MAKRA-Qualität. Sie sind je nach Schneidengeometrie unbeschichtet oder mit TA- und TA-AL-Beschichtung erhältlich.

### Der passende Spanwinkel für optimale Ergebnisse



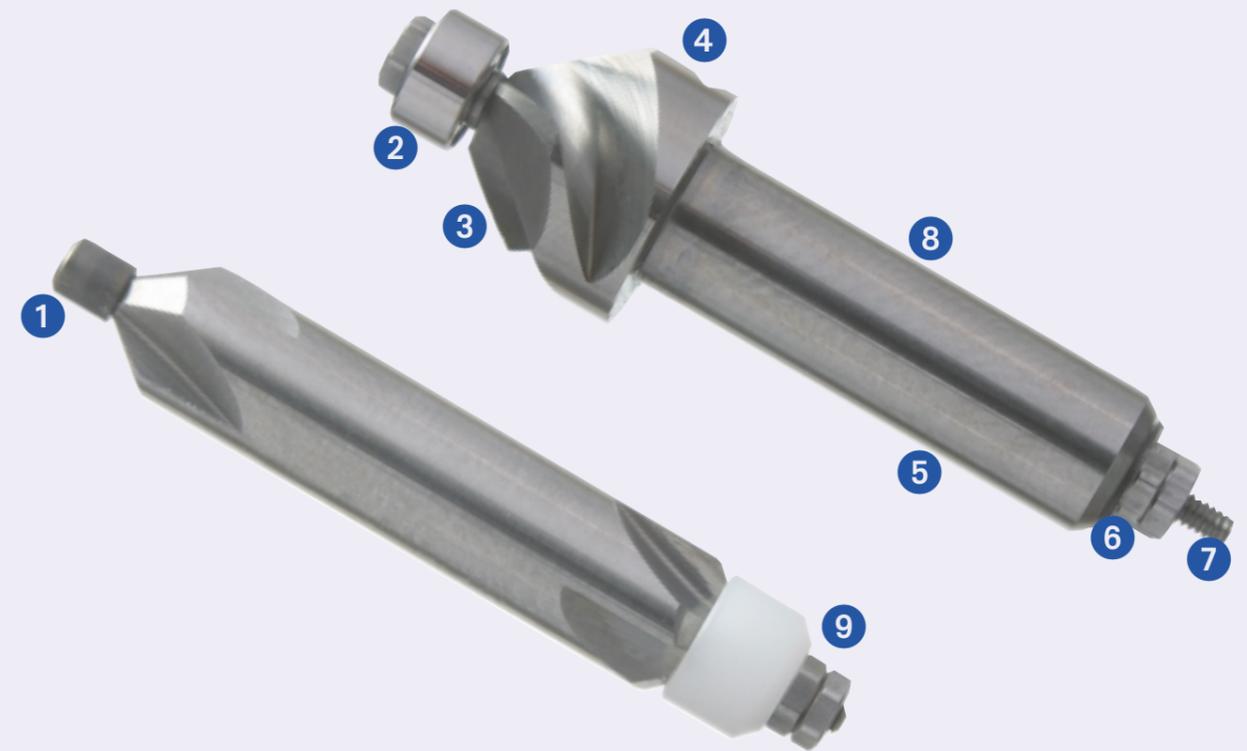
# MAKRA Know-how

## Die Vorteile der Kontur-Entgrat-Fräser:



Der richtige Mix aus Innovation und Erfahrung!

MAKRA Kontur-Entgrat-Fräser sind das Ergebnis sorgfältiger Entwicklungsarbeit und großer Erfahrung. Im Einsatz erweisen sie sich als äußerst langlebig und überzeugen durch hohe Standzeiten. Unsere Fräser sind durch Großserienfertigung besonders preisgünstig. Dank der Typenvielfalt finden Sie immer die optimale Lösung für Ihre Entgrataufgabe. Bei universeller Anwendung empfehlen wir den Fräser Typ 2 mit 12° Spanwinkel, 4 mm Anlaufrolle und TA-Beschichtung, Bestell-Nr. 524026069.



- 1 Anlaufzapfen gehärtet
- 2 Anlaufrolle mit Kugellagerung Ø 3 / 4 / 5 mm; Bitte beachten Sie, dass Anlaufrollen Ø 3 mm sehr dünnwandig sind und keine größeren Stoßbelastungen aufnehmen können. Der beste Einsatz ist bei leichten, gut fuhrbaren Werkstücken
- 3 Schneidengeometrien bis zu vier verschiedenen Ausführungen je nach Fräsertypen
- 4 Wahlweise unbeschichtet / TA-beschichtet / TA-AL-beschichtet
- 5 Vollhartmetall in Feinkornausführung
- 6 Dehnungsausgleich für unterschiedliche Materialausdehnung
- 7 Auswechselbare Präzisionsachsen in passgenauen Fräserbohrungen
- 8 Einspannschaft-Ø 6 mm mit hoher Rundlaufgenauigkeit zur Fräserbohrung geschliffen
- 9 Schutzhülse für doppelseitige Schneiden

# Fräser-Typen

## Für jede Aufgabe den passenden Kontur-Entgrat-Fräser:



**Typ 1**  **Typ 1:** 90°-Fräser mit Anlaufzapfen Ø 2,5 mm; Schaft- und Schneiden-Ø 6 mm; doppelseitige Schneiden; Spanwinkel 0°, 6°, 12°; unbeschichtet und mit TA und TA-AL-Beschichtung erhältlich; robuster Fräser, Anlaufzapfen dreht jedoch mit und kann auf der Werkstückoberfläche leichte Reibspuren hinterlassen.

**Typ 2**  **Typ 2:** 90°-Fräser mit Anlaufrolle Ø 3,0 mm und Ø 4,0 mm erhältlich; Schaft- und Schneiden-Ø 6 mm; doppelseitige Schneiden; Spanwinkel 0°, 6°, 12°; unbeschichtet und mit TA und TA-AL-Beschichtung erhältlich; gutes Abrollverhalten; gut geeignet für empfindliche Werkstückoberflächen. **Spanwinkel 12° mit Anlaufrolle 4,0 mm – der Allroundfräser bei wechselnden Werkstoffen.**

**Typ 3**  **Typ 3:** 90°-Fräser, spiralgenutet; erhältlich mit Anlaufzapfen Ø 2,5 mm, Anlaufrolle Ø 3,0 mm und Ø 4,0 mm; Schaft- und Schneiden-Ø 6 mm; doppelseitige Schneiden; Spanwinkel 30°; unbeschichtet und mit TA und TA-AL-Beschichtung erhältlich; durch die Spiralnut wird der Fräser besonders bei weichen Werkstoffen zum Problemlöser.

**Typ 4**  **Typ 4:** 90°-Fräser mit Anlaufrolle Ø 4,0 mm und Ø 5,0 mm; Schaft-Ø 6 mm und Schneiden-Ø 10 mm; Spanwinkel 0° und 12°; unbeschichtet und mit TA-Beschichtung erhältlich; gutes Abrollverhalten; der Allrounder für große Fasen an harten und kurzspanenden Werkstoffen.

**Typ 5**  **Typ 5:** 90°-Fräser, spiralgenutet; erhältlich mit Anlaufrolle Ø 4,0 mm und Ø 5,0 mm; Schaft-Ø 6 mm und Schneiden-Ø 10 mm; Spanwinkel 30°; unbeschichtet und mit TA und TA-AL-Beschichtung erhältlich; der Fräser eignet sich besonders für große Fasen an weichen Werkstoffen.

**Typ 6**  **Typ 6:** Radiusfräser für Radien R 0,5 mm / R 1,0 mm / R 1,5 mm; mit Anlaufrolle Ø 3,0 mm; doppelseitige Schneiden; Schaft- und Schneiden-Ø 6 mm; Spanwinkel 0°; unbeschichtet; die universelle Schneidengeometrie ermöglicht die Bearbeitung der meisten Werkstoffe.

**Typ 7**  **Typ 7:** Radiusfräser für Radien R 2,0 mm / R 2,5 mm / R 3,0 mm; mit Anlaufrolle Ø 4,0 mm; Spanwinkel 0°; Schaft-Ø 6 mm und Schneiden-Ø 10 mm; unbeschichtet; der Fräser für große Eckradien; das Fräsen im Gegenlauf ist hier besonders wichtig; bei festeren Werkstoffen sollte eine Schnittaufteilung erfolgen, um eine Überlastung des Fräasers zu vermeiden.

**Typ 8**  **Typ 8:** 90°-Fräser in spitzer Ausführung; Spanwinkel 0°/5°/10°; unbeschichtet und TA-beschichtet erhältlich; der Fräser findet Verwendung beim Arbeiten mit Führungslinial oder mit Führungsfingern, die als Sonderzubehör für die Entgratmaschinen erhältlich sind.

# Fräser-Navigator

## So finden Sie den passenden Kontur-Entgrat-Fräser:



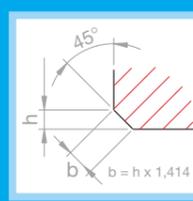
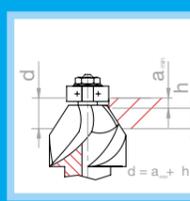
Die unten stehende Tabelle soll Ihnen die Auswahl der richtigen Fräser-Typen erleichtern. Sie ist jedoch nur eine Empfehlung, denn für ein professionelles Ergebnis ist die Fasengröße ein wesentlicher Faktor. Bei kleinen Fasengrößen ist die Schneidengeometrie nicht so entscheidend wie z.B. die Anzahl der Schneiden. Bei größeren Fasen sollte eine Zuordnung nach Zerspanungsverhalten der jeweiligen Werkstoffe (kurz- oder langspanend) erfolgen.

Aufgabenstellung	Stahl				Guss / Kupferlegierungen			Edelstahl			Aluminium		Kunststoffe	
	gehärtete Stähle	Werkzeugstähle	Einsatzstähle Vergütungsstähle Stahlguss	Automatenstähle (kurzspanend)	Kupfer weich Messing weich	Neusilber Messing hart Bronze	Gusseisen	Weiche Sorten	Hochfeste Sorten	Automatenlegierung (kurzspanend)	Weich (langspanend)	Automatenlegierung (kurzspanend)	Weich (langspanend)	Hart (kurzspanend)
1 524 026 013				●		●	▶					●		●
1 524 026 015	●	●		●		●	▶							
2 524 026 025				●		●	▶					●		●
2 524 026 027	●	●		●		●	▶							
2 524 026 040	●	●		●		●	▶							
1 524 026 017				●		●	▶					▶		●
1 524 026 018	●	●		●		●	▶							●
2 524 026 029				●		●	▶					▶		●
2 524 026 030	●	●		●		●	▶							●
2 524 026 042				●		●	▶					▶		●
2 524 026 043	●	●		●		●	▶							●
1 524 026 014				●		●	▶			●		●		●
1 524 026 016			●	●		●	▶		●	●		●		●
2 524 026 026				●		●	▶			●		●		●
2 524 026 028			●	●		●	▶		●	●		●		●
2 524 026 039				●		●	▶			●		●		●
2 524 026 041			●	●		●	▶		●	●		●		●
1 524 026 064				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
1 524 026 065			●	●		●	▶		●	●		▶	▶	●
1 524 026 070				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
2 524 026 066				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
2 524 026 067			●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
2 524 026 071				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
2 524 026 068				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
2 524 026 069			●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
2 524 026 072				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 008				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 010			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 012				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 020				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 022			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 024				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 033				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 035			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
3 524 026 037				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 051				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 052	●	▶		●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 058				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 059	●	▶		●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 046				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 048			●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 053				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
4 524 026 055			●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
5 524 026 047				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
5 524 026 049			●	▶		▶	●		▶	●		▶	▶	●
5 524 026 050				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
5 524 026 054				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
5 524 026 056			●	▶		▶	●		▶	●		▶	▶	●
5 524 026 057				●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
6 518 020 017	▶	●	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
6 518 020 018	▶	●	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
6 518 020 019		▶	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
7 518 020 020			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
7 518 020 021			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
7 518 020 022			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
8 518 026 073			▶	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
8 518 026 074	●	●	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
8 518 026 075	●	●	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
8 518 026 044	●	●	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●
8 518 026 045	●	●	●	●		▶	●		▶	●		▶	▶	●

● Besonders gut für die Aufgabenstellung geeignet.

▶ Der Fräser kann für die Aufgabenstellung eingesetzt werden; Arbeitsprobe vor Einsatz erstellen!

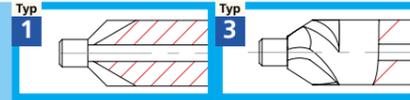
# Stahl/ Automatenstahl



**MAKRA**

## ANLAUF-ZAPFEN

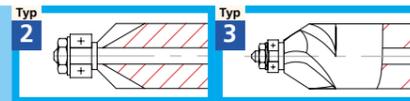
Fräser mit Anlaufzapfen, preiswerte und robuste Ausführung, gegen Stöße weitgehend unempfindlich, beidseitige Schneiden, Anlaufzapfen dreht sich mit und hinterlässt bei empfindlichen Werkstückoberflächen leichte Markierungen.



Typ	k / m / l k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Zapfen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
1	k	1,75	1	2,5	6	4	6	6°	–	524 026 014	
1	k	1,75	1	2,5	6	4	6	6°	TA	524 026 016	
1	m	1,75	1	2,5	6	4	6	12°	–	524 026 064	
1	m	1,75	1	2,5	6	4	6	12°	TA	524 026 065	
3	l	1,75	1	2,5	6	3	6	30°	–	524 026 008	
3	l	1,75	1	2,5	6	3	6	30°	TA	524 026 010	

## ANLAUF-ROLLE

Fräser mit Anlaufrolle, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, gutes Abrollverhalten durch Anlaufrolle, beidseitige Schneiden, besonders bei 3 mm Rollen-Ø empfindlich gegen Stoßbelastung, 4 mm Rollen-Ø sind wesentlich robuster.

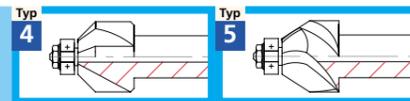


Typ	k / m / l k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
2	k	1,50	1,5	3,0	6	4	6	6°	–	524 026 026	
2	k	1,50	1,5	3,0	6	4	6	6°	TA	524 026 028	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	4	6	6°	–	524 026 039	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	4	6	6°	TA	524 026 041	
2	m	1,50	1,5	3,0	6	4	6	12°	–	524 026 066	
2	m	1,50	1,5	3,0	6	4	6	12°	TA	524 026 067	
* 2	m	1,00	2,2	4,0	6	4	6	12°	–	524 026 068	
* 2	m	1,00	2,2	4,0	6	4	6	12°	TA	524 026 069	
3	l	1,50	1,5	3,0	6	3	6	30°	–	524 026 020	
3	l	1,50	1,5	3,0	6	3	6	30°	TA	524 026 022	
3	l	1,00	2,2	4,0	6	3	6	30°	–	524 026 033	
3	l	1,00	2,2	4,0	6	3	6	30°	TA	524 026 035	

\* Empfehlung: Allround-Fräser bei wechselnden Werkstoffen

## ANLAUF-ROLLE

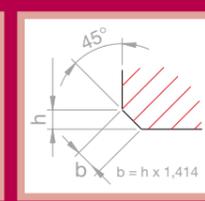
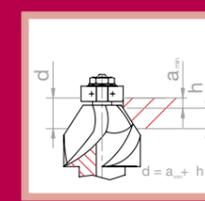
Fräser mit Anlaufrolle Kopf-Ø 10 mm, große Fasengrößen möglich, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, robuste Anlaufrolle mit Ø 4 und 5 mm, einseitige Ausführung.



Typ	k / m / l k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
4	k / m	3,00	1,3	4,0	6	3	10	6°	–	524 026 046	
4	k / m	3,00	1,3	4,0	6	3	10	6°	TA	524 026 048	
4	k / m	2,50	2,0	5,0	6	3	10	6°	–	524 026 053	
4	k / m	2,50	2,0	5,0	6	3	10	6°	TA	524 026 055	
5	l	3,00	1,3	4,0	6	3	10	30°	–	524 026 047	
5	l	3,00	1,3	4,0	6	3	10	30°	TA	524 026 049	
5	l	2,50	2,0	5,0	6	3	10	30°	–	524 026 054	
5	l	2,50	2,0	5,0	6	3	10	30°	TA	524 026 056	

Alle Preise in diesem Katalog sind empfohlene Verkaufspreise zzgl. MwSt. Technische Änderungen vorbehalten.

# Guss/Messing/kurz- spanende Werkstoffe



**MAKRA**

## ANLAUF-ZAPFEN

Fräser mit Anlaufzapfen, preiswerte und robuste Ausführung, gegen Stöße weitgehend unempfindlich, beidseitige Schneiden, Anlaufzapfen dreht sich mit und hinterlässt bei empfindlichen Werkstückoberflächen leichte Markierungen.



Typ	k / m / l k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Zapfen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
1	k	1,75	1	2,5	6	4	6	0°	–	524 026 013	
1	k	1,75	1	2,5	6	4	6	0°	TA	524 026 015	
1	k	1,75	1	2,5	6	6	6	0°	–	524 026 017	
1	k	1,75	1	2,5	6	6	6	0°	TA	524 026 018	

## ANLAUF-ROLLE

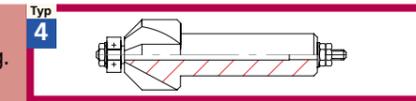
Fräser mit Anlaufrolle, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, gutes Abrollverhalten durch Anlaufrolle, beidseitige Schneiden, besonders bei 3 mm Rollen-Ø empfindlich gegen Stoßbelastung, 4 mm Rollen-Ø sind wesentlich robuster.



Typ	k / m / l k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
2	k	1,50	1,5	3,0	6	4	6	0°	–	524 026 026	
2	k	1,50	1,5	3,0	6	4	6	0°	TA	524 026 027	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	4	6	0°	–	524 026 039	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	4	6	0°	TA	524 026 040	
2	k	1,50	1,5	3,0	6	6	6	0°	–	524 026 029	
2	k	1,50	1,5	3,0	6	6	6	0°	TA	524 026 030	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	6	6	0°	–	524 026 042	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	6	6	0°	TA	524 026 043	

## ANLAUF-ROLLE

Fräser mit Anlaufrolle Kopf Ø 10 mm, große Fasengröße möglich, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierung, robuste Anlaufrolle mit Ø 4 und 5 mm, einseitige Ausführung.



Typ	k / m / l k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
4	k	3,00	1,3	4,0	6	6	10	0°	–	524 026 051	
4	k	3,00	1,3	4,0	6	6	10	0°	TA	524 026 052	
* 4	k	2,50	2,0	5,0	6	6	10	0°	–	524 026 058	
* 4	k	2,50	2,0	5,0	6	6	10	0°	TA	524 026 059	

\* Empfehlung: Robuster Fräser mit Anlaufrolle Ø 5 mm



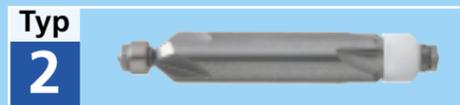
**KEG 250**  
MADE BY MAKRA

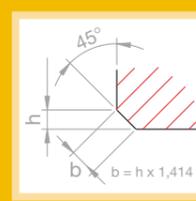
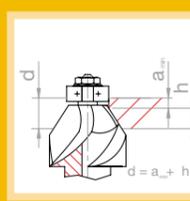
Schneller Werkzeugwechsel bei bester Zugänglichkeit durch aufklappbare Tischplatte mit Verriegelung. Der Spänefangbehälter dient gleichzeitig als Berührungsschutz der Frässpindel und kann ohne Werkzeug entnommen und entleert werden.  
Fordern Sie unsere Broschüre an.



Maschinenlaufzeiten können für das Entgraten (Anfasen) rationell genutzt werden.

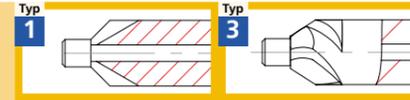
Alle Preise in diesem Katalog sind empfohlene Verkaufspreise zzgl. MwSt. Technische Änderungen vorbehalten.





## ANLAUF-ZAPFEN

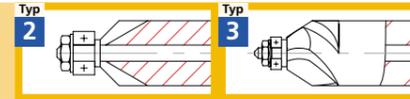
Fräser mit Anlaufzapfen, preiswerte und robuste Ausführung, gegen Stöße weitgehend unempfindlich, beidseitige Schneiden, Anlaufzapfen dreht sich mit und hinterlässt bei empfindlichen Werkstückoberflächen leichte Markierungen.



Typ	k / m / l <small>k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend</small>	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Zapfen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
1	k	1,75	1	2,5	6	4	6	6°	TA	524 026 016	
1	m	1,75	1	2,5	6	4	6	12°	TA	524 026 065	
3	l	1,75	1	2,5	6	3	6	30°	TA	524 026 010	

## ANLAUF-ROLLE

Fräser mit Anlaufrolle, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, gutes Abrollverhalten durch Anlaufrolle, beidseitige Schneiden, besonders bei 3 mm Rollen-Ø empfindlich gegen Stoßbelastung, 4 mm Rollen-Ø sind wesentlich robuster.

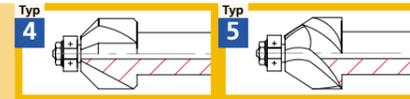


Typ	k / m / l <small>k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend</small>	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
2	k	1,50	1,5	3,0	6	4	6	6°	TA	524 026 028	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	4	6	6°	TA	524 026 041	
2	m	1,50	1,5	3,0	6	4	6	12°	TA	524 026 067	
* 2	m	1,00	2,2	4,0	6	4	6	12°	TA	524 026 069	
3	l	1,50	1,5	3,0	6	3	6	30°	TA	524 026 022	
3	l	1,00	2,2	4,0	6	3	6	30°	TA	524 026 035	

\* Empfehlung: Allround-Fräser bei wechselnden Werkstoffen

## ANLAUF-ROLLE

Fräser mit Anlaufrolle Kopf-Ø 10 mm, große Fasengrößen möglich, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, robuste Anlaufrolle mit Ø 4 und 5 mm, einseitige Ausführung.



Typ	k / m / l <small>k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend</small>	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
4	k / m	3,00	1,3	4,0	6	3	10	6°	TA	524 026 048	
4	k / m	2,50	2,0	5,0	6	3	10	6°	TA	524 026 055	
5	l	3,00	1,3	4,0	6	3	10	30°	TA	524 026 049	
5	l	2,50	2,0	5,0	6	3	10	30°	TA	524 026 056	

## Ersatzachsen und Anlaufrollen

### Gleich mitbestellen!

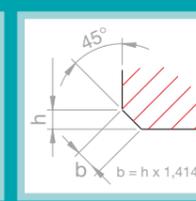
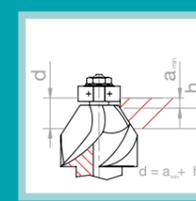
Achsen werden komplett vormontiert mit Schutzhülsen, Scheiben und Muttern geliefert.

#### Ersatzachsen

- Achse mit Anlaufzapfen, Ø 2,5 mm  
Best-Nr. 101 055 005 **Typ 1 3**
- Achse mit Anlaufrolle, Ø 3 mm  
Best-Nr. 101 055 003 **Typ 2 3 6**
- Achse mit Anlaufrolle, Ø 4 mm  
Best-Nr. 101 055 001 **Typ 2 3**

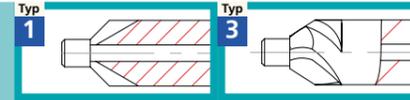
#### Anlaufrollen 5-er Set, € 45,00 / Set

- Ø 3 mm Best-Nr. 111 004 002
- Ø 4 mm Best-Nr. 111 004 003
- Ø 5 mm Best-Nr. 111 004 004
- Achse mit Anlaufrolle, Ø 5 mm  
Best-Nr. 101 055 006 **Typ 2 3**
- Achse mit Anlaufrolle, Ø 4 mm  
Best-Nr. 101 055 002 **Typ 4 5 7**
- Achse mit Anlaufrolle, Ø 5 mm  
Best-Nr. 101 055 004 **Typ 4 5**



## ANLAUF-ZAPFEN

Fräser mit Anlaufzapfen, preiswerte und robuste Ausführung, gegen Stöße weitgehend unempfindlich, beidseitige Schneiden, Anlaufzapfen dreht sich mit und hinterlässt bei empfindlichen Werkstückoberflächen leichte Markierungen.

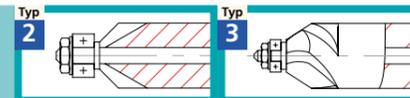


Typ	k / m / l <small>k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend</small>	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Zapfen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
1	k	1,75	1	2,5	6	4	6	6°	–	524 026 014	
1	m	1,75	1	2,5	6	4	6	12°	–	524 026 064	
1	m	1,75	1	2,5	6	3/4*	6	12°	TA-AL	524 026 011	
3	l	1,75	1	2,5	6	3	6	30°	–	524 026 008	
3	l	1,75	1	2,5	6	3	6	30°	TA-AL	524 026 012	

\* Lieferung 3-Schneiden-Fräser solange Vorrat reicht

## ANLAUF-ROLLE

Fräser mit Anlaufrolle, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, gutes Abrollverhalten durch Anlaufrolle, beidseitige Schneiden, besonders bei 3 mm Rollen-Ø empfindlich gegen Stoßbelastung, 4 mm Rollen-Ø sind wesentlich robuster.

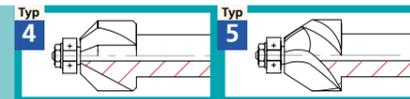


Typ	k / m / l <small>k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend</small>	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
2	k	1,50	1,5	3,0	6	4	6	6°	–	524 026 026	
2	k	1,00	2,2	4,0	6	4	6	6°	–	524 026 039	
2	m	1,50	1,5	3,0	6	4	6	12°	–	524 026 066	
2	m	1,50	1,5	3,0	6	3/4*	6	12°	TA-AL	524 026 023	
2	m	1,00	2,2	4,0	6	4	6	12°	–	524 026 068	
2	m	1,00	2,2	4,0	6	3/4*	6	12°	TA-AL	524 026 036	
3	l	1,50	1,5	3,0	6	3	6	30°	–	524 026 020	
3	l	1,50	1,5	3,0	6	3	6	30°	TA-AL	524 026 024	
3	l	1,00	2,2	4,0	6	3	6	30°	–	524 026 033	
3	l	1,00	2,2	4,0	6	3	6	30°	TA-AL	524 026 037	

\* Lieferung 3-Schneiden-Fräser solange Vorrat reicht

## ANLAUF-ROLLE

Fräser mit Anlaufrolle Kopf-Ø 10 mm, große Fasengrößen möglich, empfindliche Werkstückoberflächen erhalten keine Markierungen, robuste Anlaufrolle mit Ø 4 und 5 mm, einseitige Ausführung.



Typ	k / m / l <small>k = kurzspanend m = mittelspanend l = langspanend</small>	h <sub>max</sub> mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden- Ø mm	Span- Winkel	Beschich- tung	Bestell-Nr.	Preis €
4	k / m	3,00	1,3	4,0	6	3	10	6°	–	524 026 046	
4	k / m	2,50	2,0	5,0	6	3	10	6°	–	524 026 053	
5	l	3,00	1,3	4,0	6	3	10	30°	–	524 026 047	
5	l	3,00	1,3	4,0	6	3	10	30°	TA-AL	524 026 050	
5	l	2,50	2,0	5,0	6	3	10	30°	–	524 026 054	
5	l	2,50	2,0	5,0	6	3	10	30°	TA-AL	524 026 057	

## Gleich mitbestellen!

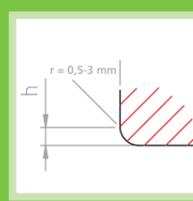
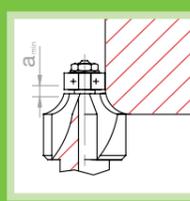
Metallbearbeitungswachs Verringert den Verschleiß der Werkzeuge, erzeugt saubere Oberflächen, erhöht die Standzeiten, ergibt saubere Schnitte, verringert den Kraftaufwand. Einfach die Werkstückkante vor dem Bearbeiten bestreichen.



Best-Nr. 513 017 001

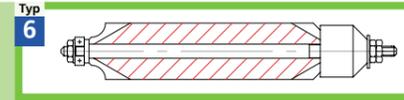


# Radius-Fräser



## RADIUS-FRÄSER

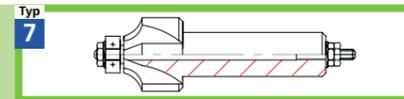
Radius-Fräser mit Anlaufrolle, universelle Schneidengeometrie für die meisten Werkstoffe, beidseitige Schneiden, Anlaufrolle nur Ø 3 mm möglich, empfindlich gegen Stoßbelastung.



Typ	Radius mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden-Ø mm	Span-Winkel	Beschichtung	Bestell-Nr.	Preis €
6	0,50	1,8	3,0	6	3	6	0°	–	518 020 017	
6	1,00	2,2	3,0	6	3	6	0°	–	518 020 018	
6	1,50	2,8	3,0	6	3	6	0°	–	518 020 019	

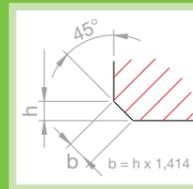
## RADIUS-FRÄSER

Radius-Fräser mit Anlaufrolle Kopf-Ø 10 mm, universelle Schneidengeometrie für die meisten Werkstoffe geeignet, robuste Ausführung, einseitige Ausführung.



Typ	Radius mm	a <sub>min</sub> mm	Rollen-Ø mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden-Ø mm	Span-Winkel	Beschichtung	Bestell-Nr.	Preis €
7	2,00	3,4	4,0	6	3	10	0°	–	518 020 020	
7	2,50	4,0	4,0	6	3	10	0°	–	518 020 021	
7	3,00	4,5	4,0	6	3	10	0°	–	518 020 022	

# Spitze Kantenfräser



## SPITZE KANTENFRÄSER

Spitze Ausführung mit 90° (Fräswinkel 45°), der Fräser ist zur Verwendung mit einem Führungslineal oder Führungsfinger vorgesehen, universelle Schneidengeometrie, beidseitige Schneiden.



Typ	h <sub>max</sub> mm	b <sub>max</sub> mm	Schaft-Ø mm	Schneiden Anzahl	Schneiden-Ø mm	Span-Winkel	Beschichtung	l <sub>1</sub> mm	Bestell-Nr.	Preis €
8	2,50	3,5	6	4	6	0°	TA	40	524 026 073	
8	2,50	3,5	6	4	6	5°	TA	40	524 026 074	
8	2,50	3,5	6	4	6	10°	TA	40	524 026 075	
8	3,50	5,0	8	4	8	5°	TA	40	524 026 044	
8	3,50	5,0	8	4	8	10°	TA	40	524 026 045	

# Montagesets Gleich mitbestellen!

## Montageset 1

Für die einfache Montage der Ersatzachsen, bestehend aus

- 2 Steckschlüsseln 3 mm
- 1 Steckschlüssel 2,5 mm
- 2 extraflachen Gabelschlüsseln 2,5 / 3 mm

Best-Nr. 113 024 001



## Montageset 2

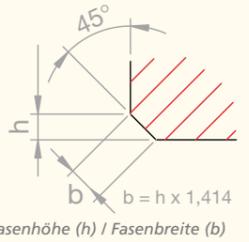
Wie Monageset 1 zusätzlich mit Montagehalterung

Best-Nr. 108 010 007



Alle Preise in diesem Katalog sind empfohlene Verkaufspreise zzgl. MwSt. Technische Änderungen vorbehalten.

# Experten-Tipps zum richtigen Kontur-Entgraten für optimale Ergebnisse.



Fasenhöhe (h) / Fasenbreite (b)

## Die Fasenhöhe (h)

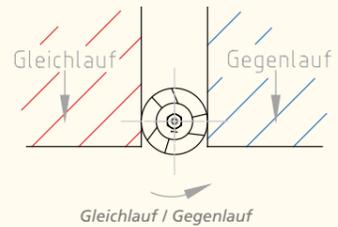
Die Fasenhöhe ist entscheidend für die Auswahl der Fräserart und den Durchmesser der Anlaufrolle (Zapfen). In Abhängigkeit von Werkstoff und Werkstückgröße muss beachtet werden, dass das Werkstück mit der Hand festgehalten und geführt werden muss. Ist die Fräseleistung besonders bei kleinen Werkstücken (mangels statischer Masse) zu groß, sollte die Fasenhöhe mit mehreren Zustellungen angebracht werden.

## Die Fasenbreite (b)

Die Fasenbreite kann mit der Eckenmaßformel ( $b = h \times 1,414$ ) berechnet werden.

## Drehrichtung (Gleich- und Gegenlauffräsen)

Beim Führen des Werkstückes muss die Drehrichtung beachtet werden. Gleichlauffräsen ist nur für sehr kleine Fasengrößen geeignet.



Gleichlauf / Gegenlauf

## Oberflächengüte

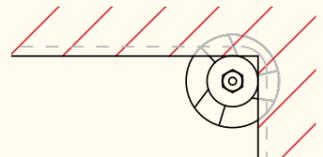
Die Oberflächengüte der Fasse ist abhängig von der vorhandenen Kantenqualität des Werkstückes, da die Anlaufrolle oder der Anlaufzapfen der Form der Werkstückanlaufkante folgt. Diese Kontur wird als Fasse kopiert. Dies ist besonders zu beachten bei Laser- und Wasserstrahlschnitten sowie genipelten Stanzteilen.



Kontur als kopierte Fasse

## Größe der Anlaufrolle / Anlaufzapfen

Bei Entgratarbeiten bis in die Ecken entscheidet die Größe der Anlaufrolle, wie weit die Eckenkontur ausgefräst werden kann.



Größe der Anlaufrolle / Anlaufzapfen

## Fräserdrehzahl (n) / Schnittgeschwindigkeit (v<sub>c</sub>)

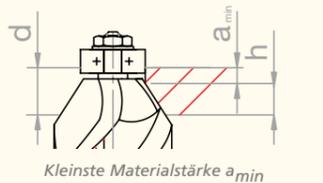
Für die Fräserdrehzahl (n) / Schnittgeschwindigkeit (v<sub>c</sub>) sind in erster Linie Werkstoffart, Fasenhöhe und Schneidengeometrie verantwortlich. Es empfiehlt sich, bei kleinen Probestücken mit niedriger Motordrehzahl anzufangen, um sie dann während des Fräsen kontinuierlich zu erhöhen. Am Laufgeräusch des Fräasers erkennt man gut, wann die ideale Drehzahl erreicht ist. Alternativ kann die werkstoffbezogene Schnittgeschwindigkeit nach der bekannten Rechenformel ermittelt und die Drehzahl vorab eingestellt werden.

$$n = \frac{v_c}{d \cdot \pi}$$

n = Drehzahl 1/min, d = Durchmesser mm, v<sub>c</sub> = Schnittgeschwindigkeit m/min

## Kleinste Materialstärke (d) (in Abhängigkeit von der Fasenhöhe h)

Die kleinste zu bearbeitende Materialstärke (d) ergibt sich aus der Fasenhöhe (h) und dem axialen Anlaufrollenabstand (a<sub>min</sub>) zur Fräuserschneide ( $d = a_{min} + h$ ). Wichtig dabei: Die Werkstückkante muss mit ca. 1 mm die Anlaufrolle oder den Anlaufzapfen berühren. Bei kleineren Maßen besteht die Gefahr, dass das Werkstück zwischen Fräser und Anlaufzapfen oder Anlaufrolle gerät und Beschädigungen auftreten.



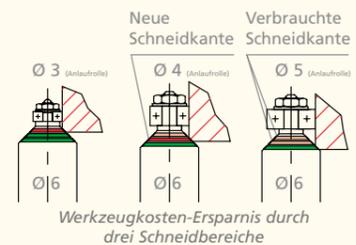
Kleinste Materialstärke a<sub>min</sub>

## Beschichtungen

**Unbeschichtet** für gut zerspanbare Buntmetalle und Kunststoffe, **TA (Nano)** für schwer zerspanbare Werkstoffe (Stahl, Guss, Edelstahl), **TA-AL (Aluspeed)** für Buntmetalle, die zur Aufbauschneidenbildung neigen.

## Werkzeugkosten-Ersparnis bei kleinen Fasengrößen

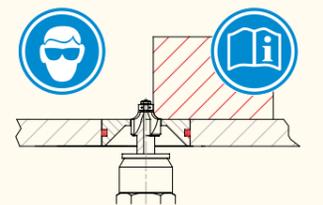
Bei kleinen Fasengrößen bis 0,5 mm kann durch Austausch der Fräserachsen mit einer 1 mm größeren Anlaufrolle die Fräser-Schneide bis zu drei Schneidbereichen genutzt werden.



Werkzeugkosten-Ersparnis durch drei Schneidbereiche

## Verletzungsgefahr

Berührung des laufenden Fräasers wegen Verletzungsgefahr unbedingt vermeiden. Dies gilt besonders bei kleinen Werkstücken. Hierzu Hilfsmittel, wie z.B. Werkstückhalterungen benutzen. Keine Berührung des umlaufenden Fräasers mit Putzwolle / Putztüchern oder Baumwollhandschuhen, da diese blitzschnell vom Fräserswerkzeug erfasst und in Drehbewegung versetzt werden (Unfallgefahr). Schutzbrille tragen, Arbeitsschutzvorschriften für umlaufende Werkzeuge beachten.



Verletzungsgefahr: Schutzbrille tragen und Arbeitsschutzvorschriften beachten!