

**MITSUBISHI**

**MITSUBISHI CARBIDE**

Neue Kugelkopf- und Schaftfräser

**B079D**

***DLC-Schaftfräser***



**Neue VHM-Fräser  
mit DLC Beschichtung  
für HSC-Bearbeitungen von  
Aluminium und NE-Werkstoffen.**



# DLC-beschichtete Schaftfräser

# DLC-2MA

Nutenfräser, mittlere Schneidkantenlänge, 2 Schneiden

## Eigenschaften

### DLC-beschichteter Nutenfräser für NE-Werkstoffe.

Für das Hochleistungsfräsen von ALUMINIUM-LEGIERUNGEN, VERBUNDWERKSTOFFE UND SCHWER ZU BEARBEITENDE WERKSTOFFE.

### Neu entwickelte DLC-Beschichtung mit ausgezeichneter Schichthärte und hoher Adhäsion

DIE NEU ENTWICKELTE DLC-BESCHICHTUNG BIET AUSGEZEICHNETE SCHNEIDLEISTUNGSEIGENSCHAFTEN. ALTERNATIVE ZU DAPM-BESCHICHTUNGEN WERKZEUGEN, IST DIESE NEUE TECHNOLOGIE EINE OPTIMALE LÖSUNG FÜR DIE EFFIZIENTE BEARBEITUNG VON NZ-WERKSTOFFEN.

### Hochleistungsgeometrie und Feinstkornsubstrat.

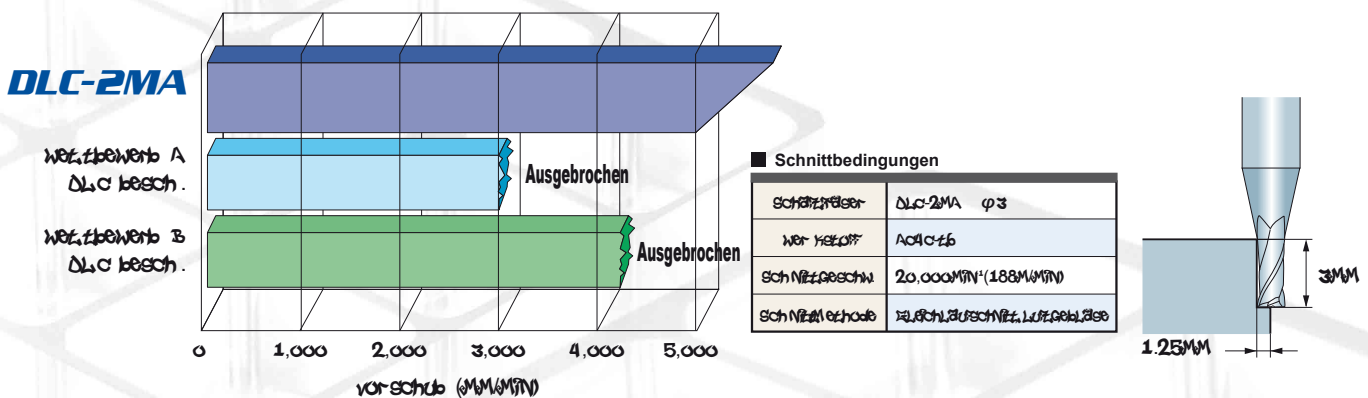
DIE SPEZIELLE GEOMETRIE IN VERBINDUNG MIT EINEM FEINKORNSUBSTRAT BIET BEI HOHER SPINDELDREHUNG SOWIE HOHE SCHNEIDLEISTUNG.

## Beschichtungsvergleich

### Eigenschaften der DLC-Beschichtung

	<b>DLC</b>	WETTBEWERB DLC	DAPM	TiN
Härte (HV)	<b>6,000–7,000</b>	1,000–7,000	7,000–10,000	2,000
BEIHEFTKOEFFIZIENT	<b>0.1</b>	0.1	0.4	0.4

## Bearbeitungsbeispiel



## Leistungsbericht (1)

Al-Legierung

### Standzeit x 3

im Vergleich zum Wettbewerb

Anzahl von Werkstücken

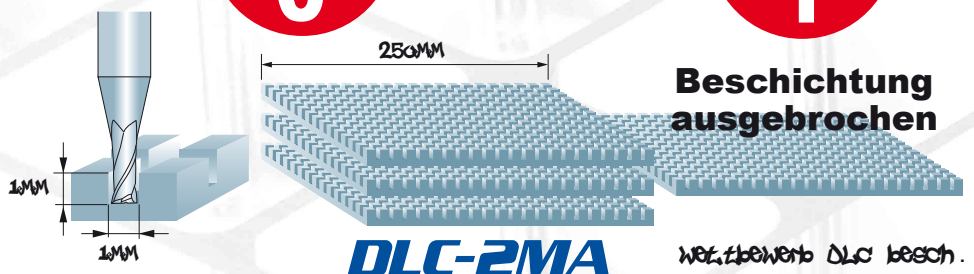
**3**

Anzahl von Werkstücken

**1**

### Schnittbedingungen

Schaftfräser	DLC-2MA φ1
Werkstoff	Al5052
Schneidgeschwindigkeit	10,000 MIN <sup>-1</sup> (31 M/MIN)
Vorschubtiefe	150 M/MIN
Schneidmethode	Nutenfräsen, Ölkühlsystem



## DLC-beschichtete Schafffräser

# DLC-2MB

Kugelkopffräser, mittlere Schneidkantenlänge, 2 Schneiden

## Eigenschaften

### DLC-beschichteter Kugelkopffräser für das Konturfräsen und Schlichten

Dank der DLC-Beschichtung und der ausgezeichneten Schneidkantengeometrie ermöglicht dieser Kugelkopffräser eine effiziente Bearbeitung von NE-Werkstoffen.

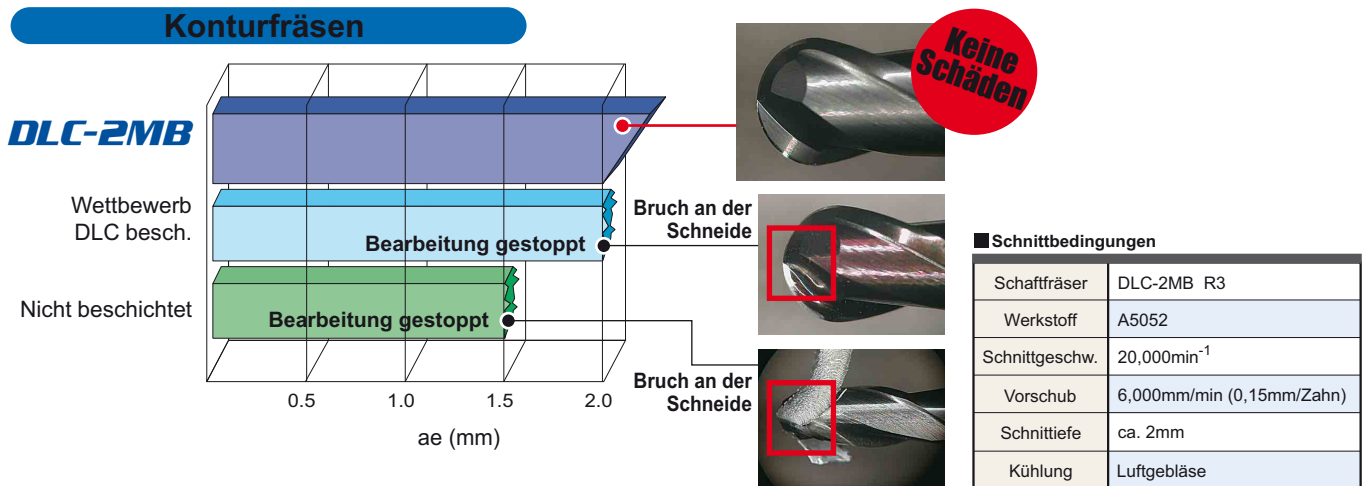
### Große Auswahl

Es stehen 19 Größen als Standard zur Auswahl, weitere Größen auf Anfrage lieferbar.

### Neu entwickelte DLC-Beschichtung mit ausgezeichneter Schichthärte und hoher Adhäsion.

Die neu entwickelte DLC-Beschichtung bietet ausgezeichnete Bearbeitungseigenschaften. Als wirtschaftliche Alternative zu Diamant beschichteten Werkzeugen, ist diese neue Technologie eine optimale Lösung für die effiziente Bearbeitung von NE-Werkstoffen.

## Bearbeitungsbeispiel



## Leistungsbericht (1)

### Bearbeitung von Al-Legierung (A5052)

Nach 6 Stunden Bearbeitung,  
**keine Schäden am Fräser!**



### Schnittbedingungen

Schafffräser	DLC-2MB R5
Werkstoff	A5052
Schnittgeschw.	12,000min <sup>-1</sup>
Vorschub	2,200mm/min (0,09mm/Zahn)
Schnitttiefe	ca. 0.2mm pf 0.2mm
Kühlung	Emulsion

# DLC-2MA

2 Schneiden Nutenfräser, mittlere Schneidkantenlänge



$D_1 \leq 12$  -0.020  
 $12 < D_1$  -0.030



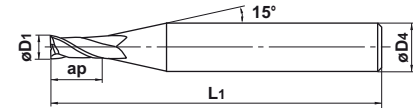
$D_1 < 3$

$3 \leq D_1$

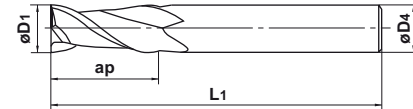
$D_1 < 3$

$3 \leq D_1$

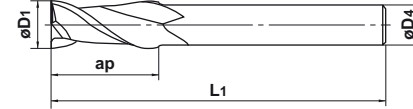
- 2 Schneiden Nutenfräser mit DLC-Beschichtung für die Bearbeitung von NE-Werkstoffen.



Typ 1



Typ 2



Typ 3

Maße : mm

Bestellbezeichnung	Durchm.	Schnittlänge	Gesamtlänge	Schaft Durchm.	Anzahl d. Nuten N	Lager	Typ
	D1	ap	L1	D4			
DLC2MAD0100	1	2.5	40	4	2	●	1
DLC2MAD0150	1.5	4	40	4	2	●	1
DLC2MAD0200	2	6	40	4	2	●	1
DLC2MAD0250	2.5	8	40	4	2	●	1
DLC2MAD0300	3	8	45	6	2	●	1
DLC2MAD0400	4	11	45	6	2	●	1
DLC2MAD0500	5	13	50	6	2	●	1
DLC2MAD0600	6	13	50	6	2	●	2
DLC2MAD0800	8	19	60	8	2	●	2
DLC2MAD1000	10	22	70	10	2	●	2
DLC2MAD1200	12	26	75	12	2	●	2
DLC2MAD1400	14	26	75	12	2	●	3
DLC2MAD1500	15	30	80	16	2	●	1
DLC2MAD1600	16	32	90	16	2	●	2
DLC2MAD1800	18	32	90	16	2	●	3
DLC2MAD2000	20	38	100	20	2	●	2

● : Lagerstandard.

# DLC-2MB

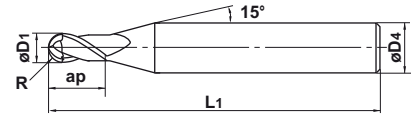
2 Schneiden Kugelkopfräser, mittlere Schneidkantenlänge



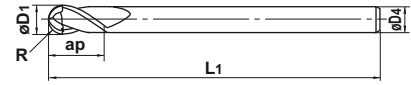
$R \leq 6 \quad \pm 0.01$   
 $6 < R \quad \pm 0.02$



$D1 \leq 6 \quad 0 - -0.020$   
 $6 < D1 \quad 0 - -0.030$



Typ 1



Typ 2



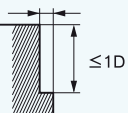
- 2 Schneiden Kugelkopfräser mit DLC-Beschichtung für die Bearbeitung von NE-Werkstoffen.

Maße : mm

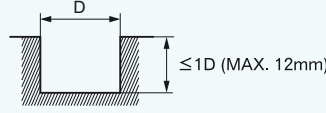
Bestellbezeichnung	Radius der Kugel R	Durchm. D1	Schnittlänge ap	Gesamtlänge L1	Schaft Durchm. D4	Anzahl d. Nuten N	Lager	Typ
DLC2MBR0010	0.1	0.2	0.4	40	4	2	●	1
R0015	0.15	0.3	0.6	40	4	2	●	1
R0020	0.2	0.4	0.8	40	4	2	●	1
R0025	0.25	0.5	1	40	4	2	●	1
R0030	0.3	0.6	1.2	40	4	2	●	1
R0040	0.4	0.8	1.6	40	4	2	●	1
R0050	0.5	1	2.5	40	4	2	●	1
R0075	0.75	1.5	4	40	4	2	●	1
R0100	1	2	6	60	6	2	●	1
R0125	1.25	2.5	6	60	6	2	●	1
R0150	1.5	3	8	70	6	2	●	1
R0200	2	4	8	70	6	2	●	1
R0250	2.5	5	12	80	6	2	●	1
R0300	3	6	12	80	6	2	●	2
R0400	4	8	14	90	8	2	●	2
R0500	5	10	18	100	10	2	●	2
R0600	6	12	22	110	12	2	●	2
R0800	8	16	30	140	16	2	●	2
R1000	10	20	38	160	20	2	●	2

● : Lagerstandard.

### Umsäumen

Werkstoff	Aluminium Leg. A7075		Aluminiumguß AC4B	
	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)
Schnittgeschw.	300m/min		240m/min	
Durchm. (mm)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)
1	40,000	600	40,000	460
2	40,000	1,100	38,000	850
3	32,000	1,400	25,000	950
4	24,000	1,500	19,000	1,000
5	19,000	1,600	15,000	1,000
6	16,000	1,900	13,000	1,100
8	12,000	1,900	9,500	1,200
10	9,500	1,900	7,600	1,200
12	8,000	1,900	6,400	1,200
16	6,000	1,900	4,800	1,200
20	4,800	1,500	3,800	1,000
Schnitttiefe	$\leq 0.2D$ ( $D < \phi 3$ ) $\leq 0.5D$ ( $D \geq \phi 3$ ) 			
	D: Durchm.			

### Nutenfräsen

Werkstoff	Aluminium Leg. A7075		Aluminiumguß AC4B	
	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)
Schnittgeschw.	240m/min		200m/min	
Durchm. (mm)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)
1	40,000	460	40,000	350
2	38,000	850	32,000	550
3	25,000	950	21,000	600
4	19,000	1,000	16,000	650
5	15,000	1,000	13,000	700
6	13,000	1,100	11,000	750
8	9,500	1,200	8,000	800
10	7,600	1,200	6,400	800
12	6,400	1,200	5,300	800
16	4,800	1,000	4,000	720
20	3,800	970	3,200	660
Schnitttiefe				
	D: Durchm.			

- 1) Für den Fall, daß keine stabile Werkstück- und Werkzeugspannung vorhanden ist, oder während der Bearbeitung starke Vibrationen auftreten, empfiehlt es sich, die Höhe des Vorschubes und der Drehzahl proportional zu reduzieren. Wenn eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit benötigt wird, empfiehlt es sich den Vorschub zu reduzieren.
- 2) Bei geringeren Schnitttiefen können Drehzahl und Vorschub erhöht werden.
- 3) Für den Fall, dass Graphitwerkstoffe bearbeitet werden müssen, empfehlen wir die Drehzahl und den Vorschub um 50% zu reduzieren.
- 4) Wasserlöslicher Kühlschmierstoff wird empfohlen.
- 5) Gleichlaufräsen wird empfohlen.

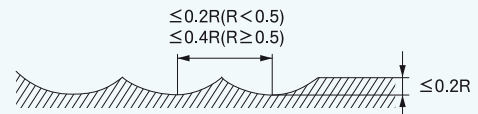


# DLC-2MB

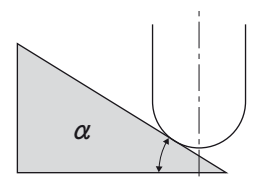
2 Schneiden Kugelkopfräser, mittlere Schneidkantenlänge

Werkstoff	Aluminium Leg. A7075				Aluminiumguß AC4B			
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$	
	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Vorschub (mm/min)
R 0.1	40,000	350	40,000	260	40,000	280	40,000	210
R 0.15	40,000	480	40,000	360	40,000	380	40,000	290
R 0.2	40,000	600	40,000	450	40,000	480	40,000	360
R 0.25	40,000	800	40,000	600	40,000	640	40,000	480
R 0.3	40,000	1,000	40,000	750	40,000	800	40,000	600
R 0.4	40,000	1,500	40,000	1,100	40,000	1,200	40,000	880
R 0.5	40,000	2,000	40,000	1,500	40,000	1,600	40,000	1,200
R 0.75	40,000	2,200	40,000	1,600	40,000	1,800	40,000	1,300
R 1	40,000	2,800	40,000	2,200	40,000	2,200	32,000	1,400
R 1.25	40,000	3,200	38,000	2,200	32,000	2,000	30,000	1,400
R 1.5	40,000	4,000	32,000	2,600	32,000	2,600	26,000	1,700
R 2	30,000	4,200	24,000	2,800	24,000	2,700	19,000	1,800
R 2.5	24,000	4,400	19,000	2,800	19,000	2,800	15,000	1,800
R 3	20,000	4,000	16,000	2,800	16,000	2,600	13,000	1,800
R 4	15,000	3,600	12,000	2,400	12,000	2,300	9,600	1,500
R 5	12,000	3,600	9,500	2,000	9,600	2,300	7,600	1,300
R 6	10,000	3,200	8,000	2,200	8,000	2,000	6,400	1,400
R 8	7,500	2,800	6,000	1,800	6,000	1,800	4,800	1,200
R10	6,000	2,500	4,800	1,600	4,800	1,600	3,800	1,000

Schnitttiefe



R:Radius



- 1)  $\alpha$  ist der Bearbeitungswinkel.
- 2) Für den Fall, daß keine stabile Werkstück- und Werkzeugspannung vorhanden ist, oder während der Bearbeitung starke Vibrationen auftreten, empfiehlt es sich, die Höhe des Vorschubes und der Drehzahl proportional zu reduzieren. Wenn eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit benötigt wird, empfiehlt es sich den Vorschub zu reduzieren.
- 3) Bei geringeren Schnittiefen können Drehzahl und Vorschub erhöht werden.
- 4) Für den Fall, dass Graphitwerkstoffe bearbeitet werden müssen, empfehlen wir die Drehzahl und den Vorschub um 50% zu reduzieren.
- 5) Wasserlöslicher Kühlschmierstoff wird empfohlen.

## Bearbeitungsbeispiel

GFK (Verbundwerkstoff)

### HSC-Bearbeitung

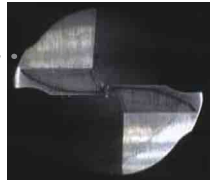
**DLC-2MA**



Schnittlänge 1,064m

Anzahl von Werkstücken

**12**



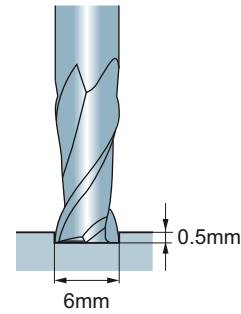
**(Ti,Al)N Beschichtung**



Schnittlänge 266m

Anzahl von Werkstücken

**3**



■ **Schnittbedingungen**

Schaftfräser	DLC-2MA $\phi$ 6
Werkstoff	GFK (Verbundwerkstoff)
Schnittgeschw.	8,000min <sup>-1</sup> (151m/min)
Vorschub	2,000mm/min
Schnittmethode	Luftgebläse

## Bearbeitungsbeispiel

Polycarbonat

Vergleich mit (Al,Ti)N beschichtetem Schaftfräser,  
**Höhere Standzeit, gute Oberfläche.**

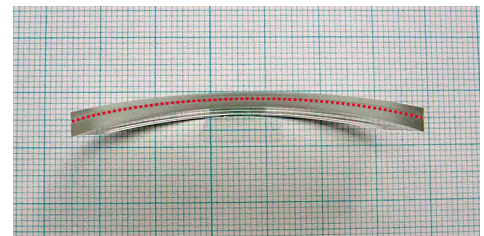
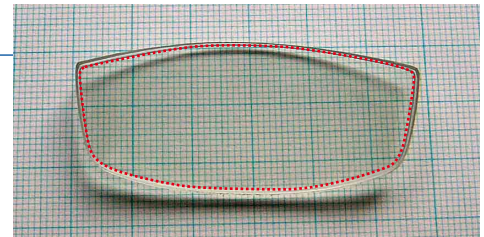
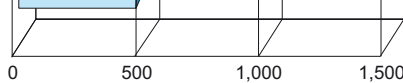
**DLC-2MB**

1,500 Stück

**3x**  
mehr  
Werkstücke

Wettbewerb (Al, Ti)N beschichteter Schaftfräser

500 Stück **stärkere Gratbildung**



■ **Schnittbedingungen**

Schaftfräser	DLC-2MB R0.3
Werkstoff	Polycarbonat
Schnittgeschw.	12,000min <sup>-1</sup>
Vorschub	900mm/min (0,03mm/Zahn)
Schnitttiefe	ca. 0,1mm
Kühlung	Trocken

..... Abspannbereich



[www.mitsubishicarbide.com](http://www.mitsubishicarbide.com)

**MMC HARTMETALL GmbH**  
Comeniusstr. 2, 40670 Meerbusch, Germany  
Tel. +49-2159-91890 Fax +49-2159-918966  
e-mail marketing@mmchg.de

**MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.**  
C/Emperador 2, 46136 Museros, Valencia, Spain  
Tel. +34-96-144-1711 Fax +34-96-144-3786  
e-mail mme@mmevalencia.com

**MITSUBISHI HARDMETAL RUSSIA OOO LTD.**  
ul. Bolschaja Pochtovaja, d.36, str.1 105082 Moscow, Russia  
Tel. +007-095-72558-85 Fax +007-095-72558-85  
e-mail mmc-moscow@lescom.ru

**MMC HARDMETAL U.K. LTD.**  
Mitsubishi House, Galena Close, Tamworth, B77 4AS, U.K.  
Tel. +44-1827-312312 Fax +44-1827-312314  
e-mail sales@mitsubishicarbide.co.uk

**MMC ITALIA S.r.l.**  
V.le delle Industrie 20/5, 20020 Arese (Mi)  
Tel. +39-02 93 77 03 1 Fax +39-02 93 58 90 93  
e-mail info@mmc-italia.it

**MMC METAL FRANCE S.A.R.L.**  
6, rue Jacques Monod, 91893 Orsay Cedex, France  
Tel. +33-1-69 35 53 53 Fax +33-1-69 35 53 50  
e-mail mmfsales@mmc-metal-france.fr

**MMC HARDMETAL POLAND Sp. z o.o.**  
Armii Karjowej 61, Wroclaw, Poland  
Tel. +48-71-3351-620 Fax +48-71-3351-620  
e-mail mmc@mhpl.pl