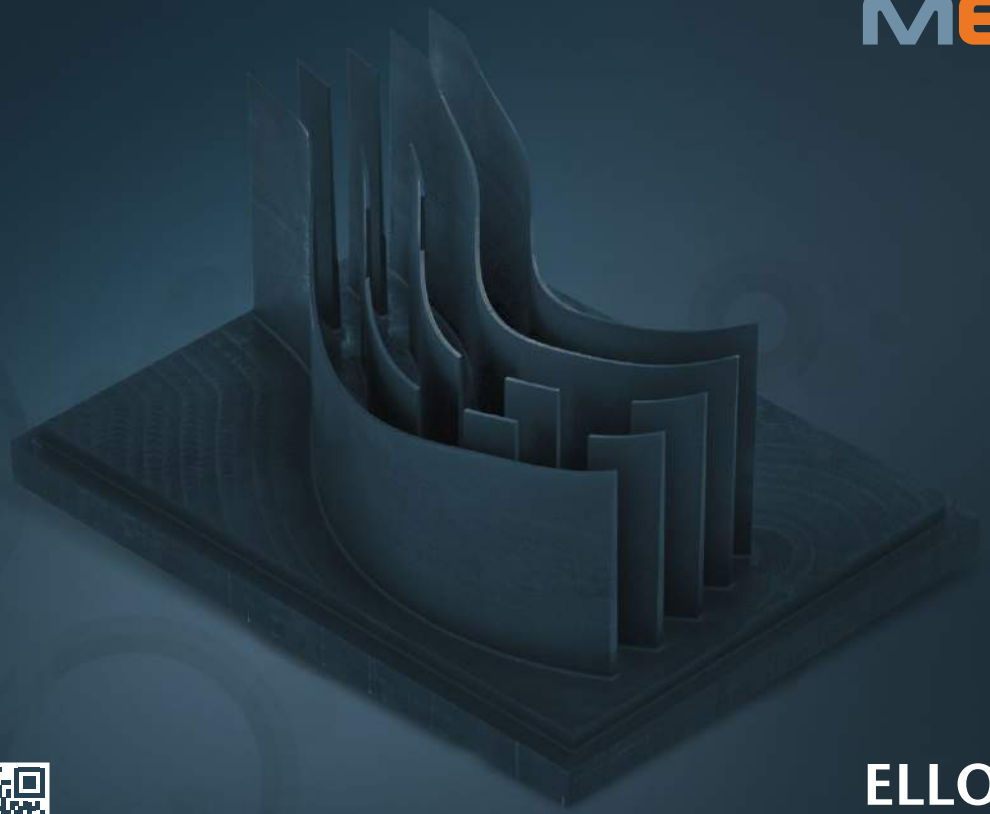


ELLOR® GRAPHIT

FÜR DIE FUNKENEROSION

NEU BEI UNS: GRAPHITENTSORGUNG

Um den Service abzurunden können ab sofort Palettenboxen bei MERSEN geordert werden.

Wir senden Ihnen eine Leerbox (max. Füllmenge 500 kg) zur kostenfreien Miete zu.

In dieser können alle Graphitreststücke gesammelt werden. Nach der Rücklieferung erhalten Sie einen Entsorgungsnachweis.

Jetzt mit MERSEN Onlineshop unter

shop.ellor.de

- ✓ Bestellübersicht & Verwaltung im persönlichen Kundenkonto
- ✓ 24-Stunden-Bestellservice
- ✓ Verfolgung Bearbeitungsstatus

WELTWEITER EXPERTE & FÜHRENDER HERSTELLER

FÜR MATERIALIEN & LÖSUNGEN IN FUNKENEROSIVEN PROZESSEN.

ZERTIFIKAT

für das Managementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

Die regelwerkskonforme Anwendung wurde nachgewiesen und wird gemäß Zertifizierungsverfahren bescheinigt für das Unternehmen

MERSEN

MERSEN Deutschland Suhl GmbH
Dröhlbergstraße 1
98527 Suhl

Geltungsbereich

Herstellung und Vertrieb technischer Graphite

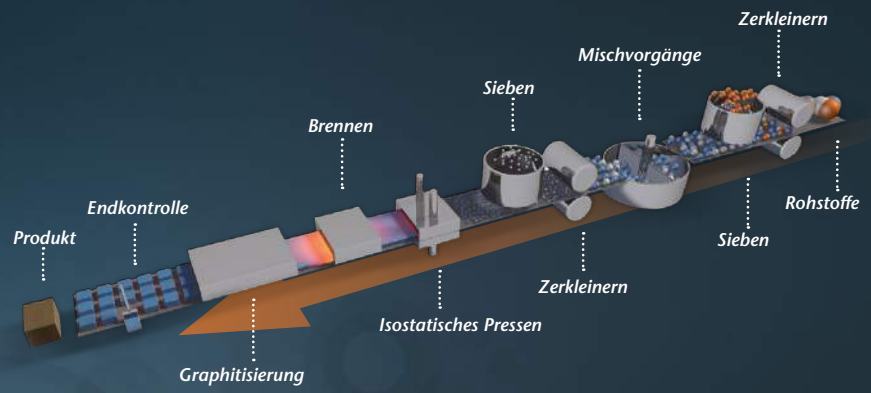
Geschützt durch ein Qualitätsmanagementsystem zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008

Die MERSEN Deutschland Suhl GmbH gehört zum internationalen MERSEN-Konzern (bis 2010 Carbone Lorraine). Die Kernkompetenzen liegen in der Herstellung, Verarbeitung und dem Vertrieb von Graphit- und Kohlenstoffprodukten, Kohlenstoffverbundmaterialien sowie Isolationsmaterialien für Hochtemperaturanwendungen. Neben hochwertigen Standardprodukten entwickeln und produzieren wir individuelle kundenspezifische Lösungen, die Ihren technischen Anforderungen bis ins Detail gerecht werden.

Der Maschinenpark umfasst mehrere 5-Achs-Fräszentren und große Drehmaschinen mit Mehrfachspindeltechnologie sowie Säge-, Schleif- und Polieranlagen. Kombiniert mit entsprechender CAD/CAM-Abteilung und Messtechnik wird der gesamte Herstellungsprozess hohen Qualitätsansprüchen gerecht. So können wir den stetig steigenden Anforderungen an Präzision, Qualität und Maßhaltigkeit Ihrer zu bearbeitenden Teile gerecht werden. Die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2008 unterstreicht dabei den Qualitätsanspruch.

Effiziente, zielorientierte und flexible Arbeitsweisen sowie ein Gespür für Ihre individuellen Kundenbedürfnisse bilden die Kernwerte für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

HERSTELLUNG VON GRAPHIT



Graphit ist ein sehr häufig vorkommendes Mineral und eine der natürlichen Erscheinungsformen des chemischen Elements Kohlenstoff. Bei der Herstellung werden Gemische von Naturgraphit, Petrolkoks, Pechruß und weitere Additive zu einem feinen Pulver vermahlen. Anschließend erfolgt das Mischen im Doppelschneckenextruder.

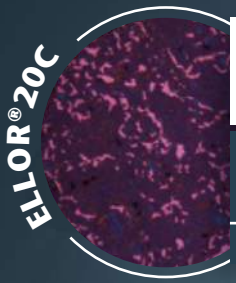
Alle Grundstoffe sind Kohlenstoffe aus unterschiedlichster Herstellungsquelle und werden mit organischem Bindemittel, normalerweise Pech, gemischt. Jede Grundsubstanz wirkt sich direkt auf die späteren Eigenschaften des Graphites aus. Durch Zusetzung von mineralischen und/oder metallischen Zuschlagsstoffen können besondere Eigenschaften im Material erreicht werden. Die Formgebung erfolgt durch die Verdichtung bei einem Pressdruck bis über 500 MPa – im Fall der Funkenerosionsgraphite durch isostatisches Pressen.

Der Nachfolgeprozess, das sogenannte Backen, erfolgt in unterschiedlichen Ofenatmosphären und Temperaturverläufen. Durch diesen Prozess verflüchtigen sich die Bindemittel und es entstehen herstellungsbedingt Poren im Graphit. Nach dem Backen liegt zum größten Teil eine amorphe Materialstruktur vor. Es folgt der Graphitisierungsprozess bei über 2500°C nach dem Acheson-Verfahren. Die komplette Herstellzeit kann über vier Monate hinaus dauern. Durch nachgeschaltete Prozesse wie Infiltrierung und Imprägnierung lassen sich die Eigenschaften des Graphites je nach Produktanforderung ändern.

Die Herstellung der ELLOR®-Graphite für die Funkenerosion unterliegen einer laufenden Qualitätskontrolle vom Rohstoff bis zum Fertigprodukt.

GRAPHIT-QUALITÄTEN

Von Universalgraphiten bis zu mikrokörnigen Graphiten besitzt jede Sorte eigene typische Eigenschaften und bietet eine gleichbleibende Qualität bzw. strukturelle Homogenität. Ihre hervorragende Bearbeitbarkeit ermöglicht die Fertigung von filigranen und komplexen Elektroden und Geometrien.



UNIVERSALGRAPHIT KUPFERINFILTRIERT

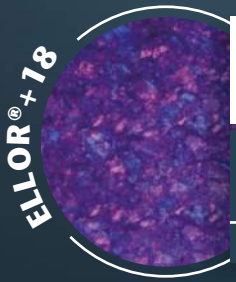
- Sehr hohe Metallabtragsraten
- Max. Blockabmessungen: 165 x 200 x 308 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell "H"	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
2,60	**75**	**70**	**80**	**227**	**11**

ULTRAFEINKÖRNIGER GRAPHIT KUPFERINFILTRIERT

- Außergewöhnliche Senkperformance und Präzision
- Max. Blockabmessungen: 51 x 203 x 305 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell "H"	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
2,85	**110**	**75**	**117**	**224**	**4**



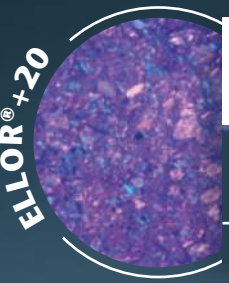
UNIVERSALGRAPHIT/SCHRUPPGRAPHIT

- Ideal für hohe Metallabtragsraten
- Max. Blockabmessungen: 308 x 620 x 1,830 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell "L"	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,78	**98**	**55**	**45**	**1 370**	**12**

MATERIAL FÜR FÜR JEDE EDM-ANWENDUNG

WIR ENTWICKELN FORTLAUFEND NEUE MATERIALIEN MIT VERBESSERTEN EIGENSCHAFTEN & HÖHERER LEISTUNG.



UNIVERSALGRAPHIT

- Sehr gute Qualität
- Max. Blockabmessungen: 308 x 620 x 1,830 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell “H”	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,81	**72**	**65**	**52**	**1 240**	**11**

HOCHWERTIGER UNIVERSALGRAPHIT

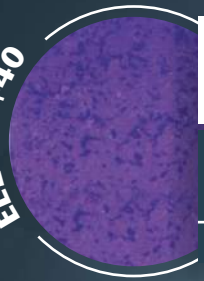
- Gute Oberfläche gewährleistet
- Max. Blockabmessungen: 308 x 620 x 1,830 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell “H”	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,83	**80**	**65**	**55**	**1 220**	**9**

FEINKÖRNIGER GRAPHIT

- Hohe Dichte, niedriger Elektrodenverschleiß
- Max. Blockabmessungen: 308 x 620 x 915 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell “L”	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,84	**< 95**	**< 80**	**65**	**1 370**	**8**



ULTRAFEINKÖRNIGER GRAPHIT

- Niedriger Elektrodenverschleiß und hohe Kantenstabilität
- Max. Blockabmessungen: 300 x 600 x 915 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell "H"	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,78	**75**	**60**	**60**	**1 270**	**7**

ULTRAFEINKÖRNIGER GRAPHIT

- Mit hoher Dichte - entwickelt für die Präzisionsbearbeitung
- Max. Blockabmessungen: 305 x 305 x 915 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell "H"	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,86	**95**	**80**	**76**	**1 270**	**5**

ULTRAFEINKÖRNIGER GRAPHIT/SCHLICHTQUALITÄT

- Speziell entwickelt für die Bearbeitung von sehr feinen Geometrien
- Max. Blockabmessungen: 102 x 305 x 305 mm

Dichte	Härte	Härte	Biegebruch-festigkeit	Spez. elektr. Widerstand	Mittlere Korngröße
g/cm³	Rockwell "H"	Shore	MPa.cm	µΩ.cm	µm
1,88	**95**	**70**	**90**	**1 270**	**4**

MATERIALÜBERSICHT & DATENBLÄTTER UNTER www.ellor.de

GRAPHIT-QUALITÄTEN

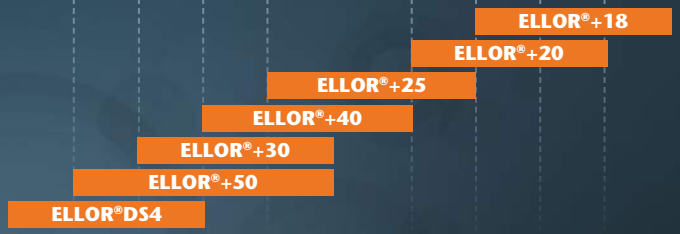
IN DER ÜBERSICHT

AUF STAHL ERREICHBARE OBERFLÄCHENGÜTE

OBERFLÄCHENGÜTE					ZWISCHENFORMEN					ROHLINGE	
▼▼▼					▼▼					▼	
12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
0,40	0,56	0,80	1,12	1,60	2,24	3,15	4,50	6,30	9,00	12,50	18,00

VDI 3400

Ra µm



● Gut geeignet
○ Empfohlen

EMPFOHLENE QUALITÄTEN

	ELLOR®+18	ELLOR®+20	ELLOR®+25	ELLOR®+40	ELLOR®+30	ELLOR®+50	ELLOR®DS4
Drahterodieren		○	●	●	●	●	●
Tieflocherodieren			●	●	●	●	●
Feinrippen			○	●	●	●	●
Stahl	●	●	●	●	●	●	●
Hochtemperatur beständiger Stahl	○	○	●	●	●	●	●
Titan Molybdän, Kupfer			○	○	○	●	●
Hartmetall				○	○	●	●

ANSRUCHSVOLLE PRODUKTE

WIR SIND IHR KOMPETENZ-PARTNER FÜR:

GROSSBLÖCKE – allseitig gesägt

KUNDENINDIVIDUELLER ZUSCHNITT – auf Wunsch mit Kennzeichnung

HALBZEUGE MIT BOHRBILD – für alle am Markt befindlichen Aufnahmen
– kundenspezifische Bohrbilder
– Einbringen von Gewindebuchsen

VORGEFERTIGTE VIERKANTELEKTRODEN + FASE – kundenindividueller Längenzuschnitt

3D FERTIGELEKTRODEN NACH DATENSATZ

RUNDLINGE

PLANPARALLEL GESCHLIFFENE PLATTEN

SCHAFTELEKTRODEN – einteilig gefertigt
– keine Klebestellen oder -reste
– keine radiale Verdrehung

GEWINDEELEKTRODEN – M3 – M18
– andere Gewindetypen auf Anfrage

UNIVERSAL-ABLAGE- UND TRANSPORTSYSTEM FÜR ELEKTRODENHALTER

SONDERFORMEN, SONDERLÖSUNGEN

BIS 11 UHR BESTELLEN UND VERSAND AM GLEICHEN TAG –

SCHNELL LIEFER SERVICE

UNSER SCHNELLLIEFERSERVICE FÜR GESÄGTE ZUSCHNITTE

Alle Zuschnitte, die Sie bis 11.00 Uhr bestellen, werden noch am gleichen Tag produziert und versendet.

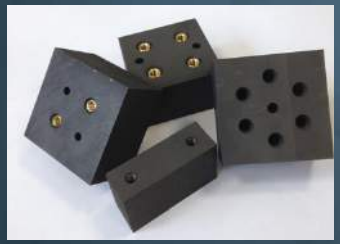
BOHRBILDER

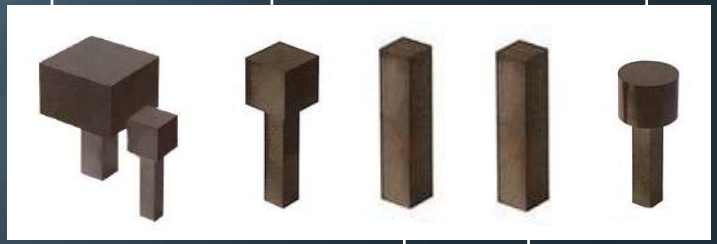
NUTZEN SIE UNSERE KOMPETENZ & ERFAHRUNG.

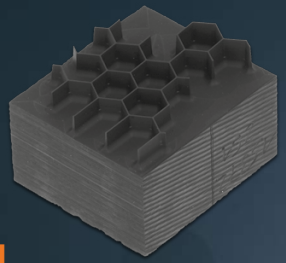
- Bohrbilder werden je nach Kundenwunsch erstellt und in das Graphit eingebracht.
- Ob Passungen, Gewindebuchsen, Stifte, Taschen, Sonderanformungen, jegliche Art kann realisiert werden.
- Fügearbeiten mittels Klebetechnik ist ebenfalls ein Standardprozess.

VORGEFERTIGTE ELEKTRODEN

- Standards vereinfachen den Ablauf. Ab Lager können Vierkant- und Schaftelektroden bezogen werden.
- Sonderanfertigungen werden kurzfristig, innerhalb von 48 Stunden geliefert.







FERTIG-ELEKTRODEN

NUTZEN SIE UNSERE KOMPETENZ & ERFAHRUNG IN DER GRAPHITVERARBEITUNG.

Wir fertigen 3D-Fertigelektroden nach Ihren Daten. Durch die hausinterne CAD/CAM-Abteilung werden die Daten für die spätere Fertigung auf modernen 3- und 5-Achs-HSC Maschinen aufbereitet. Durch unsere Technologien können problemlos komplexe Geometrien, dünne Stege, Freiformflächen und filigrane Konturen bei höchster Präzision realisiert werden.

- Einzel- und Serienfertigung
- Fertigteilabmaße bis 500 x 500 x 300 5-Achs
- Fertigteilabmaße bis 2000 x 1000 x 750 3-Achs

Das Anbringen von Referenzflächen und die Kennzeichnung wird auf Ihren Wunsch hin umgesetzt. Durch den Messtechnikbereich werden die serienbegleitenden Prüfungen und gleichbleibende Qualität der Elektroden gewährleistet.

MERSEN ELEKTRODENBOX

Die platzsparende, stabile MERSEN-Elektrodenbox ist die ideale Applikation zum Versenden und Lagern von 15er und 25er Vierkant-Elektroden. Das formstabile und gleichzeitig weiche Material sichert die Elektroden vor Bruch und Transportschäden.

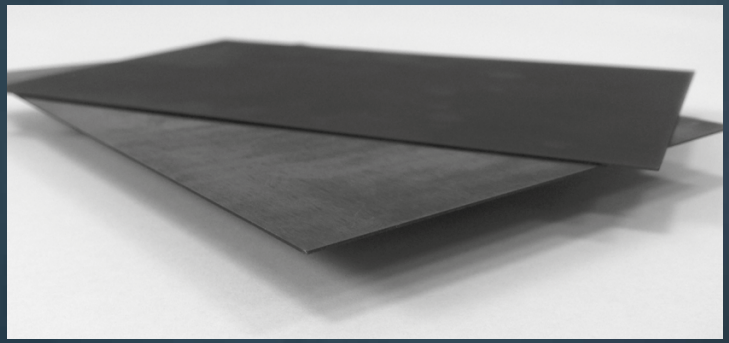
IHRE VORTEILE:

- 4-fach stapelbar (gefüllt)
- Platz für Elektroden:
  108 Stück 15er (bis 80 mm h)
  und 48 Stück 25er (bis 90 mm h)
- Material: EPS
- Lieferung ab Lager
- Maße: 312 x 225 x 127 mm
- Einführschrägen innen
- automatisierungsfähig (Zuführung)

ERODIERFOLIE

L = 150 X B 100 mm T = ± 0,02 mm

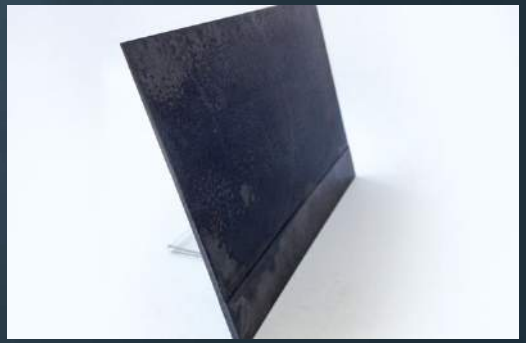
Erodierfolien können ab einer Stärke von 0,1 mm standardmäßig geliefert werden.



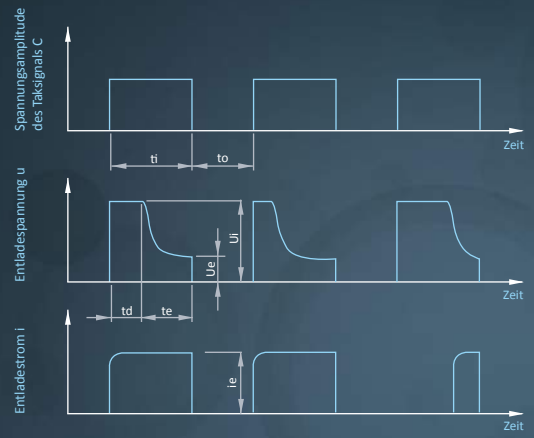
RIPPENELEKTRODEN

L = 150/300 mm

Durch präzisionsgefertigte Rippenelektroden ermöglichen wir das Erodieren von filigranen und tiefen Freimachungen in das Werkstück.



STROM- & SPANNUNGS-VERLAUF BEI STATISCHEM IMPULSGEBER (SCHEMATISCH)



ti = Impulsdauer (µs)
to = Pausendauer (µs)
te = Entladedauer (µs)
Ui = Leerlaufspannung (V)
Ue = Entladespannung (V)
ie = Entladestrom (A)
td = Zündverzögerungszeit (µs)

VERGLEICH VON KUPFER & GRAPHIT

EIGENSCHAFTEN VON ELEKTRODENWERK-STOFFEN BEI DER FUNKENEROSION

GRAPHITELEKTRODEN	CU-ELEKTRODE (KUPFER)
geringer Verschleiß bei der Schruppbearbeitung	geringer Verschleiß bei der Schlichtbearbeitung
hohe Abtragsraten durch hohe Entladeenergien	
geringes Gewicht	
keine Wärmebeeinflussung während des Erodierprozesses	geringe Neigung zur Lichtbogenbildung im Erodierspalt
keine schwer entsorgbaren Rückstände im Dielektrikum	
hohe zu erzielende Oberflächengüte durch Verwendung feinkörniger Graphite	sehr hohe zu erzielende Oberflächengüte
weniger Bearbeitungsschritte	
geringe Elektrodenanzahl (kurze Bearbeitungszeit)	

BEARBEITUNG VON GRAPHIT

TIPPS FÜR DAS FRÄSEN VON GRAPHIT

TIPP	WAS IST ZU TUN
Schneidstoffe	Verwenden von PKD-Werkzeugen oder diamantbeschichteten Werkzeugen Schnittgeschwindigkeit Fräsen: Schruppen: vc 800 - 1000 (m / min) Schlichten vc 1000 (m / min) Drehen: Schruppen vc 200 - 450 (m / min) Schlichten vc 200 - 450 (m / min) Vorschub Fräsen: fz 0,1 - 0,8 (mm / Zahn) Drehen: fz 0,05 - 0,3 (mm / U)
Werkzeugverschleiß	▸ Verringern des Vorschubes ▸ Schnittgeschwindigkeit erhöhen
Schneidenausbruch	▸ Verringern der Schnittgeschwindigkeit
Schlechte Oberfläche der Elektrode	▸ Vorschub und Schnitttiefe des Werkzeuges verringern ▸ Schnittgeschwindigkeit + Zahl der Schneiden des Werkzeuges erhöhen
Vibrationen (Rattern)	▸ Schnitttiefe und Schnittgeschwindigkeit verringern ▸ Werkzeug so kurz wie möglich einspannen

TIPP	WAS IST ZU TUN
Kantenausbruch	▸ Im Gleichlauf fräsen ▸ Erst Planflächen schlichten, dann Kontur schlichten ▸ Vorschub und Schnitttiefe verringern
Freiformelektroden	▸ Konstantes Aufmaß beim Schruppen ▸ Verwenden von Kugelfräsern in flachen Bereichen < 45° oder Schaftfräsern mit Eckenradius > 45° ▸ Optimal – letzter Schruppgang mit demselben Fräserdurchmesser wie im Schlichtgang
Filigrane Elektroden mit dünnen Stegen	▸ Belassen eines größeren Aufmaßes um Stege beim Schlichten zu stabilisieren, gegebenenfalls Schruppen und Schlichten in mehreren Abschnitten ▸ Kombinieren – bei sehr hohen und dünnen Stegen gegebenenfalls im Gegenlauf fräsen – Mäanderförmige Stege
Hohe Oberflächen- und Genauigkeitsanforderungen	▸ Verwenden von feinkörnigen und porenarmen ELLOR®-Graphiten
Kontur- und Maßhaltigkeit	▸ Ist durch die geringe thermische Ausdehnung gegeben und kann durch eine exakte Werkzeugvermessung erreicht werden

ARBEITEN MIT GRAPHIT

TIPPS ZUM ERODIEREN MIT GRAPHITELEKTRODEN

TIPP	WAS IST ZU TUN
Schruppen	▸ Hoher Endladestrom bewirkt einen hohen Abtrag und somit eine raue Oberfläche
Schlichten	▸ Niedriger Endladestrom bewirkt einen geringen Abtrag und somit eine feine Oberfläche
Oberflächenrauheit	▸ Hoher Endladestrom bewirkt einen hohen Abtrag und somit eine raue Oberfläche ▸ Niedriger Endladestrom bewirkt einen geringen Abtrag und somit eine feine Oberfläche ▸ Mit der richtigen Graphitauswahl sind auch Oberflächen bis VDI 12 möglich
Kontur- und Maßhaltigkeit	▸ Ist wegen der geringen thermischen Ausdehnung von Graphit immer gegeben ▸ Graphit ist thermisch stabil und verzugsfrei
Zeitersparnis	▸ Durch Verknüpfung von mehreren Elektroden
Lichtbogenbildung vermeiden	▸ Impulsdauer verlängern ▸ Entladedauer reduzieren ▸ Sollwert vergrößern ▸ Spülung verbessen (z. B. Spülbohrung)
Elektrodenverschleiß	▸ Sinkt mit zunehmender Impulsdauer und kleiner werdender Impulspause

ARBEITSSCHUTZ – UMWELTSCHUTZ

RICHTLINIEN UND VORSCHRIFTEN

ARBEITSSCHUTZ

Im Normalfall ist die Unterschreitung des Staubgrenzwertes (MAK-Wert) durch die Absaugung gewährleistet. Trotzdem sollten handelsübliche Staubmasken und eine Schutzbrille getragen werden.

ERSTE HILFE-MASSNAHMEN

Einatmen	» Entfernen Sie sich vom Unfallort.
Augen	» Mit kaltem Wasser gründlich auswaschen.
Haut	» Mit Wasser und Seife abwaschen.
Magen	» Keine Maßnahmen erforderlich.

MASCHINE/UMFELD

Grundlegend sollten die Anlagen nur mit einer Absaugung betrieben werden. Graphit ist ein sehr guter, elektrischer Leiter. Daher sollten elektrische Maschinenteile vor Staubeindringung geschützt werden. Graphit hat, ähnlich wie Sand, eine abrasive (schleifende) Wirkung.

Präzise Flächen und Messgeräte können hierdurch ihre Genauigkeit verlieren. Durch die Schmiereigenschaften des Werkstoffes empfiehlt sich ein rutschhemmender Boden im Maschinenbereich.

UMWELT/ENTSORGUNG

Graphit ist toxikologisch und ökologisch unschädlich. Es gilt der allgemeine Staubgrenzwert (MAK), der eine max. Belastung von 4 mg/m³ festlegt. Der Werkstoff ist nicht entflammbar.

Bei der Entsorgung sind die lokalen Vorschriften zu beachten (Abfallschlüssel-Nr. 010410).

IM SINNE DER NACHHALTIGKEIT NEHMEN WIR KONTAMINATIONSFREIE GRAPHITRESTSTÜCKE KOSTENFREI ZURÜCK.

VERTRIEBSPARTNER IN DEUTSCHLAND & ÖSTERREICH

PLZ-Gebiete:
00-19
39
92
95-96
98-99

PLZ-Gebiete:
20-29
30-38
40-49
50-59
60-67
97

PLZ-Gebiete:
68-69
70-79
80-89
90-91
93-94

GEBIET WESTDEUTSCHLAND

EDZ LAMBERTY

Industriestraße 2
57518 Alsdorf

Elke Lamberty
Telefon: +49 (0) 2741.974282-0
Telefax: +49 (0) 2741.974282-40
Mobil: +49 (0) 160.98559630
E-Mail info@edz-lamberty.de

www.edm-lamberty.de

GEBIET ÖSTERREICH

STÜBINGER GMBH TECHNOLOGIE-ZENTRUM

Hammerstraße 17
A-4453 Trattenbach

Johann Stübinger
Telefon: +43 (0)7256.8344-0
Telefax: +43 (0)7256.8795
Mobil: +43 (0) 664.2420421
E-Mail: sales@stuebinger.at

www.stuebinger.at

GEBIET OSTDEUTSCHLAND

HVS -GERA GMBH

Schenkendorfstraße 28
07549 Gera

Jörg Strußenberg
Telefon: +49 (0) 365.773917-0
Telefax: +49 (0) 365.773917-19
Mobil: +49 (0) 172.7946763
E-Mail: hvs@hvs-gera.de

Isabell Nagler
Telefon: +49 (0) 365.773917-11
Telefax: +49 (0) 365.773917-19
E-Mail: graphit@hvs-gera.de

www.hvs-gera.de

GEBIET SÜDDEUTSCHLAND

TVB GMBH

Kocheler Str. 89
82418 Murnau am Staffelsee

Florian Rauchenberger
Telefon: +49 (0) 8841.90588
Telefax: +49 (0) 8841.90689
E-Mail: info@tvb-gmbh.de

www.tvb-gmbh.de

Dank unserer globalen Kompetenz bei der Entwicklung und Herstellung von Hochleistungswerkstoffen und zuverlässigem Elektroschutz bietet MERSEN innovative Lösungen, die ganz auf die Anforderungen unserer Kunden zugeschnitten sind.
Wir helfen Ihnen damit, Ihre Produkte und Dienstleistungen auf den Märkten Energie, Transport und Elektronik, in der Chemie und Pharmaindustrie sowie in der Verfahrenstechnik zu optimieren.

WEITERE MÄRKTE
Strangguss, Glasindustrie, Halbleiterindustrie, Photovoltaik, Gleittechnik, Dichtungstechnik und Ofenbau
Mehr Infos unter www.mersen.com

MERSEN Deutschland Suhl GmbH
Dröhbergstr. 1
D-98527 Suhl
Tel.: +49 (0) 3681 35320-0
Fax: +49 (0) 3681 35320-29
Mail: ellor-de@mersen.com

IHR ANSPRECHPARTNER
Thomas Leipold | Vertriebsleiter
Tel.: +49 (0) 3681 35320-22
Fax: +49 (0) 3681 35320-28
Mobil: +49 (0) 172 2364424
Mail: thomas.leipold@mersen.com

www.ellor.de

Klimaneutrale Gestaltung | www.rittweger-team.de