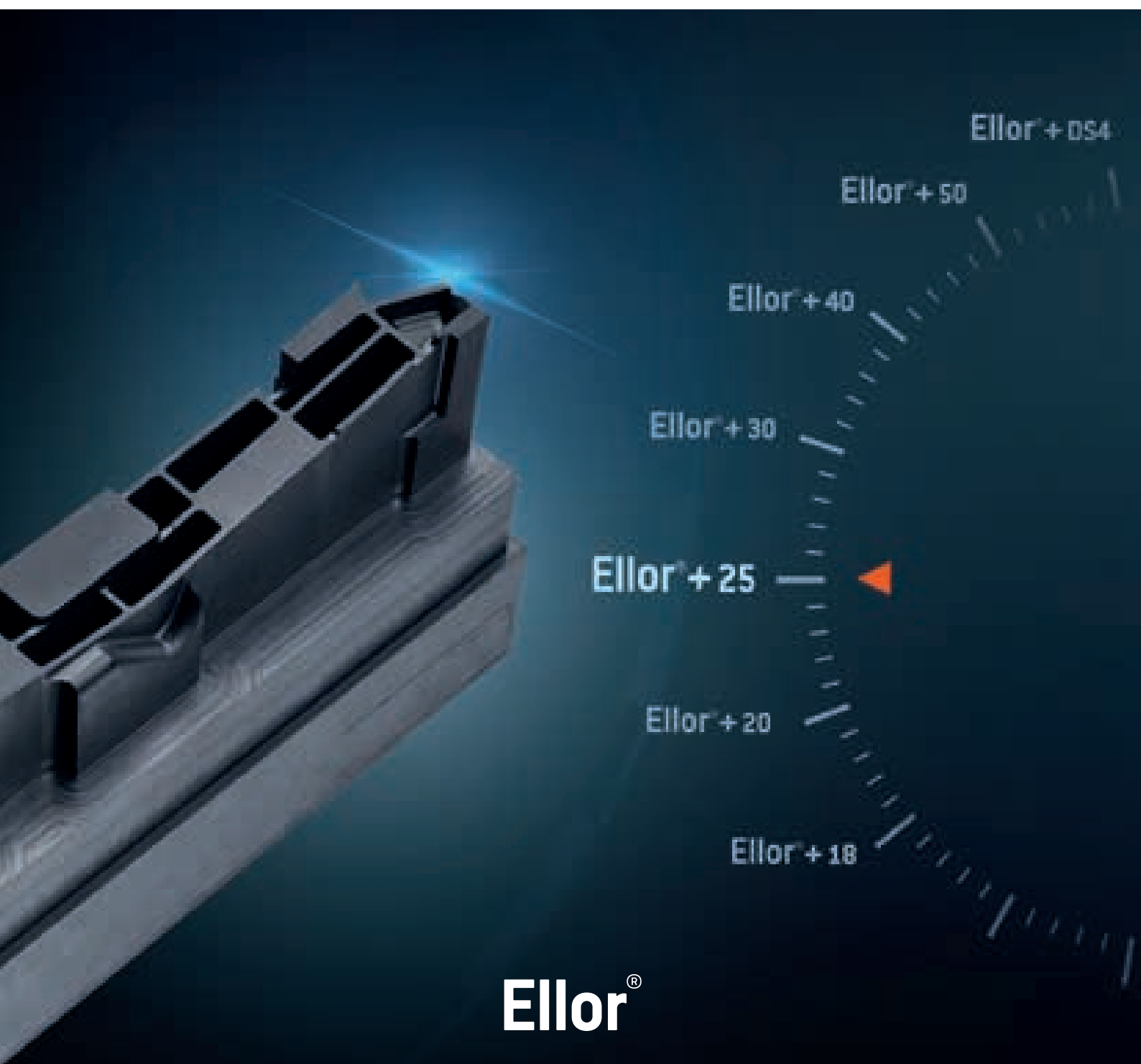


GRAPHITSORTEN
FÜR DIE
FUNKENEROSION
(EDM)



+ Entscheidend ist die Balance

Basierend auf seiner führenden Erfahrung in der Funkenerosion hat Mersen eine komplettes Sortiment an Graphiten entwickelt um auf die umfassendste Bandbreite von Elektrodendesigns und Werkstückmaterialanforderungen antworten zu können.

Die Auswahl der richtigen Graphitsorten hängt von zahlreichen Faktoren ab. Mersen's Erfahrung hilft Ihnen dabei die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen. Es gibt 4 Kernfaktoren die maßgebend für Ihre Auswahl sind.

GRAPHIT
GEGEN KUPFER

Einfacher zu verarbeiten.

Es ist viel einfacher eine Elektrode aus Graphit als aus Kupfer herzustellen.

5 mal leichter

Graphit hat eine niedrigere Dichte, daher wiegen die Elektroden weniger. Das ist ein kritischer Faktor wenn Elektroden größer werden.

Größere geometrische Stabilität

Aufgrund seines niedrigen thermischen Ausdehnungskoeffizienten, dehnt sich Graphit nicht so stark aus wie Kupfer, was es ihm ermöglicht seine kritischen Dimensionen beizubehalten.

Die Materialabtragungsrate verdoppelt sich

Graphit hat eine 2 Mal so hohe Materialabtragungsrate wie Kupfer bei niedrigerem Elektrodenverschleiß.

Viel weniger Verschleiß

Graphit schmilzt nicht, sondern sublimiert bei 3400°C, was eine höhere Verschleißresistenz ermöglicht als der niedrige Schmelzpunkt von Kupfer

ENTDECKE UNSERE LÖSUNGEN ▶



VERSCHLEISSRESISTENZ

Oder wie lange kann die Elektrode die Detailtiefe im Funkenerosionsprozess aufrecht erhalten?

Eine gute Verschleißresistenz Ihrer Graphitelektroden bedeutet weniger Elektroden werden gebraucht um dasselbe Arbeitspensum zu erledigen, in kürzerer Zeit und bei geringeren Produktionskosten.

Niedrigere Graphitabnutzung bestimmt die Genauigkeit der Arbeit. Bei denselben Prozessparametern ist der Materialverlust bei grobkörnigen Graphiten bedeutender, da der Verschleiß höher ist als bei feinkörnigen Graphiten.



METALLABTRAGUNGSRATE

Wie schnell wird die Graphit-elektrode während des Funkenerosionsprozesses Material abtragen?

Eine gute Verschleißresistenz Ihrer Graphitelektroden bedeutet, weniger Elektroden werden gebraucht um dasselbe Arbeitspensum zu erledigen, in kürzerer Zeit und bei geringeren Produktionskosten.

Typischerweise lassen sich mit Universalgraphiten mehr Partikel abtragen als mit Feinstkorngraphiten. Dafür lässt sich mit Mikrokorngraphiten eine detaillierte Oberfläche abbilden (bis VDI10).



OBERFLÄCHENGÜTE

Oder wie glatt soll Ihr Werkstück sein?

Feinkörnige Graphitsorten sind die bevorzugte Wahl um sehr feine und glatte Oberflächen bis zu 0,4 Ra(µm) zu erodieren. Die wahren Vorteile kommen bei der Bearbeitung komplexer Kavitäten voll zur Geltung. Das manuelle Polieren solcher Kavitäten ist eine aufwendige und teure Angelegenheit.

Bei sehr hohen Anforderungen an die Oberflächenqualität wird zunächst ein normales Schruppen durchgeführt, gefolgt von einer oder mehreren feinen Schlichterosionen. Durch mehrere feine Schlichtvorgänge kann eine nahezu spiegelähnliche Oberfläche erzielt werden.



BEARBEITBARKEIT

Oder wie einfach können feine Details mit guter Oberfläche in dem Material realisiert werden?

Graphitsorten sind nicht gleich wenn es um die Verarbeitung zu Elektroden geht. Ultrafeine Partikelgrößen sind der Schlüssel um eine perfekte Genauigkeit der Elektrode zu erreichen. Die Zeit um eine Elektrode zu produzieren ist abhängig von

> der Partikelgröße

> der Festigkeit und Komplexität der herzustellenden Elektrode.

01

UNIVERSELLE FEINKORN- SORTEN

für hohe Material-
abtragungsraten mit
exzellentem
Leistungsverhältnis

Ellor[®] + 18
Ellor[®] + 20

IHRE VORTEILE:

- Produktionszyklen werden durch die Ermöglichung von hohen Materialabtragungsraten verkürzt.
- exzellente Bearbeitbarkeit
- Beste Wahl für mittlere Oberflächengüten
- Ellor +18 wird für die Druckgussformen aus Aluminium empfohlen

VERSCHLEISSRESISTENZ

3/5

METALLABTRAGUNGSRATE

5/5

OBERFLÄCHENGÜTE

3/5

BEARBEITBARKEIT

4/5



	KORNGRÖSSE		HÄRTE	HÄRTE	DICHTE		BIEGEFESTIGKEIT		ELEKTRISCHER WIDERSTAND	
	µm	inch			g/cm ³	lbs/ft ³	MPa	psi	µohm.cm	ohm.inch
Ellor[®] + 18	12	0.0005	62	98 L	1,78	111	45	6,500	1370	0.00054
Ellor[®] + 20	11	0.0005	65	72 H	1,81	112	52	7,500	1240	0.00049

02

UNIVERSELLE SUPERFEINE GRAPHITSORTE

Hochqualifiziert
Multitalentiert.
Sie werden es lieben.

Ellor[®] + 25

IHRE VORTEILE:

- Gute Abtragsrate
- Überlegene Festigkeits- und Verschleißresistenzcharakteristiken für eine längere Lebenszeit
- Einfach zu bearbeiten
- Exzellente Oberflächengüte mit bis zu 1,6 Ra(µm)

VERSCHLISSRESISTENZ



MATERIALABTRAGUNGSRATE



OBERFLÄCHENGÜTE



BEARBEITBARKEIT



KORNGRÖSSE		HÄRTE	HÄRTE	DICHTE		BIEGEFESTIGKEIT		ELEKTRISCHER WIDERSTAND			
µm	inch			g/cm ³	lbs/ft ³	MPa	psi	µohm.cm	ohm.inch		
Ellor[®] + 25		9	0.0004	65	80 H	1,83	114	55	8,000	1220	0.00048

Ellor +25 existiert auch als kupferimprägnierte Grafitsorte für höhere Elektrische Leitfähigkeit und verbesserte Leistung

03

AUSERGEWÖHNLICHE SUPERFEINE GRAPHITSORTEN

Hochqualifiziert multitalentiert. Sie werden sie lieben.

IHRE VORTEILE:

- Außergewöhnliche Oberflächengüte bis 0,56 Ra(µm)
- Hervorragende Festigkeit und Verschleißresistenz um eine hohe Leistung bei komplizierten Designs zu gewährleisten.
- Exzellente Materialabtragungsrate
- Von Mobiltelefonherstellern bevorzugte Graphitsorten

VERSCHLIESSWIDERSTAND



MATERIALABTRAGUNGSRATE



OBERFLÄCHENGÜTE



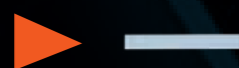
BEARBEITBARKEIT



Ellor® + 30

Ellor® + 40

Ellor® + 50



	KORNGRÖSSE		HÄRTE	HÄRTE	DICHTE		BIEGEFESTIGKEIT		ELEKTRISCHER WIDERSTAND	
	µm	inch			g/cm ³	lbs/ft ³	MPa	psi	µohm.cm	ohm.inch

Ellor® + 30	8	0.0004	<80	90 H	1,84	115	65	9,400	1220	0.00048
Ellor® + 40	7	0.0003	60	75 H	1,78	111	60	8,700	1270	0.00050
Ellor® + 50	5	0.0002	80	95 H	1,86	116	76	11,000	1370	0.00054

04

DIE PREMIUM-SORTE UNTER DEN ULTRAFEINEN GRAPHIT-SORTEN

Der Star ... nennen Sie ihn Dark Star

IHRE VORTEILE:

- Außergewöhnliche Oberflächengüte bis zu 0,40 Ra(µm)
- Hervorragende Festigkeit und Verschleißresistenz um die hohe Leistung auch bei komplizierten Designs zu bewahren

VERSCHLIESSWIDERSTAND



MATERIALABTRAGUNGSRATE



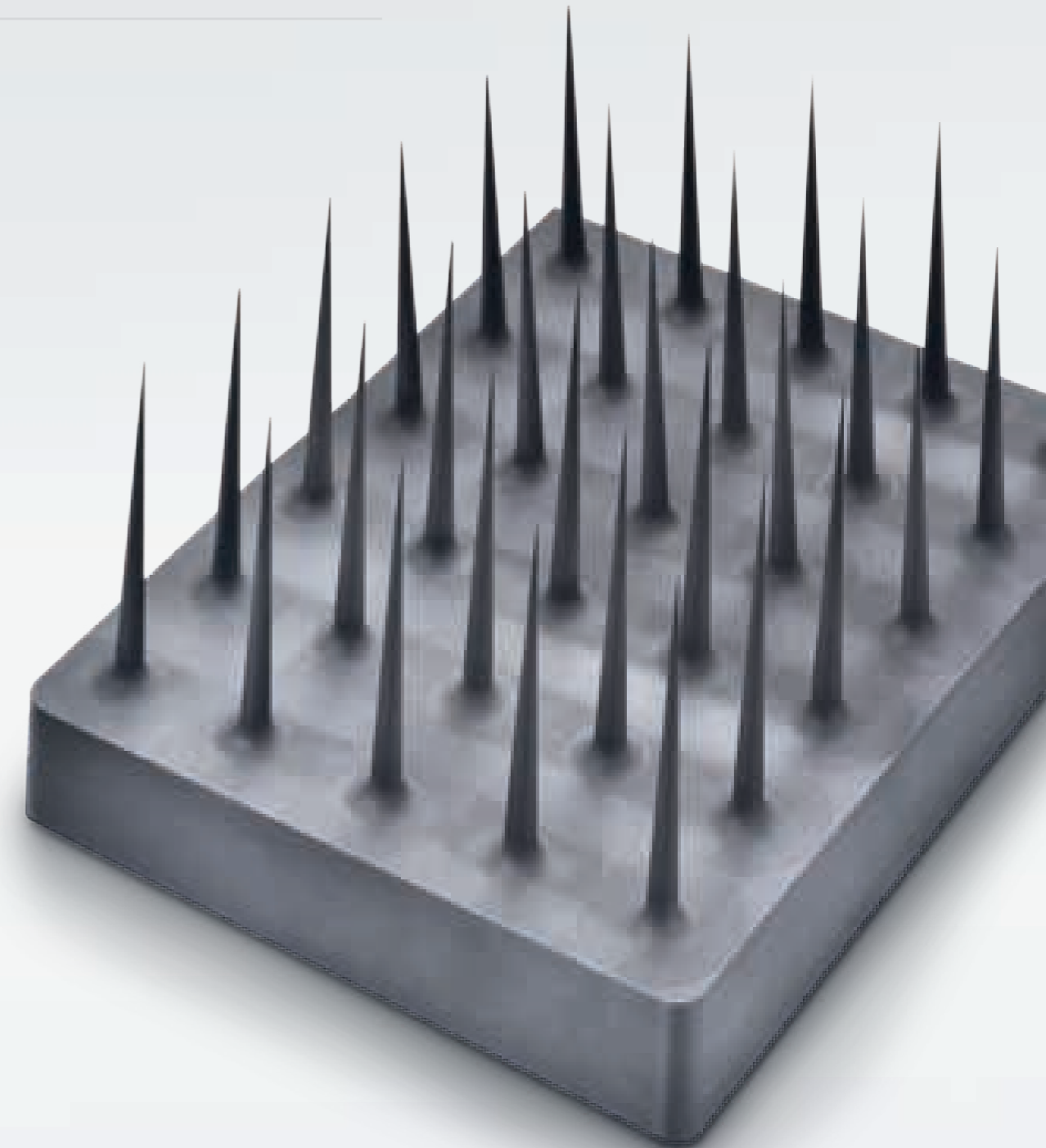
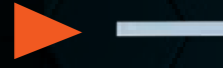
OBERFLÄCHENGÜTE



BEARBEITBARKEIT



Ellor® + DS4



Ellor® + DS4

Ellor® + DS4C

	KORNGRÖSSE		HÄRTE	HÄRTE	DICHT		BIEGEFESTIGKEIT		ELEKTRISCHER WIDERSTAND	
	µm	inch			g/cm ³	lbs/ft ³	MPa	psi	µohm.cm	ohm.inch
Ellor® + DS4	4	0.0002	72	95 H	1,88	117	90	13,000	1270	0.00050
Ellor® + DS4C	4	<0.0002	75	110 H	3,00	187	131	19,000	381	0.00015

EIN VIELSEITIGES
SORTIMENT AN
EDM-GRAPHITEN,
PERFEKT AUF IHRE
BEDÜRFNISSE
ABGESTIMMT.

	KORNGRÖSSE		DICHTe		HÄRTE	HÄRTE	BIEGEFESTIG- KEIT		ELEKTRISCHER WIDERSTAND		MAXIMALE BLOCKGRÖSSEN	
	µm	inch	g/cm ³	lbs/ft ³			MPa	psi	µohm.cm	ohm.inch	mm	inch
Ellor[®]+18	12	0.0005	1,78	111	98 L	62	45	6,500	1370	0.00054	305x610x2030	12x24x80
Ellor[®]+20	11	0.0005	1,81	112	72 L	65	52	7,500	1240	0.00049	305x610x2030	12x24x80
Ellor[®]+25	9	0.0004	1,83	114	80 H	65	55	8,000	1220	0.00048	305x610x2030	12x24x80
Ellor[®]+30	8	0.0003	1,84	115	90 H	<80	65	9,400	1220	0.00048	305x610x1830	12x24x72
Ellor[®]+40	7	0.0003	1,78	111	75 H	60	60	8,700	1270	0.00050	305x610x915	12x24x36
Ellor[®]+50	5	0.0002	1,86	116	95 H	80	76	11,000	1370	0.00054	305x610x915	12x12x36
Ellor[®]+DS4	4	<0.0002	1,88	117	95 H	72	90	13,000	1270	0.00050	305x610x102	4x12x24
Ellor[®]+DS4C	4	<0.0002	3,00	187	110 H	75	131	19,000	381	0.00015	305x203x51	2x8x12

EMPFOHLENE GRAPHITSORTEN

● PASSEND
● VERWENDBAR

		Ellor [®] +18	Ellor [®] +20	Ellor [®] +25	Ellor [®] +30	Ellor [®] +40	Ellor [®] +50	Ellor [®] +DS4
VERFAHREN	DRAHTERODIEREN			●	●	●	●	●
	TIEFE LÖCHER			●	●	●	●	●
	FEINRIPPEN			●	●	●	●	●
ZU BEARBEITENDES MATERIAL	STAHL	●	●	●	●	●	●	●
	HITZEBESTÄNDIGER STAHL	●	●	●	●	●	●	●
	TITAN, MOLYBDÄN, KUPFER			●	●	●	●	●
	WOLFRAM, CARBIDE				●	●	●	●

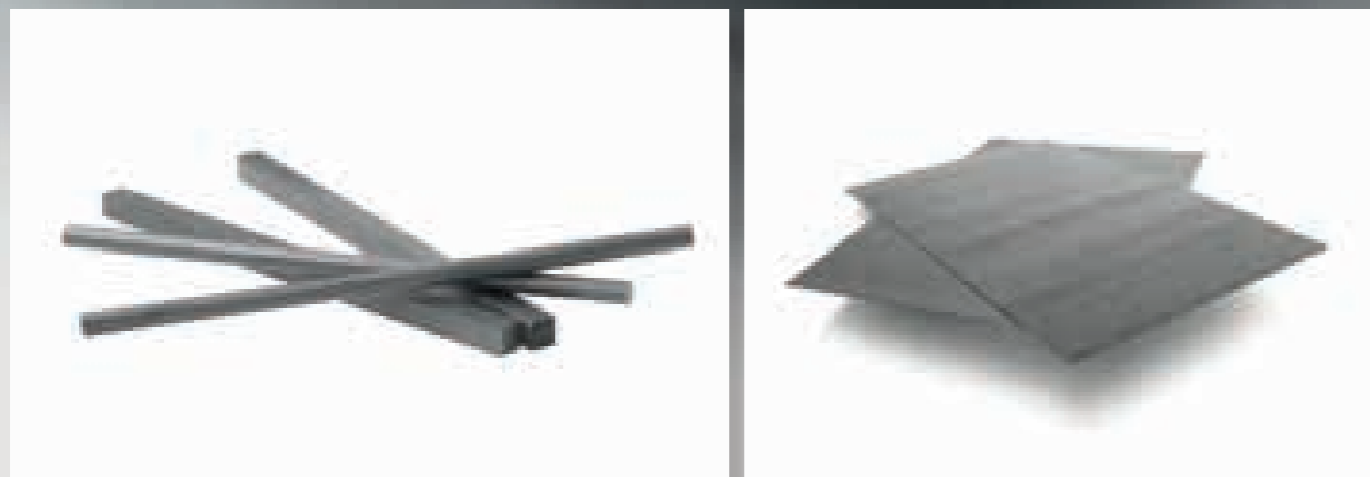
MIT ELLORGRAPHITEN ERREICHBARE OBERFLÄCHENGÜTE BEI STAHL

	SCHLICHTEN			ÜBERGANG						SCHRUPPEN		
	Ellor [®] +DS4											
	Ellor [®] +50											
	Ellor [®] +30											
	Ellor [®] +40											
	Ellor [®] +25											
	Ellor [®] +20											
	Ellor [®] +18											
VDI 3400	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Ra[µm]	0.40	0.56	0.80	1.12	1.60	2.24	3.15	4.50	6.30	9.00	12.50	18.00
Ra[µinch]	16	22	31	44	63	88	124	177	248	354	492	709

BEREIT UM ELEKTRODEN AUFZUNEHMEN



QUADRATISCHE STÄBE, RUNDLINGE UND FOLIENBLÄTTER



FERTIGELEKTRODEN

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
- Fertigteilmabmaße bis 500 x 500 x 300 5-Achs
- Fertigteilmabmaße bis 2000 x 1000 x 750 3-Achs



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)

WIR SIND IHR KOMPETENZPARTNER FÜR ANSPRUCHSVOLLE PRODUKTE.

- **Großblöcke** – allseitig gesägt
- **Kundenindividueller Zuschnitt** – auf Wunsch mit Kennzeichnung
- **Halbzeuge mit Bohrbild:**
 - Kompatibel mit gängigen Aufnahmen
 - Kundenspezifische Bohrbilder
 - Einbringen von Gewindebuchsen
- **Vorgefertigte Vierkantelektroden + Fase** – individuelle Längenzuschnitte
- **3D-Fertigelektroden** nach Datensatz
- **Rundlinge**
- **Planparallel geschliffene Platten**
- **Schaftelektroden:**
 - Einteilig gefertigt
 - Keine Klebestellen oder -reste
 - Keine radiale Verdrehung
- **Gewindeelektroden:**
 - M3 – M18 (weitere Gewindetypen auf Anfrage)
- **Universal-Ablage- & Transportsystem für Elektrodenhalter**
- **Sonderformen & Speziallösungen**

Express-Lieferservice für gesägte Zuschnitte

Bestellungen bis 11:00 Uhr werden noch am selben Tag produziert & versendet.



UNSERE EMPFEHLUNGEN UM DAS BESTMÖGLICHE AUS IHREN ELLLORELEKTRODEN HERAUSZUHOLEN

Gute EDM-Ergebnisse benötigen nicht nur die richtige Auswahl des EDM-Materials, sondern auch die richtigen Maschineneinstellungen, so wie Peakströme, Einschaltzeit, Ausschaltzeit, Spaltgröße, Elektrodenpolarität und am wichtigsten die Spüleinrichtungen

TIPPS FÜR DIE GRAPHITELEKTRODEN

SCHRUBBEN

- hohe Entladungsströme erzeugen hohen Abtrag und eine raue Oberfläche

SCHLICHTEN

- niedrige Entladeströme verursachen einen niedrigen Abtrag und eine feine Oberfläche

OBERFLÄCHENRAUHEIT

- ein hoher Entladestrom verursacht hohen Abtrag und eine raue Oberfläche
- ein niedriger Entladestrom verursacht niedrigen Abtrag und eine feine Oberfläche
- Oberflächen bis zu VDI 12 sind möglich, wenn man die richtige Graphitsorte verwendet

KONTUR UND DIMENSIONALE GENAUIGKEIT

- wird aufgrund der niedrigen thermischen Expansion von Graphit immer erreicht
- Graphit ist thermisch stabil und Verzugsfrei

ZEIT SPAREN

- indem man mehrere Elektroden verbindet

VERMEIDUNG VON LICHTBÖGEN

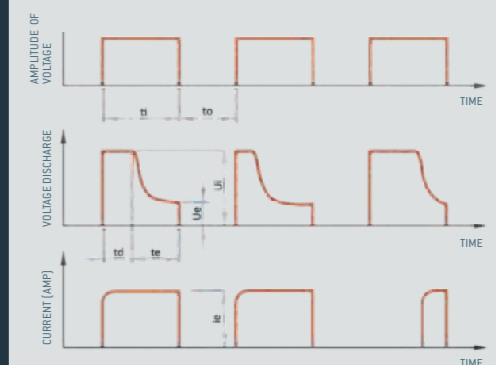
- verbessern der Pulsdauer
- kürzere Abschaltzeit
- erhöhter Sollwert
- verbesserte Spülbedingungen

ELEKTRODENVERSCHLEISS

- Decreases with increasing pulse duration and decreasing pulse break

EDM-SENKERODIEREN VERFAHREN

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG VON STROM UND SPANNUNG



- (ti) Pulsdauer (S)
- (to) Pausendauer (S)
- (te) Entladungsdauer (S)
- (Ui) Spannung (V)
- (Ue) Spannungsentladung (V)
- (ie) Stromstärke (Amp)
- (td) Entladungsverzögerung (S)

BEARBEITUNGSEMPFEHLUNG

BEARBEITUNG		GESCHWINDIGKEIT	VORSCHUB	SCHNEIDTIEFE
FRÄSEN	SCHRUPPEN	800–1000	0,1–0,8	
	SCHLICHTEN	1000	<0,09	
DREHEN	SCHRUPPEN	100–250	0,3–0,45	5–19
	SCHLICHTEN	250–450	0,06–0,15	0,1–0,5
KORREKTURBEARBEITUNG		100–2300	150–800	<3
SÄGEN		300–500	300–400	



GLOBAL EXPERT IN ELECTRICAL
POWER AND ADVANCED MATERIALS

AMERICAS

MERSEN USA
St Marys (PA),
Bay City (MI),
Greenville (MI),
Columbia (TN)

MERSEN MEXICO
Monterrey

MERSEN ARGENTINA
Buenos Aires

MERSEN CHILE
Santiago

MERSEN COLOMBIA
Bogota

MERSEN BRAZIL
Sao Paulo

EUROPE & AFRICA

MERSEN BENELUX
Schiedam

MERSEN GERMANY
Munich
Suhl

Ihre Spezialisten für EDM-Technologie.
MERSEN Deutschland Suhl GmbH
Dröhbergstrasse 1 - 98527 Suhl
+49 3681 / 353 20 - 22

MERSEN FRANCE
Gennevilliers & Bazet

MERSEN IBERICA
Barcelona

MERSEN TURKEY
Gebze

MERSEN ITALY
Milan & Malonno

MERSEN NORDIC
Kista

MERSEN UK
Teesside & Holytown

MERSEN SOUTH AFRICA
Johannesburg

ASIA & OCEANIA

MERSEN CHINA
Chongqing, Kunshan
& Yantai

MERSEN INDIA
Bangalore & Pune

MERSEN JAPAN
Tokyo

MERSEN SOUTH KOREA
Seoul

MERSEN OCEANIA
Fairfield Victoria

MERSEN TAIWAN
Taipei

WWW.MERSEN.COM
WWW.ELLOR.DE
EDM.SUHL@MERSEN.COM

