

DIE REVOLUTION IN DER GRAPHITBEARBEITUNG

**GRAFTOR<sup>®</sup>**

INNOVATIVE KUGEL-  
UND TORUSFRÄSER FÜR  
PERFEKTE ELEKTRODEN.

**HUFSCHMIED**  
ZERSpanungssysteme

GERMAN INNOVATION – ONE CUT AHEAD



↑ Graftor<sup>®</sup> heißt:  
höchste Perfektion

## Ausgabe 05/2022

Dieser Katalog ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung erlaubt. Technische Änderungen unserer Produkte und Änderungen des Lieferprogramms im Zuge der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

## Print version 05/2022

This catalogue is copyright protected. Reprints, also in parts, is possible with our permission only. Technical changes in our products within research and development are possible at any time.

## Printed in Germany 2022

Mit dem Erscheinen dieses Kataloges werden alle vorherigen Exemplare, Preislisten und Preisvereinbarungen ungültig.

With the appearance of this catalogue all previous copies, price lists and price agreements become invalid.

## Zeichenerklärung

### Icons

	<b>Anzahl der Zähne</b> number of cutting edges		<b>Spanwinkel / Spiralwinkel</b> cutting angle / helix angle		<b>Freilegung</b> free neck
	<b>Diamantbeschichtung</b> diamond coating		<b>Bearbeitungsrichtung Kugel</b> machining directions ball		<b>Bearbeitungsbeispiel Nuten</b> flute milling
	<b>Vollradius</b> polished flute		<b>Bearbeitungsrichtung Torus</b> machining directions torus		<b>Bearbeitungsbeispiel Tasche</b> pocket milling
	<b>Eckenradius</b> corner radius		<b>Bearbeitungsbeispiel Schulterbearbeitung</b> 3D-ball shoulder processing		<b>Bearbeitungsbeispiel Einfahren über die Rampe</b> ramp processing
	<b>höchste Zerspanungs- geschwindigkeit</b> high-speed-cutting		<b>Bearbeitungsbeispiel 3D-Kopierfräser</b> 3D-ball processing		
	<b>höchstes Zerspanungs- volumen</b> high-performance-cutting		<b>Bearbeitungsbeispiel 3D-Torusfräser</b> 3D-ball processing		

## HUFSCHMIED

## ZERSpanungSSYSTEME GMBH

Edisonstraße 11 d

D-86399 Bobingen

Tel.: +49 82 34-96 64 0

Fax: +49 82 34-96 64 99

info@hufschmied.net

# Ein einziger Schritt in der Bearbeitung. Ein riesiger Sprung in der Produktivität.



↑ Ralph R. Hufschmied  
Der Gründer.

Elektroden aus Graphit sind im modernen Werkzeug- und Formenbau unverzichtbar geworden. Auch im Maschinen- und Anlagenbau, in der Medizintechnik und überall dort, wo filigrane Bauteile präzise gefertigt werden müssen, haben diese Elektroden heute eine zentrale Bedeutung. Allerdings: Der hoch abrasive Werkstoff und die filigranen Bauteile stellen besondere Anforderungen an die Geometrie und die Haltbarkeit des Werkzeugs. Bei Hufschmied haben wir uns diesen Herausforderungen als Spezialist für material- und prozessoptimierte Werkzeuge angenommen.

Mit dem Graftor® ist es gelungen, das Know-how aus der Bearbeitung von CFK auf die Graphitbearbeitung zu übertragen. Die besondere Geometrie des Graftors® entstammt der von Firmengründer Ralph R. Hufschmied entwickelten, patentierten Werkzeugreihe T-Rex®. Speziell für den abrasiven Werkstoff Graphit wurden die Schneidgeometrien und die ebenfalls patentierte nanokristalline Diamantschicht DIP® optimiert. Das Resultat sind Werkzeuge, die das Zerspanen von Graphit auf ein ganz neues Leistungsniveau heben. Schruppen und Schlichten werden zusammen erledigt und Vorschlichten wird komplett überflüssig. Von der Evolution zur Revolution Ihrer Graphitbearbeitung ist es nur ein Schritt. Mit dem Graftor® von Hufschmied können Sie ihn gehen.



HUFSCHMIED  
jetzt live entdecken

Europas führender  
Hersteller für  
materialbezogene Werkzeuge.

## LÄNGENBEREICH

**L1** 394GR-R UND 394GR  
50 mm – 150 mm

**L2** 394GR-R UND 394GR  
0,7 mm – 26 mm

**L3** 394GR-R UND 394GR  
2,5 mm – 100 mm

## DURCHMESSERBEREICH

**D1** 394GR-R UND 394GR  
0,5 mm – 12 mm

**D2** 394GR-R UND 394GR  
4 mm – 12 mm

## ECKENRADIUS

**→** 394GR  
0,1 mm – 1 mm



**01.** **360° BESSER**  
Rundum überlegene Technologie **6–7**

---

**02.** **24H ZUVERLÄSSIG**  
Gemacht für die mannlose Bearbeitung **8–9**

---

**03.** **10+ JAHRE VORSPRUNG**  
Patentierete Wettbewerbsvorteile **10–11**

---

**04.** **OPTIMALE ERGEBNISSE**  
Minimale Prozesszeiten, maximale Präzision **12–13**

---

**05.** **DIE NEUE BENCHMARK**  
Ein Vergleich mit konventionellen Werkzeugen **14–17**

---

**06.** **MAXIMALE FLEXIBILITÄT**  
Eine Werkzeugreihe für alle  
Graphit-Zerspanungsaufgaben **18–23**

---

**07.** **VON 0 AUF 100**  
Schnelle Programmierung der neuen Prozesse **24–25**

---

**08.** **24/7 HÖCHSTLEISTUNG**  
Ein Resümee der Arbeit mit dem Graftor® **26–27**

---

# 01

## 360° BESSER

### Der Graftor® ist leistungsfähiger. Und produktiver. Und wirtschaftlicher als jedes andere Graphit-Tool.

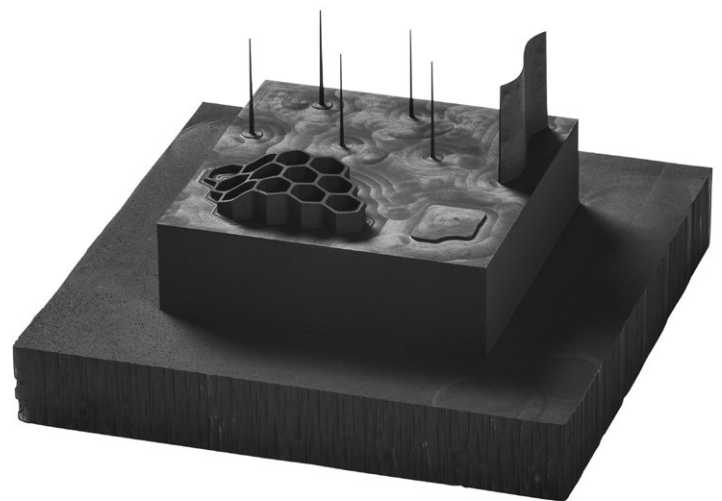
Minimale Kraftentwicklung ist die besondere Stärke des Graftors®: Jeweils zwei Schrupp- und Schlichtschneiden sind bei diesen innovativen Werkzeugen schiebend und ziehend gegenüber angeordnet. So heben sich die Schnittkräfte nahezu auf. Resultat ist ein Werkzeug mit überlegener Leistungsfähigkeit:

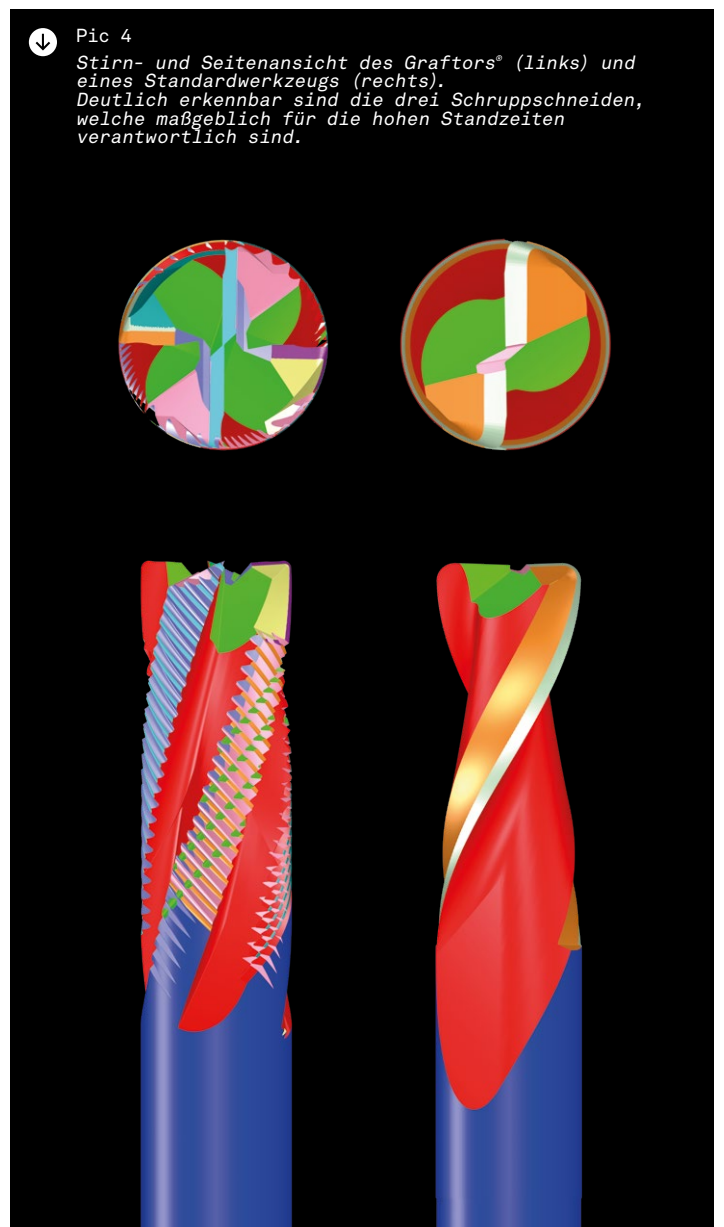
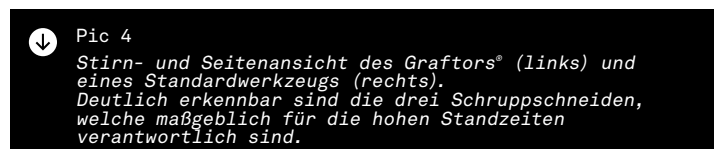
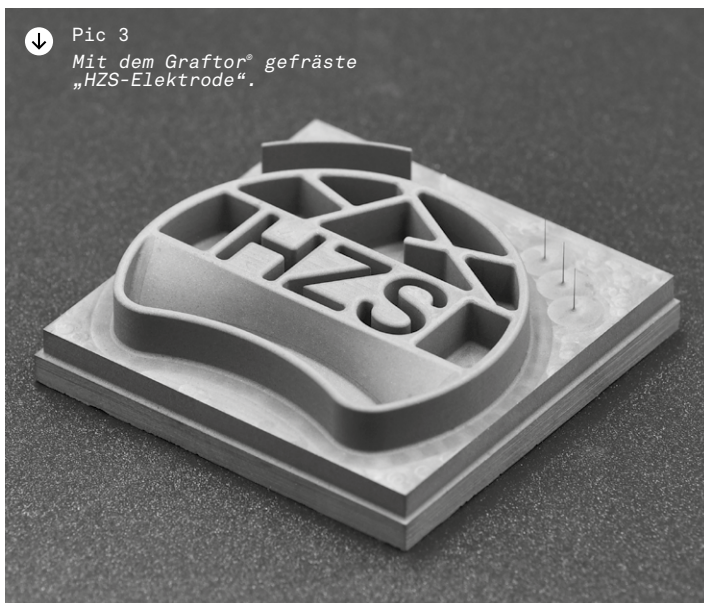
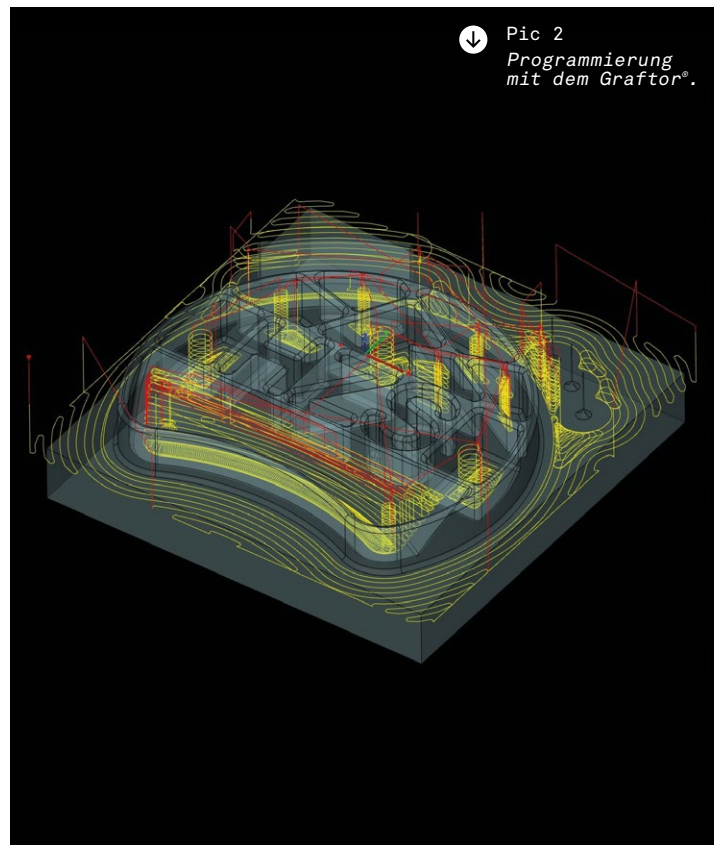
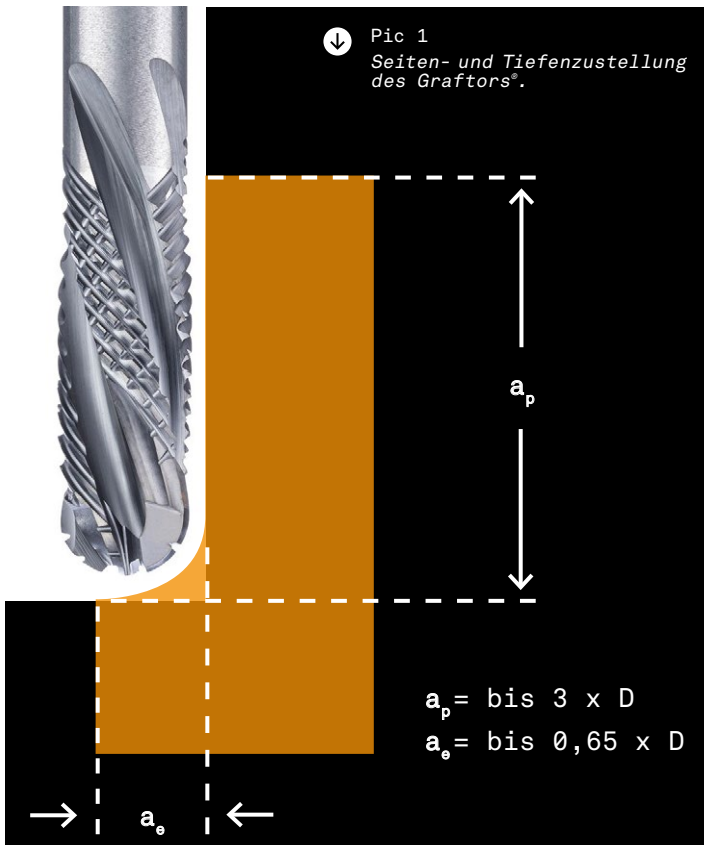
1. Schruppen und Schlichten werden in einem kombinierten Prozessschritt mit einem einzigen Werkzeug erledigt – ohne Werkzeugwechsel.
2. Der minimale Schnittdruck macht filigranste Geometrien – z. B. für Pins oder Stege – möglich.
3. Die geschlichtete Oberflächenqualität wird bei sehr hohen Vorschüben und Zustellungen erzielt.
4. Der Graftor® ist ausgelegt für Tiefenzustellungen ( $a_p$ ) bis zu  $3 \times D$ . Seitenzustellungen sind – je nach Tiefenzustellung – bis zu  $0,65 \times D$  ( $a_e$ ) wählbar. Schlichten bei voller Ausnutzung der Schneidenlänge ist möglich.
5. Graftor®-Werkzeuge überzeugen auch durch einen bis zu dreifach höheren Standweg im Vergleich zu konventionellen Werkzeugen. Erreicht werden diese einzigartigen Werte durch die Kombination patentierter, materialspezifischer Schältschnittgeometrien mit einer ebenfalls patentierten nanokristallinen Diamantschicht (DIP®).

Der Einsatz des Graftors® hat unsere Produktion grundlegend und nachhaltig verbessert.



Bruno Cadete, EDM Technical Manager bei Moldetipo Group, Marinha Grande, Portugal.





# 02.

## 24H ZUVERLÄSSIG

### Der Graftor® macht präzise, was er soll. Auch wenn Sie schlafen.

In der Praxis getestet und für überlegen befunden: Der Graftor® bewährt sich dort, wo höchste Anforderungen an Qualität und Zuverlässigkeit gestellt werden. Zum Beispiel bei Vetimec Soc. Coop. in Bologna. Das Unternehmen beliefert die internationale Automobilindustrie und Gießereien unter anderem mit anspruchsvollen Spritzgussformen.

Senkerodieren ist das wichtigste Verfahren bei der Herstellung von Formen für den Spritzguss. Die Produktivität bei der Herstellung der Formen hängt entscheidend vom Prozess der Elektrodenfertigung ab. Hier können die revolutionären Spezialwerkzeuge von Hufschmied ihre Überlegenheit ausspielen: Mit dem Graftor® bearbeitet Vetimec Graphit heute um 30 % schneller und zugleich 20 % wirtschaftlicher als mit den bislang verfügbaren konventionellen Werkzeugen.



Scannen Sie den QR-Code und lesen Sie den VETIMEC-Artikel.

Der Graftor® ist das einzige Werkzeug, das wir prozesssicher im 24/7-Betrieb einsetzen können. Dies ist maßgeblich der hohen Standzeit geschuldet.



Massimo Lolli, Vice President bei VETIMEC Soc. Coop., Bologna, Italien.







Pic 6

Der Graftor® im Einsatz  
bei VETIMEC Soc.Coop.



Der italienische Präzisionsformenbauer Vetimec ist ein spezialisierter Hersteller von Werkzeugen für Druckguss, Niederdruck, Kokillen- und Spritzguss. Ein prozesssicherer 24/7-Betrieb ist Voraussetzung für die wirtschaftliche Fertigung der anspruchsvollen Formen.

# 03

## 10+ JAHRE VORSPRUNG

### Die patentierten Wettbewerbsvorteile der Graftor<sup>®</sup>-Werkzeuge steigern den Erfolg.

#### Kürzeste CAM-Laufzeiten

Mit dem Graftor<sup>®</sup> fahren Sie hohe Vorschübe und Zustellungen. Damit reduzieren Sie Ihre CAM-Laufzeiten deutlich. Sie schaffen Kapazitäten an der Maschine und senken Ihre Produktionskosten durch die kurzen Bearbeitungszeiten um bis zu 50 %.

#### Weniger Bearbeitungsschritte

Aufgrund der hohen Zustellungen erstellen Sie Ihre geschichteten Endkonturen in weniger Bearbeitungsschritten und mit weniger Werkzeugvarianten. Der Programmieraufwand sinkt erheblich, da das Vorschlichten entfällt. Für die Werkzeugvoreinstellung wird weniger Zeit benötigt und die freien Wechselpätze erhöhen die Flexibilität Ihrer Maschine. Dies führt zu deutlich niedrigeren Werkzeugkosten.

#### Kleinere Werkzeugdurchmesser

Aufgrund der hohen Zustellungen sind für die Erstellung der geschichteten Endkontur kleinere Werkzeugdurchmesser möglich. Sie realisieren kleinste Eckenradien und Kavitäten in kürzester Zeit und ganz ohne Restmaterialbearbeitung. Auch die kleineren Durchmesser tragen so zu größeren Kosteneinsparungen bei.

#### Höchste Sicherheit

Graftor<sup>®</sup>-Fräser haben die Standzeit für eine sichere, voll automatisierte Fertigung im 24/7-Betrieb. Über einen langen Zeitraum können Sie sich auf geringste Fertigungsabweichungen im  $\mu$ -Bereich verlassen. So schöpfen Sie das Potenzial Ihrer Maschine aus und erhöhen die Wirtschaftlichkeit des gesamten Produktionsprozesses.



Nach der kostenfreien und intensiven Schulung unserer Mitarbeiter durch das Hufschmied-Team war klar, wie der Graftor<sup>®</sup> bestmöglich in unsere Produktion integriert werden konnte.

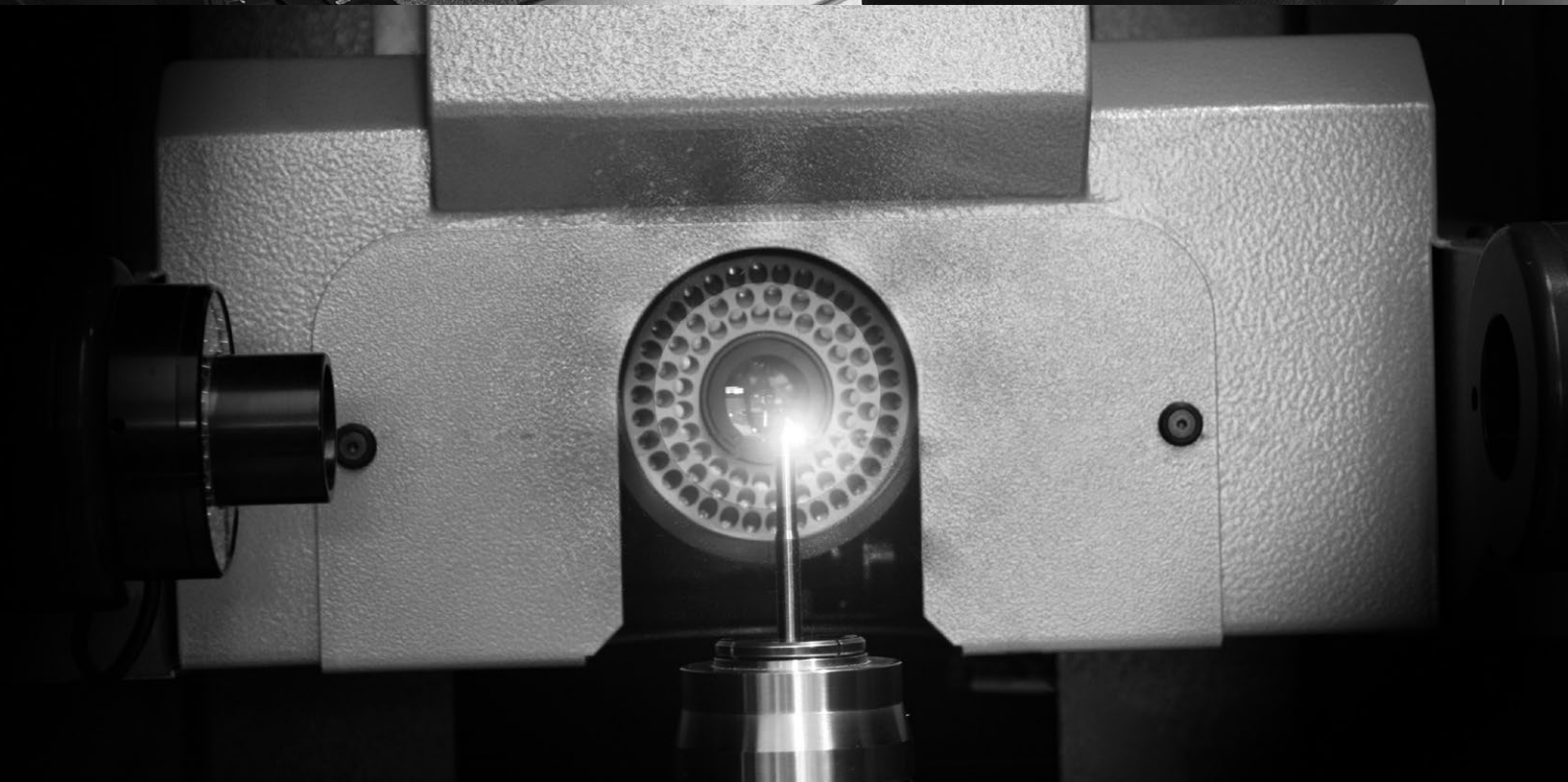


Matjaz Krajnc, Produktionsleiter bei Telkom OT d.o.o.,  
Pesnica pri Mariboru Slowenien.





Pic 7  
Individuelle Prozessoptimierung

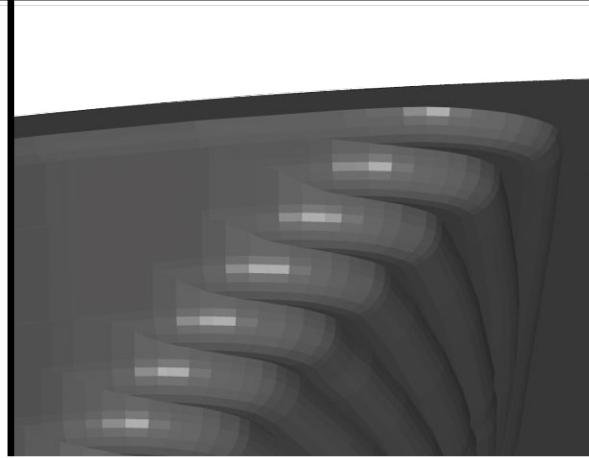
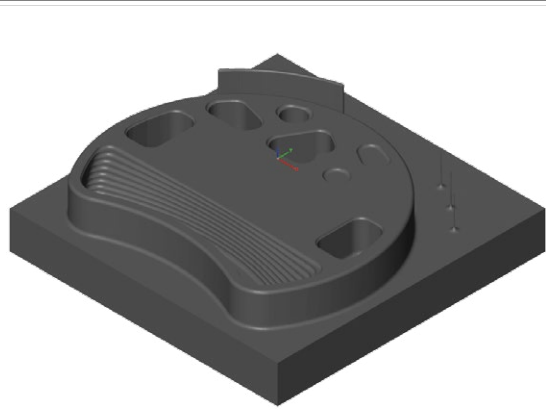
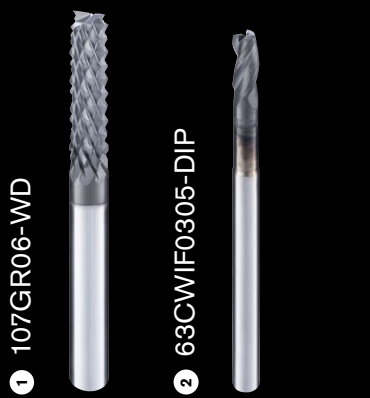


# 04.

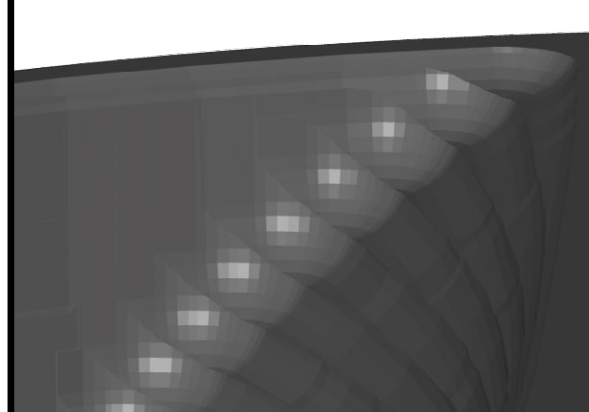
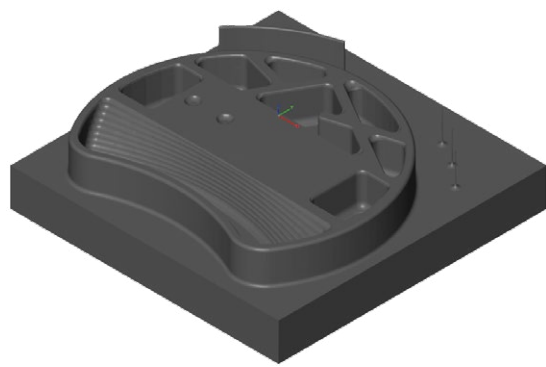
## OPTIMALE ERGEBNISSE Schruppen und Schlichten mit dem Graftor®: minimale Prozesszeiten, maximale Präzision

### STANDARD

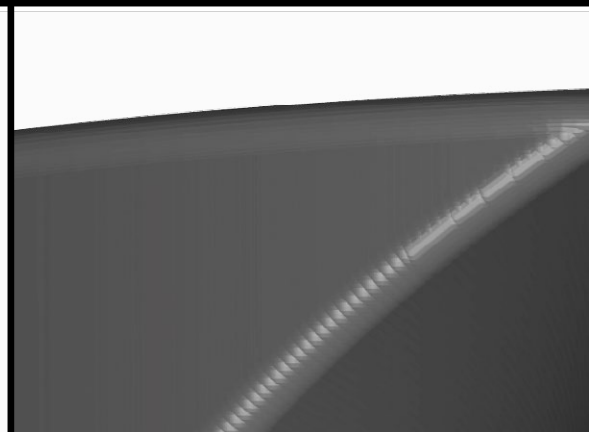
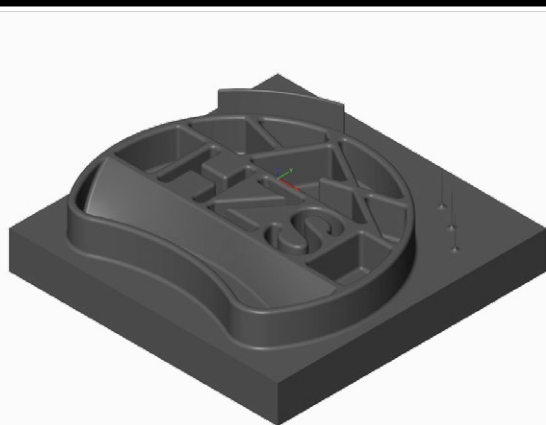
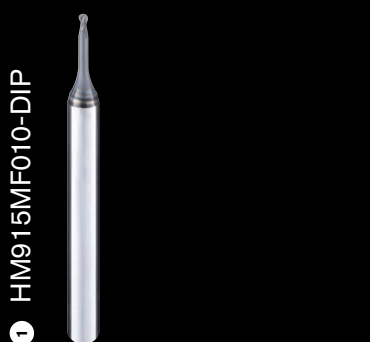
#### 1. SCHRUPPEN



#### 2. VORSCHLICHTEN



#### 3. SCHLICHTEN



Wir schlichten ins volle Restmaterial und nutzen dabei die komplette Schneidenlänge des Graftors® aus. Es ist kein Vorschlichten mehr notwendig.

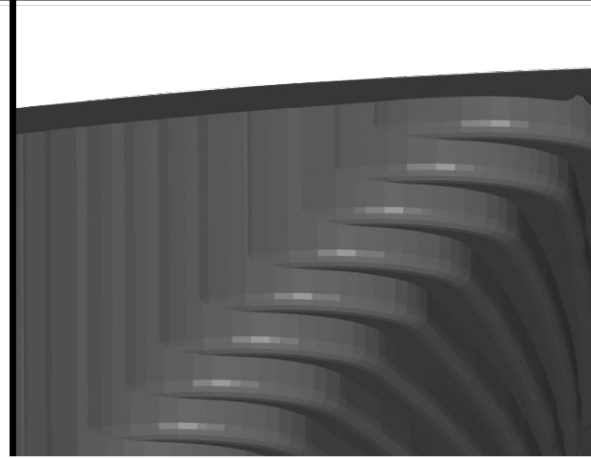
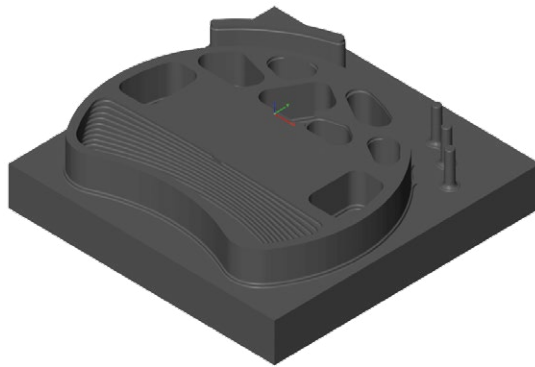


Benjamin Nieth, Production Controller bei EtringKLinger AG, Lenningen, Deutschland.

## GRAFTOR®

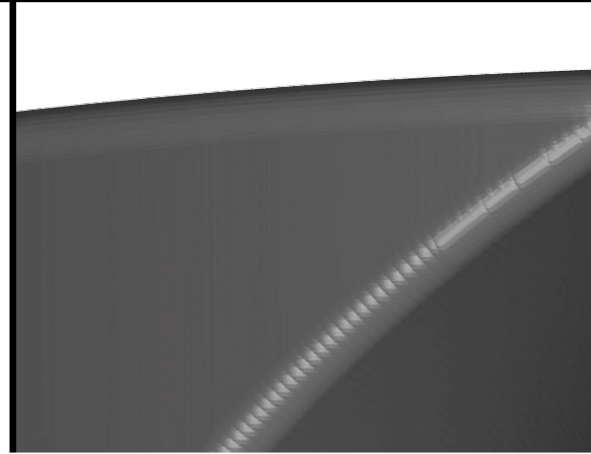
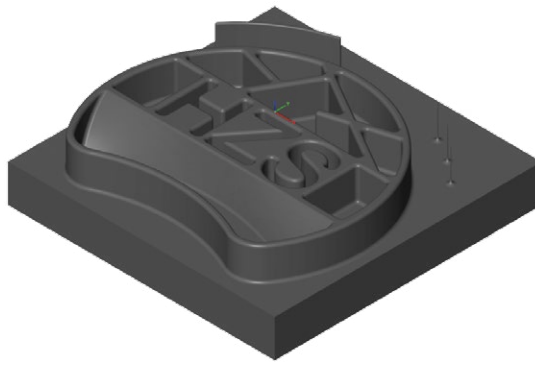
### 1. SCHRUPPEN

1 394GR03-020-DIP



### 2. SCHLICHTEN

1 394GRMAA010R-100-DIP



QR-CODE  
Splitscreen-Video  
mit Gegenüberstellung  
der Fräsoperationen.

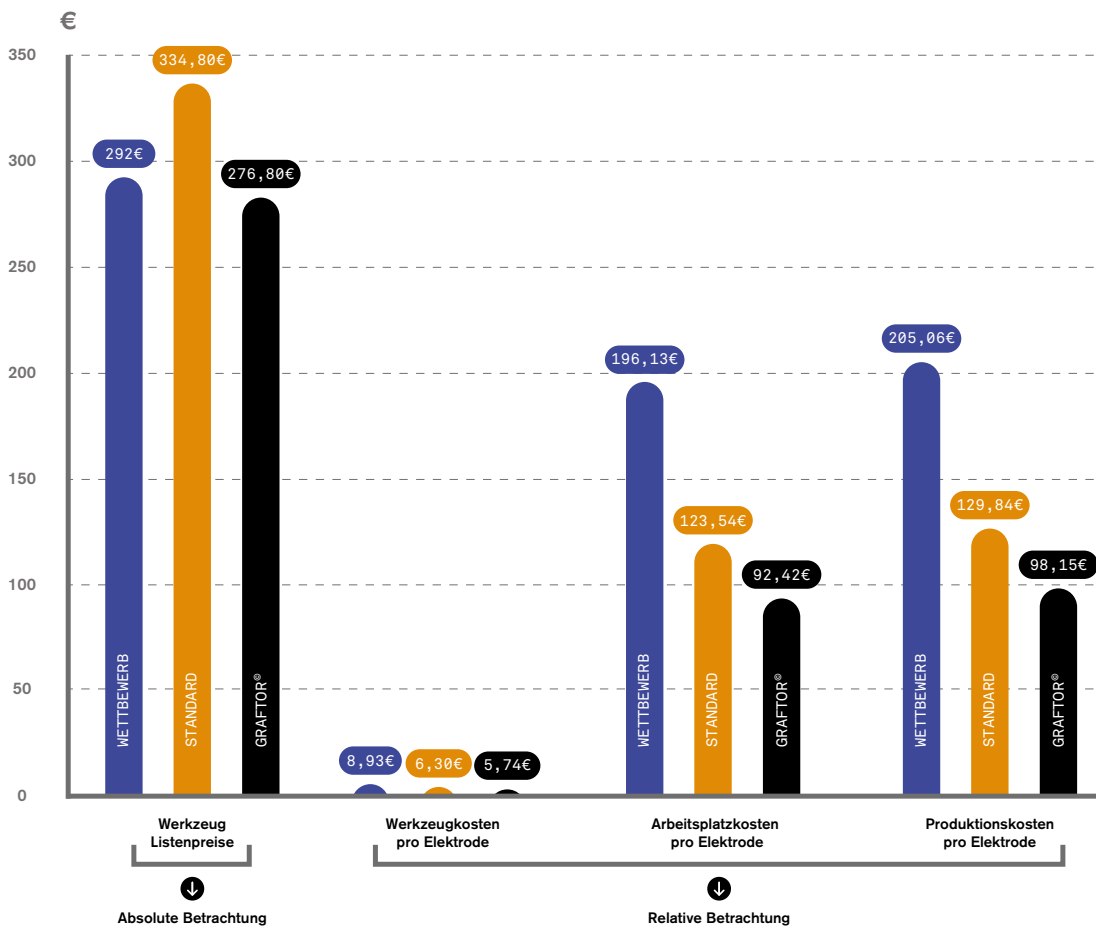
CHAPTER 04  
Ein Vergleich mit  
konventionellen Werkzeugen.

# 05.

## DIE NEUE BENCHMARK Der Graftor® im Vergleich mit konventionellen Werkzeugen. Nicht ganz fair, aber ganz eindeutig.

Schneidengeometrie, Standzeit, Präzision – die innovativen Graftor®-Werkzeuge sind konventionellen Werkzeugen in jeder Hinsicht und bis um das Dreifache überlegen. Selbst im Vergleich mit den material- und prozessoptimierten Werkzeugen der Hufschmied Graphit-Line ergibt sich ein deutlicher Zuwachs an Geschwindigkeit und Präzision. Alle relevanten Parameter zeigen signifikante Vorteile für die Graftor®-Technologie. Die meisten betrachten nur die absoluten Kosten, wie z. B. die Werkzeugkosten (Preise). Es ist jedoch entscheidend, diese Kosten in Relation zu setzen, um die tatsächlichen Produktionskosten bzw. die „Costs per part“ zu ermitteln.

COSTS PER PART





Pic 8  
Der Graftor® im Einsatz.

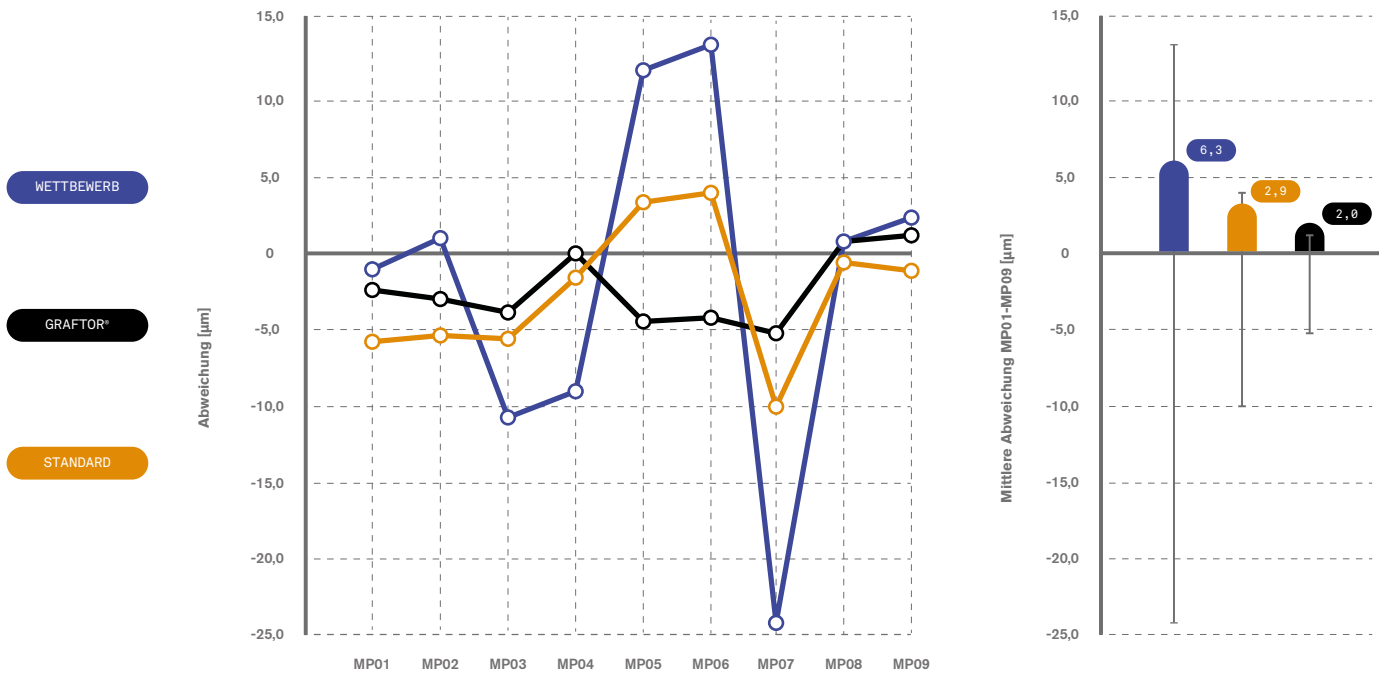


Wir haben deutlich weniger Verschleißerscheinungen am Graftor® und müssen dadurch die Werkzeuge weniger oft austauschen. Dadurch können wir die geforderten Maßhaltigkeiten und Toleranzen prozesssicherer einhalten.



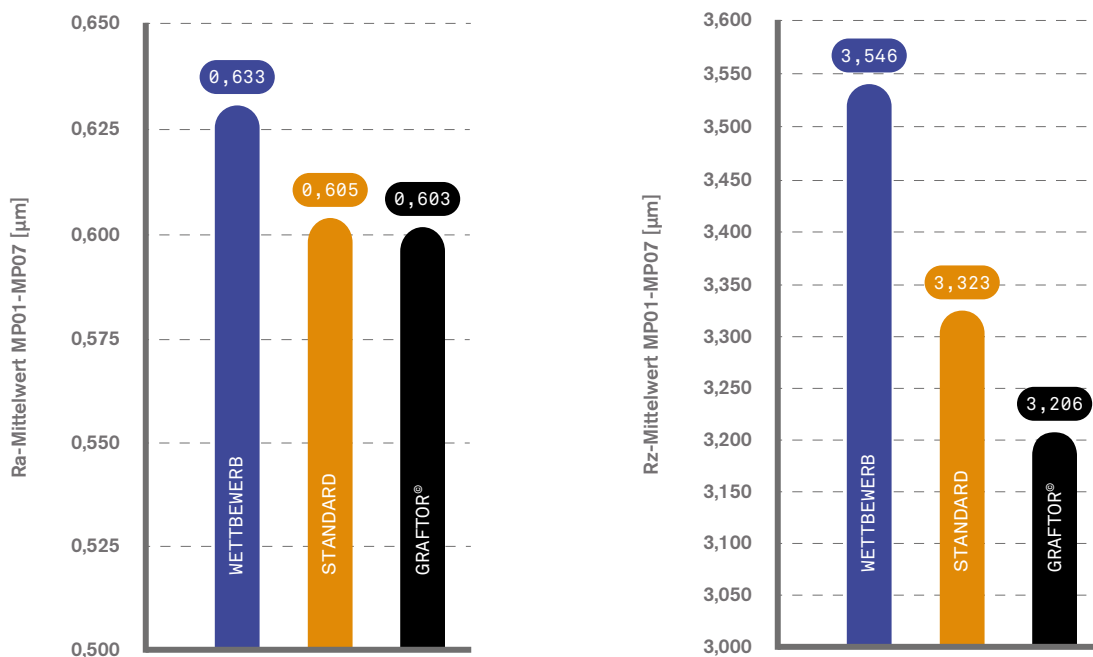
Mario Heizmann, NC-Fertigung bei Aesculap,  
Tuttlingen, Deutschland.

## MASSHALTIGKEIT



Auch in Sachen Maßhaltigkeit und Oberfläche überzeugt die Graftor®-Serie. Die Messungen wurden an der in dieser Broschüre beschriebenen „HZS-Elektrode“ durchgeführt. Sowohl die Streubreite als auch die mittlere Abweichung sind mit der Graftor®-Strategie am geringsten. Die besten Oberflächengüten werden ebenfalls mit Hufschmied-Werkzeugen erzielt. Mit dem erzielten Ra-Wert von 0,603 µm ist faktisch VDI 16, durch optimale Prozessbedingungen beim Erodieren sogar VDI 14 (entspricht Ra=0,5 µm), möglich. Das verwendete Graphit ist eine Ultrafeinstkornsorte mit der Bezeichnung EDM-1®. Die durchschnittliche Partikelgröße beträgt < 5µm.

## OBERFLÄCHENGÜTE







Pic 9

Elektrodenvermessung



Seit wir die Graftor®-Serie einsetzen, konnten wir die Produktionskapazität um mindestens 40 % steigern und gleichzeitig die Werkzeugkosten um 30 % senken.



Diogo Martins, Purchasing and Logistics Manager bei Moldetipo Group, Marinha Grande, Portugal.

DIP® - Diamantbeschichtet  
rechtsdrall - rechtsschneidend

### MAXIMALE FLEXIBILITÄT

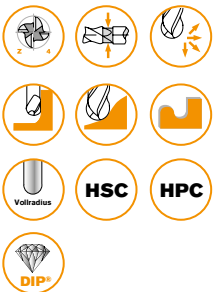
## Die neuen Maßstäbe in der Elektrodenfertigung

GRAPHIT LINE



MINI-GRAFTOR® KUGELFRÄSER (KOPFRADIUS R = 0,5 X D1)

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm
0,5 394GRMA005R-025-DIP	0,5	4	50	0,7	2,5
394GRMA005R-050-DIP	0,5	4	50	0,7	5
394GRMA005R-075-DIP	0,5	4	50	0,7	7,5
394GRMA005R-100-DIP	0,5	4	50	0,7	10
394GRMAA005R-025-DIP	0,5	6	50	0,7	2,5
394GRMAA005R-050-DIP	0,5	6	50	0,7	5
394GRMAA005R-075-DIP	0,5	6	50	0,7	7,5
394GRMAA005R-100-DIP	0,5	6	50	0,7	10
0,6 394GRMA006R-030-DIP	0,6	4	50	0,8	3
394GRMA006R-060-DIP	0,6	4	50	0,8	6
394GRMA006R-090-DIP	0,6	4	50	0,8	9
394GRMA006R-120-DIP	0,6	4	50	0,8	12
394GRMAA006R-030-DIP	0,6	6	50	0,8	3
394GRMAA006R-060-DIP	0,6	6	50	0,8	6
394GRMAA006R-090-DIP	0,6	6	50	0,8	9
394GRMAA006R-120-DIP	0,6	6	50	0,8	12
0,8 394GRMA008R-040-DIP	0,8	4	60	1	4
394GRMA008R-080-DIP	0,8	4	60	1	8
394GRMA008R-120-DIP	0,8	4	60	1	12
394GRMA008R-160-DIP	0,8	4	60	1	16
394GRMAA008R-040-DIP	0,8	6	60	1	4
394GRMAA008R-080-DIP	0,8	6	60	1	8
394GRMAA008R-120-DIP	0,8	6	60	1	12
394GRMAA008R-160-DIP	0,8	6	60	1	16



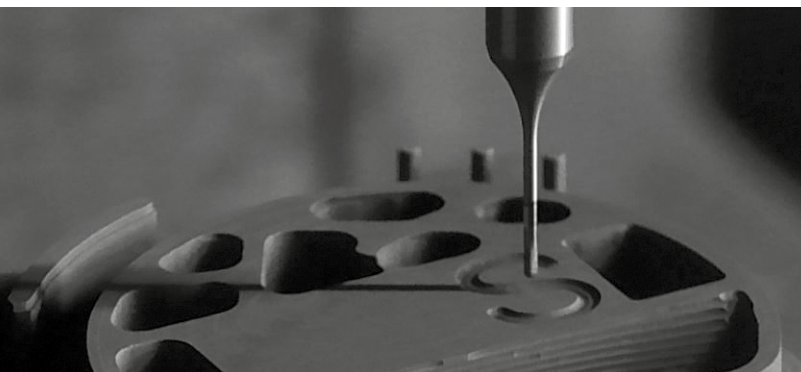
Wir konnten bei gleichbleibender Oberflächenqualität eine deutliche Laufzeitreduzierung erreichen.

Benjamin Nieth, Production Controller bei ElingKLinger AG, Lenningen, Deutschland.



**MINI-GRAFTOR® KUGELFRÄSER (KOPFRADIUS R = 0,5 X D1)**

	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm
1,0	394GRMA010R-050-DIP	1,0	4	60	1,2	5
	394GRMA010R-100-DIP	1,0	4	60	1,2	10
	394GRMA010R-150-DIP	1,0	4	60	1,2	15
	394GRMA010R-200-DIP	1,0	4	60	1,2	20
	394GRMAA010R-050-DIP	1,0	6	60	1,2	5
	394GRMAA010R-100-DIP	1,0	6	60	1,2	10
	394GRMAA010R-150-DIP	1,0	6	60	1,2	15
	394GRMAA010R-200-DIP	1,0	6	60	1,2	20
1,5	394GRMA015R-075-DIP	1,5	4	60	1,7	3
	394GRMA015R-150-DIP	1,5	4	60	1,7	6
	394GRMA015R-250-DIP	1,5	4	60	1,7	9
	394GRMAA015R-075-DIP	1,5	6	60	1,7	12
	394GRMAA015R-150-DIP	1,5	6	60	1,7	3
	394GRMAA015R-250-DIP	1,5	6	60	1,7	6
2,0	394GRMA020R-100-DIP	2,0	4	60	2,2	10
	394GRMA020R-200-DIP	2,0	4	60	2,2	20
	394GRMA020R-300-DIP	2,0	4	75	2,2	30
	394GRMA020R-400-DIP	2,0	4	75	2,2	40
	394GRMAA020R-100-DIP	2,0	6	60	2,2	10
	394GRMAA020R-200-DIP	2,0	6	60	2,2	20
	394GRMAA020R-300-DIP	2,0	6	75	2,2	30
	394GRMAA020R-400-DIP	2,0	6	75	2,2	40

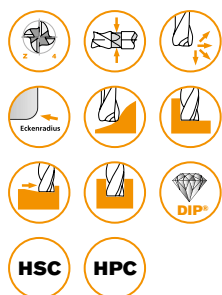
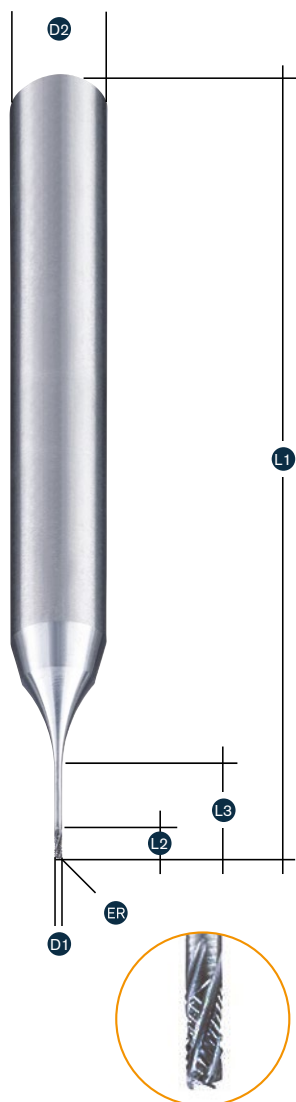


# 06.

## 394GRM Mini-GRAFTOR® Torus

DIP® - Diamantbeschichtet  
rechtsdrall - rechtsschneidend

GRAPHIT LINE



### MINI-GRAFTOR® TORUSFRÄSER

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	ER mm
0,5 394GRMA005-010-025-DIP	0,5	4	50	0,7	2,5	0,1
394GRMA005-010-050-DIP	0,5	4	50	0,7	5	0,1
394GRMA005-010-075-DIP	0,5	4	50	0,7	7,5	0,1
394GRMA005-010-100-DIP	0,5	4	50	0,7	10	0,1
394GRMAA005-010-025-DIP	0,5	6	50	0,7	2,5	0,1
394GRMAA050-010-050-DIP	0,5	6	50	0,7	5	0,1
394GRMAA050-010-075-DIP	0,5	6	50	0,7	7,5	0,1
394GRMAA050-010-100-DIP	0,5	6	50	0,7	10	0,1
0,6 394GRMA006-010-030-DIP	0,6	4	50	0,8	3	0,1
394GRMA006-010-060-DIP	0,6	4	50	0,8	6	0,1
394GRMA006-010-090-DIP	0,6	4	50	0,8	9	0,1
394GRMA006-010-120-DIP	0,6	4	50	0,8	12	0,1
394GRMAA006-010-030-DIP	0,6	6	50	0,8	3	0,1
394GRMAA006-010-060-DIP	0,6	6	50	0,8	6	0,1
394GRMAA006-010-090-DIP	0,6	6	50	0,8	9	0,1
394GRMAA006-010-120-DIP	0,6	6	50	0,8	12	0,1
0,8 394GRMA008-010-040-DIP	0,8	4	60	1	4	0,1
394GRMA008-010-080-DIP	0,8	4	60	1	8	0,1
394GRMA008-010-120-DIP	0,8	4	60	1	12	0,1
394GRMA008-010-160-DIP	0,8	4	60	1	16	0,1
394GRMAA008-010-040-DIP	0,8	6	60	1	4	0,1
394GRMAA008-010-080-DIP	0,8	6	60	1	8	0,1
394GRMAA008-010-120-DIP	0,8	6	60	1	12	0,1
394GRMAA008-010-160-DIP	0,8	6	60	1	16	0,1

Wir konnten auf Anhieb direkt mehrere Verbesserungen durch die Verwendung von Graftor®-Werkzeugen umsetzen. Daraus resultierte eine enorme Reduzierung der Produktionskosten bei gleichzeitiger Erhöhung der Prozesssicherheit.



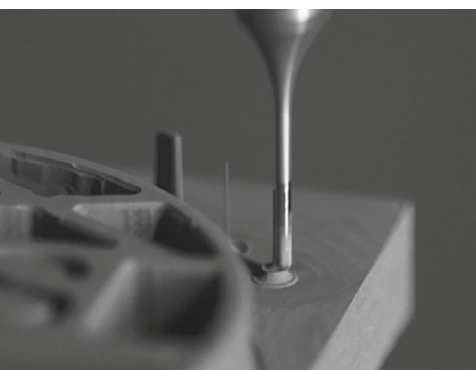
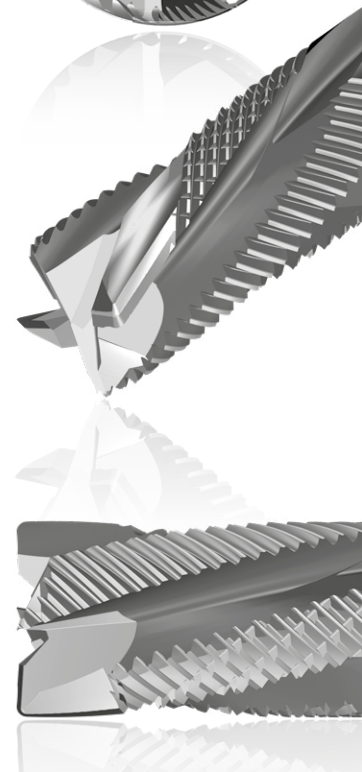
Kurt Münzenmaier, Toolshop Foreman bei Marelli Automotive Lighting, Reutlingen, Deutschland.



CHAPTER 06  
Eine Werkzeugreihe für alle  
Graphitzerspannungsaufgaben  
Unsere Schnittwertempfehlungen

### MINI-GRAFTOR® TORUSFRÄSER

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	ER mm
1,0 394GRMA010-020-050-DIP	1,0	4	60	1,2	5	0,2
394GRMA010-020-100-DIP	1,0	4	60	1,2	10	0,2
394GRMA010-020-150-DIP	1,0	4	60	1,2	15	0,2
394GRMA010-020-200-DIP	1,0	4	60	1,2	20	0,2
394GRMAA010-020-050-DIP	1,0	6	60	1,2	5	0,2
394GRMAA010-020-100-DIP	1,0	6	60	1,2	10	0,2
394GRMAA010-020-150-DIP	1,0	6	60	1,2	15	0,2
394GRMAA010-020-200-DIP	1,0	6	60	1,2	20	0,2
1,5 394GRMA015-020-075-DIP	1,5	4	60	1,7	7,5	0,2
394GRMA015-020-150-DIP	1,5	4	60	1,7	15	0,2
394GRMA015-020-250-DIP	1,5	4	60	1,7	25	0,2
394GRMAA015-020-075-DIP	1,5	6	60	1,7	7,5	0,2
394GRMAA015-020-150-DIP	1,5	6	60	1,7	15	0,2
394GRMAA015-020-250-DIP	1,5	6	60	1,7	25	0,2
2,0 394GRMA020-020-100-DIP	2,0	4	60	2,2	10	0,2
394GRMA020-020-200-DIP	2,0	4	60	2,2	20	0,2
394GRMA020-020-300-DIP	2,0	4	75	2,2	30	0,2
394GRMA020-020-400-DIP	2,0	4	75	2,2	40	0,2
394GRMAA020-020-100-DIP	2,0	6	60	2,2	10	0,2
394GRMAA020-020-200-DIP	2,0	6	60	2,2	20	0,2
394GRMAA020-020-300-DIP	2,0	6	75	2,2	30	0,2
394GRMAA020-020-400-DIP	2,0	6	75	2,2	40	0,2

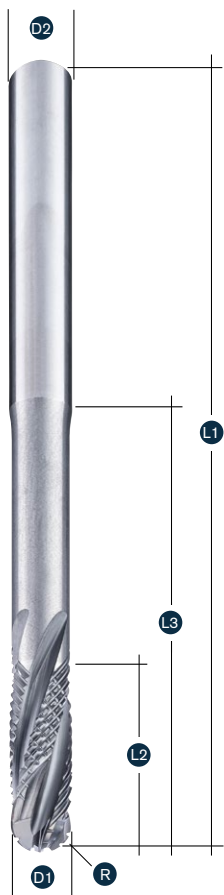


# 06.

## 394GR-R GRAFTOR® Kugel

DIP® - Diamantbeschichtet  
rechtsdrall - rechtsschneidend

GRAPHIT LINE



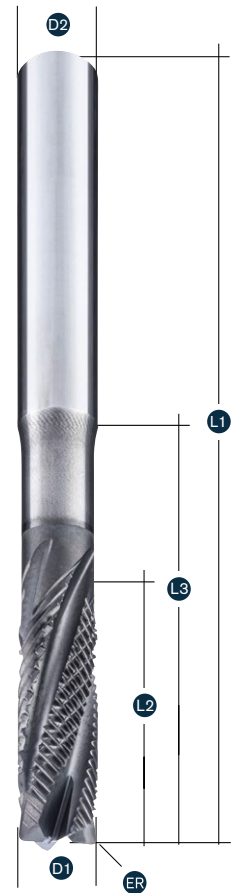
GRAFTOR® KUGELFRÄSER (KOPFRADIUS R = 0,5 X D1)

BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm
1,0 394GR01R-DIP	1	6	60	3	10
394GRF01R-DIP	1	6	60	3	15
1,5 394GR015R-DIP	1,5	6	60	5	20
2,0 394GR02R-DIP	2	6	60	8	20
394GRFK02R-DIP	2	6	75	6	30
394GRFL02R-DIP	2	6	100	4	40
3,0 394GR03R-DIP	3	6	60	10	30
394GRFK03R-DIP	3	6	75	10	40
394GRFL03-DIP	3	6	100	10	50
4,0 394GR04R-DIP	4	6	60	12	30
394GRXL04R-DIP	4	6	75	12	40
394GRFL04R-DIP	4	6	100	12	50
5,0 394GR05R-DIP	5	6	60	15	30
394GRXL05R-DIP	5	6	75	15	40
394GRFL05R-DIP	5	6	100	15	50
6,0 394GR06R-DIP	6	6	60	16	30
394GRLO6R-DIP	6	6	75	16	40
394GRXL06R-DIP	6	6	100	16	50
8,0 394GR08R-DIP	8	8	63	18	30
394GRLO8R-DIP	8	8	75	18	40
394GRXL08R-DIP	8	8	100	18	50
10,0 394GR10R-DIP	10	10	72	22	35
394GRLO10R-DIP	10	10	100	22	40
394GRXL10R-DIP	10	10	120	22	60
12,0 394GR12R-DIP	12	12	83	26	40
394GRLO12R-DIP	12	12	100	26	50
394GRXL12R-DIP	12	12	150	26	100

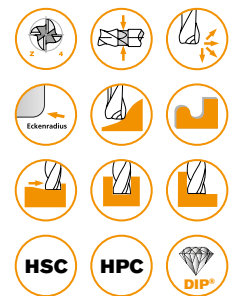


## DIP® - Diamantbeschichtet rechtsdrill - rechtsschneidend

GRAFTOR® TORUSFRÄSER							
	BESTELL-NUMMER ORDER NUMBER	D1 mm	D2 h6 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	ER
1,0	394GR01-020-DIP	1	6	60	3	15	0,2
1,5	394GR015-020-DIP	1,5	6	60	5	20	0,2
2,0	394GR02-020-DIP	2	6	60	8	20	0,2
	394GRFL02-020-DIP	2	6	75	6	30	0,2
3,0	394GR03-020-DIP	3	6	60	10	30	0,2
	394GRFK03-020-DIP	3	6	75	10	40	0,2
	394GRFL03-020-DIP	3	6	100	10	50	0,2
4,0	394GR04-050-DIP	4	6	60	12	30	0,5
	394GRXL04-050-DIP	4	6	75	12	40	0,5
	394GRFL04-050-DIP	4	6	100	12	50	0,5
5,0	394GR05-050-DIP	5	6	60	15	30	0,5
	394GRXL05-050-DIP	5	6	75	15	40	0,5
	394GRFL05-050-DIP	5	6	100	15	50	0,5
6,0	394GR06-050-DIP	6	6	60	16	30	0,5
	394GR06-100-DIP	6	6	60	16	30	1
	394GRL06-050-DIP	6	6	75	16	40	0,5
	394GRL06-100-DIP	6	6	75	16	40	1
	394GRXL06-050-DIP	6	6	100	16	50	0,5
	394GRXL06-100-DIP	6	6	100	16	50	1
8,0	394GR08-050-DIP	8	8	63	18	30	0,5
	394GR08-100-DIP	8	8	63	18	30	1
	394GRL08-050-DIP	8	8	75	18	40	0,5
	394GRL08-100-DIP	8	8	75	18	40	1
	394GRXL08-050-DIP	8	8	100	18	50	0,5
	394GRXL08-100-DIP	8	8	100	18	50	1
10,0	394GR10-050-DIP	10	10	72	22	35	0,5
	394GR10-100-DIP	10	10	72	22	35	1
	394GRL10-050-DIP	10	10	100	22	40	0,5
	394GRL10-100-DIP	10	10	100	22	40	1
	394GRXL10-050-DIP	10	10	120	22	60	0,5
	394GRXL10-100-DIP	10	10	120	22	60	1
12,0	394GR12-050-DIP	12	12	83	26	40	0,5
	394GR12-100-DIP	12	12	83	26	40	1
	394GRL12-050-DIP	12	12	100	26	50	0,5
	394GRL12-100-DIP	12	12	100	26	50	1
	394GRXL12-050-DIP	12	12	150	26	100	0,5
	394GRXL12-100-DIP	12	12	150	26	100	1



GRAPHIT LINE



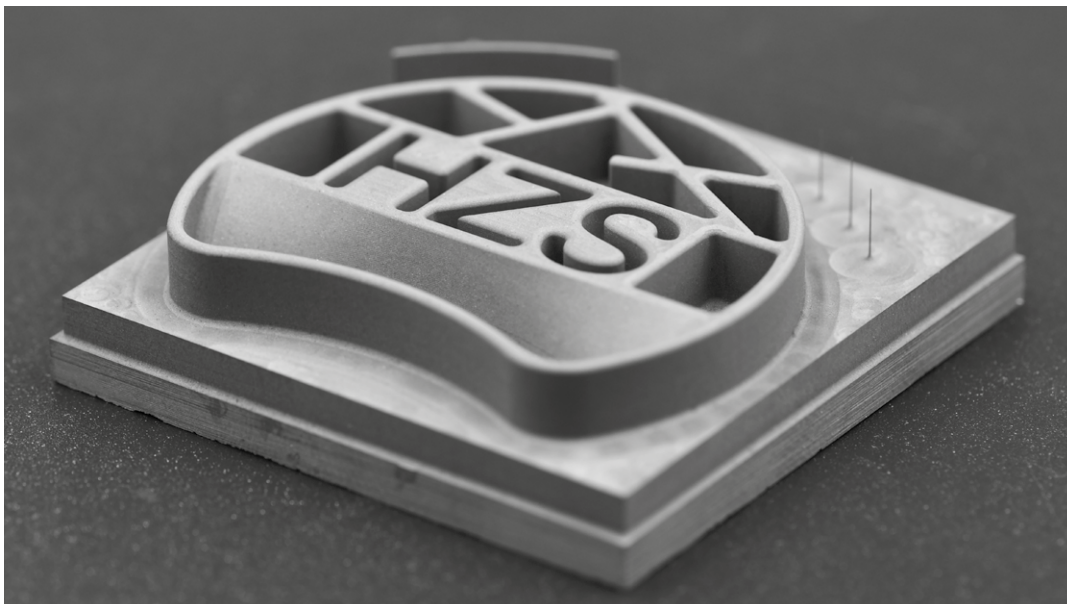
# 07.

## VON 0 AUF 100

### Mit dem Graftor® beschleunigen wir Ihre Programmierung. In Nullkomma nichts.

Wir möchten, dass Sie mit dem Graftor® schnell Zeit gewinnen. Darum verstehen wir uns nicht nur als innovativer Werkzeughersteller, sondern als Ihr Prozesspartner. Schon vor den ersten gemeinsamen Fräsversuchen im Hufschmied Engineering Center unterstützen wir Sie als technischer Berater. Kostenlos und unverbindlich analysieren wir die individuellen Anforderungen in Ihrem Unternehmen und entwickeln maßgeschneiderte technische Lösungen.

Dabei betrachten wir mit Mensch, Material, Maschine, Werkzeug und Bearbeitungsstrategie alle Faktoren im Gesamtprozess. Ebenso kostenlos erstellen wir auf der Basis Ihrer realen CAD-Daten die CAM-Programmierung für Ihre Elektrode, aus der Sie die Bearbeitungsstrategie, die Werkzeuge und Bearbeitungszeit entnehmen. Anschließend können Sie sich in Ihrem Unternehmen und auf Ihren Maschinen von der Prozessgeschwindigkeit, der Prozesssicherheit und den Standzeiten überzeugen. So legen wir gemeinsam das Fundament zu einer gewinnbringenden und vertrauensvollen Partnerschaft.



Die Verringerung des Programmieraufwands und die der Einrichtungszeit an der Fräsmaschine sind beträchtlich.



Frank Kösling, CAD/CAM-Programmierer bei Schneider Schreibgeräte GmbH, Schramberg, Deutschland





↓ Pic 10  
Hololens technology



↓ Pic 11  
Akustische Inline-Qualitätskontrolle  
SonicShark®



↓ Pic 12  
Forschungs- und Entwicklungsbesprechung



# 08.

## 24/7 HÖCHSTLEISTUNG

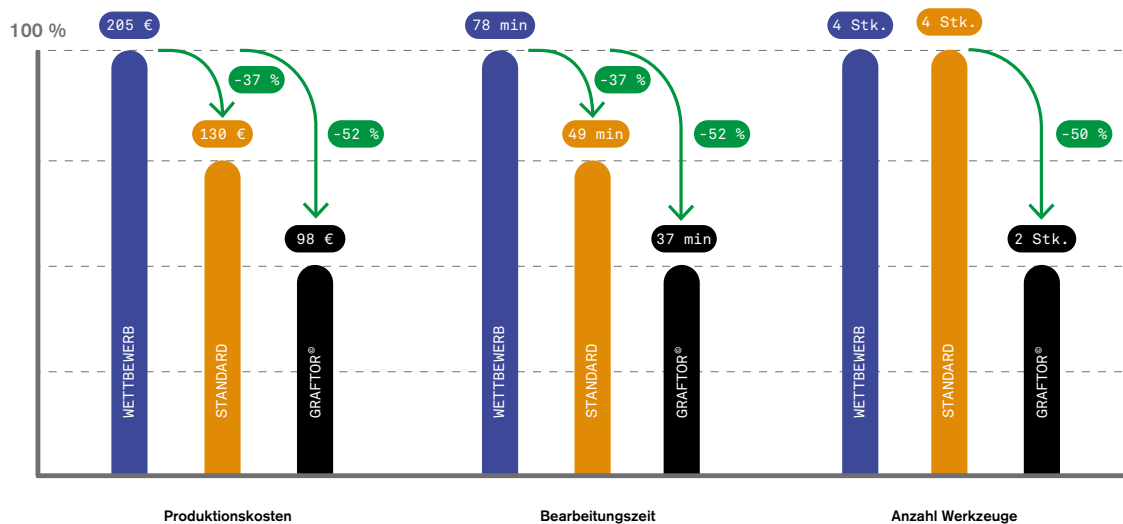
Der Graftor® erledigt mehr für Sie.  
Rund um die Uhr.  
An sieben Tagen in der Woche.

Innovation allein ist nicht der entscheidende Antrieb für die aufwändige Forschung und Entwicklung bei Hufschmied. Im Vordergrund steht für uns immer die Wirtschaftlichkeit der Technologien. Sie ist der ausschlaggebende Faktor für Ihren Erfolg. Die Eigenschaften der Graftor®-Werkzeuge bewirken bei der Zerspanung von Graphit eine erhebliche Steigerung in der Produktivität. Die Kosten Ihrer Elektrodenfertigung lassen sich deutlich senken – bei einer gravierenden Zeitersparnis und einem perfekten Bearbeitungsergebnis.

Die perfekten Werkzeuge für ein perfektes Ergebnis


Prozesssicherheit beginnt bei Hufschmied damit, dass Sie sich auf Ihre Werkzeuge verlassen können. Jedes Hufschmied Graftor®-Werkzeug wird geliefert mit der maximalen Qualitätsgarantie. Die Formgenauigkeit genügt mit einer maximalen Toleranz von  $\pm 0,005$  mm höchsten Ansprüchen. Alle Werkzeuge sind endvermessen und gelabelt. Eckradius und Durchmesser finden Sie sowohl auf der Verpackung wie auch auf dem Werkzeugschaft. Für 100%ige Kontrolle und Werkzeugidentität sorgen DXF-Dateien und ein QR-Code als digitaler Fingerabdruck.

### ZEIT, KOSTEN, STÜCK



# TOLERANZEN

	D1 mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	ER mm
D1					
<Ø3	0 -0,007	"0 +2"	"0 +0,4"	"0 +0,5"	+ -0,008
Ø3,001 - Ø6	"0 -0,007"	"0 +2"	"0 +1"	"0 +1"	+ -0,008
Ø6,001 - Ø10	"0 -0,008"	"0 +2"	"0 +1"	"0 +1"	+ -0,008
Ø10,001 - Ø12	"0 -0,010"	"0 +2"	"0 +1"	"0 +1"	+ -0,012

 Pic 14  
 Der „digitale Zwilling“ zur  
 Konsolidierung der Qualität funktioniert  
 über den angebrachten QR-Code.

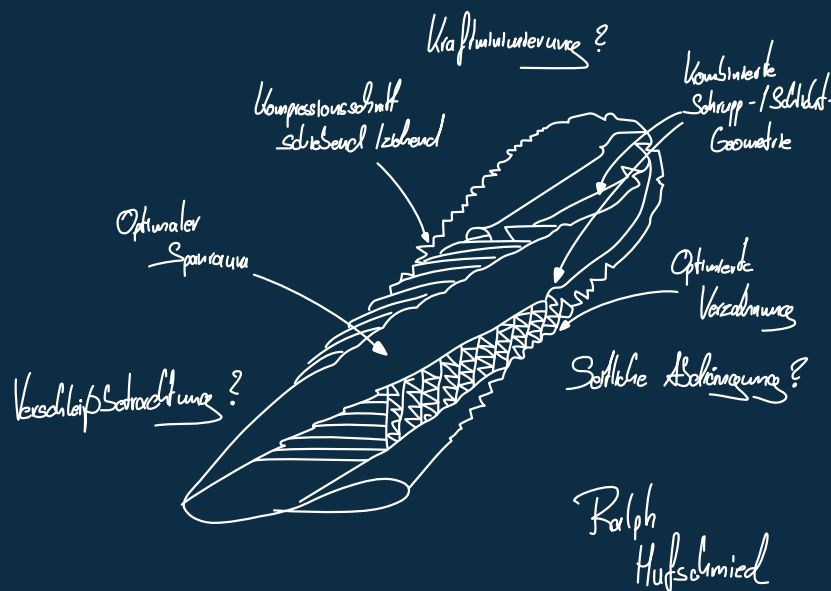
Die Grafor®-Strategie von Hufschmied bietet uns sowohl hinsichtlich der  
 Wirtschaftlichkeit wie auch der Prozesssicherheit eindeutige Vorteile.  
 Wir arbeiten im vollautomatisierten 24/7-Betrieb und können die geforderten  
 Fertigungstoleranzen von 0,010 mm prozesssicher gewährleisten.



Massimo Lolli, Vice President bei VETIMEC Soc. Coop.,  
 Bologna, Italien.



Wie sieht die perfekte Elektrodenfertigung in Ihrem Unternehmen aus? Finden Sie jetzt gemeinsam mit Hufschmied heraus, welche Potenziale der Graftor® für Sie erschließen kann. Abgestimmt auf die geforderten Qualitäten und die in Ihrem Unternehmen vorliegenden Prozessfaktoren definieren wir gemeinsam die ideale Werkzeuglösung. Mit dem umfassenden Know-how von Hufschmied und den umfangreichen Möglichkeiten in unserem Hufschmied Engineering Center haben wir ideale Voraussetzungen, um Ihre Prozesse nachhaltig zu optimieren. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit.



Wir forschen und entwickeln kontinuierlich, damit unsere Kunden auf Dauer zu den innovativsten und wettbewerbsfähigsten in ihrer Branche gehören. Graftor® ist ein gutes Beispiel für dieses Engagement.



Ralph R. Hufschmied, Geschäftsführer bei HUFSCHMIED Zerspanungssysteme GmbH, Bobingen, Deutschland.

### HUFSCHMIED ZERSpanungSSYSTEME GMBH

Edisonstraße 11 d  
D-86399 Bobingen  
Tel.: +49 82 34-96 64 0  
Fax: +49 82 34-96 64 99  
info@hufschmied.net