

# POCO GRAPHITE

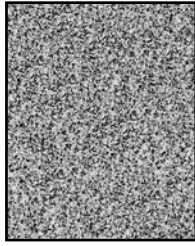
*An Entegris Company*

LEITFADEN BEI DER WAHL DES RICHTIGEN  
POCO EDM GRAPHIT MATERIALS



ANGSTROFINE

EDM-AF5®



EDM-AF5 von POCO ist der einzige auf dem Markt erhältliche Elektrodenwerkstoff mit einer Korngröße von weniger als 1µm. Diese einzigartige Struktur verleiht dem EDM-AF5 höchste Festigkeitswerte, bietet feinste Oberflächengüten (.18µmRa) und, eine hervorragende Metallabtragsrate und schafft hohe Verschleißbeständigkeit.

Typische Kenndaten

Durchschnittliche Partikelgröße: <1 µm

Biegefestigkeit: 1,019 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 1,554 kg/cm<sup>2</sup>

Härte: 83 Shore

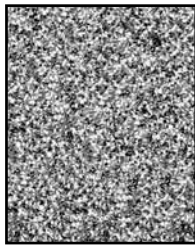
Elektrischer Widerstand: 21.6 µΩm

Anwendungen

- Fein strukturierte Oberflächenelektroden
- Sehr genau angepasste Details
- Dünnwandige und fragile Elektroden
- Gewindeelektroden, mehrere Typen
- Erodierarbeiten zur Erzielung von hohen Oberflächengüten
- Komplizierte und aufwendige Formen und Formnester

ULTRAFINE CU-INFILTRIERT

EDM-C3®



EDM-C3 von POCO ist ein kupferinfiltrierter Elektrodenwerkstoff, der insbesondere für große Abtragsraten geeignet ist, wenn geringer Verschleiß und feine Oberflächengüten gefordert werden. Das Material lässt sich hervorragend anwenden bei bruchgefährdeten Elektroden, schwierigen Erosionsaufgaben, schlechten Spülbedingungen sowie zur Bearbeitung von Spezialmaterialien.

Typische Kenndaten

Durchschnittliche Partikelgröße: <5 µm

Biegefestigkeit: 1,427 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 1,993 kg/cm<sup>2</sup>

Härte: 66 Shore

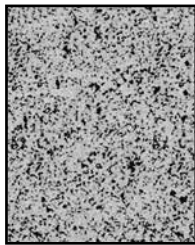
Elektrischer Widerstand: 3.2 µΩm

Anwendungen

- Elektroden mit hoher Materialfestigkeit
- Gewindeelektroden
- Elemente für die Luftfahrtindustrie
- Kunststoffspritzgussformen
- Bearbeitung von Hartmetall
- Kleine Bohrungen

ULTRAFINE

EDM-4®



EDM-4 von POCO ist das Beste, was in der Kategorie mit ultrafeiner Körnung geboten werden kann. Die äußerst isotrope Qualität verbindet außergewöhnliche Festigkeit mit mittlerer Härte und hat hervorragende Eigenschaften für die Elektrodenherstellung. EDM-4 erzielt besonders hervorragende Ergebnisse in den Bereichen Metallabtragsrate, Verschleiß und Oberflächengüte.

Typische Kenndaten

Durchschnittliche Partikelgröße: <4 µm

Biegefestigkeit: 1,230 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 1,511 kg/cm<sup>2</sup>

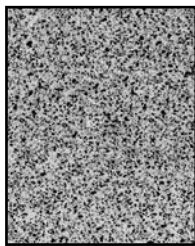
Härte: 76 Shore

Elektrischer Widerstand: 12.7 µΩm

Anwendungen

- Elektroden zum fein detaillierten Erodieren - auch geeignet, wenn die Oberflächengüte mehr als hervorragend sein soll
- Drahtschneideelektroden
- Kunststoffspritzgussformen

EDM-3®



EDM-3 von POCO ist ein isotroper, ultrafeinkörniger Graphit mit hoher Festigkeit und hervorragender Verschleißbeständigkeit. Für Elektroden mit schwieriger Formgebung, zur Erzielung von hohen Oberflächengütewerten, sowie bei kleinen Wandstärken an Rippen und Stegen. Mit EDM-3 lassen sich Elektroden in einer Stärke von weniger als 0,1 mm herstellen. EDM-3 ist der klassische Schlichtgraphit schlechthin. Diese Graphitsorte läßt sich in Drahterosionsverfahren gut bearbeiten.

Typische Kenndaten

Durchschnittliche Partikelgröße: <5 µm

Biegefestigkeit: 935 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 1,273 kg/cm<sup>2</sup>

Härte: 73 Shore

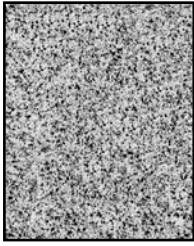
Elektrischer Widerstand: 15.6 µΩm

Anwendungen

- Elektroden zum fein detaillierten Erodieren - auch geeignet, wenn die Oberflächengüte mehr als hervorragend sein soll
- Elektroden für Stanz- und Schnittwerkzeuge
- Kunststoffspritzgussformen
- Gewindeelektroden
- Elektroden für den Einsatz beim Schneiden von Metall in der Luft- und Raumfahrtindustrie

**ULTRAFINE**

**EDM-1®**



EDM-1 ist der preisgünstigste ultrafeinkörnige Graphit von POCO. Ein Graphit mit guter Verschleißbeständigkeit, Metallabtragsrate und Oberflächenqualität.

**Typische Kenndaten**

Durchschnittliche Partikelgröße: <math>< 5 \mu\text{m}</math>

Biegefestigkeit: 682 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 998 kg/cm<sup>2</sup>

Härte: 69 Shore

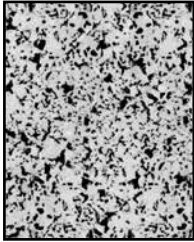
Elektrischer Widerstand: 19.3 μΩm

**Anwendungen**

- Serienelektroden mit feinen Details
- Elektroden mit geringem Verschleiß
- Nachbearbeitungselektroden mit feinen Details
- Spritz- und Druckgussformen

**SUPERFINE**

**EDM-200®**



EDM-200 von POCO ist ein isotroper, superfeinkörniger Graphit mit guter Festigkeit, Oberflächengüte und Verschleißbeständigkeit. EDM-200 ist ein Werkstoff der mittleren Preisklasse. Es bietet gleichmäßige Qualität - Elektrode um Elektrode. Die Qualität von POCO für Schrubb-/Schlicht-Anwendung.

**Typische Kenndaten**

Durchschnittliche Partikelgröße: 10 μm

Biegefestigkeit: 635 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 1075 kg/cm<sup>2</sup>

Härte: 68 Shore

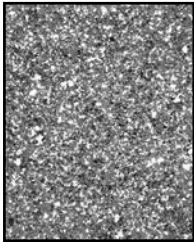
Elektrischer Widerstand: 14.7 μΩm

**Anwendungen**

- Schmiedegesenke
- Nachbearbeitungselektroden
- Große Spritz- und Druckgussformen
- Hochwertige Schruppelektroden

**SUPERFINE CU-INFILTRIERT**

**EDM-C200®**



EDM-C200 von POCO ist ein mit Kupfer imprägnierter superfeinkörniger Graphit mit hoher Festigkeit, hervorragender Metallabtragsrate und guter Verschleißbeständigkeit. EDM-C200 bietet verbesserte Erodierereigenschaften auch bei ungünstigen Spülbedingungen.

**Typische Kenndaten**

Durchschnittliche Partikelgröße: 10 μm

Biegefestigkeit: 851 kg/cm<sup>2</sup>

Druckfestigkeit: 1,631 kg/cm<sup>2</sup>

Härte: 62 Shore

Elektrischer Widerstand: 2.9 μΩm

**Anwendungen**

- Superlegierungen und hochlegierte Stähle in der Luft- und Raumfahrtindustrie
- Hochwertige Schruppelektroden
- Schmiedegesenke
- Karbidanwendungen

Die hier genannten physikalischen Eigenschaften sind als typisch anzusehen und gelten nicht als garantierte Werte.

**GÜTEKLASSEN DES GRAPHITS**

Angstrofine	EDM-AF5	<math>< 1 \mu\text{m}</math>	Für feine Details und besonders präzise Bearbeitung.
Ultrafine	EDM-1 EDM-3 EDM-C3 EDM-4	1 μm - 5 μm	Wenn Elektrodenfestigkeit und Präzision unbedingt gefordert sind.
Superfine	EDM-200 EDM-C200	6 μm - 10 μm	Wenn Elektrodenfestigkeit und Präzision unbedingt gefordert sind.

# Wichtige Faktoren für die Elektrodenwerkstoffauswahl

Das Funkenerosionsverfahren hat sich auf Grund seiner Leistungsfähigkeit als Präzisionstechnologie bewährt. Dank der innovativen Entwicklung des Verfahrens öffnet sich eine ganze Reihe neuer Anwendungsmöglichkeiten. Dadurch gewinnt die Wahl des optimalen Elektrodenwerkstoffs immer mehr an Bedeutung. Es gibt verschiedene Auswahlkriterien zur Bestimmung des geeigneten Elektrodenwerkstoffs. Wir sind der Meinung, dass die folgenden fünf Faktoren über die Wirtschaftlichkeit sowie über die technisch optimale Lösung entscheiden.

## Die Metallabtragsrate

Die Metallabtragsrate wird gewöhnlich in Kubikmillimeter pro Stunde ( $\text{mm}^3/\text{h}$ ) definiert, könnte aber ebensogut in A/h. Die Wirksamkeit der Metallabtragsrate wird zum Einen von der richtigen Technologie und zum Anderen vom richtigen Elektrodenwerkstoff stark beeinflusst. Indem man für die technischen Daten, die Leistung des Generators und beim Elektrodenwerkstoff die optimale Wahl trifft, kann man bei relativ geringem Elektrodenverschleiß ein Maximum an Metallabtrag erzielen. Graphit ist zwar allgemein besser wirksam als metallische Elektroden, aber die Metallabtragsraten der einzelnen Graphittypen sind sehr unterschiedlich. Die Metallabtragsrate lässt sich mit der richtigen Kombination von Elektrodenmaterial, Werkstück und Anwendung maximieren.

## Verschleissbeständigkeit

Es gibt vier Arten von Verschleiß: Volumen-, Eck-, Frontal- und Seitenverschleiß. Unserer Ansicht nach ist der Eckverschleiß die wichtigste Form der Abnutzung. Er bestimmt die Konturen des endgültigen Werkstücks und hängt von der Fähigkeit der Elektrode ab, der Erosion an Ecken und Kanten zu widerstehen. Folglich wird mit einer Elektrode, die an ihren empfindlichsten Stellen einen guten Verschleißwiderstand bietet, der Gesamtverschleiß auf ein Minimum reduziert und die maximale Standzeit der Elektrode erzielt. Elektrodenerosion kann zwar nicht verhindert, aber durch die Wahl der richtigen Kombination von Elektrodenmaterial, Werkstück und Bearbeitung bei der optimaler Einstellung auf jeden Fall minimiert werden. Die Eigenschaften einer Elektrode, Details zu erodieren und zu erhalten, steht im direkten Zusammenhang mit deren Verschleißbeständigkeit. Um den Eckverschleiß zu minimieren, gilt es, einen Elektrodenwerkstoff zu wählen, der hohe Festigkeiten, einen geringen mechanischen und elektromechanischen Verschleiß sowie einen hohen Schmelzpunkt aufweist.

## Für mehr Informationen

POCO EDM Graphite werden nur über lokale Händler vertrieben. Besuchen Sie unsere Internetseite [www.poco.com](http://www.poco.com) und suchen sich unter "how to buy" den jeweiligen Händler ihrer Region aus.

## Oberflächengüte

Die Oberflächengüte wird von der Kombination des richtigen Elektrodenwerkstoffs mit guten Spülbedingungen und der optimalen Maschinentechologie bestimmt. Hohe Frequenzen und niedrige Spannungen ergeben die besten Oberflächen. Die endgültige Oberflächengüte wird ein Spiegelbild der Elektrodenoberfläche darstellen, so dass für Elektroden zur Erzeugung guter Oberflächen mit geringen Oberflächenrauigkeiten angroftfein- und ultrafeinkörnige, hochfeste Graphitsorten die beste Wahl sind.

## Formgebung

Jeder Formenbauer, der mit Graphit gearbeitet hat, weiß, dass Graphit leicht zu bearbeiten ist. Diese Eigenschaft macht das Material jedoch nicht automatisch zur besten Wahl für eine Elektrode, denn der gewählte Werkstoff muss fest genug sein, um Beschädigungen auf Grund des EDM-Verfahrens selbst standzuhalten. Festigkeit und kleine Körnung sind wichtig, um kleinste Radien und geringe Toleranzen zu erzielen. Die Härte des Materials stellt bei der Bearbeitbarkeit von Graphit einen weiteren wichtigen Faktor dar, da härtere Elektrodenmaterialien während des Bearbeitungsprozesses eher zum Splintern neigen.

## Werkstoffkosten

Die Kosten für den Elektrodenwerkstoff stellen im Allgemeinen nur einen kleinen Teil der gesamten EDM-Arbeitskosten dar. Was jedoch oft übersehen wird, ist, da die Elektrodenwerkstoffkosten, wenn sie einmal von den gesamten Arbeitskosten getrennt gesehen werden, relativ gering sind. Herstellungszeit, Bearbeitungszeit, Löhne und Elektrodenverschleiß werden alle mehr von dem gewählten Elektrodenwerkstoff bedingt als von anderen Faktoren. Daher ist es wichtig, dass man die Eigenschaften und das Verhalten der Elektrodenwerkstoffe im Zusammenhang mit den zu bearbeitenden Werkstücken gut kennt. Nur an Hand dieser Daten kann eine Kosten-/Leistungs-Analyse zur Bestimmung der wirklichen Kosten eines EDM-Auftrags erstellt werden.

## POCO's Technische Unterstützung

Falls Sie Fragen über Elektrodenwerkstoffe haben, rufen Sie bitte die EDMGraphit- Fachleute an. Das Verkaufspersonal und die technischen Berater von POCO verfügen über langjährige praktische Erfahrung mit Funkenerosion und können Ihnen bei der Planung, Bearbeitung, der Bestimmung der Betriebsparameter oder auch bei Fragen über die Elektrodenherstellung behilflich sein.

- Güteklasse
- Fertigungsprobleme
- Anwendungsspezialist
- Schulungen und Tests an der Senkerodiermaschine

## POCO GRAPHITE, SARL

European Headquarters | 1 rue des Vergers | 69760 Limonest, France  
Customer Service Tel. +33 (0)4 72 52 00 40 | Customer Service Fax +33 (0)4 72 52 00 49  
[www.poco.com](http://www.poco.com)