

Bild 1: Diamantkörnung Maxigrit NDG 120.

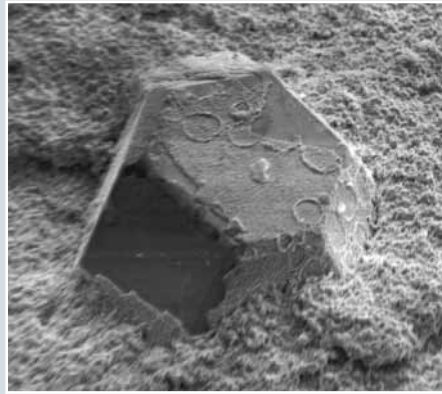


Bild 2: MBS* Diamant mit Silizium beschichtet in einer Eisenbindung.

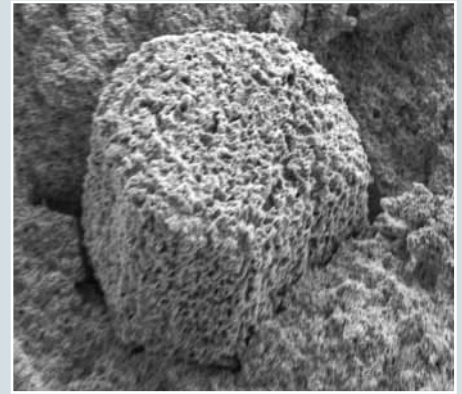
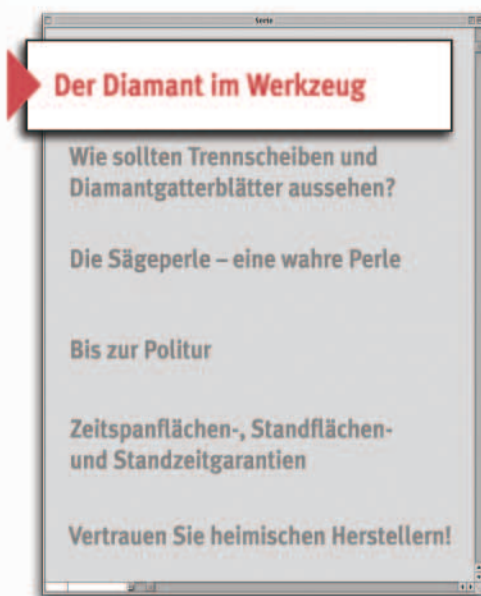


Bild 3: MBS* Diamant ohne Siliziumbeschichtung in einer Eisenbindung.



Diamant und Naturstein – Werkzeugkunde für Praktiker (Folge 1):

Der Diamant im Werkzeug

Dr.-Ing. Dieter Gerlach ■ Unsere neue Serie soll Ihnen bei der Auswahl und Beurteilung von Diamantwerkzeugen helfen. NATURSTEIN will dazu beitragen, dass Sie Ihre Fertigungstechnologien optimieren und fachlich fundierte Gespräche mit Ihren Werkzeuglieferanten führen können – zum beiderseitigen Nutzen.

Die gezielte Anwendung des Diamanten als Werkzeug zur Steinbearbeitung wird in der Literatur schon sehr früh erwähnt. Damals wurden ausschließlich Naturdiamanten verwendet. Am 15. Februar 1955 gab das General Electric Research Laboratory in Schenectady, N.Y., der Öffentlichkeit die Erfindung eines reproduzierbaren Verfahrens zur Herstellung von Diamanten bekannt [1]. Danach begann der Siegeszug der Industriediamanten. Heute werden durch die klassische Diamantsynthese bei Temperaturen von 1400 bis 1800° C und Drücken von über 50 000 bar, über 100 Tonnen synthetischer Diamanten hergestellt [2].

Auch für die Natursteinbearbeitung wurden durch immer bessere und verfeinerte Syntheseverfahren hochwertigste Diamantkörnungen erzeugt. Bild 1 zeigt die durch Hochtemperatur-Hochdruck-Diamantsynthese produzierte Diamantkörnung Maxigrit NDG 120 für Naturstein- und Betonwerkzeuge [3].

Für Diamantgatterblätter, Diamanttrennscheiben, Diamantsägesaile, Diamantfräswerkzeuge und Diamantbohrwerkzeuge werden Diamantsegmente hergestellt. Die einzelnen Diamantkörner werden durch die Bindung gehalten (auch Matrix genannt). Bei Schleifwerkzeugen werden die Diamanten in einer galvanisch erzeugten Schicht, aber auch löstechnisch gebunden. Polierwerkzeuge besitzen meistens eine flexible oder Kunststoffbindung.

■ Schutz durch Beschichtung

Besonders bei der Segmentherstellung wird der Diamant durch hohe Temperaturen und chemische Einflüsse stark beansprucht. Es besteht die Gefahr, dass er oxidiert und/oder graphitisiert und dass das Werkzeug dadurch unbrauchbar wird. Niedrige Sintertemperaturen schützen den Diamanten, verlangen aber hochwertige und teure Bindungsmaterialien (Kobalt). Billige Bindungsmaterialien, beispielsweise mit hohem Eisenanteil, sind aber nur bei hohen Sintertemperaturen einsetzbar.

Eine Lösung wurde in den letzten Jahren mit der Beschichtung der Diamanten gefunden. Die Beschichtungen mit Titan, Chrom und Silizium schützen vor chemischem Angriff und erhöhen die Bindungshaftung, was die Lebensdauer der Werkzeuge verlängert. Bild 2 zeigt einen mit Silizium beschichteten MBS* Diamant in einer Eisenbindung [4]. Er zeigt keine chemische Reaktion und gute Bindungshaftung. Bild 3 zeigt den gleichen Diamant unbeschichtet. Er wurde chemisch zerstört und hat keine Bindungshaftung mehr [4]. Ein weiterer Schritt in diese Richtung ist die Duplex-Beschichtung. Der Diamant erhält eine Zwischenbeschichtung, die eine hohe chemische Haftung zum Diamant erzeugt. Danach wird eine »Super-Spikes-Beschichtung« auf Nickelbasis aufgebracht, die eine hervorragende Bindungshaftung hervorruft. Bild 4 zeigt MBS* SB Diamanten mit einer »Super-Spikes-Beschichtung« [5].

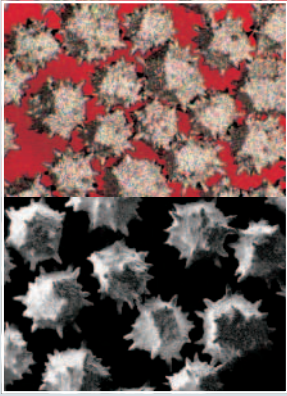


Bild 4: MBS* SB Diamanten mit einer »Super-Spikes-Beschichtung«.

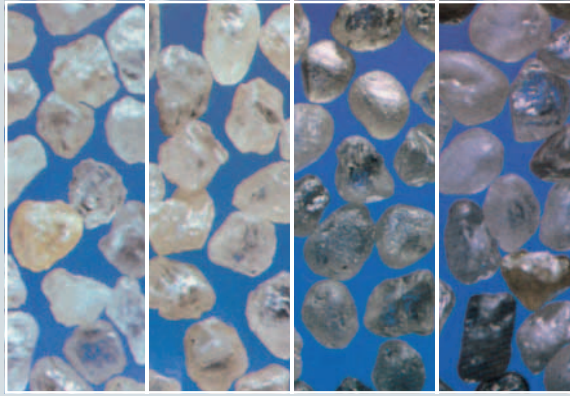


Bild 5: V. l. n. r.: Naturdiamantenkörnungen EMB, EMBS, Debdust I und Debdust II.

Wichtige Merkmale

Nun noch einiges zu den bedeutendsten Merkmalen des Diamanten im Werkzeug:

Qualität:

Jeder Hersteller von synthetischen Diamanten hat sein eigenes Kennzeichnungssystem, das oftmals eine Qualitätsgesamtbewertung darstellt. Eine exakte Qualitätsbestimmung besteht darin, die Kornfestigkeit bei Zimmertemperatur, bei 900° C und bei 1 100° C zu messen und mit der Kristallinität und einem Verschleiß-Mechanismus-Indikator zu kombinieren [6].

Konzentration:

Bei der Diamantkonzentration gibt es die Festlegung, dass bei einer 100 %-igen Konzentration ein Kubikzentimeter 4,4 Karat Diamanten enthalten muss. Ein Karat hat eine Masse von 0,2 Gramm. Die Dichte von Diamant ist 3,52 Gramm pro Kubikzentimeter. Durch Umrechnung erhält man die

Aussage, dass bei einer 100 %-igen Diamantkonzentration 25% Diamantvolumen vorliegen müssen.

Korngröße:

Die Diamantkorngröße wird in US-MESH, nach FEPA-Standard oder ISO-Standard angegeben. US-MESH basiert auf der näherungsweise Anzahl der Siebmaschen pro Zoll, FEPA auf der Siebmaschenweite in µm und der Anzahl der Siebgrößenintervalle und ISO gibt die Korngrößen in µm an. Folgende Korngrößen nach ISO finden im Allgemeinen Verwendung:

<i>Gattersägen</i>	600/500 ...	355/300 µm
<i>Trennschleifen</i>	500/425 ...	250/180 µm
<i>Fräsen</i>	425/350 ...	250/210 µm
<i>Schleifen</i>	300/210 ...	8/4 µm
<i>Polieren</i>	3/6 ...	1/2/1 µm

Kornform:

Qualitativ hochwertige Diamanten, wie sie beim Trennschleifen und Bohren, teil-

weise auch beim Fräsen, eingesetzt werden, haben blockige, im Idealfall kubooktaedrische Formen. Zum Schleifen und Polieren werden vorwiegend körnige bis körnig-splittrige Diamanten verwendet. Die Kornform der Mikrokörnungen in Polierwerkzeugen richtet sich häufig nach der Bindungsart.

Abschließend noch etwas zum Naturdiamanten. Sein Einsatz für Natursteinwerkzeuge hat nach immer besseren und kostengünstigeren Synthesergebnissen an Bedeutung verloren. Dennoch findet Naturdiamant immer noch in allen Werkzeugarten Verwendung. Dazu werden die Diamantkörnungen hinsichtlich Größe und Kornform bearbeitet und streng klassiert. Bild 5 zeigt von links nach rechts die Naturdiamantkörnungen EMB, EMBS, Debdust I und Debdust II [7].

Kurzinfo:

Quellennachweis:

- [1] Die Diamantsynthese – eine Kunst und eine Wissenschaft, GE Superabrasives, Broschüre GES 1283 G.
- [2] Diamant: Der extreme Edelstein, das geniale Werkzeug, ExtraLapis No. 18, Christian Weise Verlag, München.
- [3] A. Anker, Element Six stellt drei neue Produkte am Markt vor; Industrie Diamanten Rundschau, 37 (2003) Nr. 1.
- [4] Die MBS* 900 Diamant Serie – Beschichtete Kristalle, GE Superabrasives, Prospekt GES 1326 G.
- [5] Neuer MBS SM Diamant mit Duplex-Beschichtung, GE Superabrasives, Prospekt.
- [6] Kennzeichnungssystem für Sägekörnungen, Sonderdruck aus Industrie Diamanten Rundschau, 31 (1997) Nr. 2.
- [7] De Beers +80 Diamantkörnungen, Prospekt 30000586.

KREBS

KREBS & RIEDEL
Schleifscheibenfabrik GmbH & Co. KG

- Diamantwerkzeuge für Tisch-, Brücken- und Blocksägen
- Umfang- und Profilfräser
- Kalibrierwerkzeuge (Fräser u. Walzen)
- Schleifteller
- Seilsägen
- Bohrkronen

Trenn- oder Schleifprobleme?
Neue Anwendungen?
Unsere Anwendungstechniker helfen.

— Rufen Sie an! —



Diamant-Schleifmittel



TFR-Keilsystem



Innovative Schleiftechnik seit 1895



KREBS & RIEDEL
Schleifscheibenfabrik GmbH & Co. KG
Bremer Str. 44
34385 Bad Karlshafen
Tel: 05672-184-0
Fax: 05672-184218
eMail: mail@krebs-riedel.de
web: www.krebs-riedel.de

