



# ANWENDERBERICHT

## OPTIMIERUNG DER HERSTELLUNG VON IM LABOR GEZÜCHTETEN DIAMANTEN IN SCHMUCKQUALITÄT

Unter natürlichen Bedingungen bilden sich Diamanten über Milliarden von Jahren, während synthetische Diamanten in nur wenigen Wochen gezüchtet werden können. Im Labor gezüchtete Diamanten werden synthetisch hergestellt, indem die Kristallisations- und Wachstumsbedingungen natürlicher Diamanten künstlich simuliert werden. Im Gegensatz zu simulierten Diamanten, wie z. B. kubischer Zirkon und Spinell, weisen im Labor gezüchtete Diamanten alle physikalischen, chemischen und optischen Eigenschaften der natürlichen Diamanten auf.

Unter natürlichen Bedingungen bilden sich Diamanten über Milliarden von Jahren, während synthetische Diamanten in nur wenigen Wochen gezüchtet werden können. Im Labor gezüchtete Diamanten werden synthetisch hergestellt, indem die Kristallisations- und Wachstumsbedingungen natürlicher Diamanten künstlich simuliert werden. Im Gegensatz zu simulierten Diamanten, wie z. B. kubischer Zirkon und Spinell, weisen im Labor gezüchtete Diamanten alle physikalischen, chemischen und optischen Eigenschaften der natürlichen Diamanten auf.

### **Herstellungsverfahren für Diamanten**

Zur Herstellung von Labordiamanten werden hauptsächlich zwei Verfahren eingesetzt:

#### **Hoher Druck, Hoher Temperatur (HPHT)**

Bei der HPHT-Synthesemethode werden ein Diamantsamen, ein Metallgemisch als Katalysator und eine Kohlenstoffquelle unter extrem hohem Druck und extremer Hitze kombiniert, um die Bedingungen in der Tiefe der Erde nachzubilden, unter denen Diamanten natürlich entstehen.

#### **Chemische Gasphasenabscheidung (CVD)**

Anders als bei der HPHT-Methode werden Diamanten bei der CVD-Synthese im Vakuum synthetisiert. Die Kammer wird mit kohlenstoffreichem Methangas geflutet und erhitzt, um die Ionisierung zu fördern. Die Kohlenstoffatome lagern sich dann an den Diamantsamen ab und wachsen, bis ein voll ausgebildeter Diamant übrigbleibt.

Im Entwicklungs- und Produktionsprozess von im Labor gezüchteten Diamanten ist die optische Inspektion für die Beobachtung und Aufzeichnung der inneren und äußeren Merkmale der Diamantproben äußerst wichtig. Diese Merkmale können für das ungeschulte Auge nicht wahrnehmbar sein und dennoch einen deutlichen Einfluss auf den Wert und die Verwendung des fertigen Diamanten haben.

*Natürliche  
Diamanten sind  
teuer und da die  
Nachfrage weiter  
steigt, wächst  
das Interesse an  
hochwertigen, im  
Labor gezüchteten  
Diamanten.*

### **Einschlüsse in Diamanten**

Ein reiner, strukturell perfekter Diamant ist extrem selten, selbst bei natürlichen Diamanten. Aufgrund der Katalysatoren, die bei HPHT-Diamanten verwendet werden, können Metalleinschlüsse auftreten. Während CVD-Diamanten aufgrund des Wachstumsverfahrens weniger häufig Einschlüsse aufweisen, können sie punktuelle Einschlüsse oder ein ungewöhnliches Verformungsmuster aufweisen, das sie als im Labor gewachsen ausweist. Häufig hängen die Einschlüsse mit der Wachstumsgeschwindigkeit zusammen.

Obwohl er von Natur aus ein elektrischer Isolator ist, wird ein Diamant durch die Zugabe von Bor zu einem elektrischen Leiter, der in der Elektronik verwendet wird. Alternativ kann die Beimischung von Stickstoff im Wachstumsprozess zu einem gelb gefärbten Diamanten mit einer ungewöhnlichen Gitterstruktur führen, der härter als ein natürlicher Diamant ist.

Industrielle Anwendungen können von diesen Einschlüssen im Diamanten profitieren, aber für die Verwendung als Edelstein können Einschlüsse und strukturelle Unregelmäßigkeiten zu Unvollkommenheiten führen. Die Reinheit von Schmuckdiamanten wird auf einer Skala von lupenrein (keine sichtbaren Makel unter 10-facher Vergrößerung) bis eingeschlossen (offensichtliche Einschlüsse unter 10-facher Vergrößerung, die sich auf Transparenz und Brillanz auswirken) gemessen. Die Farbe wird in ähnlicher Weise eingestuft. Schwache bis leicht getönte Diamanten sind deutlich weniger wert als nahezu farblose Diamanten.

### **DAS RICHTIGE INSPEKTIONSSYSTEM WÄHLEN:**

Bei einem derart gründlichen und geregelten Bewertungssystem ist es von entscheidender Bedeutung, dass das Verfahren zur Züchtung synthetischer Diamanten in hohem Maße wiederholbar und optimiert ist, um die gewünschten Eigenschaften zu maximieren. Um dies zu gewährleisten, kann ein optisches oder digitales Inspektionssystem eingesetzt werden, um die im Labor gezüchteten Diamanten auf Tönungen, fleckige Einschlüsse und unerwünschte Spannungsmuster zu prüfen.

Unsere Kunden verwenden:

#### **Lynx EVO**

Die 3D-Tiefenwahrnehmung und die optimal ausgeleuchteten, hochauflösenden Bilder machen das Stereomikroskop Lynx EVO zu einer idealen Lösung für die genaue Betrachtung selbst kleinster Diamanteinschlüsse.

#### **Mantis**

Die "dynamische Optik" ermöglicht dem Anwender einen zusätzlichen Perspektivwechsel durch leichte Kopfbewegungen, was eine weitaus bessere Strukturanalyse und Schliffbewertung ermöglicht. Das einzigartige ergonomische Design erlaubt, sowohl direkt auf das Objekt zu blicken, als auch seine periphere Sicht zu nutzen, um die Hand-Augen-Koordination bei der Handhabung zu verbessern.

#### **EVO Cam II**

Mit dem Digitalmikroskop EVO Cam II lassen sich Farbe und Klarheit schnell und genau beobachten. Eine hohe Vergrößerung und eine Reihe digitaler Voreinstellungen ermöglichen immer eine konsistente Prüfung.