

Wertvolle Software

Zuschnitt und Schliff sind entscheidend für den Wert von Diamanten. Die neue Software OptiRough hilft, den maximalen Verkaufspreis zu erzielen.

Von Michael Krapp

Rohdiamanten funkeln und glänzen nicht. Sie sind wie schmutzige Steine. Erst das Zuschneiden und der Schliff lassen die Schönheit sichtbar werden und schaffen wertvolle Schmuckstücke. Doch zuvor stellen sich entscheidende Fragen: Wie viele Diamanten sollen aus einem Rohdiamanten geschnitten werden? Welche Form und welchen Schliff sollen die Steine erhalten? Wie lässt sich die höchstmögliche Karatzahl erreichen? Mit den Antworten hat sich Dr. Jan Hamaekers beschäftigt, Leiter des Geschäftsfelds »Virtual Material Design« im Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI. Er hat die Herausforderung angenommen, als ihn Dave Oste kontaktierte, Direktor von Tensor Diamond Technology by in Antwerpen.

Es geht um Geld, viel Geld. Denn die Antworten auf diese Fragen haben größten Einfluss auf den Verkaufspreis. Beispielsweise enthalten die meisten Rohdiamanten Einschlüsse in Form kleiner Mineralkristalle. Je nach Größe mindern sie den Wert des Diamanten. Dies gilt es zu berücksichtigen, ebenso wie die sich täglich ändernden Verkaufspreise an der Diamantenbörse für bestimmte Schlitze.

»Beim Zuschnitt und Schliff von Rohdiamanten im Hinblick auf den maximalen Verkaufspreis geht es um die Lösung eines äußerst komplexen Optimierungsproblems«, sagt Jan Hamaekers. Für ihn als Mathematiker handelt es sich um eine kombinatorische Frage – wie viele Diamanten mit welchem Facettenschliff sollen aus dem Rohdiamanten entstehen? Für jeden der geschliffenen Steine sind die Position, die Drehung, verschiedene Formparame-

ter und die Qualitätsstufe zu berücksichtigen. Eine zusätzliche Schwierigkeit stellen dabei die Preistabellen für Diamanten dar. Denn sie enthalten Preissprünge, sodass schon sehr kleine Änderungen etwa hinsichtlich der Größe oder der Reinheit des Diamanten einen erheblichen Einfluss auf den Marktpreis der fertig geschliffenen Diamanten haben können.

Ein komplexes Optimierungsproblem – und seine Lösung

»Bisherige Lösungsansätze lieferten nur dann zufriedenstellende Antworten, wenn nicht mehr als ein oder zwei geschliffene Diamanten aus einem Rohdiamanten entstehen«, beschreibt Diamantfachmann Oste das Problem. Da Rohdiamanten aber fast immer mehrere Einschlüsse aufweisen, waren die vorhandenen Softwarelösungen in der Praxis nur bedingt brauchbar.

Hamaekers und seinem Team gelang es, nach der Überprüfung verschiedener Methoden und der Analyse zahlreicher Benchmark-Beispiele eine Lösung zu entwickeln. »Wir haben Sparse-Grid-Methoden und genetische Algorithmen kombiniert«, fasst Hamaekers zusammen. Sparse-Grid-Methoden – ein mathematischer Ansatz, zu dem Prof. Michael Griebel, Institutsleiter des Fraunhofer SCAI, bereits zahlreiche grundlegende Arbeiten veröffentlicht hat – eignen sich besonders gut, um hochdimensionale Probleme effizient zu lösen.

Genetische Algorithmen orientieren sich an den Prinzipien der Evolution, um zu immer besseren Lösungen eines Optimierungsproblems zu kommen. Will man genetische Algorithmen zur Lösung komplizierter Op-



Ein kleiner Fehler beim Schliff kann den Wert eines Diamanten halbieren. Antwerpen ist für seine weltweit besten Schleifer bekannt.

timierungsaufgaben einsetzen, besteht die Kunst darin, sie in geeigneter Weise an die spezifischen Herausforderungen der Problemstellung anzupassen. Das Team des Fraunhofer SCAI hat eine Kombination dieser Methoden als Modul in die Software OptiRough integriert. Der neue Algorithmus berücksichtigt vor allem, dass bereits kleinste Änderungen des Karatgewichts große Auswirkungen auf den Verkaufspreis haben können. »Hier kann man leicht Zehner- oder Hunderttausende von Euro gewinnen oder verlieren«, sagt Hamaekers.

Da es beim Schneiden und Schleifen eines Rohdiamanten zahlreiche weitere Randbedingungen gibt, liefert das Programm nicht nur eine optimale Lösung, sondern zur umfassenden Unterstützung des Planungsprozesses von Schnitt und Schliff auch eine Liste verschiedener vielversprechender Kandidaten unter den zur Auswahl stehenden Rohdiamanten.

»Die Software des Fraunhofer SCAI hat es ermöglicht, die schwierige und oft langwierige Planungsphase vor dem Schneiden deutlich zu verkürzen und zu verbessern. Sie funktioniert gut bei Einschlüssen und berücksichtigt auch Kombinationen aus zwei oder mehr Steinen«, würdigt Dave Oste die Fraunhofer-Entwicklung. Ein Folgeprojekt mit weiteren Software-Funktionen ist geplant. ■