



SCHMUCKSTEINE AUS TRANSPARENTEN POLYKRISTALLEN

Dr. Jens Klimke

Edelsteine und Schmuck faszinieren die Menschen seit Urzeiten. Hochwertige Schmucksteine sind selten und kostbar, da die natürlichen Ressourcen begrenzt sind. Einfache Imitate aus farbigem Glas haben aufgrund des geringen Brechungsindex nicht die Wirkung von Schmucksteinen wie Rubin, Spinell oder Diamant und sind wegen der geringen Härte von Glas auch weniger beständig.

Die Edelsteinsynthese aus Einkristallen wurde erstmals von Verneuil (1902) für Rubin realisiert. Das Verneuil-Verfahren wird heute noch angewendet. Daneben existieren eine Reihe weiterentwickelter Verfahren zur Einkristallzüchtung für Schmuckanwendungen, überwiegend basierend auf dem Czochalski-Verfahren. Diese Synthesen sind relativ zeit- und energieaufwändig und haben den Nachteil, dass die Einkristalle kostenintensiv durch Hartbearbeitung in eine zum facettieren geeignete Form gebracht werden müssen und die maximale Größe durch die Maße der Einkristalle begrenzt ist.

Das Fraunhofer IKTS in Dresden entwickelt seit 15 Jahren transparente Keramiken. Diese bestehen aus einer Vielzahl einzelner Kristallite, die durch einen Sinterprozess praktisch vollständig verdichtet werden. Bei üblichen Keramiken gelingt dies nur unvollständig. Da verbleibende Poren das Licht streuen, erscheinen Keramiken daher opak. Transparente farbige »Rubine« und »Saphire« wurden bereits vor einigen Jahren vom Fraunhofer IKTS vorgestellt und patentiert. Jedoch limitiert die Doppelbrechung der einzelnen Kristallite die maximale Transmission der Keramiken. Der Fokus neuerer Entwicklungsarbeiten stand daher auf den kubischen Kristallsystemen von Spinell und vollstabilisiertem ZrO_2 , bei denen durch keramische

Synthese eine vollständige Transmission mit entsprechend hochwertiger Wirkung möglich ist.

Die keramische Synthese bietet einige Vorteile. Durch den mikrostrukturellen Aufbau der Polykristalle sind neue Farboptionen und Effekte möglich. Die ungesinterte Keramik kann relativ einfach bearbeitet werden, so dass eine endkonturnahe Fertigung möglich ist. Gegenüber Einkristallen werden völlig neue Designoptionen realisierbar.

Die nach IKTS-Synthese hergestellten Schmucksteine werden zurzeit durch die deutsche Stiftung Edelsteinforschung in Idar-Oberstein hinsichtlich ihrer gemmologischen Eigenschaften analysiert und katalogisiert.

Danksagung

Teile der vorgestellten Arbeiten wurden unterstützt durch: King Abdulaziz City for Science and Technology (Riad, Saudi-Arabien).

1 Polykristall aus kubischem ZrO_2 ,

2 Polykristalle aus Spinell und ZrO_2 .