

Ein Verfahren zur Festigkeitsprüfung von additiv hergestellten Keramiken

M. Staudacher¹, T. Lube¹, U.Scheithauer²

¹ Montanuniversität Leoben, Department Werkstoffwissenschaft, Franz Josef-Straße 18,
A-8700 Leoben, Österreich

² Fraunhofer Institut für keramische Technologien und Systeme, D-01277 Dresden,
Deutschland

Additiv gefertigte Bauteile aus Keramik weisen als Folge des Herstellverfahrens strukturierte Oberflächen auf. Beim stereolithografischen Herstellungsverfahren hängen die Geometrie und die Periodizität dieser Strukturen vom Winkel zwischen der Baurichtung und der jeweiligen Oberfläche ab. Daher kann auch die Festigkeit von additiv gefertigten keramischen Bauteilen von der Oberflächenorientierung in Bezug auf die Baurichtung abhängen.

Um zuverlässige Materialdaten für die Konstruktion von Bauteilen bereitzustellen, muss die Festigkeit routinemäßig für verschiedene Verarbeitungsbedingungen zur Verfügung gestellt werden. Auch als Mittel zur Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung können diese Messungen herangezogen werden. Wenn genormte Methoden und Proben, die für konventionell hergestellte Keramiken entwickelt wurden, für additiv hergestellte Proben verwendet werden, ist die Bestimmung der Festigkeit aufwändig und kostspielig. In einem kürzlich abgeschlossenen Projekt wurde daher ein neuartiger Probekörper entwickelt, der die speziellen Probeneigenschaften, die durch Fertigung mittels des LCM-Verfahrens (ein stereolithographisches Verfahren) entstehen, abbildet. Er ermöglicht es, mit einem einzigen Druckauftrag eine ausreichende Menge an Festigkeitsproben für die statistische Festigkeitsbewertung herzustellen.

Das Grundprinzip des Prüfverfahrens sowie die Erkenntnisse aus einem Ringversuch werden vorgestellt. Dafür wurden Probekörper in drei verschiedenen Konfigurationen von vier Partnern hergestellt. Die thermische Nachbehandlung und Prüfung wurde zur Gänze bei einem der Partner durchgeführt, um Einflüsse aus diesen Verfahrensschritten zu minimieren. Letztendlich wurden die Geometrie und Festigkeit von mehr als 2000 Einzelproben analysiert. Dies liefert eine Fülle von Ergebnissen, die nicht nur eine Beurteilung der Festigkeit in Abhängigkeit von der Orientierung erlauben, sondern auch die Bewertung der Form der Proben und ihrer Gleichmäßigkeit ermöglichen. Es wird gezeigt, dass durch die Einführung einer automatisierten Geometrieauswertung mit vergleichsweise geringem Aufwand eine große Menge an Festigkeits- und Geometriedaten gewonnen werden kann.