

Zerspanungswerkzeuge selbst gedruckt – geht das?

Additiv gefertigte Teile aus Kunststoff oder Metallen sind aus einer modernen industriellen Fertigung nicht mehr wegzudenken. In letzter Konsequenz stehen derartige Bauteile aber immer in wirtschaftlicher Konkurrenz zu ihren über konventionelle Routen hergestellten Gegenstücken, sodass in vielen Fällen entweder nur eine sehr geringe Stückzahl (Prototypen, Einzelteilerfertigung) oder ein auf andere Weise nicht zugänglicher Zusatznutzen für den Kunden, der höhere Kosten rechtfertigt, den Ausschlag für die Verwendung additiver Methoden gibt.

Im Werkzeugbereich wurden in den letzten Jahren einige Beispiele additiv gefertigter Werkzeughalter am Markt präsentiert und auch erfolgreich eingeführt. Verbesserte Gebrauchseigenschaften werden in diesem Zusammenhang zum Beispiel durch innenliegende Kühlmittelzuführungen, Leichtbauweise (ermöglicht durch Wabenstrukturen an Stelle eines Vollmetallkörpers) oder durch Vermeidung festigkeitsmindernder Löt- und Klebestellen erreicht. Die derzeit noch höheren Anschaffungskosten werden durch Vorteile in der Anwendung der Werkzeuge mehr als wettgemacht.

Für die Fertigung von Hartmetallschneiden wurden verschiedene additive Methoden vorgeschlagen und erprobt. Auch wenn bisher nur Prototypen hergestellt wurden, ist auf Grund der großen Fortschritte der letzten Zeit zu erwarten, dass auch additiv hergestellte Hartmetallteile in absehbarer Zeit innerhalb von Bauteilerfertigungen eingesetzt werden können.

Anders als bei schweißbaren Materialien wie Stahl oder Titan, aus denen mit Hilfe etwa des SLM Verfahrens einsatzfertige Bauteile hergestellt werden können, ist bei Hartmetallen auf Grund des hohen keramischen Anteils mittlerweile absehbar, dass additive Verfahren lediglich eine Ergänzung der bisher möglichen Formgebungsverfahren wie Extrudieren, Direktpressen, indirekter Formgebung oder Metal Injection Molding darstellen werden. Ein der Formgebung nachgeschalteter Sinterprozess wird aber in jedem Fall erforderlich sein, um Hartmetalle mit den gewohnten und erwünschten physikalischen und chemischen Eigenschaften erhalten zu können.

Dichte zweiphasige Hartmetallgefüge können mit Hilfe des Binder-Jetting Verfahrens hergestellt werden. Ähnlich wie beim selektiven Laserschmelzen wird der Werkstoff (gesintertes Hartmetallgranulat) als Pulverschüttung vorgelegt, und die einzelnen Granalien an den gewünschten Stellen mit Hilfe eines Bindemittels Schicht für Schicht miteinander verklebt. Nicht behandeltes Pulver wird entfernt und der additiv in Form gebrachte Grünling einem konventionellen Hartmetallsinterprozess unterzogen. Der zuvor aufgebrachte organische Binder wird thermisch zerlegt und über die Gasphase entfernt. Gleichzeitig sintern die verklebten Granalien zu einem dichten Bauteil zusammen. Wie beim SLM Verfahren können so innenliegende Kavitäten oder Hinterschneidungen am Bauteil erzeugt werden.

Eine weitere Möglichkeit ist das Ink Jet Verfahren, wo Bauteile mit Hilfe einer Suspension die WC und Co enthält, mit einem Druckkopf, ähnlich den in Tintenstrahldruckern verwendeten, Tropfen für Tropfen aufgebaut werden. Das Suspensionsmittel wird verdampft, der Grünling wiederum gesintert.

Lithografische Verfahren arbeiten mit einer organischen Matrix, in der Keramikpulver aufgeschlämmt sind. Durch Beleuchtung mit UV-Licht wird die Organik Lage für Lage polymerisiert, der Kunststoff im anschließenden Sinterprozess verdampft, und der Keramikbauteil gesintert. Dieses Verfahren eignet sich lediglich für Keramiken aus Atomen mit kleinem Atomgewicht, wie Al oder Si, da Atome mit hohem Atomgewicht wie das Wolfram die UV-Strahlung beinahe vollständig absorbieren und so die Aushärtung der Kunststoffmatrix verhindern.

Wie bereits angedeutet, wird die Eigenfertigung von Hartmetallschneiden in Zerspanungsbetrieben auf absehbare Zeit nicht möglich sein, da sich additive Verfahren in Zusammenhang mit Hartmetall nur als Formgebungsverfahren eignen und der technologisch wichtige Sinterschritt zusätzlich in konventionellen Sinteröfen stattfinden muss. Zur Herstellung brauchbarer Schneiden sind auch Knowhow, Equipment für die geometrische Gestaltung der Schneide, diverse Schleif- und Kantenverrundungs- oder Beschichtungsprozesse erforderlich.

Als zusätzliches Verfahren zur Fertigung von Grünlingen in der Hartmetallindustrie sind additive Verfahren aber bereits absehbar.