

Additive Fertigung ebnet neue Wege

Bionisches Werkzeugdesign



Durch generatives Design lässt sich bei bedarfsgerechter Stabilität bis zu 70 Prozent des Werkzeuggewichts einsparen.

Für eine neue Werkzeuggeneration beschreitet Ingersoll Werkzeuge mit deutschem Sitz in Haiger und Horrheim völlig andere Wege. Die Fräser werden generativ konstruiert und per 3D-Druck hergestellt. Mithilfe der additiven Fertigungstechnologie entstehen bionische Formen, die bis zu circa zwei Drittel weniger Gewicht aufweisen können, ohne die Stabilität der Werkzeuge zu beeinträchtigen.

Bereits bestens bekannt ist die Finite-Elemente-Methode (FEM): Sie kommt seit langem als etabliertes numerisches Simulationsverfahren in zahlreichen technischen Bereichen zu Festigkeits- und Verformungsuntersuchungen zum Einsatz. Die Methode zeigt Spannungsverläufe in Bauteilen auf und lässt damit erkennen, wo mögliche Schwachstellen und damit Bruchgefährdungen vorhanden sind.

Deutliche Gewichtseinsparungen

Das generative Design von Werkzeugen geht noch einen Schritt weiter. Ingersoll setzt hier die zu erwartenden Drehmomente und Schnittkräfte an und berechnet damit eine Leichtbaugeometrie, die sich rein an den auftretenden Lasten und dem daraus resultierenden Bedarf an Stabilität orientiert. Alles Unnötige lässt sich auf

diese Weise einsparen – und das führt in Summe zu beträchtlichen Material- und damit Gewichtseinsparungen.

Was dabei herauskommt, zeigt ein erstes Demonstrationsobjekt. Ingersoll wählte in diesem Fall ein mit 30mm Durchmesser eher kleines Faswerkzeug für 75-Grad-Schrägen. Da hierfür bereits eine konventionell konstruierte Referenz existiert, lassen sich Vergleiche direkt gegenüberstellen. Die entstandenen fließenden Geometrien des neuen Tools erinnern an biologische Strukturen wie etwa Bäume oder Knochen. Am Plattensitz lässt sich deutlich erkennen, wo axiale Kräfte abgestützt und wo die Schnittkräfte abgefangen werden. Die anderen Bereiche kommen mit wesentlich weniger Material aus.

Von oben betrachtet sieht das Werkzeug asymmetrisch aus. Diese Formgebung er-

gibt sich, um die Belastungen durch die ungleiche Zahnteilung optimal zu verteilen. Die Analogie zu Knochen setzt sich im Inneren des Werkzeugs fort. Hier wurde mithilfe des innovativen Verfahrens ebenfalls Material eingespart – dies ist aktuell nur mit der 3D-Druck-Technologie möglich.

Ansatz mit viel Potenzial

Bereits bei diesem kleinen Werkzeug ließ sich das Gewicht fast halbieren. Weitere Anwendungsgebiete für Ingersoll Bionic dürften allerdings größere Sonderwerkzeuge sein, bei denen der Werkzeughersteller je nach Auslegung erheblich mehr Einsparungen an Gewicht erwartet. Das wiederum erleichtert dem Anwender unter anderem das Handling dieser Werkzeuge. Der geringere Energieaufwand, um ein leichteres Werkzeug in der Maschine zu beschleunigen und der verringerte Materialbedarf leisten darüber hinaus einen Beitrag zur Nachhaltigkeit.

Ingersoll Werkzeuge GmbH
www.ingersoll-imc.de