Stützgeometrie – nein danke

Fertigung ohne Stützstrukturen dank robotergestütztem 3D-Druck

Der 3D-Druck gewinnt in der Fertigung immer mehr Bedeutung. Störend sind jedoch die dafür häufig benötigten Stützstrukturen. SWMS, Dyze Design und die Technische Universität München stellen dem eine flexible und intuitive Software zum 3D-Slicing entgegen. Sie hilft, diese ungeliebten Strukturen zu vermeiden.

Die noch junge Technologie der additiven Fertigung beziehungsweise des Additive Manufacturing etabliert sich derzeit verstärkt im Produktionsumfeld. Das liegt zum einen an den neuen Fertigungsmöglichkeiten (Stichwort: bionische Strukturen), die diese Technologie mit sich bringt. Zum anderen sinken durch ihre stetige Weiterentwicklung auch die mit ihr verbundenen Produktionskosten immer weiter. So stellen additive Technologien eine sinnvolle Alternative oder Ergänzung zu den klassischen Fertigungsverfahren dar.

Mehr ist nicht immer besser

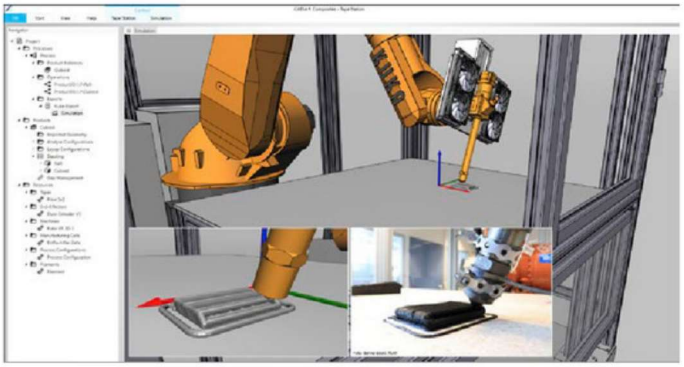
Bei herkömmlichen 3D-Druckverfahren kommen häufig Maschinen oder auch 3D Drucker zum Einsatz, die das zu erstellende Bauteil mittels ebener Lagen aufbauen. Dabei ist es aus Strukturgründen notwendig, entsprechende Stützstrukturen ins Druckbild mit einzubringen, um die Fertigbarkeit zu gewährleisten. Es kommt zu einem übermäßigen Materialeinsatz, der nicht ins eigentliche Bauteil einfließt.

Außerdem beeinträchtigt die spätere, oft händisch durchzuführende Beseitigung der Stützstrukturen auch die Oberflächengüte. Ebenso wird die Druckfähigkeit des Bauteilspektrums durch diesen Umstand limitiert.

Neuer Ansatz: 6D-Druck

An dieser Stelle setzt das neue Fertigungsverfahren mittels „6D-Druck" an. Hierbei positioniert ein sechsarmiger Roboter den Druckkopf. Entscheidender Vorteil ist, dass der Kopf entsprechend der Fertigungssituation angestellt werden kann und somit die Druckeigenschaften elementar optimiert.

Die variablere Endeffektor- bzw. Druckkopfstellung verbessert die Überhangsituation entscheidend. Dies resultiert aus der Tatsache, dass der Druckkopf bei einer gewählten Anstellung das aufzubringende Material an die unteren Schichten drückt und somit die Einwirkung der Schwerkraft auf den Prozess verringert.



Anlage in der Simulationsumgebung mit dem geplanten Bauteil bei Druckversuchen. Der dargestellte Schalenkörper wird mit freitragender Decklage, ohne Support und unter Anstellung des Kopfes gedruckt.

Auch die strukturmechanischen Eigenschaften des zu fertigenden Bauteils verbessern sich signifikant. Die Einbringung von gekrümmten Flächen optimiert den eingeleiteten Kraftverlauf. Und nicht zuletzt wirken mit dem neuen Verfahren zwischen den jeweiligen Lagen geringere Scherkräfte.

Optimierte Bauteilauslegung

In Kombination mit weiterführenden Prozess- und Fertigungsschritten kann „6D-Druck" weitere Potenziale einer optimierten und lastgerechten Bauteilfertigung heben. Etwa beim Einbringen einer Faserintegrationen mittels AFP oder auch direkt im Druckkopf. Dazu braucht lediglich die Roboterumgebung weitere Endeffektoren. Basierend auf einer softwaregestützten Materialauftragssimulation, führen sie Vorbereitungen wie das Milling und dann auch entsprechend einer lastpfadgerechten Bahnplanung die AFP-Prozesse durch.

Alle Planungsaspekte werden in der einheitlichen CAESA Composites TapeStation-Softwareumgebung durchgeführt. Das ermöglicht digitale Planung, Offlineprogrammierung und Simulation für die gesamte Fertigung. Auch Verwendung und Kombination verschiedener Materialien ist bereits abbildbar und resultiert in abermals optimierten Bauteileigenschaften. ■

SWMS Systemtechnik Ingenieurgesellschaft mbH, Oldenburg
Marc Loegel
+49 441 960 21-13
loegel@swms.de
www.swms.de

Erweitertes Slicing für 6D-Druck