Wie additive Fertigung Rapid Prototyping revolutioniert

*Mitunter müssen in der modernen Industrie, aber auch in anderen Branchen, Einzelteile und Prototypen praktisch über Nacht hergestellt werden. Durch die additive Fertigung sind dem Rapid Prototyping hinsichtlich der Geometrie und Materialauswahl kaum Grenzen gesetzt.*

Wie essentiell Flexibilität für fertigende Unternehmen ist, erleben viele Verantwortliche gerade in den eigenen Werkhallen. Das Thema, das die ganze Welt in Schach hält, hat auch viele Firmen feste im Griff. Bereits vor der Pandemie war die flexibelste Fertigungsmethode allerdings die additive Fertigung. Während der 3D-Druck in der breiten Bevölkerung noch als Spielerei zur Herstellung einfacher Plastikteile angesehen wird, sind die neuen Entwicklungen auf dem Gebiet der additiven Fertigung in den letzten Jahren so bahnbrechend gewesen, dass den Möglichkeiten mittlerweile kaum noch Grenzen gesetzt sind. Allen voran die breite Materialauswahl, die hohe Geschwindigkeit im Vergleich zu anderen Fertigungsarten und die umfangreichen Möglichkeiten zur Nachbearbeitung und Messung machen den 3D-Druck zu einem nicht mehr wegzudenkenden Werkzeug zur Erstellung von Prototypen und Kleinserien.

**Von ABS bis Stahl: Breite Materialauswahl im 3D-Druck**

Die unterschiedlichen Verfahren der additiven Fertigung, sei es das Multi Jet Fusion Verfahren, die Stereolithographie oder das direkte Metall-Lasersintern, haben in den letzten Jahren zu einer regelrechten Explosion an Materialien geführt, die mittels 3D-Druck verarbeitet werden können. Die Bandbreite reicht hier von Kunststoffen über Elastomere bis hin zu Metallen. Allen Verfahren gemein ist hierbei, dass das Werkstück Schicht für Schicht erstellt wird und in den meisten Fällen zusätzlich durch Stützstrukturen gehalten werden muss. Die breite Materialauswahl begünstigt aber auch die Möglichkeit, dass mittels additiver Fertigung hergestellte Prototypen in fast allen Branchen Anwendung finden können. Insbesondere in Fällen, in denen ein Prototyp möglichst schnell benötigt wird, ist der 3D-Druck zu einer wahren Wunderwaffe für die Industrie geworden.

Werkstücke, die aus dem besonders hitzebeständigen Metall Inconel 718 mittels direktem Metall-Lasersintern hergestellt wurden, finden so beispielsweise ihren Einsatz in der Luft- und Raumfahrt. Durch das gleiche Verfahren in Form gebrachtes Kupfer kann überall dort eingesetzt werden, wo eine gute elektrische Leitfähigkeit vorausgesetzt wird.

**Hohe Geschwindigkeit und zugleich gestalterische Freiheiten**

Neben der breiten Materialauswahl ist allerdings vor allem die vergleichbar hohe Geschwindigkeit, die durch die additive Fertigung für das Rapid Prototyping erreichbar ist, ein Grund warum der 3D-Druck ein so hohes Ansehen innerhalb der fertigenden Industrie genießt. Während beim Spritzgussverfahren zunächst eine für den Spritzguss geeignete Form für das jeweilige Werkstück erstellt und danach zudem viel Zeit und technologischer Aufwand in die Herstellung von Spritzgusswerkzeugen investiert werden muss, kann das gewünschte Teil im 3D-Druck meist ohne größeren Aufwand direkt hergestellt werden. Zu beachten gilt es hier lediglich, dass die jeweilige Form für die additive Fertigung optimiert ist. Sind beispielsweise Überhänge vorhanden, empfiehlt es sich diese nach Möglichkeit durch stumpfe Winkel so gering wie möglich zu halten. Auf diese Weise lassen sich die benötigten Stützkonstruktionen so marginal wie möglich halten und das benötigte Material sowie die dadurch entstehenden Kosten fallen geringer aus.

Daneben bietet die additive Fertigung aber auch weitreichendere Freiheiten, die beispielsweise durch das Spritzgussverfahren und die Bearbeitung mittels CNC-Fräßen, nicht gewährt werden können. Aufgrund der Fertigungsweise lassen sich bei der additiven Fertigung so beispielsweise auch im Werkstück befindliche Tunnel umsetzen. Zudem ermöglicht der 3D-Druck Geometrien, die mit keiner anderen Fertigungsmethode realisiert werden können. Insbesondere bei der Herstellung von Prototypen ist dieser Umstand oftmals entscheidend und lässt Ingenieuren und Designern weitreichende Freiheiten hinsichtlich der Konstruktion von Teilen, die für spezielle Einsatzgebiete zugeschnitten sind.

**Nachbearbeitung und genaue Analyse beugen Überraschungen vor**

Da die Ansprüche an viele Prototypen unterschiedlich ausfallen können, ist es besonders wichtig, dass auch Teile aus dem 3D-Druck nach der Herstellung überprüft und gegebenenfalls nachbearbeitet werden. Dabei ist nicht entscheidend, ob es sich bei einem Prototyp nur um einen ersten Testlauf zur besseren Schätzung der endgültigen Dimensionen handelt oder ob durch Rapid Prototyping direkt ein vollfunktionsfähiges Teil entstehen soll. In beiden denkbaren Fällen dürfen die entstandenen Produkte nicht von der ursprünglichen Designvorlage abweichen.

Spezielle Test- und Prüfdienste sind dazu da, etwaige Abweichungen zu verhindern. Anbieter wie Protolabs setzen so beispielsweise bei der Herstellung von additiv gefertigten Teilen auf 3D-Laserscanning-Technologie und Koordinatenmessgeräte, um die physikalische Geometrie der entstandenen Teile genau zu analysieren. Auf diese Weise lassen sich schlussendlich die volumetrische Genauigkeit kontrollieren und selbst geringste Abweichungen von den geplanten Toleranzen aufdecken.

**Fazit**

Durch die digitale Transformation und die neuen Möglichkeiten der Industrie wird auch die schnelle Prototypenfertigung immer wichtiger. Eine Idee, die heute erst erdacht wurde, kann bereits in wenigen Tagen essentiell für eine ganze Branche sein. Die additive Fertigung unterstützt hier bereits branchenübergreifend und kann durch schnelle Bereitstellung von Prototypen auch an ungewöhnlichen Stellen Abhilfe schaffen. Mittels der additiven Fertigung sind der Vorstellungskraft von Konstrukteuren kaum noch Grenzen gesetzt. Und genau das macht letztendlich die digitale Transformation aus: Flexibilität in jede mögliche Richtung denken zu können.

Autor: Andrea Landoni, Product Manager 3D-Printing Europe bei Protolabs