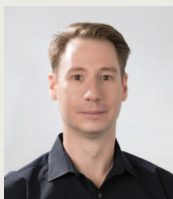


Ein kleiner grüner Helfer für Ärzte und Mediziner



Bei vielen verantwortlichen Entscheidern sind die immensen Möglichkeiten, die die additive Fertigung mit sich bringt, noch nicht umfassend erkannt worden. Was für viele Anwender lange Zeit zunächst eine seltsame Randerscheinung war, die allenfalls für die private Herstellung kleiner unförmiger Plastikteile bekannt war, hat sich innerhalb der letzten Jahre zu einer Technologie entwickelt, deren vielfältige Einsatzmöglichkeiten ihresgleichen suchen. Neben unterschiedlichsten Herstellungsver-



Autor:
Tobias Fischer,
Protolabs
www.protolabs.de

fahren, die weit über das simple Auftragen von einzelnen Materialschichten aufeinander hinausgehen, haben sich innerhalb der letz-

ten Jahre auch verschiedenste Materialien für den Einsatz in der additiven Fertigung etabliert.

Ganz gleich ob in der Schwermetallindustrie oder beim Bau von Düsentriebwerken, Einzelteile aus industriellen 3D-Druckern kommen mittlerweile in vie-

Kurz gefasst:

Mit MicroFine Green ist die Welt der Additiven Fertigung um ein Material reicher geworden und die Anwendungsmöglichkeiten des Fertigungsverfahrens werden vielfältiger. Vor allem in der Medizintechnik bietet das neue Material und seine flexible Herstellungsmethode ungeahntes Potential.

len Einsatzgebieten zur Anwendung, die gar nichts mehr mit den konturlosen Anfängen der eigentlichen Technologie zu tun

haben. Dementsprechend ist es auch kein Wunder, dass von der Prototypenfertigung über einzelne Ersatzteile bis hin zu Kleinserien die Wirtschaftlichkeit der additiven Fertigung in vielen Fällen die konventioneller Produktionsverfahren übertrifft und daher von immer mehr Anwendern als Option wahrgenommen wird.

Einer der Wirtschaftszweige für den die Additive Fertigung hierbei in Zukunft noch weiter an Interesse gewinnen wird, ist die Herstellung von medizinischen Geräten, Anwendungen und Forschungsobjekten. Dies liegt vor allem an der breiten Streuung von möglichen Einsatzgebieten, der immer vielfältigeren Auswahl an Materialien und nicht zuletzt der innovativen Methoden, derer sich die moderne additive Fertigung mittlerweile bedient.

Eine Winzigkeit besser

Wenn es um neue Materialien für die additive Fertigung geht, dann hat nicht zuletzt ein Material in letzter Zeit im Fokus der Industrie gestanden: MicroFine Green. Das Material, das seinen Namen der leuchtend grünen Farbe verdankt, in der die daraus hergestellten Produkte schlussendlich erstrahlen, findet seine Anwendung in einer Nische, für die der 3D-Druck bislang nicht über die Maßen bekannt war. Seine Stärken spielt MicroFine Green nämlich

nämlich dann aus, wenn es um mikroskopische Strukturen geht, die mit dem bloßen Auge kaum noch wahrnehmbar sind.

dann aus, wenn es um mikroskopische Strukturen geht, die mit dem bloßen Auge kaum noch wahrnehmbar sind.



Besonders interessant ist hierbei, wie detailliert die Möglichkeiten des Drucks sind. Mit dem neuen Material lassen sich Strukturen fertigen, die in ihren Abmessungen so winzig sind, dass daneben eine normale Ameise gigantisch wirkt. Handwerklich handelt es sich bei der Herstellung von Teilen mit MicroFine Green auch um ein Verfahren der Additiven Fertigung, bei dem allerdings im Unterschied zu anderen Anwendungen eine Schichtdicke von 0,025 mm dünnen Schichten erreicht werden kann. Eine Schicht ist damit in etwa so hoch, wie ein besonders feines Haar dick ist. Durch diese geringe Größe lässt sich im Umkehrschluss eine extrem hohe Teilegenauigkeit erreichen, bei der einzelne Merkmale nur 0,07 mm klein sein können.

Die hohe Teilegenauigkeit und die besonders mikroskopischen Strukturen stellen dabei allerdings nur eine Dimension der Vorteile dar, die das Material mit sich bringt. Auch die physikalischen Eigenschaften, die das grüne Multitalent auszeichnen, überzeugen durch die vielfältigen Anwendungsgebiete. So ähnelt das Material in seinen Eigenschaften – vor allem bei der Steifigkeit – ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) und eignet sich dadurch für Anwendungen in der Medizin ebenso wie in der Unterhaltungsindustrie.

Es werde (UV-)Licht

Beim Stichwort 3D-Druck denken die meisten Anwender nach wie vor an die schichtweise Auftragung von Material auf eine Platte, bei der sich nach und nach aus einem langen Materialschlauch ein erhabenes Muster und schlussendlich ein fertiges Werkstück ergibt. Dieses Verfahren ist im semiprofessionellen 3D-Druck nach wie vor gebräuchlich, allerdings hat sich durch die rasante technologische Entwicklung auch hier eine differenzierte Palette an verschiedenen Fertigungsverfahren ergeben. Bei modernen Verfahren wird so weitestgehend darauf verzichtet, das Material aus einem sogenannten Extruder aufgetragen wird, vielmehr konzentriert man sich darauf, das Material an der Stelle zu verfestigen, an der es benötigt wird.

Metall Laser-Sintern

Besonders anschaulich lässt sich dieses Prinzip am direkten Metall Laser-Sintern (DMLS) erklären. Durch dieses Verfahren lassen sich komplexeste Strukturen aus Metallen fertigen, indem mittels eines Lasers das Metallpulver, das sich auf der Arbeitsfläche befindet, zum Schmelzen und so in die gewünschte Form gebracht wird. Im nächsten Schritt wird die Arbeitsfläche um einen exakt defi-

nierten Abstand abgelassen und eine neue Schicht Metallpulver wird aufgetragen. Der Vorgang beginnt dann von Neuem. Dies geschieht so lange bis am Schluss das gewünschte Werkstück in einer Wanne aus nicht geschmolzenem Metallpulver liegt. Nachdem dieses entsprechend abgetragen wurde, kommt die Struktur zum Vorschein.

UV-Laser

Ganz ähnliche Verfahren werden auch zur Bearbeitung von MicroFine Green eingesetzt. Nachdem es sich hier aber nicht um ein Metall handelt, sondern wir in der Ursprungsform ein eher flüssiges Material vorliegen haben, dass am ehesten an Honig erinnert, wird zur Bearbeitung ein UV-Laser angewandt. Im Stereolithographie-Verfahren wird dieser genutzt, um die Ausgangsstoffe – flüssige Duroplastische Harze – auszuhärten und so zu einer stabilen nachhaltigen Konstruktion zu führen. Auch hier wird schichtweise das Material mit dem UV-Laser behandelt und am Grundprinzip der additiven Fertigung ändert sich nichts. Im Nachgang zur Fertigstellung des Rohdrucks wird in einem Reinigungsprozess zunächst überschüssiges Duroplastisches Harz entfernt und die Teile werden von Supportstrukturen, die bei der additiven Fertigung zur Herstellung von komplexen Strukturen nötig sind, befreit. Durch eine weitere Behandlung unter UV-Licht härtet das Baustück dann schlussendlich aus und erlangt seine endgültigen physischen Eigenschaften. Eine Oberflächenbehandlung rundet den Prozess schließlich ab.

Ungeahnte Anwendungsmöglichkeiten

Nicht nur bezogen auf den neuen Werkstoff und neue Herstellungsmethoden sind im medizinischen Spektrum vielfältige Anwendungsmöglichkeiten denkbar. Bereits heute sind Einzelteile, wie Knochenimplantate gefe-

tigt mittels DMLS, in der Medizin gefragt und werden aufgrund ihrer einfachen Verfügbarkeit und ihres Prototypencharakters (ein Schädelknochenimplantat ist zwangsweise ein Unikat) gerne verwendet. Durch MicroFine Green und dessen Vorteile, ergeben sich allerdings ganz neue Anwendungsgebiete, die für die Medizin entscheidend sind.

Da sich mit dem Material auch kleinste Strukturen genau drucken und realisieren lassen, ist das Spektrum an Anwendungsgebieten um ein Vielfaches größer als bei den aktuellen Fällen, die beispielhaft für die Additive Fertigung in der Medizin sind. Von mikroskopischen Einzelteilen für Herzschrittmacher über miniaturisierte Katheter und minimalinvasive Werkzeuge bis hin zu Flüssigkeits- oder Gasinjektoren für medizinische Anwendungen lassen sich eine Vielzahl an Projekten realisieren, die bislang nicht möglich gewesen sind. Praktisch alles, bei dem es auf eine geringe Größe ankommt ist mit MicroFine Green nun schneller, einfacher und kostengünstiger möglich. Hinzu kommt, dass sich das Material auch für erste Prototypisierung eignet, um Funktionsweisen neuer medizinischer Anwendungen zu testen, bevor Investitionen in andere Materialien getätigt werden müssen.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass mit dem 3D-Druck nicht nur selbst hergestellt Trillerpfeifen möglich, sondern eine regelrechte Revolution in der Herstellung von Einzelteilen und Prototypen losgetreten wurde. Durch die nachhaltige Forschung und die Entwicklung neuer Materialien und Herstellungsverfahren wurden immer neue Anwendungsgebiete erschlossen und mit bereits heute verfügbaren Materialien und Verfahren wird es in Zukunft im medizinischen Sektor zu Fortschritten kommen, die ohne die Additive Fertigung nie möglich gewesen wären. ◀