



Ein additiv gefertigter Kardanrahmen vor (links) und nach dem Trowalisieren. Bilder: Walther Trowal

Gleitschleifen von additiv gefertigten Bauteilen

Glätte und Glanz in einem Schritt

Oberflächentechnik | Additiv gefertigte Teile lassen sich nur schwer manuell bearbeiten. Das Gleitschleifen beziehungsweise Trowalisieren hingegen erzeugt Glätte und Glanz in einem Prozessschritt.

Eine manuelle Bearbeitung ist bei vielen additiv gefertigten Teilen ausgeschlossen, denn Topologie-optimierte Werkstücke mit komplexen – oft bionischen – Formen weisen häufig schwer zugängliche Innenkonturen auf. Bei der Herstellung von sicherheitsrelevanten Komponenten für Luftfahrzeuge zum Beispiel sind die Anforderungen an Sicherheit und Reproduzierbarkeit der Prozesse so hoch, dass sie mit manueller Bearbeitung nicht erfüllt werden können. Das gilt umso mehr, weil die Additive Fertigung längst in der Serienfertigung angekommen ist und die Stückzahlen beständig steigen.

„Im Markt der additiven Fertigung ist zurzeit Vieles in Bewegung, der Produktionsprozess an sich muss für viele Werkstücke noch weiter optimiert werden“, sagt Christoph Cruse, Vertriebsleiter bei Walther Trowal. „Deshalb schätzen es viele Anwender sehr, wenn sie für den nachgelagerten Prozess der Oberflächenbearbeitung nicht auch noch zusätzliche Entwicklungsarbeit leisten müssen, sondern sich auf das bewährte Verfahren des Trowalisierens verlassen können.“

Die meisten additiv hergestellten Teile müssen feingeschliffen oder poliert werden, denn – bedingt durch das Auftragen des Materials in Schichten – entsteht der sogenannte Treppeneffekt. Hinzu kommt, dass diese

Bauteile generell eine gewisse Oberflächenrauheit aufweisen. Zudem müssen Markierungen von Stützstrukturen und angebackene Pulverreste entfernt werden, bevor die Teile weiter bearbeitet oder verwendet werden. Hier hat sich das Gleitschleifen als sehr gute Methode der Oberflächenbearbeitung herauskristallisiert, denn die Schlefkörper, die die Bauteile umfließen, behandeln die Oberfläche schonend, gleichmäßig und reproduzierbar. Außerdem erreichen sie auch das Innere der Bauteile und Hinterschnidungen.

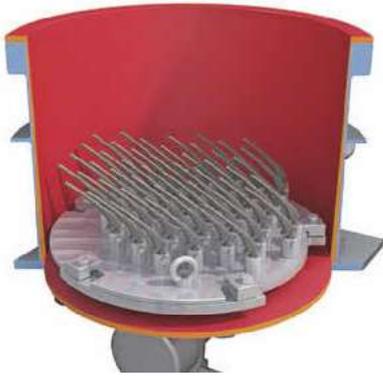
Speziell für die Oberflächenbearbeitung in der Additiven Fertigung hat Walther Trowal daher die „AM Post Process Maschinen“ der Baureihe AM entwickelt. Die neuen Multivibratoren der Baureihe AM nehmen je nach Größe des Arbeitsbehälters bis zu 100 kleinere Teile oder einzelne bis zu einer Größe von etwa 900 × 500 mm auf. Die Werkstücke werden auf einer Trägerplatte eingespannt, die dann am Boden des Arbeitsbehälters elektromagnetisch oder mechanisch fixiert wird. Die Schlefkörper werden eingefüllt, das Behandlungsmittel wird während des Bearbeitungsprozesses kontinuierlich zugegeben.

Drei Unwuchtmotoren versetzen den Behälter in Vibration. Dabei gleiten die Schlefkörper um die Werkstücke herum und glätten so die Oberfläche. Die Bewegungen der Motoren überlagern sich so, dass eine homogene Oberfläche der Werkstücke entsteht, während die Kanten geschont werden. Nach einer vorher empirisch ermittelten Zeit ist der Prozess beendet und die fertigen Werkstücke werden entnommen.

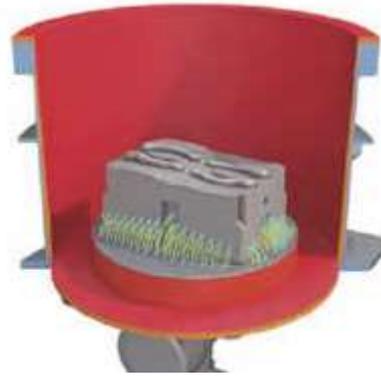
Erste Erfahrungen bei Pilotanwendern: Oberflächen erfüllen hohe Erwartungen

Mehrere Hersteller von Komponenten für den Bau von Automobilen und Flugzeugen sowie in der Medizintechnik setzen bereits Multivibratoren der Baureihe AM ein. Mit ihnen reduzieren sie die verfahrensbedingte Rauheit Ra von etwa 2 bis 80 µm auf Werte in einer Größenordnung von 0,025 µm.

Maximilian Beien, Verkaufsleiter bei Walther Trowal, sieht die additive Fertigung und das Gleitschleifen als Einheit: „Die additive Fertigung und das Gleitschleifen gehören fast schon zwingend zusammen, denn die meisten additiv hergestellten Teile brauchen exzellente Oberflächen, um ihre Funktion zu erfüllen. Turbinenschaufeln zum Beispiel müssen mit minimalen Reibungsverlusten umströmt werden. Auch Bauteile mit hohen Anforderungen an Härte und Festigkeit profitieren durch die beim Gleitschleifen entstehende, gleichmäßige Verfestigung der Oberfläche. Und speziell bei bionischen Formen, die für diese Teile typisch sind, punktet das Gleitschleifen in besonders hohem Maße.“



Die Werkstücke werden in den Multivibratoren der Baureihe AM auf einer Metallplatte befestigt, die durch einen Elektromagneten im Arbeitsbehälter fixiert wird.



Große Werkstücke werden mit Hilfe eines Elektromagneten direkt auf dem Boden des Arbeitsbehälters eingespannt.

Das Verfahren eignet sich für alle Materialien, aus denen additiv gefertigte Teile bestehen: für hochfeste, schwer zerspanbare Metalle wie Titan sowie für Nickel-Basis- oder Kobalt-Chromlegierungen, außerdem für Buntmetalle oder Kunststoffe.

Viele Schleifkörper und Verfahrensmittel sind schon zugelassen

Dabei sind die von Walther Trowal entwickelten Schleifkörper und Verfahrensmittel für viele Werkstoffe, sicherheitsrelevante Komponenten und Prozesse bereits zugelassen. Beien ist überzeugt von der Wirtschaftlichkeit des Trowalisierens bei der additiven Fertigung: „Im Gegensatz zu elektrochemischen Verfahren bearbeiten wir Glätte und Glanz der Oberfläche in einem einzigen Prozessschritt. Das Gleitschleifen bringt es auch mit sich, dass die Maschinen sehr kompakt sind und wenig Platz beanspruchen. Das Ergebnis: Wir vereinen optimale Oberflächenqualität mit kurzer Bearbeitungsdauer und hoher Wirtschaftlichkeit sowohl bei den Investitions- als auch bei den Betriebskosten.“

Die für Werkstücke optimalen Prozessparameter ermitteln die Techniker und Ingenieure von Walther Trowal gemeinsam mit den Anwendern durch Tests im fir-

meneigenen Versuchszentrum in Haan. Dazu zählt die Auswahl der geeigneten Schleif- oder Polierkörper und der Behandlungsmittel. Die werkstückspezifischen Prozessparameter werden in der SPS der Maschinen gespeichert und können jederzeit abgerufen werden. „Das einstufige Verfahren erleichtert und verkürzt die Arbeit im Vergleich mit anderen bereits deutlich“, betont Michael Becker, Leiter des Versuchszentrums von Walther Trowal. „Noch weiter kann der Prozess optimiert werden, wenn die Oberflächenbehandlung bereits bei der Parametrierung der 3D-Druckmaschine berücksichtigt wird. Dies gilt zum Beispiel für die Einstellung der Schichtdicke sowie für die Fokussierung und Vorschubgeschwindigkeit des Lasers.“

Obwohl die additive Fertigung längst in der Serienfertigung angekommen ist, ist für die Weiterentwicklung des Verfahrens auf wissenschaftlicher Ebene großes Potenzial vorhanden. Um damit auch für die Oberflächenbehandlung weiterhin Vorreiter zu sein, arbeitet Walther Trowal eng mit dem Direct Manufacturing Research Center (DMRC) der Universität Paderborn zusammen. Damit beide Projektpartner in enger Zusammenarbeit Studien durchführen können, ist dort eine AM-2-Maschine installiert. (sk) ●



Das Oberflächen-Update für Ihre Bauteile

Ein ansprechendes Oberflächenfinish, das gleichzeitig exzellent vor Korrosion schützt: maxon setzt seit über 20 Jahren auf die kathodische Tauchlackierung. Denn Qualität kennt keine Kompromisse.

Wir beschichten Ihre metallischen Bauteile in flexibler Stückzahl hauchdünn und präzise - selbst bei komplexen Geometrien.

Kontaktieren Sie uns jetzt! Mehr Informationen unter:
ktl.maxongroup.de