

Reinigen additiv gefertigter Teile

Das Multimaterial-Zentrum Augsburg am Fraunhofer IGCV forscht im Bereich der additiven Fertigung mechatronischer Bauteile. Ein Teilprojekt beschäftigt sich mit Lösungen zur Sicherstellung der Qualität von Bauteilen oder Prozessen durch angepasste Analyse-, Detektions- und Reinigungsmethoden.

Timo Schießl, Dirk Konzok

Das Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV betreibt anwendungsbezogene Forschung mit Schwerpunkt in den Themenfeldern Engineering, Produktion und Multimateriallösungen. Letztere werden unter anderem in dem Großprojekt ‚Multimaterial-Zentrum Augsburg‘ erforscht. Betrachtete additive Fertigungsverfahren sind das Laserstrahlschmelzen, Kaltgasspritzen und

drahtbasiertes Direct Energy Deposition. Das vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie geförderte Projekt ist in zehn Technologieprojekte aufgeteilt, die sich mit der additiven Fertigung metallischer mechatronischer Multimaterialbauteile im Rahmen von Produktentwicklung, Prozessentwicklung, Post-Prozesse und Fabrikplanung beschäftigen.

Teilprojekt Multirein

Im Teilprojekt Multirein wird an Lösungen geforscht, wie die Qualität von Bauteilen oder Prozessen durch angepasste Analyse-, Detektions- sowie Reinigungsmethoden sichergestellt werden kann. Dafür sowie für weitere laufende Forschungsprojekte im Bereich der additiven Fertigung und technischen Sauberkeit wurde eine Reini-



Komplexe Strukturen sind – wie bei diesem Testkörper – ein Merkmal additiv gefertigter Bauteile.



Die Reinigungsanlage lässt sich flexibel bei Forschungsarbeiten und für Industrienaufträge einsetzen.

Forschungsalltag sehr flexibel ausgelegt werden.

Angepasste Anlagenausführung

Die dreistufige Kammer-Reinigungsanlage aus der Baureihe ‚PowerJet 530 CNp‘ mit manueller Beladung verfügt über zwei Reinigungstanks und einen Spültank. Ihre Chargendimensionen sind 300 × 300 × 300 mm für Korb- oder Palettenware. Darüber hinaus ist das Reinigungssystem für Flut- und Spritzprozesse mit circa 5,5 bar, Ultraschallreinigung 10 W/l mit 25 kHz sowie integrierter CNp-Reinigung und -Spülung ausgestattet. Die Trocknung erfolgt in der Kammer per integrierter Heißluft-Vakuumtrocknung. Neben der obligatorischen Fernwartung verfügt die Anlage über eine OPC UA-Schnittstelle zum Datentransfer und -austausch.

Flexibler Einsatz

Die Aufgabenstellung des Augsburger Instituts an die Reinigungsanlage ist sehr vielfältig. Aktuell werden Projekte mit laserstrahlgeschmolzenen Bauteilen aus Metall und lasergesinterten Komponenten aus Kunststoff bearbeitet. Die Anlage wird darüber hinaus für Industrieprojekte mit kundenspezifischen Anforderungen verwendet, um realitätsnahe Lösungen für die Wirtschaft zu entwickeln.

Timo Schießl, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Augsburger Forschungsinstitut, resümiert: „Die bisherigen Erfahrungen in Vorversuchen und ersten Tests zeigen das Potenzial der CNp-Technologie zur effizienten Reinigung komplexer Geometrien. Dank der modernen Reinigungstechnik verfügt unser Technikum nun über eine Anlage mit der wir Reinigungsprozessketten noch intensiver erforschen können.“ //

gungsanlage von LPW gebaut. Sie ist für die flexiblen Abläufe des Augsburger Forschungsbetriebs ausgelegt.

Aus Sicht der technischen Sauberkeit waren die generierten Reinigungsergebnisse bisher nicht ausreichend reproduzierbar und konnten in der betrieblichen Praxis oftmals zu Ausschuss führen. Zudem erschweren die bislang fehlenden Sauberkeitsgrenzwerte beziehungsweise Normen für Folgeprozesse die Auswahl und Parametrisierung der Anlagentechnik.

Kombination verschiedener Reinigungsverfahren

Durch die Zusammenarbeit in Forschungsprojekten zwischen dem Institut und dem Anlagenhersteller konnte in der Vergangenheit bereits viel Erfahrung zur Reinigung additiv gefertigter Bauteile mit der CNp-Technologie gesammelt werden. Im Technikum des Unternehmens durchgeführte Testreihen mit additiv gefertigten Musterbauteilen ermöglichten, die Vorteile angepasster Reinigungsprozesse für komplexe Additive Manufacturing (AM)-Strukturen aufzuzeigen. Verglichen wurde insbesondere zwischen automatisiertem, vibrationsbasiertem Entpulvern, fluidba-

sierten Ultraschall- und CNp-Verfahren sowie deren Kombination. Die Mischung des waschmechanisch starken Ultraschall-Prozesses mit dem geometrieunabhängigen CNp-Verfahren, das den kontinuierlichen Reinigungs-/Spülprozess auch in der komplexen Geometrie gewährleistet, hat in den insgesamt zwölf Versuchsreihen die besten Ergebnisse erzielt.

Vielfältige Herausforderungen bei der Reinigung

Die Herausforderungen für die Reinigungstechnik im Forschungsfeld der additiven Fertigung sind vielzählig. Die komplexen und filigranen Strukturen der Bauteile sind dabei besonders kritisch. Durch Topologieoptimierung und Funktionsintegration weisen viele Bauteile zwar eine gute Funktionalität auf, jedoch erschweren komplizierte Geometrien die Reinigung. Geringe Losgrößen führen zudem dazu, dass Prozesse nicht langfristig ausgelegt beziehungsweise optimiert werden können. Das Fraunhofer IGCV erforscht neben der additiven Fertigung weitere Themengebiete – beispielsweise die Refabrikation oder Batteriezellenfertigung. Aus diesem Grund müssen Reinigungsanlagen für den

Autoren

**Timo Schießl, M. Sc.,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter**

Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV, Augsburg
timo.schiessl@igcv.fraunhofer.de
www.igcv.fraunhofer.de

Dirk Konzok, Vertriebsleiter

LPW Reinigungssysteme GmbH, Riederich
info@lpw-reinigungssysteme.de
www.lpw-reinigungssysteme.de