



## PROZESSÜBERWACHUNG IN DER ADDITIVEN FERTIGUNG

Dipl.-Ing. (FH) Christian Wolf, Dipl.-Ing. Andreas Lehmann, Dr. Daria Kovalenko, Dr. Tassilo Moritz, Dipl.-Ing. Uwe Scheithauer, Dr. Bernd Köhler, Dr. Jörg Opitz

Die additive Fertigung entwickelt sich zu einer elementaren Technologie für die Herstellung komplexer Bauteile. Dabei verschiebt sich das Anwendungsgebiet additiver Verfahren von der Kleinserien- und Prototypenherstellung immer weiter in die industrielle Serienproduktion. Das Materialportfolio, welches mit additiven Technologien verarbeitet werden kann, wird ebenfalls immer breiter. So werden neben verschiedensten Polymeren und Metallen auch Keramiken für additive Herstellungsprozesse eingesetzt.

Mit dem zunehmenden Einfluss der additiven Fertigung in der industriellen Produktion steigt auch der Bedarf nach Technologien zur Prozessüberwachung. Dabei sind die Anforderungen an Monitoringsysteme sehr vielfältig, wobei die verwendeten Technologien für viele Materialien eingesetzt werden können.

Die optische Kohärenztomographie (OCT) hat ihr Haupteinsatzgebiet bisher in der Medizintechnik (Augenheilkunde, Dermatologie) und soll nun erstmals in der Prozessüberwachung eingesetzt werden. Dabei liegt das Hauptaugenmerk der Forschungsarbeiten am Fraunhofer IKTS auf dem In-line-Monitoring von Prozessen. Die OCT ist in der Lage, sowohl die Oberfläche als auch die innere Struktur verschiedener Materialien zu analysieren. Während bei der Metallverarbeitung die Möglichkeiten der OCT auf die Darstellung der Oberfläche beschränkt sind, können bei anderen Materialien auch innere Strukturen erfasst werden. So kann beispielsweise die Anhaftung der einzelnen Schichten additiv hergestellter Keramiken untersucht werden. Ergänzt durch weitere optische Technologien, wie die Raman-Spektroskopie, können weitere Prozessgrößen, z. B. der Polymerisationsgrad von Kunststoffen

während des Aushärtungsvorgangs erfasst werden. Vor allem bei den Druckprozessen für keramische Elemente, die im Wasserbad stattfinden, können Ultraschallverfahren mit hoher Zuverlässigkeit Poren und Delaminationen erkennen. Zudem ermöglicht der Einsatz von Ultraschall auch die Erkennung von Defekten in additiv gefertigten Metallen.

Bei den am Fraunhofer IKTS für die additive Fertigung entwickelten und eingesetzten Technologien liegt der Fokus auf einer prozessbegleitenden Messung. Dadurch können Fehler noch während des Fertigungsvorgangs erkannt werden und somit Prozesse justiert oder fehlerhafte Bauteile aussortiert werden. Das macht die Prüftechniken des Fraunhofer IKTS zu einem Schlüssel für hocheffiziente und zertifizierte additive Fertigungsprozesse. Die kontinuierliche Überwachung verschiedener additiver Fertigungstechniken ist eine wichtige Grundlage für den Transfer dieser Prozesse in die industrielle Serienproduktion.

- 1 OCT-Oberflächenprojektion eines additiv gefertigten Bauteils.
- 2 OCT-Querschnittsbild eines additiv gefertigten Bauteils.