

Additive Fertigung/3D Druck – Technologie, Auswirkungen und Chancen

Felix Baumann¹, Dieter Roller²

Vorwort

Der europäische Maschinen- und Anlagenbau steht im internationalen Wettbewerb (vor allem im Low-Cost-Segment) der Marktübernahme durch chinesische Hersteller entgegen. Für die mittleren und oberen Qualitäts- und Preissegmente bieten komplexe Fertigungsverfahren den hiesigen Produzenten gute Chancen, um ihren Kunden durch zusätzliche Dienstleistungen einen wettbewerbsrelevanten Mehrwert zu bieten.

Vor dem Hintergrund des durch den Kunden implizit aufgebauten Drucks durch steigende Variantenvielfalt, kleinere Losgrößen und erhöhte Produktkomplexitäten wird die Steuerung und -überwachung solcher Fertigungssysteme allerdings zunehmend unübersichtlich und bedarf systematischer Unterstützung durch Computersysteme. Eine Vielzahl von Prozessparametern unterschiedlicher integrierter Produktionsressourcen steht in unmittelbarer Wechselwirkung mit den späteren Eigenschaften und der Beschaffenheit des Fertigungsergebnisses. Das gilt in besonderem Maße für moderne additive Fertigungsverfahren, da hier die mechanischen Funktionen einer Anlage und unterschiedliche Medien und Werkzeuge im Fertigungsprozess zusammengeführt werden.

Durch die weite Verbreitung der Additiven Fertigung erscheint es aktuell möglich, die Produktion, deren Arbeitsplätze in den letzten Jahren vollständig oder teilweise ins Außer-Europäische Ausland ausgegliedert wurde, wieder nach Europa zurück zu tragen. Dies erfolgt durch den zunehmenden Drang der Konsumenten ihre Produkte individualisieren zu können. Es handelt sich hierbei nicht um eine Massenfertigung, sondern um eine Massen-Individualisierung. Die Diskussionsgrundlage hierfür ist gelegt, doch bleibt es offen, ob sich dieses Versprechen auch einhalten lässt.

Weiterhin können durch die Additive Fertigung einige Vorteile in der Produktentwicklung, der Prototypenfertigung und der Kleinserienfertigung („Losgröße 1“) wie beispielsweise kurze Entwicklungszyklen, traditionell nicht oder nur sehr schwer erreichbare Objektgeometrien ("Design for function"), Ressourceneinsparung und flexibler Maschinen- und Werkzeugeinsatz realisiert werden. Diese Technik erlaubt es

¹ Universität Stuttgart, Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme (IRIS), baumann@informatik.uni-stuttgart.de

² Universität Stuttgart, Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme (IRIS), roller@informatik.uni-stuttgart.de

relativ unmittelbar Werkstücke mittels digitaler Modelle in physische Modelle umzuwandeln und erlaubt damit von Menschen entworfene Modelle für Menschen zu produzieren, wobei sich die Produktentwicklung aufgrund physikalischer Eigenschaften des Herstellungsprozesses von der traditionellen Produktentwicklung unterscheidet.

Die räumliche Verflechtung dieser Technologie bringt in ihrer Ursprungsform eine gewisse Lokalität mit sich, die durch sogenannte Cloud Services entzerrt und zu einem global nutzbaren Konstrukt für Menschen und Unternehmen gemacht werden. Dadurch ergibt sich der Bedarf, die Diskussion auch über die Verflechtung verschiedener Fertigungsverfahren und Anbieter sowie deren softwareseitige und architekturelle Unterstützung zu führen.

Viele europäische Unternehmen sind durch Selbstverpflichtungen wie ISO 9000ff oder durch gesetzliche Haftung für ihre Produkte und Prozesse gezwungen, ihre Produktionsprozesse selbst zu kontrollieren, zu dokumentieren und zu beherrschen. Jedoch stellen die Komplexität der neuartigen Fertigungssysteme, der rasche technische Fortschritt sowie die enge Verknüpfung von Hard- und Software in dem Bereich der industriellen Produktion die Mitarbeiter solcher komplexen Fertigungstechnologien vor große Herausforderungen bei deren Handhabung. Neben neuartigen Verfahren, Techniken und Konzepten additiver Fertigungstechnologien, sind daher auch neue Benutzerschnittstellen und Unterstützungswerkzeuge erforderlich, welche die Anwender in die Lage versetzen mit der technologischen Entwicklung Schritt zu halten um effektiv sowie effizient zu arbeiten. Eine besondere Bedeutung kommt angesichts der Komplexität und der sozio-technischen Ausrichtung solcher Systeme Fragestellungen der Mensch-Maschine Interaktion zu. Dieser Workshop ist ein Forum die verschiedenartigen Aspekte dieser Fertigungstechnologie vorzustellen und zu diskutieren. Die Teilnehmer tragen, durch ihre Expertisen in den verschiedenen Fachbereichen, dazu bei, die vielfältigen Aspekte möglichst breit und aus verschiedenen Blickwinkeln zu diskutieren.

Aus den Einsendungen zu diesem Workshop wurden die folgenden, kurz dargestellten, Beiträge ausgewählt: Der Beitrag "Universal API for 3D Printers" behandelt den Aspekt der Ansteuerung und Integration verschiedenartiger Soft- und Hardware im Bereich der Additiven Fertigung in ein System, welches über das Internet im Sinne eine Cloud ansteuerbar ist. In "Bridging Gaps in Cloud Manufacturing with 3D Printing" behandeln die Autoren die Möglichkeit Produktionsfehler oder Lieferverzögerungen in der Produktionskette durch den Einsatz von Additiver Fertigung auszugleichen und bieten ein Konzept der Cloud basierten Fertigung mit Integration bestehender Anlagen und Services. "Supporting the Set-up Processes by Cyber Elements based on the Example of Tube Bending" erläutert anhand des Beispiels der Rohrbiegung die Komplexität des Rüstprozesses und zeigt Möglichkeiten der Unterstützung anhand von Cyber-physikalischen Systemen auf. Die Autoren des Beitrags "The custom-made body – Legal aspects of bioprinted tissue and organs" erläutern die juristischen Voraussetzungen von künstlich hergestellten Organen und Geweben. Im Beitrag "Infrastructuring, globale Innovation & digitale Fabrikation" wird ein Einblick in digitale Fabrikation aus Sicht

von Infrastructuring als holistische Forschungs- und Praxislinse aus der Computerunterstützten Gruppenarbeit gegeben.