

Studie zur Bedarfsermittlung von additiven Fertigungsmethoden mit Fokus auf die maritime Wirtschaft in der erweiterten Metropolregion Hamburg

Abstract

Die industrielle Produktion unterliegt einem ständigen Weiterentwicklungsprozess und passt sich fortwährend an technische Innovationen und wechselnde Kundenbedürfnisse an. Es vollzieht sich ein Wandel von der Massenfertigung hin zur flexiblen, kundenindividuellen Fertigung. Die industriellen Rahmenbedingungen haben sich hin zu verkürzten Produktlebenszyklen und Entwicklungszeiten, höherer Produktkomplexität und kleineren Stückzahlen je Produktvariante entwickelt. Auch additive Fertigung ist ein Bestandteil davon und kann einen Beitrag dazu leisten, den neuen Produktionsanforderungen gerecht zu werden. Additive Fertigung beschreibt ein Fertigungsverfahren, bei dem Bauteile durch schichtweisen Auftrag von Material aus einem formlosen Rohstoff, wie beispielsweise Metallpulver, generiert werden. Im Gegensatz zu konventionellen Fertigungsverfahren, wie Drehen, Fräsen oder Gießen, erlauben additive Fertigungsverfahren die wirtschaftliche Herstellung komplexer, organischer Strukturen in kleinen Stückzahlen bis hin zur Losgröße 1.

Die additive Fertigung ist in vielen Industriebereichen bereits weit verbreitet. In der maritimen Branche sind die genauen Potenziale und Möglichkeiten, die die Technologie bietet, bisher wenig bekannt und nicht vollständig genutzt. Des Weiteren ist vielen Akteuren der maritimen Branche unbekannt, welche Unternehmen und Expertise im Bereich additiver Fertigung in der Region und in Deutschland vorhanden sind.

Die vom Maritimen Cluster Norddeutschland in Auftrag gegebene Studie setzt sich daher zum Ziel, Unternehmen aus der maritimen Branche ein tieferes Verständnis von additiver Fertigung zu geben und die Potenziale von additiver Fertigung mit Fokus auf maritime Anwendungen aufzuzeigen. Hierzu werden im ersten Kapitel Anwendungen von additiver Fertigung erklärt. Dies umfasst einerseits branchenübergreifende Anwendungsbeispiele von additiver Fertigung, aber auch eine Übersicht der verfügbaren additiven Fertigungstechnologien. Durch die konstruktiven Gestaltungsfreiheiten, die sich mit additiver Fertigung realisieren lassen, bieten sich aus Produktsicht Leichtbaumöglichkeiten, Funktionsintegrationspotenziale, Individualisierungsmöglichkeiten sowie die generelle Chance, die Produktqualität zu steigern. Aus Prozesssicht bietet sich eine Kostenreduktion im Hinblick auf die Fertigung oder den gesamten Lebenszyklus des Produktes. Eine Materialeffizienzsteigerung sowie eine Verringerung der Produkteinführungs- bzw. Produktbereitstellungszeit sind weitere prozesseitige Potenziale von additiver Fertigung.

Anschließend werden die branchenübergreifend aufgezeigten Potenziale von additiver Fertigung auf die maritime Branche übertragen und kategoriespezifisch erläutert. Neben den allgemeingültigen Anwendungsbereichen Prototypenbau und Ersatzteilbereitstellung gibt es verschiedene Unternehmenskategorien mit maritimem Bezug, die Anwendungspotenziale für additive Fertigung bieten. Hierzu zählen beispielsweise Werften beim Formenbau, Zulieferer für Schiffsantriebstechnik bei Motoren und Getrieben, Zulieferer für Manövrier- und Antriebssysteme bei Antriebssträngen und Propellern, Zulieferer für Schiffsbetriebsanlagen bei Wärme-, Pumpen- und Hydrauliksystemen sowie Unternehmen der Meerestechnik bei Spezialequipment.

Im letzten Schritt des ersten Kapitels werden die theoretisch analysierten Potenziale für die maritime Branche durch praktische Bauteilanalysen bei Unternehmen aus der maritimen Wirtschaft verifiziert. Die durchgeführten Bauteilanalysen belegen das Vorhandensein eines breit gestreuten Anwendungspotenzials für additive Fertigungstechnologien in der maritimen Wirtschaft. Am häufigsten tritt ein Nutzen für die untersuchten Unternehmen durch additiv gefertigte Ersatzteile auf, insbesondere

in der Substitution von defekten Gusskomponenten. Bei großen Bauteilen bietet sich zudem eine auf additiven Verfahren basierende Reparaturlösung an. Freiformflächen, wie sie an Bootsrümpfen oder auch an strömungsbehaferten Komponenten größerer Schiffe zu finden sind, bilden ebenfalls ein geeignetes Anwendungsfeld für den 3D-Druck, aus wirtschaftlichen Gründen bisher bevorzugt unter Verarbeitung von Kunststoffen. Besonderes Potenzial liefert schließlich generell der Bereich der Meerestechnik, da die dort benötigten Komponenten hohe funktionale Anforderungen besitzen, die mit Hilfe der additiven Technologien besser erfüllt werden können.

Im zweiten Kapitel wird eine Übersicht gegeben, welche Dienstleister es für additive Fertigung in Deutschland und insbesondere im Einzugsgebiet des Maritimen Clusters Norddeutschland gibt. Bei diesen Dienstleistern handelt es sich um potenzielle Kooperationspartner, mit denen Projekte mit additiver Fertigung initiiert oder abgewickelt werden können. Dienstleister für additive Fertigung bieten neben der eigentlichen Lohnfertigung in der Regel auch vorgelagerte Services, wie 3D-Scanning oder Konstruktion, sowie nachgelagerte Services, wie Oberflächenveredelung und Qualitätssicherung, an. Diese Services spiegeln die gesamte Prozesskette von additiver Fertigung wider. Ein signifikanter Anteil der deutschlandweit identifizierten Dienstleister ist im Einzugsgebiet des Maritimen Clusters Norddeutschland ansässig, sodass eine regionale Infrastruktur in Bezug auf additive Fertigung für potenzielle Anwender sichergestellt ist.

Im dritten Kapitel wird die Implementierung von additiver Fertigung in Industrieunternehmen mit Fokus auf KMU betrachtet. Einerseits werden die aktuellen Hemmnisse untersucht, die den Implementierungsprozess von additiver Fertigung in einem Unternehmen behindern können. Es kristallisieren sich vier zentrale Herausforderungen heraus: technologischer Reifegrad, Personalqualifizierung, Kosten sowie mangelnde Prozessregularien. Es ist jedoch in den nächsten ein bis fünf Jahren mit einem deutlichen Abbau dieser Implementierungshemmnisse zu rechnen, im Zuge einer voranschreitenden Industrialisierung der additiven Fertigung.

Anhand von konkreten Best-Practice-Beispielen wird die erfolgreiche Implementierung von additiver Fertigung zum Abschluss der Studie dargestellt. Am Beispiel zweier Unternehmen mit weniger als 25 Mitarbeitern wird der Verlauf von der initialen Idee bis hin zur vollständigen Implementierung von additiver Fertigung in der Serie aufgezeigt. Beide Beispiele verdeutlichen, dass eine Implementierung einer neuen Technologie, wie additiver Fertigung, ein sukzessiver Prozess ist. Zu Beginn steht der Know-how-Aufbau im Hinblick auf additive Fertigung bei den Mitarbeitern im Fokus. In diesem Anfangsstadium wird auf die Unterstützung von Entwicklungsdienstleistern und Lohnfertigern zurückgegriffen. Sobald Projekte mit additiver Fertigung in einer gewissen Regelmäßigkeit abgewickelt werden, gilt es, die Investition in eine eigene additive Fertigungsinfrastruktur zu evaluieren.

Die vollständige Studie erhalten Sie per E-Mail an philipp.langer@maritimes-cluster.de.

Ansprechpartnerin für Rückfragen

Lina Harms, Geschäftsstellenleitung
Maritimes Cluster Norddeutschland e. V., Geschäftsstelle Hamburg
lina.harms@maritimes-cluster.de

Herausgeber

Maritimes Cluster Norddeutschland e. V., Geschäftsstelle Hamburg, Wexstraße 7, 20355 Hamburg
+49 40 227019-492, hh@maritimes-cluster.de, www.maritimes-cluster.de

Studiendurchführung

Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien IAPT, Am Schleusengraben 14,
21029 Hamburg-Bergedorf
+49 40 484010-500, info@iapt.fraunhofer.de, www.iapt.fraunhofer.de

Stand

April 2019