

Projekt: Add2Log

## Die Plattform für dezentrale Produktion auf Basis additiver Fertigung und agiler Logistik



### Entwicklung eines Referenzprozesses als Grundlage für die Add2Log-Plattform

Im Rahmen des Forschungsprojekts Add2Log widmet sich das *FIR an der RWTH Aachen* gemeinsam mit einem Forschungskonsortium, bestehend aus dem *Fraunhofer ILT*, der *DMG Mori Spare Parts GmbH*, der *Materialise GmbH*, der *TOP Mehrwert-Logistik GmbH* und der *Software AG*, der Entwicklung einer unternehmensübergreifenden Softwareplattform zur Realisierung eines Wertschöpfungsnetzwerks für eine agile Logistiklösung zur Herstellung von Neu- und Ersatzteilen unter Nutzung der additiven Fertigung. Das Forschungsprojekt Add2Log ist im März 2017 gestartet und wird im Rahmen des Förderprogramms „PAiCE – Digitale Technologien für die Wirtschaft“ des *Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie* für die Dauer von drei Jahren gefördert.

Die additive Fertigung verzeichnet seit ihrer Entwicklung in den 1980er Jahren starke Wachstumsraten [1]. In der Vergangenheit kam sie vorrangig im Prototypenbau zum Einsatz. Aktuell sind vermehrt Unternehmen bestrebt, die additive Fertigung auch in der Serienfertigung als vollwertigen Ersatz für konventionelle Fertigungsverfahren einzusetzen [2]. Durch den Einsatz der additiven Fertigung ergeben sich Möglichkeiten, Bauteile mit einer geringen Losgröße wirtschaftlich zu fertigen. Darüber hinaus bieten sich Vorteile durch eine Verkürzung der Entwicklungs- und Herstellungszeit und der damit einhergehenden Reduzierung der Time-to-Market sowie durch eine mögliche Gewichtsreduktion und Funktionsintegration [3]. Durch den Einsatz der additiven Fertigung ist in Zukunft eine Dezentralisierung der Produktion möglich [4]. Produzierende Unternehmen können so schneller und flexibler auf Kundenwünsche reagieren. Kostspielige Bevorratung, notwendige Eiltransporte sowie aufwendige Reproduktionen von nicht mehr verfügbaren Ersatzteilen können durch den Einsatz additiver Fertigung aufgrund der Möglichkeiten zur dezentralen Produktion reduziert werden oder sogar entfallen [4]. Zum Abschöpfen der genannten Potenziale bedarf es leistungsstarker Logistiknetzwerke.

Wertschöpfungsnetzwerke müssen zukünftig agil auf die aktuelle Situation reagieren. So können je nach Auslastung und Lieferweg kürzere Lieferzeiten bei einer dezentralen Produktion erreicht werden; dafür müssen aber die einzelnen Akteure der Wertschöpfungskette kundenorientiert zusammenarbeiten. Je nach Kundenanforderungen werden unterschiedliche Leistungen der einzelnen Akteure einer Wertschöpfungskette abgerufen. Eine zentrale Herausforderung ist die Frage, wie das Wertschöpfungsnetzwerk koordiniert werden kann.

Das Forschungsprojekt adressiert die skizzierte Herausforderung. Ziel des Projekts ist die Entwicklung und prototypische Implementierung einer unternehmensübergreifenden softwarebasierten Plattform, die die zentralen Koordinationsfunktionen bereitstellt. Die bisherigen Arbeiten umfassten zunächst eine Analyse der Anforderungen an die Plattform. Im Zuge dessen wurde als Grundlage für die Entwicklung der Add2Log-Plattform ein Referenzprozess entwickelt. Der Referenzprozess beinhaltet den kompletten Ablauf von der Kundenanfrage an die Plattform bis zur Auslieferung des fertigen Teils an den Kunden.

Die Add2Log-Plattform hat unterschiedliche Stakeholder, deren Anforderungen an die Plattform bei der Entwicklung des Referenzprozesses berücksichtigt werden mussten. Bei den Stakeholdern handelt es sich im Wesentlichen um zwei Gruppen: zum einen die Gruppe der Plattformentwickler und -betreiber und zum anderen die Gruppe der Plattformnutzer. Die Gruppe der Stakeholder der Plattformentwickler und -betreiber besteht aus Hardware- und Software-Entwicklern, Post-Processors, Qualitätssicherern, unabhängigen Auditierungsunternehmen sowie dem technischen Betrieb, den Administratoren und Wartungsbeauftragten der Plattform. Für die Gruppe der Plattformnutzer wurden u. a. Hersteller von Prototypen und KMU im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus für die Plattform als Stakeholder identifiziert. Dies erfolgte im Rahmen von Workshops, in welchen zusätzlich die unterschiedlichen Anforderungen an die Plattform aufgenommen und abschließend die Implikationen für den Referenzprozess erfasst wurden.

Der Referenzprozess der Add2Log-Plattform ist als Mehrebenenkonzept angelegt. Es wurde eine Gliederung in drei Ebenen vorgenommen. Auf Ebene 1

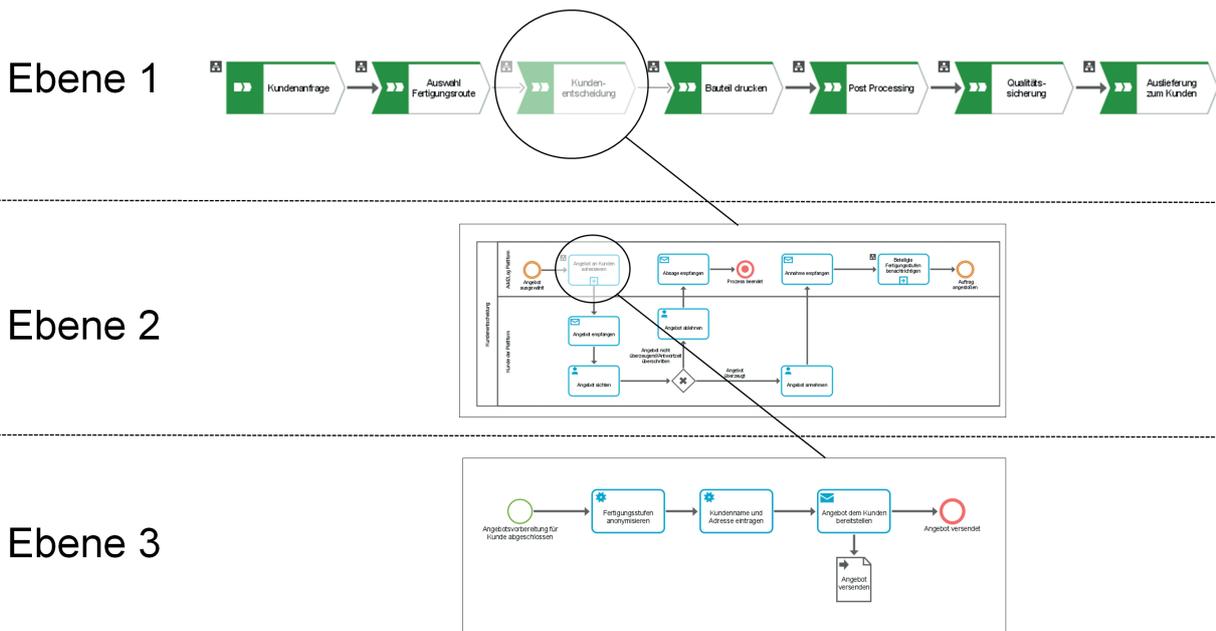


Bild 1: Gesamtüberblick Referenzprozess

(s. Bild 1) ist der Gesamtprozess in Form eines Wertschöpfungskettendiagramms dargestellt. Der Gesamtprozess wird auf dieser Ebene in einzelne Prozessschritte gegliedert, die detailliert auf einer zweiten Ebene dargestellt sind. Die dritte Ebene bietet eine weitere Detaillierung der einzelnen Prozessschritte.

Der Gesamtprozess startet mit einer Kundenanfrage. Daran schließt sich die Auswahl einer Fertigungsrouten durch die Plattform an. Dieser Teilprozess umfasst die Auswahl eines Fertigungshubs, gegebenenfalls eines Post-Processing-Partners und eines Partners für die Qualitätssicherung sowie für die Auswahl eines Logistikdienstleisters. Danach folgt der Prozessschritt 'Kundenentscheidung'. An diesen Prozessschritt schließen sich die Prozessschritte 'Bauteil drucken', 'Post-Processing' und 'Qualitätssicherung' an, bevor das Bauteil im letzten Prozessschritt an den Kunden ausgeliefert wird. Als detaillierter Prozessschritt der zweiten Ebene ist exemplarisch der Prozessschritt 'Kundenentscheidung' in Bild 2 (s. S. 15) dargestellt.

Dieser Prozessschritt umfasst die beiden Akteure 'Add2Log-Plattform' und 'Kunde der Plattform'. Der Prozessschritt besteht aus verschiedenen Tätigkeiten (Tasks), die nacheinander durchgeführt werden. Hierbei

wird zwischen User-Tasks, Service-Tasks sowie Send- und Receive-Tasks differenziert. Nachdem die add2Log-Plattform das Angebot an den Kunden adressiert hat, folgt der Empfang des Angebots durch den Kunden (Receive-Task). Der Kunde sichtet danach das Angebot. Hierbei handelt es sich um eine User-Task. Eine User-Task ist eine Tätigkeit, die von einer Person an einem IT-System durchgeführt wird. Ist der Kunde von dem Angebot überzeugt, nimmt er das Angebot an. Auch hierbei handelt es sich um eine User-Task. Die Plattform nimmt daraufhin das Angebot an (Receive-Task) und benachrichtigt die beteiligten Fertigungsstufen über die Annahme des Angebots durch den Kunden. Der Auftrag wird somit angestoßen.

Für die Tätigkeiten 'Angebot an Kunden adressieren' und 'Beteiligte Fertigungsstufen benachrichtigen' existiert eine noch detailliertere Beschreibung auf der dritten Ebene. Beispielhaft ist hier der Schritt 'Angebot an Kunden adressieren' in Bild 3 (s. S. 15) dargestellt. Die Anonymisierung der Fertigungsstufen ist eine Service-Task. Das bedeutet, dass die Tätigkeit automatisiert von der Plattform durchgeführt wird. Das Gleiche gilt für das Eintragen des Kundenname und der Adresse des Kunden. Abschließend wird das Angebot dem Kunden bereitgestellt. Die Gliederung auf drei Ebenen und die Differenzierung zwischen unterschiedlichen Typen von Tätigkeiten

erlaubt eine systematische Erfassung der Material- und Informationsflüsse als Grundlage für die weiteren Arbeitspakete. Auf Grundlage dieser Ergebnisse sollen die funktionalen Anforderungen an den Prototyp und Demonstrator in Form eines Pflichtenheftes abgeleitet und dokumentiert werden. Das Pflichtenheft stellt die Basis für die Entwicklung der Add2Log-Plattform dar. Darauf aufbauend soll eine Referenzarchitektur für die Add2log-Plattform entwickelt werden, um so die Basis zur Implementierung der Plattform zu schaffen.

Durch die Add2Log-Plattform ergeben sich neue Möglichkeiten für Produzenten, Logistiker und Dritte. Produzenten werden in die Lage versetzt, die Kundenbedürfnisse schneller und besser zu erfüllen. Für Logistiker ergeben sich Chancen, ihr Leistungsportfolio zu erweitern. Daraus entsteht Forschungsbedarf im Hinblick auf die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle für die verschiedenen Akteure, dem im weiteren Verlauf des Projekts nachgegangen wird. Dies beinhaltet eine Analyse vorhandener Plattform-Geschäftsmodelle und die Entwicklung eines umfassenden Konzepts zur Geschäftsmodelltransformation, welches die Akteure dazu befähigt, ihre derzeitigen Geschäftsmodelle zu transformieren und diese erfolgreich über die Add2Log-Plattform anzubieten.

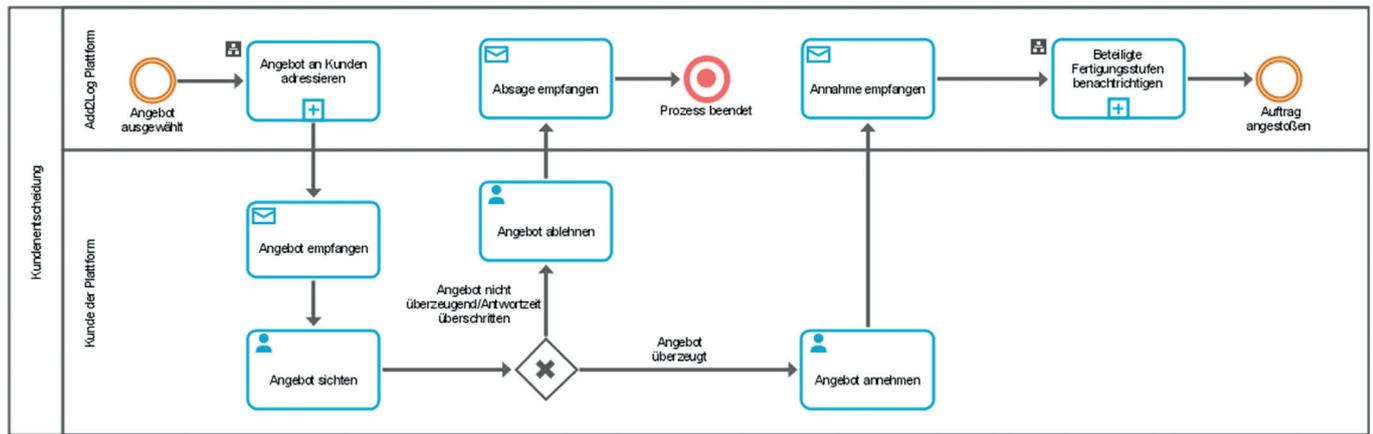


Bild 1: Ebene 2 Referenzprozess

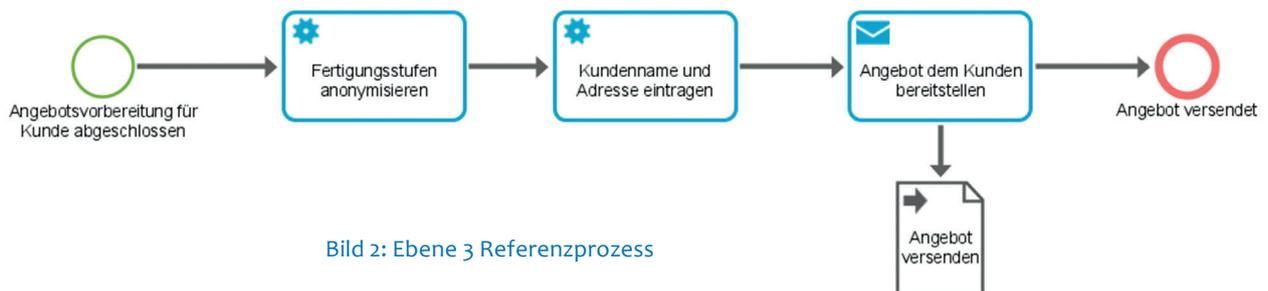


Bild 2: Ebene 3 Referenzprozess

- [1] Wohlers, T.: Wohlers Report 2013 – Additive Manufacturing and 3D Printing State of the Industry Annual Worldwide Progress Report. Wohlers, Fort Collins (CO) 2013. [2] Witt, G.; Wegner, A.; Seht, J.: Neue Entwicklungen in der Additiven Fertigung. Springer, Berlin [u. a.] 2015.
- [2] Klocke, F.: Fertigungsverfahren; Bd. 5: Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Manufacturing. 4. Auflage. Springer, Berlin [u. a.] 2015.
- [3] AEB (Hrsg.): [Whitepaper] Sechs Thesen, wie der 3D-Druck die Logistik verändert. Stuttgart 2014. <https://www.aeb.com/intl-de/magazin/3d-druck.php?l=de> (zuletzt geprüft: 17.04.2018) [nach Anmeldung zum Download verfügbar]
- [4] Berman, B.: 3-D printing: The new industrial revolution. In: Business Horizons. 55 (2012) 2, S. 155 – 162.

**Ansprechpartner:**



Thies Bach, M.Sc.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
FIR, Bereich Produktionsmanagement  
Fachgruppe Produktionsplanung  
Tel.: +49 241 47705-405  
E-Mail: Thies.Bach@fir.rwth-aachen.de



Jana Frank, M.Sc.  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
FIR, Bereich Dienstleistungsmanagement  
Fachgruppenleiterin Community-  
Management  
Tel.: +49 241 47705-228  
E-Mail: Jana.Frank@fir.rwth-aachen.de

**Projekttitle:** Add2Log

**Forschungs-/Projektträger:** BMWi; DLR

**Förderkennzeichen:** 01MA17002A

**Projektpartner:** DMG MORI Spare Parts GmbH; Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT); Materialise GmbH; Software AG; TOP Mehrwert-Logistik GmbH & Co. KG

**Internet:** projekt-add2log.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

