

Christoph Wagner

Aus der Reihe: e-fellows.net stipendiaten-wissen

e-fellows.net (Hrsg.)

Band 0

Analyse und Entwicklung einer Prozesskette für die Prototypenfertigung auf Grundlage von Industrie 4.0-Paradigmen

Bachelorarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2020 GRIN Verlag
ISBN: 9783346739520

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/1282145>

Christoph Wagner

Aus der Reihe: e-fellows.net stipendiaten-wissen

e-fellows.net (Hrsg.)

Band 0

Analyse und Entwicklung einer Prozesskette für die Prototypenfertigung auf Grundlage von Industrie 4.0- Paradigmen

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Analyse und Entwicklung einer Prozess- kette für die Prototypenfertigung auf Grundlage von Industrie 4.0 Paradigmen

Bachelorarbeit
Christoph Gerhard Volker Wagner
Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion

Christoph Gerhard Volker Wagner

Studiengang: B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen / Maschinenbau

Bachelorarbeit

Eingereicht: 29.09.2020

Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion
Fachbereich Maschinenbau
Technische Universität Darmstadt

Kurzfassung

Die Entwicklung der heutigen Wirtschaft hin zu hoher Dynamik, individuellen Produkten und vollständiger Digitalisierung erzeugt neue Geschäftsmodelle und stellt gleichzeitig auch vorhandene Abläufe bezüglich ihrer Effektivität und Effizienz in Frage. Speziell im Prototypenbau mit geringen Losgrößen und individuellen Produkten spielen Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Prozessketten eine große Rolle.

Die vorliegende Arbeit entwickelt auf Basis bestehender Abläufe eine neuartige Prozesskette für die Prototypenfertigung unter Berücksichtigung von Industrie 4.0 Paradigmen. Zu Beginn werden eine gemeinsame Begriffsgrundlage und Potenziale des Gestaltungsrahmens *Industrie 4.0* für den Prototypenbau erarbeitet. Aufbauend auf einer Analyse von Unternehmen des Prototypenbaus und deren Strukturen sowie den zuvor erarbeiteten Grundlagen werden folgend Anforderungen an das Produkt *Prototyp* und die Prozesskette hergeleitet, definiert und quantifiziert. Die Entwicklung der Prozesskette für die Prototypenfertigung im Gestaltungsrahmen Industrie 4.0 findet daraufhin in einer zuvor ausgewählten Geschäftsprozessmodellierungssprache statt. Die Gedankengänge hinter der Entwicklung werden erläutert, die Besonderheiten der Prozesskette vorgestellt und eine Bewertung anhand der zuvor definierten Anforderungen vorgenommen. Abschließend wird ein Fazit mit Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf gezogen.

Die Prozesskette demonstriert die Vereinbarkeit von Industrie 4.0 und Prototypenbau. Dabei zeigen die Vernetzung der Produktion mit dem Kunden sowie die virtuelle Produktentstehung und -optimierung das größte Potenzial hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte. Grenzen treten jedoch bei der Automatisierungsmöglichkeit von Anforderungsanalysen und Konzeptentwicklungen auf. Ebenso wird deutlich, dass sich das volle Potenzial an Effizienz- und Effektivitätssteigerungen nur bei einer Umsetzung von Industrie 4.0-Methoden entlang der gesamten Lieferkette entfaltet.

Abstract

The development of today's economy towards high dynamics, individual products and complete digitalization creates new business models but at the same time existing processes regarding their effectiveness and efficiency are called into question. Especially in the domain of prototype manufacturing with its small batch sizes and individual products, flexibility and adaptability of process chains play a major role.

This thesis presents a newly developed process chain for prototype manufacturing under consideration of Industrie 4.0 paradigms which is based on existing processes. First, a common terminology and potentials of the Industrie 4.0 design frame in combination with prototype manufacturing are elaborated. Based on the analysis of companies involved in prototype manufacturing, as well as the previously drawn up basics, requirements for the product and the process are derived, defined and quantified. Following the previous step, the development of the process chain for prototype manufacturing in the Industrie 4.0 design frame takes place in a previously selected business process notation. Thoughts behind the development and special features are presented as well as an assessment based on the previously defined requirements is made. At last a conclusion is drawn with an outlook on further research needs.

The process chain demonstrates the compatibility of prototype manufacturing and Industrie 4.0. Especially the linking of the customer and the production as well as the virtual product creation show the greatest potential regarding economic and ecological aspects. Nevertheless, there are also limits in automating requirements analyses and concept developments. It is also clearly visible that only with a complete integration along the whole supply chain increases in effectiveness and efficiency can be achieved.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis.....	IX
Formelzeichen.....	X
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation der Arbeit	1
1.2 Zielsetzung	1
1.3 Aufbau der Arbeit.....	2
2 Stand der Technik und Begriffsklärung	3
2.1 Begriffsgrundlagen: Prozess, Prozesskette, Prozessnetz	3
2.2 Produktentstehungsprozess und Prototypen	4
2.2.1 Produktlebenszyklusmodelle.....	4
2.2.2 Prototypen als Instrument zur Produktoptimierung.....	7
2.3 Anforderungen und Requirements Engineering	9
2.4 Industrie 4.0	10
2.4.1 Fünf Paradigmen der Industrie 4.0.....	11
2.4.2 Potentiale und Chancen für den Prototypenbau	14
2.5 Fertigungsverfahren im Prototypenbau und der Produktentwicklung.....	15
2.5.1 Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580	15
2.5.2 Geeignete Verfahren für den Prototypenbau	16
3 Analyse des Markts für Prototypenbau	20
3.1 Use-Case-Diagramm der Unified Modelling Language	21
3.2 Beobachtbare Unternehmenskonzepte.....	22
3.2.1 Produktentwicklungsdienstleister	23
3.2.2 Prototypenhersteller mit Unterstützung in der Produktentwicklung.....	25
3.2.3 Fertigungsdienstleister	26
3.2.4 Vermittler	28
3.2.5 Vergleich der Konzepte	30
4 Anforderungsentwicklung für Produkt und Prozesskette.....	32
4.1 Produkthanforderungen	32
4.1.1 Anforderungen an die Funktion	33
4.1.2 Anforderungen an die Lebensdauer	34
4.1.3 Anforderungen an die Entsorgung und Wiederverwertbarkeit	34
4.2 Prozesskettenanforderungen.....	36
4.2.1 Anforderungen an die Ökonomie.....	37
4.2.2 Anforderungen an die Ökologie	39
4.2.3 Anforderungen an den Datenschutz	41
4.2.4 Anforderungen durch den Gestaltungsrahmen Industrie 4.0	42

5	Konzeptionierung einer Prozesskette für die Prototypenfertigung.....	44
5.1	Prozesskettendokumentation.....	44
5.1.1	Anwendbare Modellierungssprachen	44
5.1.2	Vergleich und Auswahl der Modellierungsoptionen.....	48
5.1.3	Erweiterung der Modellierungssprache.....	49
5.2	Prozesskettenentwicklung	52
5.2.1	Grundlagen	52
5.2.2	Element Vermittlung	57
5.2.3	Element Fertigungsdienstleister	59
5.2.4	Element Prototypenhersteller.....	62
5.2.5	Element Produktentwicklungsdienstleister	63
6	Bewertung der entwickelten Prozesskette.....	67
6.1	Berücksichtigung von Produktanforderungen.....	67
6.2	Umsetzung der Prozessanforderungen	67
6.2.1	Ökonomische Eigenschaften	68
6.2.2	Ökologische Eigenschaften.....	70
6.2.3	Datenschutz.....	70
6.2.4	Industrie 4.0 Paradigmen	70
6.3	Prägende Anforderungen für die Prozesskettenentwicklung.....	72
7	Fazit und weiterer Forschungsbedarf.....	74
8	Literatur	76
Anhang.....		82
A.	Unternehmenskonzept Kunde-Produktentwicklungsdienstleister	82
B.	Unternehmenskonzept Kunde-Prototypenhersteller.....	84
C.	Unternehmenskonzept Kunde-Fertigungsdienstleister.....	86
D.	Unternehmenskonzept Kunde-Vermittler	88
E.	Prozesskette für die Prototypenfertigung	90