

Addition statt Subtraktion

3D-druckgerechte Gestaltung von Bauteilen in der Industrie

Autoren: Moses-Gereon Wullweber, Tobias Seidl

Additive Fertigungsverfahren werden in der Industrie häufig für die Fertigung von Prototypen genutzt, da sie schnell und kostengünstig bei geringer Stückzahl verwendet werden können. Im Gegensatz zu den klassischen zerspanenden Verfahren (Drehen, Fräsen, etc.) wird Material aufgetragen und nicht entfernt, was zu deutlich geringeren Materialkosten führt, aber auch angepasste Geometrien ermöglicht und z.T. erfordert.

Das gezeigte Bauteil wird aktuell in kleiner Stückzahl konventionell durch Fräsen aus Aluminium gefertigt und soll zukünftig additiv erstellt werden. Die Bauteilkonstruktion ist nur bedingt für generative Verfahren geeignet (z.B. aufgrund fehlender Schrägen im Inneren). Durch eine verfahrensgerechte Konstruktion kann das Potential der additiven Verfahren optimal genutzt werden. Beispielsweise überhängende Strukturen werden angewinkelt, um ohne Hilfsstrukturen gefertigt zu werden. Die Funktion des Bauteils ist unverändert.

Der erste Fallversuch zeigt, dass das Bauteil noch nicht den Festigkeitsanforderungen genügt. Eine Optimierung der Geometrie sowie des Materials führen schließlich zu einer erfolgreichen Transformation des Fertigungsprozesses hin zum Verfahren „Fused Layer Modeling (FLM)“.

Durch die Transformation können die Kosten um bis zu 66% reduziert werden. Zudem ist nun eine Personalisierung der Bauteile einfach realisierbar (vgl. Gebhardt 2013, 429). Sogar eine dezentrale Fertigung und damit geringere Versandkosten und Wegfall der Lieferzeit bieten ein großes Potential für den After-Sales-Service (vgl. Gebhardt 2013, 435).

Tab.1:
Gegenüberstellung der Produktionskosten zwischen konventioneller und additiver Fertigung.

	Konventionelle Fertigung	Additive Fertigung
Maschinenstundensatz	45 €	0,63 €
Fertigungsdauer	21,5 min	7 h
Materialkosten	6,60 €	1,85 €
Vor- & Nacharbeit	9 min - 7,2 €	5 min - 4 €
Summe	29,93 €	10,26 €

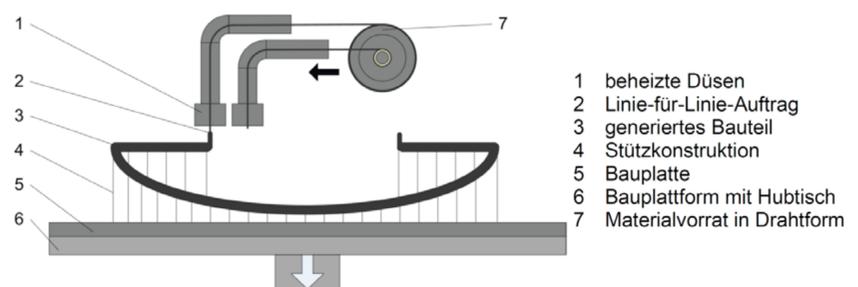


Abb.1:
Prinzipdarstellung Fused Layer Modelling/ Manufacturing (Quelle: VDI 3405 S.12)

Projektlogo



Bauteil von der Firma Torbo - Firmenlogo



Quellen

VDI 3405, Dezember 2014: Additive Fertigungsverfahren.
Gebhardt, Andreas (2013): Generative Fertigungsverfahren. Additive Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping ; Tooling ; Produktion. 1. Aufl. s.l.: Carl Hanser Fachbuchverlag.

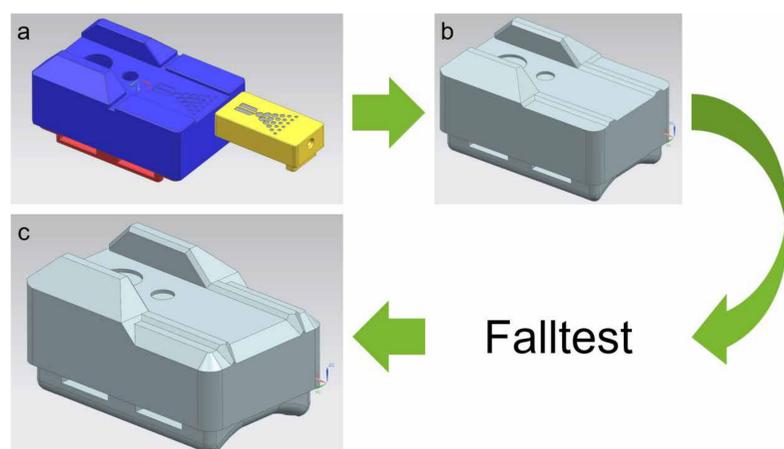


Abb.2:
Entwicklung des Bauteils
a: Ausgangssituation als Frästeil
b: erste Konstruktion für das FLM Verfahren
c: finaler Entwurf nach Festigkeitsprüfung

Kontakt

Moses-Gereon Wullweber, M.Eng.
E-Mail: moses-gereon.wullweber@w-hs.de
Tel.: +49 2871 2155-963
Westfälisches Institut für Bionik
<https://www.bionik-institut.de/>

Prof. Dr. Tobias Seidl
E-Mail: tobias.seidl@w-hs.de
Tel.: + 49 2871 2155- 946
Westfälisches Institut für Bionik
<https://www.bionik-institut.de/>



Westfälische Hochschule
Westfälisches Institut für Bionik
Münsterstr. 265
46397 Bocholt
www.w-hs.de