

# SCHRIFTENREIHE 3D@KMU

Herausgeber:

Prof. Dr. Heiko Schinzer

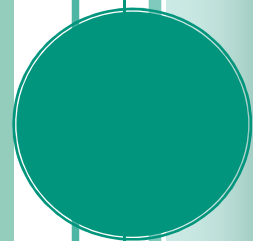
ARBEITSBERICHT 2

GESCHICHTE DER ADDITIVEN FERTIGUNG

Alexandra Fiedler

In der jüngsten Vergangenheit verzeichnete das Thema 3D-Druck einen enormen Interessenzuwachs. Bei näherer Betrachtung der Thematik ist schnell festzustellen, dass die Technologie der additiven Fertigung gar nicht so neu ist wie sie scheint. Dieses Papier gibt Aufschluss über die historischen Hintergründe und Entwicklungen der additiven Fertigung.

Merseburg, Mai 2015



## GESCHICHTE DER ADDITIVEN FERTIGUNG



Abbildung 1:  
Fotoskulptur von F.  
Willème [Quelle:  
Luminous-Lint]

Die Additive Fertigung hat in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung und mediale Aufmerksamkeit erfahren. Dies liegt in erster Linie an auslaufenden Patenten beispielsweise für das von Scott Crump entwickelte Fused Deposition Modeling (FDM) Verfahren. Dessen Auslaufen führte zu einem Boom bei 3D-Drucker-Herstellern, die Geräte auf Basis dieses Verfahrens auf den Markt brachten. Ein ähnlicher Schub ist durch das 2014 ausgelaufene Patent für die Selective Laser Sintering (SLS) Technologie zu erwarten. Doch die Idee von der schichtweisen dreidimensionalen Fertigung von Objekten ist bedeutend älter als man gemeinhin vermuten sollte.

Bereits 1860 fertigte François Willème ein dreidimensionales Abbild von sich. Zu diesem Zweck schnitt er die Silhouetten, die zuvor mit 24 Kameras gleichzeitig aufgenommenen Bilder aus und fügte sie anschließend zusammen.

1892 stellte J. E. Blather eine Methode vor mit der er in der Lage war dreidimensionale Landkarten, sogenannte „topographical relief maps“ herzustellen. Hierzu verwendete er Wachsplatten, die er ausschnitt und anschließend schichtweise miteinander verschmolz.

Die Kunstszene adaptierte die Techniken, welche im Bereich der Topografie und zur Herstellung von Fotoskulpturen zur Anwendung kamen, für sich indem anhand mehrerer

Fotografien lebensgroße Wachsmodelle hergestellt wurden - der Ursprung des "Reverse Engineering".

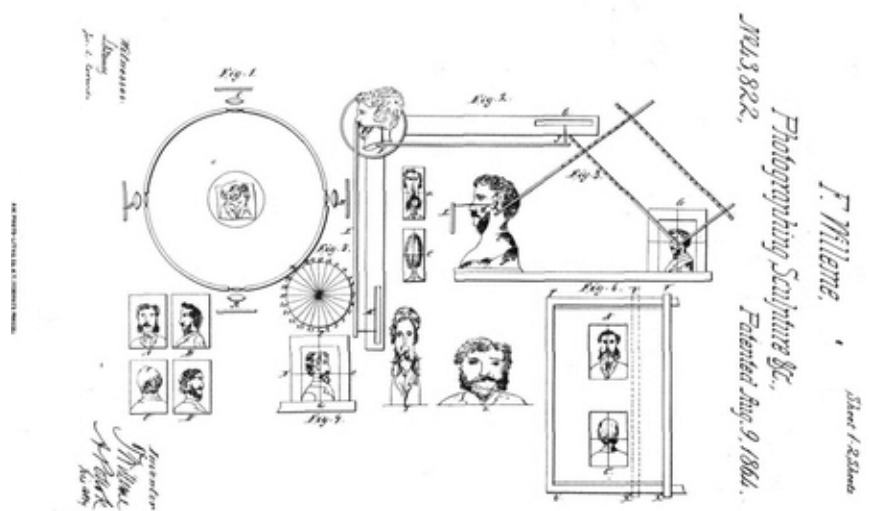


Abbildung 2: Patentillustration von 1864 [Quelle: (Luminous-Lint)]

Die erste Maschine, die nach einem Verfahren arbeitete, welches der heutigen Stereolithografie nahe kam, stammte 1951 von Otto John Munz. Er arbeitete bei seiner

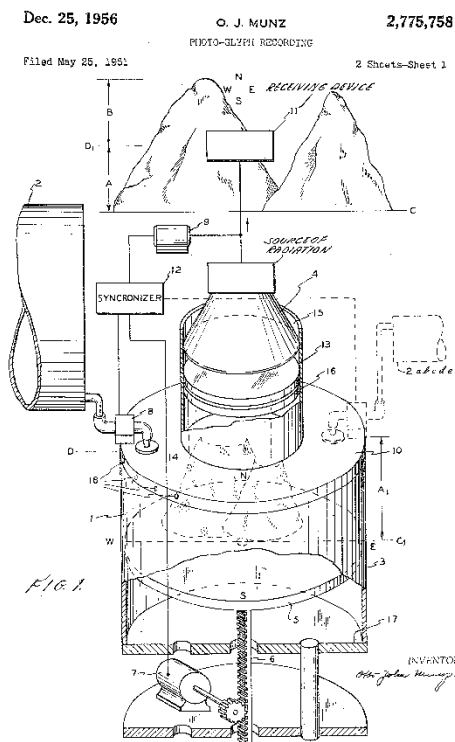


Abbildung 3: Stereolithografiemaschine von Munz [Quelle: (John)]

„Photo-Glyph Recording“ genannten Methode mit einer fotosensitiven Flüssigkeit. Mithilfe mehrerer Linsen und einer Lichtquelle schaffte er verschiedene Aufnahmebereiche und erschuf so schichtweise dreidimensionale Objekte. Die Stereolithografie kann als das erste Verfahren der neuen generativen Techniken angesehen werden. Erst die Entwicklung der Laser in den 1960er Jahren ermöglichten die heutigen Verfahren der Stereolithografie und des selektiven Lasersinterns.

Das selektive Lasersintern ist auf Pierre Alfred Ciraud zurückzuführen. Dieser patentierte 1972 ein Pulververfahren, welches die Herstellung von Gegenständen aus einer Vielzahl von Materialien erlaubt. Ein Laser, Elektronenstrahl oder Plasmastrahl erwärmt dabei die Partikel, die daraufhin aneinanderhaften.

1977 erfand W.K. Swainson getrieben von den Innovationen im Bereich der Laserquellen einen Ansatz zum Lasersintern. Da er aufgrund der Stand der Technik nicht auf virtuelle 3D-Modelle zurückgreifen konnte, wurde das Original mit drei konzentrisch angeordneten Laserinterferometer grobflächig vermessen und die so gewonnenen Daten an die Lasersinteranlage übermittelt.

Die früheste Beschreibung eines Pulver-Lasersinterverfahrens findet sich 1979 in der Patentschrift von Ross F. Housholder. Eine kommerzielle Verwertung gelang ihm allerdings nicht. Erst die Weiterentwicklungen von Dr. Carl Deckard von der University

of Texas in den 1980er Jahren stellten die Grundlage für die heutigen selektiven Lasersinteranlagen, wie man sie beispielsweise von Firmen wie EOS oder 3D Systems kennt, dar.



Abbildung 4: 3D-Drucker von Chuck Hull [Quelle: (PC / 3D Printing: What You Need to Know)]

Als Erfinder des 3D-Druckers wird häufig Chuck Hull bezeichnet, Gründer der Firma 3D Systems. Er stellte 1987 auf der Fachmesse „Autofact“ die erste 3D Druckmaschine mit Stereolithografie-Verfahren vor.

## LITERATURVERZEICHNIS

Breuninger, J., Becker, R., Wolf, A., Rommel, S., & Verl, A. (2013). *Generative Fertigung mit Kunststoffen*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

D.Bourella, J. B. (2009). A Brief History of Additive Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead. *RapidTech 2009: US-TURKEY Workshop on Rapid Technologies*.

Fastermann, P. (2014). *3D-Drucken. Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

John, M. O. (kein Datum). *Photo-glyph recording*. Abgerufen am 26. Februar 2015 von <http://www.google.com/patents/US2775758>

*Luminous-Lint*. (kein Datum). Abgerufen am 24. Februar 2015 von Photography: History, Evolution and Analysis:  
[http://www.luminous-lint.com/app/slideshow/\\_photosculpture\\_description\\_01/F/D/](http://www.luminous-lint.com/app/slideshow/_photosculpture_description_01/F/D/)

*PC / 3D Printing: What You Need to Know*. (kein Datum). Abgerufen am 26. Februar 2015 von [http://www.pcmag.com/slideshow\\_viewer/0,3253,l=289174&a=289174&po=1,00.asp](http://www.pcmag.com/slideshow_viewer/0,3253,l=289174&a=289174&po=1,00.asp)