



SHARINA ALVES



MOBILER 3D-DRUCK ALS INNOVATIVE ALTERNATIVE ZUR ERSTELLUNG VON BAUWERKEN

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



Sharina Alves

**Mobiler 3D-Druck
als Innovation in der Baubranche**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Impressum:

Copyright © Science Factory 2019

Ein Imprint der GRIN Publishing GmbH, München

Druck und Bindung: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Germany

Covergestaltung: GRIN Publishing GmbH

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
1 Grundlegung der Arbeit.....	9
1.1 Gegenstand der Arbeit.....	9
1.2 Aufbau und Zielsetzung der Arbeit	9
1.3 Themenabgrenzung	10
2 Gegenwärtige Situation der deutschen Bauindustrie	12
2.1 Hohe Nachfrage nach Wohnraum und Kapazitätsengpässe	12
2.2 Fehlende Automatisierung und stagnierende Arbeitsproduktivität	13
2.3 Innovationshemmnisse und Potenziale der Digitalisierung	15
3 Funktionsweise des 3D-Gebäudedrucks	18
3.1 Historie	18
3.2 Technische Methoden.....	20
3.3 Aktueller Stand der Anwendungspraxis	25
4 Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen konventionellem Bau und 3D- Gebäudedruck.....	30
4.1 Arbeitskräfte	30
4.2 Qualität	34
4.3 Bauablauf und Bauzeit.....	43
4.4 Baukosten und Bauzeit.....	54
4.5 Nachhaltigkeit.....	64
4.6 Einsatzbereiche.....	68

5 Ergebnisanalyse.....	70
5.1 SWOT-Analyse	70
5.2 Notwendige Faktoren für die Implementierung der 3D-Druck Methode	76
6 Schlussfolgerung	79
Literaturverzeichnis.....	80
Anlage: Detaillierte Zusammensetzung des TUD Mix 1 mit Ökobilanz	87

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Fachkräftemangel als Risiko für die eigene wirtschaftliche Entwicklung in Prozent.....	13
Abb. 2: Megatrends Nachhaltigkeit und Digitalisierung.....	17
Abb. 3: Kenntnisstand Digitalisierungsthemen.....	17
Abb. 4: Contour Crafting Drüse	21
Abb. 5: Konstruktion eines konventionellen Gebäudes durch Contour Crafting.....	22
Abb. 6: Mit D-Shape Methode gedruckte Säulen.....	25
Abb. 7: CyBe RC 3D Betondrucker	26
Abb. 8: CONPrint3D Autobetonpumpe	27
Abb. 9: Diagramm Arbeitsunfälle Deutschland 2017	30
Abb. 10: Konventionelle Baustelle	31
Abb. 11: Contour Crafting Baustelle.....	31
Abb. 12: Erwerbsanteil nach Geschlecht.....	32
Abb. 13: Druckfestigkeitsprüfung vertikal (V), horizontal (H1) und horizontal (H2)	38
Abb. 14: Ergebnisse Druckfestigkeitsprüfung	39
Abb. 15: Biegezugfestigkeitsprüfung vertikal (V) und horizontal (H1)	40
Abb. 16: Ergebnis Biegefestigkeitsprüfung.....	41
Abb. 17: Workflow 3D Druckprozess.....	43
Abb. 18: STL Format, konstante Schichtdicke und adaptive Schichtdicke eines 3D Modells	45
Abb. 19: Baustelleneinrichtung 3D-Drucker	47
Abb. 20: Schalungsdruck für Fundamente	48
Abb. 21: Bewehrungseinlage in Fundamentschalung	49
Abb. 22: Verfüllung der Streifenfundamente	49
Abb. 23: Schutzversiegelung	50
Abb. 24: Wanddruck Apis Cor	51
Abb. 25: Bewehrungseinlage in Wand Apis Cor.....	51
Abb. 26: Einbau von Stützen Apis Cor	52
Abb. 27: Druckkopf und Prinzipdarstellung des Druckvorgangs.....	53

Abb. 28: Grundriss Beispiel	55
Abb. 30: Apis Cor Wandaufbau Innenwände (oben) und Außenwände (unten)	56
Abb. 30: Zusammensetzung Abfall Rohbau in M.-%	67
Abb. 31: Übergang von digitaler Planung zu digitaler Fertigung	74

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wahl und Einfluss der Materialien auf verschiedene Aspekte der Betontechnologie	36
Tab. 2: Materialzusammensetzung Druckbeton	37
Tab. 3: Bauzeitenvergleich konventionellem KS Mauerwerk und Apis Cor Wanddruck...	56
Tab. 4: Kostenvergleich konventionellem KS Mauerwerk und Apis Cor Wanddruck	59
Tab. 5: Bauzeitenvergleich konventionellem KS Mauerwerk und CONPrint3D Wanddruck	60
Tab. 6: Kostenvergleich konventionellem KS Mauerwerk und CONPrint3D Wanddruck.	62
Tab. 7: Baustoffprofile Ökobilanz	66
Tab. 8: Überwiegend verwendete Baustoffe in Wohngebäuden 2017	68