

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	9
1.1	Ausgangssituation.....	9
1.1.1	Additive Fertigung.....	9
1.1.2	Additive Fertigung im Bauwesen	10
1.1.3	Holzleichtbeton	11
1.2	Ziel des Forschungsvorhabens	11
2	Systemübersicht.....	13
3	Ausgangsmaterialien	15
3.1	Allgemeines.....	15
3.2	Zement.....	15
3.2.1	Holcim Weißzement	15
3.2.2	SCHWENK Portlandkalksteinzement.....	15
3.2.3	WUTZ Spezialzement für Holzbeton.....	15
3.3	Holzpartikel	16
3.3.1	Allgemeines.....	16
3.3.2	G 8/20 (Allspan Minispäne, zusätzlich gesiebt)	16
3.3.3	RETTENMAIER Arbocel C320.....	16
3.3.4	RETTENMAIER Lignocel BK 40-90.....	17
3.3.5	RETTENMAIER Lignocel 9	17
3.3.6	RETTENMAIER Lignocel HB 500-1000.....	18
3.3.7	CEMWOOD CW 1000	18
3.3.8	CEMWOOD CW 2000	18
3.4	Zusatzmittel und -stoffe	18
3.4.1	Allgemeines.....	18
3.4.2	Calciumchlorid (CaCl ₂)	19
3.4.3	Beschleuniger Sika SikaRapid C-100	19
3.4.4	Spritzbeton-Beschleuniger Sika Sigunit L-5601 AF.....	19
3.4.5	Zitronensäure	19
3.4.6	Saccharose	19

3.4.7	Luftporenbildner BASF MasterAir 77	19
3.4.8	Stabilisierer MC Centrament Stabi M 15	19
3.4.9	Stabilisierer MC Centrament Stabi M 508	20
3.4.10	Fließmittel BASF MasterGlenium ACE 430	20
3.4.11	Calcit	20
3.5	Lehm	20
3.5.1	Allgemeines	20
3.5.2	CLAYTEC Baulehm	20
3.5.3	CLAYTEC Clayfix Feinputz	20
3.6	Blähglas	21
3.6.1	Allgemeines	21
3.6.2	Liaver Blähglasgranulat	21
3.6.3	Poraver Blähglasgranulat	21
4	Versuchseinrichtungen	22
4.1	Mischer	22
4.2	Extruder	22
4.2.1	Allgemeines	22
4.2.2	Extruder I, Extruder mit Exzentrerschneckenpumpe	22
4.2.3	Extruder II, Extruder mit Schneckenförderer (Fleischwolfschnecke)	24
4.2.4	Extruder III, Extruder mit Schneckenförderer (Versuchsextruder)	25
4.3	Manipulatoren	32
4.3.1	Portalsystem	32
4.3.2	Industrieroboter	35
5	Untersuchungen zur Eignung der Extruder	38
5.1	Allgemeines	38
5.2	Extruder I	38
5.3	Extruder II	41
5.4	Extruder III	41
6	Materialentwicklung und -prüfung	44
6.1	Allgemeines	44

6.2	Versuche mit Spezialzement für Holzbeton	44
6.3	Versuche mit mineralisierten Spänen.....	45
6.4	Versuche mit Blähglas	47
6.5	Versuche mit unbehandelten Fichtenspänen und Portlandkalksteinzement	52
6.6	Festigkeitsprüfungen.....	53
6.6.1	Allgemeines.....	53
6.6.2	Prüfung der Druckfestigkeit von Würfeln nach DIN EN 12390-1:2012-12, DIN EN 12390-2:2009-08 und DIN EN 12390-3:2009-07	54
6.6.3	Prüfung der Biegezugfestigkeit von Prismen nach DIN EN 196-1:2005-05	55
6.6.4	Prüfung der Druckfestigkeit von Prismen nach DIN EN 196-1:2005-05.....	57
6.7	Prüfung der Wärmeleitfähigkeit.....	57
6.8	Überhangversuche.....	60
6.8.1	Allgemeines.....	60
6.8.2	Überhangversuch I: Maß des Überhangs über eine Kante	61
6.8.3	Überhangversuch II: maximales Maß der Länge des maximalen Überhangs über eine Kante	63
6.8.4	Überhangversuch III: Bauteil mit zehn horizontal gegeneinander versetzten Schichten	63
6.9	Versuche zur subtraktiven Nachbearbeitung	64
7	Entwurf und Bau von großformatigen Testobjekten	66
7.1	Allgemeines.....	66
7.2	Vorversuche	67
7.3	Bau einer Testwand mit Schichtgeometrie C	69
7.4	Bau eines Testobjektes mit Schichtgeometrie D	74
8	Fazit.....	77
9	Literaturverzeichnis	79
10	Anhang	84
10.1	Anhang 1	84
10.2	Anhang 2.....	85