

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen- und Abkürzungsverzeichnis	vii
1 Einleitung und Zielsetzung.....	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	2
2 Raumwärmeverzeugung im Kontext industriell produzierter Wohngebäude	5
2.1 Bausektor als Schlüsselbranche	5
2.1.1 Entwicklung und Wandel im Wohnungsbau	6
2.1.2 Einfluss klimapolitischer Rahmenbedingungen.....	7
2.1.3 Potenziale modular gefertigter Gebäude.....	11
2.2 Gebäudetechnische Wärmebereitstellung	14
2.2.1 Anforderungen an Heizsysteme	15
2.2.2 Eigenschaften ausgewählter Wärmeerzeugungsanlagen.....	17
2.2.3 Vorteile elektrischer Wandflächenheizungen	23
2.3 Forschungsansatz zur Untersuchung plasmagenerierter Flächenheizungen	25
2.3.1 Thermisch aktivierbare Oberflächen im Gebäude	26
2.3.2 Strukturierte Metallisierung von Baustoffoberflächen	28
2.3.3 Forschungshypothese und Ableitung der wissenschaftlichen Fragenstellungen auf Basis des Entwicklungstands	33
3 Konzeptentwicklung plasmastrukturiertter Flächenheizsysteme	37
3.1 Materialauswahl für thermisch aktivierbare Oberflächen im industriellen Hausbau	37
3.1.1 Konstruktiver Aufbau industriell gefertigter Wände	38
3.1.2 Gipskarton als Substrat für Wandflächenheizung	40
3.1.3 Kupfer als Beschichtungswerkstoff	42
3.2 Oberflächenfunktionalisierung mit CAPM	43
3.2.1 Anlagenaufbau und Versuchsetup.....	44
3.2.2 Qualifizierung der Anlagenzuverlässigkeit	47
3.2.3 Einflussgrößen auf den Prozess.....	49
3.3 Funktionsanalyse plasmabasierter Heizstrukturen auf Gipskarton	51
3.3.1 Substratspezifische CAPM-Parameterstudie	52
3.3.2 Charakterisierung des Schichtverbundes	58
3.3.3 Bewertung der Dauerbeständigkeit	67
3.4 Zusammenfassung und Bewertung technischer Funktionsfähigkeit..	76

4	Untersuchung thermischer Behaglichkeit	79
4.1	Konzipierung plasmagenerierte Wandflächenheizung	80
4.1.1	Grundlagen zum Stromwärmegesetz	81
4.1.2	Analytische Auslegung	83
4.1.3	Empirische Untersuchung	85
4.2	Installation des Wandflächenheizsystems	86
4.3	Behaglichkeitsmessung verschiedener Szenarien	89
4.3.1	Theoretische Grundlagen	89
4.3.2	Versuchsaufbau und -durchführung	91
4.3.3	Versuchsergebnisse und Auswertung	92
4.4	Zusammenfassung und Bewertung des praktischen Einsatzpotenzials	94
5	Integrationspotenzial in der Fertighausherstellung	97
5.1	Heizlastberechnung zur Wandflächenauslegung	97
5.2	Fertigungsabfolge in der Modulherstellung	99
5.3	Möglichkeit zur Prozessintegration	102
5.4	Zusammenfassung und Bewertung der Inline-Plasmastrukturierung	105
6	Bewertung der Wirtschaftlichkeit	107
6.1	Überschlägige Kalkulation der Anschaffungskosten	107
6.1.1	Herstellkosten plasmabasierte Heizstruktur	108
6.1.2	Gleichstromquelle	114
6.1.3	Heizsystemregelung	115
6.1.4	Installationskosten	116
6.1.5	Gesamtkosten	117
6.2	Berechnung der monetären Einordnung	117
6.3	Zusammenfassung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit	122
7	Zusammenfassung und Ausblick	123
8	Summary	127
	Literaturverzeichnis	129