

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis wichtiger Symbole und Abkürzungen	9
1 Einführung	13
1.1 Veranlassung und Gegenstand der Untersuchungen	13
1.2 Stand des Wissens	15
1.3 Zielstellung, Arbeitsschritte und Abgrenzung	16
2 Grundlagen der natürlichen Konvektion in Außenwanddämmungen	21
2.1 Einführung	21
2.2 Modelle zum gekoppelten WLF-T (RIESNER, 2003)	22
2.3 Einflussfaktoren auf den WLF-T	24
2.4 Nachweis des WLF-T in offenporigen Dämmstoffen	27
3 Forderungen und Grenzwerte zur Vermeidung von Tauwasserschäden	29
3.1 Forderungen aus den Normen DIN 4108-3 (2001) und DIN 68800-2 (1996)	29
3.2 Hygrothermische Bedingungen für Schimmelpilzwachstum und für holzerstörende Pilze	31
4 Untersuchungsgegenstand und Randbedingungen	35
4.1 Einführung	35
4.2 Wandkonstruktionen	35
4.2.1 Holz-Außenwandkonstruktionen in der Baupraxis	35
4.2.2 Wandkonstruktionen für Simulationsrechnungen	39
4.2.3 Auswahl der Wandkonstruktionen für die Bauteilversuche	41
4.3 Materialien	42
4.3.1 Materialauswahl	42
4.3.2 Materialeigenschaften	43
4.3.3 Diskussion zu den Materialeigenschaften	48
4.4 Klimabedingungen	50
4.4.1 Klima für Simulationsrechnungen	50
4.4.2 Klima in Bauteilversuchen	53
5 Simulationsrechnungen zum gekoppelten WLF-T	57
5.1 Software WINHAM2D	57
5.2 Auswahl der Untersuchungsgrößen	59
5.3 Anteil der natürlichen Konvektion an Tauwasserschadensrisiken	59
5.4 Untersuchungsschwerpunkte	60
5.5 Parameterstudie	62
5.5.1 Diffusionswiderstandszahl μ des Dämmstoffs	62
5.5.2 Das Verhältnis h/d der Gefachdämmung	65

5.5.3	Dämmstoffdicke d	67
5.5.4	Dämmstoffhöhe h	71
5.5.5	Luftdurchlässigkeit der Gefachbeplankungen und Luftspalten im Gefach.....	73
5.5.6	Feuchtetransport zwischen angrenzenden Bauteilschichten	76
5.5.7	Klima und Strahlung	81
5.5.8	Einfluss der s_d -Werte der Gefachbeplankungen und der Feuchtespeicherfähigkeit des Dämmstoffs in Kombination	84
5.5.9	Raum- und / oder außenseitige zusätzliche Dämmschichten.....	89
5.5.10	Wärmedurchlasswiderstand am oberen Rand der Gefachdämmung	92
5.5.11	Schlussfolgerungen aus der Parameterstudie	93
5.6	Wandkonstruktionen	95
5.6.1	Berechnungsmodell und Randbedingungen.....	95
5.6.2	WINHAM2D-Ergebnisse zu Tauwasserschadensrisiken	95
5.6.3	Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen der WINHAM2D-Simulationen zum gekoppelten WLF-T für 5 Wandtypen.....	100
6	Bauteilversuche	103
6.1	Untersuchungsziele	103
6.2	Versuchsstand und Versuchsdurchführung.....	105
6.2.1	Bauliche Ausführung	105
6.2.2	Untersuchungsmethoden.....	109
6.2.3	Versuchsverlauf	120
6.3	Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	122
6.3.1	Temperaturfeld der Gefachwand-Dämmstoffe	122
6.3.2	Feuchteverhalten der Gefachwand-Dämmstoffe.....	125
6.3.3	Feuchteverhalten der kaltseitigen Holzwerkstoffplatten.....	130
6.3.4	Feuchteverhalten der tragenden Holzkonstruktion	136
6.3.5	Schimmelpilzbefall in den Wandgefachen	140
6.3.6	Bewertung der Wandgefache A bis H.....	143
6.3.7	Schlussfolgerungen	146
7	Ergebnisse aus Bauteilversuchen und Berechnungen im Vergleich	151
7.1	Untersuchungsziele	151
7.2	Ergebnisse aus dem Vergleich Bauteilversuche - Simulationsrechnungen	152
8	Schlussfolgerungen	155
8.1	Schlussfolgerungen aus den durchgeführten Untersuchungen	155
8.2	Empfehlungen für weitere Untersuchungen	160
9	Empfehlungen für die Baupraxis	163
10	Literatur.....	169