

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung	I
Abstract	III
Vorwort	V
1 Einleitung	11
1.1 Zweck und Zielsetzung des Projektes	11
1.2 Abgrenzung des Forschungsvorhabens	12
1.3 Aufbau und Verwendbarkeit der Forschungsergebnisse	13
2 Voruntersuchungen, Zusammenstellung der Anforderungen.....	19
2.1 Baurechtliche Anforderungen an mehrgeschoessige Gebäude in Holzbauweise.....	19
2.1.1 MBO 2002	19
2.1.2 M-HFHHolzR	20
2.1.3 Fassaden.....	22
2.1.3.1 Grundsätze.....	22
2.1.3.2 Fassaden aus Holz	22
2.1.4 Praxistypische Abweichungen von den deskriptiven Anforderungen	26
2.1.4.1 Verwendung von sichtbaren Holzoberflächen	27
2.1.4.2 Verwendung von bekleideten Massivholzbauweisen	29
2.1.4.3 Reduzierung der Kapselklasse	30
2.1.4.4 Anwendung von Holzbauweisen in Gebäudeklasse 5, Hochhäusern und Sonderbauten	31
2.2 Bauteile und Bauteilanschlüsse	32
2.2.1 Verwendbarkeitsnachweise für flächige Bauteile.....	32
2.2.2 Vorfertigung und Montage	33
2.2.3 Bauregelliste, Überwachung und Zertifizierung	33
2.2.4 Verwendbare Baustoffe.....	34
2.2.4.1 Brandschutzbekleidungen.....	34
2.2.4.2 Dämmstoffe	36
2.2.4.3 Holz und Holzwerkstoffe	37
2.2.5 Verwendbare Bauteilaufbauten.....	37
2.2.5.1 Grundsätze.....	37
2.2.5.2 Übersicht über die aktuellen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse	38
2.2.5.3 Praktisch übliche Ausführungsvarianten.....	42
2.2.5.4 REI 60-K ₂ 60 Konstruktionen	42
2.2.5.5 Bauteile mit höheren Anforderungen	44
2.3 Haustechnische Installationen.....	45
2.3.1 Elektroinstallationen innerhalb flächiger Bauteile	45
2.3.2 Rohrleitungsinstallationen innerhalb flächiger Bauteile	46
2.3.3 Typische Installationslösungen in der Praxis	47
2.3.4 Durchdringungen	48
2.3.4.1 MPA Braunschweig.....	48
2.3.4.2 Fire in Timber	50
2.3.4.3 Holzforschung Austria.....	52
2.3.4.4 LIGNUM Dokumentationen, Schweiz	53
2.3.4.5 Sonstige Ausführungsempfehlungen	55

2.4	Wärme-, Feuchte- und Holzschutz	57
2.4.1	Wärmeschutz.....	57
2.4.2	Berechnung und Berücksichtigung von Wärmebrücken	58
2.4.3	Wärmebrückenminimierte Konstruieren	59
2.4.4	Feuchteschutz, Holzschutz.....	60
2.5	Schallschutz.....	61
3	Experimentelle und theoretische Untersuchungen.....	63
3.1	Brandversuche.....	63
3.1.1	Einleitung und typische Fragestellungen aus der Praxis	63
3.1.2	Konzeption der Brandversuche	66
3.1.3	Übersicht über die untersuchten Konstruktionen	68
3.1.3.1	Materialien für die Versuchsaufbauten.....	68
3.1.3.2	Verwendete flächige Aufbauten	70
3.1.3.3	Wand/Deckenfugen.....	70
3.1.3.4	Elektroinstallation im Holzständerbau	71
3.1.3.5	Elektroinstallation im Holzmassivbau.....	72
3.1.3.6	Rohrinstallation im Ständerbau	72
3.1.3.7	Eckfugen an Leibungen	72
3.1.4	Aufbau des Prüföfens und Ablauf der Versuchsdurchführung	72
3.1.5	Versuch V1	75
3.1.5.1	Aufbau	75
3.1.5.2	Versuchsablauf.....	77
3.1.5.3	Ergebnisse	78
3.1.5.4	Bewertung	79
3.1.6	Versuch V2a	79
3.1.6.1	Aufbau	79
3.1.6.2	Versuchsablauf.....	82
3.1.6.3	Ergebnisse	82
3.1.6.4	Bewertung	83
3.1.7	Versuch V3	84
3.1.7.1	Aufbau	84
3.1.7.2	Versuchsablauf.....	86
3.1.7.3	Ergebnisse	87
3.1.7.4	Bewertung	88
3.1.8	Versuch V4	89
3.1.8.1	Aufbau	89
3.1.8.2	Versuchsablauf.....	92
3.1.8.3	Ergebnisse	94
3.1.8.4	Bewertung	96
3.2	Brandgefahren durch eingebaute Elektroinstallationen	97
3.2.1	Einleitung	97
3.2.2	Bauordnungsrechtliche Betrachtung	97
3.2.3	Aufgliederung der Brandrisiken infolge Elektroinstallationen	99
3.2.4	Technische Regelwerke	103
3.2.5	Zusammenfassung	103
3.3	Rechnerische Nachweise zum Wärme-, Feuchte- und Holzschutz	104
3.3.1	Wärme-, Feuchte- und Holzschutz der Außenwände	104
3.3.2	Wärmebrückeberechnung der Anschlussdetails	106
3.4	Untersuchungen zum Schallschutz.....	108

3.4.1	Vorgehensweise	108
3.4.2	Schalldämmwerte und schalltechnische Eignung von Bauteilen	108
3.4.2.1	Luftschalldämmung	108
3.4.2.2	Trittschalldämmung	109
3.4.3	Messtechnisch untersuchte Bauteile	110
3.4.3.1	Aufbau der Prüfkörper	110
3.4.3.2	Prüfstand, Prüfverfahren, Messgeräte	111
3.4.3.3	Messergebnisse	112
3.4.3.4	Einschätzung der schalltechnischen Eignung für den Wohnungsbau	113
3.4.4	Abschätzung der Luft- und Trittschalldämmung weiterer Bauteilaufbauten	114
3.4.5	Einfluss von Bauteilanschlüssen und anderen baulichen Details auf die Schalldämmung in Gebäuden	116
3.4.5.1	Allgemeine schalltechnische Hinweise	116
3.4.5.2	Bauteilanschlüsse	117
4	Empfehlungen und Fazit der Untersuchungen	119
4.1	Einleitung	119
4.2	Fugenausbildungen für Wand/Deckenfugen	119
4.3	Ausführungen von Eckfugen in Brandschutzbekleidungen	120
4.4	Einbau von Fenstern und Türen	121
4.5	Haustechnische Installationen	121
4.5.1	Allgemeines	121
4.5.2	Grundsätze zur Anordnung im Gebäude	123
4.5.2.1	Installationsschächte/vertikale Verteilung	123
4.5.2.2	Horizontale Verteilung	125
4.5.3	Grundsätze für Durchdringungen	125
4.5.3.1	Baurechtliche Verwendbarkeit	125
4.5.3.2	Durchdringung tragender, aber nicht raumabschließender Bauteile	126
4.5.3.3	Durchdringung tragender und raumabschließender Bauteile	127
4.5.4	Arten von Brandschutzabschottungen	127
4.5.4.1	Weichschotts	127
4.5.4.2	Hartschotts	128
4.5.4.3	Brandschutzklappen in raumluftechnischen Anlagen	129
4.5.5	Empfehlungen für den Einbau von Abschottungen in hochfeuerhemmende Holzbauteile	129
4.5.6	Empfehlungen für den Einbau von haustechnischen Installationen in Holzständerbauelementen	130
4.5.6.1	Grundsätze	130
4.5.6.2	Besonderheiten für Elektroinstallation in Holzständerbauwänden und Holzbalkendecken	131
4.5.6.3	Sanitär/Rohrleitungsinstallation in Ständerbauwänden	134
4.5.7	Elektrische Installationen in Massivholzelementen	136
5	Konstruktionskatalog	138
5.1	Aufbau und Strukturierung	138
5.1.1	Einleitung	138
5.1.2	Struktur des Konstruktionskataloges	139
5.1.3	Dietrichs CAD/CAM	139
5.1.4	Legende für Bauteile und Konstruktionsdetails	140
5.2	Bauteildatenblätter	141

5.3 Konstruktionsdetails.....	158
5.3.1 Auswahl von Details	158
5.3.2 Elementstöße	159
5.3.3 Wand-Deckenknoten	160
5.3.4 Sockelpunkte	176
5.3.5 Fensteranschlüsse	182
5.3.6 Installationsabschottungen in Decken.....	188
5.3.7 Attikaanschlüsse und Wanddecken	194
5.3.8 Anschlüsse an Bauteile geringerer Brandschutzklassifikation	200
5.3.9 Anschlüsse zu nichtbrennbaren Bauteilen	203
6 Zusammenfassung und Ausblick	206
7 Verzeichnisse.....	208
7.1 Literaturverzeichnis.....	208
7.2 Normen und Regelwerke	211
7.2.1 Baurecht, Brandschutz, Tragwerksplanung	211
7.2.2 Wärmeschutz, Holzschutz, Feuchteschutz	211
7.2.3 Schallschutz	212
7.3 Abkürzungsverzeichnis	214
8 Anhang	215
8.1 Ablauf und Zuständigkeiten für die Brandschutzplanung eines Bauwerkes in Holzbauweise in GK 4	216
8.2 Temperaturmesswerte der Brandversuche.....	217
8.3 Wärmedurchgangskoeffizienten der Konstruktionsdetails	220
8.4 Messergebnisse und Fotos der Schall-Prüfstandmessungen von Wandbauteilen..	238