

INHALT

Vorwort	I
Kurzfassung	III
Abstract	V
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Forschungsarbeiten zur Muster-Holzbaurichtlinie	3
2.1 Experimentelle Grundlagenuntersuchungen.....	5
2.2 Umsetzung der Ergebnisse in der Praxis.....	8
2.2.1 Muster-Holzbaurichtlinie	9
2.2.2 Prüfung der Brandschutzbekleidung.....	12
3 Brandverhalten von Holztafelelementen mit brennbaren Dämmstoffen	13
3.1 Festlegung der Untersuchungsschwerpunkte.....	14
3.2 Bestimmung der Grenztemperatur der thermischen Zersetzung.....	15
3.2.1 Untersuchungen im Cone-Kalorimeter	15
3.2.2 Überprüfung der Rauchgasentwicklung.....	16
3.3 Normbrandversuche mit kleinformatischen Bauteilen.....	18
3.3.1 Versuchsaufbau	18
3.3.2 Bestätigung der Grenztemperatur der thermischen Zersetzung	18
3.3.3 Einfluss von Fugen in der Brandschutzbekleidung	19
3.3.4 Thermischer Schutz durch Holzwerkstoffplatten.....	20
3.3.5 Einfluss metallischer Verbindungsmittel	21
3.4 Belegversuch im mittleren Maßstab	21
3.5 Konstruktionsregeln.....	23
3.5.1 Brandschutzbekleidung	24
3.5.2 Fugen in der unteren Lage der Brandschutzbekleidung	24
3.5.3 Holzwerkstoffplatten als Teil der Brandschutzbekleidung	24
3.5.4 Schrauben, Klammern, Nägel in der Brandschutzbekleidung	24
3.5.5 Elektroinstallationen außerhalb der Bauteile	24
4 Brandverhalten massiver flächiger Holzbauteile	25
4.1 Festlegung der Untersuchungsschwerpunkte.....	26
4.2 Orientierende Brandversuche mit kleinformatischen Bauteilen	26
4.3 Normbrandversuche im mittleren Maßstab.....	29

4.4	Belegversuch im Realmaßstab.....	32
4.4.1	Temperaturentwicklung in den Bauteilen.....	33
4.4.2	Ermittlung der Abbrandtiefe.....	35
4.4.3	Untersuchung der Elementfugen.....	35
4.4.4	Untersuchung der Bauteilfugen.....	38
4.5	Entwicklung der Konstruktionsanforderungen.....	41
4.5.1	Brandverhalten der Fugen.....	41
4.5.2	Löschverhalten.....	42
4.5.3	Installationsführung.....	42
4.5.4	Massivholzelemente mit planmäßigen Hohlräumen.....	43
5	Qualitative Bewertung des Brandverhaltens.....	44
5.1	Holzbauteile mit einer K ₂ 60-Brandschutzbekleidung.....	44
5.1.1	Holztafelbau mit nichtbrennbarer Wärmedämmung.....	44
5.1.2	Holztafelbau mit brennbarer Wärmedämmung.....	44
5.1.3	Holzmassivbauweise.....	45
5.2	Holzbauteile mit einer K ₂ 30-Brandschutzbekleidung.....	45
5.2.1	Holztafelbau mit nichtbrennbarer Wärmedämmung.....	45
5.2.2	Holztafelbau mit brennbarer Dämmung.....	46
5.2.3	Holzmassivbauweise.....	47
5.3	Unbekleidete Holzmassivbauweise.....	47
5.4	Zusammenfassung der Brandschutzkonzepte.....	50
5.5	Besondere Anforderungen.....	51
5.5.1	Anforderungen an Brandwände und Treppenraumwände.....	51
5.5.2	Anforderungen an notwendige Flure.....	52
6	Beurteilung des Brandrisikos.....	53
6.1	Qualitative Risikoanalysen.....	53
6.2	Semi-quantitative Risikoanalysen.....	53
6.3	Quantitative Risikoanalysen.....	55
6.4	Bewertung der Risikomethoden.....	56
6.5	Vorstellung der FRIM-MAB.....	57
6.5.1	Struktur der FRIM-MAB.....	57
6.5.2	Gewichtung der Parameter.....	58
6.5.3	Evaluierung der FRIM-MAB.....	59
6.5.4	Anwendungsgrenzen.....	61

7	Weiterentwicklung der FRIM-MAB	62
7.1	Überprüfung der Gewichtungen	62
7.1.1	Grundlagen einer Delphi-Befragung	62
7.1.2	Durchführung der Delphi-Befragung	63
7.1.3	Auswertung der Delphi-Befragung	64
7.2	Anpassung der Parameter	68
7.2.1	P1 = Oberflächen in Nutzungseinheiten (linings in apartments)	70
7.2.2	P2 = Brandbekämpfungseinrichtungen (suppression system)	72
7.2.3	P3 = Feuerwehr (fire service)	72
7.2.4	P4 = Größe der Nutzungseinheiten (compartmentation)	74
7.2.5	P5 = Trennwände (structure-separating)	75
7.2.6	P6 = Türen (doors)	80
7.2.7	P7 = Fenster (windows)	82
7.2.8	P8 = Fassade (facades)	82
7.2.9	P9 = Dachraum (attic)	84
7.2.10	P10 = angrenzende Gebäude (adjacent buildings)	85
7.2.11	P11 = Entrauchung (smoke control system)	86
7.2.12	P12 = Branderkennung (detection system)	87
7.2.13	P13 = Brandmeldung (signal system)	88
7.2.14	P14 = Rettungswege (escape routes)	89
7.2.15	P15 = Tragfähigkeit (structure – load bearing)	90
7.2.16	P16 = Wartung und Schulung (maintenance and information)	93
7.2.17	P17 = Be- und Entlüftung (ventilation system)	94
7.3	Arbeitsanweisung zur Benutzung der FRIM-MAB-D	96
8	Durchführung der semi-quantitativen Risikoanalyse	97
9	Zusammenfassung und Ausblick	102
9.1	Zusammenfassung	102
9.2	Ausblick	103
	Literatur	105
	Normen und Richtlinien	108
	Anhang	109