

Inhalt

1	Einleitung.....	8
1.1	Idee.....	11
1.2	Zielsetzung.....	13
1.3	Inhaltliche Struktur der Arbeit.....	13
2	Ausgangslage.....	15
2.1	Hochtemperaturwerkstoffe aus der Weltraumtechnologie.....	15
2.2	Flammschutzmittel.....	16
3	Definition der Anforderungen.....	23
3.1	Allgemeine Anforderungen.....	24
3.2	Anwendungsfall Innen.....	26
3.2.1	Fußböden und Treppen.....	27
3.2.2	Tragende Wände und Stützen.....	28
3.2.3	Decken.....	28
3.2.4	Türen und Tore.....	28
3.2.5	Pfosten- und Riegelkonstruktionen.....	29
3.3	Anwendungsfall Außen.....	29
3.3.1	Wetterseite.....	29
3.3.2	Hinterlüftungsspalt.....	31
3.4	Sonstige Anwendungen.....	32
4	Erarbeitung einer geeigneten Entwicklungsmethodik.....	33
4.1	Entwicklung eines chemisch-physikalischen Modells.....	33
4.2	Überschlägige Berechnung mit einem vereinfachten Modell (Phase 5).....	36
4.3	Berechnung mit reaktionsabhängigen Materialkennwerten (Phase 4 u. 5).....	40
4.3.1	Bestimmung der reaktionsabhängigen Materialkennwerte.....	40
4.3.2	Numerische Berechnungen.....	43
4.4	Entwicklung der Methode der Laborbrandversuche.....	46
4.5	Entwicklung der Methode der Beistellversuche.....	52
5	Lackphysikalische und chemische Entwicklungsarbeiten.....	55
5.1	Grundlegende chemische Entwicklungsschritte.....	55
5.2	Weiterentwicklung der keramisierenden Elastomere.....	56
5.3	Kombination Keramik / Dämmschichtbildner.....	59
6	Untersuchungen zur Optimierung der Beschichtungen.....	62
6.1	Anpassung an technologische Erfordernisse.....	62
6.2	Überprüfung der Brandschutzleistung mittels Beistellproben.....	64
6.2.1	Ammoniumpolyphosphat mit großer Kettenlänge.....	64
6.2.2	Mikronisiertes Ammoniumpolyphosphat.....	77
6.2.3	Substitution des Phosphoesters durch endergonische Zusätze.....	79

6.2.4	Transparentes System mittels nano- und mikroskaliger Zuschläge.....	86
6.2.5	Brandschutzbeschichtung nach dem Stand der Technik	87
6.3	Streuung der Versuchsergebnisse	88
6.4	Druckfestigkeit eines Probekörpers nach Brandversuch	91
7	Anwendungsspezifische Untersuchungen.....	97
7.1	Eignung unter Aspekten des Denkmalschutzes	97
7.2	Verbesserung der Feuerwiderstandsdauer von Nagelplattenbindern.....	99
7.3	Ertüchtigung von Bauteilen in der Innenanwendung	101
7.3.1	Untersuchungen an Festverglasung, OSB-Platte, Akustikdecke und Treppe..	103
7.3.2	Untersuchungen an Akustikwand und feuerhemmender Treppe.....	112
7.3.3	Untersuchungen an Festverglasung, Fachwerkwand und verstärkter Treppe.	116
7.3.4	Entzündungsschutz eines Brettsperrholzwandelements.....	122
7.4	Systemeinfluss realer Konstruktionen	127
7.4.1	Versuchsaufbau	127
7.4.2	Versuchsdurchführung	130
7.4.3	Versuchsergebnisse.....	131
8	Untersuchungen zur klimatischen Beständigkeit.....	137
8.1	Allgemeines	137
8.2	Verbesserung der Elastizität.....	137
8.3	Verringerung der Wasserlöslichkeit	145
8.4	Schutz durch Decklack	150
9	Energieverbrauchende Reaktionen und Stabilisierung der Schutzschicht	152
10	Zusammenfassung und Ausblick.....	157
10.1	Zusammenfassung	157
10.2	Ausblick auf weiterführende Forschung.....	159
11	Literatur	160