

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Abkürzungen und Fachbegriffe	14
Verwendete Formelzeichen	15
1. Einleitung.....	17
2. Problemstellung	19
2.1. Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen.....	20
2.1.1. Nationale Studien	20
2.1.2. Internationale Studien.....	23
2.2. Methodik	26
2.2.1. Methoden und Quellen der Datenerhebung	26
2.2.2. Normierung von Daten und Begriffen	27
3. Eigene Erhebung und Untersuchungen	33
3.1. Häufigkeitsanalysen und Kreuzvergleiche	33
3.1.1. Zeitliche Klassifizierung	34
3.1.2. Ort und Tageszeit.....	38
3.1.3. Raumnutzung, Ursache und Tageszeit	40
3.1.4. Raumnutzung, Zündquelle und Tageszeit.....	41
3.1.5. Ursache und Zündquelle.....	41
3.1.6. Ursache und Schadenshöhe	43
3.1.7. Zündquelle und Schadenshöhe.....	43
3.1.8. Art der Alarmierung.....	44
3.1.9. Brandgröße und Alarmierung.....	45
3.1.10. Alarmierung und Schadenshöhe	45
3.1.11. Brandgröße als Klassifizierung	46
3.1.12. Brandgröße und Tageszeit.....	47
3.1.13. Ursache und Brandgröße	48
3.1.14. Ausbreitung und Brandgröße.....	48
3.1.15. Papier-, Müll- und Abfallbrände im Jahresvergleich	49
3.1.16. Auffälligkeiten der Erhebung.....	50
3.2. Kritische Betrachtung und Überprüfung der statistischen Ergebnisse.....	51
3.3. Brandmeldeanlage und Falschalarme	52
3.3.1. Funktion und Aufbau einer Brandmeldeanlage	53
3.3.2. Falschalarme durch Brandmeldeanlagen	56
3.3.3. Falschalarme durch mündliche Meldungen.....	57
3.3.4. Falschalarme im Vergleich	57

3.4. Passantenbefragung zur Brandalarmierung.....	58
3.4.1. Durchführung der Passantenbefragung.....	58
3.4.2. Ergebnisse der Passantenbefragung.....	59
3.5. Rechnersimulation eines Brandes im Patientenzimmer.....	60
3.5.1. Modellierung der Simulation.....	60
3.5.2. Durchführung.....	62
3.5.3. Ermittlung der theoretischen Branddetektion.....	63
3.5.4. Ergebnisse der Simulation.....	64
3.6. Brandschutzbegehungen.....	67
4. Analyse der Ursachen und Folgen.....	71
4.1. Ursachen.....	71
4.1.1. Elektrischer Defekt.....	71
4.1.2. Brandstiftung.....	75
4.1.3. Unsachgemäße Handhabung.....	76
4.1.4. Mangelnde Beaufsichtigung.....	76
4.1.5. Raucher.....	76
4.2. Zündmaterialien.....	78
4.2.1. Müll- und Abfalleimer.....	78
4.2.2. Elektrische Geräte.....	79
4.2.3. Herd, Speisen.....	79
4.3. Folgen.....	80
4.3.1. Wärmewirkung.....	81
4.3.2. Rauch.....	81
4.3.3. Schadstoffe.....	85
4.3.4. Schädigung von Personen.....	85
4.3.5. Schädigung von Geräten.....	87
4.3.6. Explosionen.....	88
4.4. Ausbreitung.....	88
4.4.1. Wärmeüberschlag.....	88
4.4.2. Schächte, Kanäle und Rohrleitungen.....	89
4.4.3. Flure und Treppenträume.....	90
4.5. Krankenhausspezifische Gefahren.....	90
4.5.1. Operations- und Intensivpflegebereich.....	91
4.5.2. Lager und Abstellräume.....	92
4.5.3. Laborbereiche.....	92
4.5.4. Krankenpflegebereich.....	92
4.5.5. Evakuierung und Räumung.....	93

5. Brandschutztechnisches Regelwerk.....	97
5.1. Örtliche Bedingungen und Ausnahmen	98
5.2. Rechnersimulationsmodelle als Nachweisverfahren.....	98
5.2.1. Simulation von Bränden.....	99
5.2.2. Simulation von Evakuierungen	99
6. Ansatzpunkte zur Sicherheitsoptimierung.....	103
6.1. Brandschutzkonzepte	103
6.2. Baulicher Brandschutz	104
6.2.1. Planung von Krankenhäusern.....	104
6.2.2. Wanddurchführungen	105
6.2.3. Baumaßnahmen.....	106
6.3. Vorbeugender Brandschutz	107
6.3.1. Begehungen.....	107
6.3.2. Wiederholende Prüfungen	107
6.3.3. Schutz vor Brandstiftung	110
6.3.4. Mitarbeiterschulung	111
6.3.5. Brennbare Stoffe.....	112
6.4. Technischer Brandschutz.....	113
6.4.1. Brandmeldeanlagen.....	113
6.4.2. Fahrstühle	114
6.4.3. Brandschutztüren	114
6.4.4. Sprinkler.....	115
6.4.5. Brandschutzanstriche	115
6.5. Organisatorischer Brandschutz.....	115
6.5.1. Notfallmanagement.....	116
6.5.2. Evakuierungen	116
6.5.3. Brandschutzübungen.....	117
6.5.4. Patienteninformation.....	118
6.6. Abwehrender Brandschutz.....	118
6.6.1. Steigleitungen	118
6.6.2. Mitarbeiterunterweisung	119
7. Zusammenfassende Bewertung	121
7.1. Analyse des Brandereignisses	121
7.1.1. Ortsbereich	121
7.1.2. Zeitbereich	121

7.2. Zielgröße: Sicherheit	122
7.2.1. Risikominimierung	122
7.2.2. Nebenbedingung: Wirtschaftlichkeit.....	123
7.2.3. Nebenbedingung: Verfügbarkeit	124
8. Zusammenfassung.....	125
9. Literaturverzeichnis.....	129
 Anhang.....	 133
A.1 Regelwerk	133
A.1.1 Brandschutzplanung und Regelwerk.....	133
A.1.2 Allgemeine Gesetze	133
A.1.3 Arbeitsschutz und Unfallverhütung.....	135
A.1.4 Landesgesetze und Verordnungen	136
A.1.5 Spezielle Richtlinien und Verordnungen zum Krankenhausbau	139
A.1.6 Allgemeine Normen und Empfehlungen (Stand der Technik) ..	140
A.2 Patientenbefragung.....	143
A.2.1 Ausgezählte Ergebnisse.....	143
A.2.2 Alarmierungsmittel nach Personengruppen	144
A.3 Erhebung der Falschalarme.....	145
A.4 Brandsimulation	146
A.4.1 Rahmenwerte der Simulation	146
A.4.2 Programmierte Daten der Zimmerbrandsimulation	147
A.4.3 Ergebnisprotokolle der Simulationen.....	153
A.4.4 Darstellung der Sichtweiten.....	154
A.4.5 Darstellung der CO Verteilung	156
A.4.6 Darstellung der Temperaturverteilungen.....	158
A.5 Zeitkurven verschiedener Brandursachen	159
A.6 Freigabeschein für feuergefährliche Arbeiten	160
B.1.Daten der Erhebung.....	163
B.1.1. Abkürzungen der Erhebung.....	187
B.1.2. Literaturquellen zu Bränden.....	188
B.1.3. Datenquellen.....	189