

# Inhaltsverzeichnis

|   |            |
|---|------------|
| <b>Einleitung</b>   | <b>III</b> |
| <b>1 Stand der Technik</b>  | <b>1</b>   |
| 1.1 Multisensor-Melder . . . . .                                    | 3          |
| 1.2 Optische Methoden zur Charakterisierung von Aerosolen . . . . . | 5          |
| 1.2.1 Streulichtmessungen in verschiedenen Winkeln . . . . .        | 5          |
| 1.2.2 Streulichtmessungen bei verschiedenen Wellenlängen . . . . .  | 7          |
| 1.2.3 Brandlokalisierung . . . . .                                  | 8          |
| 1.2.4 Einsatz von Bildsensoren zur Rauchererkennung . . . . .       | 8          |
| 1.2.5 Einsatz von polarisierter Strahlung in Rauchmeldern . . . . . | 10         |
| <b>2 Grundlagen der Lichtstreuung</b>                               | <b>13</b>  |
| 2.1 Streuung von Licht an Kugeln . . . . .                          | 15         |
| 2.2 Lichtstreuung an Aerosolen . . . . .                            | 21         |
| 2.3 Streuung von Licht an nichtkugelförmigen Partikeln . . . . .    | 25         |
| 2.3.1 Streuung an Staub . . . . .                                   | 25         |
| 2.3.2 Streuung an Rauch von offenen Bränden . . . . .               | 26         |
| <b>3 Messaufbau</b>   | <b>33</b>  |
| <b>4 Versuche und Versuchsbedingungen</b>                           | <b>39</b>  |
| <b>5 Streulichtmessung mit hoher örtlicher Auflösung</b>            | <b>43</b>  |
| 5.1 Strömungsrichtung . . . . .                                     | 44         |
| 5.2 Aerosolcharakterisierung . . . . .                              | 50         |
| 5.2.1 Rauheitsmetrik . . . . .                                      | 51         |
| 5.2.2 Algorithmus zur Brandfrüherkennung . . . . .                  | 56         |
| 5.2.3 Grenzen des Verfahrens . . . . .                              | 61         |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>6</b> | <b>Polarimetrische Streulichtuntersuchung</b>                      | <b>65</b> |
| 6.1      | Polarisationsgrad . . . . .  | 67        |
| 6.2      | Depolarisation . . . . .   | 70        |
| 6.3      | Algorithmen zur Brandfrüherkennung . . . . .                       | 73        |
| 6.3.1    | Algorithmus zur Rauchererkennung mit einfacher Gewichtungsfunktion | 74        |
| 6.3.2    | Algorithmus zur Rauchererkennung in staubigen Atmosphären . . .    | 76        |
| 6.3.3    | Algorithmus zur Erkennung von Kondensation . . . . .               | 78        |
| 6.3.4    | Implementierung der Algorithmen und Auswertung der Testversuche    | 79        |
| <b>7</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>                                | <b>91</b> |
|          | <b>Symbolverzeichnis</b>   | <b>93</b> |
|          | <b>Abkürzungsverzeichnis</b>                                       | <b>95</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>  | <b>97</b> |