

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>Danksagung</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Grundsätzliche Betrachtungen</b> .....	<b>15</b>
1.1    Physikalische Größen und Einheiten .....	15
1.2    Messen oder Rechnen .....	19
1.3    Materialparameter und Konstanten .....	22
1.4    Physik und andere Wissenschaften .....	23
<b>2 Modelle in der Physik und Prinzipielles zum Messen</b> .....	<b>25</b>
2.1    Was ist ein Modell? .....	25
2.2    Rolle der Mathematik in der Physik .....	29
2.3    Messung und Fehlerabschätzung .....	33
2.4    Methode der kleinsten Quadrate .....	35
<b>3 Versuchsplanung in der Praxis</b> .....	<b>39</b>
3.1    Großversuche und ihre Skalierung .....	39
3.2    Reproduzierbarkeit von Brand- und Löschversuchen .....	41
3.3    Physikalische Messprinzipien im Feuerwehreinsatz .....	43
3.4    Messungen im Einsatz und die messtechnische Ausrüstung ....	48
<b>4 Feuer und Flamme aus physikalischer Sicht</b> .....	<b>55</b>
4.1    Grundlagen des Brandes .....	55
4.2    Grundlagen des Löschens .....	58
4.3    Risiko von Explosionen und anderen schnellen Vorgängen .....	61
4.4    Außergewöhnliche Brandphänomene (Backdraft, Flashover u. a.)	64
4.5    Deterministisches Chaos .....	66
<b>5 Mechanik von Punktmassen und starren Körpern</b> .....	<b>69</b>
5.1    Grundmodelle und ihre Beschreibung .....	69
5.2    Impuls und Kraft .....	73
5.3    Energie und ihre Erhaltung .....	77
5.4    Drehimpuls .....	81
	11

5.5	Schwerpunkt und Gleichgewicht .....	82
5.6	Hilfsgeräte zur Kraftverstärkung im Feuerwehreinsatz .....	87
<b>6</b>	<b>Fluidmechanik .....</b>	<b>89</b>
6.1	Flüssigkeiten und Gase .....	89
6.2	Ruhende Fluide und Oberflächenspannung .....	90
6.3	Strömungen von Fluiden .....	96
6.4	Reibung und Turbulenz .....	99
6.5	Strömungssimulation im Computer .....	103
<b>7</b>	<b>Wärme und Thermodynamik .....</b>	<b>105</b>
7.1	Definition der Temperatur .....	105
7.2	Kinetische Wärmetheorie .....	108
7.3	Kalorimeter .....	111
7.4	Hauptsätze der Wärmelehre .....	114
7.5	Zustandsänderungen .....	118
<b>8</b>	<b>Ausgleichs- und Transportvorgänge .....</b>	<b>121</b>
8.1	Wärmetransport .....	121
8.2	Wärmeleitung .....	123
8.3	Wärmekonvektion .....	125
8.4	Wärmestrahlung .....	127
8.5	Diffusion und Konzentration .....	128
<b>9</b>	<b>Strömungsverhalten in Einsatzsituationen .....</b>	<b>131</b>
9.1	Mathematische Brandmodelle für eine numerische Lösung .....	131
9.2	Anwendung von Diffusionsmodellen für Schadstofffreisetzungen .....	133
9.3	Schwergasausbreitung .....	134
<b>10</b>	<b>Schutz der Einsatzkräfte aus physikalischer Sicht .....</b>	<b>137</b>
10.1	Atemschutz .....	137
10.2	Schutz vor Hitze und Flammen .....	141
10.3	Schutz vor chemischen Stoffen .....	143
<b>11</b>	<b>Schwingungen und Wellen .....</b>	<b>145</b>
11.1	Mechanische und elektrische Schwingungen .....	145
11.2	Dämpfung und Resonanz .....	147
11.3	Wellen und Wellengleichung .....	149
12		

11.4	Interferenz .....	152
11.5	Reflexion und Brechung .....	154
11.6	Streuung und Absorption .....	156
11.7	Beugung und Doppler-Effekt .....	157
<b>12</b>	<b>Mechanische Wellen .....</b>	<b>160</b>
12.1	Elastische Wellen in Festkörpern .....	160
12.2	Schallwellen in Fluiden .....	162
<b>13</b>	<b>Elektromagnetismus und seine Wellen .....</b>	<b>165</b>
13.1	Feldgrößen und ihre Quellen .....	165
13.2	Statische und stationäre Felder .....	168
13.3	Elektromagnetische Wellen .....	176
13.4	Strahlungsfeld .....	180
<b>14</b>	<b>Infrarottechnik zur Gefahrenabwehr .....</b>	<b>182</b>
14.1	Licht- oder Infrarotbilder .....	182
14.2	Atmosphärische Fenster und die Wechselwirkung mit der Umgebung .....	185
14.3	Einsatztaktische Erfahrungen mit Wärmebildgeräten .....	188
14.4	Hinweise für die Beschaffung .....	194
<b>15</b>	<b>Radioaktivität .....</b>	<b>197</b>
15.1	Kernaufbau und Strahlungsarten .....	197
15.2	Dosis und Wirkung .....	199
15.3	Strahlenschutz .....	201
15.4	Radioaktive Gefahren im Feuerwehreinsatz .....	202
<b>16</b>	<b>Digitalisierung und Maschinelles Lernen in der Gefahrenabwehr ...</b>	<b>205</b>
16.1	Digitalisierung und Daten .....	205
16.2	Datenanalyse durch Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz .....	208
16.3	Maschinelles Lernen und Daten in der Gefahrenabwehr .....	213

<b>Schlussbemerkungen</b> .....	<b>217</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>219</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>223</b>