

---

# Inhaltsverzeichnis

**Teil I    Theoretische Hinführung in die Thematik**

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Ziele der Arbeit .....	6
1.2	Der Grundgedanke dieser Arbeit .....	8
1.3	Struktur und Aufbau der Arbeit .....	9
<b>2</b>	<b>Wirksame Schutzmaßnahmen für komplexe Systeme .....</b>	<b>15</b>
2.1	Grundlegende Terminologien .....	15
2.1.1	Risikologische Begriffe .....	15
2.1.2	Wirkungsbezogene Begriffe .....	21
2.2	Komplexe Systeme als risikologischer Gegenstand .....	25
2.2.1	Der Systemgedanke .....	25
2.2.2	Komplexe Systeme und systemische Risiken .....	29
2.3	Einordnung in die Sicherheitswissenschaft .....	33
2.3.1	Der Bezug zur Sicherheitstechnik .....	35
2.3.2	Die zunehmende Beachtung der Sicherung .....	37
2.3.3	Die Konzepte: Sicherheit, Sicherung und Resilienz .....	38
<b>3</b>	<b>Methoden der Risikologie .....</b>	<b>43</b>
3.1	Die Entwicklung von Schutzmaßnahmen .....	43
3.2	Wirkungsrichtungen von Schutzmaßnahmen .....	44
3.3	Risikologische Vorgehensweisen .....	46
3.3.1	Die sicherheitswissenschaftliche Methodik .....	47
3.3.2	Der Forschungsprozess als Orientierung .....	57
3.3.3	Die (risikologische) Methodenkunde .....	60

<b>4</b>	<b>Der methodische Arbeitsrahmen für die Wirksamkeitskontrolle</b> .....	<b>67</b>
4.1	Die Risikovorsorge .....	68
4.2	Vorbereitung der Wirksamkeitskontrolle .....	69
4.3	Durchführung der Wirksamkeitskontrolle .....	71
4.3.1	Verantwortlichkeiten, Ziel und Vorgehen .....	72
4.3.2	Zeitpunkt und Intervall der Wirksamkeitskontrolle ....	73
4.3.3	Beurteilungskriterien und Bezugssysteme .....	73
4.3.4	Die Leistungsklassen der Wirksamkeitskontrolle ....	73
4.3.5	Auswahl des Testverfahrens (Leistungsklasse 3) .....	75
4.3.6	Ergebnis und Abschluss der Wirksamkeitskontrolle .....	77
 <b>Teil II Praktische Anwendungen von Wirksamkeitskontrollen</b>		
<b>5</b>	<b>Wirksamkeit der Rauchwarnmelderpflicht (Fallanalyse I)</b> .....	<b>81</b>
5.1	Einleitung .....	81
5.2	Methodische Vorgehensweise .....	82
5.3	Ergebnisse der Wirksamkeitskontrolle .....	86
5.3.1	Wirksamkeit in den Bundesländern .....	86
5.3.2	Wirksamkeit in Deutschland .....	89
5.4	Fazit .....	92
<b>6</b>	<b>Wirksamkeit von anlagentechnischen und abwehrenden Brandschutzmaßnahmen (Fallanalyse II)</b> .....	<b>93</b>
6.1	Einleitung .....	93
6.2	Methodische Vorgehensweise .....	94
6.3	Ergebnisse der Wirksamkeitskontrolle .....	97
6.3.1	Wirksamkeit von Brandmeldeanlagen .....	97
6.3.2	Wirksamkeit von Feuerlöschanlagen .....	98
6.3.3	Wirksamkeit von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen .....	100
6.3.4	Wirksamkeit des abwehrenden Brandschutzes .....	101
6.4	Fazit .....	104
<b>7</b>	<b>Wirksamkeit von Maßnahmen zur Bewältigung einer Betriebsschließung (Fallanalyse III)</b> .....	<b>105</b>
7.1	Einleitung .....	105
7.2	Methodische Vorgehensweise .....	106
7.3	Ergebnisse der Wirksamkeitskontrolle .....	107

7.3.1	Einzelergebnisse .....	107
7.3.2	Gesamtergebnis .....	110
7.4	Fazit .....	112
8	<b>Wirksamkeit der Besetzung von Territorien zur Bewältigung von terroristischen Konflikten (Fallanalyse IV) .....</b>	<b>115</b>
8.1	Einleitung .....	115
8.2	Die Ausgangslage der Konflikte .....	116
8.3	Methodische Vorgehensweise .....	118
8.4	Ergebnisse der Wirksamkeitskontrolle .....	121
8.5	Fazit .....	123
<b>Teil III Weiterentwicklung der Wirksamkeitsanalyse</b>		
9	<b>Berücksichtigung von Seiteneffekten .....</b>	<b>127</b>
9.1	Seiteneffekte von Schutzmaßnahmen .....	127
9.2	Seiteneffekte am Beispiel von Gefahrenfrühwarnsystemen .....	128
9.3	Die „Folgen der Folgen“ .....	136
10	<b>Berücksichtigung des Gefahrenspektrums .....</b>	<b>137</b>
10.1	Das Gefahrenspektrum von Schutzmaßnahmen .....	137
10.2	Das Gefahrenspektrum am Beispiel des Einsatzes von Drohnen .....	138
10.3	Polygefahren und Effektkaskaden .....	154
11	<b>Berücksichtigung der Gefahrendynamik .....</b>	<b>155</b>
11.1	Die Gefahrendynamik .....	155
11.2	Das Beispiel der Frühstbrandentwicklung .....	155
11.3	Gefahren verhalten sich dynamisch .....	169
12	<b>Berücksichtigung der Dynamik von Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>171</b>
12.1	Die Dynamik von Schutzmaßnahmen .....	171
12.2	Das Beispiel der Fluchtweglenkung .....	173
12.3	Dynamische Schutzmaßnahmen für dynamische Gefährdungen .....	179
13	<b>Berücksichtigung des Aufwandes von Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>181</b>
13.1	Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen .....	181
13.2	Die Wirtschaftlichkeit der Rauchwarnmelderpflicht als Beispiel .....	182
13.3	Wirksame und wirtschaftliche Schutzmaßnahmen .....	188

**Teil IV    Ableitungen aus der Arbeit**

<b>14</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>193</b>
14.1	Die Wirksamkeitskontrolle und Anwendungsbezüge .....	193
14.2	Die Entwicklung der Relevanz der Wirksamkeit .....	196
14.3	Das Ziel der holistischen Wirksamkeitskontrolle .....	199
14.4	Die Wirksamkeitskontrolle und Stellung der Sicherheitswissenschaft .....	201
14.5	Kontrainduzierte Effekte und kontraproduktive Schutzmaßnahmen .....	201
14.6	Der Mensch als systemdominierender Faktor .....	203
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>205</b>