

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung	11
2 Die Waldbrandsituation in Deutschland	16
3 Brandursachen in Wäldern und Vegetationsgebieten	20
4 Methoden der Waldbrandfrüherkennung	26
4.1 Herkömmliche Methoden der Waldbrandfrüherkennung	26
4.1.1 Notrufmeldung durch die Öffentlichkeit	26
4.1.2 Feuerwachtürme	28
4.1.3 Luftbeobachtung	35
4.1.3.1 Feuerwehrflugdienst Niedersachsen	38
4.1.3.2 Die Polizeifliegerstaffel Hessen	43
4.1.3.3 Luftrettungsstaffel Bayern	44
4.1.3.4 Avialesookhrana	47
4.1.4 Waldbrandstreife	49
4.2 Moderne Systeme	50
4.2.1 Terrestrische Systeme	53
4.2.1.1 FireWatch	54
4.2.1.2 Firehawk Forestwatch	68
4.2.1.3 Integriertes Waldbrand-Beobachtungssystem (IPNAS)	70
4.2.1.4 FireALERT	72
4.2.1.5 Fire Wall	77
4.2.1.6 Radio-Akustisches-Sondierungssystem (RASS)	79
4.2.1.7 Mobile Biological Sensors (MBS)	83
4.2.1.8 Light Detection And Ranging (LIDAR)	90
4.2.1.9 Golden Eye	92
4.2.1.10 Blitzanalyse	95
4.2.1.11 Differenzielle optische Absorptionsspektroskopie (DOAS)	97
4.2.2 Aeronautische Systeme	98
4.2.2.1 National Infrared Operations Program (NIROPS)	99

4.2.2.2	Wildfire Airborne Sensor Program (WASP)	104
4.2.2.3	Unmanned Aerial Vehicles (UAV)	108
4.2.2.4	Luftschiffe	116
4.2.3	Orbitale Systeme	120
4.2.3.1	Nomos	121
4.2.3.2	Bispectral Infrared Detection (BIRD)	124
4.2.3.3	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)	129
4.2.3.4	Polar Operational Environmental Satellite Project (POES).....	132
4.3	Methoden zur Erkennung unterirdischer Brände	134
4.3.1	Thermal Imaging Systeme	135
4.3.2	Hyperspektraldaten	136
4.3.3	Pyrometer	136
4.3.4	Gasmesstechnik	136
4.3.5	Ground Penetrating Radar	137
4.3.6	Transienten-Elektromagnetik (TEM).....	137
5	Wirtschaftlichkeit	139
5.1	Wirtschaftlichkeit unter betriebs- und finanzwirtschaftlicher Betrachtung	141
5.2	Wirtschaftlichkeit in der öffentlichen Verwaltung	144
5.3	Personalkosten	148
5.4	Kostenvergleich verschiedener Früherkennungssysteme	150
6	Entwicklung eines Leistungspositionskataloges	152
6.1	Funktionale Anforderungen	154
6.1.1	Melde- und Dispositionszeiten	154
6.1.2	Einsatzbereitschaft	155
6.2	Nicht-Funktionale Anforderungen	155
6.2.1	Zuverlässigkeit.....	156
6.2.2	Leistungsvermögen	157
6.2.3	Benutzbarkeit	158
6.3	Sicherheitsanforderungen	160
6.3.1	Umweltsicherheit	160
6.3.2	Technische Betriebssicherheit	160
6.4	Wirtschaftlichkeit.....	161
6.5	Der Leistungspositionskatalog.....	162

7 Beurteilung und Bewertung der Methoden	166
7.1 Die Notwendigkeit des Einsatzes von Früherkennungssystemen ...	167
7.2 Grundlegende Bewertung der Leistungsfähigkeit	168
7.2.1 Public Report (Notrufmeldung durch die Öffentlichkeit)	170
7.2.2 Feuerwachtürme	170
7.2.3 Luftbeobachtung.....	171
7.2.4 Unmanned Aerial Vehicles (UAV).....	172
7.2.5 Luftschiffe	172
7.2.6 Terrestrische CCTV-Technik.....	173
7.2.7 Terrestrische OSS-Videotechnik	173
7.2.8 Erdgebundene Infrarotsysteme	174
7.2.9 Erdgebundene Temperatursensoren	174
7.2.10 Light Detection And Ranging (LIDAR).....	175
7.2.11 Sonic Detection and Ranging (SODAR) und Radio-Akustische- Sondierungssysteme (RASS)	176
7.2.12 Mobile biologische Sensoren (MBS).....	176
7.2.13 Satellitentechnologie	177
7.2.14 Zusammenfassung der grundlegenden Bewertung.....	178
7.3 Bewertung nach dem Leistungspositionskatalog	180
7.3.1 Public Report (Notrufmeldung durch die Öffentlichkeit)	182
7.3.2 Feuerwachtürme	184
7.3.3 Luftbeobachtung.....	186
7.3.4 Unmanned Aerial Vehicles (UAV).....	187
7.3.5 Luftschiffe	189
7.3.6 CCTV-Technik	191
7.3.7 OSS-Videotechnik.....	192
7.3.8 Erdgebundene Infrarotsysteme	194
7.3.9 Erdgebundene Temperatursysteme	196
7.3.10 Light Detection And Ranging (LIDAR).....	198
7.3.11 Sonic Detection and Ranging (SODAR) und Radio-Akustische- Sondierungssysteme (RASS)	199
7.3.12 Mobile biologische Sensoren (MBS).....	200
7.3.13 Satellitentechnologie	203
7.3.14 Zusammenfassung der Bewertung nach dem Leistungspositionskatalog.....	205
7.4 Bewertung anhand komplexer Kriterien	212
7.5 Die Vulnerabilität von Ökosystemen	213
7.6 Kostenvergleich ausgewählter Früherkennungssysteme.....	215

Inhaltsverzeichnis

7.7	Bewertung der betriebs- und finanzwirtschaftlichen Methoden	223
7.8	Wirtschaftlichkeit und beeinflussende Nebenaspekte	224
7.9	Die Anwendung von Analysemethoden	227
8	Diskussion	229
8.1	Grundlagen und Methoden der Waldbrandfrüherkennung	229
8.2	Die Komplexität der Findung eines geeigneten Früherkennungssystems	239
8.3	Der Kostenvergleich von Früherkennungssystemen	239
9	Schlussfolgerungen	243
	Fazit	253
	Abkürzungsverzeichnis	256
	Literatur- und Quellenverzeichnis	260
	Stichwortverzeichnis	267