

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 2. Auflage.....	5
-----------------------------	---

Allgemeiner Teil: Strategie und Taktik

1	Allgemeines.....	17
1.1	Regelwerke	17
1.1.1	Feuerwehr-Dienstvorschriften	17
1.1.2	vfdb-Richtlinien	18
1.1.3	Gefahrgutrecht.....	19
1.1.4	Prüfvorschriften	19
1.1.5	Sonstige Veröffentlichungen.....	19
1.2	Stufenkonzept des Deutschen Feuerwehrverbandes	20
1.2.1	Gefahrstoffnachweis	21
1.2.2	Informationsbeschaffung	22
1.2.3	Ausbreitungsprognose.....	24
1.2.4	Qualifikation der Einsatzkräfte	26
2	Taktik	28
2.1	Warum wird gemessen?.....	28
2.2	Wer macht Messungen?	29
2.3	Womit wird gemessen?.....	29
2.4	Welche Gefahren sollen nachgewiesen (»gemessen«) werden?	31
2.4.1	Atomare Gefahren	31
2.4.2	Biologische Gefahren	31
2.4.3	Chemische Gefahren	31
2.5	Wann soll gemessen werden?	32
2.5.1	Zeitliche Betrachtung.....	33
2.5.2	Ereignisbezogene Betrachtung.....	33
2.6	Wo soll gemessen werden?	33

2.7	Es wurde gemessen und was nun?	34
2.7.1	Beurteilung	34
2.7.2	Übergabe der Einsatzstelle	34
3	Messtrupp-Einsatz	36
3.1	Planung eines Einsatzes	36
3.2	Einsatzauftrag	37
3.3	Persönliche Schutzausrüstung eines Erkundungs- trupps	38
3.4	Messtechnikausstattung und Probenahmeausstattung eines Erkundungstrupps	38
3.5	Führung von Messtrupps	39
3.6	Zusammenarbeit mit anderen Fachbehörden	39
3.7	Dokumentation	39
3.8	Lagedarstellung	40
4	Beurteilungswerte	41
4.1	Definierte Grenzwerte	41
4.2	Grenzwerte für den Schadenfall	41
4.2.1	AEGL-Werte	41
4.2.2	ERPG-Werte	43
4.2.3	Einsatztoleranzwert (ETW)	43
4.3	Arbeitsplatzgrenzwerte	45
4.3.1	Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)	45
4.3.2	Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK)	46
4.3.3	Technische Richtkonzentration (TRK)	46
4.3.4	IDLH-Wert	47
4.4	Konzentrationsangaben	47
4.5	Umgang mit Richtwerten und Grenzwerten	48
4.6	Toxikologische Randbedingungen	48
4.6.1	Aufnahmewege	48
4.6.2	Atmung	49
4.6.3	Verdauungstrakt	49
4.6.4	Haut	49
4.7	Konzentration und Dosis	49
4.8	Synergistische Wirkung	52
5	Probenahme	53
5.1	Allgemeine Grundlagen der Probenahme	53
5.1.1	Anforderungen an eine Probe	53
5.1.2	Fehlermöglichkeiten bei der Probenahme	54

5.2	Probenahmeausrüstung.....	55
5.2.1	Eintragung von störenden Stoffen.....	55
5.2.2	Die Austragung flüchtiger Stoffe.....	56
5.2.3	Flaschen.....	56
5.2.4	Adsorptionsröhrchen.....	57
5.2.5	Wischproben bei Verdacht einer biologischen Kontamination.....	58
5.2.6	Sonstiges Material zur Probenahme.....	58
5.3	Taktisches Vorgehen bei einer Probenahme.....	61
5.3.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	61
5.3.2	Auswahl des Verfahrens.....	62
5.3.3	Auswahl des Ortes.....	62
5.3.4	Sonstiges.....	63
5.4	Besonderheiten bei der Entnahme von biologischen Proben.....	64
5.4.1	Lagerung.....	65
5.4.2	Probenverpackung und Transport.....	65
5.5	Dokumentation einer Probenahme.....	66
5.5.1	Beschriftung des Probenahmegefäßes.....	66
5.5.2	Ausfüllen des Probenahmeprotokolls.....	67
6	Dokumentation.....	72
6.1	Umweltinformationsgesetz.....	73
7	Fahrzeuge, Ausrüstung und Hilfsmittel.....	75
7.1	Fahrzeugausstattung nach Norm.....	75
7.2	Messkoffer.....	76
7.3	Probenahmematerial.....	76
7.4	Besondere Fahrzeugkonzepte.....	77
7.4.1	Anregungen zu einem Messfahrzeug.....	82
7.5	ABC-Erkundungskraftwagen (ABC-ErkKW).....	83
7.5.1	Aufgaben des ABC-ErkKW.....	85
7.5.2	Technische Ausstattung.....	85
7.5.3	Probenahmeausstattung.....	86
7.5.4	Messcontainer.....	87
7.5.5	Radiologische Messkomponenten.....	88
7.5.6	Kontaminationsmessung.....	89
7.5.7	Chemische Messkomponenten.....	89
7.5.8	Einsatztaktik.....	91
7.5.9	Persönliche Schutzausstattung.....	92
7.5.10	Ausbildung.....	92

Teil A: Nachweis ionisierender Gefahrstoffe

8	Kernstrahlungsmesstechnik (Volker Lich)	94
8.1	Detektionsarten	94
8.1.1	Photoemulsion	94
8.1.2	Gasionisationsdetektoren	94
8.1.3	Szintillationsdetektoren.....	95
8.2	Geräte zur Bestimmung und Überwachung der Personendosis	96
8.2.1	FilmDOSimeter	96
8.2.2	Dosiswarngeräte	97
8.3	Dosisleistungswarngeräte und Dosisleistungs- messgeräte	97
8.3.1	Dosisleistungswarngeräte	98
8.3.2	Dosisleistungsmessgeräte	98
8.3.3	Teletektoren	99
8.3.4	Szintillatoren.....	100
8.4	Kontaminationsnachweisgeräte.....	100
8.5	Gammaspektrometer und Neutronendetektoren	102
8.6	Funktionsprüfung, Kalibrierung, Eichung	102
8.7	Übungsmöglichkeiten.....	105
8.7.1	Simulationssonde	105
8.7.2	Prüfstrahler und Übungsstrahler	105
8.7.3	Natürliche radioaktive Stoffe	106
9	Unfälle in der Umgebung kerntechnischer Anlagen	107
9.1	Notfallstationen	107
9.2	Strahlenspürtrupps.....	108
9.3	Probensammelstellen und Sammelplätze	108

Teil B: Nachweis biologischer Gefahrstoffe

10	Nachweis biologischer Gefahren	110
10.1	Einleitung	110
10.2	Nachweisverfahren	111
10.3	Klassische Untersuchungsverfahren.....	112
10.4	Immunologische Verfahren	113
10.5	Genetische Verfahren	115
10.6	Massenspektrometrie	117

Teil C: Nachweis chemischer Gefahrstoffe

11	Prüfröhrchen	119
11.1	Geschichtliche Entwicklung	119
11.2	Pumpen.....	120
11.2.1	Handpumpen	121
11.2.2	Automatische Pumpen	122
11.3	Prüfröhrchen.....	122
11.3.1	Aufbau.....	122
11.3.2	Kennzeichnung	124
11.4	Anwendung in der Praxis.....	124
11.4.1	Fehlerquellen	124
11.4.2	Einsatzvorbereitung	125
11.4.3	Übungsmöglichkeiten.....	125
11.5	Prüfröhrchensysteme.....	126
11.5.1	Dräger Safety	126
11.5.2	GASTEC.....	127
11.5.3	KITAGAWA	127
11.5.4	MSA-Auer	127
11.5.5	RAE SYSTEMS.....	127
12	Chip-Mess-System	129
12.1	Messprinzip	130
12.2	Ablauf der Messung.....	130
12.3	Zubehör und Energieversorgung.....	130
13	Kontinuierliche Messverfahren	132
13.1	Messprinzipien und Sensoren.....	132
13.2	Messschaltung	132
13.3	Physikalische Messprinzipien	133
13.3.1	Infrarot-Sensoren	133
13.3.2	Wärmeleitung	134
13.4	Chemische Sensoren.....	134
13.4.1	Elektrochemische Sensoren	134
13.4.2	Wärmetönungssensoren	135
13.4.3	Halbleitersensoren	137
13.5	Mehrgasgeräte	137
13.5.1	Sensorkombinationen	140
13.6	Allgemeine Anforderungen an feuerwehrtaugliche Messgeräte.....	140
13.6.1	Kriterienkatalog.....	140

14	Explosionsgrenzenwarngeräte	143
14.1	Geschichtliche Entwicklung	143
14.2	Konzentrationsangaben	143
14.2.1	Gas/Dampf-Luftgemische	143
14.2.2	Explosionsgrenzen	144
14.3	Gaszusammensetzung	146
14.3.1	Gasodorierung	146
14.4	Explosionsschutz	146
14.5	Kontrolle der Geräte	147
14.5.1	Justierung und Kalibrierung	147
14.5.2	Methan oder Nonan?	148
15	Photoionisationsdetektor	151
15.1	Funktionsprinzip	151
15.2	Gerätetechnik	152
15.2.1	Ionisation und UV-Lampen	152
15.2.2	Messbereich	153
15.2.3	Kalibrierung	154
15.2.4	Einflussfaktoren auf den Messwert	154
15.3	Anwendungspraxis	155
16	Flammenionisationsdetektor	157
16.1	Funktionsprinzip	157
16.2	Gerätetechnik	157
16.3	Anwendungspraxis	158
16.4	Flammenphotometer	158
17	Ionenmobilitätsspektrometer	159
17.1	Funktionsprinzip	159
17.2	Gerätetechnik	159
17.2.1	Probeneinlass	159
17.2.2	Ionisationsreaktionen (Reaktionsraum)	160
17.2.3	Messröhre	162
17.2.4	Gasflüsse	163
17.2.5	Ionenmobilitätsspektren	163
17.3	Anwendungspraxis	165
18	Gaschromatographie-Massenspektrometrie	166
18.1	Geräteentwicklung	167
18.2	Technik	169
18.2.1	Probenahmeverfahren/Probenaufarbeitung	169
18.2.2	Probenaufgabe	171
18.2.3	Gaschromatographie	172
18.2.4	Massenspektrometrie	174

18.3	Spektrenauswertung.....	176
18.4	Anwendungspraxis	177
18.4.1	Brände	177
18.4.2	Hilfeleistungen.....	178
18.4.3	Sonderfälle.....	179
18.5	Quantifizierung.....	179
18.6	Alternative GC-MS-Verfahren.....	179
19	Gefahrstoffdetektorarray	182
19.1	Messprinzip	183
19.2	Gerätetechnik	183
19.3	Stoffe der ETW-Liste und das Problem ihrer Erfassung	184
19.4	Identifikation	187
19.5	Einsatztaktik	187
19.5.1	Monitoring	187
19.5.2	Quellenspüren.....	188
19.5.3	Einsatz als Kontaminationsnachweisgerät.....	188
19.6	Funktionsüberprüfung und Service	189
20	Wasseranalytik (Peter Wiese)	191
20.1	Gewässerverschmutzung.....	191
20.2	Probenahme	192
20.3	Ablaufschema Wasseranalytik.....	193
20.4	Bestimmbare Parameter	194
20.4.1	pH-Wert.....	194
20.4.2	Chemischer Sauerstoffbedarf.....	194
20.4.3	Leitfähigkeit.....	195
20.4.4	Toxizität	195
20.4.5	Sauerstoffgehalt	196
20.4.6	Ammonium (NH ₄ ⁺)	196
20.4.7	Cyanide (CN ⁻)	196
20.4.8	Nitrate (NO ₃ ⁻)	197
20.4.9	Nitrite (NO ₂ ⁻)	197
20.4.10	Phosphate (PO ₄ ³⁻), Hydrogenphosphate (HPO ₄ ²⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻).....	197
20.4.11	Sulfide (S ²⁻), Hydrogensulfide (HS ⁻).....	197
20.4.12	Chlor (Cl ₂).....	197
20.4.13	Analyse über Gaschromatographie-Massen- spektrometrie.....	198
20.5	Gerätetechnik	198
20.6	Ausbildung und Schulung	198

Spezieller Teil

21	Bildgebende Infrarotmessgeräte	200
21.1	Physikalische Grundlagen	200
21.2	Wärmebildkamas	201
21.2.1	Einsatzmöglichkeiten	202
21.3	Fernthermometer	202
22	Technische Ortung und Fernerkundung	203
22.1	Technische Ortung von Personen	203
22.2	Einheiten.....	204
22.2.1	Rettungshunde-Ortungstechnik (RHOT)	204
22.2.2	Schnell-Einsatz-Einheit-Bergung-Ausland (SEEBA)	204
22.3	Gerätetechnik	204
22.3.1	Akustische Systeme	204
22.3.2	Funktionsweise	205
22.3.3	Bodenradarsystem.....	207
22.3.4	Optische Systeme	208
22.4	Fernerkundung	208
22.4.1	Drohnen	208
22.4.2	Robotertechnik	208
23	Technische Neuerungen	210
23.1	Infrarotspektroskopie	210
23.2	Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie.....	213
23.3	Abgeschwächte Totalreflexions Spektroskopie	214
23.4	Infrarotspektrometer zur Analyse von Flüssigkeiten und Feststoffen	215
23.4.1	Gerätetechnik	215
23.4.2	Anwendung	216
23.5	Infrarotspektrometer zur Analyse von Gasen und Dämpfen.....	217
23.5.1	Gerätetechnik	217
23.5.2	Anwendung	219
23.6	Fernerkundungs-Infrarotspektrometer	220
23.6.1	Entwicklung.....	220
23.6.2	Funktionsprinzip.....	220
23.6.3	Gerätetechnik	223
23.6.4	Anwendung	225
23.6.5	Alternative Systeme.....	227
23.7	Raman-Spektrometer	227
23.7.1	Funktionsprinzip.....	227
23.7.2	Gerätetechnik	228
23.7.3	Anwendung	229

23.8	Funkvernetzte Detektoren.....	230
23.9	Helimet.....	231
23.10	Gammapektroskopie und Neutronendetektion.....	231
23.10.1	Gammapektroskopie.....	232
23.10.2	Neutronendetektion.....	232
23.10.3	Gerätetechnik.....	233
23.10.4	Anwendung.....	235
24	Analytische Task Force.....	237
24.1	Grundlage der Analytischen Task Force.....	237
24.2	Alarmierung.....	239
24.3	Einsatzstufen der ATF.....	239
24.4	Personal.....	241
24.5	Fahrzeuge.....	241
24.6	Analytische Ausstattung.....	241
24.7	Qualitätssicherung.....	242
24.8	Analysenstrategie.....	242
24.9	Probenahmeprojekt.....	243
24.10	Erfahrungen.....	244
	Stichwortverzeichnis.....	245