

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Geschichtlicher Überblick	1
1.2	Neuere Entwicklungen	6
1.2.1	Polymer-gebundene Explosivstoffe	6
1.2.2	Neue sekundäre Explosivstoffe	7
1.2.3	Neue primäre Explosivstoffe	15
1.2.4	Neue Oxidatoren für Feststofftreibstoffe	15
1.3	Definitionen und Begriffe	17
2	Klassifizierung von energetischen Materialien	23
2.1	Primäre Explosivstoffe	23
2.2	Sekundäre Explosivstoffe	26
2.3	Treibladungspulver	32
2.4	Raketentreibstoffe	35
2.4.1	Chemical Thermal Propulsion (CTP)	45
2.5	Pyrotechnika	46
2.5.1	Detonatoren, Igniter, Verzögerungssätze und wärmeerzeugende Pyrotechnika	46
2.5.2	Lichterzeugende Pyrotechnika	49
2.5.3	Decoy Flares (Täuschkörper)	52
2.5.4	Raucherzeugende Munition	58
3	Detonation, Detonationsgeschwindigkeit und Detonationsdruck	63
4	Thermodynamik	69
4.1	Thermodynamische Grundlagen	69
4.2	Rechenmethoden	75
4.2.1	Thermodynamik	75
4.2.2	Detonationsparameter	78
4.2.3	Verbrennungsparameter	82
5	Initiierung	87
6	Experimentelle Charakterisierung von Explosivstoffen	89
6.1	Sensitivitäten	89
6.2	Langzeitstabilitäten	94
6.3	Insensitive Munition	96

VIII	Inhalt	
6.4	Gap-Test	98
6.5	Klassifizierung	98
7	Spezielle Aspekte zu Explosivstoffen	101
7.1	Hohlladungen	101
7.2	Detonationsgeschwindigkeiten	107
8	Korrelation von elektrostatischen Potentialen mit der Schlagempfindlichkeit	113
9	Design neuer energetischer Materialien	117
9.1	Klassifizierung	117
9.2	Polystickstoff-Verbindungen	119
9.3	Stickstoffreiche Verbindungen	124
9.3.1	Die Tetrazol- und Dinitramid-Chemie	125
9.3.2	Die Tetrazol-/Tetrazin-Trinitroethyl-Chemie	132
9.3.3	Ionische Flüssigkeiten	137
10	Darstellung von energetischen Materialien	139
10.1	Molekulare Baugruppen	139
10.2	Nitrierungsreaktionen	140
10.3	Verarbeitung	145
11	Der sichere Umgang mit energetischen Materialien im Labor	147
11.1	Allgemeines	147
11.2	Persönliche Schutzausrüstung	148
11.3	Laboraausstattung	151
12	Die Zukunft hochenergetischer Materialien	153
13	Verwandte Themen	159
13.1	Thermobare Waffen	159
13.2	Agent Defeat Waffen	161
14	Literatur	163
15	Anhang	169
	Register	181