



Inhaltsverzeichnis

Rolf Schillinger

Sprengtechnik und Umwelt in der Praxis

ISBN: 978-3-446-41870-7

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41870-7>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Der Autor	7
1 Sprengmittel	15
1.1 Begriffsbestimmungen	15
1.2 Charakterisierung der Explosivstoffe	17
1.2.1 Allgemeine Grundlagen	17
1.3 Deflagration und Detonation	19
1.4 Klassifizierung der Explosivstoffe	20
1.5 Einteilung der Sprengstoffe	23
1.5.1 Einheitliche Sprengstoffe	23
1.5.2 Sprengstoffmischungen	24
1.6 Empfindlichkeit von Sprengstoffen	28
1.6.1 Allgemeines	28
1.6.2 Entzündlichkeit	29
1.6.3 Schlagempfindlichkeit	29
1.6.4 Reibempfindlichkeit	30
1.6.5 Stoßbeanspruchung	30
1.7 Einheitliche Begriffe	31
1.8 Anforderungen an die Sprengmittel	37
2 Sprengen und Gebirge	41
2.1 Einteilung der Gesteine	44
2.1.1 Unterscheidung von magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteinen	44
2.1.2 Unterscheidung Schichtung und Schieferung	45
2.1.3 Einteilung der magmatischen Gesteine	45
2.1.4 Sedimentgesteine	46
2.1.5 Einteilung der Sedimentgesteine	47
2.1.6 Einteilung der metamorphen Gesteine	48
3 Sprengen im Steinbruch und Baubetrieb	53
3.1 Sprengverfahren	53
3.2 Einzelsprengungen	54
3.2.1 Werksteingewinnung	54
3.2.2 Kesselsprengungen	55
3.2.3 Lassensprengungen	55

3.2.4	Schnüren	56
3.2.5	Knäppersprengung	56
3.2.6	Auflegersprengung	57
3.3	Sprenganlagen	59
3.3.1	Sprenganlagen im Baugewerbe	59
3.3.2	Strossensprengungen	59
3.3.3	Spaltsprengungen (Pre-Splitting)	63
3.3.4	Grabensprengungen	65
3.3.5	Baugrubensprengung	67
3.3.6	Sprengen von Bauwerken und Bauteilen	69
3.4	Holzsprengungen	74
3.4.1	Bohrlochladungen	75
3.4.2	Kantholzsprengungen	75
3.4.3	Rundholzsprengungen	76
3.4.4	Spalten bereits gerodeter Baumstubben	77
3.4.5	Zerkleinerung von Baumstubben	77
3.4.6	Zerkleinerung von Windbruchstubben	78
3.5	Unterwassersprengungen	79
3.6	Stahlsprengungen	82
3.7	Eissprengungen	85
3.8	Bodenlockerungssprengungen	87
3.8.1	Vorgehensweise	88
3.9	Sondersprengverfahren	90
4	Sprengen im Tagebau	91
4.1	Gewinnungssprengungen	91
4.2	Grad der Zerkleinerung	91
4.3	Korngrößenverteilung	91
4.4	Böschung	92
4.5	Sprenganlagen	92
4.5.1	Festlegung von Bruchwandhöhe, Bohrlochabstand und Vorgabe	95
4.5.2	Großbohrlochsprengverfahren	96
4.5.3	Bruchwandhöhen	97
4.5.4	Abhängigkeit der Sprengparameter von der Umgebung	98
4.5.5	Die Parameter einer Sprenganlage	98
4.6	Grundlagen der Massenermittlung	102
4.7	Lademengenberechnung	104
4.7.1	Allgemeine Grundlagen	104
4.7.2	Formel für Reihensprengungen	107
4.7.3	Lademengentabellen	108

4.7.4	Besatz (Verdämmung)	109
4.8	Gesteinszerkleinerung durch Stoßwelleneinfluss (Luftpuffer)	110
4.8.1	Stückigkeit bei konstantem Sprengstoffgewicht	113
4.8.2	Anwendung von Luftpuffern in der Praxis	114
4.9	Zündung von Sprenganlagen	114
4.9.1	Zünden mit Sicherheitsanzündschnur	114
4.9.2	Zünden mit Sprengschnur	115
4.10	Zündsysteme	117
4.10.1	Allgemeines zur Zündung	117
4.10.2	Elektrische Zünder	117
4.10.3	Einteilung der elektrischen Zünder	119
4.10.4	Zeitzünder	119
4.10.5	Nicht elektrische Zündung	122
4.10.6	Elektronische Zündung	123
4.10.7	Einfluss der Zeitverzögerung	124
4.10.8	Festlegung der Zündfolge	126
4.10.9	Zündungsarten	128
4.10.10	Zündung vom Bohrlochmund	129
4.10.11	Zündung von Sohlöchern	130
4.10.12	Zündung im Bohrlochtieften	131
4.10.13	Redundante Zündung	132
4.10.14	Geteilte Ladesäule	133
5	Sprengarbeiten unter Tage	135
5.1	Sicherheitstechnische Aspekte	135
5.2	Vortrieb unter Tage	136
5.2.1	Abschlagtiefe	137
5.2.2	Bohrlochdurchmesser	138
5.2.3	Sprengstoff	138
5.2.4	Sprengerfolg	139
5.2.5	Vorgabe	139
5.2.6	Verspannung	139
5.2.7	Sicherheit	139
5.2.8	Zündmittel	140
5.2.9	Besatz unter Tage	141
5.3	Lademenge unter Tage	142
5.3.1	Bohr- und Zündschema	143
5.4	Einbruchschüsse	144
5.4.1	Schräginbruch	144
5.4.2	Kegeleinbruch	145

5.4.3	Keileinbruch	146
5.4.4	Fächereinbruch	147
5.4.5	Paralleleinbruch	148
5.4.6	Brennereinbruch	149
5.4.7	Großbohrlocheinbruch	150
5.4.8	Helferschüsse	152
5.4.9	Schonendes Sprengen	152
5.4.10	Kranzschüsse	153
5.4.11	Zündfolge	157
5.5	Patronendurchmesser	158
5.5.1	Sprengschnüre	159
5.6	Laden vor Ende der Bohrarbeiten	160
6	Sprengen und Umwelt	161
6.1	Umweltcharakterisierung von Sprengarbeiten	161
6.2	Sicherheitsbestimmungen	161
6.3	Charakterisierung eines Risikomanagements	161
6.4	Abwehr von Gefahren	162
6.4.1	Betriebsspezifische Risiken	162
6.4.2	Gefährdungsbereich (Sprengbereich)	163
6.4.3	Gefährdung durch Steinflug	164
6.4.4	Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Sprengbereiches	165
6.4.5	Steinflug nach vorne	166
6.4.6	Steinflug nach hinten	166
6.4.7	Reduzierung von Sprengemissionen	166
6.5	Sprengerschütterungen	167
6.5.1	Prognose von Sprengerschütterungen	167
6.5.2	Maßgeblicher Entfernungsbereich	168
6.5.3	Gebräuchliche Verfahren	168
6.5.4	Erschütterungsprognose	172
6.5.5	Sprengtechnische Parameter	176
6.5.6	Bauwerksbezogene Wahrnehmungsstärke KB_{Fmax}	176
6.5.7	Sprengerschütterungen und sensible Maschinen	178
6.6	Schallemission	182
6.6.1	Schallintensität und Schalldruck in dB(A)	182
6.6.2	dB(A)	182
6.6.3	Brechung und Reflexion	187
6.6.4	Brechung	187
6.6.5	Reflexion	187
6.7	Luftschall bei Sprengungen	188

6.7.1	Ermittlung des Luftdrucks bei Wind	190
6.7.2	Ermittlung der Lademengenbegrenzung.	190
6.8	Luftschallkontrollen.	197
7	Lagerung von Sprengstoff und Zündmitteln (Sprengmitteln)	199

Anhang

Zeichenerklärung [8, 45, 48, 60]	203
Quellenverzeichnis	205
Beispiel einer Gefährdungsanalyse	209
Sachwortverzeichnis	213