

113-017

DGUV Regel 113-017



Tätigkeiten mit Explosivstoffen

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Explosionsgefährliche Stoffe“ des
Fachbereichs „Rohstoffe und chemische Industrie“ der DGUV

Titelbild:
Nitrochemie Aschau GmbH

Ausgabe: März 2012 – aktualisierte Fassung Februar 2017

DGUV Information 113-017 (bisher BGR/GUV-R 242)
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Tätigkeiten mit Explosivstoffen



Regeln stellen bereichs-, arbeitsverfahrens- oder arbeitsplatzbezogenen Inhalte zusammen. Sie erläutern, mit welchen konkreten Präventionsmaßnahmen Pflichten zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren erfüllt werden können.

Regeln zeigen zudem dort, wo es keine Arbeitsschutz- oder Unfallverhütungsvorschriften gibt, Wege auf, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können. Darüber hinaus bündeln sie das Erfahrungswissen aus der Präventionsarbeit der Unfallversicherungsträger.

Aufgrund ihres besonderen Entstehungsverfahrens und ihrer inhaltlichen Ausrichtung auf konkrete betriebliche Abläufe oder Einsatzbereiche (Branchen-/ Betriebsarten-/ Bereichsorientierung) sind Regeln fachliche Empfehlungen zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit. Sie haben einen hohen Praxisbezug und Erkenntniswert, werden von den beteiligten Kreisen mehrheitlich für erforderlich gehalten und können deshalb als geeignete Richtschnur für das betriebliche Präventionshandeln herangezogen werden. Eine Vermutungswirkung entsteht bei diesen Regeln nicht.

Inhaltsverzeichnis

Diese Regel ist wie folgt strukturiert:

Allgemeiner Teil I und spezielle Teile II-1 bis II-8 mit den jeweiligen Kapiteln (1, 2,), Unterkapiteln (1.1, 1.2, ...), Abschnitten (1.1.1, 1.1.2, ... 2.1.1, 2.1.2.... usw.) und Nummern.

	Seite
Vorbemerkung	12
I Allgemeiner Teil	13
1 Anwendungsbereich	13
2 Begriffsbestimmungen	14
3 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung	20
4 Schutzmaßnahmen	24
5 Tätigkeiten mit Explosivstoffen	51
6 Organisatorische Maßnahmen	61
7 Persönliche Schutzausrüstungen	74
8 Prüfungen	75
II Spezieller Teil	79
II-1 Munition	79
1 Anwendungsbereich	79
2 Begriffsbestimmungen	80
3 Bauliche Einrichtungen	81
4 Herstellen gegossener Sprengladungen	83
5 Herstellen gepresster Sprengladungen	91
6 Besondere Bestimmungen für Zünd- und Anzündmittel	94
7 Besondere Bestimmungen für das Laborieren von Wirkteilen	96
8 Besondere Bestimmungen für das Herstellen von Treibladungen	97
9 Laborieren von Patronenmunition	99

	Seite
10 Herstellen gepresster und gegossener Raketentreibsätze	103
11 Zusammenbau von Raketentriebmotoren	120
12 Zusammenbau von Raketen	124
13 Besondere Bestimmungen für Anlagen zur Umweltsimulation	126
14 Vorbereiten von Munition zu Prüfzwecken	128
15 Herstellen gegossener Sprengladungen	128
16 Herstellen gepresster Sprengladungen	131
17 Herstellen von Zünd- und Anzündmitteln	131
18 Herstellen von Treibladungen	132
19 Laborieren von Patronenmunition	132
20 Herstellen gepresster oder gegossener Raketentreibsätze	135
21 Zusammenbau von Raketen und Raketentriebmotoren	137
22 Anlagen zur Umweltsimulation	137
23 Prüfung auf Dichtheit und Gangbarkeit	137
II-2 Treibstoffe (Treibladungspulver und Festtreibstoffe)	138
1 Anwendungsbereich	138
2 Begriffsbestimmungen	138
3 Besondere bauliche Anforderungen	140
4 Abstellen und Bereithalten sprengöhlhaltiger Vorprodukte	143
II-3 Schwarzpulver	153
1 Anwendungsbereich	153
2 Begriffsbestimmungen	153
3 Gebäudearten	155
4 Höchstzulässige Pulvermenge	156
5 Zerkleinerungsmaschinen für Rohstoffe	157

	Seite
6 Pulverarbeitsmaschinen	157
7 Siebmaschinen	158
8 Kollergänge	158
9 Pressen	159
10 Körnmaschinen	160
11 Reib-, Körn- und Poliertrommeln	161
12 Anzahl der ständig anwesenden Versicherten	162
13 Feuchthalten der Zugänge	163
14 Zerkleinern	163
II-4 Pulverzündschnüre und Sprengschnüre	164
1 Anwendungsbereich	164
2 Begriffsbestimmungen	164
3 Bauliche Einrichtungen	166
4 Allgemeine Anforderungen	169
5 Besondere Bestimmungen für Sprengschnüre	173
6 Besondere Bestimmungen für Anzündlitzen	176
II-5 Sprengöle und Nitratsprengstoffe	177
1 Anwendungsbereich	177
2 Begriffsbestimmungen	178
3 Allgemeine bauliche Anforderungen	179
4 Besondere bauliche Anforderungen für Sprengöle und Sprengölemulsionen	181
5 Besondere bauliche Anforderungen für sprengölhaltige Zubereitungen	185
6 Besondere bauliche Anforderungen für Sprengstoffe	187

	Seite
7 Besondere bauliche Anforderungen für Mischladegeräte	191
8 Gemeinsame Anforderungen	192
9 Besondere Anforderungen für Sprengöl	195
10 Besondere Anforderungen für sprengöhlhaltige Zubereitungen	200
11 Besondere Anforderungen für Sprengstoffe	201
12 Besondere Anforderungen für Mischladegeräte	206
II-6 Feste einheitliche Explosivstoffe	207
1 Anwendungsbereich	207
2 Begriffsbestimmungen	207
3 Besondere bauliche Anforderungen	208
4 Rohstofflager	211
5 Anforderungen an Verfahreneinrichtungen	211
6 Behälter	211
7 Förderleitungen, Pumpen und Absperreinrichtungen	212
8 Nitrieren	214
9 Isolieren und Waschen	218
10 Aufarbeiten der Abfallsäure	219
11 Umkristallisieren und Wiedergewinnen der Lösemittel	219
12 Trocknen	222
13 Mahlen	224
14 Schmelzen, Mischen und Gießen	225
15 Pressen	231
16 Zerkleinern gegossener oder gepresster Explosivstoffe zum Weiterverarbeiten	234
17 Sieben	235

	Seite
18 Einarbeiten von Zuschlagstoffen	237
19 Innerbetriebliches Transportieren	239
20 Grenztemperaturen	239
21 Lösemittel	241
22 Rohstoffe	241
23 Verpacken	242
24 Abwasser- und Abluftbehandlung	243
25 Wiedergewinnen von Explosivstoffen	244
II-7 Zündstoffe und Anzündmittel	245
1 Anwendungsbereich	245
2 Begriffsbestimmungen	245
3 Besondere bauliche Einrichtungen	247
4 Betriebsmittel	253
5 Behältnisse	254
6 Prüfgeräte zum Messen des Ableitwiderstandes	254
7 Prüfstände und Prüfvorrichtungen	254
8 Einrichtungen für das Laborieren	255
9 Arbeitsplätze für das Laborieren von trockenen Zündstoffen und Anzündsätzen ..	256
10 Persönliche Schutzausrüstungen	256
11 Arbeitsvorgänge „unter Sicherheit“	256
12 Minimierung von Mengen und Begrenzung der Versichertenzahl	257
13 Beseitigen von Störungen	257
14 Prüfstände	258
15 Delaborieren	258
16 Entsorgen von Zündstoffen, Anzündstoffen und Gegenständen mit Zündstoff	258

	Seite
17 Abstellen von trockenen Zündstoffen und Zündsätzen	259
18 Fällern und Waschen von Zündstoffen.....	260
19 Behandeln feuchter Zündstoffe.....	261
20 Trocknen von Zündstoffen	261
21 Sieben und Mischen trockener Zündstoffe	262
22 Zündstoffhaltige Rückstände und Abwässer	264
23 Nassmischen von Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen	264
24 Laborieren von nassen Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen	266
25 Laborieren von trockenen Zündstoffen, Zündsätzen und Sekundärsprengstoff.....	268
26 Handlaborieren von Zündstoffen und Zündsätzen	271
27 Laborieren pyrotechnischer Sätze.....	272
28 Laborieren von trockenen Zündstoffen und Anzündsätzen in Anzündmitteln.....	272
29 Herstellen und Verarbeiten von Zündpillen	275
30 Herstellen und Verarbeiten von Anzündpillen	276
31 Laborieren von Gegenständen mit Zündstoff.....	277
32 Herstellen von elektrischen Zündmitteln	278
II-8 Zubereitungen aus Salpetersäureestern für Arzneimittel	280
1 Geltungsbereich.....	280
2 Begriffsbestimmungen.....	281
3 Einteilung in Kategorien	282
4 Anzeige.....	283
5 Zuordnung.....	284
6 Toxische Eigenschaften	285
7 Bauliche Bestimmungen.....	286
8 Betrieb.....	289

	Seite
Anhang 1	
Muster einer Betriebsanweisung für Fahrzeugführer in Explosivstoffbetrieben.....	295
Anhang 2	
Muster eines Erlaubnisscheines	297
Anhang 3	
Bauarten, Bauteile und bauliche Einrichtungen von gefährlichen Gebäuden	301
1 Bauarten.....	301
2 Bauteile.....	304
3 Einrichtungen.....	308
4 Schutzwälle, Schutzwände und Schutzmauern	309
Anhang 4	
Schutz- und Sicherheitsabstände	311
1 Anforderungen zur Bestimmung von Abständen	311
2 Schutzabstände	313
3 Sicherheitsabstände.....	315
4 Ermittlung der anzusetzenden Netto-Explosivstoffmasse	317
5 Vorgehen beim Vorhandensein unterschiedlicher Gefahrgruppen.....	317
6 Berücksichtigung von Schutzwällen und gleichwertigen Schutzeinrichtungen	319
7 Ermittlung des k-Faktors oder des Mindestabstandes anhand der Donator- und Akzeptorklassen sowie Bestimmung der Sicherheitsabstände	320
Anhang 5	
Einteilung der Sprengstoffe.....	321
Anhang 6	
Tabellen	323
Anhang 7	
„Spezielle Bereiche“ – Pyrotechnische Gegenstände	329

	Seite
Anhang 8	
Verträglichkeitsgruppen/Zusammenlagern/Abstellen	334
Anhang 9	
Beispiele für feste einheitliche Explosivstoffe	335
Anhang 10	
Schutzabstände Wohnbereiche/Verkehrswege	336
Anhang 11	
Vorschriften, Regeln und Informationen	338

Vorbemerkung

Diese Regel enthält Anforderungen an Tätigkeiten mit Explosivstoffen und Einrichtungen, in denen diese Tätigkeiten ausgeführt werden. Darüber hinaus enthält diese Regel ergänzende sicherheitstechnische Hinweise und Erläuterungen zur Gefahrstoffverordnung, zur Betriebssicherheitsverordnung sowie zum Sprengstoffgesetz und seinen Verordnungen.

Die in dieser Regel enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder in anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrunde liegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

Die vorliegende Regel „Tätigkeiten mit Explosivstoffen“ ersetzt die Unfallverhütungsvorschriften

- „Explosivstoffe – Allgemeine Vorschrift“ (BGV B 5),
- „Zubereitungen aus Salpetersäureestern für Arzneimittel“ (BGV D 35),
- „Schwarzpulver“ (BGV D 37),
- „Treibladungspulver“ (BGV D 38),
- „Feste einheitliche Sprengstoffe“ (BGV D 39),
- „Sprengöle und Nitratsprengstoffe“ (BGV D 40),
- „Zündstoffe“ (BGV D 41),
- „Pulverzündschnüre und Sprengschnüre“ (BGV D 42) und
- „Munition“ (BGV D 44).

I Allgemeiner Teil

1 Anwendungsbereich

Teil I gilt übergreifend für Tätigkeiten mit Explosivstoffen in Betrieben der Explosivstoffindustrie und der pyrotechnischen Industrie.

Den Explosivstoffen gleichgestellt sind explosionsgefährliche Rohstoffe und Zwischenprodukte zur Herstellung von Explosivstoffen, explosionsgefährliche Salpetersäureester oder deren explosionsgefährliche Zubereitungen zur Herstellung von Arzneimitteln.

Die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung hinsichtlich der gesundheitlichen Gefährdungen sind nicht Gegenstand dieser Regel und müssen gesondert betrachtet werden.

Tätigkeiten sind das

- Herstellen,
- Verarbeiten,
- Bearbeiten,
- Aufbewahren,
- Instandsetzen,
- Ändern,
- Untersuchen,
- Erproben,
- Wiedergewinnen,
- Zerlegen,
- Vernichten,
- Innerbetriebliche Transportieren.

Für das Herstellen von pyrotechnischen Sätzen, Halberzeugnissen und Gegenständen gilt neben der vorliegenden Regel zusätzlich die DGUV Regel 113-008 „Pyrotechnik“.

Diese Regel gilt nicht für das Herstellen von Nitrocellulose mit weniger als 12,6 % Stickstoff, sowie das Lagern und Verwenden von Explosivstoffen, soweit hierfür die Vorschriften des SprengG gelten.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Regel werden folgende Begriffe bestimmt:

1. **Abbrand**
Die chemische Umsetzung von Explosivstoffen mit Flammenbildung, deren lineare Fortpflanzungsgeschwindigkeit kleiner als 0,1 m/s und deren flächenbezogener Massendurchsatz kleiner als 100 kg/m²s ist.
2. **Abfälle**
Explosivstoffe, pyrotechnische Gegenstände oder explosivstoffhaltige Materialien, deren sich die Unternehmerin oder der Unternehmer entledigen will oder deren geordnete Entsorgung geboten ist.
3. **Abstellen**
Das kurzzeitige Aufbewahren (maximal tägliche Schichtzeit, bei Dreischichtbetrieb maximal 24 h) in einer vom Betrieb bestimmten Verpackung bei oder in der Nähe von Arbeitsplätzen zum Überbrücken der Zeit bis zum Weiterverarbeiten oder Bearbeiten in den dafür bestimmten Abstellgebäuden, Abstellräumen oder auf den dafür bestimmten Abstellplätzen.
4. **Aufbewahren**
Der Oberbegriff für jede Art des Lagerns, Abstellens und Bereithaltens.
5. **Ausblaseflächen**
Öffnungen in Wänden oder Dächern oder aus leichten Baustoffen bestehende Gebäudeteile, die bei einem Ereignis in einem gefährlichen Raum einen schnellen Druckabbau in eine vorbestimmbare Richtung ermöglichen.
6. **Akzeptor**
Durch Brand oder Explosionswirkung gefährdetes Objekt (Gebäude oder Platz) im ungefährlichen und gefährlichen Betriebsteil.
7. **Akzeptorklasse**
Einteilung der gefährlichen und ungefährlichen Objekte unter Beachtung der örtlichen und baulichen Schutzsysteme als gefährdetes Objekt.
8. **Bedienungsräume und -gebäude**
Räume und Gebäude des gefährlichen Gebäudes, von denen aus Arbeitsmaschinen oder Einrichtungen für Tätigkeiten „unter Sicherheit“ betätigt werden

und in denen auch Explosivstoffe vorhanden sein dürfen. Sind die Örtlichkeiten in ungefährlichen Gebäuden untergebracht, dürfen sie den gleichen Zwecken dienen; Explosivstoffe dürfen jedoch nicht vorhanden sein.

9. **Bereithalten**
Das vorübergehende Aufbewahren (maximal Schichtzeit) von Explosivstoffen, auch in Versandverpackungen, in der für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Menge an oder in der Nähe von Arbeitsplätzen.
10. **Betriebseinrichtungen**
Alle Einrichtungen, die im Zusammenhang mit den Tätigkeiten nach Teil I Kapitel 1 verwendet werden.
11. **Deflagration**
Die chemische Umsetzung von Explosivstoffen mit Flammenbildung, die schneller als der Abbrand, jedoch mit Unterschallgeschwindigkeit abläuft.
12. **Detonation**
Die chemische Umsetzung von Explosivstoffen unter Bildung einer Stoßwelle, deren Geschwindigkeit größer ist als die Schallgeschwindigkeit im Stoff selbst ist.
13. **Donator**
Gefährdendes Objekt (gefährliches Gebäude oder Platz), von dem Brand oder Explosionswirkung ausgehen können.
14. **Donatorklasse**
Einteilung der gefährdenden Objekte (gefährliche Gebäude und Plätze) unter Beachtung der örtlichen und baulichen Schutzsysteme.
15. **Einzelgebäude**
Ein- oder mehrräumige Gebäude, die durch Sicherheitsabstände von anderen Gebäuden getrennt sind und in denen gleichzeitig nur bestimmte Tätigkeiten vorgenommen werden dürfen.
16. **Entsorgen**
Das gefahrlose Beseitigen von Explosivstoffen oder explosivstoffhaltigen Materialien.
17. **Explosion**
Die mechanische Wirkung eines plötzlichen Druckanstieges, der als Folge einer Deflagration oder Detonation eines Explosivstoffes auftritt.

18. **Explosivstoffe**
Sprengstoffe, Treibstoffe, Zündstoffe, Anzündstoffe und Gegenstände, die diese Stoffe beinhalten (hierzu zählen auch Munition und Teile von Munition im Sinne des Waffengesetzes) sowie pyrotechnische Sätze und pyrotechnische Gegenstände inklusive Anzündmittel. Explosionsgefährliche Stoffe, die zur Herstellung von Explosivstoffen dienen, sind den Explosivstoffen gleichgestellt.
19. **Flugfeuer**
Brennende, umherfliegende Teile aus einem Brand oder Explosionsherd.
20. **Gebäude mit Brandgefahr**
Gefährliche Gebäude, in denen mit Explosivstoffen der Gefahrgruppen 1.3 bis 1.4 umgegangen wird.
21. **Gebäude mit Explosionsgefahr**
Gefährliche Gebäude, in denen mit Explosivstoffen der Gefahrgruppen 1.1, 1.1-1, 1.1-2, 1.1-3 und 1.2 umgegangen wird.
22. **Gefahrenbereich gefährlicher Gebäude**
Bereich, in dem Personen durch Brand- oder Explosionseinwirkung gefährdet werden könnten.
23. **Gefahrgruppen**
Einteilung der Explosivstoffe in Gruppen. Maßgebend sind die Brand- und/oder Explosionswirkungen, die bei der Auslösung auftreten, sowie ihre sicherheitstechnischen Kenndaten.
24. **Gefährliche Arbeitsplätze, Betriebsteile, Gebäude, Plätze, Räume**
Arbeitsplätze, Betriebsteile, Gebäude, Plätze und Räume an oder in denen bestimmungsgemäß Explosivstoffe vorhanden sein können. Ausgenommen davon sind Laboratorien.
25. **Gegenstände mit Explosivstoff**
Gegenstände, die Explosivstoff enthalten oder aus ihnen bestehen; hierzu zählen auch Munition und Teile von Munition.
26. **Innerbetrieblicher Transport**
Ortsveränderungen von umschlossenen Explosivstoffen innerhalb des Betriebsgeländes.

27. **Laboratorien**
Gebäude oder Räume, in denen Tätigkeiten mit Explosivstoffen durchgeführt werden, die ausschließlich einen wissenschaftlichen, wissenschaftlich-technischen oder analytischen Zweck haben.
28. **Lagern**
Das Aufbewahren zur späteren Verwendung sowie zur Abgabe an andere. Es schließt die Bereitstellung zur Beförderung ein, wenn diese nicht binnen 24 Stunden nach ihrem Beginn oder am darauffolgenden Werktag erfolgt. Ist dieser Werktag ein Sonnabend, endet die Frist mit Ablauf des nächsten Werktages.
29. **Massenexplosion**
Eine Explosion, die nahezu gleichzeitig die gesamte Explosivstoffmenge umfasst.
30. **Nettoexplosivstoffmasse (NEM)**
Masse der Sprengstoffe, Treibstoffe, Zündstoffe und pyrotechnischen Sätze (einschließlich deren Phlegmatisierungsmittel) ohne deren Umhüllung und Verpackung.
31. **Pyrotechnische Gegenstände**
Gegenstände, die pyrotechnische Sätze enthalten und die der Vergnügung von Zuschauern oder technischen Zwecken dienen. Zu den pyrotechnischen Gegenständen zählt auch pyrotechnische Munition im Sinne des Waffengesetzes.
32. **Pyrotechnische Sätze**
Sie enthalten explosionsgefährliche Stoffe oder Stoffgemische, die nach deren Auslösung eine Brand-, Druck-, Heiz-, Leucht- oder Licht-, Reiz-, Treib-, Anzünd- oder Zünd- oder schädlingsbekämpfende Wirkung erzeugen sollen.
33. **Reststoffe**
Stoffe, auch Explosivstoffe oder mit Explosivstoffen behaftete Materialien, die entsprechend ihrem Verwendungszweck noch verwertet werden.
34. **Schutzabstände**
Zur Allgemeinheit oder Nachbarschaft einzuhaltende Abstände. Sie sind als Mindestentfernungen von der Außenkante des gefährdenden Objektes bis zur Außenkante des gefährdeten Objektes einzuhalten.

35. **Schutzgebäude**
Ungefährliche Gebäude des gefährlichen Betriebsteiles, die dem Aufenthalt und Schutz von Versicherten bei Tätigkeiten „unter Sicherheit“ oder sonstigen äußeren Gefahren, z. B. bei Gewitter, dienen.
36. **Schutzräume**
Räume, die dem Aufenthalt und Schutz von Versicherten während gefährlicher Arbeitsvorgänge dienen und sich an oder in der Nähe gefährlicher Gebäude befinden.
37. **Sicherheitsabstände**
Einzuhaltende Abstände zwischen gefährlichen und ungefährlichen Gebäuden und Plätzen innerhalb des Betriebsgeländes, d. h. im gefährlichen und zum ungefährlichen Betriebsteil. Sie sind als Mindestentfernungen von der Außenkante des gefährdenden Objektes bis zur Außenkante des gefährdeten Objektes einzuhalten.
38. **Sprenghstücke**
Teile explodierter Gegenstände nach Nr. 25 und Nr. 31, die vom Ausgangspunkt der Explosion weggeschleudert werden.
39. **Ständiger Arbeitsplatz**
Arbeitsplatz, an dem Versicherte mehr als 30 Tage im Jahr oder mehr als 2 Stunden pro Arbeitstag beschäftigt sind.
40. **Sympathetischer Detonationsabstand**
Maximaler Abstand zwischen benachbarten Explosivstoffmengen, bei denen eine gleichzeitige Explosion durch die Stoßwelle erfolgt.
41. **Tätigkeiten „unter Sicherheit“**
Tätigkeiten, bei denen aufgrund hoher Gefährdungen der Versicherten durch Brand- oder Explosionswirkungen zusätzliche Schutzmaßnahmen, insbesondere bauliche, anlagen- und steuerungstechnische Maßnahmen, die eine räumliche Trennung von Mensch und Brand oder Explosionsgefahr gewährleisten, erforderlich sind.
42. **Ungefährliche Betriebsteile, Gebäude**
Betriebsteile, Gebäude, in denen bestimmungsgemäß keine Explosivstoffe vorhanden sind.

43. **Verkehrswege**
Straßen, Schienen und Schifffahrtswege, die uneingeschränkt dem öffentlichen Verkehr zugänglich sind, ausgenommen solche mit geringer Verkehrsdichte.
44. **Vernichten**
Vorgänge, durch die Explosivstoffe irreversibel unwirksam gemacht werden, ohne dass sie bestimmungsgemäß verwendet werden.
45. **Versandverpackung**
Eine nach den verkehrsrechtlichen Vorschriften vorgeschriebene Verpackung.
46. **Versuchsstrecken**
Einrichtungen, in denen insbesondere Explosivstoffe auf Schlagwetter und Kohlenstaubsicherheit geprüft werden.
47. **Widerstandswände**
Wände, die bei einer Explosion im Innern des Raumes noch den statischen Erfordernissen genügen, aber nicht so zerstört werden, dass von ihnen unmittelbare Gefährdungen ausgehen und die Übertragung von Bränden oder Explosionen verhindern.
48. **Wohnbereiche**
Nicht mit dem Betrieb in Zusammenhang stehende Bereiche bewohnter Gebäude. Gebäude und Anlagen mit Räumen, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt und geeignet sind, stehen bewohnten Gebäuden gleich.
49. **Wurfstücke**
Teile von Gebäuden oder Einrichtungen, die bei einer Explosion entstehen und vom Ausgangspunkt der Explosion fortgeschleudert werden.
50. **Zersetzungstemperatur**
Die niedrigste Temperatur des Explosivstoffes, bei der eine bestimmte Menge eines Stoffes – unter festgelegten Bedingungen erhitzt – sich unter Wärmeentwicklung sofort zersetzt. Diese Zersetzung kann unter Entzündung oder als Verpuffung, Explosion, flammloses Abbrauchen oder Aufschäumen verlaufen. Die Zersetzungstemperatur wird immer durch Differenzthermoanalyse (DTA) bestimmt.

3 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

3.1 Gefährdungsbeurteilung

3.1.1 Basis der Gefährdungsbeurteilung

Entsprechend der §§ 5 und 6 des Arbeitsschutzgesetzes sowie § 3 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ ist die Unternehmerin oder der Unternehmer verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, zu dokumentieren und die erforderlichen Maßnahmen umzusetzen.

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung auch dafür zu sorgen, dass das Ausmaß der Gefährdungen nach §§ 6 und 12 der Gefahrstoffverordnung in Verbindung mit der Technischen Regel für Gefahrstoffe „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ (TRGS 400) fachkundig beurteilt und das Ergebnis dokumentiert wird. Die mit den Tätigkeiten verbundenen inhalativen, dermalen und physikalisch-chemischen Gefährdungen sind unabhängig voneinander zu beurteilen und in der Gefährdungsbeurteilung zusammenzuführen.

Die folgenden Regelungen zur Gefährdungsbeurteilung betreffen ausschließlich die Brand- und Explosionsgefahren bei Tätigkeiten mit Explosivstoffen.

3.1.2 Umfang der Gefährdungsbeurteilung

Bei der Gefährdungsbeurteilung sind bei Tätigkeiten mit Explosivstoffen die

- Gebäude, Räume oder Plätze, in/auf denen bestimmungsgemäß Explosivstoffe mit der jeweiligen Gefahrgruppenzuordnung nach Unterkapitel 3.2 dieses Teils der Regel vorhanden sind,
- Gebäude, Räume oder Plätze, in/auf denen ständige Arbeitsplätze vorhanden sind,
- Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmittel, die verfahrensbedingt mit Explosivstoffen in Berührung kommen,
- Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmittel, bei denen nicht auszuschließen ist, dass sie mit Stoffen mit explosiven Eigenschaften als Staub, Dampf, Kondensat, Sublimat oder in anderen Zustandsformen in Berührung kommen können und

- baulichen und organisatorischen Schutzmaßnahmen sowie der natürliche Schutz (z. B. Bewuchs, Geländebeschaffenheit)

in ihrer Gesamtheit zu beurteilen.

3.1.3 Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung

In der Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Explosivstoffen sind insbesondere zu dokumentieren:

1. Verwendete Informationsquellen, insbesondere sicherheitstechnische Kenndaten sowie die Nettoexplosivstoffmassen an den Arbeitsplätzen,
2. Gefährdungsgruppenzuordnung der Explosivstoffe an den einzelnen Arbeitsplätzen nach Unterkapitel 3.2 dieses Teils der Regel,
3. Explosivstoffmasse-Abstandsbetrachtungen nach Unterkapitel 4.3 dieses Teils der Regel,
4. Zuordnung der Bauausführung von Gebäude mit Schutzmaßnahmen zu Donator und Akzeptorklassen nach Abschnitt 4.6.2 dieses Teils der Regel,
5. Widerstandsnachweise für Bauteile nach Abschnitt 4.7.4 dieses Teils der Regel,
6. Arbeitsplätze, an denen die Versicherten einer hohen Gefährdung durch Brand- oder Explosionswirkungen ausgesetzt sein können, nach Abschnitt 4.8.3 dieses Teils der Regel,
7. Bereichseinteilung der Gebäude, Räume und Plätze sowie Einhaltung der Anforderungen an Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmittel nach Unterkapitel 4.14 dieses Teils der Regel,
8. die im Betrieb durchgeführten Tätigkeiten mit Explosivstoffen nach Kapitel 5 dieses Teils der Regel.

3.2 Gefährdungsgruppenzuordnung

3.2.1 Gefährdungsgruppenzuordnung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Explosivstoffe abhängig von der jeweiligen Tätigkeit Gefährdungsgruppen zuzuordnen.

Zur Ermittlung der Gefährgruppen sind insbesondere zu betrachten:

Die eingesetzten Explosivstoffe mit ihren Eigenschaften und sicherheitstechnischen Kenndaten und die Arbeitsgänge unter Berücksichtigung der jeweiligen mechanischen, elektrostatischen und thermischen Beanspruchung sowie der möglichen Verdämmungen der Explosivstoffe.

Die für die Explosivstoffe in Versandverpackungen ermittelten oder festgelegten Lagergruppen nach der 2. Verordnung zum Sprengstoffgesetz, Unterklassen nach den Verordnungen zum Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter oder Gefährklassen nach dem Versorgungsartikellatalog der Bundeswehr, dürfen nur dann als Gefährgruppen übernommen werden, wenn aufgrund möglicher Beanspruchungen während der Arbeitsgänge die Wirkungen nicht anders, als die für die Ermittlung der Lagergruppen angenommen, sind.

Die Gefährgruppenzuordnung ist in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren und auf Verlangen der zuständigen Behörde nachvollziehbar darzulegen.

3.2.2 Gefährgruppen

Bei der Zuordnung sind folgende Kriterien zu beachten:

Gefährgruppe 1.1

Die Explosivstoffe dieser Gruppe können in der Masse explodieren. Die Umgebung ist durch Druckwirkung (Stoßwellen), durch Flammen und durch Spreng- oder Wurfstücke gefährdet. Bei starkmanteligen Gegenständen (erfahrungsgemäß Gegenstände mit Durchmesser > 60 mm) tritt eine zusätzliche Gefährdung durch Sprengstücke ein. Pyrotechnische Sätze der Gefährgruppe 1.1 werden zusätzlich in die Untergruppen 1.1-1, 1.1-2 und 1.1-3 eingeteilt.

Gefährgruppe 1.1-1

Pyrotechnische Sätze dieser Gruppe explodieren ohne Verdämmung schon in geringer Masse. Die Sätze sind mechanisch oder thermisch extrem empfindlich.

Gefährgruppe 1.1-2

Pyrotechnische Sätze dieser Gruppe explodieren bei Verdämmung (auch Eigenverdämmung) schon in geringer Masse. Ihre Abbrandgeschwindigkeit ist stark masseabhängig. Diese Sätze sind mechanisch oder thermisch sehr empfindlich.

Gefahrgruppe 1.1-3

Pyrotechnische Sätze dieser Gruppe explodieren bei Verdämmung. Ihre Abbrandgeschwindigkeit ist masseabhängig. Die Sätze sind mechanisch oder thermisch empfindlich.

Gefahrgruppe 1.2

Die Explosivstoffe dieser Gruppe explodieren nicht in der Masse. Gegenstände explodieren bei einem Brand zunächst einzeln. Im Verlauf des Brandes nimmt die Zahl der gleichzeitig explodierenden Gegenstände zu. Die Druckwirkung (Stoßwellen) der Explosionen ist auf die unmittelbare Umgebung beschränkt; an Bauwerken der Umgebung entstehen keine oder nur geringe Schäden. Die weitere Umgebung ist durch Sprengstücke und durch Flugfeuer gefährdet. Fortgeschleuderte Gegenstände können beim Aufschlag explodieren und so Brände oder Explosionen übertragen. Bei starkmanteligen Gegenständen tritt eine zusätzliche Gefährdung durch Sprengstücke ein.

Gefahrgruppe 1.3

Die Explosivstoffe dieser Gruppe explodieren nicht in der Masse. Sie brennen sehr heftig und unter starker Wärmeentwicklung ab, der Brand breitet sich rasch aus. Die Umgebung ist hauptsächlich durch Flammen, Wärmestrahlung und Flugfeuer gefährdet. Gegenstände können vereinzelt explodieren, einzelne brennende Packstücke und Gegenstände können fortgeschleudert werden. Die Gefährdung der Umgebung durch Sprengstücke ist gering.

Die Bauten in der Umgebung sind im Allgemeinen durch Druckwirkung (Stoßwellen) nicht gefährdet.

Gefahrgruppe 1.4

Die Explosivstoffe dieser Gruppe stellen keine bedeutsame Gefahr dar. Sie brennen ab, einzelne Gegenstände können auch explodieren. Die Auswirkungen sind weitgehend auf das Packstück oder den Arbeitsplatz beschränkt. Sprengstücke gefährlicher Größe und Flugweite entstehen nicht. Ein Brand ruft keine Explosion des gesamten Inhaltes einer Packung bzw. der Explosivstoffe am Arbeitsplatz hervor.

Gefahrgruppe 1.5

Die Explosivstoffe dieser Gruppe sind sehr unempfindliche massenexplosionsfähige Stoffe, die so unempfindlich sind, dass die Wahrscheinlichkeit einer Zündung oder des Überganges eines Brandes in eine Detonation unter normalen Fertigungsbedingungen sehr gering ist. Als Minimalanforderung für diese Stoffe gilt, dass sie beim Außenbrandversuch nicht explodieren dürfen.

Gefahrgruppe 1.6

Die Explosivstoffe dieser Gruppe stellen keine bedeutsame Gefahr dar. Es handelt sich dabei um extrem unempfindliche Gegenstände, die nicht massenexplosionsfähig sind. Diese Gegenstände enthalten nur extrem unempfindliche detonierende Stoffe und weisen eine zu vernachlässigende Wahrscheinlichkeit einer unbeabsichtigten Zündung oder Explosionsfortpflanzung auf. Die von diesen Gegenständen ausgehende Gefahr ist auf die Explosion eines einzigen Gegenstandes beschränkt.

3.2.3 Gefahrgruppenzuordnung in bestimmten Fällen

Bestehen hinsichtlich der Zuordnung zu einer Gefahrgruppe Zweifel, so entscheidet die zuständige Behörde im Einvernehmen mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Soweit es sich um Explosivstoffe handelt, die ausschließlich für eine militärische Verwendung bestimmt sind, kann an die Stelle der Bundesanstalt die zuständige Stelle der Bundeswehr treten.

4 Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die Gebäude, Räume, Plätze, Einrichtungen, Anlagen, Arbeitsmittel und Tätigkeiten so ausgeführt und betrieben werden, dass die Gefährdung der Versicherten am Arbeitsplatz und Dritter durch Brand oder Explosionswirkungen minimiert wird.

4.2 Bauliche Anforderungen

4.2.1 Allgemeine Gebäudeanforderungen

Gebäude mit Brand- oder Explosionsgefahr müssen dem Anhang 3 dieser Regel entsprechen.

Abweichend von Satz 1 müssen Gebäude mit Explosionsgefahr, in denen im Verhältnis zur Gebäude- und Raumgröße bestimmungsgemäß nur solche Mengen von Explosivstoffen vorhanden sind, dass bei deren Explosion eine zerstörende Wirkung des Gebäudes nicht zu erwarten ist, nur den Nummern 2 und 3 mit Ausnahme der Nummer 2.2 von Anhang 3 dieser Regel entsprechen.

4.2.2 Ausnahmen zu Stockwerken

Gefährliche Gebäude sind nur mit einem Stockwerk zulässig. Der zuständige Unfallversicherungsträger kann im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde Ausnahmen zulassen, wenn mehrere Stockwerke verfahrenstechnisch erforderlich sind, eine Brand- oder Explosionsübertragung zwischen den Stockwerken ausgeschlossen ist, die Fluchtwege im Ereignisfall benutzbar bleiben und mehrere Stockwerke mit dem Schutz der Versicherten vereinbar sind. Allgemein ausgenommen von der Ein-Stockwerksregel sind Gebäude mit Arbeitsbühnen für Pulvervorratsbehälter zum Beschicken von Ladestationen und Gebäude mit Arbeitsbühnen für Gießkessel zum Füllen von Munition.

4.3 Schutz- und Sicherheitsabstände

4.3.1 Anforderungen zur Abstandsbestimmung

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat die Unternehmerin oder der Unternehmer die Schutz- und Sicherheitsabstände zu ermitteln. Die Berechnung der Abstände hat nach Anhang 4 dieser Regel zu erfolgen.

4.3.2 Vorgehen bei unterschiedlichen Gefahrgruppen

Für das Aufbewahren von Explosivstoffen verschiedener Gefahrgruppen sind die Regelungen der Nummer 5 von Anhang 4 dieser Regel anzuwenden.

4.3.3 Vorgehen bei einzelnen gefährlichen Räumen

Sind nur in bestimmten Räumen gefährlicher Gebäude Explosivstoffe vorhanden und ist sichergestellt, dass eine Explosionsübertragung oder Brandübertragung oder Brandausweitung auf andere Gebäudeteile verhindert ist, ist die Einhaltung der Sicherheitsabstände von den Räumen mit Explosivstoffen aus möglich.

4.3.4 Nicht zu berücksichtigende Räume

Räume von Gebäuden, die nicht dem Aufenthalt von Versicherten dienen und die keine Explosivstoffe und keine betriebswichtigen Einrichtungen enthalten, sind bei der Berechnung der Sicherheitsabstände nicht zu berücksichtigen.

4.3.5 Nicht zu berücksichtigende Gebäude

Zu ungefährlichen Gebäuden ohne ständige Arbeitsplätze ist ein Sicherheitsabstand nicht erforderlich, sofern von diesen nach äußerer Einwirkung durch Wurfstücke oder durch Brandübertragung eine Gefährdung anderer schutzwürdiger Gebäude oder Plätze nicht zu erwarten ist.

4.3.6 Fokussierung in Wirkrichtung

Für gefährliche Gebäude mit Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.1 müssen die Abstände gemäß Anhang 4 dieser Regel vergrößert werden, wenn durch die Bauart oder die Lage des Donatorgebäudes eine gerichtete Wirkung zu erwarten ist.

4.3.7 Ungefährliche Gebäude mit sonstigen Gefahrenpotentialen

Ungefährliche Gebäude oder Plätze, die keine ständigen Arbeitsplätze enthalten, in oder auf denen jedoch Einrichtungen (z. B. Einrichtungen der elektrischen Versorgung) vorhanden sind, die für den sicheren Betrieb von Anlagen oder Maschinen wesentlich sind oder die eine besondere Gefahr darstellen (z. B. Flüssiggasbehälter, Behälter für brennbare Flüssigkeiten), müssen gegenüber gefährlichen Gebäuden oder Plätzen durch Bauweise oder Einhaltung ausreichender Abstände geschützt sein.

Von ungefährlichen Gebäuden geht keine Brandgefahr aus, wenn Baustoffe der Baustoffklasse B1 der DIN 4102-1 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfung“ verwendet werden.

4.3.8 Gebäude und Plätze für das Lagern explosionsfähiger Stoffe

Gefährliche Gebäude und Plätze müssen von Gebäuden und Plätzen für das Lagern explosionsfähiger Rohstoffe, die nicht explosionsgefährlich im Sinne des Sprengstoffgesetzes sind, solche Abstände haben, dass eine Detonation nicht auf diese Rohstoffe übertragen werden kann.

Nicht explosionsgefährlich im Sinne des Sprengstoffgesetzes sind z. B. Dinitrotoluol, Ammoniumnitrat.

4.3.9 Lagerverbot für brennbare Flüssigkeiten und Druckgasbehälter

Brennbare Flüssigkeiten und Druckgasbehälter dürfen nicht in gefährlichen Gebäuden gelagert werden.

4.3.10 Ausnahmen zur Minderung von Abständen

Die für den Arbeitsschutz des Unternehmens zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit dem zuständigen Unfallversicherungsträger zulassen, dass die Schutz- und Sicherheitsabstände nach Anhang 4 dieser Regel verringert werden oder entfallen, wenn

- eine Brand- oder Explosionswirkung in bestimmter Richtung nicht oder nur in verminderter Stärke auftreten kann (z. B. aufgrund der Masse, der besonderen Eigenschaften oder der Phlegmatisierung des Explosivstoffes, technischer oder baulicher Maßnahmen, der Art der Beanspruchung des Explosivstoffes oder pyrotechnischen Gegenstandes oder günstiger örtlicher Verhältnisse),
- ein Objekt nicht schützenswert ist und
- die Abweichung mit dem Schutz der Versicherten und Dritter sowie den Belangen der öffentlichen Sicherheit vereinbar ist.

Günstige örtliche Verhältnisse sind z. B. vorhandene Bodenerhebungen, Bodensenken und Baumbestand. Deren Wirksamkeit muss in der Gefährdungsbeurteilung nachgewiesen und dokumentiert sein.

4.4 Anforderungen an gefährliche Betriebsteile

4.4.1 Gefährliche Betriebsteile

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die gefährlichen Gebäude und Plätze so anzulegen, dass ein zusammenhängender gefährlicher Betriebsteil oder mehrere in sich zusammenhängende gefährliche Betriebsteile gebildet werden.

Im gefährlichen Betriebsteil sind die Errichtung und der Betrieb ungefährlicher Gebäude oder Plätze zulässig, soweit dies für den Betriebsablauf erforderlich ist.

4.4.2 Umfrieden gefährlicher Betriebsteile

Gefährliche Betriebsteile müssen gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Betreten umfriedet sein, falls sie nicht in einem umfriedeten Teil des Betriebes liegen.

Diese Anforderung erfüllt ein Zaun von mindestens 1,80 m Höhe.

Ausreichende Fluchtmöglichkeiten müssen vorhanden sein.

Der Abstand der Umfriedung zu gefährlichen Gebäuden und gefährlichen Plätzen muss mindestens 30 m betragen, wenn eine gefährliche Einwirkung von außen auf die Explosivstoffe möglich ist.

Eine gefährliche Einwirkung ist z. B. dann nicht gegeben, wenn eine Brandwand oder die mit Erde überdeckte Seite des Gebäudes der Umfriedung zugekehrt ist.

4.4.3 Maßnahmen gegen äußere Einwirkungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Maßnahmen gegen Einwirkungen auf gefährliche Gebäude und Plätze von außerhalb des Betriebsgeländes zu treffen, wenn eine gefährliche Einwirkung von außen auf die Explosivstoffe möglich ist.

4.4.4 Brandschutzbereich

Um gefährliche Gebäude oder Plätze muss ein ausreichend dimensionierter Brandschutzbereich angelegt und erforderlichenfalls gekennzeichnet sein.

4.4.5 **Begrenzung der Anzahl der Versicherten**

Im gefährlichen Betriebsteil ist die Anzahl der ungefährlichen Gebäude, die dem dauernden Aufenthalt von Versicherten dienen, auf das für den Betrieb notwendige Maß zu beschränken.

Siehe auch Abschnitt 6.4.2 dieses Teils der Regel.

4.5 **Innerbetriebliche Transportwege**

4.5.1 **Verkehrswege**

Die Transportwege müssen so angelegt und gestaltet sein, dass die Gefährdung der Versicherten durch Brand- oder Explosionswirkungen minimiert wird. Es dürfen nur die festgelegten Wege benutzt werden.

4.5.2 **Beschaffenheit von Verkehrswegen**

Die innerbetrieblichen Transportwege müssen wie folgt ausgeführt sein:

- Straßen und Wege zum Transport von Explosivstoffen müssen so angelegt sein, dass sie einen gefahrlosen Gegenverkehr zulassen. Ist dies wegen zu geringer Fahrbahnbreite nicht möglich, müssen genügend Ausweichstellen vorhanden oder es muss Einbahnverkehr eingerichtet sein.
- Straßen und Wege für den innerbetrieblichen Transport müssen mit einem festen Belag versehen sein. Abweichend hiervon sind Straßen und Wege ohne Belag zulässig, wenn eine ausreichende Tragfähigkeit für die auf ihnen verkehrenden Fahrzeuge gewährleistet ist.
- Kreuzungen und Einmündungen müssen übersichtlich sein, Verkehrswege mit einem Gefälle von mehr als 10 % sind zu vermeiden.
- Innerhalb des Gefahrenbereiches vor den Ausblaseseiten von Gebäuden dürfen nur solche Transportwege angelegt sein, die ausschließlich für den Betrieb dieser Gebäude notwendig sind. Diese Transportwege müssen für den allgemeinen Werksverkehr gesperrt sein.
- Gleise an Verladeanlagen dürfen kein Gefälle haben. In der Regel können Gleise noch als eben angesehen werden, wenn das Gefälle das Verhältnis 1:400 nicht überschreitet.
- An Stellen, an denen gefährliche Kollisionen von Fahrzeugen mit Teilen von Gebäuden oder Einrichtungen zu erwarten sind, müssen Vorkehrungen getroffen sein, dass Explosivstoffe nicht gezündet werden können.

- Zur Regelung der innerbetrieblichen Transportwege sollten die Verkehrszeichen der Straßenverkehrsordnung verwendet werden. Die für nicht explosivstoffgeschützte Fahrzeuge verbotenen Straßen und Fahrwege sollten durch ein Verbotsschild mit dem Zusatz „Ausgenommen explosivstoffgeschützte Fahrzeuge“ gekennzeichnet werden.

Verkehrswege müssen in einem verkehrssicheren Zustand gehalten werden, dies gilt unabhängig von den Witterungsverhältnissen. Schlaglöcher, Frostaufbrüche und größere Unebenheiten sind unverzüglich zu beseitigen.

4.5.3 Zutrittsverbote bei gefährlichen Tätigkeiten

Werden in Räumen mit Ausblaseseiten Tätigkeiten „unter Sicherheit“ durchgeführt, ist der Zutritt zum Gefahrenbereich vor der Ausblasefläche während der Arbeiten untersagt.

Der Gefahrenbereich ist nicht allein durch den Öffnungswinkel von 60° gemäß Anhang 4 Nummer 3.1 definiert. Es muss eine gesonderte Festlegung u. a. anhand des zu erwartenden Druckverlaufes getroffen werden.

4.5.4 Transport mit Fahrzeugen

Der innerbetriebliche Transport mit Fahrzeugen hat nach Unterkapitel 4.20 dieses Teils der Regel zu erfolgen.

Eine Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit auf maximal 25 km/h wird empfohlen.

4.6 Gebäude und Plätze

4.6.1 Geeignete Bauarten

Im gefährlichen Betriebsteil müssen Gebäude in einer geeigneten Bauart errichtet und entsprechend Anhang 3 dieser Regel beschaffen sein.

4.6.2 Zuordnung zu Donator und Akzeptorklassen

Gefährliche Gebäude sind in Abhängigkeit von der Bauart und den Schutzeinrichtungen Donator und Akzeptorklassen zuzuordnen, ungefährliche Gebäude den entsprechenden Akzeptorklassen. Die Zuordnungen müssen Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung und dokumentiert sein.

4.6.3 Anlagen zum Schutz gegen atmosphärische Entladung

Gefährliche Gebäude müssen gegen die Gefahren durch atmosphärische Entladungen geschützt sein, z. B. durch eine ausreichende Erdüberschüttung. Ist dies nicht erfüllt, muss eine Blitzschutzanlage nach den allgemein anerkannten Regeln der Blitzschutztechnik vorhanden sein. Die Sätze 1 und 2 gelten auch für gefährliche Plätze.

Der bauliche Blitzschutz kann auch entfallen, wenn die Unternehmerin oder der Unternehmer nachweist und dokumentiert, dass der Blitzschutz durch die natürliche Lage ausreichend gegeben ist.

Siehe DIN EN 62305-1/VDE 0185-305-1 „Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze“ und DIN EN 62305-2/VDE 0185-305-2 „Blitzschutz – Teil 2: Risikomanagement“ bzw. DIN EN 62305-3/VDE 0185-305-3 „Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“.

4.6.4 Diebstahlsicherung

Gefährliche Gebäude und gefährliche Plätze sind so zu errichten und zu betreiben, dass Explosivstoffe gegen Diebstahl gesichert sind. Die Schutzmaßnahmen müssen der möglichen Gefährdung der öffentlichen Sicherheit, die durch die missbräuchliche Verwendung der Explosivstoffe bewirkt werden kann, entsprechen. Bauliche Schutzmaßnahmen können teilweise entfallen, soweit ein gleichwertiger Schutz durch den Einbau von Meldeanlagen oder durch Bewachung gewährleistet ist.

Für Plätze können dies alarmgesicherte Einzäunungen und für Gebäude alarmgesicherte Zugangssicherungen sein.

4.7 Räume

4.7.1 Ungehindertes Verlassen von Arbeitsräumen

Arbeitsräume müssen so ausgelegt sein, dass ein schnelles und ungehindertes Verlassen ohne Benutzung von Treppen möglich ist. Dies gilt nicht, soweit Obergeschosse zugelassen sind.

4.7.2 Flucht- und Rettungswege

Anordnung, Abmessung und Ausführung der Flucht- und Rettungswege müssen sich nach der Nutzung, der Einrichtung und der Grundfläche der Räume sowie der Zahl der in den Räumen bestimmungsgemäß anwesenden Versicherten richten. Flucht- und Rettungswege müssen als solche gekennzeichnet sein. Fluchtwege müssen unmittelbar ins Freie oder in einen gesicherten Bereich führen und ein räumliches und zeitliches Entkommen der Versicherten ermöglichen.

Der Rettungsweg legt den günstigsten Zugang für die Einsatzkräfte fest, der für Brandbekämpfung, Rettung oder Verletztenbergung stets freigehalten werden muss.

Ein Fluchtweg ist ein durch entsprechende Piktogramme gekennzeichneteter kürzester Weg ins Freie, den man selbst ohne fremde Hilfe benutzen kann.

Hinsichtlich Türen und Fluchtwege siehe auch Arbeitsstättenverordnung.

Hinsichtlich der Rettungswege siehe auch Bauordnungen der Länder.

4.7.3 Alternativen zu Einzelgebäuden

Werden in Räumen eines gefährlichen Gebäudes Tätigkeiten ausgeführt, für die Einzelgebäude gefordert sind, sind die Trennwände so zu dimensionieren, dass für die Versicherten keine höhere Gefährdung als im Einzelgebäude bei Einhaltung der Abstände nach Unterkapitel 4.3 dieses Teils der Regel besteht.

4.7.4 Widerstandsfähigkeit von Trennwänden

Die Widerstandsfähigkeit der Trennwände ist unter Annahme der ungünstigsten dynamischen Belastungen nachzuweisen. Der Nachweis muss Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung sein.

4.7.5 Absicherung von Kanälen und Wanddurchbrüchen

Kanäle und Durchbrüche, die der Aufnahme von Versorgungseinrichtungen dienen, müssen so gesichert sein, dass eine Übertragung von Bränden oder Explosionen zwischen Räumen und Gebäuden verhindert ist.

4.7.6 Absicherungen von Lüftungsöffnungen

Lüftungsöffnungen müssen so beschaffen sein, dass gefährliche Einwirkungen von außen auf die Explosivstoffe nicht möglich sind.

4.7.7 Anforderungen an Bau- und Werkstoffe

Bau- und Ausrüstungsteile, die mit Salpetersäure, Nitrier- oder konzentrierter Schwefelsäure in Berührung kommen können, dürfen nicht aus Holz oder anderen nitrierbaren sowie leicht oxidierbaren Bau- oder Werkstoffen bestehen.

4.7.8 Gefahren durch verunreinigtes Schuhwerk

Besteht nach Art des Explosivstoffes oder des Arbeitsvorganges durch am Schuhwerk haftende Verunreinigungen eine zusätzliche Brand- oder Explosionsgefahr, müssen vor den Eingängen der gefährlichen Gebäude Einrichtungen zur Säuberung der Schuhe vorhanden sein.

Die Gefahr der Auslösung von Bränden oder Explosionen ist insbesondere bei Zündstoffen und reib- oder schlagempfindlichen pyrotechnischen Sätzen oder Treibladungspulvern gegeben.

4.8 Arbeitsplätze

4.8.1 Fluchtwege

Arbeitsplätze in gefährlichen Räumen müssen so angeordnet sein, dass Versicherte die Arbeitsplätze und den Raum schnell und ungehindert verlassen können.

4.8.2 Einzelgebäude

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für Arbeitsplätze mit Tätigkeiten und Arbeitsverfahren, die mit Gefährdungen durch Brand- oder Explosionsübertragungen verbunden sind, Einzelgebäude oder gesonderte Räume einzurichten. Tätigkeiten dürfen in mehrräumigen Gebäuden und auch in Räumen zusammengefasst werden, wenn damit keine Erhöhung der Gefährdung verbunden oder durch geeignete Schutzmaßnahmen die gleiche Sicherheit der Versicherten gewährleistet ist. Der Nachweis ist in der Gefährdungsbeurteilung zu dokumentieren und dem zuständigen Unfallversicherungsträger sowie der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

Die Anzahl der Versicherten ist bei diesen Tätigkeiten auf das Minimum zu beschränken.

Arbeitsplätze sind so anzuordnen, dass zwischen Explosivstoff und den Raumwänden bzw. deren Enden ein Mindestabstand von 1 m eingehalten wird.

Im Benehmen mit dem Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde kann von der Abstandsforderung abgewichen werden. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

4.8.3 Schutzräume für Tätigkeiten „unter Sicherheit“

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Arbeitsplätze, an denen die Versicherten einer hohen Gefährdung durch Brand- oder Explosionswirkungen ausgesetzt sein können, für Tätigkeiten „unter Sicherheit“ einzurichten.

Tätigkeiten mit einer hohen Gefährdung sind:

- Verbrennen, Abbrennen und Ausbrennen von Explosivstoffen,
- Sprengen von Explosivstoffen.

Tätigkeiten mit einer hohen Gefährdung können auch sein:

- Pressen, Zerkleinern, Sieben, Trocknen, Mischen, Schmelzen, Gießen von Explosivstoff,
- mechanische Bearbeitung (Bohren, Drehen, Fräsen, Sägen etc.) von Explosivstoffen,
- Mischen, Kneten, Kalandrieren von Explosivstoffen mit Roh- und Zuschlagstoffen,
- Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff, insbesondere Entfernen von Zündern, Anzündern und Wirkteilen,
- physikalisch-chemische Prüfungen von Explosivstoffen, Bauteilen mit Explosivstoff und pyrotechnischen Gegenständen,
- Umweltprüfungen (Vibration, Schlag, Kälte, Wärmeschock etc.) von Explosivstoffen, Bauteilen mit Explosivstoff und pyrotechnischen Gegenständen,
- elektrische Prüfungen von Bauteilen mit Explosivstoff und pyrotechnischen Gegenständen.

4.8.4 Hohe Gefährdungen

Für die Beurteilung, ob Versicherte einer hohen Gefährdung an Arbeitsplätzen ausgesetzt sein können, ist die Auslösewahrscheinlichkeit und die Wirkung auftretender Brände oder Explosionen maßgebend.

Die Auslösewahrscheinlichkeit hängt von der Art und Stärke der Beanspruchung des Explosivstoffes während des jeweiligen Arbeitsvorganges und von der Empfindlichkeit des Explosivstoffes ab.

Die Wirkung wird im Wesentlichen von der am Arbeitsvorgang beteiligten Art und Masse des Explosivstoffes sowie seines Einschlusses bestimmt.

4.8.5 Geringe Gefährdungen

Eine hohe Gefährdung liegt nicht vor, wenn die Explosivstoffmenge so gering ist oder die Arbeitsmittel und der Arbeitsbereich so ausgelegt oder angeordnet sind, dass eine schädigende Wirkung auf die Versicherten nicht zu erwarten ist.

4.9 Gebäude und Räume zum Abstellen von Explosivstoffen

4.9.1 Abstellräume in Arbeitsgebäuden

Abstellräume für Explosivstoffe dürfen sich nur dann in Arbeitsgebäuden befinden, wenn dies verfahrenstechnisch unbedingt erforderlich ist.

4.9.2 Abstellräume in Einzelgebäuden

Explosivstoffe können in Abstellräumen von Einzelgebäuden abgestellt werden, wenn eine Brand- oder Explosionsübertragung durch bauliche oder organisatorische Maßnahmen verhindert wird. Satz 1 ist in der Gefährdungsbeurteilung nachzuweisen.

4.10 Laboratorien, Versuchsanlagen und Technika

4.10.1 Besondere Gebäude für Laboratorien

Laboratorien dürfen in gefährlichen Gebäuden nicht vorhanden sein.

Räume für die Fertigungskontrolle (Prüfräume), in denen stets wiederkehrende einfache Arbeiten, ohne eine zusätzliche Gefahr herbeizuführen, von Versicherten einer Fertigungsstätte durchgeführt werden, gelten nicht als Laboratorien.

4.10.2 Maximalmengen für Laboratorien

In Laboratorien dürfen höchstens 3 kg Nettoexplosivstoffmasse je Raum vorhanden sein. Die Massen an Explosivstoffen sind nach dem Stand der Technik zu minimieren. Es ist dafür zu sorgen, dass innerhalb der Höchstmasse nach Satz 1 Explosivstoffe unter Berücksichtigung der Stoffeigenschaften nur in den Massen gehandhabt, bereitgehalten oder abgestellt werden, die für den Versuchszweck unbedingt erforderlich sind. Es ist sicherzustellen, dass die Versicherten vor Einwirkungen von Flammen, Wärmestrahlung oder Explosionen durch

1. Einhalten eines Abstandes von einem möglichen Gefahrenherd,
2. Verwenden eines Schutzbehältnisses mit Druckentlastungseinrichtungen,
3. Bereithalten oder Abstellen in einem besonderen Raum,
4. Tätigkeiten „unter Sicherheit“ geschützt sind.

Die Höchstmenge von 3 kg Explosivstoff ist nicht in jedem Fall unbedenklich, z. B. bei Zündstoffen. Die Anforderungen der TRGS 526 „Laboratorien“ bleiben unberührt.

4.10.3 Versuchsanlagen und Technika für Explosivstoffmassen > 3 kg

Versuchsanlagen und Technika, in denen mehr als 3 kg Explosivstoffmasse vorhanden sind, müssen als gefährliche Gebäude errichtet und eingerichtet sein.

4.10.4 Ausnahmen für Laboratorien, Versuchsanlagen und Technika

Abweichend von den Abschnitten 4.10.2 und 4.10.3 dieses Unterkapitels kann die für den Arbeitsschutz zuständige Behörde im Einvernehmen mit dem zuständigen Unfallversicherungsträger im Einzelfall größere Nettoexplosivstoffmassen in Laboratorien, Versuchsanlagen und Technika zulassen, wenn dadurch keine Gefahrenerhöhung gegeben ist.

4.11 Gebäude und Plätze zum Sprengen und Vernichten

4.11.1 Spreng- und Vernichtungsplätze

Zum Sprengen und Vernichten von Explosivstoffen müssen

- Spreng-, Brand oder Ausbrennplätze,
- Sprengbunker mit entsprechenden Einrichtungen oder

- andere Anlagen zum chemischen oder physikalischen Vernichten vorhanden sein.

4.11.2 **Schutzeinrichtungen für Spreng- und Vernichtungsplätze**

An Spreng-, Brand- oder Ausbrennplätzen müssen ein Schutzgebäude oder ein Schutzstand oder ein Schutzwall für die Versicherten errichtet sein. Vernichtungsplätze müssen von Gebäuden, im Freien gelegenen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen so weit entfernt angelegt sein, dass Versicherte durch das Vernichten von Explosivstoffen nicht gefährdet werden.

Diese Forderungen, insbesondere der einzuhaltenden Sicherheitsabstände, sind erfüllt, wenn die DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“ zu Grunde gelegt wird.

Erforderliche Genehmigungen zur Abfallbeseitigung, siehe 17. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV).

4.12 **Prüfstände, Versuchsstrecken und Schießstände**

4.12.1 **Schutzräume**

An Prüfständen und Versuchsstrecken und erforderlichenfalls an Schießständen müssen Schutzräume für die Versicherten vorhanden sein. Satz 1 gilt nicht, wenn Prüfstände und Versuchsstrecken so gestaltet und angeordnet sind, dass Versicherte durch Flammen, Wärmestrahlung, Druckwellen, Spreng- oder Wurfstücke nicht gefährdet werden können.

4.12.2 **Sichern gegen unbefugtes Betreten**

Prüfstände, Versuchsstrecken und Schießstände sind gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Betreten durch geeignete Maßnahmen zu sichern und zu kennzeichnen.

Geeignete Maßnahmen bei Prüfständen und Versuchsstrecken sind Schranken, Tore, Ketten oder Warnleuchten.

Geeignete Maßnahmen bei Schießständen sind

- eine geeignete Schießaufsicht während des Schießens vor Ort,
- zutrittsgesicherte Türen oder
- Zugänge zum Schießstand, die beim Öffnen zwangsweise ein optisches oder akustisches Signal auslösen.

Zum Gesamtbereich eines Schießstandes gehören z. B. Schützenstand (Feuerstellung), Zwischenraum, Zielzone. Der Zutritt zu Zwischenraum und Zielzone muss während des Schießens sicher verschlossen sein.

In den Zeiten, in denen geschossen wird, kann eine am Zugang zum Schießstandsgelände angebrachte Fahne zweckmäßig sein.

Als Kennzeichnung sind das Verbotssymbol P 006 „Zutritt für Unbefugte verboten“ und das Gebotssymbol M 003 „Gehörschutz benutzen“ am Zugang anzubringen.

Siehe hierzu auch Technische Regeln für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3).

4.12.3 Lärmschutzbereiche

Die Versicherten müssen durch bauliche Maßnahmen und das Bereitstellen von geeignetem Gehörschutz vor das Gehör schädigendem Lärm geschützt sein.

Hinsichtlich erforderlicher Maßnahmen zum Schutz vor Lärm siehe „Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibration“ (LärmVibrationsArbSchV). Geeigneter Gehörschutz siehe DGVU Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“.

Während beim Schießen mit Handfeuerwaffen Gehörschutzkapseln als zusätzliche persönliche Schallschutzmittel im Allgemeinen ausreichend sind, können beim Schießen mit Munition größeren Kalibers außerdem Schallschutzkabinen erforderlich sein.

4.12.4 Be- und Entlüftungseinrichtungen

Prüfstände, Versuchsstrecken und Schießstände müssen mit Lüftungseinrichtungen ausgerüstet sein, welche die Versicherten vor gesundheitsschädlichen Gasen und Schwaden schützen. Lüftungseinrichtungen sind nicht erforderlich, wenn der Schutz durch natürliche Lüftung gewährleistet ist.

4.12.5 Auffangeinrichtungen

Schießstände müssen mit Einrichtungen zum Auffangen von Geschossen ausgerüstet und so beschaffen sein, dass sie leicht von Treibladungspulverresten bzw. Schwarzpulverresten gereinigt werden können.

Die Forderung zum Auffangen von Geschossen ist für Schießstände z. B. erfüllt, wenn

- bei geschlossenen Schießständen ein geeigneter Geschosssfang vorhanden ist,
- bei offenen Schießständen Blenden, Seitenwälle oder Seitenmauern und ein Geschosssfang vorhanden sind oder
- Personen durch die Größe und Beschaffenheit des Geländes in gleicher Weise geschützt sind.

Die Forderung zur leichten Reinigung von Oberflächen ist erfüllt, wenn Fußböden und Wände möglichst glatt und fugenlos sind. Einrichtungen, bei denen sich Treibladungspulverreste ansammeln können, sind erfahrungsgemäß Fußböden und schalldämmende Wandverkleidungen aus porösem Material sowie Teppichböden.

Hinweise für die Sicherheit in Schießständen für Handfeuerwaffen sind in den „Richtlinien für die Errichtung und Abnahme von Schießstandanlagen für sportliches und jagdliches Schießen sowie für Verteidigungsschießen“ des Deutschen Schützenbundes enthalten.

Auf Truppenübungsplätzen gelten die ZDv 44/10 „Schießsicherheit“ des Bundesministeriums für Verteidigung und die „Sicherheitsbefehle“ der Kommandantur.

4.13 Umkleide- und Pausenräume

4.13.1 Anforderungen an Umkleide- und Pausenräume

Umkleide- und Pausenräume für die Versicherten der gefährlichen Betriebsteile dürfen nicht in gefährlichen Gebäuden liegen. Dies gilt nicht, wenn die Versicherten auf andere Weise gegen Brände und Explosionen wirksam geschützt sind.

Versicherte sind geschützt, wenn eine gefährliche Einwirkung durch die Bauart der benachbarten gefährlichen Räume des Gebäudes ausgeschlossen ist.

4.13.2 Schwarz-Weißbereiche für Kleidung

Für Straßenkleidung sowie für Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstungen müssen in den Umkleideräumen getrennte Aufbewahrungseinrichtungen vorhanden sein, wenn damit zu rechnen ist, dass die Arbeitskleidung mit explosionsgefährlichen Stoffen behaftet sein kann.

4.14 Einrichtungen, Anlagen, Arbeitsmittel in gefährlichen Gebäuden oder Räumen

4.14.1 Allgemeine Anforderungen an Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmittel

Einrichtungen, Anlagen oder Arbeitsmittel in gefährlichen Gebäuden oder Räumen sowie auf gefährlichen Plätzen müssen unter Berücksichtigung der Bereicheinteilungskriterien nach Abschnitt 4.14.5 dieses Unterkapitels so beschaffen, ausgerüstet und aufgestellt sein und so betrieben werden, dass die Explosivstoffe durch Wärme, Reibung, Schlag, Druck, Funken, elektrostatische Entladungen und chemische Reaktionen nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden können. Können die Anforderungen nach Satz 1 nicht eingehalten werden, sind die Tätigkeiten in oder mit solchen Einrichtungen, Anlagen oder Arbeitsmitteln unzulässig oder müssen „unter Sicherheit“ erfolgen.

4.14.2 Maßnahmen gegen Explosivstoffablagerungen

Explosivstoffablagerungen in oder an Räumen, Einrichtungen, Anlagen oder Arbeitsmitteln

- in gefährlichen Mengen sind zu verhindern,
- müssen leicht erkennbar sein und
- dürfen sich nicht an unzugänglichen Stellen bilden können.

4.14.3 Zugelassene Arbeitsmittel

Die Versicherten dürfen nur solche Arbeitsmittel benutzen, die von der Unternehmerin oder dem Unternehmer für die jeweilige Arbeit zur Verfügung gestellt worden sind.

4.14.4 Bereichseinteilung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die gefährlichen Gebäude, Räume und Plätze in Bereiche einzuteilen. Die Einteilungen müssen Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung sein.

4.14.5 Bereichseinteilungskriterien

Bei der Einteilung sind folgende Kriterien zu beachten:

E1 Bereiche, in denen Stoffe mit explosiven Eigenschaften

- konstruktions- und/oder verfahrensbedingt mit Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmitteln in Berührung kommen,
- als Staub, Dampf, Kondensat, Sublimat oder in anderen Zustandsformen in beachtenswertem Umfang auftreten können.

E2 Bereiche, in denen Stoffe mit explosiven Eigenschaften

- konstruktions- und/oder verfahrensbedingt mit Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmitteln nicht in Berührung kommen,
- als Staub, Dampf, Kondensat, Sublimat oder in anderen Zustandsformen nur gelegentlich auftreten können.

E3 Bereiche, in denen Stoffe mit explosiven Eigenschaften

- konstruktions- oder verfahrensbedingt mit Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmitteln nicht in Berührung kommen,
- als Staub, Dampf, Kondensat, Sublimat oder in anderen Zustandsformen weder konstruktions- noch verfahrensbedingt auftreten können, z. B. Explosivstoffe in Versandverpackungen oder anderen geschlossenen Verpackungen.

4.14.6 Andere Einwirkungen

Einer Entzündung durch Wärme, Reibung, Schlag oder Druckerhöhung kann z. B. entgegengewirkt werden, indem

- gefährliche Funkenbildung durch das Verwenden nicht Funken ziehender Werkstoffe ausgeschlossen wird,

- Verschluss- und Befestigungsmittel, insbesondere Schrauben, Keile, Muttern an den äußeren und inneren beweglichen Teilen der Arbeitsmaschinen gegen Lockern gesichert werden,
- Maschinen benutzt werden, die mit Vorrichtungen ausgerüstet sind, welche bei erhöhtem Widerstand oder Hemmungen sofort eine selbsttätige Stillsetzung bewirken,
- Maschinen benutzt werden, bei denen in Lagerspalte keine Explosivstoffe eindringen können oder sonstige sich reibende Maschinenteile, Oberflächen von Trögen und dergleichen leicht zu reinigen sind,
- Maschinen benutzt werden, die keine Hohlräume oder sonstigen unzugänglichen Räume aufweisen, in die Explosivstoffe eindringen können,
- nur Dichtwerkstoffe, Filtermaterialien und Schmieröle verwendet werden, die Explosivstoffe nicht in gefährlicher Weise aufnehmen oder mit diesen reagieren können,
- keine Stoffe mit den Werkstoffen in Berührung gebracht werden, die zu chemischen Reaktionen führen können. Zu diesen Stoffen zählen neben den Explosivstoffen z. B. auch Säuren, Vorprodukte, Zuschlagstoffe, Abfallprodukte im Verfahrensgang.

4.14.7 Einrichtungen zur Druckentlastung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Knet-, Misch- und Mengmaschinen sowie Zentrifugen für Explosivstoffe so betrieben werden, dass bei einer Entzündung des Inhaltes eine Druckentlastung schon bei möglichst niedrigem Druck eintritt.

So kann z. B. bei Schleudermaschinen für Explosivstoffe auf den sonst erforderlichen Schutzdeckel verzichtet werden, soweit das Arbeitsverfahren dies erfordert und ermöglicht.

4.14.8 Elektrische Anlagen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Betrieb von elektrischen Anlagen in gefährlichen Gebäuden keine Zündgefahren entstehen können. Elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel in gefährlichen Räumen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik entsprechen, die unter anderem in den DIN-VDE-Bestimmungen enthalten sind.

Neben den allgemeinen Bestimmungen ist insbesondere die DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00) „Errichten elektrischer Anlagen in Bereichen, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind“ anzuwenden.

4.14.9 Vermeidung von Zündgefahren durch elektrostatische Aufladungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass sich bei der Benutzung von Einrichtungen in gefährlichen Gebäuden und auf gefährlichen Plätzen keine elektrostatischen Aufladungen bilden können. Ist dies nicht möglich, hat er dafür zu sorgen, dass Maßnahmen zum Ableiten dieser Aufladungen getroffen werden.

Siehe hierzu TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

4.14.10 Explosionsschutz

In Bereichen, in denen zusätzlich Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube, die mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, in gefahrdrohender Menge auftreten können, sind auch die Schutzmaßnahmen der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (BetrSichV) sowie der zugehörigen Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) anzuwenden.

Siehe auch die DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ mit Beispielsammlung.

4.15 Messen, Regeln, Steuern, Warnen

4.15.1 Grenzwertschalter

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zur Abwendung gefährlicher Betriebszustände infolge Unter- oder Überschreitens stoff- oder verfahrensabhängiger Grenzwerte entsprechende Regel- oder Steuereinrichtungen eingerichtet und verwendet werden.

4.15.2 Aufzeichnungseinrichtungen für Temperaturverläufe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Temperaturverläufe in Verfahrensschritten, in denen temperaturabhängig gefährliche Zustände auftreten können, an geschützter Stelle registriert werden. Zur Überwachung der Temperatur muss eine deutlich lesbare Temperaturanzeige vorhanden sein, bei der die zulässige Temperatur augenfällig gekennzeichnet ist.

4.15.3 Temperaturbegrenzer

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Wärmeträger zum Beheizen von Explosivstoff enthaltenden Apparate, Leitungen und Absperranlagen, die von ihm festgelegte stoff- und verfahrensspezifische Höchsttemperatur nicht überschreiten. Hierfür müssen zwei voneinander unabhängige technische Einrichtungen benutzt werden.

4.15.4 Wartung und Kalibrierung von Mess-, Regel-, Steuer- und Warneinrichtungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Mess-, Regel-, Steuer- sowie Warneinrichtungen regelmäßig gewartet und kalibriert werden.

4.16 Lüftungstechnische Anlagen

4.16.1 Installation und Betrieb Lüftungstechnischer Anlagen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Lüfter, Abscheider und Filter möglichst außerhalb gefährlicher Räume zu installieren. Lüfter, Abscheider und Filter müssen so ausgeführt sein, dass sie jederzeit gereinigt werden können.

4.16.2 Lüftungstechnische Rohrleitungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat sicherzustellen, dass gefährliche Ansammlungen von Explosivstoffen in den Rohrleitungen Lüftungstechnischer Anlagen nicht entstehen oder in gefährlichen Mengen abgelagert werden können.

Dies wird erreicht, wenn Rohrleitungen oder Kanäle möglichst kurz, geradlinig und glatt ausgeführt werden, Krümmungen auf das notwendige Maß beschränkt werden und möglichst keine Strömungshindernisse enthalten sind. Ist dies nicht ausreichend möglich, müssen sie mit Reinigungsöffnungen ausgerüstet sein, und es sind

zusätzliche organisatorische Maßnahmen zur Reinigung und ordnungsgemäßen Entsorgung zu treffen. Wenn keine gefährlichen Wechselwirkungen mit den Explosivstoffen zu erwarten sind haben sich Nassabscheider bewährt.

4.16.3 Anforderungen an Lüftungstechnische Anlagen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Explosivstoffstäube oder -dämpfe nicht in die Antriebsmotoren von Lüftungstechnischen Anlagen gelangen können. Er darf Lüftungstechnische Anlagen nur so betreiben, dass die auftretenden Temperaturen ausreichend unterhalb der Zersetzungstemperatur der Explosivstoffe liegen und dass Funken nicht entstehen.

Explosivstoffstäube oder -dämpfe können z. B. nicht in die Antriebsmotoren von Lüftungstechnischen Anlagen gelangen, wenn diese außerhalb des Strömungskanaals liegen.

4.16.4 Vor- und Nachlaufzeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Absauganlagen so gekoppelt und verriegelt werden, dass sie gegenüber den staubbildenden Arbeitsvorgängen entsprechenden Vor- und Nachlauf haben.

4.16.5 Besondere Anforderungen für Umluftanlagen

Beim Betrieb von Lüftungstechnischen Anlagen, insbesondere solchen, die im Umluftverfahren geführt werden, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer im Hinblick auf den Explosivstoffschutz für die Einhaltung folgender Bedingungen zu sorgen:

1. Der Taupunkt der in der Umluft mitgeführten Dämpfe darf nicht unterschritten werden,
2. die Konzentration der in der Umluft mitgeführten Dämpfe darf die Grenzwerte des Explosionsschutzes nicht übersteigen,
3. Explosivstoffstäube müssen aus der Umluft wirksam abgeschieden sein.

4.17 Trockeneinrichtungen

4.17.1 Allgemeine Anforderungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- beim Trocknen von Explosivstoffen die festgelegte stoff- und verfahrensspezifische Höchsttemperatur nicht überschritten wird,
- im Falle einer eventuellen Entzündung von Explosivstoffen der Aufbau eines Überdruckes durch das Abführen der Brandgase verhindert ist, z. B. durch Berstscheiben,
- beim Betrieb von Trockeneinrichtungen, bei denen das Trocknen durch einen Gasstrom erfolgt, ein Aufwirbeln des Explosivstoffes verhindert ist. Ist ein Aufwirbeln nicht sicher auszuschließen, müssen solche Trockeneinrichtungen „unter Sicherheit“ betrieben werden,
- beim Trocknen von Explosivstoffen, aus denen Explosivstoffstaub oder -sublimat entstehen kann, Einrichtungen zum Niederschlagen von Explosivstoffstaub und -sublimat verwendet werden.

Siehe auch Abschnitt 5.1.3 in Teil II-4, Unterkapitel 13.3 in Teil II-6 und Abschnitt 3.3.2 in Teil II-7.

4.17.2 Anforderungen bei evakuierten Behältern und Räumen

Die Schutzmaßnahmen in Abschnitt 4.17.1 dieses Unterkapitels gelten auch für das Belüften von Vakuumtrockeneinrichtungen.

4.18 Alarm- und Brandschutzeinrichtungen

4.18.1 Alarmeinrichtungen

Zur Alarmierung der Einsatzkräfte müssen geeignete Einrichtungen in ausreichender Anzahl vorhanden sein, die jederzeit leicht erreichbar sind.

Diese Forderung ist hinsichtlich der Alarmeinrichtungen z. B. erfüllt, wenn übliche Feuermelder installiert sind und Telefone bereitstehen, über die Einsatzkräfte erreicht werden können.

Feuermelder oder Telefone sollen zweckmäßigerweise außerhalb der Gebäude angebracht und Leitungen unterirdisch verlegt werden, damit sie im Falle eines Brandes oder einer Explosion funktionsfähig bleiben.

Siehe DIN VDE 0800-1 „Fernmeldetechnik; Allgemeine Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit der Anlagen und Geräte“.

4.18.2 Warneinrichtungen

Es müssen akustisch und erforderlichenfalls zusätzlich optisch wirkende Warneinrichtungen vorhanden sein, mit denen die Versicherten im Gefahrfall gewarnt und zum Aufsuchen der in einem Alarm- und Gefahrenabwehrplan vorgesehenen Sammelstellen aufgefordert werden können.

Geeignete Warneinrichtungen sind z. B. Sirenen und Warnleuchten. Diese müssen durch eine geeignete Notstromversorgung auch bei Netzausfall funktionsfähig bleiben.

4.18.3 Feuerlöscheinrichtungen

Feuerlöscheinrichtungen müssen in ausreichender Anzahl sowohl in Gebäuden als auch im Freien vorhanden, leicht erreichbar und auffällig gekennzeichnet sein. Sie müssen dem Löschzweck angepasst, gegen Einfrieren und gegen die Wirkung von Explosionen geschützt sein.

An Arbeitsplätzen mit erhöhter Brandgefahr, z. B. Spritzlackieren von Munition, Kneten, Walzen und Schneiden von Pulver, mechanische Bearbeitung von Explosivstoffkörpern, kann eine stationäre Feuerlöscheinrichtung erforderlich sein.

Eine zweckmäßige Anordnung und Verteilung von Feuerlöscheinrichtungen ist dann gegeben, wenn sie an geschützten Stellen im Gebäude, z. B. in der Nähe des möglichen Gefahrenherdes und in der Nähe der Ausgänge, angebracht sind.

Im Freien sind Einrichtungen dann geschützt, wenn sie z. B. hinter den Schutzwällen angeordnet sind, um sie nach Möglichkeit vor Explosionswirkungen zu bewahren. Mit Ausnahme der durch ihre Bauart geschützten Hydranten sind Feuerlöscheinrichtungen im Freien witterungsgeschützt, wenn sie z. B. in Schränken untergebracht sind.

Auffällig gekennzeichnet sind sie, wenn z. B. diese Schränke mit dem Hinweiszeichen nach DIN 4066 „Hinweisschilder für die Feuerwehr“ versehen sind.

Siehe auch Anhang Nr. 2.2 Arbeitsstättenverordnung.

4.18.4 Löscheinrichtungen gegen Kleiderbrände

In der Nähe von Arbeitsplätzen, an denen bedingt durch den Arbeitsablauf die Gefahr von Kleiderbränden besteht, müssen Einrichtungen zum Löschen von Kleiderbränden vorhanden sein.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn Feuerlöscheinrichtungen mit geeignetem Löschpulver und Sicherheitsnotduschen nach DIN 15154-1 „Sicherheitsnotduschen – Teil 1: Körperduschen mit Wasseranschluss für Laboratorien“ vorhanden sind.

4.19 Behältnisse für Explosivstoffe

4.19.1 Behältnisse für den innerbetrieblichen Transport

Für das Transportieren, Bereithalten und Abstellen von unverpackten Explosivstoffen müssen dichte Behältnisse vorhanden sein, die

- beim Umgang gegen auftretende Beanspruchung widerstandsfähig sind,
- sicher transportiert werden können,
- innen glatt und außerdem leicht zu reinigen sind, wenn sie zur mehrmaligen Verwendung bestimmt sind,
- gegen ihren Inhalt chemisch beständig und verträglich sind und
- deren Ausführung und Werkstoffe in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Explosivstoffe so ausgewählt sind, dass Reibung, Schlag und elektrostatische Entladung nicht zur Auslösung derselben führen.

Durch Reaktion von Metallen mit bestimmten Explosivstoffen können deren Zersetzungstemperaturen erheblich herabgesetzt werden oder gefährliche chemische Verbindungen entstehen.

Angaben über die Verträglichkeiten können bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), erfragt werden. Soweit es sich um Explosivstoffe handelt, die ausschließlich für eine militärische Verwendung bestimmt sind, kann an die Stelle der Bundesanstalt die zuständige Stelle der Bundeswehr treten.

Zündgefahren durch Reibung oder Schlag können insbesondere bei beweglichen Metallgriffen auftreten.

Hinsichtlich elektrostatischer Aufladungen siehe TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

4.19.2 Kennzeichnung von Behältnissen

Die Behältnisse müssen nach Gefahrstoffverordnung gekennzeichnet sein, für Stoffe im Produktionsgang kann auf eine spezifische Kennzeichnung verzichtet werden, wenn dies technisch oder aus anderen Gründen nicht möglich ist (z. B. bei kurzzeitigem Gebrauch, bei häufig wechselndem Inhalt, fehlender Zugangsmöglichkeit), sofern die gefährlichen Eigenschaften der Explosivstoffe den Versicherten durch geeignete Unterlagen bekannt sind. Eine allgemeine Kennzeichnung als explosionsgefährlich soll jedoch mindestens vorhanden sein.

4.19.3 Reinigen von Behältnissen für Explosivstoff

Behältnisse, die unverpackte Explosivstoffe enthalten haben, dürfen nicht ungereinigt ineinander gesetzt werden, sofern hierdurch eine gefährliche Beanspruchung herbeigeführt wird.

4.19.4 Abdeckungen für Behältnisse mit Explosivstoff

Für Behältnisse zum innerbetrieblichen Transportieren und zum Abstellen müssen Abdeckungen vorhanden sein und verwendet werden.

4.19.5 Widerstandsfähigkeit von Verpackungen

Explosivstoffe in Tüten, Beuteln und Säcken, die gegen mechanische Einwirkungen von außen nicht widerstandsfähig sind, müssen in Behältnissen nach Abschnitt 4.19.1 dieses Unterkapitels transportiert und abgestellt werden.

4.19.6 Unverpackte Gegenstände

Die Abschnitte 4.19.1 bis 4.19.5 dieses Unterkapitels sind für Gegenstände mit Explosivstoff, die nach den gefahrgutrechtlichen Vorschriften auch unverpackt zur Beförderung zugelassen sind, nicht anzuwenden.

4.20 Fahrzeuge

4.20.1 Geeignete Fahrzeuge

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zum Transport von Explosivstoffen nur solche Fahrzeuge benutzt werden, die beim bestimmungsgemäßen Gebrauch Explosivstoffe nicht auslösen können.

Siehe hierzu auch DGUV Regel 113-006 „Einsatz von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben“.

4.20.2 Umschlagdauer

Können aus betrieblichen Gründen Fahrzeuge, die mit Explosivstoffen in Versandverpackungen beladen sind, nicht sofort abgefertigt oder entladen werden, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer sicherzustellen, dass sie innerhalb eines umfriedeten und bewachten Betriebsgeländes an einem wenig gefährdeten Ort abgestellt werden.

Das Abstellen einschließlich des Be- und Entladens muss innerhalb von 24 Stunden oder am darauf folgenden Werktag abgeschlossen sein.

Ist dieser Werktag ein Sonnabend, endet die Frist mit Ablauf des nächsten Werktages.

Wird der Zeitraum überschritten, sind die für Lager vorgeschriebenen Abstände entsprechend den Tabellen nach Anhang 6 dieser Regel einzuhalten.

4.20.3 Abstellen in Eisenbahnwagen

Abgestellte Eisenbahnwagen mit Explosivstoffen sind gegen Abrollen und gegen Auffahren anderer Schienenfahrzeuge zu sichern.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn Eisenbahnwagen gegen Abrollen durch Anziehen der Handbremse oder durch Anlegen von Radvorlegern in beiden Richtungen und Schienenfahrzeuge durch Sperrung des Gleises mittels Signalgebung gegen ein Auffahren anderer Eisenbahnfahrzeuge gesichert werden.

5 Tätigkeiten mit Explosivstoffen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Zulässige Tätigkeiten unter Aufsicht

Die Unternehmerin oder der Unternehmer entscheidet, welche Tätigkeiten im Anwendungsbereich dieser Regel zulässig sind und hat dafür zu sorgen, dass diese Tätigkeiten nur unter Aufsicht an den von ihm bestimmten Orten von zuverlässigen und besonders unterwiesenen Personen ausgeführt werden.

Siehe § 21 Sprengstoffgesetz.

Die Unternehmerin oder der Unternehmer entscheidet auf Basis seiner immissionsrechtlichen Genehmigung, entsprechend § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, welche Arbeiten zulässig sind.

5.1.2 Mechanische Belastungen von Explosivstoffen

Beanspruchungen von Explosivstoffen wie Stoßen, Schlagen, Reiben, Schleifen und Werfen sind zu vermeiden.

5.1.3 Vermeidung gegenseitiger Gefährdung

In einem gefährlichen Gebäude oder auf einem gefährlichen Platz dürfen gleichzeitig nur dann verschiedenartige Explosivstoffe hergestellt, verarbeitet, bearbeitet, wiedergewonnen oder abgestellt werden, wenn dadurch keine erhöhte Gefahr sowohl

hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Eintretens als auch hinsichtlich der Wirkung eines Brandes oder einer Explosion zu befürchten ist.

Eine gegenseitige Gefährdung besteht z. B. durch chemische Reaktionen der Stoffe miteinander oder wenn eine unbeabsichtigt entstandene Mischung der Stoffe gefährlicher ist als die Ausgangsstoffe.

Die Gefahr wird z. B. erhöht, wenn durch eine Explosion auch solche Explosivstoffe zur Massenexplosion gebracht werden können, die erfahrungsgemäß für sich nicht in der Masse explodieren.

5.2 Benutzen von Geräten und Werkzeugen

5.2.1 Verwendung von Geräten und Werkzeugen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Be- und Verarbeitung von Explosivstoffen nur solche Geräte und Werkzeuge verwendet werden, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch die Explosivstoffe nicht entzünden können.

Diese Werkzeuge haben z. B. eine solche Oberflächenbeschaffenheit oder bestehen aus solchen Werkstoffen (z. B. funkenarme Legierungen), dass sie Explosivstoffe, Roh- oder Hilfsstoffe nicht in gefährlicher Weise aufnehmen oder mit ihnen reagieren können.

Geräte, die mit Chloraten, Perchloraten oder anderen starken Oxidationsmitteln in Berührung kommen, dürfen z. B. nicht aus saugfähigem Holz bestehen.

5.2.2 Ausnahmen zur Verwendung von Geräten und Werkzeugen

Abschnitt 5.2.1 dieses Unterkapitels gilt nicht,

1. wenn „unter Sicherheit“ gearbeitet wird,
2. für Messer und Scheren, die zum Schneiden von Packmitteln oder Packhilfsmitteln bestimmt sind.

5.2.3 Benutzungsanweisungen

Die Versicherten dürfen nur solche Geräte und Werkzeuge benutzen, die von der Unternehmerin oder dem Unternehmer für die jeweilige Arbeit zur Verfügung gestellt worden sind.

5.2.4 Ablegen und Aufbewahren von Geräten und Werkzeugen

Geräte und Werkzeuge müssen so abgelegt und aufbewahrt werden, dass sie nicht in Explosivstoffe gelangen können.

Geräte werden zweckmäßig außerhalb gefährlicher Räume an Schablonentafeln angebracht, die das Fehlen von Geräten leicht erkennen lassen.

5.3 Innerbetriebliches Transportieren

5.3.1 Vermeiden von innerbetrieblichen Transporten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat den Betriebsablauf so zu regeln, dass die Mengen der zum innerbetrieblichen Transport bereitgestellten Explosivstoffe möglichst klein gehalten werden.

5.3.2 Ladungssicherung

Bei einer Beförderung muss das Ladegut so verstaut sein, dass ein Umfallen oder Herabfallen im Fahrzeug sowie ein Umkippen des Fahrzeuges durch Verrutschen des Ladeguts verhindert sind.

5.3.3 Umschließungen

Außerhalb von Gebäuden sind unverpackte Explosivstoffe in Behältnissen nach Unterkapitel 4.19 dieses Teils der Regel abgedeckt zu befördern. Dies gilt nicht für Gegenstände mit Explosivstoff, die nach den gefahrgutrechtlichen Vorschriften auch unverpackt zur Beförderung zugelassen sind.

5.3.4 Trageverbot in Kleidung

Explosivstoffe dürfen nicht in der Kleidung getragen werden.

5.3.5 Aufnehmen von verschütteten Stoffen

Wird beim Transportieren Explosivstoff verschüttet, ist der Aufsichtführende zu verständigen, der unverzüglich das Beseitigen des verschütteten Explosivstoffes zu veranlassen und zu beaufsichtigen hat.

5.3.6 Sicherungsmaßnahmen nach Transportschäden

Bei festgestellten Transportschäden an verpackten Explosivstoffen und unverpackten Gegenständen mit Explosivstoff ist der Aufsichtführende zu verständigen, der unverzüglich Maßnahmen zu veranlassen hat.

5.4 Aufbewahren

5.4.1 Verpackungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Explosivstoffe in den von ihm festzulegenden oder in versandmäßigen Verpackungen in den dafür vorgesehenen Räumen oder Gebäuden aufbewahrt werden.

5.4.2 Verträglichkeit

Explosivstoffe dürfen nicht mit anderen Gefahr erhöhenden Stoffen oder Materialien zusammen gelagert oder abgestellt werden.

5.4.3 Lagerarbeiten

In Räumen und Gebäuden für das Aufbewahren und Lagern von Explosivstoffen dürfen nur die für deren Betrieb erforderlichen Arbeiten vorgenommen werden. Darüber hinaus ist ein Aufenthalt in diesen Räumen und Gebäuden nicht gestattet.

Zu den für den Betrieb erforderlichen Arbeiten gehören z. B. das Palettieren, das Entnehmen von Proben, wenn gewährleistet ist, dass dabei keine Explosivstoffe freigelegt werden sowie das Kennzeichnen und Wiegen von Packstücken in geringem Umfang, soweit dies zusätzlich oder nachträglich erforderlich wird.

5.4.4 Reihenfolge der Verarbeitung

Explosivstoffe sollen, soweit nicht betriebsbedingte Gründe dem entgegenstehen, in der Reihenfolge ihrer Anlieferung verarbeitet bzw. ihrer Herstellung weiterverarbeitet oder ausgeliefert werden.

5.4.5 **Tätigkeitsverbote**

Das Zunageln und Zuschrauben von Kisten, das Umfüllen und Umpacken von Explosivstoffen sowie andere Tätigkeiten, die eine Gefahrerhöhung für die gelagerten Explosivstoffe bewirken, sind nicht zulässig.

5.4.6 **Nicht erlaubte Kennzeichnungstätigkeiten**

Farbspritzpistolen dürfen in Lagern nicht verwendet werden.

5.4.7 **Bereitstellungsverbot von Verpackungshilfsmitteln**

In Abstellgebäuden, -räumen und auf Abstellplätzen für Explosivstoffe dürfen keine anderen Gefahr erhöhenden Stoffe oder Materialien, z. B. brennbares Verpackungsmaterial, Leerpaletten, Lösemittel, Öle, Paraffin abgestellt werden.

5.4.8 **Abdeckung von unverpackten Explosivstoffen**

Unverpackte Explosivstoffe müssen grundsätzlich in abgedeckten Behältnissen abgestellt werden. Dies gilt nicht, wenn Konditioniervorgänge offene Behälter erfordern oder wenn große Gegenstände mit Explosivstoff abgestellt werden.

5.4.9 **Ausnahmen für Gefahrgruppe 1.4**

Die Anforderungen der Abschnitte 5.4.3, 5.4.5, 5.4.6 und 5.4.8 dieses Unterkapitels gelten nicht für pyrotechnische Gegenstände der Gefahrgruppe 1.4.

5.4.10 **Vorrang der 2. SprengV**

Die Anforderungen der 2. SprengV zur Aufbewahrung von Explosivstoffen bleiben unberührt.

5.5 **Zusammenlagern**

5.5.1 **Allgemeine Anforderungen**

Explosivstoffe dürfen nur zusammen gelagert oder gemeinsam abgestellt werden, wenn dadurch weder die Wahrscheinlichkeit noch die Auswirkungen eines Brandes oder einer Explosion erhöht werden.

5.5.2 Zuordnung zu Verträglichkeitsgruppen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für das gemeinsame Abstellen von Explosivstoffen eine Zuordnung nach Verträglichkeitsgruppen vorzunehmen. Die für das Zusammenlagern von Explosivstoffen im Anhang zu § 2 der 2. SprengV getroffenen Festlegungen sind entsprechend anzuwenden.

Siehe hierzu auch Anhang 8 „Verträglichkeitsgruppen beim Zusammenlagern und gemeinsamen Abstellen von Explosivstoffen“ dieser Regel.

5.5.3 Allgemeine Zusammenlagerungserlaubnis

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat sicherzustellen, dass Explosivstoffe nur dann in einem Raum zusammen gelagert oder gemeinsam abgestellt werden, wenn sie der gleichen Verträglichkeitsgruppe angehören.

5.5.4 Spezifische Zusammenlagerungserlaubnisse

Abweichend von Abschnitt 5.5.3 dieses Unterkapitels dürfen Explosivstoffe der Verträglichkeitsgruppen C, D, E und G zusammen gelagert oder gemeinsam abgestellt werden.

5.5.5 Ausnahmen zur Zusammenlagerung

Abweichend von Abschnitt 5.5.3 dieses Unterkapitels dürfen Explosivstoffe der Verträglichkeitsgruppe S mit solchen aller anderen Verträglichkeitsgruppen, ausgenommen der Verträglichkeitsgruppe A, zusammen gelagert oder gemeinsam abgestellt werden.

5.5.6 Eingeschränkte Zusammenlagerungserlaubnis

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass verschiedenartige Explosivstoffe, die gleichen Verträglichkeitsgruppen zugeordnet sind, die aber nicht versandmäßig verpackt sind, nur dann gemeinsam abgestellt werden, wenn die Gefahr durch das gemeinsame Abstellen nicht erhöht wird.

5.5.7 Zusammenlagerungsverbote

Explosivstoffe dürfen nicht mit anderen Materialien zusammen gelagert oder abgestellt werden, die zu einer Gefahrenerhöhung beitragen.

5.6 Roh- und Hilfsstoffe sowie explosionsgefährliche Zwischenprodukte

5.6.1 Reinheit der Einsatzstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die für die Herstellung von Explosivstoffen verwendeten Stoffe die erforderliche Reinheit besitzen und hierauf vor der Verarbeitung untersucht werden. Insbesondere dürfen sie keine Verunreinigungen enthalten, welche die Empfindlichkeit der Explosivstoffe erhöhen oder deren gefährliche Zersetzung einleiten können.

5.6.2 Einsatz von Recyclingmaterial

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass mit der Weiterverarbeitung von wiedergewonnenen Explosivstoffen oder Reststoffen keine erhöhte Gefährdung durch Fremdstoffe oder Fremdkörper verbunden ist.

Siehe auch Abschnitt 5.9.2 dieses Teils der Regel.

5.6.3 Detektion von Fremdkörpern

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass vor Arbeitsvorgängen mit besonderer mechanischer Beanspruchung die Roh- und Hilfsstoffe sowie explosionsgefährliche Zwischenprodukte auf Fremdkörper kontrolliert und vorhandene Fremdkörper entfernt werden.

Arbeitsvorgänge mit besonderer mechanischer Beanspruchung sind z. B. Mahlen, Kneten, Pressen, Walzen.

5.6.4 Verträglichkeit von Roh- und Hilfsstoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat zu beachten, dass nur folgende Roh- und Hilfsstoffe jeweils in einem Raum zusammen gelagert werden dürfen:

1. Verschiedene Säuren, wenn sie nicht miteinander reagieren können und ein unbeabsichtigtes Vermischen verhindert ist,
2. andere Stoffe mit Säuren oder brennbaren Rohstoffen, wenn sie mit diesen nicht reagieren können und ein unbeabsichtigtes Vermischen verhindert ist,
3. inerte Stoffe mit brennbaren Rohstoffen oder Säuren, wenn sie nicht miteinander reagieren können,

4. brennbare Rohstoffe, wenn sie nicht miteinander reagieren können; Metallpulver sind in einem abgetrennten Raum aufzubewahren,
5. oxidierende Stoffe, wenn sie nicht miteinander reagieren können; Chlorate dürfen nicht mit Ammoniumsalzen in einem Raum zusammen gelagert werden.

5.6.5 Brennbare und brandfördernde Materialien

Brennbare und brandfördernde Materialien, die nicht für den Fortgang der Arbeit erforderlich sind, dürfen in gefährlichen Gebäuden oder deren unmittelbarer Nähe nicht aufbewahrt werden.

5.7 Explosivstoffhaltige Abfälle

5.7.1 Sortenreine Abfälle

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass explosivstoffhaltiger Abfall gesondert und nach Arten getrennt aufbewahrt und möglichst bald entsorgt wird. Fehlerhafte Erzeugnisse sind wie Abfälle zu behandeln, sofern sie nicht wieder verarbeitet werden.

Siehe auch Abschnitte 5.6.2 und 5.9.2 dieses Teils der Regel.

5.7.2 Zugelassene Behältnisse zur Abfallsammlung

Explosivstoffhaltige Abfälle sind in den jeweils dafür vorgesehenen gekennzeichneten Behältnissen zu sammeln. In die Behältnisse dürfen keine Abfälle eingebracht werden, die selbstentzündlich sind oder miteinander in gefährlicher Weise reagieren können. Die Behältnisse sind abgedeckt zu halten. Behältnisse für Abfälle in Arbeitsräumen müssen nach Bedarf, mindestens jedoch einmal täglich, entleert werden.

5.7.3 Mittel zur Phlegmatisierung von Abfällen

Abfälle dürfen mit Wasser oder mit anderen Stoffen phlegmatisiert werden, wenn hierbei keine gefährliche Reaktion eintreten kann.

5.7.4 Verträglichkeit von Phlegmatisierungsmitteln

Abfälle dürfen unter Wasser nur dann aufbewahrt werden, wenn hierbei keine gefährliche Reaktion eintreten kann.

Beispielsweise können metallhaltige Explosivstoffe mit Wasser gefährlich reagieren. Andererseits kann bei bestimmten Explosivstoffen, z. B. Zündstoffen, das Aufbewahren unter Wasser zweckmäßig sein.

5.7.5 Vernichten von transportrechtlich nicht einstuftbaren Explosivstoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Abfälle in Gebäuden oder Plätzen zum Sprengen und Vernichten nach Unterkapitel 4.11 dieses Teils der Regel vernichtet oder nach seinen Anweisungen entsorgt werden. Dort ist auch das Ausbrennen von mit Explosivstoff behafteten Geräten, Gefäßen, Rohrleitungen durchzuführen.

5.8 Abwasserbehandlung

5.8.1 Abscheiden von ungelösten Explosivstoffen aus Abwässern

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass ungelöste Explosivstoffe aus Abwässern abgeschieden und vernichtet werden.

Geeignete Einrichtungen sind z. B. Schikanen und Absetzbecken. Abfall-, abwasser- und immissionsschutzrechtliche Belange bleiben unberührt.

5.8.2 Abscheiden von gelösten Explosivstoffen aus Abwässern

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der weiteren Behandlung der Abwässer, die gelöste Explosivstoffe enthalten, ein unbeabsichtigtes Ausscheiden von Explosivstoffen und deren Reaktionsprodukten verhindert wird. Verschiedene Abwässer dürfen nur dann zusammengeführt werden, wenn eine gefährliche Reaktion der Abwässer und die Bildung gefährlicher Reaktionsprodukte vermieden wird.

Unbeabsichtigtes Ausscheiden kann z. B. durch Temperaturänderung, Konzentrationsänderung, Verdunstung verursacht werden.

5.8.3 Abscheideeinrichtungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Abscheideeinrichtungen in regelmäßigen Abständen nach seinen Anweisungen kontrolliert und gereinigt werden. Die abgesetzten Explosivstoffrückstände sind nach Anweisung

der Unternehmerin oder des Unternehmers nach Unterkapitel 5.7 dieses Teils der Regel zu vernichten.

5.9 Weiterverarbeiten von wiedergewonnenen Explosiv- und Reststoffen

5.9.1 Recycling

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Verfahrensweise für die weiterzuverarbeitenden Explosivstoffe festzulegen.

Die Verfahrensweise umfasst z. B. Sammeln, Aufarbeiten, Qualitätssicherung.

5.9.2 Einsatz von Recyclingmaterial

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass mit der Weiterverarbeitung keine erhöhte Gefahr infolge Verunreinigungen durch Fremdstoffe oder Fremdkörper verbunden ist.

Siehe auch Abschnitt 5.6.2 dieses Teils der Regel.

5.9.3 Verwertung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass explosivstoffhaltige Reststoffe schnellstmöglich verwertet werden.

5.9.4 Explosivstoffhaltige Lösemittel

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass explosivstoffhaltige Lösemittel innerhalb des Betriebes aufgearbeitet oder in Entsorgungsbetrieben beseitigt werden.

5.9.5 Nicht verwertbare explosivstoffhaltige Stoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nichtverwertbare explosivstoffhaltige Stoffe wie Abfall behandelt werden.

6 Organisatorische Maßnahmen

6.1 Betriebsanweisungen, Unterweisungen

6.1.1 Betriebsanweisungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für jeden gefährlichen Arbeitsplatz zusätzlich zu Betriebsanweisungen nach Gefahrstoffverordnung arbeitsbereichs- und stoffbezogene Betriebsanweisungen in verständlicher Form und Sprache aufzustellen, in denen die zum bestimmungsgemäßen Betrieb und zum Verhalten bei Störungen erforderlichen Maßnahmen vorgegeben werden.

Arbeitsplatz- oder tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen müssen die jeweils vorhandenen Gefährdungen berücksichtigen und mindestens Angaben zu nachfolgenden Punkten enthalten:

- Allgemeine Schutzmaßnahmen,
- persönliche Schutzausrüstungen,
- spezifische Sicherheitsmaßnahmen,
- Betreiben der Einrichtungen,
- Störungsbeseitigung,
- Transportieren von Explosivstoffen,
- Verhalten im Störfall,
- Erste Hilfe,
- Entsorgen von explosivstoffhaltigen Abfällen.

Ziel der Betriebsanweisungen ist es sicherzustellen, dass Stoffe so verwendet und Tätigkeiten so ausgeführt werden, dass keine Gefährdungen auftreten können.

Für Fahrzeugführer von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben ist ein Muster einer Betriebsanweisung in Anhang 1 dieser Regel abgedruckt.

Hinsichtlich Betriebsanweisungen für Gefahrstoffe siehe auch § 14 Gefahrstoffverordnung und Technische Regeln Gefahrstoffe TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“.

6.1.2 Bekanntmachung von Betriebsanweisungen

Die Betriebsanweisungen sind für die Versicherten an gut sichtbarer Stelle auszuhängen oder an einer bezeichneten Stelle auszulegen.

6.1.3 Informationen vor Aufnahme der Tätigkeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat vor Aufnahme der erstmaligen Tätigkeiten

1. die Betriebsanweisung den verantwortlichen Personen auszuhändigen,
2. die Versicherten anhand der Betriebsanweisung mündlich und tätigkeitsbezogen zu unterweisen,
3. die Versicherten darüber zu informieren, dass Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb unverzüglich zu melden sind.

6.1.4 Ergänzungen in Betriebsanweisungen

An Spreng-, Brand- oder Ausbrennplätzen nach Unterkapitel 4.11 dieses Teils der Regel und Prüf- und Schießständen nach Unterkapitel 4.12 dieses Teils der Regel müssen die Betriebsanweisungen zusätzlich Angaben über

- das Verhalten bei besonderen Vorkommnissen, insbesondere bei Blindgängern,
- Reinigungsverfahren und Intervalle zur Beseitigung von Treibladungspulver- und anderen Explosivstoffresten und
- das Benutzen von Schutzräumen enthalten.

6.1.5 Aufsicht in Schießständen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für Schießstände einen Aufsichtführenden in der Betriebsanweisung zu benennen.

6.1.6 Mitwirkungspflicht der Versicherten

Die Versicherten haben die Betriebsanweisungen zu beachten.

Hinsichtlich der Befolgung von Weisungen siehe § 15 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.

6.1.7 Unterweisungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Versicherten bei Tätigkeiten mit Explosivstoffen nach Bedarf, mindestens jedoch halbjährlich zu unterweisen und dies zu dokumentieren. Im Rahmen der Unterweisung hat eine arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung zu erfolgen.

Siehe hierzu § 14 Gefahrstoffverordnung und § 4 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.

6.2 Beschäftigungsbeschränkungen

6.2.1 Beschäftigungsvoraussetzungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer darf für Tätigkeiten im Anwendungsbereich dieser Regel nur Versicherte beschäftigen,

- die das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- bei denen gesundheitlich keine Bedenken gegen die Beschäftigung bestehen und
- von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

6.2.2 Ausnahmen für Jugendliche

Abschnitt 6.2.1 dieses Unterkapitels gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 15 Jahre, soweit

1. dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist,
2. ihr Schutz durch einen fachkundigen Aufsichtführenden gewährleistet ist und
3. die betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung sichergestellt ist.

Aufsichtführender ist, wer die Durchführung von Arbeiten zu überwachen und für die arbeitssichere Ausführung zu sorgen hat. Er muss hierfür ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen besitzen sowie weisungsbefugt sein.

Siehe hierzu auch § 22 Jugendarbeitsschutzgesetz und § 19 Sprengstoffgesetz.

6.3 Mengenbeschränkungen

In gefährlichen Gebäuden, in gefährlichen Räumen und auf gefährlichen Plätzen darf nur die für den Fortgang der Arbeit notwendige, jedoch nicht mehr als die immissionsschutzrechtlich zulässige Nettoexplosivstoffmasse vorhanden sein.

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die zulässige Nettoexplosivstoffmasse deutlich erkennbar an den Zugängen anzugeben.

Die maximal zulässige Nettoexplosivstoffmasse ergibt sich aus dem Genehmigungsbescheid der nach Landesrecht zuständigen Behörde.

Zwischen- und Fertigprodukte, an denen die Arbeit beendet ist, sind unverzüglich in Abstellräume oder Abstellgebäude zu verbringen.

Produkte in der für die Lagerung vorgesehenen Verpackung sind in Lagern unterzubringen.

Vor Türen, auf Vorplätzen und Verkehrswegen sowie im Gefahrenbereich vor den Ausblaseseiten dürfen keine Explosivstoffe abgestellt werden; sie sind unverzüglich abzutransportieren.

6.4 Begrenzung der Anzahl der Versicherten

6.4.1 Zulässige Aufenthaltsbereiche

Versicherte dürfen sich nur an den ihnen von der Unternehmerin oder dem Unternehmer zugewiesenen Arbeitsbereichen und deren Arbeitsplätzen aufhalten.

6.4.2 Minimierung von ständig anwesenden Personen im Gefahrenbereich

In gefährlichen Gebäuden, gefährlichen Räumen und auf gefährlichen Plätzen darf die Unternehmerin oder der Unternehmer nur die für den Fortgang der Arbeit unbedingt erforderliche Anzahl an Versicherten, jedoch höchstens die immissionsschutzrechtlich zulässige Anzahl gleichzeitig beschäftigen. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die zulässige Anzahl deutlich erkennbar an den Zugängen anzugeben.

Die zulässige Anzahl an Versicherten ergibt sich aus dem Genehmigungsbescheid der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde.

Beispielhaft sind entsprechend der DGUV Regel 113-008 „Pyrotechnik“ für das Herstellen von pyrotechnischen Gegenständen in Anhang 7 dieser Regel die zulässigen Personenzahlen und Höchstmengen angegeben.

6.4.3 Minimierung von nicht ständig anwesenden Personen im Gefahrenbereich

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die nicht ständig anwesenden Personen, die als Aufsichtführende oder Fertigungskontrolleure oder mit Transport oder Reinigungsarbeiten sowie mit Instandsetzungsarbeiten geringen Umfangs beschäftigt sind, nach Erledigung ihres Auftrages die in Abschnitt 6.4.2 dieses Unterkapitels bezeichneten Räume, Gebäude und Plätze unverzüglich wieder verlassen.

Die genannten nicht ständig anwesenden Personen, zählen nicht zu den Versicherten nach Abschnitt 6.4.2 dieses Unterkapitels.

6.4.4 Unterbrechen des Betriebs

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass der Betrieb unterbrochen wird, wenn Besuchergruppen größeren Umfangs sich in gefährlichen Räumen oder auf gefährlichen Plätzen aufhalten. Gleiches gilt, wenn Instandsetzungsarbeiten größeren Umfangs durchzuführen sind. Hier sind zusätzlich die Explosivstoffe zuvor zu entfernen.

Zu Instandsetzung siehe auch Unterkapitel 6.6 dieses Teils der Regel.

6.5 Vermeiden von Zündquellen, Rauchverbote

6.5.1 Arbeitsplatzkennzeichnung

In gefährlichen Betriebsteilen ist das Rauchen verboten. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat auf das Verbot an den Zugängen zu gefährlichen Betriebsteilen durch das Verbotssymbol P002 „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ hinzuweisen.

Zur Ausführung des Verbotsszeichens siehe Arbeitsstättenrichtlinie (ASR) A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“.

Wenn Feuer- und Heiarbeiten durchzuführen sind, ist dies einzelfallspezifisch nur mit „Feuer- und Heiarbeitserlaubnis“ zu gestatten.

Siehe auch Abschnitt 6.6.1 dieses Teils der Regel.

6.5.2 Ausnahmen zu Rauchverboten

Abweichend von Abschnitt 6.5.1 Satz 1 dieses Unterkapitels dürfen in gefährlichen Betriebsteilen spezielle Räume oder Plätze mit Raucherlaubnis eingerichtet sein, wenn dadurch keine Gefhrerhhung herbeigeführt wird.

 5 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) bleibt davon unberührt.

6.5.3 Raucherzonen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat drfr zu sorgen, dass in Räumen oder auf Plätzen nach Abschnitt 6.5.2 dieses Teils der Regel fest angebrachte Feuerzeuge, Aschenbecher oder Gefäße mit Sand vorhanden und vor den Ausgängen das Verbotsszeichen P002 „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ und ein Hinweiszeichen mit der Aufschrift „Rauchverbot außerhalb dieses Raumes/Platzes“ angebracht sind.

6.5.4 Verbote und Stichproben

Die Mitnahme von Feuerzeugen und Zündhölzern in gefährliche Betriebsteile ist verboten. Ferner dürfen metallische Gegenstände in gefährliche Räume und auf gefährliche Plätze nur insoweit mitgenommen werden, als es sich um Geräte und Werkzeuge nach Unterkapitel 5.2 dieses Teils der Regel handelt oder die Unternehmerin oder der Unternehmer das Mitnehmen unter Berücksichtigung möglicher Zündgefahren gestattet hat. Auf die Verbote nach den Sätzen 1 und 2 hat die Unternehmerin oder der Unternehmer durch das Verbotsszeichen P002 „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ hinzuweisen; er hat das Einhalten der Verbote stichprobenweise zu überwachen.

In den Fällen nach den Unterkapiteln 4.10, 4.11, 4.12 und 6.5 dieses Teils der Regel, in denen bestimmungsgemäß offenes Feuer zugelassen ist, stellt die Unternehmerin oder der Unternehmer die erforderlichen Feuerzeuge bzw. Zündhölzer am jeweiligen Arbeitsplatz bereit.

6.6 Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

6.6.1 Erlaubnis für Instandsetzungsarbeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass wesentliche Instandsetzungs- oder Änderungsarbeiten an Einrichtungen, Arbeitsmaschinen und elektrischen Anlagen in gefährlichen Räumen nur aufgrund einer schriftlichen Erlaubnis vorgenommen werden.

Die Erlaubnis ist den Versicherten bekanntzugeben und auszuhändigen.

Die Erlaubnis muss mindestens folgende Angaben enthalten:

1. Ort und Zeitpunkt der Arbeit,
2. Name des Aufsichtführenden,
3. Art und Ausführung der Arbeit,
4. durchzuführende Schutzmaßnahmen,
5. Prüfung auf Funktionssicherheit vor Wiederinbetriebnahme,
6. Unterschrift der Unternehmerin, des Unternehmers oder seines Beauftragten.

Siehe hierzu auch Anhang 2 „Muster eines Erlaubnisscheines“ dieser Regel.

Wesentliche Arbeiten sind solche, von denen infolge mechanischer oder thermischer Beanspruchung der Explosivstoffe eine erhöhte Gefahr auftreten kann.

Schutzmaßnahmen nach Nr. 4 dieses Abschnittes sind insbesondere:

1. Das Beseitigen der Explosivstoffe aus dem Gebäude oder dem Raum oder mindestens der Nähe der Arbeitsstelle,
2. das vorsichtige und sorgfältige Reinigen der Arbeitsstelle und des im Einzelfall festzulegenden Gefahrenbereiches sowie das Feuchthalten des Bereiches, wenn nach Art des Explosivstoffes dadurch eine Gefahrenminderung eintritt,

3. bei Arbeiten an elektrischen Anlagen das Spannungsfreisalten und Sichern gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gemäß den Vorgaben der DGUV Vorschrift 3/4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, der DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00) „Errichten elektrischer Anlagen in durch explosionsgefährliche Stoffe gefährdeten Bereichen“ und der DIN VDE 0105-7 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Zusatzfestlegungen für Bereiche, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind“,
4. bei Feuer und Heiarbeiten eine spezifische Erlaubnis und das Bereitstellen von Löschmitteln und -einrichtungen,
5. das Benutzen persönlicher Schutzausrüstungen.

Siehe hierzu auch „Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“ (ElexV).

6.6.2 Besondere Eigenschaften der Explosivstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten an Arbeitsmaschinen und Einrichtungen die Eigenschaften der Explosivstoffe berücksichtigt werden.

6.6.3 Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat sich vor Beginn der Instandsetzungs- oder Änderungsarbeiten von der Durchführung der Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6.6.1 Nr. 4 dieses Unterkapitels zu überzeugen. Er hat die Arbeiten durch den Aufsichtführenden in angemessenen Zeitabständen beaufsichtigen zu lassen.

6.6.4 Feuer- und Heiarbeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für Feuer- und Heiarbeiten die unter Abschnitt 6.6.1 dieses Unterkapitels genannte Erlaubnis immer schriftlich zu erteilen. Er hat dafür zu sorgen, dass nach Beendigung dieser Arbeiten Explosivstoffe erst wieder an die Arbeitsstelle gebracht werden, nachdem durch eine gründliche Prüfung festgestellt wurde, dass Zündquellen nicht mehr vorhanden sind.

Siehe hierzu auch „Erlaubnisschein für Feuer- und Heiarbeiten“ im Anhang 2 dieser Regel.

6.6.5 Beseitigen von Betriebsstörungen

Das Beseitigen von Betriebsstörungen, bei denen die Gefahr einer Zündung von Explosivstoffen oder andere erhebliche Gefährdungen für die Versicherten nicht bestehen, bedarf keiner schriftlichen Erlaubnis. Das Beseitigen von Betriebsstörungen, bei denen die Gefahr einer Zündung von Explosivstoffen oder andere erhebliche Gefährdungen für die Versicherten bestehen, ist in der Betriebsanweisung nach Gefahrstoffverordnung festzulegen.

6.6.6 Bau- und Abbrucharbeiten

Für Bau- und Abbrucharbeiten im gefährlichen Betriebsteil gelten die Anforderungen der Abschnitte 6.6.1 bis 6.6.5 dieses Unterkapitels entsprechend.

Zu Bauarbeiten gehören auch Ausschaltarbeiten.

Es ist zu beachten, dass aus früherer Zeit, z. B. aus der Kriegszeit, noch Explosivstoffe (auch Blindgänger) vorhanden sein können, über die keine genaue Kenntnis besteht.

6.7 Ordnung und Sauberkeit

6.7.1 Reinigungsarbeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Arbeitsräume in gefährlichen Gebäuden und auch die Vorplätze, die Arbeitsmaschinen, die Betriebs-einrichtungen und die Heizkörper, die Heizleitungen, die Lüftungs- und die Absauganlagen dieser Gebäude sauber gehalten und regelmäßig nach seinen Anweisungen gereinigt werden. Art, Umfang und Zeitpunkt der Reinigung sind schriftlich in der Betriebsanweisung festzulegen. Ablagerungen von Explosivstoffen sind nach Bedarf, mindestens jedoch einmal wöchentlich, zu beseitigen.

6.7.2 Begehbarkeit von Verkehrswegen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Vorplätze von Gebäuden, Gänge durch Wälle und um Gebäude, Fußwege sowie Treppen unbehindert gefahrfrei begehbar gehalten werden.

6.7.3 Minimierung von Brandlasten

Packmittel, Behältnisse und Paletten dürfen nur dann in gefährliche Räume gebracht werden, wenn sie frei von Verunreinigungen und unmittelbar für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.

6.8 Sichern gegen unbefugtes Betreten

6.8.1 Zugangskontrollen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat sicherzustellen, dass für gefährliche Betriebsteile eine Zugangskontrolle erfolgt.

Diese Forderung ist z. B. durch eine Zugangs-/Abgangserfassung erfüllt.

Sofern diese Betriebsteile in einem umfriedeten Teil des Betriebes liegen, kann dies an der/den Pforte/n erfolgen.

Zu gefährlichen Gebäuden und Plätzen sind zusätzlich betriebsspezifische Zugangsberechtigungen vorzusehen, die eine Anwesenheitsübersicht ermöglichen.

Diese Forderung ist z. B. durch Übersichtstafeln oder Meldelisten erfüllt.

6.8.2 Aufenthaltserlaubnis

Die Unternehmerin oder der Unternehmer darf betriebsfremden Personen den Zugang und den Aufenthalt in gefährlichen Betriebsteilen nur unter Aufsicht erlauben.

6.8.3 Sicherung des gefährlichen Betriebsteiles

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die gefährlichen Betriebsteile außerhalb der Betriebszeit bewacht oder gesichert werden.

Anstelle eines Wachdienstes sind Überwachungsanlagen geeignet, die beim Zutritt von unbefugten Personen den Wachdienst oder das Bereitschaftspersonal alarmieren.

Zusätzlich zum Wachdienst haben sich objektbezogene Bewegungsmelder, Kameras, Wachhunde bewährt.

Siehe auch DGUV Vorschrift 23 „Wach- und Sicherheitsdienste“.

6.9 Arbeitsschluss, Arbeitspausen

6.9.1 Zugang zu gefährlichen Räumen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Fenster und Türen von gefährlichen Räumen nach Arbeitsschluss geschlossen und die Schlüssel an einer von ihm bestimmten Stelle aufbewahrt werden. Abweichend von Satz 1 dürfen während Arbeitspausen Fenster und Türen gefährlicher Räume zur Lüftung offengehalten werden, wenn für eine Beaufsichtigung gesorgt ist.

6.9.2 Verwahren von Explosivstoffen zum Arbeitsende

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Explosivstoffe nach Beendigung der Arbeit in abgedeckten Behältnissen in die dafür bestimmten Abstellräume und Abstellgebäude gebracht werden. Abweichend von Satz 1 dürfen abgedeckte Explosivstoffe nach der Anweisung der Unternehmerin oder des Unternehmers in den Arbeitsräumen verbleiben, wenn es der Arbeitsvorgang zwingend erfordert.

6.9.3 Abschalten von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

Anlagen und Betriebsmittel in gefährlichen Räumen sind nach Schichtende abzuschalten. Ist dies aus betrieblichen Gründen nicht möglich, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer für eine ständige personelle Überwachung vor Ort oder eine geeignete technische Überwachung mit Störungsmeldung an eine ständig besetzte Stelle zu sorgen.

Dies kann z. B. bei Klimaanlage, Trockenhäusern und im Rahmen von Dauerversuchen erforderlich sein.

6.10 Alarm- und Feuerlöschübungen

6.10.1 Durchführung von Alarm- und Feuerlöschübungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass je nach Art der Explosivstoffe und der Arbeitsvorgänge mindestens einmal jährlich auf die Betriebsverhältnisse abgestimmte Alarm- und Feuerlöschübungen durchgeführt werden.

Betriebliche Feuerwehren sind bei den Alarm- und Feuerlöschübungen einzubeziehen.

6.10.2 Einweisung an Feuerlöscheinrichtungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die im gefährlichen Betriebsteil tätigen Versicherten im Gebrauch der Feuerlöscheinrichtungen eingewiesen sind.

6.11 Verhalten bei Gewitter

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass während eines Gewitters in gefährlicher Nähe des Betriebes die Tätigkeiten in gefährlichen Gebäuden und auf gefährlichen Plätzen eingestellt werden und die Versicherten sich in die von ihm hierfür bestimmten Räume begeben. Dies gilt nicht, wenn eine Unterbrechung der Tätigkeiten eine größere Gefahr herbeiführt.

Ein Gewitter ist im Allgemeinen in gefährlicher Nähe des Betriebes, wenn zwischen Blitz und Donner weniger als 10 Sekunden vergehen.

6.12 Verhalten bei Bränden und Explosionen

6.12.1 Verhalten bei Bränden

Die Versicherten haben Brände im Entstehungszustand unverzüglich zu bekämpfen. Die Brandstelle ist jedoch sofort zu verlassen, wenn nach der Betriebsanweisung bekannt oder aus anderen Gründen zu erwarten ist, dass eine unmittelbare Gefahr besteht oder eine Brandbekämpfung aussichtslos erscheint. Die Versicherten haben unverzüglich Brände zu melden und Dritte in der Nähe der Brandstelle zu warnen.

6.12.2 Räumung bei Bränden oder Explosionen

Bei Bränden oder Explosionen haben die Versicherten, soweit sie nicht mit der Brandbekämpfung oder mit Rettungs- und Bergungsarbeiten beauftragt sind, möglichst schnell die im Alarmplan benannten oder von der Unternehmerin oder dem Unternehmer im Einzelfall bestimmten geschützten Sammelstellen aufzusuchen. Alle zur Brandstelle führenden Verkehrswege sind für die Einsatzfahrzeuge freizumachen.

6.12.3 Freigabe von Ereignisorten

Versicherte dürfen gefährliche Gebäude und gefährdete Bereiche erst dann wieder betreten, wenn eine Erlaubnis der Unternehmerin oder des Unternehmers vorliegt.

6.13 Anzeige von Bränden, Explosionen und Blitzeinschlägen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat jeden Brand, jede unbeabsichtigte Explosion und jeden erkannten Blitzschlag in Gebäude oder Einrichtungen dem zuständigen Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde unverzüglich anzuzeigen. Auf Verlangen sind Fotos, Zeichnungen oder Skizzen und Aufzeichnungen beizufügen.

Unter Brand wird ein Schadenfeuer verstanden.

Beabsichtigte Explosionen sind z. B. solche, die bei Prüfungen, bei Versuchen oder beim Vernichten gewollt eintreten.

Bei größeren Explosionen kann z. B. eine maßstäbliche Skizze oder Zeichnung über die Nah- und Fernwirkung der Explosion und über Fundort, Art und Größe der Spreng- und Wurfstücke gefordert werden. Die hierdurch mögliche Schadensanalyse ist für die Vertiefung der Kenntnisse über Explosionswirkungen unentbehrlich. Betriebliche Feuerwehren sind bei den Alarm- und Feuerlöschübungen einzubeziehen.

7 Persönliche Schutzausrüstungen

7.1 Allgemeine Anforderungen

7.1.1 Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen bei Tätigkeiten mit Explosivstoffen zur Verfügung zu stellen, instand zu halten und nach Bedarf reinigen zu lassen.

7.1.2 Tragen von Schutzkleidung

Die erforderliche Schutzkleidung ist vor Beginn der Tätigkeit in den dazu bestimmten Umkleideräumen anzuziehen und dort nach Beendigung der Arbeit abzulegen.

7.1.3 Straßen- und Schutzkleidung

Straßenkleidung darf nicht in Räume mitgenommen werden, in denen sich offene Explosivstoffe befinden. Ungereinigte Schutzkleidung darf nicht aus dem Betrieb mitgenommen werden.

7.1.4 Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen

Die Versicherten haben die persönlichen Schutzausrüstungen zu benutzen.

7.2 Schutzkleidung bei Gefährdung durch Flammen oder Hitzeeinwirkung

7.2.1 Flammschutzkleidung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für Versicherte an Arbeitsplätzen, an denen mit einer Gefährdung durch Flammen oder Hitzeeinwirkung zu rechnen ist, geeignete Schutzkleidung aus schwer entflammaren Materialien zur Verfügung zu stellen.

Bezüglich der Auswahl geeigneter Schutzkleidung siehe auch Abschnitt 4.3.5 der DGUV Regel 112-189 „Benutzen von Schutzkleidung“.

7.2.2 Beständigkeit von Flammschutzkleidung

Kann die Schutzkleidung mit Stoffen in Berührung kommen, die ihre Entzündbarkeit

erhöhen, muss sie aus einem dichten, flammenwidrig ausgerüsteten Material bestehen, das bei Hitze einwirkung nicht schmilzt.

7.2.3 Benutzungseinschränkung von Flammenschutzkleidung

Feuer- und Heiarbeiten dürfen nicht in Schutzkleidung, deren Entzündbarkeit durch Verunreinigung mit Arbeitsstoffen erhöht ist, durchgeführt werden.

7.3 Schutzkleidung bei Gefährdung durch elektrostatische Entladungen

An Arbeitsplätzen mit Explosivstoffen, die durch elektrostatische Entladungen entzündet werden können, dürfen nur Schutzkleidung und Schuhwerk getragen werden, die in Abhängigkeit von der Zündfähigkeit der Explosivstoffe ausreichend leit- bzw. ableitfähig sind.

Bezüglich der Auswahl geeigneter Schutzkleidung siehe auch Abschnitt Nummer 7 der TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

8 Prüfungen

8.1 Mess-, Regel-, Steuer- und Warneinrichtungen

8.1.1 Durchführung der Prüfung

Mess-, Regel-, Steuer- und Warneinrichtungen müssen auf ihre Wirksamkeit regelmäßig geprüft werden.

Die Prüfintervalle sollten mindestens jährlich, gegebenenfalls kürzer, angesetzt werden.

8.1.2 Prüfergebnisse

Das Ergebnis der Prüfung ist zu protokollieren und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren.

8.2 Elektrische Anlagen

8.2.1 Prüffristen für elektrische Anlagen

Elektrische Anlagen in gefährlichen Gebäuden und Räumen oder auf gefährlichen Plätzen sind vor der ersten Inbetriebnahme, sowie nach wesentlichen Änderungen, vor Wiederinbetriebnahme und bei Bedarf, in wiederkehrenden und von der Unternehmerin oder dem Unternehmer auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung festzulegenden Fristen, spätestens jedoch nach 3 Jahren, durch eine befähigte Person zu prüfen.

Für die Prüfung von elektrischen Anlagen in gefährlichen Gebäuden und Räumen sowie auf gefährlichen Plätzen haben sich Prüffristen von mindestens einmal jährlich bewährt.

Siehe auch TRBS 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“.

8.2.2 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse der Prüfung sind in ein Prüfbuch oder einen Prüfbericht einzutragen und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren.

8.3 Potentialausgleich

8.3.1 Prüffristen

Gefährliche Gebäude und gefährliche Plätze, Einrichtungen, Anlagen und Arbeitsmittel sind vor der ersten Inbetriebnahme, nach wesentlichen Änderungen, nach Instandsetzungen vor der Wiederinbetriebnahme und in wiederkehrenden und von der Unternehmerin oder dem Unternehmer auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung festzulegenden Fristen, spätestens jedoch nach 3 Jahren, durch eine befähigte Person daraufhin zu prüfen, dass sich zündfähige elektrostatische Aufladungen nicht bilden können oder diese gefahrlos abgeleitet werden.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

Siehe auch TRBS 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“.

8.3.2 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse der Prüfung sind in ein Prüfbuch oder einen Prüfbericht einzutragen und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren.

8.4 Blitzschutzanlagen

8.4.1 Prüffristen

Blitzschutzanlagen von gefährlichen Gebäuden oder gefährlichen Plätzen sind vor der ersten Inbetriebnahme, nach Instandsetzung, nach wesentlichen Änderungen vor Wiederinbetriebnahme und in wiederkehrenden und von der Unternehmerin oder dem Unternehmer auf der Basis einer Gefährdungsbeurteilung festzulegenden Fristen, spätestens jedoch nach 3 Jahren, durch eine befähigte Person zu prüfen.

Für die Prüfung von Blitzschutzanlagen in gefährlichen Gebäuden sowie auf gefährlichen Plätzen hat sich eine Prüffrist von einmal jährlich bewährt.

Siehe auch TRBS 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“.

8.4.2 Überprüfung nach Blitzeinschlag

Nach einem festgestellten Blitzeinschlag in die Anlage oder in deren unmittelbaren Umgebung ist durch eine befähigte Person festzustellen, ob Schäden an den Blitzschutzanlagen erkennbar sind.

8.4.3 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse der Prüfung sind in ein Prüfbuch oder einen Prüfbericht einzutragen und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren.

8.5 Abwasser- und Abluftbehandlungseinrichtungen

8.5.1 Prüffristen

Abwasser- und Abluftbehandlungseinrichtungen sind in angemessenen Zeitabständen durch eine befähigte Person auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen.

Für die Prüfung von Abwasser- und Abluftbehandlungseinrichtungen hat sich eine Prüffrist von einmal jährlich bewährt.

Siehe auch TRBS 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“.

8.5.2 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse der Prüfung sind in ein Prüfbuch oder einen Prüfbericht einzutragen und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren.

8.6 Feuerlöscheinrichtungen

8.6.1 Prüffristen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Feuerlöscheinrichtungen nach Gebrauch und Instandsetzungen immer, ansonsten mindestens alle 2 Jahre, durch eine befähigte Person auf ihren ordnungsgemäßen Zustand prüfen zu lassen.

Siehe auch TRBS 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“.

Automatisch wirkende Löschanlagen sollen mindestens jährlich durch eine befähigte Person geprüft werden.

8.6.2 Kennzeichnung/Dokumentation der Prüfergebnisse

An Feuerlöschern sind Prüfungsvermerke anzubringen. Prüfergebnisse von Feuerlöschanlagen, z. B. Sprinkler- oder CO₂-Löschanlagen, sind in ein Prüfbuch oder einen Prüfbericht einzutragen und mindestens bis zur nächsten Prüfung aufzubewahren. Das Ergebnis der Prüfung anderer Feuerlöscheinrichtungen ist in ein Prüfbuch einzutragen.

Andere Feuerlöscheinrichtungen sind z. B. Sprinkleranlagen, Hydranten.

II Spezieller Teil

II-1 Munition

1 Anwendungsbereich

1.1 Geltungsbereich

Der Teil II-1 dieser Regel enthält besondere Bestimmungen für die Betriebsteile eines Betriebes, in denen Munition hergestellt, verarbeitet, bearbeitet und im Zusammenhang mit den genannten Tätigkeiten untersucht, erprobt, vernichtet, innerbetrieblich befördert oder aufbewahrt wird (soweit hierfür nicht die Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz gilt) sowie explosionsgefährliche Stoffe aus Munition wiedergewonnen werden.

1.2 Weitere Regeln für das

1. Zerlegen von Munition zum Zwecke des Vernichtens und Beseitigen von Fundmunition, siehe DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“,
2. Herstellen pyrotechnischer Gegenstände, einschließlich pyrotechnischer Munition, die ausschließlich pyrotechnische Sätze enthalten, siehe DGUV Regel 113-008 „Pyrotechnik“,
3. Herstellen von Treibstoffen (Treibladungspulver und Festtreibstoffe), siehe Teil II-2 dieser Regel,
4. Herstellen von Schwarzpulver, siehe Teil II-3 dieser Regel,
5. Herstellen von Pulverzündschnüren und Sprengschnüren, siehe Teil II-4 dieser Regel,
6. Herstellen von sprengölhaltigen und sprengölfreien Nitratsprengstoffen, siehe Teil II-5 dieser Regel,
7. Herstellen von festen einheitlichen Sprengstoffen, siehe Teil II-6 dieser Regel,
8. Herstellen von Zündstoffen und Anzündmitteln, siehe Teil II-7 dieser Regel.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-1 sind:

1. **Laborieren (von Munition)**
Das Einbringen von Explosivstoffen in Munitionsteile, das Zusammensetzen von Munition und Munitionsteilen mit Explosivstoff sowie das Konfektionieren und Verpacken von Munition.
2. **Munition**
Gegenstände mit Explosivstoff wie Patronenmunition, Kartuschenmunition, Gefechtsköpfe, Handgranaten, Minen, Bomben, Torpedos, Lenkflugkörper, Raketen mit Festtreibstoffen sowie gleichartige Gegenstände mit Explosivstoff für zivile Anwendung (u. a. „Booster“).
3. **Verlorene Köpfe**
Die beim Gießen von Sprengstoffkörpern entstehenden Angusstücke, die vor der Weiterverarbeitung des Gießstückes zur Munition entfernt werden.
4. **Wirkteile**
Munitionsteile, die bestimmungsgemäß eine zerstörende Wirkung haben oder simulieren sollen. Dazu zählen auch Munitionsteile, die das Gefechtsfeld beleuchten sollen oder die eine markierende oder tarnende Wirkung haben.
5. **Zünder**
Gegenstände, die neben mechanischen oder elektrischen Einrichtungen Explosivstoffe oder explosivstoffhaltige Zünd- oder Anzündmittel enthalten. Sie sind dazu bestimmt, die Ladung eines Wirkteils zur Umsetzung zu bringen. Diese Gegenstände sind von „Sprengzündern“ (sprengkräftige Zündmittel nach DIN 20163 „Sprengtechnik; Begriffe, Einheiten, Formelzeichen“) zu unterscheiden.

3 Bauliche Einrichtungen

3.1 Bauarten für Gebäude

3.1.1 Einzelgebäude für bestimmte Tätigkeiten

Für folgende Tätigkeiten müssen Gebäude vorhanden sein, die in einer der Bauarten nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sind:

1. Trocknen, Mahlen, Sieben, Mischen, Einfüllen, Schmelzen von Sprengstoffen, Mischen mit Zuschlagstoffen, Gießen, Verdichten, Abkühlen der gegossenen Ladungen, Abschrauben der Füllschrauben oder Abnehmen der Fülltrichter von gegossenen Ladungen aus Sprengstoffen der Gefahrgruppe 1.1, maschinelles Zerkleinern verlorener Köpfe, Weiterbehandeln von gegossenen Ladungen aus Sprengstoffen der Gefahrgruppe 1.1, mechanisches Bearbeiten von Sprengstoffen der Gefahrgruppe 1.1,

*Weiterbehandeln der Ladungen ist z. B. Ausstoßen der verlorenen Köpfe.
Mechanisches Bearbeiten ist z. B. Bohren, Drehen, Fräsen, Sägen.*

Werden diese Arbeiten, ausgenommen das Aufbewahren, nur in bestimmten Gebäudeteilen ausgeführt, und ist durch geeignete Maßnahmen, z. B. Leerräume oder Widerstandswände, eine Explosionsauswirkung auf andere Gebäudeteile verhindert, gelten nur diese bestimmten Gebäudeteile als explosionsgefährdet.

2. Pressen von Sprengstoffen der Gefahrgruppe 1.1,
3. Laborieren mit Spreng- und Treibstoffen der Gefahrgruppe 1.1 sowie Einfüllen von Treibladungspulvern der Gefahrgruppe 1.1, wenn nach Art der Tätigkeit, der Menge der Explosivstoffe oder der Gegenstände mit Explosivstoff und der Anordnung der Arbeitsplätze im Falle eines Brandes oder einer Explosion mit einer Massenexplosion gerechnet werden muss. Dies gilt auch für das Laborieren von Gegenständen der Gefahrgruppe 1.2,
4. Abstellen und Aufbewahren von Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff der Gefahrgruppen 1.1 und 1.2,
5. Ausdüsen von Sprengstoffladungen der Gefahrgruppe 1.1,

6. Zusammenbauen von Raketen und Lenkflugkörpern der Gefahrgruppen 1.1 und 1.2,

Bei der Auswahl der Gebäudebauart ist das Treibstoffgewicht in den Motoren in Verbindung mit der Sprengstoffmenge der Nutzlast zu berücksichtigen.

Raketen mit Gefechtsköpfen sind in der Regel massenexplosionsfähig; wegen der möglichen Splitterwirkung wird zur Abstandsbemessung Tabelle 1, bei möglichen schweren Sprengstücken Tabelle 2 des Anhangs 6 dieser Regel in Betracht kommen. Dies bedingt im Allgemeinen die Anlage von Schutzwällen.

Zur Verhinderung einer Explosionsübertragung innerhalb eines Gebäudes empfiehlt sich u. a. ein Unterteilen der Explosivstoffmengen.

Werden diese Arbeiten, ausgenommen das Aufbewahren, nur in bestimmten Gebäudeteilen ausgeführt, und ist durch geeignete Maßnahmen, z. B. Leerräume oder Widerstandswände, eine Explosionsauswirkung auf andere Gebäudeteile verhindert, gelten nur diese bestimmten Gebäudeteile als explosionsgefährdet.

7. Simulation von Umwelteinflüssen.

3.1.2 Gebäude mit Brandgefahr

Für folgende Tätigkeiten müssen Gebäude vorhanden sein, die in der Bauart nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel als Gebäude mit Brandgefahr errichtet sind:

1. Trocknen, Mahlen, Sieben, Mischen und mechanisches Bearbeiten von Explosivstoffen der Gefahrgruppen 1.3 und 1.4; bei der Gefahrgruppe 1.3 jedoch nur insoweit, als nach Art des Arbeitsvorganges und der Einrichtung bei einer Zündung des Explosivstoffs mit keiner Explosion zu rechnen ist,
2. Laborieren und sonstige Arbeiten mit Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff der Gefahrgruppen 1.2, 1.3 und 1.4; bei der Gefahrgruppe 1.2 jedoch nur insoweit, als zu erwarten ist, dass Wirkungen im Wesentlichen auf das Gebäude beschränkt bleiben,

Laborierarbeiten sind z. B. Einschrauben der Treibladungsanzünder, Füllen der Patronenhülsen mit Treibladungspulver, Einsetzen der Geschosse.

3. Abstellen und Aufbewahren von Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff der Gefährgruppen 1.3 und 1.4, bei der Gefährgruppe 1.3 jedoch nur insoweit, als nach der Bauart bei einer Zündung des Explosivstoffs mit keiner Explosion zu rechnen ist.

Siehe auch Anhang 6 Tabelle 5 zur Gefährgruppe 1.3 und Anhang 6 Tabelle 6 zur Gefährgruppe 1.4.

Die unter den Ziffern 1 bis 3 genannten Arbeiten, ausgenommen das Aufbewahren, dürfen nur in bestimmten Gebäudeteilen ausgeführt werden, wenn durch deren Wände eine Brandausweitung auf andere Gebäudeteile verhindert ist.

Dies ist erreicht, wenn die Wände in der Feuerwiderstandsklasse F 90 (siehe DIN 4102 Teil 2 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“) ausgeführt sind. In diesen Fällen gelten nur diese bestimmten Gebäudeteile als brandgefährdet.

3.2 Transportbänder und Rollenbahnen

Transportbänder und Rollenbahnen müssen so gestaltet sein, dass keine nicht erkennbaren Explosivstoffablagerungen auftreten können.

4 Herstellen gegossener Sprengladungen

4.1 Einzelgebäude

4.1.1 Einzelgebäude für die Herstellung gegossener Sprengladungen

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Trocknen der Sprengstoffe,
2. Mahlen und Sieben der Sprengstoffe,
3. Schmelzen der Sprengstoffe, Mischen mit Zumischstoffen, Gießen, Verdichten, Abkühlen der gegossenen Ladungen,

Zumischstoffe können Sprengstoffe oder andere Stoffe sein.

4. Abschrauben der Füllschrauben oder Abnehmen der Fülltrichter, Entformen sowie das Weiterbehandeln der Ladungen, mechanisches Bearbeiten der Ladungen, Weiterbehandeln der Ladungen ist z. B. Ausstoßen der verlorenen Köpfe,

Mechanisches Bearbeiten ist z. B. Bohren, Drehen, Fräsen, Sägen.

5. maschinelles Zerkleinern der verlorenen Köpfe,
6. Ausdüsen von Sprengstoffladungen der Gefährgruppe 1.1; abweichend hiervon genügt jedoch statt eines Gebäudes für diesen Arbeitsvorgang auch eine überdachte und umwallte Arbeitsstelle im Freien,
7. Abstellen und Aufbewahren von Sprengstoffen und Gegenständen mit Sprengstoff.

4.1.2 Ausnahmen von Abschnitt 4.1.1 Nr. 3, 4 und 6 dieses Unterkapitels

Die Gebäude für Tätigkeiten nach Abschnitt 4.1.1 Nr. 3, 4 und 6 dieses Unterkapitels und Gebäude zum Abstellen von Sprengstoffen und Gegenständen mit Sprengstoff sowie Gebäude für das Lagern und Vorbereiten der explosivstofffreien Munitionsteile und sonstiger ungefährlicher Stoffe und Gegenstände dürfen zusammenhängend errichtet sein, wenn der Fertigungsablauf dies erfordert und durch Widerstandswände eine Explosionsübertragung auf andere Gebäudeteile verhindert ist.

4.1.3 Ausnahmen von Abschnitt 4.1.1 Nr. 1 und 2 dieses Unterkapitels

Für das Trocknen sowie das Mahlen und Sieben der Sprengstoffe nach Abschnitt 4.1.1 Nr. 1 und 2 dieses Unterkapitels darf ein gemeinsames Gebäude errichtet sein, wenn die genannten Arbeiten „unter Sicherheit“ stattfinden.

4.1.4 Ausnahmen von Abschnitt 4.1.1 Nr. 2 und 5 dieses Unterkapitels

Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers können die Tätigkeiten nach Abschnitt 4.1.1 Nr. 2 und 5 dieses Unterkapitels in einem Gebäude durchgeführt werden. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

4.2 Gießhäuser

4.2.1 Stockwerke

Abweichend von Teil I, Abschnitt 4.2.2 dieser Regel darf das Gießhaus für die getrennte Aufstellung der Schmelz-, Misch- und Gießkessel für Sprengstoffe mehrere Stockwerke haben. Der Schmelzraum muss dann jedoch so ausgeführt sein, dass im Falle einer Explosion keine schweren Wurfstücke zu erwarten sind.

4.2.2 Brandwände

Werden für das Schmelzen, Mischen und Gießen getrennte Kessel verwendet, müssen zur Vermeidung einer Brandübertragung die Räume für Schmelz-, Misch- und Gießkessel sowie die Schmelz-, Misch- und Gießkessel untereinander durch feuerhemmende Wände und Decken getrennt sein oder eine Brandübertragung durch Feuerlöscheinrichtungen nach Unterkapitel 4.9 dieses Teils der Regel verhindert sein.

Beim Auftreten von Sublimaten hat sich das Reinigen mit heißem Wasser bewährt.

4.2.3 Fußböden

In Gießräumen müssen Fußböden so beschaffen sein, dass sie mit Gefälle nach einer Abflussstelle versehen sind.

4.3 Schmelz-, Misch- und Gießkessel

4.3.1 Einbauten

Einbauten in Schmelz-, Misch- und Gießkesseln dürfen keine toten Winkel bilden. Abflussrohre für Sprengstoffe müssen an der tiefsten Stelle des Kessels liegen sowie abnehmbar und leicht zu reinigen sein.

4.3.2 Kessel und Einbauten

Kessel für die Herstellung von Sprengstoff-Suspensionen müssen mit einem freihängenden mechanischen Rührwerk versehen sein. Kessel und Einbauten müssen aus Werkstoffen bestehen, die mit Sprengstoffen nicht in gefährlicher Weise reagieren.

4.3.3 Rührflügel

Rührflügel müssen einen solchen Abstand von der Kesselwand und den Einbauten haben, dass eine Berührung ausgeschlossen ist.

4.3.4 Absaugeinrichtungen und Abscheider

Jeder Kessel, in dem Dämpfe, Stäube oder Sublimate entstehen können, muss eine wirksame Absaugeinrichtung mit Abscheider enthalten. Bei Vorhandensein mehrerer Kessel dürfen deren Absaugrohre nicht miteinander in Verbindung stehen und müssen leicht zu reinigen sein.

4.4 Sprengstoffleitungen und Absperreinrichtungen

4.4.1 Förderleitungen

Schmelz-, Misch- und Gießkessel dürfen nur durch jeweils eine Förderleitung unmittelbar miteinander verbunden sein.

4.4.2 Vermeidung von Explosivstoffresten

Förderleitungen für geschmolzene Sprengstoffe sind möglichst kurz und geradlinig zu führen. Sie müssen gegen Durchbiegen gesichert und mit gleichmäßigem Gefälle so verlegt sein, dass sich keine Sprengstoffreste in ihnen ansammeln können.

4.4.3 Absperreinrichtungen

Absperreinrichtungen in den Förderleitungen müssen so ausgebildet sein, dass sich keine Sprengstoffreste darin ablagern können. Sie müssen so beschaffen sein, dass ein stoßartiges Öffnen und Schließen verhindert ist. Äußerlich muss an ihnen erkennbar sein, ob sie geöffnet oder geschlossen sind.

4.4.4 Dichtheit und Beständigkeit von Absperreinrichtungen

Leitungen und Absperreinrichtungen für geschmolzene Sprengstoffe müssen so beschaffen sein, dass Dichtheit gewährleistet ist. Dichtungsmaterialien müssen gegen den geschmolzenen Sprengstoff beständig sein. Die Anzahl der Flanschverbindungen ist möglichst gering zu halten.

4.4.5 Beheizung von Leitungen und Absperreinrichtungen

Leitungen und Absperreinrichtungen müssen beheizbar sein.

4.5 Wärmeträger

4.5.1 Temperaturbegrenzer

Die Temperatur des Wärmeträgers zum Beheizen von Sprengstoff enthaltenden Apparaten, Leitungen und Absperrorganen, darf die von der Unternehmerin oder dem Unternehmer festgelegte stoffspezifische Höchsttemperatur nicht überschreiten. Das Einhalten der Temperatur ist durch mindestens zwei voneinander unabhängige technische Einrichtungen sicherzustellen.

Technische Einrichtungen, welche die Einhaltung der Temperatur sicherstellen, sind z. B. eine selbsttätige Temperaturregelung mit selbsttätiger Abschaltung bei Temperaturüberschreitung (Temperaturbegrenzer).

4.5.2 Temperaturanzeige

Zur Überwachung der Temperatur des Wärmeträgers muss eine deutlich lesbare Temperaturanzeige vorhanden sein, bei der die zulässige Temperatur augenfällig gekennzeichnet ist. Darüber hinaus muss an brandgeschützter Stelle ein Temperaturschreiber vorhanden sein.

4.6 Absaugeinrichtungen

Bereiche, an denen Sprengstoffstaub oder -sublimat auftreten kann, müssen mit Absaugeinrichtungen mit Abscheider versehen sein. Dies gilt nicht, wenn Wasserberieselungsanlagen nach Abschnitt 4.7.3 dieses Teils der Regel zur Verhinderung von Staub- oder Sublimatbildung vorhanden sind.

Sprengstoffstaub oder Sprengstoffsublimat kann auftreten z. B. beim Gießen, Bohren, Drehen, Fräsen, Schleifen, Sägen, Zerkleinern.

Abgesaugte Sprengstoffstäube werden zweckmäßigerweise außerhalb des Arbeitsraumes in einem Nassabscheider aufgefangen.

Sublimate sollen auf kürzestem Wege möglichst unter Wasser abgeschieden werden.

4.7 Weiterbehandeln und mechanisches Bearbeiten von Sprengstoffen

4.7.1 Vermeidung von Brand- oder Explosionsübertragung

Für folgende Tätigkeiten müssen Arbeitsräume oder -plätze innerhalb eines Gebäudes so eingerichtet sein, dass eine Brand- oder Explosionsübertragung zu anderen Arbeitsräumen oder -plätzen ausgeschlossen ist:

1. Abschrauben der Füllschrauben oder Abnehmen der Fülltrichter, Ausschmelzen der Füllschrauben oder Fülltrichter, Ausstoßen von feststehendem Sprengstoff aus Füllschrauben,
2. mechanisches Bearbeiten der Ladungen,
3. Einsetzen der Ladungen, Einwickeln, Paraffinieren und sonstiges Weiterbehandeln, wie z. B. Prüfen und Stempeln,
4. Lackieren.

4.7.2 Entfernen von Füllschrauben

Für das Abschrauben feststehender Füllschrauben und das Ausstoßen von feststehendem Sprengstoff aus Füllschrauben entsprechend Abschnitt 4.7.1 Nr. 1 dieses Unterkapitels müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein „Arbeiten unter Sicherheit“ ermöglichen, wenn die verwendeten Sprengstoffe empfindlicher sind als Trinitrotoluol.

4.7.3 Mechanische Bearbeitung

Maschinen für das mechanische Bearbeiten von Sprengstoffen entsprechend Abschnitt 4.7.1 Nr. 2 dieses Unterkapitels müssen so aufgestellt sein, dass sie nur „unter Sicherheit“ betrieben werden können. Abweichend von Satz 1 dürfen auf besondere Anweisung der Unternehmerin oder des Unternehmers diese Maschinen auch nicht „unter Sicherheit“ betrieben werden können, wenn

- dies verfahrenstechnisch erforderlich ist,
- die Unternehmerin oder der Unternehmer die Unbedenklichkeit des Verfahrens festgestellt hat und
- für das mechanische Bearbeiten eine Wasserberieselungsanlage vorhanden ist, die zwangsweise mit der Maschine in Gang gesetzt wird und zu deren Überwachung Einrichtungen vorhanden sind.

Das Betreiben der Maschinen „unter Sicherheit“ ist der Regelfall und gilt deshalb insbesondere bei der Serienfertigung. Von dem Anweisungsrecht der Unternehmerin oder des Unternehmers, Maschinen nicht „unter Sicherheit“ zu betreiben, kann deshalb nur in besonders begründeten, sicherheitstechnisch unbedenklichen Einzelfällen Gebrauch gemacht werden. Das kann erforderlich sein z. B. bei Erprobungsvorgängen, jedoch nur mit solchen Stoffen und solchen Mengen, bei denen eine Gefährdung der Versicherten nicht zu befürchten ist.

Wird statt Wasser eine andere Flüssigkeit eingesetzt, darf es nicht nur keine Wechselwirkungen mit dem Explosivstoff geben, es darf sich auch keine explosionsfähige Atmosphäre bilden können.

Bei anderen Kühlmethoden, z. B. Luftkühlung, dürfen die Bearbeitungsmaschinen nur „unter Sicherheit“ betrieben werden.

4.8 Zerkleinerungsgebäude

Gebäude für das maschinelle Zerkleinern verlorener Köpfe oder anderer Sprengstoffkörper sind so einzurichten, dass sie nur „unter Sicherheit“ betrieben werden können.

4.9 Brandschutzeinrichtungen

4.9.1 Feuerlöscheinrichtungen

Schmelz-, Misch- und Gießkessel und die Stellen von Einrichtungen, an denen verlorene Köpfe zerkleinert und Ladungen mechanisch bearbeitet werden sowie Lackieranlagen müssen mit Wasserüberflutungsanlagen oder anderen gleichwertigen Feuerlöscheinrichtungen ausgerüstet sein.

Zu Lackieranlagen siehe auch Kapitel 2.29 „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ der Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ sowie die DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ mit Beispielsammlung. Im Benehmen mit dem Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde kann

auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers davon abgewichen werden. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

4.9.2 Auslöseeinrichtungen

Feuerlöscheinrichtungen nach Abschnitt 4.9.1 dieses Unterkapitels müssen mit einer selbsttätigen Auslösung versehen sein. Sie müssen zusätzlich von geschützter Stelle von Hand ausgelöst werden können.

Die Forderung für das selbsttätige Auslösen der Löschanlagen in Schmelz-, Misch- und Gießkesseln ist z. B. erfüllt, wenn die Auslösung durch

- Überhöhung der Temperatur der Schmelze und
- Überhöhung der Temperatur im Luftraum über der Schmelze oder
- Flammenwächter erfolgt.

4.9.3 Vermeidung von Brandübertragung

Temperier- und Transportstrecken müssen so eingerichtet sein, dass eine Brandübertragung entlang der Strecke verhindert ist.

5 Herstellen gepresster Sprengladungen

5.1 Einzelgebäude

5.1.1 Einzelgebäude für die Herstellung gepresster Sprengstoffladungen

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Trocknen von Sprengstoffen,
2. Mahlen von Sprengstoffen,
3. Sieben von Sprengstoffen,
4. Mischen von Sprengstoffen,
5. Einfüllen, Pressen oder Extrudieren von Sprengstoffen,
6. Weiterbehandeln und mechanisches Bearbeiten von Presskörpern,
7. Laborieren,
8. Zerkleinern von Presskörpern,
9. Abstellen und Aufbewahren von Sprengstoffen und Gegenständen mit Sprengstoff.

5.1.2 Ausnahme von Abschnitt 5.1.1

Die Gebäude für Tätigkeiten nach Abschnitt 5.1.1 Nummern 1 bis 7 dieses Unterkapitels sowie Gebäude zum Abstellen von Sprengstoffen und Gegenständen mit Sprengstoff dürfen mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers zusammenhängend errichtet sein, wenn durch die Bauart des Gebäudes, durch die Eigenschaften oder die Menge der Sprengstoffe für ausreichende Sicherheit gegen Explosionsübertragung gesorgt ist. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde.

5.2 Pressengebäude

5.2.1 Obergeschoss

Abweichend von Teil I, Abschnitt 4.2.2 dieser Regel dürfen Vorratsbehälter mit Sprengstoff zur Beschickung von Pressen in einem besonderen Obergeschoss

aufgestellt sein, wenn die Zwischendecke gegen Pressenexplosionen widerstandsfähig sind und Zwischenwände zwischen den Sprengstoffvorratsbehältern eine Brand- oder Explosionsübertragung verhindern. Für eine ausreichende Druckentlastung durch Ausblaseflächen muss gesorgt sein.

Vorratsbehälter können auch Vorratsrichter sein.

5.2.2 Füllräume

Enthalten Pressengebäude mehrere Füllräume, müssen ihre Trennwände der Sprengstoffmenge entsprechend widerstandsfähig ausgeführt sein.

5.2.3 Abstellmengen in Abstellräumen

Abstellräume dürfen zur Aufnahme von Sprengstoffen bis zu höchstens einem Schichtbedarf ausgelegt sein.

5.2.4 Verhinderung von Sprengstoffansammlungen

Durch technische Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass keine gefährlichen Ansammlungen von Sprengstoffstäuben entstehen können.

Technische Maßnahmen sind z. B. möglichst staubfreie Zuführung der Sprengstoffe, Absaugung mit geeigneten Anlagen.

5.3 Pressenräume

5.3.1 Räume zum Aufstellen von Pressen

Pressen dürfen nur in dafür bestimmten, jeweils nach Ausblasebauart gebauten Räumen oder Boxen stehen. Die Trennwand zum Füllraum darf Durchreich- oder Durchfahröffnungen mit gegen Explosionswirkungen widerstandsfähigen Verschlüssen haben. Die Verschlüsse dürfen sich erst wieder öffnen lassen, nachdem der Press- und Ausstoßvorgang abgeschlossen ist.

Dies sind vorzugsweise Gebäude der Ausblasebauart mit schwerer Dachausführung. Zu den Pressen gehören auch die Extruder.

5.3.2 Zugangssicherung

Der Zugang zu der Ausblaseseite des Pressegebäudes muss während des Pressens durch geeignete Einrichtungen verhindert sein.

Geeignete Einrichtungen sind z. B. Schranken, Warnleuchten. Auch Kontaktschalter oder Lichtschranken, welche die Presse stillsetzen, haben sich bewährt.

5.3.3 Separate Antriebsräume

Bei hydraulischen Pressen mit zentraler Druckwasser- oder Ölversorgung muss die Pumpenanlage in einem dafür bestimmten Raum aufgestellt sein.

Separate Antriebsräume sind auch gegeben, wenn die Antriebsanlage in einem widerstandsfähigen Schutzgehäuse innerhalb des Pressenraumes aufgestellt ist.

5.4 Weiterbehandeln von Presskörpern

5.4.1 Einzelräume zur Weiterbehandlung von Presskörpern

Zum Weiterbehandeln von Presskörpern müssen für folgende Tätigkeiten und Arbeitsgänge Einzelräume vorhanden sein:

1. zusammengehörige Arbeitsgänge des Weiterbehandelns,
2. das mechanische Bearbeiten der Presskörper.

5.4.2 Gefährliche Tätigkeiten beim Weiterbehandeln von Presskörpern

Für gefährliche Arbeitsvorgänge beim Laborieren müssen Einrichtungen für „Arbeiten unter Sicherheit“ vorhanden sein.

5.4.3 Betreiben von Einrichtungen zur mechanischen Bearbeitung

Arbeitsplätze, an denen die Presskörper mechanisch bearbeitet werden, müssen Wasserberieselungsanlagen haben, soweit nicht „unter Sicherheit“ gearbeitet wird.

5.4.4 Zerkleinern von Presskörpern

Für Gebäude zum Zerkleinern von Presskörpern gilt Unterkapitel 4.8 dieses Teils der Regel entsprechend.

Nasszerkleinerung vermindert im Allgemeinen die Gefahr.

5.4.5 Tauchbäder

Tauchbäder müssen so beschaffen sein, dass gepresste Sprengstoffkörper nicht schmelzen oder gefährlich erwärmt werden können.

Tauchbäder sind z. B. Paraffinbäder.

Zur Beurteilung, ob ein Explosivstoff gefährlich erwärmt werden kann, ist seine Zersetzungstemperatur zu berücksichtigen.

6 Besondere Bestimmungen für Zünd- und Anzündmittel

6.1 Zündmittel

6.1.1 Vermeidung von Explosionsübertragungen

An Arbeitsplätzen, an denen mit Zündmitteln gearbeitet wird, müssen geeignete Schutzeinrichtungen vorhanden sein, so dass eine Explosionsübertragung von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz und eine Explosionswirkung auf Versicherte verhindert ist.

Die Schutzeinrichtungen müssen dem Ausmaß der Gefährdung (Explosivstoffmenge und Explosivstoffart) angemessen sein, z. B. Schutzscheiben aus Mehrscheibengläsern unterschiedlicher Stärke, Schutzkästen, Splitterschutzwände. Bei automatisierter Fertigung kann auch ein durch technische Maßnahmen gewährleisteter Abstand der Zündmittel auf der Fördereinrichtung geeignet sein, Explosionsübertragungen zu verhindern.

6.1.2 Arbeiten unter Sicherheit

Arbeitsplätze, an denen Zündmittel bestimmungsgemäß mechanisch oder elektrisch belastet werden, müssen so eingerichtet sein, dass die Arbeiten „unter Sicherheit“ ausgeführt werden können.

Eine mechanische Belastung ist z. B. das Einsetzen und Verstemmen von Detonatoren. Ein „Arbeiten unter Sicherheit“ findet z. B. hinter Schutzscheiben in elektrisch verriegelten Schutzboxen, Schutzkaminen statt. In Zweifelsfällen empfiehlt es sich,

die Schutzwirkung der Vorrichtung unter Betriebsbedingungen bei Abwesenheit von Versicherten in unmittelbarer Nähe der Erprobungsstelle und unter verantwortlicher Aufsicht zu überprüfen.

Zu Aufsicht siehe §19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG.

6.1.3 Messeinrichtung elektrostatische Aufladung

Zum Messen des Ableitwiderstandes von Versicherten, die mit Zündmitteln umgehen, die durch elektrostatischen Ladungsausgleich gezündet werden können, muss eine Messeinrichtung vorhanden sein. Der Ableitwiderstand ist vor Aufnahme der Tätigkeit zu messen und mindestens arbeitstäglich zu dokumentieren.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

6.1.4 Leitfähige Behältnisse

Behältnisse für den innerbetrieblichen Transport von Zündmitteln, die durch elektrostatischen Ladungsausgleich gezündet werden können, müssen elektrostatisch ableitfähig sein.

Je nach elektrostatischer Auslösbarkeit von Zündmitteln können besondere Maßnahmen erforderlich sein, z. B. leitfähiges Schuhwerk und Arbeitskleidung, leitfähiger Fußboden, Erdung aller Anlagenteile, Erdung von Versicherten über Armbänder, Ionisation oder Befeuchtung der Luft. Der zuständige Unfallversicherungsträger gibt auf Anfrage Auskunft über geeignete Messgeräte zur Ermittlung des Ableitwiderstandes von Personen.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

6.1.5 Spezifische persönliche Schutzausrüstungen bei Tätigkeiten mit Zündmitteln

Zusätzlich zu den nach Kapitel 7 in Teil I dieser Regel zur Verfügung zu stellenden persönlichen Schutzausrüstungen müssen auch Augen-, Gesichts- und spezieller Handschutz zur Verfügung gestellt und getragen werden.

Für den Handschutz haben sich auch Werkzeuge mit Schutzfunktion, z. B. Werkzeug mit Degengriff, bewährt.

6.2 Anzündmittel

6.2.1 Arbeiten unter Sicherheit

Arbeitsplätze für das maschinelle Einsetzen von Anzündmitteln und deren Verstemmen sind so einzurichten, dass die Arbeiten „unter Sicherheit“ ausgeführt werden können. Satz 1 gilt für das Dosieren und Pressen von Anzündmischungen entsprechend.

6.2.2 Besondere Bestimmungen für das Laborieren von Treibladungsanzündern

Die Bestimmungen der Unterkapitel 9.1 bis 9.3 und 9.5 bis 9.7 dieses Teils der Regel gelten auch für das Laborieren von Treibladungsanzündern. Die Bestimmungen der Abschnitte 6.1.3 und 6.1.4 dieses Teils der Regel gelten auch bei Tätigkeiten mit Treibladungsanzündern, wenn diese durch elektrostatischen Ladungsausgleich gezündet werden können.

7 Besondere Bestimmungen für das Laborieren von Wirkteilen

7.1 Gefährliche Arbeiten

7.1.1 Tätigkeiten unter Sicherheit

Sind beim Laborieren von Wirkteilen gefährliche Arbeiten erforderlich, müssen die Arbeitsplätze so eingerichtet sein, dass die Arbeiten „unter Sicherheit“ durchgeführt werden können. Solche gefährlichen Arbeiten sind insbesondere:

1. Einsetzen von Verstärkerladungen oder Bezündern, wenn im Gewinde Explosivstoffreste nicht auszuschließen sind,
2. Zündkreisprüfungen, es sei denn, die Bauart des Prüfgerätes oder des Munitonsteils gewährleistet, dass eine Zündung nicht stattfinden kann,

Wenn die Zündkreisprüfgeräte eigensichere Stromkreise haben, für E1 Bereich gemäß DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00) ausgelegt sind und der Messstrom sicher auf maximal 10 % des no-fire Stromes des Prüflings begrenzt wird, kann auf Tätigkeit unter Sicherheit verzichtet werden.

3. mechanische oder thermische Arbeiten, bei denen Explosivstoffe in gefährlicher Weise beansprucht werden können.

7.1.2 Einrichtungen zum Einschrauben von Zündern

Aufschraubeinrichtungen für Zünder müssen so gestaltet sein, dass nach Erreichen des festgelegten Aufschraubmoments die Einrichtung abgeschaltet oder das erforderliche Drehmoment nicht überschritten wird.

7.2 Spritzlackieren

Für das Spritzlackieren sind Einzelräume einzurichten. Einzelräume sind nicht erforderlich, wenn durch technische Einrichtungen oder die räumlichen Verhältnisse kein Übergreifen eines Brandes auf nicht im Lackiergang befindliche Munition zu erwarten ist.

Siehe auch Kapitel 2.29 „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ der DGUV Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ sowie die DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ mit Beispielsammlung.

8 Besondere Bestimmungen für das Herstellen von Treibladungen

8.1 Gebäude, Räume und Feuerlöscheinrichtungen

8.1.1 Einzelräume

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelräume eingerichtet sein:

1. Nähen von Kartusch- und Beiladungsbeuteln oder Vorbereiten der nichtexplosiven Treibladungshüllen,

2. Abstellen und Konditionieren von Treibladungspulvern,
3. Abstellen und Konditionieren von Anzündmischungen,
4. Abstellen von Treibladungsanzündern,
5. Pulveraufgabe,
6. Herstellen von Beiladungen,
7. Fertiglaborieren von Treibladungen wie:
 - Abwiegen und Einlaborieren in Treibladungspulver,
 - Einlaborieren von Anzündmischungen,
 - Einlaborieren von Beiladungen,
 - Arbeitsgänge wie Vernähen, Verschnüren, Kleben, Zwischentrocknen, Impulsschweißen von Kunststofffolien, Beschriften,
 - Einschrauben von Treibladungsanzündern,
 - Kontrollieren und Verpacken,
8. Abstellen fertiglaborierter Treibladungen.

Die Belegungsmengen in den Fällen der Nummern 1 bis 6 und 8 richten sich nach Gefährgruppe, Verpackung und den baulichen Gegebenheiten.

Die Pulveraufgabe nach Nummer 5 wurde früher auch Pulverbühne genannt.

Beim Impulsschweißen nach Nummer 7 ist eine Temperaturbegrenzung mit Zwangsabschaltung zu empfehlen. Es ist darauf zu achten, dass sich kein Treibladungspulver an der Schweißstelle befindet.

8.1.2 Maßnahmen zur Verhinderung von Brandübertragung

Die unter Abschnitt 8.1.1 dieses Unterkapitels genannten Räume dürfen keine unmittelbare Verbindung miteinander haben. Dies gilt nicht, wenn sichergestellt ist, dass keine Brandübertragung von einem Raum zu einem anderen Raum stattfinden kann. In Räumen für Fertiglaborieren nach Abschnitt 8.1.1 Nr. 7 dieses Unterkapitels sind einzelne oder zusammenhängende Arbeitsgänge in offene Boxen aufzuteilen, soweit es der Arbeitsablauf zulässt.

Eine Brandübertragung kann z. B. durch feuerbeständige Wände, Decken und Türen, aber auch durch ortsfeste Feuerlöscheinrichtungen verhindert werden.

8.1.3 Ausblase- oder Druckentlastungsflächen

Laborieräume für Treibladungen müssen in Ausblasebauart ausgeführt sein. Bei kleinen Mengen an Treibladungen genügen entsprechend bemessene Druckentlastungsflächen.

8.1.4 Feuerlöscheinrichtungen

Geeignete Feuerlöscheinrichtungen müssen vorhanden sein:

- an allen gefährlichen Arbeitsplätzen,
- bei Pulveransammlungen im Arbeitsablauf,
- in Trocknern für Zwischentrocknen,

Zwischentrocknen findet z. B. nach Klebe- und Signiervorgängen statt.

- beim Impulsschweißen nach Abschnitt 8.1.1 Nr. 7 dieses Unterkapitels.

Bewährt hat sich insbesondere das Löschen mit größeren Wassermengen.

8.1.5 Auslösung von Feuerlöscheinrichtungen

Stationäre Feuerlöscheinrichtungen nach Abschnitt 8.1.4 dieses Unterkapitels müssen mit einer selbsttätigen Auslösung versehen sein. Sie müssen zusätzlich von geschützter Stelle von Hand ausgelöst werden können.

8.1.6 Trennen der Füllstellen

Für das Herstellen von Beiladungen müssen die Füllstellen und Verschlussmaschinen so eingerichtet sein, dass bei einer Entzündung Versicherte nicht gefährdet werden und eine Brandübertragung auf benachbarte Arbeitsplätze nicht erfolgen kann.

9 Laborieren von Patronenmunition

9.1 Gebäude und Räume

9.1.1 Stockwerke für Patronenlademaschinen

Abweichend von Teil I, Abschnitt 4.2.2 dieser Regel dürfen Vorratsbehälter für Treibladungspulver zum Beschicken von Patronenlademaschinen oder zum Einfüllen in

Munition oder Munitionsteile in einem besonderen Obergeschoss aufgestellt sein, wenn die Zwischendecke und die Zwischenwände widerstandsfähig sind und für eine ausreichende Druckentlastung durch eine Ausblasefläche gesorgt ist.

Pulvorratsbehälter können auch Trichter sein.

9.1.2 Munition bis Kaliber 20 mm

Bei geeigneter räumlicher Auslegung kann in den Räumen für die Herstellung von Munition bis Kaliber 20 mm auch die Hülsen- und Geschosfertigung untergebracht sein, jedoch müssen für das Einbringen von brand- oder explosionsgefährlichen Stoffen getrennte Gebäude errichtet sein.

Siehe auch DGUV Regel 113-008 „Pyrotechnik“.

9.1.3 Temperieren von Treibladungspulver

Zum Temperieren von Treibladungspulvern müssen besondere Räume mit Ausblasewand eingerichtet sein. Diese Räume dürfen keine unmittelbare Verbindung mit dem Raum für die Pulveraufgabe und anderen Räumen, in denen der Aufenthalt von Versicherten gestattet ist, haben, es sei denn, durch sonstige bauliche Maßnahmen ist eine Brandübertragung verhindert.

Die Belegungsmenge an Treibladungspulver richtet sich nach Gefahrgruppe, Verpackung und baulichen Gegebenheiten.

Die Pulveraufgabe wurde früher auch Pulverbühne genannt.

Eine Brandübertragung wird z. B. verhindert durch Schleusen, Sprinkleranlagen.

9.2 Räume für Vorratsbehälter beim maschinellen Laden von Patronenmunition

9.2.1 Trennung von Vorratsraum und Ladeanlagen

Räume, in denen sich die Pulvorratsbehälter zur Beschickung von Lademaschinen und Ladeanlagen befinden, müssen durch eine Widerstandswand vom Laderaum abgetrennt sein.

9.2.2 Schutz vor Brandübertragung

Sind in einem Raum mehrere Pulvervorratsbehälter vorhanden, müssen sie untereinander gegen Brandübertragung gesichert sein.

9.3 Lademaschinen

Lademaschinen müssen so eingerichtet sein, dass Verstopfungen und Verschmutzungen vermieden werden. Unvermeidbare Verschmutzungen mit Treibladungspulver müssen gefahrlos entfernt werden können.

Empfohlen wird eine Absaugeinrichtung mit nachgeschaltetem Nassabscheider.

9.4 Vorratsbehälter für Anzündmittel

Vorratsbehälter zur automatischen Zuführung von Anzündmitteln sowie die Einsetzvorrichtungen müssen mit geeigneten Schutzeinrichtungen ausgestattet sein.

Geeignete Schutzeinrichtungen müssen dem jeweiligen Gefährdungsgrad entsprechen.

Solche Schutzeinrichtungen sind z. B. Verdeckungen, nach oben offene Abdeckhauben, Schutzschilde, Ablenkvorrichtungen, Ausblasekammine. Verdeckungen sind Schutzeinrichtungen, die unmittelbar vor Gefahrstellen angebracht sind und das Erreichen der Gefahrstelle von der verdeckten Seite her verhindern.

9.5 Aufsetzen von bezünderten Geschossen

Das Aufsetzen von bezünderten Geschossen auf gefüllte Treibladungshülsen muss für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein, wenn Zünderbeschädigungen nicht auszuschließen sind.

9.6 Prüfeinrichtungen für Anzündmittel

Prüfeinrichtungen für elektrisch oder mechanisch auslösende Anzündmittel müssen für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein.

9.7 Zuführen der Treibladungspulver

Das Zuführen der Treibladungspulver von Pulvorratsbehältern zu Lademaschinen oder Ladeanlagen muss so gestaltet sein, dass eine Brand- oder Explosionsübertragung verhindert ist.

Bei Pulverbühnen kann eine Explosionsübertragung z. B. durch folgende Maßnahmen verhindert werden:

Der Pulvorratsbehälter kann nur über eine Zwischendosierung entleert werden, die mit einem massiven Rohr zum Dach druckentlastet ist. Im Zuführrohr zur Lademaschine darf kein Pulver stehen. Das Zuführrohr selbst ist aus einem Material mit geringer Verdämmung herzustellen. Zu empfehlen ist auch das Zuführen des Pulvers durch ein massives Rohr ausreichenden Querschnitts mit ständiger Druckentlastung über Dach. Gefährliche elektrostatische Aufladungen müssen verhindert sein. Die Beschickung der Lademaschine erfolgt z. B. über einen Füllstandsregler im unteren Teil des Zuführrohres oder des Pulverbehälters auf der Lademaschine.

Bei pneumatischer Förderung kann eine Explosionsübertragung z. B. durch folgende Maßnahmen verhindert werden:

Die Förderung des Treibladungspulvers kann pneumatisch erfolgen entweder unmittelbar zur Patroniermaschine oder zur Zwischenbevorratung an geschützter Stelle. Bei diesen Fördereinrichtungen müssen gefährliche elektrostatische Aufladungen verhindert sein. Die Bestimmungen über Lüftungstechnische Anlagen und Absauganlagen des Unterkapitels 4.16 im Teil I dieser Regel sollen dabei sinngemäß angewandt werden. Die Räume für Dosiereinrichtungen sind durch Widerstandswände von Nachbarräumen abzutrennen.

9.8 Pulvervorratsbehälter für Rand- und Zentralfeuerhülsen

Abweichend von Unterkapitel 9.2 dieses Teils der Regel darf der Pulvervorratsbehälter auf Lademaschinen oder auf Ladeanlagen für zündsatzgeladene Rand- oder Zentralfeuerhülsen im Laborierraum selbst aufgesetzt sein. Voraussetzung hierfür ist, dass der Pulvervorratsbehälter nur mit höchstens 2,5 kg Treibladungspulver beschickt werden kann. Er muss so gesichert sein, dass im Falle einer Entzündung Versicherte nicht gefährdet werden. Es muss ferner sichergestellt sein, dass während des Nachfüllens des Pulvervorratsbehälters die Ladeeinrichtung stillgesetzt ist.

9.9 Laborieren von Patronenmunition an Einzelladestellen

9.9.1 Vermeidung einer Rückzündung

Einrichtungen zum Dosieren der Treibladungspulver müssen so beschaffen sein, dass im Falle einer Entzündung, insbesondere an der Pulveraufgabestelle, nicht der Gesamthalt an Treibladungspulver in den Dosieranlagen gezündet wird.

Dies kann z. B. erreicht werden, wenn am Vorratsbehälter für Treibladungspulver Verschlüsse vorhanden sind, die eine Brandübertragung verhindern, so dass nur eine begrenzte Menge Treibladungspulver zum Abbrand kommt. Je nach Pulverart und Pulvermenge kann auch die Pulverzugabe von einem abgetrennten Raum aus empfehlenswert sein. Auf Fördereinrichtungen kann durch portionsweise Aufgabe mit ausreichendem Zwischenabstand eine Brandübertragung verhindert werden.

10 Herstellen gepresster und gegossener Raketentreibsätze

10.1 Einzelgebäude

10.1.1 Einzelgebäude für die Herstellung

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Mahlen und Trocknen von explosionsgefährlichen Rohstoffen,

2. Ansetzen und Mischen der Treibstoffmassen,
3. Kneten und Granulieren der Treibstoffmassen,
4. Walzen der Treibstoffmassen,
5. Mischen des Treibstoffgranulats,
6. Trocknen des Treibstoffgranulats,
7. Formgeben mittels Schneckenpressen,
8. Formgeben mittels Kolbenpressen,
9. Formgeben durch Gießen,
10. Tempern oder Aushärten von Treibsatzrohlingen,
11. Entformen von gegossenen Treibsätzen,
12. spanabhebendes Bearbeiten von Treibsätzen,
13. Isolieren von Treibsätzen,
14. zerstörungsfreies Prüfen sowie Verpacken von Treibsätzen,
15. maschinelles Zerkleinern von Treibsätzen, ausgenommen Nasszerkleinern,
16. Abstellen und Aufbewahren von Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff.

Die Bestimmungen über das Herstellen gepresster und gegossener Raketentreibsätze befassen sich mit den jetzt gebräuchlichen Technologien der Fertigung von doppelbasigen und Komposit-Treibstoffen. Sicherheitsmaßnahmen über weitergehende Technologien, insbesondere der Zusatz fester Explosivstoffe wie z. B. Hexogen und Oktogen, müssen im Einzelfall mit dem zuständigen Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde festgelegt werden. Erforderlichenfalls ist auf Anforderung der zuständigen Behörde die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) hinzuzuziehen.

Soweit es sich um Explosivstoffe handelt, die ausschließlich für eine militärische Verwendung bestimmt sind, kann an die Stelle der Bundesanstalt die zuständige Stelle der Bundeswehr treten.

10.1.2 Ausnahmen von Abschnitt 10.1.1 dieses Unterkapitels

Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers dürfen die in Abschnitt 10.1.1 dieses Unterkapitels genannten Arbeitsgänge jeweils in einem Einzelgebäude, wie nachfolgend bestimmt, zusammengefasst sein:

1. Verarbeiten der Treibstoffmassen für gepresste Treibsätze,
 - Kneten und Granulieren (Nummer 3),
 - Formgeben mittels Schneckenpressen (Nummer 7).
2. Mischen und Trocknen von Treibstoffgranulaten,
 - Mischen von Treibstoffgranulaten (Nummer 5),
 - Trocknen von Treibstoffgranulaten (Nummer 6), sofern durch kontinuierliche Trockenverfahren kleine Mengen an Trockengut gewährleistet sind oder die Anlage für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet ist.
3. Trocknen von Treibstoffgranulaten und Tempern von Treibsatzrohlingen,
 - Trocknen von Treibstoffgranulaten (Nummer 6),
 - Tempern oder Aushärten von Treibsatzrohlingen (Nummer 10).
4. Vorbereiten der Rohstoffe,
 - Trocknen von Treibstoffgranulaten (Nummer 6),
 - Mahlen von explosionsgefährlichen Rohstoffen (Nummer 1).
5. Verarbeiten der Treibstoffmassen für gegossene Treibsätze,
 - Mischen von Treibstoffmassen (Nummer 2),
 - Gießen (Nummer 9),
 - Aushärten von Treibsatzrohlingen (Nummer 10),
 - Entformen von gegossenen Treibsätzen (Nummer 11).
6. Endbearbeiten und Verpacken von Treibsätzen,
 - Entformen von gegossenen Treibsätzen (Nummer 11),
 - spanabhebendes Bearbeiten von Treibsätzen (Nummer 12),
 - Isolieren von Treibsätzen (Nummer 13).
7. Zerstörungsfreies Prüfen sowie Verpacken von Treibsätzen (Nummer 14).

Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde. Auch andere Arbeitsgänge als die in diesem Abschnitt genannten dürfen im Einzelfall mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde in Einzelgebäuden zusammengefasst sein. Die Zustimmung wird im Allgemeinen von den Mengen der Explosivstoffe, ihren Eigenschaften und den spezifischen Arbeitsverfahren abhängig sein und auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung von der Unternehmerin oder vom Unternehmer gegebenenfalls unter Hinzuziehung von Sachverständigen getroffen.

- 10.1.3 Mindestanforderungen für Ausnahmen nach Abschnitt 10.1.2 dieses Unterkapitels**
Die unter Abschnitt 10.1.2 dieses Unterkapitels genannten Einzelgebäude müssen für die jeweils unter den Nummern 1 bis 6 genannten Arbeiten bei Explosionsgefahr durch Widerstandswände, bei Brandgefahr durch Brandwände voneinander getrennte Räume haben, die in ihrer Bauart und Einrichtung den Unterkapiteln 10.4 bis 10.19 dieses Teils der Regel entsprechen müssen. Dies gilt nicht, wenn diese Arbeitsgänge in einem kontinuierlichen Verfahren zusammengefasst sind und als „Arbeiten unter Sicherheit“ ablaufen.

Siehe auch Unterkapitel 10.18 dieses Teils der Regel.

10.2 Mahlen und Trocknen explosionsgefährlicher Rohstoffe

10.2.1 Bauarten für Gebäude

Mahl- und Trockengebäude für explosionsgefährliche Rohstoffe müssen, der Menge und Art dieser Stoffe entsprechend, in einer der Bauarten nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein.

10.2.2 Mahlen

Das Mahlen muss für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Durch Einrichtungen muss sichergestellt sein, dass sich während des Mahlvorganges Versicherte nicht im Gefahrenbereich befinden können.

Eine solche Einrichtung ist z. B. eine Zwangsverriegelung mit Schlüsselschalter.

10.2.3 Abscheideeinrichtungen

Zum Aussondern von Fremdkörpern müssen vor Mahlanlagen Abscheideeinrichtungen vorhanden sein.

10.2.4 Temperaturbegrenzer

Trockeneinrichtungen müssen mit Einrichtungen, z. B. Temperaturbegrenzer, ausgerüstet sein, die sicherstellen, dass explosionsgefährliche Rohstoffe nicht unzulässig erwärmt werden können.

10.3 Ansetzen und Mischen von Treibstoffmassen

10.3.1 Ansetz- und Mischhäuser für Treibstoffmassen

Ansetz- und Mischhäuser müssen als Gebäude mit Explosionsgefahr im Sinne von Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein. Dies gilt nicht, wenn der Nachweis erbracht wird, dass weder die Treibstoffmassen noch die Ausgangsstoffe der Gefahrgruppe 1.1 zuzuordnen sind.

Die Bauweise richtet sich nach Menge und Art des Explosivstoffs.

Weitere Hinweise über den sicheren Umgang mit Sprengöl siehe auch Teil II-5 „Sprengöhlaltige und sprengölfreie Nitratsprengstoffe“ dieser Regel.

10.3.2 Mindesttemperatur beim Einsatz von Sprengölen

In Räumen, die Rohmassen oder andere sprengöhlaltige Ausgangsstoffe enthalten, muss durch eine selbsttätig wirkende Einrichtung die Heizung so zu steuern sein, dass die Raumtemperatur bei nitroglycerinhaltigen Rohmassen nicht unter +10 °C, bei Verwendung anderer Sprengöle nicht unter +3 °C absinken kann.

10.3.3 Mischen

Mischmaschinen müssen so gestaltet sein, dass stets ein gefahrloser Mischvorgang gewährleistet ist.

Es gelten die allgemeinen Anforderungen an Arbeitsmaschinen zur Verarbeitung von Explosivstoffen, siehe Teil I, Unterkapitel 4.14 dieser Regel. Zusätzlich kann eine Alarmierung bei Rührwerksausfall, auch mit gleichzeitiger Überflutung der Anlage,

Überlastsicherung gegebenenfalls mit selbsttätiger Auslösung einer Löscheinrichtung, selbsttätiges Abschalten der Stoffzugabe (z. B. logische Verriegelungstechniken) erforderlich sein.

10.3.4 Mischen von Härterkomponenten

Beim Mischvorgang zum Herstellen von Komposit-Festtreibstoffen muss technisch sichergestellt sein, dass Härter schnell verteilt werden und zu keinem Zeitpunkt mit Staub von Oxidationsmitteln in Berührung kommen können.

10.4 Vermeiden von metallischen Fremdkörpern

Zum Auffinden und Aussondern von metallischen Fremdkörpern vor Arbeitsgängen, bei denen die Treibstoffmasse besonders beansprucht wird, müssen Abscheideeinrichtungen vorhanden sein.

Eine besondere Beanspruchung ist z. B. Kneten, Pressen, maschinelles Zerkleinern.

Eine Methode zur Grobabscheidung von magnetischen Teilchen sind z. B. Permanentmagnete. Ihre brauchbare Anwendung ist auf den Anbau unter Metallrutschen für Dosierungen mit dünnem Stoffstrom beschränkt.

Elektrische Metallsuchgeräte (induktive oder kapazitive Wirkungsweise) eignen sich auch für das Auffinden magnetischer und nichtmagnetischer Metallteile im Stoffstrom. Der gefundene Fremdkörper wird über Folgeschaltung selbsttätig aus dem Stoffstrom entfernt.

10.5 Kneten und Granulieren von Treibstoffmassen

10.5.1 Gebäude für Treibstoffmassen

Knet- und Granuliergebäude müssen als Gebäude mit Explosionsgefahr im Sinne von Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein.

Je nach Menge und Sprengölanteil ist für die Gebäude die Ausblasebauart mit schwerer Dachausführung oder die erdüberdeckte Bauart erforderlich, um gefährliche Wurfstücke zu vermeiden.

10.5.2 **Aufstellungsanforderungen an Knet- oder Granuliermaschinen**

In jedem Arbeitsraum darf nur eine Knet- oder Granuliermaschine aufgestellt sein. Knet- oder Granuliermaschinen müssen für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Die Arbeitsräume müssen durch Widerstandswände getrennt sein. Sind Maschinenräume zum Antrieb der Knet- und Granuliermaschinen erforderlich, müssen die Wanddurchführungen so gestaltet sein, dass Explosivstoffstaub nicht in den Maschinenraum eindringen kann. Satz 1 gilt nicht, wenn sich bei kontinuierlichen Verfahren nur solche Treibstoffmengen im Arbeitsgang befinden, die im Falle einer Explosion Versicherte nicht gefährden.

10.5.3 **Gebäude für Knet- oder Granulierprozesse**

Knet- und Granuliergebäude für Stoffe mit hohen Sprengölgehalten dürfen nur einen Arbeitsraum haben. Abstellräume sind nicht zulässig. Satz 1 gilt nicht, wenn sich bei kontinuierlichen Verfahren nur solche Mengen im Arbeitsgang befinden, die im Falle einer Explosion Versicherte nicht gefährden.

Stark sprengöhlaltig sind z. B. Pulvervorkonzentrate (PVK).

10.5.4 **Vermeiden von Zündübertragung**

Kontinuierliche Knet- und Granulieranlagen müssen so eingerichtet sein, dass zwischen Aufgabe und Maschine sowie zwischen Maschine und Abnahme keine Zündübertragung stattfinden kann.

10.5.5 **Zwangsabschalteinrichtungen**

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die keine gefährliche Beanspruchung der Explosivstoffe in Knet- und Granuliermaschinen erwarten lassen. Die Einrichtungen müssen mit einer Zwangsabschaltung gekoppelt sein.

Solche Einrichtungen sind z. B. Füllstandsanzeige, Druck- und Temperaturanzeige, Überlastsicherungen.

10.5.6 **Druckentlastungseinrichtungen**

Knet- und Granuliermaschinen müssen, sofern dies technisch möglich ist, mit einer Einrichtung zur Druckentlastung ausgerüstet sein.

10.5.7 Abstellräume

In Knet- und Granuliergebäuden dürfen Abstellräume für insgesamt höchstens einen Schichtbedarf eingerichtet sein. Die Abstellräume müssen von den Nachbarräumen durch Widerstandswände und um mindestens 1,0 m vorgezogene Brandwände getrennt sein.

10.6 Walzen von Treibstoffmassen

10.6.1 Tätigkeit unter Sicherheit

Walzwerksanlagen müssen für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Ausnahmen hiervon sind in Abhängigkeit von Mengen und Stoffeigenschaften im Einzelfall möglich. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde.

Je nach Stoffmenge und Stoffart muss auch mit Explosionen gerechnet werden. Beim Feinwalzen ist im Allgemeinen nicht mit Explosionen zu rechnen.

10.6.2 Anforderungen an Walzanlagen

Zusätzlich zu den Anforderungen in Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel müssen bei Walzwerksanlagen folgende Forderungen eingehalten sein:

1. Walzwerksgebäude müssen, wenn in ihnen mehr als ein Walzwerk aufgestellt werden soll, in Reihenbauweise errichtet sein,
2. zwischen den einzelnen Räumen, ausgenommen für Tätigkeiten nach Nummer 4 des Abschnitts 10.1.1 dieses Teils der Regel, müssen Trennwände als Brandwände in Widerstandsbauweise errichtet sein,
3. eine parallel zu der Walzwerksachse liegende Außenwand muss so ausgeführt sein, dass eine Flammenabführung und Druckentlastung erfolgen kann. Sind keine Einrichtungen für „Arbeiten unter Sicherheit“ nach Abschnitt 10.6.1 dieses Unterkapitels vorhanden, müssen beide parallel zu den Walzwerksachsen liegenden Außenwände diese Eigenschaften besitzen,
4. zwischen den Walzwerksräumen müssen Maschinenräume oder anderweitig genutzte Räume ohne ständige Arbeitsplätze angeordnet sein,
5. Wanddurchführungen von Walzwerksräumen zu benachbarten Räumen müssen gegen Flammendurchschlag abgedichtet sein,

6. im Bereich des Walzwerkes muss das Dach eine ausreichende Flammleit- und Ausströmöffnung besitzen,
7. in jedem Raum darf nur ein Walzwerk aufgestellt sein.

Hinsichtlich Brandwände siehe DIN 4102 Teil 2 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“.

10.6.3 Abstellmengen in Walzwerksgebäuden

In Walzwerksgebäuden dürfen Abstellräume für insgesamt höchstens einen Schichtbedarf eingerichtet sein. Die Abstellräume müssen von Nachbarräumen durch Widerstandswände und an Ausblaseflächen um mindestens 1,0 m vorgezogene Brandwände abgetrennt sein.

10.6.4 Einrichtungen zum Warmhalten von Walzfellen

Für das Warmhalten von Walzfellen für den weiteren Fertigungsgang müssen beheizbare Räume oder Einrichtungen vorhanden sein.

Geeignete Einrichtungen sind z. B. Wärmetische, Thermobehälter.

10.6.5 Warmwasserheizung für Walzwerke

Walzwerke müssen so eingerichtet sein, dass sie mit Warmwasser beheizt werden können. Sollen andere Heizmedien verwendet werden, müssen mindestens zwei voneinander unabhängige, selbsttätig wirkende Temperaturbegrenzungseinrichtungen vorgesehen sein, die bei einer von der Unternehmerin oder dem Unternehmer festzulegenden Temperatur die Wärmezufuhr abschalten.

Die von der Unternehmerin oder dem Unternehmer festzulegenden stoffspezifischen Grenztemperaturen sollen verhindern, dass gefährliche Zersetzungs Vorgänge eingeleitet werden können. Je nach Walzgut kann es sich empfehlen, selbsttätig auslösende und auch aus sicherer Entfernung von Hand zu bedienende Überflutungseinrichtungen vorzusehen.

10.6.6 Abstreifmesser und Seitenbacken

Abweichend von Teil I, Unterkapitel 5.2 dieser Regel sind Abstreifmesser und Seitenbacken aus Stahl an den Walzen zulässig.

Seitenbacken werden auch als Abweiser bezeichnet.

10.6.7 Aufgaben von Walzgut

Für das Aufgeben von Walzgut müssen Stopfer aus Hartholz oder geeignetem Kunststoff vorhanden sein. Diese müssen rissfrei sein und glatte Oberflächen haben.

Ein geeigneter Kunststoff ist z. B. Polytetrafluorethylen (PTFE).

10.6.8 Schutzausrüstungen für Walzwerker

Für die Walzwerker müssen zusätzlich zu den nach Teil I, Kapitel 7 dieser Regel zur Verfügung zu stellenden persönlichen Schutzausrüstungen geeigneter Kopf-, Nacken- und Handschutz bereitgestellt und getragen werden.

10.7 Mischen der Treibstoffgranulate

Mischgebäude für Treibstoffgranulate müssen in Ausblasebauart errichtet sein. Mischeinrichtungen müssen für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Sind gesonderte Maschinenräume vorhanden, so sind Antriebswellen staubdicht durch die Wand zu führen. Der Antrieb darf auch mit der Mischmaschine unmittelbar verbunden sein, wenn durch die Bauart Zündgefahren nicht zu erwarten sind.

10.8 Trocknen der Treibstoffgranulate

Für das Trocknen der Treibstoffgranulate dürfen nur Trockenräume und Trockeneinrichtungen vorhanden sein, die mit Warmluft, deren Temperatur von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoffspezifisch festzulegen ist, beheizt werden. Die höchstzulässige Temperatur beträgt 60 °C. Dies muss durch Temperaturregeleinrichtungen sichergestellt sein. Der Frischluftanteil muss so hoch sein, dass eine gefährliche Sprengölkondensation vermieden wird.

10.9 Formgeben mittels Schneckenpressen

Für Gebäude zum Formgeben mittels Schneckenpressen gilt Unterkapitel 10.5 dieses Teils der Regel entsprechend.

10.10 Formgeben mittels Kolbenpressen und Schneiden

10.10.1 Pressegebäude

Pressegebäude für das Formgeben der Raketentreibsätze mittels Kolbenpressen müssen in Ausblasebauart mit schwerer Dachausführung errichtet sein.

10.10.2 Kolbenpressen

In jedem Pressenraum darf nur eine Kolbenpresse für das Pressen von Raketentreibsätzen aufgestellt sein. Die Kolbenpresse muss für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein.

10.10.3 Zugangssicherung zur Ausblaseseite

Der Zugang zur Ausblaseseite von Pressegebäuden muss während des Pressens durch geeignete Einrichtungen verhindert sein.

Geeignete Einrichtungen sind z. B. Schranken, Warnleuchten. Auch Kontaktschalter, welche die Pressen stillsetzen, haben sich bewährt.

10.10.4 Sicherheitsabschaltung für Kolbenpressen

Kolbenpressen müssen mit Druck- und Temperaturmesseinrichtungen mit Alarmgebung und Zwangsabschaltung ausgerüstet sein.

10.10.5 Arbeiten unter Sicherheit

Das Schneiden von Raketentreibsätzen muss für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein, wenn schnellgängige Schneideinrichtungen Verwendung finden.

10.10.6 Schneidräume

Schneidräume in Pressegebäuden und Auffangräume unter Pressen müssen in Ausblasebauart errichtet sein. Eine Ausblasebauart für Schneidräume ist nicht erforderlich, wenn die Treibstoffmenge so gering ist, dass ein gefährlicher Druckaufbau beim Abbrand durch andere Druckentlastungsflächen verhindert werden kann.

10.10.7 Öffnungen zwischen Schneid- und Auffangräumen

In Widerstandswänden zwischen Schneid- und Auffangräumen sind abweichend von Anhang 3 Nummer 2.2 dieser Regel Durchgangsöffnungen für gepresste Treibstoffstränge zulässig. In Auffang- und Schneidräumen müssen selbsttätig wirkende Überflutungseinrichtungen vorhanden sein.

10.10.8 Schneidräume

Für jede Presse darf nur ein Schneidraum vorhanden sein.

10.10.9 Fluchttüren

Für jeden Schneidstisch muss mindestens eine Fluchttür ins Freie vorhanden sein. Dies gilt nicht, wenn Einrichtungen für „Arbeiten unter Sicherheit“ vorhanden sind.

10.11 Formgeben durch Gießen

10.11.1 Gießhäuser

Gießhäuser müssen der Menge und Art des Explosivstoffs entsprechend in einer der Bauarten nach Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel errichtet sein.

10.11.2 Fluchtwege von Arbeitsbühnen

Wenn der Verfahrensgang Arbeitsbühnen erfordert, müssen die Fluchtwege von diesen so angelegt sein, dass sie auf kürzestem Weg ins Freie oder in einen geschützten Bereich führen.

10.11.3 Ausnahme von Abschnitt 10.1.2 dieses Unterkapitels

Wenn eine kontinuierliche Fertigung dies erfordert, dürfen abweichend von Abschnitt 10.1.2 Nr. 3 und 5 dieses Unterkapitels Gießanlagen mit nachfolgenden Aushärt- und Temperstrecken in einem Gebäude untergebracht sein. Sie dürfen in

einem gemeinsamen Raum aufgestellt sein, wenn dieser durch Widerstandswände von Nachbarräumen abgetrennt ist.

10.11.4 Abstellräume

In Gießhäusern dürfen Abstellräume für insgesamt höchstens einen Schichtbedarf eingerichtet sein. Die Abstellräume müssen zu den Nachbarräumen hin durch Widerstandswände und um mindestens 1,0 m vorgezogene Brandwände abgetrennt sein.

10.12 Aushärten und Tempern von Treibsatzrohlingen

10.12.1 Gebäude zum Aushärten und Tempern

Gebäude zum Aushärten und Tempern der Treibsatzrohlinge müssen der Menge und Art der Treibstoffe entsprechend in einer der Bauarten nach Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel errichtet sein.

10.12.2 Temperaturbegrenzer

Aushärte- und Temperanlagen müssen so eingerichtet sein, dass eine gefährliche Erwärmung der Treibsatzrohlinge verhindert ist. Die zulässige Temperatur ist im Einzelfall durch die Unternehmerin oder den Unternehmer stoffspezifisch festzulegen.

Sicherheitsmaßnahmen zur Einhaltung der Temperatur siehe auch Teil I, Unterkapitel 4.15 dieser Regel.

10.12.3 Kondensate und Sublimate

Die Temperaturführung und der Luftwechsel sind so einzurichten, dass Gefahren durch Kondensate oder Sublimate verhindert sind.

10.13 Entformen von gegossenen Treibsätzen

10.13.1 Gebäude

Gebäude zum Entformen gegossener Treibsätze müssen der Menge und Art der Treibstoffe entsprechend in einer der Bauarten nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein.

10.13.2 Arbeiten unter Sicherheit

Das Entformen der Treibsätze muss für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Dies gilt nicht, wenn eine geringe Empfindlichkeit des Treibstoffes nachgewiesen ist.

Zum Entformen der Treibsätze gehört z. B. das Ausziehen der Innendorne, Abziehen der Außenform oder das Ausziehen der Treibsätze aus der Form.

10.14 Spanabhebendes Bearbeiten von Treibsätzen

10.14.1 Gebäude

Gebäude für spanabhebendes Bearbeiten von Treibsätzen müssen in Ausblasebauart mit leichten Ausblaseflächen, die eine Flammenreflexion vermeiden, errichtet sein. Abweichend von Unterkapitel 4.2 in Teil I dieser Regel dürfen Trenn- und Umfassungswände als Brandwände ausgeführt sein. Trennwände zu Arbeitsräumen müssen als Widerstandswände errichtet sein.

Spanabhebendes Bearbeiten ist z. B. Sägen, Drehen, Bohren, Fräsen.

Als leichte Ausblasefläche empfehlen sich insbesondere Folienwände.

10.14.2 Aufstellung von Bearbeitungsmaschinen

In jedem Arbeitsraum darf nur eine Bearbeitungsmaschine aufgestellt sein. Abweichend von Satz 1 dürfen in einem Arbeitsraum zwei Bearbeitungsmaschinen aufgestellt sein, wenn sich leichte Ausblaseflächen und Türen so nahe an den Maschinen befinden, dass ein kurzer Rettungsweg gewährleistet ist.

10.14.3 Abstellräume

In Gebäuden für spanabhebendes Bearbeiten dürfen Abstellräume für insgesamt höchstens einen Schichtbedarf eingerichtet sein. Die Abstellräume müssen von Nachbarräumen durch Widerstandswände und an Ausblaseflächen um mindestens 1,0 m vorgezogene Brandwände abgetrennt sein.

10.14.4 Schutzmaßnahmen für das spanabhebende Bearbeiten

An Einrichtungen für spanabhebendes Bearbeiten muss eine der nachstehenden Schutzmaßnahmen getroffen sein:

1. Einrichtungen für „Arbeiten unter Sicherheit“,
2. Wasserberieselung, die auf den Treibsatz gerichtet und zwangsverriegelt ist,
3. die Wasserberieselung muss schon wirksam sein, bevor der spanabhebende Vorgang einsetzt,
4. die Wasserzufuhr muss so überwacht sein, dass zwangsweise ein Abschalten der Maschine stattfindet, wenn die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festgelegte Wassermenge unterschritten wird,
5. selbsttätige Überflutungseinrichtungen, die schnell ansprechen und die auch außerhalb des Gefährdungsbereiches auslösbar sein müssen.

10.14.5 Anforderungen an Dreh- und Fräsmaschinen

An Dreh- und Fräsmaschinen muss durch Einrichtungen verhindert sein, dass das Werkzeug gegen das Spannfutter oder den Stützdorn läuft.

Das Schutzziel wird erreicht, wenn entsprechend den Sollmaßen des zu bearbeitenden Körpers Längs- und Quersupporte in ihrer Bewegung durch Anschläge oder Endschalter begrenzt sind.

10.14.6 Treibsatzspäne

Für die beim Bearbeiten von Treibsätzen entstehenden Späne müssen unmittelbar an der Bearbeitungsstelle

1. eine Absaugeinrichtung, welche die Späne auf dem kürzesten Weg aus dem Bearbeitungsraum fördert oder
 2. eine mit Wasser gefüllte Auffangwanne
- vorhanden sein.

Bewährt hat sich das Auffangen der abgesaugten Späne unter Wasser in einer dafür vorgesehenen Box.

10.15 Isolieren von Treibsätzen

10.15.1 Isolieren

Für das Isolieren von Treibsätzen gelten die Bestimmungen der Abschnitte 10.14.1 bis 10.14.3 dieses Unterkapitels entsprechend.

10.15.2 Abdunsten, Trocknen und Aushärten

Für das Abdunsten, Trocknen und Aushärten der frisch isolierten Raketentreibsätze muss – falls hierfür kein eigenes Gebäude vorgesehen ist – ein von den anderen Räumen durch Brandwände abgetrennter eigener Raum eingerichtet sein. Dies gilt nicht für kontinuierlich arbeitende Isolieranlagen mit integrierter Abdunst-, Trocken- und Aushärtestrecke.

Siehe auch Kapitel 2.29 „Verarbeiten von Beschichtungsstoffen“ der DGUV Regel 100-500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“.

10.16 Zerstörungsfreies Prüfen sowie Verpacken von Treibsätzen

Für das zerstörungsfreie Prüfen sowie Verpacken von Treibsätzen gelten die Bestimmungen der Abschnitte 10.14.1 bis 10.14.4 dieses Teils der Regel entsprechend. Abweichend von Satz 1 darf bei geringen Mengen an Treibsätzen und mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers das Gebäude auch als Gebäude mit Brandgefahr entsprechend Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein, wenn genügend große Ausblaseflächen oder Abzugsöffnungen vorgesehen sind. Durch diese Druckentlastungseinrichtungen müssen bei einem Abbrand ein gefährlicher Druckaufbau und eine Gefährdung der Versicherten durch Flammenreflexionen verhindert sein. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde.

Die Zustimmung wird im Allgemeinen vom Abbrandverhalten der Treibsätze und von den sonstigen Stoffeigenschaften, z. B. Explosionsfähigkeit, abhängig sein. Immissionsschutzrechtliche Belange bleiben hiervon unberührt.

10.17 Maschinelles Zerkleinern von Treibsätzen

10.17.1 Gebäude für das Zerkleinern von Treibsätzen

Gebäude für das maschinelle Zerkleinern von Treibsätzen müssen in leichter Bauart oder in erdüberdeckter Bauart errichtet sein. Abweichend von Satz 1 können die Zerkleinerungseinrichtungen auch in durch Widerstandswände abgetrennten Räumen der Gebäude nach Abschnitt 10.1.1 Nummern 7 bis 14 dieses Teils der Regel aufgestellt sein.

Maschinelles Zerkleinern von Treibsätzen ist z. B. Mahlen, Granulieren.

10.17.2 Zerkleinerungseinrichtungen

Zerkleinerungseinrichtungen müssen eine Wasserzufuhr entsprechend Abschnitt 10.14.4 Nr. 2 dieses Teils der Regel haben. Ist dies aus Verfahrensgründen nicht möglich, müssen sie für „Arbeiten unter Sicherheit“ ausgerüstet sein.

10.17.3 Räume mit Zerkleinerungseinrichtungen

Räume mit Zerkleinerungseinrichtungen müssen mit Fußbodengefälle und Bodenablauf ausgestattet sein.

Treibsatzreste sind entsprechend Teil I, Unterkapitel 5.7 dieser Regel aus den Abwässern auszuscheiden.

10.18 Vermeiden von Brandübertragungen

10.18.1 Arbeitsverfahren

Bei kontinuierlichen Arbeitsverfahren zum Herstellen gepresster oder gegossener Raketentreibsätze, für die mehr als ein – nicht im Sinne von Unterkapitel 10.1 Satz 1 dieses Teils der Regel – vollständig abgetrennter Arbeitsraum vorgesehen ist, müssen die einzelnen Arbeitsschritte diskontinuierlich vorgesehen sein, um eine Brandübertragung von Raum zu Raum zu verhindern.

Einzelne Arbeitsschritte sind z. B. das Dosieren der Treibstoffmasse, das Abziehen des Zwischen- oder Fertigproduktes.

10.18.2 Einrichtungen

Automatisierte Transportmittel für Treibstoffe oder Treibsätze müssen eine Schleuse durchlaufen, die eine Brandübertragung verhindert.

10.18.3 Ausnahmen

Die Abschnitte 10.18.1 und 10.18.2 dieses Unterkapitels gelten nicht, wenn eine zusammenhängende Anlage für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet ist und Versicherte bei einem Brand nicht gefährdet werden können.

10.18.4 Tätigkeit unter Sicherheit beim Einschrauben und Widerstandsmessung

Für das Einschrauben der Treibladungsanzünder in die Patronenhülsen sowie das Messen des Widerstandes müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein „Arbeiten unter Sicherheit“ gewährleisten und eine Brand- oder Explosionsübertragung auf andere Munitionsteile verhindern.

Zweckmäßigerweise sind diese Einrichtungen in Räumen mit einer Ausblaseöffnung oder -wand zu installieren.

10.18.5 Tätigkeit unter Sicherheit beim Einsetzen der Geschosse

Wird beim Einsetzen der Geschosse das Treibladungspulver mechanisch beansprucht, müssen Einrichtungen nach Abschnitt 10.18.4 dieses Unterkapitels vorhanden sein.

11 Zusammenbau von Raketenmotoren

11.1 Gebäudearten

11.1.1 Gebäude

Gebäude für den Zusammenbau von Raketenmotoren dürfen abweichend von Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel so eingerichtet sein, dass die Trenn- und Umfassungswände als Brandwände ausgebildet sind. Die Dachkonstruktion muss nur der Anforderung genügen, dass eine Brandübertragung ausgeschlossen ist. Ausreichend bemessene Druckentlastungsflächen müssen vorhanden sein.

Bei ungewollter Anzündung von Motoren und Treibsätzen ist keine Explosion zu erwarten, jedoch ist mit einem heftigen Abbrand zu rechnen.

11.1.2 **Ausnahmen**

Abweichend von Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel darf ein schweres Dach mit Ausblasekaminen ausgestattet sein. Außerdem darf, abweichend von Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel bei Gebäuden in Skelettbauart das Dach in leichter Ausführung erstellt sein, wenn es aus feuerbeständigen Baustoffen besteht.

11.2 **Einzelräume**

11.2.1 **Allgemeine Anforderungen**

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelräume eingerichtet sein:

1. Abstellen und Temperieren von Treibsätzen,
2. Abstellen und Temperieren von Treibsatzanzündern,
3. Abstellen und Temperieren von Motorkomponenten mit Explosivstoff,
4. Abstellen von inerten Teilen,
5. Zusammenstellen und Vormontage von Einzelkomponenten, Montage des Raketenmotors mit Einsetzen des Treibsatzanzünders und Anbau der Düse, Verpacken,
6. Zündkreiskontrolle,
7. dynamische Unwuchtbestimmung,
8. Lackieren,
9. Abstellen und Temperieren kompletter Raketenmotore.

Zu Abschnitt 11.2.1 Nr. 6 siehe auch Unterkapitel 11.3 dieses Teils der Regel.

11.2.2 **Ausnahme**

Einzelräume nach Abschnitt 11.2.1 dieses Unterkapitels, mit Ausnahme der Räume nach Nummer 4, müssen durch Wände voneinander getrennt sein, die der jeweiligen Beanspruchung entsprechen. Diese Räume müssen mit Ausblaseflächen versehen sein.

11.2.3 Besondere Regelungen beim Unwuchtprüfen

Abweichend von Abschnitt 11.2.1 dieses Unterkapitels darf mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers die Einrichtung zur dynamischen Unwuchtbestimmung und die Zündkreiskontrolle auch in dem Raum nach Abschnitt 11.2.1 Nr. 5 dieses Unterkapitels untergebracht sein, wenn durch die Art der Einspannvorrichtung ein Lösen des Geräts verhindert ist und der Prüfvorgang erst eingeleitet werden kann, wenn das Gerät sicher befestigt ist. Die Einrichtung zur Unwuchtbestimmung muss auch im Falle einer Anzündung des Motors eine sichere Einspannung gewährleisten. Durch technische Einrichtungen muss der Gasstrahl sicher ins Freie geführt werden. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

11.2.4 Abschirmungen bei Unwuchtprüfungen

Die Arbeitsschritte nach Abschnitt 11.2.1 Nr. 5 dieses Unterkapitels und die einzelnen Montagestellen für Raketenmotoren müssen durch Abschirmungen voneinander getrennt sein, die unter Berücksichtigung der sonstigen Einrichtungen so angelegt sind, dass eine schnelle Rettung ins Freie oder hinter eine sonstige geschützte Stelle möglich ist. Abweichend kann auf die Abschirmungen verzichtet werden, wenn

1. die Sicherheit der einzelnen Arbeitsschritte und die Handhabungssicherheit der Bauelemente erprobt sind und
2. die zu montierenden Raketenmotore oder zu laborierenden Treibsätze fest eingespannt sind und ein bei einem unvermuteten Abbrand entstehender Gasstrahl sicher ins Freie geführt wird.

Zu Satz 1 siehe auch Teil I, Abschnitt 4.7.2 dieser Regel.

Bei z. B. Entwicklungsarbeiten oder Versuchen müssen zumindest Abschirmungen die einzelnen Montagestellen oder Arbeitsschritte entsprechend Abschnitt 11.2.1 Nr. 5 dieses Unterkapitels voneinander trennen.

Die Einspannung des Motors oder des Treibsatzes muss eine Fortbewegung dieser Bauelemente bei einem unbeabsichtigten Abbrand verhindern. Bewährt haben sich auch sogenannte Schubvernichter, die einen Gasstrahl zerteilen und umlenken. Der Gasstrahl soll zur Vermeidung von Reflexionen entweder in Richtung einer aufschmelzbaren Folienwand oder – insbesondere bei Senkrechtmontage kleinerer Geräte – über Ausblasekamine oder leicht öffnende Ausblasekuppeln über Dach auf möglichst kurzem Weg in ungefährlicher Richtung abgeführt werden. In manchen Fällen kann zur Einschränkung des seitlichen Gefahrenbereichs der Gasstrahl auch über ein Gasleitrohr mit Einströmtrichter gebündelt ins Freie geführt werden.

11.2.5 Besondere Regelungen beim Lackieren von Raketenmotoren

Abweichend nach Abschnitt 11.2.1 Nr. 8 dieses Unterkapitels kann von der Einrichtung eines Einzelraumes abgesehen werden, wenn durch die technischen Einrichtungen oder die räumlichen Verhältnisse kein Übergreifen eines Brandes auf nicht im Lackiergang befindliche Motore zu befürchten ist.

11.2.6 Feuerlöscheinrichtungen

Zur Eingrenzung der Brandgefahr müssen Arbeitsplätze mit Feuerlöscheinrichtungen ausgerüstet sein, sofern die Treibsätze noch nicht in die Kammer eingeführt sind.

Bei den Feuerlöscheinrichtungen kann es sich um Wasserüberflutungs- oder CO₂-Anlagen handeln.

11.3 Zündkreiskontrolle und dynamische Unwuchtbestimmung

11.3.1 Zündkreiskontrolle

Die elektrische Zündkreiskontrolle muss für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Abschnitt 11.2.3 dieses Teils der Regel bleibt hiervon unberührt. Von den Bestimmungen des Satzes 1 darf abgewichen werden, wenn von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festgestellt ist, dass die Energie im Messstromkreis so gering ist, dass eine Auslösung der Treibsatzanzünder weder durch Funken bei Stromschluss oder Stromunterbrechung noch durch andere Wärmeeinwirkungen möglich ist. Diese Bedingungen müssen sowohl bei normalem Betrieb als auch im Falle einer Störung gewährleistet sein.

Eine unzulässig hohe Energie im Normalfall und im Falle einer Störung kann vermieden werden, wenn der Stromkreis der Zündkreiskontrolle den Anforderungen für „Eigensichere Stromkreise“ entsprechend

- DIN EN 60079-0, VDE 0170-1 „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 0: Geräte - Allgemeine Anforderungen“ (IEC 60079-0:2007); Deutsche Fassung EN 60079-0:2009
- DIN EN 60079-11, VDE 0170-7 „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i““
- DIN EN 60079-14, VDE 0165-1 „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen“
- DIN EN 61241-14, VDE 0165-2 (2005-06-00) „Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 14: Auswahl und Errichten“ (IEC 61241-14:2004); Deutsche Fassung EN 61241-14:2004
- DIN EN 60079-17, VDE 0165-10-1 „Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen“
- DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00) „Errichten elektrischer Anlagen in Bereichen, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind“

genügt. Es hat sich bewährt, den maximalen Messstrom durch das Zündmittel auf kleiner als 10 % des „no-fire“-Stromes zu begrenzen. Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

11.3.2 Dynamische Unwuchtprüfung

Für die dynamische Unwuchtbestimmung gelten die Sätze 1 und 2 des Abschnitts 11.3.1 dieses Unterkapitels entsprechend.

12 Zusammenbau von Raketen

12.1 Einzelräume

12.1.1 Allgemeine Anforderungen

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelräume eingerichtet sein:

1. Abstellen der Raketenmotore,
2. Abstellen der Gefechtsköpfe oder sonstiger Nutzlasten,
3. Abstellen der Zünder,
4. Zusammenbau von Raketenmotoren mit Gefechtsköpfen oder anderen Nutzlasten,
 - Einbau von Zündern,
 - Maß- und Gewichtskontrolle,
 - Verpacken.
5. dynamische Unwuchtbestimmung,
6. Zünd- und Schaltkreiskontrolle,
7. Lackieren,
8. Abstellen der fertig montierten Rakete.

Zu Nr. 4: Vor der Montage von Zündeinrichtungen ist zu prüfen, ob diese in Sicherstellung sind. Sind Zünder in Sicherstellung (mehrfache Sicherheit), ist eine Detonationsauslösung verhindert.

12.1.2 Bauliche Trennung

Die Einzelräume nach Abschnitt 12.1.1 dieses Unterkapitels müssen durch Widerstandswände voneinander getrennt und mit Ausblaseflächen versehen sein.

Bei der Montage größerer Raketen werden zur Verhinderung einer Explosionsübertragung Sandwichwände empfohlen.

12.1.3 Ausnahmen

Abweichend von Abschnitt 12.1.1 dieses Unterkapitels dürfen mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers die Tätigkeiten nach Abschnitt 12.1.1 Nummern 4 bis 6 dieses Unterkapitels sowie der Zusammenbau von Raketenmotoren oder Raketen in einem Raum erfolgen. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers.

Abgesehen von der Serienfertigung erprobter Baugruppen wird für die Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers im Regelfall ein Gutachten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) oder von der zuständigen Stelle der Bundeswehr einzuholen sein. Immissionsschutzrechtliche Belange bleiben hiervon unberührt.

12.1.4 Unwuchtprüfung sowie Zünd- und Schaltkreiskontrolle

Für die dynamische Unwuchtbestimmung und die Zünd- und Schaltkreiskontrolle gelten die Abschnitte 11.2.3 und 11.3.1 in Teil II -1 dieser Regel entsprechend.

In der Regel wird die Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers wegen der möglichen Gefahren durch den Gefechtskopf von dem Gutachten eines Prüfinstituts, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) oder der zuständigen Stelle der Bundeswehr abhängig sein. Dies gilt auch für entsprechende Prüfungen des nicht mit dem Motor verbundenen Gefechtskopfes. Entscheidungsgrundlage ist die Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers.

13 Besondere Bestimmungen für Anlagen zur Umweltsimulation

13.1 Gebäudearten

Gebäude zur Simulation von Umwelteinflüssen mit mechanischer oder thermischer Beanspruchung müssen in erdüberdeckter Bauart mit Ausblaseseite oder in leichter Bauart mit Umwallung errichtet sein. Dies gilt nicht, wenn aufgrund der Menge der Explosivstoffe oder der Munitionsart eine Auswirkung auf die Umgebung nicht zu befürchten ist.

Bau und Ausrüstung müssen entsprechend Teil I, Kapitel 4 dieser Regel dem jeweiligen Ausmaß der Gefährdung angepasst sein.

13.2 Einzelgebäude

13.2.1 Allgemeine Anforderungen

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude nach Unterkapitel 13.1 dieses Teils der Regel errichtet sein:

1. Temperaturtest,
2. Klimatest,
3. Vibrationstest,
4. Schlagtest,
5. Taumeltest,
6. Falltest,
7. Untersuchung der elektromagnetischen Verträglichkeit.

Die Auswirkung der Sendestrahlung sollte auf die jeweils zu prüfende Munition beschränkt sein.

13.2.2 Ausnahmen

Abweichend von Abschnitt 13.2.1 dieses Unterkapitels dürfen diese Testverfahren in einem Gebäude vereinigt sein, wenn für die einzelnen Geräte, Anlagen oder Einrichtungen durch Widerstandswände getrennte Räume vorgesehen sind. Auf durch Widerstandswände getrennte Räume darf verzichtet werden, wenn sichergestellt ist, dass jeweils nur ein Testverfahren in Betrieb ist.

13.3 Anlagen

Die Anlagen zur Simulation von Umwelteinflüssen müssen für „Arbeiten unter Sicherheit“ eingerichtet sein. Durch geeignete Einrichtungen ist zu gewährleisten, dass Versicherte den Gefahrenbereich während des Betriebes der Testvorrichtung nicht betreten können. Satz 2 gilt nicht für Temperatur- und Klimatests.

Zur optischen Beobachtung der Umwelttests empfehlen sich Videoeinrichtungen. Geeignete Einrichtungen sind z. B. Türen, Schranken, Lichtschranken mit entsprechend wirkenden Kontakten.

13.4 Umweltsimulation ohne mechanische oder thermische Beanspruchung

Gebäude für

1. Salzsprühtest,
2. Staubtest,
3. Untersuchung der Wasserdichtheit

dürfen abweichend von Unterkapitel 13.1 dieses Teils der Regel auch in einer anderen Bauart als nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein. Die Bestimmungen des Unterkapitels 13.3 Satz 1 dieses Teils der Regel gelten hier nicht.

14 Vorbereiten von Munition zu Prüfzwecken

Müssen Munition und Munitionsteile zu Prüfzwecken bearbeitet werden und ist hierbei eine gefährliche Beanspruchung von Explosivstoffen zu erwarten, müssen die Arbeitsplätze so eingerichtet sein, dass sie nur „unter Sicherheit“ betrieben werden können.

Eine gefährliche Beanspruchung ist zu erwarten z. B. beim Bohren, Drehen, Fräsen, Sägen, Hülsen abziehen.

15 Herstellen gegossener Sprengladungen

15.1 Wiedergewonnene Sprengstoffe

Aus Munition oder verlorenen Köpfen wiedergewonnene Sprengstoffe dürfen weiterverarbeitet werden, wenn die Unternehmerin oder der Unternehmer festgestellt hat, dass sie nicht durch Fremdstoffe verunreinigt sind. Trinitrotoluol und daraus hergestellte Mischungen dürfen nur weiterverarbeitet werden, wenn sie keine dunklen Krustenbestandteile enthalten.

Siehe auch Abschnitt 5.5.2 im Teil I dieser Regel.

15.2 Gießen

15.2.1 Vermeidung von Verunreinigungen

Beim Gießen sind Fülltrichter, Füllschrauben oder Gewindeschützer zu benutzen. An Außenwandungen der Munition oder an Fördermitteln sind Verunreinigungen mit Sprengstoff zu verhindern.

15.2.2 Entfernen von Sprengstoffanhaftungen

Munition und Fördermittel, bei denen es zu einer Verunreinigung gekommen ist, sind abseits von den Gießstellen zu säubern. Sprengstoffe in Gewinden sind mit größter Vorsicht zu entfernen; Werkzeuge aus Fe-Werkstoffen dürfen hierbei nicht benutzt werden. Haften an Munition, Fördermitteln und dergleichen Sprengstoffreste an, ist beim Transportieren das Aneinanderschlagen der Gegenstände durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern.

Krusten an den Oberflächen der Munition werden zweckmäßigerweise – nach dem Abdecken oder Schließen von Öffnungen im Sprengstoffkörper – durch Behandlung mit heißem Wasser oder Dampf entfernt; nötigenfalls unter Zuhilfenahme eines funkenarmen Schabers.

Entsprechende Maßnahmen sind z. B. Einstellen in Formen, Schablonen.

15.2.3 Entfernen von verlorene Köpfen

Verlorene Köpfe sind aus den Füllschrauben oder Fülltrichtern durch Anwärmen, Ausschmelzen oder Ausdrücken zu entfernen. Ist die mechanische Empfindlichkeit der Sprengstoffe größer als von Trinitrotoluol, darf das Ausdrücken mittels Pressen nur „unter Sicherheit“ erfolgen.

Im Allgemeinen soll der Arbeitsvorgang in einem besonderen, abgetrennten Raum (Box) mit entsprechend widerstandsfähigen Wänden durchgeführt werden. Die Widerstandswände verhindern eine Übertragung der Explosion auf Nachbarräume. Die Beobachtung kann hinter einer Widerstandswand durch splittersichere Schauöffnungen oder per Videoüberwachung erfolgen. Wird die Tür oder eine

Durchreicheöffnung zu dem Raum geöffnet, muss der Arbeitsvorgang sofort zwangsweise unterbrochen werden. Bei geöffneter Tür oder Durchreicheöffnung darf das Einleiten des Arbeitsvorgangs nicht möglich sein. Befindet sich auch nur ein Versicherter im Raum, muss die Tür geöffnet bleiben.

15.2.4 Säubern von Füllschrauben und Fülltrichter

Füllschrauben und Fülltrichter müssen von Sprengstoffresten befreit werden. Beim Verwenden von Dampf hat die Unternehmerin oder der Unternehmer sicherzustellen, dass die von ihm festgelegte Höchsttemperatur nicht überschritten werden kann.

15.3 Sprengstoffleitungen und Absperrrichtungen

15.3.1 Sprengstoffleitungen

Nach beendetem Fördern dürfen in der Leitung befindliche Absperrrichtungen erst geschlossen werden, wenn gewährleistet ist, dass die Leitung völlig leer ist und kein nachlaufender Sprengstoff die Leitung beim Erstarren verstopft.

Siehe ergänzend Unterkapitel 4.4 in Teil II-1 dieser Regel.

15.3.2 Reinigung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beheizte Absperrrichtungen regelmäßig, mindestens jedoch alle 4 Wochen, von Sprengstoffresten gereinigt werden. Die Reinigungsfristen sind schriftlich festzulegen und den Versicherten bekanntzugeben. Durchgeführte Reinigungen sind zu dokumentieren. Wird die Gießanlage zeitweise außer Betrieb genommen, sind die Leitungen und Absperrrichtungen zuvor zu reinigen. Dies gilt auch nach Gießkampagnen. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat ferner dafür zu sorgen, dass auch Absaugrohre und Deckel an Schmelz-, Misch- und Gießkessel entsprechend gereinigt werden.

Besonders in Kesselnähe ist mit Ansammlungen von Sprengstoffresten in den Absaugrohren zu rechnen.

15.4 Feuchthalten der Fußböden in Schmelz- und Gießhäusern

Können Fußböden in Schmelz- und Gießhäusern nicht von Sprengstoffen freigehalten werden, sind sie während der Betriebszeit ständig feucht zu halten. Dies gilt nicht, wenn Sprengstoffe verwendet werden, die mit Wasser in gefährlicher Weise reagieren können.

16 Herstellen gepresster Sprengladungen

16.1 Abstellen und Bereithalten

16.1.1 Bereitstellmengen in Abstellräumen

In Abstellräumen von Pressegebäuden dürfen Sprengstoffe in Mengen bis zu höchstens einem Schichtbedarf vorhanden sein.

16.1.2 Bereitstellmengen in Füllräumen

In einem Füllraum darf nur die Sprengstoffmenge vorhanden sein, die in zwei Stunden verarbeitet werden kann, maximal jedoch die Menge einer Versandpackung.

17 Herstellen von Zünd- und Anzündmitteln

17.1 Zünd- und Anzündmittel

17.1.1 Maximalmengen

An Arbeitsplätzen darf nur die für den Fortgang der Arbeit notwendige, jedoch höchstens die Menge an Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff vorhanden sein, für welche die Schutzeinrichtungen nach Abschnitt 6.1.1 dieses Teils der Regel bemessen sind.

17.1.2 Prüfen des Ableitwiderstandes

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat bei Tätigkeiten mit Zünd- und Anzündmitteln dafür zu sorgen, dass alle Versicherten, die mit elektrostatisch empfindlichen Zünd- und Anzündmitteln umgehen, mindestens zu Schichtbeginn auf ihren Ableitwiderstand geprüft werden. Das Ergebnis ist schriftlich festzuhalten. Versicherte dürfen die Arbeit erst dann aufnehmen, wenn ihr Ableitwiderstand den von der Unternehmerin oder dem Unternehmer festgelegten Wert erreicht hat.

Es hat sich bewährt, dass Versicherte das Ergebnis der Prüfung in Protokollen dokumentieren.

17.1.3 Treibladungsanzünder und Anzündhütchen

Die Bestimmungen der Abschnitte 17.1.1 und 17.1.2 dieses Unterkapitels gelten entsprechend, wenn mit elektrostatisch empfindlichen Treibladungsanzündern und Anzündhütchen umgegangen wird.

18 Herstellen von Treibladungen

Treibladungspulver der Gefahrgruppe 1.3 dürfen bis zu einem Gewicht von 60 kg innerhalb von Wiege- und Dosierräumen in offenen Dosiertrichtern von Hand aufgegeben werden. Anzündermischungen dürfen nur in der für den Fortgang der Arbeit unbedingt erforderlichen Menge in Wiege- und Dosierräumen vorhanden sein.

Anzündermischungen sind z. B. auch Beiladungspulver.

19 Laborieren von Patronenmunition

19.1 Anzünder, Anzündhütchen und Treibladungspulver

19.1.1 **Maximalmengen**

Werden Treibladungsanzünder oder Anzündhütchen in Maschinen automatisch zugeführt, so ist in Vorratsbehältern die Menge an Anzündmitteln nur so groß zu halten, wie es zur einwandfreien Funktion der Maschinen unbedingt erforderlich ist. In unmittelbarer Nähe der Maschinen dürfen sich keine weiteren Anzündmittel befinden.

19.1.2 **Mengenbegrenzung für Treibladungspulver**

Im Lademaschinenbereich, an Pulverbühnen und in Räumen für das Bereithalten dürfen nur die für den Arbeitsablauf unbedingt notwendigen Mengen an Treibladungspulver vorhanden sein.

Die Mengen sind insbesondere bei Treibladungspulvern der Gefährgruppe 1.1 so zu begrenzen, dass entsprechend den baulichen Voraussetzungen im Falle einer Explosion Versicherte in den Laderäumen nicht gefährdet werden. Bei besonderen Obergeschossen nach Abschnitt 9.1.1 in Teil II-1 dieser Regel können je Pulvertrichter nur begrenzte Mengen von Treibladungspulver ohne wesentliche Gefährdung von Versicherten bereitgehalten werden.

19.2 **Pulveraufgabestellen für Patronenmunition**

Jede Pulveraufgabestelle darf nicht mehr als 100 kg Treibladungspulver enthalten.

19.3 **Abwiegen von Treibladungspulver für Patronenmunition**

Die zum Abwiegen in der Nähe zur Pulveraufgabestelle bereitgehaltene Menge an Treibladungspulver muss geschützt untergebracht werden und darf auch nicht mehr als 100 kg betragen. Röhren oder Streifen dürfen nur einzeln gebrochen werden.

Die Forderung nach einer geschützten Unterbringung der bereitgehaltenen Menge an Treibladungspulver ist erfüllt durch verschlossene Gebinde in ausreichendem Abstand zum Arbeitsplatz. Empfohlen wird mindestens ein Abstand gemäß Anhang 4, Nummer 7 dieser Regel.

19.4 Einrichtungen zur Aufnahme von ausgeschiedenen Treibladungspulvern

Einrichtungen zur Aufnahme von ausgeschiedenen oder verunreinigten Treibladungspulvern sind regelmäßig zu entleeren. Verunreinigtes Treibladungspulver ist zu vernichten. Eine entsprechende Anweisung ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer an den Einrichtungen anzubringen. Solche Einrichtungen sind z. B. Pulverkästen. Siehe auch Abschnitt 5.6.2 in Teil I dieser Regel.

Für das Vernichten siehe DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“.

19.5 Laden von Patronenmunition

Vorratsbehälter an den Lade- und Wiegeeinrichtungen dürfen nur die zum Fortgang der Arbeit unbedingt erforderlichen Mengen an Treibladungspulver enthalten, aber nicht mehr als unter Unterkapitel 19.2 und 19.3 dieses Teils der Regel. Dies gilt auch für Ladeeinrichtungen, die ganz oder teilweise mechanisiert sind.

19.6 Verpacken von Patronenmunition

Das Verpacken der Patronenmunition von Hand oder mit mechanisierten Einrichtungen ist in Laderäumen nur zulässig, wenn die Unternehmerin oder der Unternehmer die Abstände zu den Lademaschinen so bemessen hat, dass keine Brandübertragung stattfinden kann.

20 Herstellen gepresster oder gegossener Raketentreibsätze

20.1 Feuchtigkeitsgehalt der Rohmasse

Die Rohmasse ist auf einem Feuchtigkeitsgehalt von mindestens 15 % Gewichtsanteil zu halten. Hiervon darf mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers abgewichen werden. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Basis der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

Die Ausnahme wird in der Regel vom Nachweis der mechanischen Empfindlichkeit abhängig sein. Belange des Umweltschutzes bleiben hiervon unberührt.

20.2 Mischen von Komposit-Treibstoffen

Für das Herstellen von Komposit-Treibstoffen müssen von der Unternehmerin oder vom Unternehmer Anweisungen für die Temperaturführung festgelegt werden. Er hat die Maßnahmen anzuordnen, die beim Durchgehen einer Härtungsreaktion zu treffen sind.

Es sollten z. B. Grenztemperaturen festgelegt werden, bei denen weitergehende Maßnahmen zu treffen sind, wie Verstärkung der Kühlung, Erhöhung der Mischgeschwindigkeit, im Gefahrenfall auch Notentleerung und Ingangsetzen der Löscheinrichtung.

20.3 Walzen

Für das Walzen hat die Unternehmerin oder der Unternehmer insbesondere festzulegen, dass

1. sich in jedem Walzwerksraum in den nach Teil II-1, Abschnitt 10.6.2 dieser Regel zugelassenen Fällen höchstens zwei Versicherte aufhalten dürfen,

2. nur die vorgeschriebene Walzgutmenge auf das Walzwerk aufgegeben werden darf,
3. sich in jedem Walzwerksraum außer der auf dem Walzwerk befindlichen Walzgutmenge nur eine zweite Beschickung an geschützter Stelle befinden darf, die Walzgutmasse vor dem Walzen und während des Walzens möglichst gleichmäßig zu verteilen ist und die Masse beim Walzen nur mit einem Stopfer aus Hartholz oder geeignetem Kunststoff nach Teil II-1, Abschnitt 10.6.7 dieser Regel verteilt werden darf,
4. die Stopfer nach Abschnitt 10.6.7 dieses Teils der Regel sauber gehalten werden müssen,
5. jegliches Walzgut nur in ausreichend erwärmtem Zustand auf das Walzwerk aufgegeben werden darf,
6. bei unbeabsichtigtem Walzenstillstand die Walzen unverzüglich auseinander zu fahren sind und das Walzgut zu entfernen ist,
7. Walzen in festgelegten zeitlichen Abständen gefahrlos zu reinigen sind,
8. Rohmasse und Transportbehälter für Rohmasse eine Temperatur von mindestens 10 °C aufweisen müssen,
9. bei nicht normal erscheinender Temperatur des Walzgutes die Walze unverzüglich auseinander zu fahren, außer Betrieb zu setzen und der Vorgesetzte zu verständigen ist.

Zu Nr. 5: Zu kalte Treibstoffmasse oder zu kalter „Umschaff“ bedeuten eine erhöhte Beanspruchung des Explosivstoffs und kann im Einzelfall zu Explosionen führen.

Zu Nr. 7: Geeignet ist auch das Abbrennen der Walzenoberflächen.

20.4 Formgeben mittels Schnecken- und Kolbenpressen

Für das Formgeben mittels Schnecken- und Kolbenpressen hat die Unternehmerin oder der Unternehmer insbesondere festzulegen, dass

1. der Pressenraum erst betreten werden darf, wenn bei Schneckenpressen die Presse abgeschaltet oder bei Kolbenpressen der Presskolben zurückgefahren ist,
2. vor Beginn des Pressens Presse und Matrize sowie das Pressgut genügend erwärmt wurden,

3. bei Störungen, insbesondere bei abnormal hoher Druckanzeige, für Druckentlastung zu sorgen und der Vorgesetzte sowie die Aufsichtsperson nach § 19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG unverzüglich zu benachrichtigen ist.

21 Zusammenbau von Raketen und Raketenmotoren

Für den Zusammenbau von Raketen und Raketenmotoren hat die Unternehmerin oder der Unternehmer insbesondere festzulegen, dass sich der Aufenthalt von Versicherten in Ausströmrichtung der Düsen nur auf unumgängliche in der Betriebsanweisung bestimmte Arbeitsgänge beschränkt und so kurz wie möglich sein darf.

22 Anlagen zur Umweltsimulation

Für Anlagen zur Umweltsimulation hat die Unternehmerin oder der Unternehmer insbesondere festzulegen, dass die zuständige Aufsichtsperson nach § 19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG unverzüglich zu verständigen ist, wenn Munition bei Testläufen in gefahrdrohender Weise beschädigt wurde.

23 Prüfung auf Dichtheit und Gangbarkeit

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beheizte Absperrorgane in regelmäßigen Zeitabständen auf Dichtheit und Gangbarkeit geprüft werden.

II-2 Treibstoffe (Treibladungspulver und Festtreibstoffe)

1 Anwendungsbereich

1.1 Der Teil II-2 gilt

für die Betriebsteile eines Betriebes, in denen Treibladungspulver hergestellt und im Zusammenhang mit der genannten Tätigkeit verarbeitet, bearbeitet, untersucht, erprobt, vernichtet, befördert, aufbewahrt oder wiedergewonnen werden.

1.2 Der Teil II-2 gilt nicht für das

1. Herstellen doppelbasiger Festtreibstoffe,
2. Herstellen von Schwarzpulver,
3. Herstellen von Nitroglycerin und ähnlichen flüssigen Salpetersäureestern sowie von Pulvervorkonzentrat und Pulverrohmasse,
4. Herstellen von Nitrocellulose,
5. Aufbewahren von Treibladungspulvern sowie explosionsgefährlichen Rohstoffen, Vor- und Zwischenprodukten, soweit hierfür die Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz gilt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-2 sind:

1. **Nitrocelluloseschwarzpulver**
Abmischungen aus Nitrocellulose, Holzkohle, Kaliumnitrat mit oder ohne Schwefel.
2. **Pulvermassen (PMA)**
geknetete, gewalzte oder gepresste Pulvermischungen (PMi), die gelatiniert sind.

3. **Pulvermischungen (PMi)**
Abmischungen aller Bestandteile einer Pulverzusammensetzung, die noch nicht gelatiniert sind.
4. **Pulverrohmassen (PRM)**
Abmischungen wasserfeuchter Nitrocellulose mit einem oder mehreren flüssigen Salpetersäureestern mit einem Gewichtsanteil bis zu 60%.
5. **Pulvervorkonzentrate (PVK)**
Abmischungen alkoholfreuer oder trockener Nitrocellulose mit einem oder mehreren Salpetersäureestern.
6. **Treibladungspulver (TLP)**
Explosivstoffe, die im Wesentlichen zum Austreiben von Geschossen aus Rohrwaffen dienen.

TLP können folgende Energieträger enthalten:

- bei einbasigem TLP: Nitrocellulose,
- bei zweibasigem TLP: Nitrocellulose und Nitroglycerin oder ähnliche flüssige Salpetersäureester,
- bei dreibasigem TLP: Nitrocellulose, Nitroglycerin oder ähnlich flüssige Salpetersäureester und Nitroguanidin.

Zu den Treibladungspulvern gehören auch:

- TLP, die zur Anzündung dienen, sogenannte „Anzündpulver“,
- Nitrocelluloseprodukte, die für pyrotechnische Zwecke verwendet werden (z. B. Xylokoll ^(TM)).

3 Besondere bauliche Anforderungen

3.1 Einzelgebäude für bestimmte Tätigkeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Tätigkeiten im Anwendungsbereich dieses Teils der Regel, bei denen Explosions- oder Brandgefahr besteht, nur in entsprechenden Einzelgebäuden durchgeführt werden.

Gebäude, in denen Tätigkeiten ausgeführt werden, die in der nachfolgenden Tabelle mit dem Buchstaben „E“ gekennzeichnet sind, sind als Gebäude mit Explosionsgefahr, solche, die mit dem Buchstaben „B“ gekennzeichnet sind, sind als Gebäude mit Brandgefahr zu errichten.

Mit Explosions- oder Brandgefahr ist erfahrungsgemäß bei folgenden Tätigkeiten zu rechnen:

	Tätigkeit	I ein- basige Pulver	II ein- basige Pulver porös*	III zwei- basige Pulver mit Löse- mittel	IV zwei- basige Pulver ohne Löse- mittel	V drei- basige Pulver mit Löse- mittel	VI drei- basige Pulver ohne Löse- mittel
1	Abstellen von Nitrocellulose wasserfeucht	B	B	B	B	B	B
2	Abstellen von Nitrocellulose alkoholfeucht	B	B	B	X	B	X
3	Lagern von Lösemittel in Tanks	(1)	(1)	(1)	X	(1)	X
4	Abstellen von Pulvervorkonzentrat	X	X	E	E	E	X
5	Abstellen von Pulverroh Mischung	X	X	X	B	X	B
6	Abstellen von Nitroguanidin	X	X	X	X	(2)	(2)

II-2 Treibstoffe (Treibladungspulver und Festtreibstoffe)/Besondere bauliche Anforderungen

	Tätigkeit	I ein- basige Pulver	II ein- basige Pulver porös*	III zwei- basige Pulver mit Löse- mittel	IV zwei- basige Pulver ohne Löse- mittel	V drei- basige Pulver mit Löse- mittel	VI drei- basige Pulver ohne Löse- mittel
7	Verdrängen durch Pressen oder Zentrifugen	B	B	B	X	B	X
8	Entwässern von Pulverrohmmischung	X	X	X	(3)	X	(3)
9	Mischen/Kneten	B	B	E	B(7)	E	B(7)
10	Schneckenpressen (Kneten, Granulieren)	E	E	E	E	E	E
11	Frikionswalzen	X	X	X	B(4)	X	B(4)
12	Simultanwalzen	X	X	X	B(4)	X	B(4)
13	Feinwalzen	X	X	X	B(4)	X	B(4)
14	Abstellen von Produkten der Zeilen 7-13	B	B	B	B	B	B
15	Schneckenpressen, Formgeben	E	E	E	E	E	E
16	Kolbenpressen	B	B	E	E	E	E
17	Schneiden	B	B(5)	B	B	B	B
18	Vorsieben	B	B(5)	B	B	B	B
19	Abstellen von Produkten der Zeilen 15-18	B	B(5)	B	B	B	B
20	Vakuumtrocknen	B(6)	B(6)	X	X	X	X
21	Abstellen von Produkten der Zeile 20	B	B(5)	X	X	X	X
22	Oberflächenbehandeln	B	B(5)	B	B	B	B
23	Wässern	B	B	X	X	X	X
24	Trocknen	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)

II-2 Treibstoffe (Treibladungspulver und Festtreibstoffe)/Besondere bauliche Anforderungen

	Tätigkeit	I ein- basige Pulver	II ein- basige Pulver porös*	III zwei- basige Pulver mit Löse- mittel	IV zwei- basige Pulver ohne Löse- mittel	V drei- basige Pulver mit Löse- mittel	VI drei- basige Pulver ohne Löse- mittel
25	Abstellen von Produkten der Zeilen 22 und 24	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)
26	Polieren	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)
27	Fertigsieben	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)
28	Vermengen	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)
29	Abstellen von Produkten der Zeilen 26-28	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)
30	Verpacken	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)
31	Abstellen von fertigem Treibladungspulver	B(6)	E	B(6)	B(6)	B(6)	B(6)

Erklärungen

* einschließlich Nitrocelluloseschwarzpulver

B Brandgefahr

E Explosionsgefahr

X nicht zutreffend

(1) in Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), TRbF 020 Läger und TRbF 060 Ortsbewegliche Behälter geregelt

(2) weder B noch E, da Nitroguanidin kein Stoff im Sinne des Sprengstoffgesetzes ist

(3) Sonderverfahren im Falle hoher Wasserfeuchte

(4) siehe Unterkapitel 4.2 dieses Teils

(5) mit Salz

(6) nur für Treibladungspulver, die im jeweiligen Verarbeitungszustand der Gefahrgruppe 1.3 zuzuordnen sind, sonst gilt E

(7) gilt nur, wenn kein Pulvervorkonzentrat verwendet wird, sonst E

4 Abstellen und Bereithalten sprengöhlaltiger Vorprodukte

Räume, in denen Pulvervorkonzentrat, Pulverrohmasse oder Pulvermischungen, die Nitroglycerin enthalten, bereitgehalten oder abgestellt werden, müssen so ausgerüstet sein, dass eine Temperatur von + 10 °C, bei Verwendung anderer flüssiger Salpetersäureester von + 3 °C, nicht unterschritten werden kann.

4.1 Entwässern von Pulverrohmasse

4.1.1 Entwässerungseinrichtungen

Einrichtungen für das Entwässern von Pulverrohmasse mittels Warmluft müssen so beschaffen sein, dass die Temperatur der Pulverrohmasse 45 °C nicht übersteigen kann.

Die Führung der Abluft muss so gestaltet sein, dass es zu keiner gefährlichen Anreicherung von Sprengölkondensaten kommen kann.

4.1.2 Einhaltung von Mindestwassergehalten

Der von der Unternehmerin oder dem Unternehmer festzulegende Mindestwassergehalt der Pulverrohmasse ist einzuhalten. Die Transportfeuchte muss über 25 % liegen.

Bei Feuchtegehalten unter 20 % steigt die mechanische Empfindlichkeit an. Unter 10 % Feuchte ist mit einer gefährlichen Zunahme der Reib- und Schlagempfindlichkeit sowie der Empfindlichkeit gegen elektrostatische Entladung zu rechnen.

4.1.3 Zentrifugieren unter Sicherheit

Das Entwässern von Pulverrohmasse mit einem Wassergehalt von weniger als 15 % mit Zentrifugen darf nur „unter Sicherheit“ erfolgen.

4.1.4 Trocknungsgrade

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Verweilzeit von Pulverrohmasse in der Zentrifuge in Abhängigkeit von der Drehzahl festzulegen.

4.1.5 Vermeidung von Kondensaten

Einbauten im Abluftstrom von Trockeneinrichtungen, welche die Kondensationstemperatur von Sprengölen unterschreiten, sollen vermieden werden.

4.2 Walzen

4.2.1 Walzen von Pulvermischungen

Walzen von Pulvermischungen darf nur „unter Sicherheit“ erfolgen. Dabei müssen zusätzlich zu den Anforderungen an die Bauarten nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel bei Walzwerksanlagen folgende Forderungen eingehalten sein:

- Walzwerksgebäude müssen, wenn in ihnen mehr als ein Walzwerk aufgestellt werden soll, in Reihenbauweise errichtet sein,
- zwischen den einzelnen Räumen müssen Trennwände als Brandwände in Widerstandsbauweise errichtet sein,
- eine parallel zu der Walzwerksachse liegende Außenwand muss so ausgeführt sein, dass eine Flammenabführung und Druckentlastung erfolgen kann,
- zwischen den Walzwerksräumen müssen Maschinenräume oder anderweitig genutzte Räume ohne ständige Arbeitsplätze angeordnet sein,
- Wanddurchführungen von Walzwerksräumen zu benachbarten Räumen müssen gegen Flammendurchschlag abgedichtet sein,
- im Bereich des Walzwerkes muss das Dach eine ausreichende Flammenleit- und Ausströmöffnung besitzen,
- in jedem Raum darf nur ein Walzwerk aufgestellt sein.

Sind keine Trennwände als Brandwände in Widerstandsbauweise vorhanden, müssen beide parallel zu den Walzwerksachsen liegenden Raumbegrenzungsflächen so ausgeführt sein, dass eine Flammenabführung und Druckentlastung erfolgen kann.

Hinsichtlich Brandwände siehe DIN 4102 Teil 2 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“.

4.2.2 Ausnahmen

Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers und im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde sind in Abhängigkeit von Arbeitsvorgang, Mengen und Stoffeigenschaften Ausnahmen vom Abschnitt 4.2.1 dieses Unterkapitels zulässig.

4.2.3 Abstellmengen von Pulvermischungen

In Walzwerksgebäuden dürfen Abstellräume für insgesamt höchstens einen Schichtbedarf eingerichtet sein. Die Abstellräume müssen von Nachbarräumen durch Widerstandswände und an Ausblaseflächen um mindestens 1,0 m vorgezogene Brandwände abgetrennt sein.

4.2.4 Warmhalten von Pulvermassen

Für das Warmhalten von Walzfellen für den weiteren Arbeitsablauf müssen beheizbare Räume oder Einrichtungen vorhanden sein. Walzwerke müssen so eingerichtet sein, dass sie mit Warmwasser beheizt werden können. Sollen andere Heizmedien verwendet werden, ist eine Temperaturbegrenzung sicherzustellen. Walzgut darf nur in ausreichend erwärmtem Zustand auf das Walzwerk aufgegeben werden. Die Temperatur des Walzgutes ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegen. Beim Warmhalten von Walzfellen darf die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende jeweils zulässige Höchsttemperatur und Warmlagerzeit nicht überschritten werden.

4.2.5 Gleichmäßige Verteilung von Pulvermassen

Auf das Walzwerk darf nur die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer vorgeschriebene Walzgutmenge möglichst gleichmäßig verteilt aufgegeben werden. In jedem Walzwerkraum darf sich außer dem auf dem Walzwerk befindlichen Walzgut nur eine zweite Beschickung an geschützter Stelle befinden.

4.2.6 Temperaturbegrenzungseinrichtungen

Werden andere Heizmedien als Warmwasser für das Walzwerk verwendet, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass mindestens zwei voneinander unabhängige, selbsttätig wirkende Temperaturbegrenzungseinrichtungen vorhanden sind, die bei einer von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden Grenztemperatur die Wärmezufuhr abschalten.

4.2.7 **Maßnahmen bei unbeabsichtigtem Walzenstillstand**

Bei unbeabsichtigtem Walzenstillstand sind Walzen unverzüglich auseinander zu fahren; das Walzgut ist zu entfernen.

4.2.8 **Reinigen der Walzen**

Walzen sind in von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden zeitlichen Abständen zu reinigen.

4.2.9 **Einstellen der Walzenspalte**

Das Einstellen des Walzenspaltes darf nur dann vorgenommen werden, wenn sich kein Walzgut im Walzenspalt befindet.

4.2.10 **Umschaff**

Großstückiger Umschaff muss vor dem Aufgeben zerkleinert und vortemperierte werden.

4.2.11 **Maßnahmen bei ungewöhnlichen Vorkommnissen**

Wird während des Walzvorganges eine ungewöhnliche Veränderung bemerkt, ist die Walze außer Betrieb zu setzen und der Aufsichtführende unverzüglich zu verständigen.

4.2.12 **Mindesttemperatur**

Pulverrohmasse und Transportbehältnisse für Pulverrohmasse müssen eine Temperatur von mindestens 10 °C aufweisen.

4.2.13 **Persönliche Schutzausrüstungen beim Walzen**

Beim Walzen müssen die Versicherten geeigneten Kopf-, Nacken- und Handschutz zum Schutz vor thermischen Gefährdungen tragen.

4.3 **Kolbenpressen für Treibladungspulver**

4.3.1 **Begrenzungseinrichtungen**

An Kolbenpressen muss durch selbsttätig wirkende Begrenzungseinrichtungen sichergestellt sein, dass Druck, Absenkgeschwindigkeit des Pressstempels und Temperatur des Heizmediums die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden stoffspezifischen Werte nicht überschreiten.

4.3.2 Druckentlastung

Kolbenpressen müssen so beschaffen sein, dass bei einem unbeabsichtigten Druckanstieg im Presszylinder für Druckentlastung gesorgt ist.

4.3.3 Unterbau von Kolbenpressen

Unterbauten von Kolbenpressen müssen zwischen Unterkante Presszylinder, Presentisch und Fußboden so ausgebildet sein, dass die bei einer Reaktion in der Presse auftretenden Drücke abgebaut werden und Flammen leicht abgeführt werden können.

4.3.4 Dichtungselemente

Dichtungselemente im Presszylinder müssen aus Werkstoffen bestehen, die nicht zu einer gefährlichen Funkenbildung führen können.

4.3.5 Druckbegrenzung

Beim Kolbenpressen darf der von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende stoffspezifische höchstzulässige Pressdruck nicht überschritten werden.

4.4 Kolbenpressen für mehrbasige Treibladungspulver

4.4.1 Pressen unter Sicherheit

Kolbenpressen für mehrbasige Treibladungspulver dürfen nur „unter Sicherheit“ betrieben werden. Der Pressenraum darf erst betreten werden, wenn die Pressen abgeschaltet und die Pressenkolben zurückgefahren sind.

4.4.2 Bauart von Pressenräumen

Räume zum Formgeben mehrbasiger Treibladungspulver mittels Kolbenpressen müssen in Ausblasebauart mit schwerer Deckenausführung errichtet sein. Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers sind auch andere Bauarten zulässig. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

4.4.3 Anzahl der Pressen

In jedem Raum darf nur eine Kolbenpresse für mehrbasige Treibladungspulver vorhanden sein.

4.4.4 Abführöffnungen

Beim Herstellen von mehrbasigen Treibladungspulvern mittels Kolbenpressen müssen Abführöffnungen für gepresste Pulverstränge durch Widerstandswände oder -decken zu Räumen, in denen sich während des Pressvorganges Versicherte aufhalten, mit Verschlussvorrichtungen ausgerüstet sein. Diese müssen so beschaffen sein, dass sie im Brandfall selbsttätig und rechtzeitig ausgelöst werden. Die Auffangstelle muss mit einer Überflutungsanlage ausgerüstet sein.

4.4.5 Temperaturen beim Pressen lösemittelfreier, mehrbasiger Treibladungspulver

Bei lösemittelfreien mehrbasigen Treibladungspulvern sind die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer für den jeweiligen Pulvertyp festzulegenden Temperaturen für das Pressgut, den Presstopf und die Matrizen einzuhalten. Beim Warmhalten von Pressgut darf die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende Höchsttemperatur und die zulässige Dauer der Warmlagerzeit bei mehrbasigen Treibladungspulvern nicht überschritten werden.

4.5 Schneckenpressen

4.5.1 Extrudieren unter Sicherheit

Schneckenpressen für Treibladungspulver dürfen nur „unter Sicherheit“ betrieben werden.

4.5.2 Anzahl von Schneckenpressen

In jedem Raum darf nur eine Schneckenpresse vorhanden sein.

4.5.3 Maßnahmen gegen Brand- oder Explosionsübertragung

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die eine Brand- oder Explosionsübertragung beim Zu- und Abführen verhindern.

4.5.4 Betreten von Pressenräumen

Der Raum für die Schneckenpressen darf erst betreten werden, wenn die Presse

abgeschaltet ist, die Pressguttemperatur eine für den jeweiligen Treibladungspulvertyp von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festgelegte Grenztemperatur unterschritten hat und eine von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende Wartezeit eingehalten ist.

4.6 Schneiden, Sieben, Oberflächenbehandeln und Polieren

4.6.1 Maßnahmen gegen Brandübertragung in Schneidräumen

Schneidräume müssen so eingerichtet sein, dass eine Brandübertragung von einer Schneidmaschine zur anderen verhindert wird.

Dies kann z. B. erreicht werden durch Einzelräume oder selbsttätig wirkende Überflutungsanlagen für jede Schneideinrichtung.

Es empfiehlt sich, diese Überflutungsanlagen so auszurüsten, dass sie zusätzlich von geschützter Stelle von Hand ausgelöst werden können.

4.6.2 Fluchtwege aus Schneideräumen

In Räumen mit mehr als zwei Schneideinrichtungen muss für jede Einrichtung mindestens ein eigener Fluchtweg vorhanden sein.

4.6.3 Explosivstoffansammlungen in Schneideinrichtungen

Schneideinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sich unter den Messern oder anderen beweglichen Teilen keine Explosivstoffe ansammeln können.

4.6.4 Einstellung von Schneideinrichtungen

Schneideinrichtungen sind so einzustellen, dass zwischen Messer und Schneidbalen keine gefährliche Reibung auftreten kann.

4.6.5 Schneiden einbasiger Pulver

Das Schneiden von Nitrocelluloseschwarzpulver darf nur „unter Sicherheit“ erfolgen.

4.6.6 Maßnahmen gegen Brandübertragung in Siebräumen

Siebräume müssen so eingerichtet sein, dass eine Brandübertragung von einer Siebeinrichtung zur anderen verhindert wird.

4.6.7 Fluchtwege aus Siebräumen

In Räumen mit mehr als zwei Siebeinrichtungen muss für jede Einrichtung mindestens ein eigener Fluchtweg vorhanden sein.

4.6.8 Nassabscheidung von Siebstaub

Es müssen Einrichtungen zum Auffangen des beim Sieben anfallenden Staubes in Wasser vorhanden sein.

4.6.9 Inbetriebnahme von Siebeinrichtungen

Wird Staub abgesaugt, muss durch Einrichtungen sichergestellt sein, dass Siebeinrichtungen nur bei laufender Nassabscheidung in Betrieb genommen werden können.

4.6.10 Oberflächenbehandeln und Polieren

In Räumen für das Oberflächenbehandeln und Polieren ist während des Betriebes der Einrichtungen der Aufenthalt von Versicherten auf den unbedingt notwendigen Zeitraum zu beschränken.

4.7 Wässern

4.7.1 Siebböden

Oberhalb der Heizrohre von Wässerungsbehältern muss ein Siebboden angebracht sein, der eine Berührung des Treibladungspulvers mit den Rohren verhindert. Die Rohre müssen so angeordnet sein, dass die Wässerungsbehälter leicht zu reinigen sind.

4.7.2 Heizmedien

Die Heizrohre dürfen nur mit Warmwasser beschickt werden.

4.8 Kontrolle auf Fremdkörper

Alle durch Reibung anzünd- bzw. zündbaren Stoffe sind vor gefährlichen Arbeitsgängen auf Fremdkörper hin zu kontrollieren. Die Fremdkörper müssen sicher entfernt werden.

4.9 Feuchtigkeitsgehalt beim Abstellen

Beim Abstellen von lösemittel- oder wasserfeuchten Pulverrohmassen, Pulververmischungen oder Nitrocellulosen ist zu verhindern, dass der eingestellte Feuchtigkeitsgehalt absinkt.

4.10 Kneten und Mischen

4.10.1 Knet- und Mischanlagen

Knet- und Mischanlagen zur Herstellung mehrbasiger Treibladungspulver dürfen nur „unter Sicherheit“ betrieben werden.

4.10.2 Fremdkörperfreiheit von Knet- und Mischtrögen

Vor dem Kneten und Mischen muss sichergestellt werden, dass Knet- und Mischtröge frei von Fremdkörpern sind und dass sich keine Handwerkzeuge im Knet- und Mischraum befinden.

4.10.3 Behältnisse für Knetgut

Das Knetgut ist nach dem Kneten in geeigneten Gefäßen mit Deckel aufzubewahren.

4.11 Trocknen

4.11.1 Temperaturbegrenzung von Wärmeträgern

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Wärmeträger zum Beheizen von Vakuumschränken eine Temperatur von 85 °C nicht überschreiten können.

4.11.2 Temperaturbegrenzung bei Trockenräumen und -einrichtungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Warmluft zum Beheizen der Trockenräume und -einrichtungen eine Höchsttemperatur von 85°C nicht überschreiten kann.

4.11.3 Verschlüsse an Vakuumtrockeneinrichtungen

Bei Vakuumtrockeneinrichtungen sind Verschlusseinrichtungen an Türen oder ähnlichen Bauteilen nach Eintritt des Vakuums zu lösen.

4.11.4 Entleeren von Trockeneinrichtungen

Vor dem Entleeren von Trockeneinrichtungen ist das Treibladungspulver auf Raumtemperatur abzukühlen.

Bei warmen Treibladungspulvern ist mit erhöhter Zündgefahr durch elektrostatische Aufladung zu rechnen.

4.12 Vermengen und Sieben von Nitrocellulose-Schwarzpulver

Vermengen und Sieben von Nitrocellulose-Schwarzpulver darf nur „unter Sicherheit“ erfolgen. Dies gilt nicht für das Vermengen und Sieben von Proben in Laboratorien.

II-3 Schwarzpulver

1 Anwendungsbereich

1.1 Der Teil II-3 gilt

für die Betriebsteile eines Betriebes, in denen Schwarzpulver oder explosionsgefährliche schwarzpulverähnliche Stoffe – im Folgenden Pulver genannt – hergestellt und im Zusammenhang damit verarbeitet, bearbeitet, untersucht, erprobt, vernichtet, innerbetrieblich transportiert, aufbewahrt oder wiedergewonnen werden.

1.2 Der Teil II-3 gilt nicht

für das Herstellen von Nitrocellulose-Schwarzpulver.

Hierfür gilt Teil II-2 dieser Regel.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-3 sind:

1. **Mischgebäude**

Gebäude zum Mischen der fertigen Pulver.

2. **Pulverarbeitungsräume**

Räume, in denen Pulver hergestellt, verarbeitet, bearbeitet, wiedergewonnen oder untersucht werden.

3. **Schwarzpulver**

Mechanische Gemenge aus Kaliumnitrat, Schwefel und Holzkohle, die meist gekörnt und auf bestimmte Korngrößen klassiert werden.

Schwarzpulver gehört im Allgemeinen zur Gefährgruppe 1.1; siehe Unterkapitel 3.2 in Teil I dieser Regel.

Die Standardzusammensetzung von Schwarzpulver ist 75 % Kaliumnitrat, 10 % Schwefel und 15 % Holzkohle.

Für die Lagerung brandfördernder Rohstoffe (z. B. Kaliumnitrat (Kalisalpeter), Natriumnitrat (Natronsalpeter)) ist die Technische Regel für Gefahrstoffe „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“ (TRGS 510) zu beachten.

4. **Schwarzpulverähnliche Stoffe**

Mechanische Gemenge, die eine von Nummer 3 abweichende Anzahl von Bestandteilen oder andere Bestandteile enthalten, sofern diese Gemenge durch ähnliche technologische Prozesse hergestellt werden und ähnliche explosive Eigenschaften aufweisen.

Schwarzpulverähnlich sind z. B. Sprengsalpeter, bei dem Kaliumnitrat durch Natriumnitrat ersetzt ist, und 2K-Pulver, bei dem der Schwefel als Bestandteil fehlt.

Bor-Kaliumnitrat-Mischungen und Nitrocellulose-Schwarzpulver zählen nicht zu den schwarzpulverähnlichen Stoffen.

Die explosiven Eigenschaften sind ähnlich, wenn sie im Rahmen der an Schwarzpulver und schwarzpulverähnlichen Stoffen nach BAM-Methoden ermittelten Werte liegen:

- Entzündungstemperatur ca. 300-360 °C,*
- Schlagempfindlichkeit ≥ 10 J,*
- Reibempfindlichkeit größer als 360 N Stiftbelastung.*

5. **Gefährliche Berührungen**

Solche, die Pulver entzünden können.

3 Gebäudearten

3.1 Herstellgebäude für Schwarzpulver

Gefährliche Gebäude müssen in der Bauart von Gebäuden mit Explosionsgefahr nach Teil I, Unterkapitel 4.2 dieser Regel errichtet sein.

3.2 Ausnahmen für Schwarzpulverherstellgebäude

Gebäude nach Unterkapitel 3.1 dieses Teils der Regel mit Räumen für Kollergänge (Läuferwerke), Press-, Körn-, Reib-, Polier- und Siebwerke müssen in Ausblasebauart errichtet sein. Diese Gebäude dürfen mehrere Pulverarbeitsräume enthalten, wenn die Trennwände als Widerstandswände errichtet und an der Ausblaseseite um mindestens 2,0 m vorgezogen und bei leichtem Dach mindestens 1,0 m über Dach hochgezogen sind.

Zwischen den einzelnen Pulverarbeitsräumen dürfen sich Antriebsräume oder Durchgänge befinden.

3.3 Ausnahmen zu Unterkapitel 3.2

Andere gefährliche Gebäude als die nach Unterkapitel 3.2 dieses Teils der Regel müssen umwallt oder erdüberschüttet sein, wenn in ihnen mehr als 500 kg Pulver zulässig sind.

3.4 Abstellräume für Schwarzpulver

Abstellräume dürfen an Pulverarbeitsräumen nach Unterkapitel 3.2 oder 3.3 dieses Teils der Regel unmittelbar angebaut sein, wenn in den Pulverarbeitsräumen nicht mehr als 150 kg Pulver zulässig sind. Die Höchstmenge für jeden Abstellraum beträgt 500 kg Pulver oder explosionsgefährliche Zwischenprodukte, wenn die Abstellräume mindestens durch eine öffnungslose Brandwand von Arbeitsräumen abgetrennt,

mit einer festen Decke versehen und mit mindestens 0,6 m Erde überschüttet sind.

3.5 Ausnahmen für Schwarzpulverabstellräume

In Pulverarbeitsräumen nach Unterkapitel 3.2 oder 3.3 dieses Teils der Regel sind mehr als 150 kg, in Abstellräumen nach Unterkapitel 3.4 Satz 2 dieses Teils der Regel bis zu 1000 kg Pulver oder explosionsgefährliche Zwischenprodukte zulässig, wenn die Trennwand zum Abstellraum als Widerstandswand ausgeführt oder zwischen Arbeits- und Abstellraum ein Abstand von mindestens 6,0 m – von Innenwand zu Innenwand gemessen – vorhanden ist.

3.6 Abstellgebäude für Schwarzpulver

Abstellgebäude für höchstens 2000 kg Pulver oder explosionsgefährliche Zwischenprodukte dürfen in der Nähe von Gebäuden nach den Unterkapiteln 3.2 oder 3.3 dieses Teils der Regel errichtet sein, wenn sie durch ihre Lage oder Bauart gegen eine Explosionsübertragung geschützt sind.

4 Höchstzulässige Pulvermenge

In Gebäuden in Ausblasebauart sind bei nur einem Pulverarbeitsraum höchstens 500 kg Pulver, bei mehreren unmittelbar nebeneinander liegenden Pulverarbeitsräumen höchstens 100 kg je Raum zulässig.

Sofern zwischen den Pulverarbeitsräumen ein Abstand von mindestens 6,0 m – von Innenwand zu Innenwand gemessen – besteht und der Nachbarraum kein gefährlicher Raum ist, sind bis zu 350 kg Pulver je Raum zulässig.

5 Zerkleinerungsmaschinen für Rohstoffe

Zerkleinerungsmaschinen für Rohstoffe müssen so beschaffen sein, dass sich keine gefährlichen elektrostatischen Aufladungen bilden können.

6 Pulverarbeitsmaschinen

Die folgenden Bestimmungen gelten für alle Pulverarbeitsmaschinen. Darunter fallen Siebmaschinen, Kollergänge, Pressen, Körnmaschinen, Reib-, Körn- und Poliertrommeln.

6.1 Anzahl von Pulverarbeitsmaschinen

In einem Raum darf nur eine Pulverarbeitsmaschine betrieben werden. Hiervon darf abgewichen werden, wenn eine ineinandergreifende oder zusammengehörende Bearbeitung erfolgt und dadurch keine zusätzliche Gefährdung der Versicherten eintritt.

6.2 Funktionssicherheit von Pulverarbeitsmaschinen

An Pulverarbeitsmaschinen ist für zuverlässige Schmierung der sich reibenden Teile zu sorgen.

Ansammlungen von Pulverstaub im Bereich der sich reibenden Teile sind zu vermeiden.

6.3 Stillsetzen von Pulverarbeitsmaschinen

Lager von Maschinen und Antrieben sind regelmäßig zu schmieren und auf einwandfreien Zustand zu überprüfen. Tritt trotzdem ein Warmlaufen ein oder zeigen sich andere Unregelmäßigkeiten, ist die Maschine oder der Antrieb stillzusetzen und der Aufsichtführende zu unterrichten.

7 Siebmaschinen

Siebe in Siebmaschinen müssen so beschaffen sein, dass Korrosion und mechanische Funkenbildung ausgeschlossen sind.

Geeignet sind z. B. Siebe aus Bronze, Kunststoff, nichtrostenden Stählen.

8 Kollergänge

8.1 Schichtdicken auf Kollergängen

Beim Beschicken der Kollergänge ist das Material auf dem Läufersteller gleichmäßig zu einer mindestens 1 cm dicken Schicht zu verteilen. Das Material darf nicht zu trocken sein oder während des Läufern zu trocken werden.

8.2 Anfahren von Kollergängen

Kollergänge dürfen nicht mit schnellem Gang angefahren oder entleert werden.

8.3 Stillsetzen von Kollergängen

Bei Schichtende oder vor längeren Pausen sind die Läufer auf Holz- oder Lederunterlagen aufzusetzen.

8.4 Funktionssicherheit von Kollergängen

Am Kollergang festsitzende Krusten und durch das Stehen der Läufer unter ihnen entstandene festhaftende Pulverkuchen dürfen nur nach vorherigem Aufweichen entfernt werden. Das Entfernen darf zum Vermeiden von Entzündungen nur mit Spateln aus geeigneten Werkstoffen ohne Hämmern erfolgen.

Ein geeigneter Werkstoff ist z. B. Holz.

9 Pressen

9.1 Schwarzpulverpressen

Bei diskontinuierlich arbeitenden Pressen dürfen keine elektrisch isolierenden Pressplatten verwendet werden. Kontinuierlich arbeitende Pressen dürfen keine elektrisch isolierenden Bänder haben.

9.2 Pressplatten an Schwarzpulverpressen

Pressen, bei denen der Auf- und Abbau der Pressstapel innerhalb des Pressenraumes erfolgt, müssen so ausgerüstet sein, dass beim Handhaben der Pressplatten gefährliche Berührungen mit Maschinenteilen vermieden sind.

9.3 Seitliche Einschlüsse an Schwarzpulverpressen

Pulver darf nicht unter seitlich festem Einschluss gepresst werden. Elastische Gummirahmen dürfen verwendet werden. Schief aufgesetzte Stapel dürfen nicht gepresst werden.

9.4 Reinigen von Schwarzpulverpressen

Das Reinigen von Pulveransätzen (Krusten) an Stempeln, Pressformen und Nadeln der Pressen zum Herstellen von Pulverpresskörpern darf nur mit Wasser oder Öl und mit Reinigungshilfen aus funkenarmem Material vorgenommen werden.

9.5 Pressdrücke an Schwarzpulverpressen

Der maximale Pressdruck, der beim Pressen nicht überschritten werden darf, ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegen.

10 Körnmaschinen

10.1 Werkstoffe von Körnmaschinen

Walzen von Walzkörnmaschinen müssen aus funkenarmen und zähen Werkstoffen bestehen. Sie müssen so eingerichtet sein, dass sie sich beim Laufen nicht berühren können. Der Walzenabstand darf nur durch eine auf beide Lager einer Walze gleichzeitig wirkende Einstellvorrichtung zu regulieren sein.

10.2 Zahnscheiben von Körnmaschinen

Für Zahnscheiben von Zahnscheibenkörnmaschinen gilt Unterkapitel 10.1 Sätze 1 und 2 dieses Teils der Regel entsprechend.

11 Reib-, Körn- und Poliertrommeln

11.1 Werkstoffe zur Schwarzpulverherstellung

Um die Entzündung von Pulver zu vermeiden, dürfen Reib-, Körn- und Poliertrommeln nur aus Holz oder anderen geeigneten Stoffen bestehen, Poliertrommeln auch aus Edelstählen, Auskleidungen aus Leder oder geeigneten Kunststoffen sind zulässig. Das Trommelinnere und die Einbauten müssen eine glatte Oberfläche haben. Lösbare Eisen- und Stahlteile im Innern müssen vermieden sein. Dies gilt nicht für Teile aus Edelstählen; diese müssen gegen Lösen gesichert sein.

11.2 Achsenschutz für Poliertrommeln

Werden Kugeln oder Kuben verwendet, müssen durch die Trommel geführte stählerne Achsen und Einbauten mit Leder oder funkenarmem Material überzogen sein.

11.3 Werkstoffe für Poliertrommeln

Zu Verschlussteilen darf Eisen oder Stahl in reibender Verbindung miteinander nicht verwendet werden. Die Verschlüsse der Trommelöffnung müssen so gesichert sein, dass sie nicht in das Pulver gelangen können.

11.4 Kugel- und Kubenwerkstoffe in Reib-, Körn- und Poliertrommeln

Kugeln oder Kuben in Reib-, Körn- und Poliertrommeln müssen aus Pockholz oder einem anderen geeigneten Stoff hergestellt sein.

11.5 Sicherheitsspalte für Reib-, Körn- und Poliertrommeln

Verkleidungen von Reib-, Körn- und Poliertrommeln sowie Auslauftrichter dürfen mit der laufenden Trommel nicht in Berührung kommen können.

12 Anzahl der ständig anwesenden Versicherten

12.1 Versichertenzahlbegrenzung bei der Schwarzpulverherstellung

In jedem gefährlichen Raum dürfen nicht mehr als 2 Versicherte ständig anwesend sein.

12.2 Ausnahmen bei der Schwarzpulverherstellung

Stehen in einem gefährlichen Raum mehrere Pulververarbeitungsmaschinen, mit denen eine ineinandergreifende oder zusammengehörende Bearbeitung erfolgt oder sind in ihm betriebsbedingt mehr als 2 Versicherte erforderlich, dürfen in ihm abweichend von Unterkapitel 12.1 dieses Teils der Regel bis zu 4 Versicherte ständig anwesend sein.

12.3 Versichertenzahlbegrenzung in Misch- und Packgebäuden

In Misch- und Packgebäuden dürfen insgesamt bis zu 4 Versicherte in einem oder mehreren Räumen ständig anwesend sein. Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers dürfen mehr als 4 Versicherte, auch in einem Raum, ständig anwesend sein, wenn dies aus stoff- oder verfahrensspezifischen Gründen notwendig ist. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers.

12.4 Versichertenzahlbegrenzung bei der Herstellung des Rohschwarzpulvers

Während des Betriebes von Mischeinrichtungen zum Herstellen des Rohschwarzpulvers, von Kollergängen, Pressen, Körnmaschinen sowie Reib- und Poliertrommeln dürfen sich keine Versicherten in den Arbeitsräumen aufhalten. Satz 1 gilt nicht, wenn der Aufenthalt verfahrensbedingt notwendig ist. In diesen Fällen ist der Aufenthalt lediglich einer Person zulässig. Die Aufenthaltszeit ist auf das erforderliche Minimum zu begrenzen.

13 Feuchthalten der Zugänge

Bei anhaltender Trockenheit, ausgenommen bei Frost, müssen die Zugänge in der unmittelbaren Umgebung der gefährlichen Gebäude ausreichend mit Wasser feucht gehalten werden.

14 Zerkleinern

14.1 Kugel- und Kubenwerkstoffe beim Zerkleinern von Ausgangsstoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat zum Vermeiden von Entzündungen dafür zu sorgen, dass Rohstoffvormischungen aus Schwefel und Holzkohle in stählernen Trommeln nur zerkleinert werden, wenn Kugeln oder Kuben aus Pockholz oder einem geeigneten Kunststoff verwendet werden.

Kugeln aus Bronze oder Steatit sind ebenfalls geeignet.

14.2 Zerkleinern von Schwefel

Schwefel allein darf nur in inerter Atmosphäre zerkleinert werden.

14.3 Zerkleinern von frisch gebrannter Holzkohle

Frisch gebrannte Holzkohle darf nicht vor Ablauf von 8 Tagen zerkleinert werden.

II-4 Pulverzündschnüre und Sprengschnüre

1 Anwendungsbereich

1.1 Der Teil II-4 gilt für die

Betriebsteile eines Betriebes, in denen Pulverzündschnüre, Anzündlitzen und Sprengschnüre hergestellt, verarbeitet, bearbeitet und im Zusammenhang mit den genannten Tätigkeiten untersucht, erprobt, vernichtet, befördert, aufbewahrt oder Explosivstoffe wiedergewonnen werden.

Das Verarbeiten von Pulverzündschnüren in pyrotechnische Gegenstände regelt die DGUV Regel 113-008 „Pyrotechnik“.

1.2 Der Teil II-4 gilt nicht für das

1. Herstellen oder Verarbeiten von Stoppinen, metallummantelten Schnüren oder Kunststoffschläuchen mit explosivbeschichteter Innenwand,
2. Aufbewahren von Explosivstoffen sowie explosionsgefährlichen Rohstoffen, Vor- und Zwischenprodukten, soweit hierfür die Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz gilt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-4 sind:

1. Anzündlitzen

Der Pulverzündschnur ähnliche nicht sprengkräftige Zündmittel, die unter Umspinnung, aber ohne Ummantelung eine Füllung aus Schwarzpulver oder ähnlichen Explosivstoffen enthalten und mit offener Flamme abbrennen.

Anzündlitzen werden in der Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz als „Anzünder für Pulverzündschnüre“ bezeichnet.

2. **Anzündlitzten-Verbinder**
Metallhülsen, die einen Schwarzpulverpresskörper und zwei Anzündlitztenen enthalten.
3. **Offene Explosivstoffe**
Solche, die noch nicht zu Schnüren verarbeitet sind.
4. **Pulverzündschnüre**
Nicht sprengkräftige Zündmittel, die unter Umspinnung und Ummantelung eine Seele aus Schwarzpulver oder ähnlichen Explosivstoffen enthalten.

Hierzu gehören z. B. Schwarzpulverzündschnüre, die auch als Anzündschnüre bezeichnet werden. Pulverzündschnüre, die für pyrotechnische Zwecke Verwendung finden, werden auch als Feuerwerkszündschnüre bezeichnet. Ähnliche Explosivstoffe sind z. B. 2-K-Pulver, bei denen Schwefel als Bestandteil fehlt.
5. **Rohsprengschnüre**
Sprengschnüre im Fertigungsgang, die noch nicht mit Kunststoff umhüllt sind.
6. **Schnüre**
Gegenstände mit Explosivstoff wie Anzündlitzten, Pulverzündschnüre und Sprengschnüre.
7. **Sprengschnüre**
Sprengkräftige Zündmittel, die unter Umspinnung und Ummantelung eine Seele aus Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen enthalten. Sprengschnüre finden auch als Sprengmittel Verwendung.
8. **Stoppine**
Anzünd- oder Verzögerungsmittel, die aus einem mit Schwarzpulver oder schwarzpulverähnlichen Stoffen (Stoppinenpulver) getränkten oder umhüllten textilen Faden oder Band bestehen.

3 Bauliche Einrichtungen

3.1 Einzelgebäude

3.1.1 Einzelgebäude für die Herstellung von Pulverzünd- und Sprengschnüre

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Entwässern, Trocknen und Nachbereiten von Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen,
2. Spinnen der Schnüre,
3. Ummanteln und Weiterverarbeiten der Schnüre,
4. Wiedergewinnen von Explosivstoffen aus Sprengschnüren.

Nachbereiten ist z. B. Sieben, Mischen (auch mit Zusätzen).

Ummanteln ist z. B. das Umspritzen auf Extrudern, Tauchen in Teer- oder Lackbädern. Weiterverarbeiten ist z. B. das Prüfen, Abschneiden, Aufwickeln, Umspulen, Verpacken sowie im Falle von Feuerwerkszündschnüren und Anzündlitzen das Imprägnieren und Trocknen. Zum Weiterverarbeiten gehört auch das Herstellen von Anzündlitzen-Verbindern.

3.1.2 Gebäudeart für Tätigkeiten nach Abschnitt 3.1.1

Gebäude, in denen Tätigkeiten nach Abschnitt 3.1.1 dieses Unterkapitels ausgeführt werden, sind als Gebäude mit Explosionsgefahr zu errichten.

3.1.3 Ausnahme für Tätigkeiten nach Nr. 2 des Abschnitts 3.1.1

Abweichend von Abschnitt 3.1.2 dürfen Gebäude nach 3.1.1 Nr. 2 dieses Teil der Regel als Gebäude mit Brandgefahr errichtet werden, wenn

1. die Fülltrichter zum Beschicken der Spinnmaschinen in einem besonderen Obergeschoss aufgestellt sind und
2. im Spinnraum keine offenen Explosivstoffe vorhanden sind.

3.1.4 Ausnahme für Tätigkeiten nach Nr. 3 des Abschnitts 3.1.1

Gebäude, in denen Tätigkeiten nach Abschnitt 3.1.1 Nr. 3 dieses Unterkapitels ausgeführt werden, sind als Gebäude mit Explosionsgefahr zu errichten, wenn in ihnen offene Explosivstoffe vorhanden sind. Sie dürfen als Gebäude mit Brandgefahr errichtet werden, wenn in ihnen keine offenen Explosivstoffe vorhanden sind.

3.1.5 Gebäude zur Herstellung von Anzündlitzen-Verbinder

Gebäude, in denen Anzündlitzen-Verbinder hergestellt werden, sind als Gebäude mit Brandgefahr zu errichten, wenn das Herstellen der Anzündlitzen-Verbinder in getrennten Räumen erfolgt und in den übrigen Räumen des Gebäudes keine offenen Explosivstoffe vorhanden sind.

3.1.6 Ausnahme zu Abschnitt 3.1.1 für Tätigkeiten unter Sicherheit

Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers dürfen Arbeitsgänge nach Abschnitt 3.1.1 dieses Unterkapitels in einem Gebäude zusammengefasst sein, wenn die Arbeiten „unter Sicherheit“ durchgeführt werden. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers.

3.1.7 Ausnahme zu Abschnitt 3.1.1 für Abstellräume

Abweichend von Abschnitt 3.1.1 dieses Unterkapitels dürfen Abstellräume in Einzelgebäuden für Tätigkeiten Nr. 1 bis 4 vorhanden sein, wenn diese von Nachbarräumen getrennt sind, die eine Brand- oder Explosionsübertragung verhindern.

3.2 Spinnräume

3.2.1 Verhinderung der Übertragung einer Detonation oder Deflagration

Befinden sich mehrere Spinnräume in einem Gebäude, so muss gewährleistet sein, dass eine Übertragung einer Detonation oder Deflagration auf Explosivstoffe oder Schnüre in benachbarten Spinnräumen verhindert ist.

Bei Schwarzpulver oder ähnlichen Explosivstoffen ist von Deflagrationswirkung, bei Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen von Detonationswirkung auszugehen.

3.2.2 Spinnräume in leichter Bauart

Für Spinnräume dürfen nur Baustoffe verwendet sein, die bei einer Explosion keine schweren Wurfstücke bilden. Ausblaseflächen müssen vorhanden sein.

Geeignete Baustoffe sind z. B. Leichtbeton, Holz, Press- und Mehrschichtplatten sowie Stahlbeton im Fall von Widerstandswänden.

Es empfiehlt sich, möglichst viele und große Ausblaseflächen vorzusehen.

3.2.3 Fluchtwege

Spinnräume müssen zu ebener Erde liegen und mindestens zwei Ausgänge haben, die von Arbeitsplätzen auf kürzestem Wege erreicht werden können.

3.2.4 Verhinderung der Übertragung einer Detonation oder Deflagration zwischen Spinnmaschinen

Befinden sich mehrere Spinnmaschinen im gleichen Raum, muss gewährleistet sein, dass eine Übertragung einer Detonation oder Deflagration auf benachbarte Maschinen verhindert ist.

Geeignete Maßnahmen sind z. B. ausreichende Abstände, Trennung durch Schutzwände, Anordnen der Fülltrichter auf einem Füllboden.

3.2.5 Aufspulen von Rohsprengschnüren und Anzündlitzen

Spinnräume müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass Rohsprengschnüre und Anzündlitzen außerhalb des Spinnraumes aufgespult werden. Dies gilt nicht, wenn eine Detonation oder Deflagration aufgespulter Mengen im Spinnraum durch technische Maßnahmen verhindert ist.

Technische Maßnahmen sind z. B. ausreichende Abstände, Trennung durch Schutzwände.

3.2.6 Schutz der Versicherten vor Detonation oder Deflagration

Erfolgt das Aufspulen von Rohsprengschnüren und Anzündlitzen außerhalb des Spinnraumes, muss gewährleistet sein, dass Versicherte im Spinnraum vor gefährlichen Einwirkungen einer Detonation oder Deflagration der aufgespulten Menge geschützt sind.

3.3 Füllboden

3.3.1 Ausnahme zu Stockwerken für die Pulverzünd- und Sprengschnurherstellung

Die Gebäude dürfen ein besonderes Obergeschoss (Füllboden) besitzen, wenn in diesem Fülltrichter zum Beschicken der Spinnmaschinen aufgestellt werden und die Decke zwischen Spinnraum und Füllboden widerstandsfähig und eine ausreichende Druckentlastung durch eine Ausblasefläche gewährleistet ist.

Siehe Teil I, Abschnitt 4.2.2 dieser Regel.

3.3.2 Verhinderung der Übertragung einer Detonation oder Deflagration zwischen Fülltrichter

Befinden sich mehrere Fülltrichter auf dem Füllboden, muss die Übertragung einer Detonation oder Deflagration auf benachbarte Fülltrichter verhindert sein.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Vermeiden von Verunreinigungen

Bei Umstellung von Pulverzündschnur auf Sprengschnur und umgekehrt sind die Spinnmaschinen und deren Arbeitsbereich zu reinigen; der vorhergehend verarbeitete Explosivstoff ist aus dem Arbeitsraum zu entfernen.

4.2 Spinnräume

4.2.1 Begrenzung der Versichertenzahl

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass in jedem Spinnraum höchstens ein Versicherter beschäftigt ist.

4.2.2 Mengenbegrenzung

Wird das Aufspulen von Rohsprengschnüren oder Anzündlitzen im Spinnraum durchgeführt, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass

die aufgespulten Mengen auf die für den Fortgang der Arbeit notwendigen Mengen begrenzt werden.

4.3 Spinnmaschinen

4.3.1 Vermeiden von elektrostatischen Aufladungen

Es dürfen nur solche Spinnmaschinen betrieben werden, die keine zündfähige elektrostatische Aufladungen oder zündfähige Materialfunken bilden können.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

4.3.2 Vermeiden von gefährlichen Reibbeanspruchungen

Es dürfen nur solche Zuführungseinrichtungen für Explosivstoffe zu den Spinnmaschinen verwendet werden, die keine gefährlichen Reibbeanspruchungen der Explosivstoffe erzeugen können.

Diese Forderung ist im Allgemeinen erfüllt, wenn im Zuführbereich liegende, durch Rotation oder Vibration bewegte, mit Explosivstoff belegte Metallteile so angeordnet sind, dass sie nicht aneinander reiben.

4.4 Fülltrichter von Spinnmaschinen

4.4.1 Mengen- und Massenbegrenzung

In Spinngebäuden nach Abschnitt 3.1.1 Nr. 2 dieses Teils der Regel darf jeder Fülltrichter von Spinnmaschinen für Schwarzpulver oder ähnliche Explosivstoffe höchstens 4 kg, für Nitropenta oder ähnliche Explosivstoffe höchstens 1 kg Explosivstoff enthalten.

4.4.2 Ausnahme zu Abschnitt 4.4.1 dieses Unterkapitels

Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers darf die Unternehmerin oder der Unternehmer abweichend von Abschnitt 4.4.1 dieses Unterkapitels die Füllmenge bis auf 5 kg Explosivstoff erhöhen, sofern die Bedingungen des Ab-

schnitts 3.1.3 dieses Teils der Regel eingehalten sind. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers.

Siehe auch Abschnitt 3.3.1 dieses Teils der Regel.

Immissionsschutzrechtliche Belange bleiben hiervon unberührt.

4.4.3 Ausnahme zu den Abschnitten 4.4.1 und 4.4.2

Befinden sich die Fülltrichter außerhalb des Spinngebäudes, gelten die in den Abschnitten 4.4.1 und 4.4.2 dieses Teils der Regel genannten Höchstmengen nicht.

4.4.4 Bereithalten von Nachfüllmengen

Zum Nachfüllen der Fülltrichter erforderliche Explosivstoffmengen müssen so bereithalten werden, dass eine wechselseitige Übertragung einer Detonation oder Deflagration der Explosivstoffe ausgeschlossen ist.

Dies kann z. B. erreicht werden durch einen als Durchreicheöffnung ausgebildeten Kasten, der durch Stahltüren zwangsweise wechselseitig schließbar ist.

4.5 Extruder

4.5.1 Temperaturbegrenzung

Es dürfen nur solche Extruder verwendet werden, deren Spritzköpfe eine Einrichtung zur selbsttätigen Regelung der Temperatur enthalten, welche die Extruder beim Erreichen der höchstzulässigen Temperatur automatisch stillsetzen.

Die höchstzulässige Temperatur ist stoffspezifisch. Es empfiehlt sich, die Stillsetzung des Extruders optisch und akustisch anzuzeigen.

4.5.2 Höchsttemperatur im Spritzkopf

Die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende stoffspezifische Höchsttemperatur im Spritzkopf ist einzuhalten.

4.5.3 Funktionssicherheit am Spritzkopf

Beim Umhüllen von Rohsprengschnüren durch Extruder muss sichergestellt sein, dass die Schnur aus dem Spritzkopf des Extruders entfernt werden kann, wenn der Abzugsvorgang länger als kurzzeitig unterbrochen ist.

Kurzzeitig bedeutet, dass die Zeitdauer der Unterbrechung nicht so lang sein darf, dass der Explosivstoff in den Schnüren durch Aufheizen zu gefährlichen Reaktionen kommen kann.

4.6 Vernichten

4.6.1 Vernichten oder Recyceln von Explosivstoff aus Pulverzünd- und Sprengschnüren sowie Anzündlitzen

Pulverzündschnüre, Anzündlitzen und Sprengschnüre sind getrennt auf dem Vernichtungsplatz zu vernichten. Explosivstoffe aus Sprengschnüren dürfen auch wiedergewonnen werden.

Zum Recyceln von Explosivstoff aus Sprengschnüren siehe auch Unterkapitel 5.6 dieses Teils der Regel.

4.6.2 Vernichtung unbrauchbarer Pulverzündschnüre und Anzündlitzen

Unbrauchbare Pulverzündschnüre und Anzündlitzen sind getrennt durch Abbrennen oder Verbrennen zu vernichten.

4.6.3 Vernichten von Sprengschnüren

Unbrauchbare Sprengschnüre sind durch Sprengen oder Verbrennen zu vernichten. Gefährliche Verdämmungen sind zu vermeiden. Abschlusskappen der Sprengschnüre sind vor dem Verbrennen zu entfernen.

Gefährliche Verdämmungen können z. B. verhindert werden durch Zerteilen in kurze Stücke sowie durch großflächige, lockere und flache Anordnung beim Verbrennen.

Gefährliche Verdämmungen können insbesondere beim Verbrennen von Wetter-sprengschnüren auftreten.

Siehe auch DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“.

5 Besondere Bestimmungen für Sprengschnüre

5.1 Trocknen der explosionsgefährlichen Rohstoffe

5.1.1 Temperaturen in Trockeneinrichtungen

Trockeneinrichtungen müssen mit zwei voneinander unabhängigen Einrichtungen zum Messen der Temperatur des Wärmeträgers ausgerüstet sein, die beim Überschreiten der festgelegten stoffspezifischen Höchsttemperatur optisch oder akustisch Alarm auslösen.

Explosionsgefährliche Rohstoffe sind hier Nitropenta oder ähnliche Explosivstoffe.

5.1.2 Temperaturreglung in Trockeneinrichtungen

Beim Überschreiten der festgelegten Höchsttemperatur des Wärmeträgers muss das weitere Erwärmen des zu trocknenden Produktes durch eine selbsttätig wirkende Einrichtung verhindert sein.

Geeignete Maßnahmen, die das weitere Erwärmen verhindern, sind z. B. Kaltlufteinblasen, Befeuchten, Abstellen der Wärmeträgerförderung.

5.1.3 Verhinderung von Aufwirbelungen in Trockeneinrichtungen

Trockeneinrichtungen, bei denen das Trocknen durch einen Gasstrom erfolgt, müssen so beschaffen sein, dass ein Aufwirbeln des Explosivstoffes verhindert ist. Dies gilt auch für das Belüften von Vakuumtrockeneinrichtungen.

Siehe auch Abschnitt 4.17.1 in Teil I und Abschnitt 3.3.2 in Teil II-7 dieser Regel.

5.1.4 **Trockeneinrichtungen mit Kondensatabscheider**

Bei Trockeneinrichtungen, die mit einem Kondensatabscheider betrieben werden, muss das Kondensat so über einen Absetzbehälter geführt werden, dass Explosivstoffreste zurückgehalten werden.

5.2 **Abscheiden von Explosivstoffen**

Für nach dem Entwässern oder Wiedergewinnen von Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen im Wasser suspendierte Reste müssen geeignete Abscheideeinrichtungen vorhanden sein.

5.3 **Trocknen**

Die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende stoffspezifische Höchsttemperatur des Wärmeträgers zum Trocknen von Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen ist einzuhalten.

5.4 **Vermeiden von Staubansammlungen**

5.4.1 **Vermeidung gefährlicher Staubansammlungen in Trockenräumen**

Es ist sicherzustellen, dass in Räumen zum Trocknen und Nachbereiten von Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen sowie in Spinnräumen gefährliche Ansammlungen von Stäuben dieser Explosivstoffe verhindert werden.

5.4.2 **Vermeidung gefährlicher Staubansammlungen im Extruder**

Es ist sicherzustellen, dass gefährliche Staubansammlungen von Nitropenta oder ähnlichen Explosivstoffen innerhalb des Spritzkopfes der Extruder verhindert werden.

5.5 **Verunreinigungen**

In Räume, in denen Nitropenta oder ähnliche Explosivstoffe getrocknet oder trocken verarbeitet werden, dürfen keine sandigen Verunreinigungen eingebracht werden.

Dies kann z. B. erreicht werden durch Fußabtreter, feuchte Tücher, Filzüberschuhe.

5.6 Wiedergewinnen von Explosivstoffen

5.6.1 Recyceln von Explosivstoff aus Sprengschnüren

Sollen Explosivstoffe aus Sprengschnüren wiedergewonnen werden, dürfen die Schnüre keine für den Wiedergewinnungsvorgang gefährliche Beschaffenheit aufweisen.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Schnüre z. B. keine Metallteile enthalten oder Verdickungen aufweisen.

5.6.2 Einhalten von Verfahrensparametern beim Recyceln

Werden für das Wiedergewinnen von Explosivstoffen aus Sprengschnüren mechanische Einrichtungen verwendet, so müssen diese so betrieben werden, dass eine gefährliche Beanspruchung der Explosivstoffe verhindert ist.

Eine gefährliche Beanspruchung kann z. B. durch Aufschneiden der Schnüre unter Wasser verhindert werden.

5.7 Behandeln wiedergewonnener Explosivstoffe

5.7.1 Verfahrensparameter beim Recyceln

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Verfahrensweise für die weiterzuverarbeitenden Explosivstoffe festzulegen.

Die Verfahrensweise umfasst z. B. Sammeln, Aufarbeiten, Qualitätskontrolle.

5.7.2 Qualität des Recyclingmaterials

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass mit der Weiterverarbeitung keine erhöhte Gefahr infolge mechanischer oder chemischer Verunreinigungen oder Veränderungen verbunden ist.

5.7.3 Vernichten von unbrauchbaren Explosivstoffen

Explosivstoffe, die nicht weiterverarbeitet werden können, sind zu entsorgen.

Siehe auch Unterkapitel 4.6 dieses Teils der Regel.

Explosivstoffe, die nicht weiterverarbeitet werden können, sind z. B. Nitropenta aus ölgetränkten Sprengschnüren.

6 Besondere Bestimmungen für Anzündlitzen

6.1 Weiterverarbeiten von Anzündlitzen

Getrocknete Anzündlitzen sind unverzüglich bis zur versandmäßigen Verpackung weiterzuverarbeiten oder abzudecken.

Durch die Verpackung oder Abdeckung wird eine wesentliche Verringerung der Gefahr erreicht.

6.2 Herstellen von Anzündlitzen-Verbindern

6.2.1 Massenbegrenzung im Einfülltrichter

Trichter an Maschinen zum Einfüllen von Schwarzpulver in Verbinderhülsen dürfen nicht mehr als 50 g Schwarzpulver enthalten.

6.2.2 Reinigen von Maschinen

Maschinen zum Einfüllen von Schwarzpulver in Verbinderhülsen sind in regelmäßigen Abständen, mehrmals in jeder Schicht, von Schwarzpulverstaub zu reinigen.

Die Reinigungszyklen sind in der Betriebsanweisung festzulegen.

II-5 Sprengöle und Nitratsprengstoffe

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil II-5 gilt für die

Betriebsteile eines Betriebes, in denen Sprengöle, Sprengölzubereitungen oder Nitratsprengstoffe hergestellt, verarbeitet und im Zusammenhang damit untersucht, erprobt, vernichtet, befördert, abgestellt, bereitgehalten oder wiedergewonnen werden.

1.2 Der Teil II-5 gilt auch für die

Betriebsteile eines Betriebes, in denen explosionsgefährliche flüssige Salpetersäureester oder explosionsgefährliche Zubereitungen für Arzneimittel hergestellt, verarbeitet, untersucht, vernichtet, befördert, abgestellt, bereitgehalten oder wiedergewonnen werden.

1.3 Der Teil II-5 gilt nicht für das

1. Schmelzen von explosionsgefährlichen Stoffen, deren thermische Empfindlichkeit gleich oder größer der von Trinitrotoluol (TNT) ist,
2. Herstellen von Nitrocellulose,
3. Lagern von Ammoniumnitrat,
4. Verarbeiten von sprengölhaltigen Zubereitungen zu Festtreibstoffen, Treibladungspulvern und zu nicht explosionsgefährlichen Arzneimitteln.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-5 sind:

1. **Abfallsäuren**
Gemische von Schwefel- und Salpetersäure, die beim Nitrierprozess anfallen und neben Wasser auch noch Sprengöle enthalten.
2. **Mischladegeräte**
Geräte, die Abschnitt 3.11 der Anlage 1 zur Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz entsprechen.
3. **Nitrieren**
Eine chemische Umsetzung unter Verwendung von Salpetersäure oder Salpetersäure in Mischungen mit anderen Stoffen, insbesondere mit Wasser oder Schwefelsäure (Nitriersäure).
4. **Sprengöle**
Flüssige Salpetersäureester mehrwertiger Alkohole wie z. B. Glycerintrinitrat, Ethylenglykoldinitrat, Diethylenglykoldinitrat, Dinitrochlorhydrin, Metrioltrinitrat oder deren Gemische.
5. **Sprengstoffe der Gruppe A**
Sprengöhlaltige Sprengstoffe. Sprengstoffe der Gruppe A werden in die Untergruppen A 1 und A 2 unterteilt.
Hinsichtlich der Einteilung dieser Sprengstoffe siehe Unterkapitel 11.1 dieses Teils der Regel und Anhang 5 dieser Regel.
6. **Sprengstoffe der Gruppe B**
Sprengölfreie Sprengstoffe. Sprengstoffe der Gruppe B werden in die Untergruppen B 1 und B 2 unterteilt.
Hinsichtlich der Einteilung dieser Sprengstoffe siehe Unterkapitel 11.1 dieses Teils und Anhang 5 dieser Regel. Gemäß Anhang 5 können Sprengstoffe der Untergruppe B 1 explosionsgefährliche Bestandteile (außer Sprengöle) enthalten, während Sprengstoffe der Untergruppe B 2 keine explosionsgefährlichen Bestandteile enthalten dürfen.

7. **Zubereitungen**

Alle Mischungen von Sprengölen mit anderen Stoffen, sofern diese Mischungen nicht als Sprengstoff verwendet werden.

Zu den Zubereitungen gehören insbesondere Pulverrohmassen, Pulverkonzentrate und sprengöhlhaltige explosionsgefährliche Pharmavorprodukte der Gruppe A des Teils II-8 „Herstellung von Zubereitungen aus Salpetersäureestern für Arzneimittel“ dieser Regel.

3 **Allgemeine bauliche Anforderungen**

3.1 **Bauarten, Umwallungen, Erdüberdeckungen**

Gebäude mit Explosionsgefahr müssen mit Schutzwällen versehen oder in erdüberdeckter Bauart errichtet sein. Satz 1 gilt nicht für Gebäude zum Mahlen von Trinitrotoluol und zum Trocknen von Nitrocellulose. Gebäude zum Trocknen von Nitrocellulose müssen in Ausblasebauart errichtet und mit Schutzwällen versehen sein.

3.2 **Kanäle**

Kanäle müssen so angeordnet oder beschaffen sein, dass eine Explosionsübertragung über diese Kanäle zu benachbarten Räumen oder Gebäuden verhindert ist.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt durch Schikanen, Sandfüllungen.

3.3 **Bau- und Werkstoffe, Werkzeuge**

3.3.1 **Verbot für Holz oder andere nitrier- und leicht oxidierbare Stoffe**

Bauliche Einrichtungen, die mit Salpeter- oder Nitriersäure in Berührung kommen können, dürfen nicht aus Holz oder anderen nitrierbaren sowie leicht oxidierbaren Bau- oder Werkstoffen bestehen.

3.3.2 Werkstoffe für Trockengestelle

Zum Trocknen von Nitrocellulose müssen Trockengestelle und -rahmen vorhanden sein, bei deren Gebrauch weder Funken noch unzulässige Erwärmung durch Reibung auftreten können und Metall nicht auf Metall treffen kann.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn Gestelle und Rahmen keine metallischen Befestigungsteile haben.

3.3.3 Werkstoffe für Werkzeuge

Werkzeuge müssen aus Werkstoffen bestehen, bei deren bestimmungsgemäßem Gebrauch, insbesondere beim Füllen, Entleeren und Reinigen von Einrichtungen und Behältnissen für Sprengöl und sprengöhlhaltige Stoffe, keine Zündgefahren entstehen.

Diese Forderung ist insbesondere bei Verwendung von Werkzeugen aus Hartholz oder leitfähigem Kunststoff erfüllt.

3.4 Trockenräume und Behältnisse für Nitrocellulose

Für das Trocknen von Nitrocellulose müssen Trockenräume mit einer Temperaturregelung vorhanden sein, die sicherstellt, dass sich die Nitrocellulose nicht über 50 °C erwärmt.

Für alkoholfleuchte Nitrocellulose müssen dichte, das Austrocknen verhindernde und leitfähige Behältnisse vorhanden sein.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

4 Besondere bauliche Anforderungen für Sprengöle und Sprengölemulsionen

4.1 Einzelgebäude

4.1.1 Einzelgebäude beim Umgang mit Sprengöl und -emulsionen

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Lagern brennbarer Rohstoffe, sofern dies nicht im Freien erfolgt,
2. Nitrieren, Scheiden, Waschen und Filtrieren,
3. Filtrieren, Aufbewahren und Wiegen von Sprengöl,
4. Nachscheiden,
5. Rückgewinnen von Sprengöl aus Abwässern,
6. Denitrieren.

4.1.2 Gebäude mit Explosions- oder Brandgefahr

Gebäude nach Abschnitt 4.1.1 dieses Unterkapitels müssen für die Tätigkeiten der Nummern 2 bis 5 als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sein. Sie gelten als Gebäude mit Brandgefahr, wenn nur Sprengölemulsionen in nicht detonationsfähiger Form vorliegen. Gebäude für die Tätigkeiten der Nummern 1 und 6 müssen als Gebäude mit Brandgefahr errichtet sein.

Siehe auch Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel.

4.1.3 Schutzräume in Gebäuden nach Abschnitt 4.1.1

In Gebäuden nach Abschnitt 4.1.1 dieses Unterkapitels mit ständigen Arbeitsplätzen für die Tätigkeiten der Nummern 2 und 3 müssen Schutzräume vorhanden sein, sofern sie als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sind.

4.1.4 Ausnahmen zu Abschnitt 4.1.1

Abweichend von Abschnitt 4.1.1 dieses Unterkapitels sind Tätigkeiten nach den Nummern 2 und 3 auch in einem Gebäude zulässig, wenn sichergestellt ist, dass das Nitrieren und Aufbewahren nicht gleichzeitig erfolgt.

4.2 Sprengöllager

Gebäude zum Bereithalten von Sprengölen müssen hinsichtlich der Bauweise gemäß den Bestimmungen der 2. SprengV für die Lagergruppe 1.1 errichtet sein. Der Fußboden muss jedoch mit einem weichen, porenfreien und elektrostatisch ableitfähigen Belag versehen sowie eben und flüssigkeitsdicht ausgeführt sein.

Geeignete Fußbodenbeläge bestehen aus z. B. leitfähigen Spezialkunststoffen. Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

4.3 Nitrieren, Scheiden, Waschen, Filtrieren

Einrichtungen zum Herstellen von Sprengöl sowie zum Herstellen und Fördern von Sprengölemulsionen müssen so angeordnet sein, dass eine gefährliche mechanische Beanspruchung des Sprengöls verhindert ist.

Eine gefährliche mechanische Beanspruchung kann z. B. durch einen nicht festen Sitz von Einzelteilen dieser Einrichtungen oder durch Luftschläge in diesen auftreten.

4.4 Nachscheiden

Gefäße für das Nachscheiden von Sprengöl aus der Säure müssen so ausgelegt und beschaffen sein, dass ein Abscheiden des Sprengöls in ihnen gewährleistet ist.

4.5 Denitrieren

4.5.1 Leitungen für Abfallsäure

Zum Transport von Abfallsäure müssen fest verlegte Leitungen vorhanden sein.

4.5.2 Vermeidung der Abscheidung von Sprengöl

Es muss sichergestellt sein, dass sich aus der auf die Denitrierkolonnen aufzuehenden Abfallsäure kein Sprengöl abscheidet und keine unzulässige Abkühlung oder Erwärmung der Abfallsäure erfolgen kann.

Das Abscheiden von Sprengöl aus Abfallsäure ist von Stoff, Temperatur, Konzentration und Verweilzeit abhängig.

4.6 Transport von Sprengöl

4.6.1 Geeignete Werkstoffe

Förderleitungen und Behältnisse für Sprengöle, Sprengölemulsionen, sprengölhaltige Säuren und sprengölhaltiges Wasser sowie zugehörige Absperreinrichtungen müssen aus geeigneten Werkstoffen hergestellt sein.

Geeignete Werkstoffe für Förderleitungen sind z. B. rost- und säurebeständige Stähle nach DIN EN 10088-1 „Nichtrostende Stähle; Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle“, Kunststoffe, Blei.

Geeignete Werkstoffe für Behältnisse sind z. B. leitfähige Kunststoffe, Aluminium mit äußerem Gummiüberzug.

4.6.2 Verlegung von Sprengölleitungen

Leitungen müssen so verlegt sein, dass sich in ihnen kein Sprengöl ansammeln kann und Undichtigkeiten festgestellt werden können.

Ansammlungen von Sprengöl werden z. B. durch ausreichendes Gefälle und Sicherheit gegen Durchbiegen vermieden.

4.6.3 Vermeidung gefährlicher Zustände in Sprengölleitungen

Leitungen müssen so beschaffen und verlegt sein, dass ein Erstarren oder unzulässiges Erwärmen von Sprengöl sowie das Entmischen der Sprengölemulsionen in den Leitungen verhindert ist.

II-5 Sprengöle und Nitratsprengstoffe/Besondere bauliche Anforderungen für Sprengöle und Sprengölemulsionen

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Stofftemperatur in den Leitungen im allgemeinen 75°C nicht überschreitet und eine stoffspezifische Mindesttemperatur – z. B. für Nitroglycerin 15°C – nicht unterschreitet.

4.6.4 Leitungen zwischen Vorrats- und Verarbeitungseinrichtung

Die Zuführung von Sprengöl zu Vorrats- und Verarbeitungseinrichtungen muss so unterbrochen sein, dass eine Explosion von oder zu diesen Einrichtungen nicht übertragen werden kann.

Diese Unterbrechung kann durch ausschwenkbare Leitungsabschnitte in Verbindung mit Stahlbetonwänden, Wällen oder ausreichenden Abständen erreicht werden.

4.6.5 Abstand zwischen Sprengölleitungen und gefährlichen Gebäuden

Leitungen für Sprengöl dürfen an gefährlichen Gebäuden nur in einem solchen Abstand vorbeiführen, dass bei einer Explosion der Leitung eine Brand- oder Explosionsauslösung in den Gebäuden nicht möglich ist.

4.6.6 Absperreinrichtungen in Sprengölleitungen

Es müssen Absperreinrichtungen vorhanden sein, bei deren Betätigung keine Beanspruchungen auftreten, die zur Explosion des Sprengöls führen können. In ihrem Innern dürfen sich keine Sprengölreste ansammeln können. Der Sitz von Kükeln in Absperreinrichtungen muss gesichert sein.

Als Absperreinrichtungen sind z. B. Membran- und Quetschventile geeignet.

4.6.7 Erkennbarkeit des Schaltzustands von Absperreinrichtungen

An Absperreinrichtungen muss deutlich erkennbar sein, ob sie geöffnet oder geschlossen sind.

Dies ist bei handbetätigten Ventilen z. B. der Fall, wenn die Durchflussöffnung durch die zum Rohrleitungsverlauf gleichgerichtete Hahnstellung freigegeben wird.

Bei fernbedienten Ventilen ist dies z. B. der Fall, wenn eine Überwachung durch Endstellabtastung und Signalgebung, z. B. mit induktiv gesteuerten Initiatoren, erfolgt.

5 Besondere bauliche Anforderungen für sprengöhlaltige Zubereitungen

5.1 Einzelgebäude

5.1.1 Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Lagern brennbarer Rohstoffe, sofern dies nicht im Freien erfolgt,
2. Bereithalten und Wiegen von Sprengöl oder Sprengölzubereitungen,
3. Abtrennen und Reinigen von Sprengöl aus Zubereitungen,
4. Herstellen einschließlich Verpacken von Zubereitungen der Gefährgruppe 1.1,
5. Herstellen einschließlich Verpacken von Zubereitungen der Gefährgruppe 1.3,
6. Herstellen von Sprengölzubereitungen der Gefährgruppe 1.1,
7. Herstellen von Sprengölzubereitungen der Gefährgruppe 1.3.

Sprengölzubereitungen nach Nummer 2 können als Rohstoffe oder Fertigprodukte vorliegen. Zum Abtrennen und Reinigen von Sprengöl nach Nummer 3 gehören z. B. Ausschlämmen, Lösen, Filtrieren, Scheiden, Waschen, Trocknen. Zum Herstellen nach den Nummern 4 und 5 gehört das Einarbeiten der Rohstoffe, Fertigstellen der Mischungen einschließlich des Entwässerns mittels Zentrifugen oder Nutschen, Abfüllen, Verpacken.

5.1.2 Gebäudeart für sprengöhlaltige Zubereitungen

Gebäude, in denen die Tätigkeiten nach den Nummern 2 bis 6 des Abschnitts 5.1.1 dieses Unterkapitels durchgeführt werden, müssen als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sein. Gebäude für die Tätigkeiten nach den Nummern 1 und 7 gelten als Gebäude mit Brandgefahr. Satz 2 gilt auch für Gebäude für die Tätigkeit nach Nummer 5, wenn beim Herstellen der Zubereitungen keine detonationsfähigen Produkte auftreten oder verwendet werden.

Siehe auch Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel.

5.1.3 Ständige Arbeitsplätze für Tätigkeiten nach Abschnitt 5.1.1

In Gebäuden mit ständigen Arbeitsplätzen für Tätigkeiten der Nummern 2 bis 5 des Abschnitts 5.1.1 dieses Unterkapitels müssen Schutzräume vorhanden sein. Satz 1 gilt nicht für solche Gebäude, die als Gebäude mit Brandgefahr errichtet sein dürfen.

5.1.4 Räume für das Sieben von Nitrocellulose

In Gebäuden des Abschnitts 5.1.1 dieses Unterkapitels ist für die Tätigkeit der Nummer 4 das Sieben von Nitrocellulose nur in einem getrennten Raum zulässig.

5.1.5 Lagern brennbarer Rohstoffe

In Gebäuden für Tätigkeiten der Nummer 5 des Abschnitts 5.1.1 dieses Unterkapitels darf auch das Lagern brennbarer Rohstoffe in einem durch feuerbeständige Wände abgetrennten Raum erfolgen.

Die Forderung über die feuerbeständige Eigenschaft der Wände ist erfüllt, wenn diese mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“, insbesondere Teil 3 „Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“, entsprechen.

5.1.6 Abstellräume für die Tätigkeiten der Nummern 3 bis 5 des Abschnitts 5.1.1

Abweichend von Abschnitt 5.1.1 dieses Unterkapitels dürfen in Einzelgebäuden für die Tätigkeiten der Nummern 3 bis 5 in Abstellräumen auch die Tätigkeiten der Nummern 6 und 7 durchgeführt werden, wenn durch geeignete Wände eine Brand- oder Explosionsübertragung zu den Nachbarräumen verhindert wird.

5.1.7 Temperatur bei der Verarbeitung von Nitroglycerin

Für die Verarbeitung von Nitroglycerin und nitroglycerinhaltigen Zubereitungen müssen in Einzelgebäuden Räume vorhanden und mit einem Raumthermostat ausgerüstet sein, der sicherstellt, dass Temperaturen oberhalb von 15 °C sicher eingehalten werden.

6 Besondere bauliche Anforderungen für Sprengstoffe

6.1 Einzelgebäude

6.1.1 Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude errichtet sein:

1. Lagern brennbarer Rohstoffe, sofern dies nicht im Freien erfolgt,
2. Lagern von oxidierenden Stoffen, sofern dies nicht im Freien erfolgt,
Oxidierende Stoffe sind z. B. anorganische Nitrate.
3. Bereithalten und Wiegen von Sprengöl oder Sprengölzubereitungen,
4. Mahlen von Trinitrotoluol (TNT),
5. Trocknen von Nitrocellulose,
6. Herstellen von Sprengstoffmischungen,
7. Patronieren und Verpacken von Sprengstoffen,
8. Abstellen von Sprengstoffen.

Zu brennbaren Rohstoffen nach Nummer 1 fällt auch feuchte Nitrocellulose.

Sprengölzubereitungen nach Nummer 2 können als Rohstoffe oder als Fertigprodukte vorliegen.

6.1.2 Gebäudeart für die Tätigkeiten der Nummern 1 und 2 des Abschnitts 6.1.1

Gebäude nach Teil II-5, Abschnitt 6.1.1 Nummern 1 und 2 dieses Unterkapitels müssen als Gebäude mit Brandgefahr errichtet sein.

Siehe auch Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel.

6.1.3 Gebäudeart für Tätigkeiten der Nummern 3 bis 8 des Abschnitts 6.1.1 für Sprengstoffuntergruppe A 1

Für Sprengstoffe der Untergruppe A 1 müssen für die Tätigkeiten der Nummern 3 bis 8 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels die Gebäude als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sein.

Siehe auch Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel.

6.1.4 Gebäudeart für Tätigkeiten der Nummern 3 bis 6 des Abschnitts 6.1.1 für Sprengstoffuntergruppe A 2

Für Sprengstoffe der Untergruppe A 2 müssen für die Tätigkeiten der Nummern 3 bis 6 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels die Gebäude als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sein. Für die Tätigkeiten der Nummern 7 und 8 gelten diese Gebäude als Gebäude mit Brandgefahr. Dies gilt auch für Sprengstoffe der Untergruppe B 1, sofern bei deren Herstellung explosionsgefährliche Bestandteile verwendet werden oder Zwischenprodukte entstehen, die empfindlicher sind als Sprengstoffe der Untergruppe B 1.

6.1.5 Gebäudeart für Tätigkeiten der Nummer 4 des Abschnitts 6.1.1 für Sprengstoffuntergruppe B 1

Für Sprengstoffe der Untergruppe B 1 müssen Gebäude für die Tätigkeit Nummer 4 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sein. Für die in Abschnitt 6.1.1 dieses Unterkapitels unter den Nummern 6 bis 8 genannten Tätigkeiten gelten diese Gebäude als Gebäude mit Brandgefahr, sofern die Bestandteile oder Zwischenprodukte nicht empfindlicher sind als Sprengstoffe der Untergruppe B 1.

6.1.6 Gebäudeart für Tätigkeiten der Nummern 6 bis 8 des Abschnitts 6.1.1 für Sprengstoffuntergruppe B 2

Für Sprengstoffe der Untergruppe B 2 gelten Gebäude für die Tätigkeiten nach den Nummern 6 bis 8 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels als Gebäude mit Brandgefahr.

6.1.7 Gebäudeart für Tätigkeiten der Nummern 6 und 7 des Abschnitts 6.1.1 für Sprengstoffuntergruppen B 1 und B 2

Abweichend von Abschnitt 6.1.1 dieses Unterkapitels sind Tätigkeiten nach den Nummern 6 und 7 bei Sprengstoffen der Untergruppen B 1 und B 2 in getrennten Räumen eines Gebäudes zulässig. Verbindungen dieser Räume durch Türen oder Transportöffnungen sind nur zulässig, wenn geeignete Maßnahmen gegen eine Brandübertragung von Raum zu Raum getroffen sind. Tätigkeiten nach Nummern 6 und 7 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels sind in einem Raum zulässig, wenn Sprengstoffe der Untergruppe B 1 in loser Schüttung verpackt oder in kontinuierlichen Verfahren hergestellt werden, sofern geeignete Maßnahmen gegen eine Brandübertragung getroffen sind.

Die Maßnahme gegen eine Brandübertragung ist z. B. erfüllt, wenn Türen und Transportöffnungen bei einem Brand selbsttätig verschlossen werden und mindestens feuerhemmend gemäß Feuerwiderstandsklasse T 30-A nach DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“, insbesondere Teil 5 „Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ ausgeführt sind.

6.1.8 Abweichung von Abschnitt 6.1.7

Abschnitt 6.1.7 dieses Unterkapitels gilt nicht für Sprengstoffe der Untergruppe B 1, sofern bei deren Herstellung explosionsgefährliche Bestandteile verwendet werden oder Zwischenprodukte entstehen, die empfindlicher sind als Sprengstoffe der Untergruppe B 1.

6.1.9 Abweichung für Tätigkeiten der Nummern 1, 2 und 6 bis 8 des Abschnitts 6.1.1 für Sprengstoffuntergruppe B 2

Abweichend von Abschnitt 6.1.1 dieses Unterkapitels dürfen bei Vorhandensein von Sprengstoffen der Untergruppe B 2 für Tätigkeiten nach Nummer 1 des Abschnitts 6.1.1, ausgenommen das Lagern von Metallpulvern sowie den Tätigkeiten der Nummern 2 und 6 bis 8 in getrennten Räumen eines Gebäudes erfolgen und die Tätigkeiten nach Nummern 6 bis 8 auch in einem Raum erfolgen.

6.1.10 Abweichung für Tätigkeiten der Nummern 4, 6 und 7

Abweichend von Abschnitt 6.1.1 dieses Unterkapitels dürfen in Einzelgebäuden für die Tätigkeiten der Nummern 4, 6 und 7 auch Abstellräume vorhanden sein, wenn diese von den Nachbarräumen durch Wände, die eine Brand- und Explosionsübertragung verhindern, abgetrennt sind.

6.1.11 Schutzräume in Wiege-, Mahl-, Misch- und Patroniergebäuden

In den Einzelgebäuden für die Tätigkeiten nach den Nummern 3, 4 und 6 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels und in den Patroniergebäuden mit ständigen Arbeitsplätzen müssen Schutzräume vorhanden sein, sofern sie nach den Abschnitten 6.1.3 bis 6.1.5 dieses Unterkapitels als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sind.

6.1.12 Einrichtungen zum Sieben in Einzelgebäuden zum Herstellen von Mischungen

Für Tätigkeiten nach Nummer 6 des Abschnitts 6.1.1 dieses Unterkapitels dürfen in Einzelgebäuden auch Einrichtungen zum Sieben von Rohstoffen vorhanden sein, wenn die Einrichtungen in einem besonderen, durch feuerbeständige Wände vom Mischraum abgetrennten Raum aufgestellt sind.

Die Forderung über die feuerbeständige Eigenschaft der Wände ist erfüllt, wenn diese mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“, insbesondere Teil 3 „Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“, entsprechen.

6.1.13 Sieben von Nitrocellulose in Lagergebäuden

In Lagergebäuden ist das Sieben von Nitrocellulose in einem getrennten Raum zulässig.

6.1.14 Aushüllen von Sprengstoffen

Das Aushüllen von Sprengstoffen aus Patronen und das Zuführen zur Weiterverarbeitung sind in Einzelgebäuden für das Patronieren und Verpacken zulässig, wenn sich während dieser Tätigkeit in diesem Gebäude, ausgenommen in Abstellräumen nach Abschnitt 6.1.10 dieses Unterkapitels, als Explosivstoffe nur die gleichen Sprengstoffe befinden.

Einteilung der Sprengstoffe in Untergruppen siehe Unterkapitel 11.1 dieses Teils und Anhang 5 dieser Regel.

6.2 Patronieren

6.2.1 Anzahl der Patroniermaschinen

In einem Raum des Gebäudes nach Abschnitt 6.1.1 dieses Teils der Regel dürfen für Tätigkeiten der Nummer 7 nicht mehr als zwei Patroniermaschinen aufgestellt sein. Satz 1 gilt nicht, wenn die Patroniermaschinen unter Sicherheit betrieben werden.

6.2.2 Aufstellung von Patroniermaschinen

Patroniermaschinen müssen so aufgestellt sein, dass die Versicherten die Ausgänge auf direktem Weg erreichen können.

6.2.3 Heißimprägnieren von Patronenpapier

Für das Heißimprägnieren von Patronenpapier mit brennbaren Stoffen muss ein getrennter Raum vorhanden sein. Wird das imprägnierte Patronenpapier oder die Papierhülse dem Patronierraum direkt zugeführt, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die eine Brandübertragung verhindern.

6.2.4 Temperaturüberwachung bei Tauchbädern

Tauchbäder für Patronen und Patronenpapier müssen mit einer Temperatureinrichtung ausgerüstet sein, die sich selbsttätig überwacht.

7 Besondere bauliche Anforderungen für Mischladegeräte

7.1 Mischladegeräte

Wird mit einem Mischladegerät Sprengstoff hergestellt, gilt der Ort der Herstellung als Platz mit Explosionsgefahr; er gilt als Platz mit Brandgefahr, wenn der Behälter für Ammoniumnitrat mit Druckentlastungsöffnungen versehen ist.

Für eine Druckentlastung ist gesorgt, wenn z. B. die Verschlüsse der Befüllöffnungen des Ammoniumnitratbehälters gelöst sind.

Für das Abstellen auf öffentlichen Verkehrsflächen gilt die Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahnen und Binnenschifffahrt (GGVSEB).

Wird die Herstellung von Sprengstoff mit einem Mischladegerät, das mit Ammoniumnitrat beladen ist, unterbrochen, gilt Anhang I Nr. 5 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV).

8 Gemeinsame Anforderungen

8.1 Abwasserbehandlung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass aus Sicherheitsgefäßen überlaufende Flüssigkeit der Abwasserstation zugeführt und das wiedergewonnene Sprengöl täglich mindestens einmal abgezogen und gewaschen wird.

Abwasserrechtliche und immissionsschutzrechtliche Belange bleiben hiervon unberührt.

8.2 Ausrüstungsteile

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nur solche Ausrüstungsteile verwendet werden, die bei der Berührung mit Salpeter- oder Nitriersäure keine chemische Reaktion eingehen können.

8.3 Transport von Sprengölen

8.3.1 Leitungen und Behältnisse zum Sprengöltransport

Sprengöle dürfen nur durch Leitungen oder in geschlossenen Behältnissen befördert werden.

8.3.2 Abfüllen von Sprengölen

Sprengöle, die in fahrbaren Behältnissen befördert werden, sind außerhalb der Gebäude abzufüllen, sofern das Abfüllen nicht „unter Sicherheit“ erfolgt.

Siehe auch DGUV Regel 113-006 „Einsatz von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben“.

8.3.3 Abstellen von Behältnissen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Behältnisse mit Sprengölen nur an geschützter Stelle abgestellt werden.

Geschützt sind Stellen, an denen eine Explosionsübertragung von den abgestellten Behältnissen auf andere explosionsfähige Stoffe oder umgekehrt verhindert ist.

8.3.4 Funktionssicherheit von Absperreinrichtungen

Absperreinrichtungen in Sprengöl- und Emulsionsleitungen müssen jeweils vor Beginn der Arbeit auf Leichtgängigkeit geprüft werden. Kükten und Steinzeughähne müssen so geschmiert werden, dass sie leichtgängig sind.

8.3.5 Umgang mit Sprengölen aus der Nachabscheidung

Sprengöle aus der Nachabscheidung und der Abwasserstation müssen in Behältnissen getragen werden, sofern sie nicht als Emulsion durch Leitungen gefördert werden.

8.4 Behältnisse

Behältnisse, die unverpackte sprengöhlaltige Stoffe enthalten haben, dürfen nicht ungereinigt ineinander gesetzt werden. Anhaftungen von sprengöhlaltigen Resten sind zu entfernen.

8.5 Werkzeuge

Beim Füllen, Entleeren und Reinigen von Einrichtungen und Behältnissen für sprengöhlaltige Stoffe sind die nach Abschnitt 3.3.3 dieses Teils der Regel vorgesehenen Werkzeuge zu verwenden.

8.6 Rohstoffe

8.6.1 Reinheit der Einsatzstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die für die Herstellung von Explosivstoffen verwendeten Stoffe die erforderliche Reinheit besitzen und hierauf vor der Verarbeitung untersucht werden; insbesondere dürfen sie keine Verunreinigungen enthalten, welche die Empfindlichkeit der Explosivstoffe erhöhen oder deren Zersetzung bewirken können.

Dies gilt auch für Rohstoffmischungen und Zwischenprodukte.

8.6.2 Qualität der Nitrierrohstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die zum Nitrieren bestimmten Rohstoffe daraufhin geprüft werden, ob sie die erforderliche Qualität haben und ob sie sich ohne besondere Gefahren verarbeiten lassen.

Die erforderliche Qualität ergibt sich z. B. aus Kennwertblättern. Besondere Gefahren können sich z. B. ergeben aus Verunreinigungen, Fremdkörpern, Konglomeratbildung.

8.6.3 Qualität der Nitriersäure

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Nitriersäure stoff- und verfahrensspezifisch hinsichtlich Qualität und Zusammensetzung geprüft wird.

8.6.4 Reinheit der Rohstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Rohstoffe frei von Fremdkörpern und in der erforderlichen Reinheit in die Nitrierapparate eingebracht werden.

Diese Forderung kann z. B. durch Sieben oder Filtrieren der Rohstoffe erfüllt werden.

Unter Fremdkörpern sind mechanische Verunreinigungen, unter Reinheit die festgelegte chemische Reinheit zu verstehen.

8.6.5 Zusammenlagerung von Säuren

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass verschiedene Säuren nur dann in einem Raum zusammen gelagert werden, wenn sie nicht miteinander reagieren können und ein unbeabsichtigtes Vermischen verhindert ist.

8.6.6 Zusammenlagerung von Rohstoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass brennbare Rohstoffe nur dann in einem Raum zusammen gelagert werden, wenn sie nicht miteinander reagieren können. Metallpulver darf nur in einem getrennten Raum aufbewahrt werden.

8.6.7 Zusammenlagerung von oxidierenden Stoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass oxidierende Stoffe nur dann in einem Raum zusammen gelagert werden, wenn sie nicht miteinander reagieren können.

8.6.8 Zusammenlagerung sonstiger Stoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass andere Stoffe nur dann mit Säuren oder brennbaren Rohstoffen in einem Raum zusammen gelagert werden, wenn sie mit diesen nicht reagieren können und ein unbeabsichtigtes Vermischen verhindert ist.

9 Besondere Anforderungen für Sprengöl

9.1 Nitrieren, Scheiden, Waschen, Filtrieren

9.1.1 Vermeidung gefährlicher mechanischer Beanspruchung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Herstellen von Sprengöl sowie beim Herstellen und Fördern von Sprengölemulsionen eine gefährliche mechanische Beanspruchung des Sprengöls verhindert wird.

Eine gefährliche mechanische Beanspruchung kann z. B. durch einen nicht festen Sitz von Einzelteilen dieser Einrichtungen oder durch Luftschläge in diesen auftreten.

9.1.2 Tätigkeiten mit nitrierenden flüssigen Stoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zu nitrierende flüssige Stoffe vor ihrer Verarbeitung durch ein Sieb gegeben werden. Er hat dafür zu sorgen, dass ein Nachlaufen dieser Stoffe aus Dosiereinrichtungen verhindert wird.

9.1.3 Kontinuierliche Nitrierverfahren

Bei der Verwendung kontinuierlicher Nitrierverfahren hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass eine Kopplung der Zugangsströme der Rohstoffe sichergestellt wird.

9.1.4 Verwenden fester Scheidehilfsmittel

Beim Verwenden fester Scheidehilfsmittel darf der Deckel der Öffnung am Nitrierapparat nur während des Einfüllens geöffnet sein. Es ist sicherzustellen, dass keine anderen Stoffe in die Nitrierflüssigkeit gelangen.

Scheidehilfsmittel sind feste oder flüssige Stoffe, welche die Scheidungsgrenze zwischen Sprengöl und Abfallsäure sichtbar machen.

9.1.5 Kühlkörper

Vor Beginn des Nitrierens ist die Dichtheit der Kühlkörper zu kontrollieren.

9.1.6 Diskontinuierliche Nitrierverfahren

Wird in einem Gebäude nach dem diskontinuierlichen Verfahren nitriert, geschieden, gewaschen und bereitgehalten, ist sicherzustellen, dass mit dem Nitrieren einer neuen Beschickung erst begonnen wird, nachdem das Nitriergut aus dem Gebäude entfernt ist.

9.1.7 Nachlaufsicherung an diskontinuierlich betriebenen Nitrierapparaten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Nitrierapparate so betrieben werden, dass keine Säure in gefüllte Scheidegefäße nachlaufen kann. Dies gilt nicht für kontinuierliche Verfahren.

9.1.8 Netzunabhängige Beleuchtungseinrichtungen

Bei diskontinuierlichen Anlagen hat die Unternehmerin oder der Unternehmer in Räumen zum Nitrieren, Scheiden oder Waschen netzunabhängige elektrische Leuchten einzusetzen.

9.1.9 Grenztemperaturen beim Nitrieren

Die Grenztemperaturen beim Nitrieren und Ablassen in das Scheidegefäß sind von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoffspezifisch festzulegen. Er hat dafür zu sorgen, dass sie nicht unter- oder überschritten werden.

Dies ist erfüllt, wenn z. B. die Nitriertemperatur für Glycerin und Glykol bei diskontinuierlichen Verfahren 30°C nicht überschreitet.

Beim Ablassen des Sprengöls in das Scheidegefäß ist diese Forderung bei diskontinuierlichen Verfahren erfüllt, wenn sich das Sprengöl auf mindestens 25°C abgekühlt hat.

9.1.10 Abtrennen von Scheidehilfsmittel

Werden beim Nitrieren feste Scheidehilfsmittel verwendet, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass das gewaschene Sprengöl filtriert wird, bevor es dem Sprengöllager oder der Verbrauchsstelle zugeführt wird.

9.1.11 Zentrifugieren

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Verwenden von Zentrifugen zum Scheiden keine gefährliche Erwärmung auftritt.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn Zentrifugen ohne Bremsen betrieben werden.

9.1.12 Filterschlamm

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Filterschlamm nicht austrocknet. Er hat sicherzustellen, dass Filterschlämme nach sorgfältigem Auswaschen alkalisch gemacht und unter Sodalösung aufbewahrt werden. Er hat sicherzustellen, dass Filterschlämme mindestens einmal wöchentlich vernichtet werden.

9.1.13 Beseitigen von saurem Sprengöl

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nach Arbeitsende im Gebäude für das Nitrieren, Scheiden und Waschen kein saures Sprengöl zurückbleibt.

9.2 Schutz vor Zersetzungen

9.2.1 Sicherstellung der Funktion von Rührwerken

Es ist sicherzustellen, dass durch den Ausfall von Rührreinrichtungen in diskontinuierlichen Nitrieranlagen kein gefährlicher Zustand eintreten kann. Insbesondere ist dafür zu sorgen, dass bei einem solchen Ausfall unverzüglich eine Ersatz-Rührreinrichtung vom Gebäude oder vom Schutzraum aus in Betrieb genommen wird.

Hierzu können Druckluftbehälter oder Druckgasflaschen mit Druckluft oder Stickstoff dienen, deren Ausströmen durch ein Druckminderventil geregelt wird und deren ausreichender Inhalt durch geeignete Einrichtungen, z. B. Manometer, geprüft werden kann.

Auf den Einsatz einer Ersatz-Rührereinrichtung kann verzichtet werden, wenn sichergestellt ist, dass bei Ausfall der Rührereinrichtung der Einlauf in den zu nitrierenden Stoff unverzüglich unterbrochen und ein Nachlaufen sicher verhindert wird.

Die Unterbrechung des Einlaufens kann z. B. durch eine zwangsweise Kopplung von Rührereinrichtung und Einlaufvorrichtung geschehen.

9.2.2 Reinheit von Druckluft

Es ist sicherzustellen, dass kein Wasser, Rost, Öl oder andere Stoffe mit der Druckluft aus Verdichtern, Druckluftbehältern oder Behältern für verdichtete Gase in die Nitrierapparate gelangen.

Das kann z. B. durch den Einsatz von Sieb- und Filtereinrichtungen erreicht werden.

9.2.3 Abführung von Reaktionswärme - Notkühlung

Droht – insbesondere durch Ausfall der Rührereinrichtung – eine gefahrbringende Erwärmung, ist sicherzustellen, dass der Inhalt der Nitrierapparate und Scheidegefäße so schnell in ein Sicherheitsgefäß abgelassen werden kann, dass eine gefahrbringende Erwärmung verhindert wird. Dabei ist sicherzustellen, dass das Sicherheitsgefäß Wasser von mindestens der fünffachen Volumenmenge der Säure enthält. Beim Betrieb der Sicherheitsgefäße ist eine schnelle Verdrängung der Säure zu gewährleisten.

Eine schnelle Verdrängung kann z. B. durch den Einsatz einer selbsttätigen Rührereinrichtung und die Ausstattung der Gefäße mit aufeinander abgestimmten Wasserzuführungen und Überläufen erreicht werden.

Der Wasserzulauf ist ausreichend, wenn eine gefährliche Temperaturerhöhung des Sprengöls verhindert wird.

9.2.4 Kopplung von Wasserzufuhr und Rührung

Es ist zu gewährleisten, dass die Wasserzufuhr und die Rührung gleichzeitig mit dem Öffnen der Ablassvorrichtung zum Sicherheitsgefäß einsetzen. Außerdem ist festzulegen, ab wann das Ingangsetzen vom Schutzraum aus erfolgen muss.

Das gleichzeitige Einsetzen von Wasserzufuhr und Rührung kann z. B. durch eine zwangsweise Kopplung erreicht werden.

9.3 Nachscheiden

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Nachscheiden jede nicht durch den vorgegebenen Arbeitsablauf bedingte Ansammlung von Sprengöl vermieden wird. Das abgezogene Sprengöl muss unverzüglich gewaschen, saures Sprengöl unter Wasser gehalten werden.

9.4 Denitrieren

9.4.1 Befördern von Abfallsäure

Abfallsäure darf nur durch Leitungen gefördert werden. Abweichend davon darf bei Störungen an den Leitungen das Befördern in Behältnissen erfolgen.

Unter Störungen fallen auch Ausbesserungsarbeiten.

9.4.2 Sprengöl in Abfallsäure

Es ist sicherzustellen, dass Denitrierkolonnen zugeführte Abfallsäure Sprengöl nur in gelöster Form enthält.

9.4.3 Temperaturen beim Denitrieren

Die zulässigen Temperaturen für die Abfallsäure sind festzulegen.

9.4.4 Sammelbehälter für Abfallsäure

Sammelbehälter für Abfallsäure sind regelmäßig auf nachgeschiedenes Sprengöl zu kontrollieren. Nachgeschiedenes Sprengöl ist abzutrennen. Sammelbehälter sind regelmäßig zu entleeren.

9.5 Sprengölabfälle

9.5.1 Umgang mit ausgelaufenem oder verschüttetem Material

Stellen Versicherte fest, dass Sprengöl oder sprengöhlhaltige Flüssigkeiten ausgelaufen oder verschüttet sind, haben sie dies unverzüglich dem nächst erreichbaren Aufsichtführenden mitzuteilen. Der Aufsichtführende hat unverzüglich das Unschädlichmachen und Beseitigen zu veranlassen. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat das Entsorgen unter Aufsicht einer verantwortlichen Person nach § 19 SprengG zu veranlassen.

Eine verantwortliche Person ist z. B. der betrieblich zuständige Vorarbeiter oder Meister, der über einen Befähigungsschein nach § 20 SprengG verfügen muss.

9.5.2 Sprengöhlhaltige Filtertücher, Schwämme und Abfälle

Sprengöhlhaltige Filtertücher und Schwämme müssen mit Wasser ausgewaschen werden. Sie sind feucht zu halten. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass sprengöhlhaltige Aufsaugmittel und anfallendes Abwasser entsorgt werden.

10 Besondere Anforderungen für sprengöhlhaltige Zubereitungen

10.1 Sieben von Nitrocellulose

Es ist zu dafür zu sorgen, dass Nitrocellulose vor der Verarbeitung in feuchtem Zustand gesiebt wird. Das Austrocknen und die Staubbildung von Nitrocellulose sind zu verhindern.

10.2 Abtrennen und Reinigen von Sprengöl aus Zubereitungen

Die Arbeitstemperatur für das Abtrennen und Reinigen von Sprengöl aus Zubereitungen ist stoff- und verfahrensspezifisch festzulegen. Es ist dafür zu sorgen, dass die Temperaturen überwacht und eingehalten werden.

Die Stofftemperatur darf im Allgemeinen 75°C nicht überschreiten und eine stoffspezifische Mindesttemperatur – für Nitroglycerin 15°C – nicht unterschreiten.

10.3 Herstellen von Zubereitungen

10.3.1 Qualität der Rohstoffe

Rohstoffe sind in der erforderlichen Qualität in die Mischgefäße einzufüllen.

10.3.2 Temperaturen bei der Herstellung von sprengöhlhaltigen Zubereitungen

Die Verarbeitungstemperatur ist stoff- und verfahrensspezifisch festzulegen und zu überwachen. Nitroglycerin und nitroglycerinhaltige Zubereitungen müssen in Räumen nach Abschnitt 5.1.7 dieses Teils der Regel verarbeitet werden.

10.3.3 Besonderheiten beim Gelatinieren

Das Gelatinieren von Sprengölen in der Mischmaschine darf erst dann erfolgen, wenn der Rührer aus dem Mischgefäß entfernt worden ist. Dies gilt nicht bei Arbeiten „unter Sicherheit“ und bei Verarbeiten von mit Wasser emulgierten Sprengölen.

Verarbeiten von mit Wasser emulgierten Sprengölen erfolgt z. B. beim Herstellen von Pulverrohmasse.

11 Besondere Anforderungen für Sprengstoffe

11.1 Einteilung der Sprengstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die unter den Geltungsbereich dieser Regel fallenden Sprengstoffe den Untergruppen A 1, A 2, B 1 oder B 2 zuzuordnen.

Bestehen Zweifel über die Zuordnung, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer auf Verlangen des zuständigen Unfallversicherungsträgers oder der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde eine gutachtliche Äußerung eines anerkannten Prüfinstituts einzuholen.

Untergruppen A 1 bis B 2 siehe Kapitel 2 Nr. 5 und 6 dieses Teils sowie Anhang 5 dieser Regel.

Das Zuordnen der Sprengstoffe zu den Untergruppen geschieht nach Maßgabe der rechtsverbindlichen Prüfverfahren.

Beispiele für die Gruppeneinteilung siehe Anhang 5 dieser Regel.

Anerkannte Prüfinstitute sind z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Soweit es sich um Explosivstoffe handelt, die ausschließlich für militärische Verwendung bestimmt sind, kann an die Stelle der Bundesanstalt die zuständige Stelle der Bundeswehr treten.

11.2 Rohstoffe

11.2.1 Stabilität von Metallen

Werden als brennbare Rohstoffe Metalle verwendet, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass diese für sich, unter den gegebenen Arbeitsbedingungen und in den fertigen Mischungen stabil sind.

11.2.2 Stabilität von oxidierenden Salzlösungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass oxidierende Salzlösungen zum Herstellen von Sprengstoffen der Untergruppe B 2 chemisch stabil sind.

Dies wird z. B. durch Einhalten des lösungs- und verfahrensspezifischen pH-Wertes erreicht.

11.2.3 Thermische Empfindlichkeit

Explosionsfähige Stoffe mit höherer thermischer Empfindlichkeit als Trinitrotoluol dürfen nicht geschmolzen werden.

11.2.4 Temperaturen beim Schmelzen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für das Schmelzen die Temperaturen des Wärmeträgers und der Schmelze stoffspezifisch festzulegen und dafür zu sorgen, dass sie geregelt und überwacht werden.

11.2.5 Mahlen von Trinitrotoluol

Trinitrotoluol darf nur „unter Sicherheit“ gemahlen werden.

11.3 Sieben und Trocknen von Nitrocellulose

11.3.1 Feuchthalten beim Sieben

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Nitrocellulose vor dem Verarbeiten in feuchtem Zustand gesiebt wird.

11.3.2 Vermeidung von Austrocknen und Staubbildung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Austrocknen und die Staubbildung von Nitrocellulose vermieden wird.

11.3.3 Trockenräume

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass das Trocknen von Nitrocellulose in Trockenräumen nach Unterkapitel 3.4 dieses Teils der Regel vorgenommen wird.

11.4 Herstellen der Mischungen

11.4.1 Qualität der Rohstoffe

Für Rohstoffe einschließlich Zumischpulver gilt Abschnitt 10.3.1 dieses Teils der Regel entsprechend.

Zumischpulver sind die pulverförmigen Bestandteile der Sprengstoffmischungen.

11.4.2 Temperaturen bei der Herstellung von nitroglycerinhaltigen Mischungen

Für das Verarbeiten von Nitroglycerin und nitroglycerinhaltigen Mischungen gilt Abschnitt 10.3.2 dieses Teils der Regel entsprechend.

11.4.3 Besonderheiten beim Gelatinieren

Das Gelatinieren von Sprengölen in der Mischmaschine darf erst erfolgen, nachdem der Rührer aus dem Mischgefäß entfernt worden ist. Dies gilt nicht für Arbeiten „unter Sicherheit“.

11.5 Patronieren und Verpacken

11.5.1 Trennung der Sorten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Sprengstoffe der Untergruppe A 1 nicht gleichzeitig mit Sprengstoffen der Untergruppen A 2, B 1 oder B 2 im gleichen Raum patroniert werden.

11.5.2 Ausschließen von Verwechslungen

Werden in einem Raum verschiedene Sprengstoffe patroniert, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer durch Regelungen des Betriebsablaufes dafür zu sorgen, dass ein Verwechseln der Sprengstoffe ausgeschlossen ist.

11.5.3 Um- oder Einstellarbeiten an Patroniermaschinen

Um- oder Einstellarbeiten an Patroniermaschinen dürfen nur von den damit beauftragten Versicherten vorgenommen werden. Bei Wechsel der Sprengstoffsorte sind die Maschine sowie der Arbeitsbereich von Sprengstoff zu reinigen. Bei Umstellarbeiten ist der Sprengstoff aus der Nähe der Arbeitsstelle zu entfernen. Eine weitere, im gleichen Raum befindliche Patroniermaschine ist stillzusetzen. Für Sprengstoffe der Untergruppe B 1 gelten nur die Sätze 1 bis 3, für Sprengstoffe der Untergruppe B 2 gilt nur Satz 1.

Umstellarbeiten sind insbesondere Formatwechsel.

Die Forderung hinsichtlich Entfernen des Sprengstoffes aus der Nähe der Arbeitsstelle ist erfüllt, wenn der Sprengstoff z. B. aus dem Arbeitsraum entfernt wird.

11.5.4 Versichertenzahlbegrenzung bei Um- oder Einstellarbeiten

Bei Um- oder Einstellarbeiten für Sprengstoffe der Untergruppen A 1 und A 2 dürfen sich nur die mit den erforderlichen Arbeiten beschäftigten Versicherten im Patronierraum aufhalten.

11.5.5 Funktionsprüfung nach längerem Stillstand

Nach längerem Stillstand der Patroniermaschine darf mit dem Patronieren erst wieder begonnen werden, wenn sich der zuständige Aufsichtführende von der ordnungsgemäßen Funktion der Maschine überzeugt hat.

Aufsichtführende sind verantwortliche Personen nach §19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG.

11.5.6 Temperaturbegrenzung bei Tauchbädern

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Temperatur des Tauchbades für Patronen und Pakete 115 °C nicht übersteigt, wenn eine gefährliche thermische Beanspruchung des Sprengstoffes eintreten kann.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn der Sprengstoff eine stoff- und verfahrensspezifisch festgelegte Temperatur nicht überschreiten kann (Abschaltung z. B. durch einen Temperaturbegrenzer bei der festgelegten Höchsttemperatur).

11.5.7 Temperaturbegrenzung beim Schweißen von Kunststoffpatronen und -verpackungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer darf Kunststoffpatronen oder -verpackungen nur schweißen lassen, wenn eine gefährliche thermische Beanspruchung des Sprengstoffes nicht eintreten kann.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn der Sprengstoff eine stoff- und verfahrensspezifisch festgelegte Temperatur nicht überschreiten kann (Abschaltung z. B. durch einen Temperaturbegrenzer bei der festgelegten Höchsttemperatur).

11.6 Wiedergewonnene Sprengstoffe

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat wiedergewonnene Sprengstoffe daraufhin zu prüfen, ob diese sicherheitstechnisch ohne zusätzliche Gefährdung der Versicherten weiterverarbeitet werden können. Er hat Verfahrensweise und Qualitätsanforderungen festzulegen.

Wiedergewonnene Sprengstoffe sind z. B. Fehlchargen mit Abweichungen von der Sollzusammensetzung.

12 Besondere Anforderungen für Mischladegeräte

12.1 Mischladegeräte

12.1.1 Verwendung von Mischladegeräten

Mit Mischladegeräten darf die Unternehmerin oder der Unternehmer nur Sprengstoffe der Untergruppe B 2 herstellen und laden lassen.

Laden ist das Einbringen des Sprengstoffes, z. B. in Sprengbohrlöcher, Sprengkammern.

12.1.2 Reinigen von Mischladegeräten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Mischladegeräte regelmäßig gereinigt und gewartet werden.

II-6 Feste einheitliche Explosivstoffe

1 Anwendungsbereich

1.1 Der Teil II-6 gilt für die

Betriebsteile eines Betriebes, in denen feste einheitliche Sprengstoffe mittels Nitrierverfahren hergestellt, verarbeitet, bearbeitet und im Zusammenhang mit den genannten Tätigkeiten untersucht, erprobt, vernichtet, befördert, aufbewahrt oder wiedergewonnen werden.

1.2 Der Teil II-6 gilt nicht für das

1. Herstellen von Sprengschnüren,
2. Herstellen von Munition,
3. Herstellen von Nitrocellulose,
4. Aufbewahren der in Unterkapitel 1.1 dieses Teils dieser Regel genannten Sprengstoffe sowie explosionsgefährlicher Rohstoffe, Vor- und Zwischenprodukte, soweit hierfür die Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz gilt,
5. Lagern von Ammoniumnitrat.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-6 sind:

1. **Feste einheitliche Sprengstoffe**
Feste chemische Verbindungen sowie einheitliche Mischungen dieser Verbindungen miteinander oder mit anderen festen oder flüssigen Stoffen – ausgenommen flüssige organische Nitrats. Hierzu gehören auch feste Salpetersäureester, die der Herstellung von Arzneimittelzubereitungen dienen.
2. **Einheitliche Mischungen**
Homogene Mischungen, die durch mechanische Trennverfahren nicht zu trennen sind.

3. **Nitrieren**
Eine chemische Umsetzung unter Verwendung von Salpetersäure oder Salpetersäure in Mischungen mit anderen Stoffen, insbesondere mit Wasser oder Schwefelsäure. Hierzu gehören auch die Salpetersäureester- und Nitraminbildung.
4. **Pressen**
Die Formgebung von Explosivstoffen mit einem Druck größer als 10 MPa.
5. **Verfahrenseinrichtungen**
Alle Einrichtungen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Herstellen, Ver- oder Bearbeiten der Sprengstoffe verwendet werden.
6. **Verpacken**
Das Einfüllen der Explosivstoffe und das Einpacken der Gegenstände in die Innenverpackung, das Verschließen der Innenverpackung, das Einsetzen der Innenverpackung in die Außenverpackung, das Verschließen der Außenverpackung, das Kennzeichnen und das Palettieren.
7. **Vor-, Zwischen- und Abfallprodukte**
Soweit explosionsgefährlich, den Sprengstoffen gleichgestellt.

Anhang 9 dieser Regel nennt die wichtigsten festen einheitlichen Explosivstoffe.

3 Besondere bauliche Anforderungen

3.1 Einzelgebäude für bestimmte Tätigkeiten

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sein:

1. Nitrieren der Rohstoffe, Isolieren und Waschen der Explosivstoffe ohne Verwenden organischer Lösemittel sowie Aufarbeiten der Abfallsäure,
2. Umkristallisieren der Explosivstoffe aus organischen Lösemitteln und Wieder gewinnen der Lösemittel,
3. Trocknen der Explosivstoffe,
4. Mahlen der Explosivstoffe,

5. Sieben von trockenen, nicht phlegmatisierten Explosivstoffen,
6. Schmelzen, Mischen und Gießen der Explosivstoffe,
7. Pressen der Explosivstoffe,
8. Zerkleinern von gegossenen oder gepressten Explosivstoffen zwecks Weiterarbeiten,
9. Verpacken der Explosivstoffe,
10. Abstellen der Explosivstoffe.

Gebäude mit Explosionsgefahr siehe Unterkapitel 4.2 in Teil I in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel.

Zum Pressen gehört auch das Extrudieren.

3.2 Ausnahme von Unterkapitel 3.1

Abweichend von Unterkapitel 3.1 dieses Teils der Regel können die Gebäude als Gebäude mit Brandgefahr errichtet werden, wenn die Stoffe nur in nicht detonationsfähiger Form vorliegen.

Dies ist gegeben, wenn die Stoffe z. B. ausreichend phlegmatisiert sind, als wässrige Suspension oder in nicht detonationsfähiger Lösung vorliegen.

Gebäude mit Brandgefahr siehe auch Teil I, Unterkapitel 4.2 in Verbindung mit Anhang 3 dieser Regel.

3.3 Ausnahme von Unterkapitel 3.1 für Nummer 8

Abweichend von Unterkapitel 3.1 Nummer 8 dieses Teils der Regel darf das maschinelle Zerkleinern von Explosivstoffen auch in getrennten Räumen des Gebäudes nach Unterkapitel 3.1 Nummer 6 dieses Teils der Regel erfolgen; dies darf auch im gleichen Raum des Gebäudes nach Unterkapitel 3.1 Nummer 7 dieses Teils der Regel erfolgen, wenn das Pressen ausschließlich als Vorstufe des Zerkleinerns dient. Gegossene Explosivstoffe dürfen auch manuell in getrennten Räumen des Gebäudes

nach Unterkapitel 3.1 Nummer 6 dieses Teils der Regel zerkleinert werden, oder auch im Gießraum selbst, sofern sich nur der zu zerkleinernde Explosivstoff dort befindet.

3.4 Ausnahme von Unterkapitel 3.1 für Nummer 9

Abweichend von Unterkapitel 3.1 Nummer 9 dieses Teils der Regel dürfen Explosivstoffe in Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nummern 1 bis 8 dieses Teils der Regel verpackt werden, wenn dafür getrennte Räume vorhanden sind. Von Hand darf auch in Räumen von Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nummern 1 und 2 dieses Teils der Regel verpackt werden, wenn die Explosivstoffe dort anfallen. In Räumen von Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nummern 4, 5, 7 und 8 dieses Teils der Regel darf nur dann das Einfüllen der Explosivstoffe erfolgen, wenn die Explosivstoffe dort anfallen und direkt in die Versandverpackung eingefüllt werden.

3.5 Ausnahme von Unterkapitel 3.1 für Nummer 10

Abweichend von Unterkapitel 3.1 Nummer 10 dieses Teils der Regel dürfen in den Einzelgebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nummern 1 bis 9 dieses Teils der Regel Abstellräume vorhanden sein, die von Nachbarräumen durch Wände, die eine Brand- oder Explosionsübertragung verhindern, abgetrennt sind.

3.6 Ausnahme von Unterkapitel 3.1 bei kontinuierlicher Verfahrensweise

Bei kontinuierlicher Verfahrensweise dürfen Tätigkeiten nach Unterkapitel 3.1 dieses Teils der Regel in einem Gebäude ausgeführt werden, wenn durch geeignete Maßnahmen die gleiche Sicherheit wie bei diskontinuierlicher Verfahrensweise in Einzelgebäuden erreicht wird.

Geeignete Maßnahmen zum Erreichen der gleichen Sicherheit können baulicher, verfahrenstechnischer oder organisatorischer Art sein, wenn dadurch Brand- oder Explosionsübertragungen zwischen Explosivstoffanhäufungen, z. B. in Behältern, Apparaten und dergleichen, verhindert werden.

3.7 Ausnahme für nicht detonationsfähige Abfallsäure

Erfolgt das Aufarbeiten nicht detonationsfähiger Abfallsäure in einem Einzelgebäude, gilt das Unterkapitel 3.2 dieses Teils der Regel entsprechend.

4 Rohstofflager

Bau- und Ausrüstungsteile, die mit Salpeter- oder Nitriersäure in Berührung kommen können, dürfen nicht aus Holz oder anderen nitrierbaren sowie leicht oxidierbaren Bau- oder Werkstoffen bestehen.

Nitrierbare sowie leicht oxidierbare Bau- oder Werkstoffe sind z. B. Polyurethan-Schäume, bitumenhaltige Stoffe, Pappe.

5 Anforderungen an Verfahreneinrichtungen

Verfahreneinrichtungen müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass ein rückstandsfreies Entleeren und ein leichtes Reinigen möglich sind. Außerdem müssen sie so beschaffen sein, dass eine unzulässige mechanische, thermische oder elektrostatische Beanspruchung des Explosivstoffes nicht zu erwarten ist.

6 Behälter

6.1 Überfüllsicherung

Behälter müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die ein Überfüllen verhindern.

6.2 Rührwerke

Rührwerke müssen freihängend sein.

Siehe auch Abschnitt 4.3.2 in Teil II-1 dieser Regel.

6.3 Anforderungen an Be- und Entlüftungsleitungen

Be- und Entlüftungsleitungen müssen so angelegt sein, dass ein Brand oder eine Explosion nicht auf andere Verfahreneinrichtungen übertragen werden kann.

Diese Forderung ist bei Entlüftungsleitungen z. B. erfüllt, wenn Brand- oder Explosionssperren eingebaut sind.

6.4 Abführen von Lösemitteldämpfen

Behälter, in denen Explosivstoffe mit organischen Lösemitteln behandelt werden, müssen mit einer Abdeckung und mit Einrichtungen zum gefahrlosen Abführen der Lösemitteldämpfe ausgerüstet sein.

7 Förderleitungen, Pumpen und Absperreinrichtungen

7.1 Vermeiden von Explosivstoffansammlungen

Förderleitungen, Pumpen und Absperreinrichtungen müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sich in ihnen keine Explosivstoffe ansammeln oder ausscheiden können.

Siehe auch Abschnitt 4.4.2 in Teil I-1 dieser Regel.

7.2 Förderleitungen für Explosivstoffe

Förderleitungen müssen ausreichendes und gleichmäßiges Gefälle sowie Sicherheit gegen Durchbiegen aufweisen. Die Anzahl der Flanschverbindungen ist gering zu halten. Erforderlichenfalls müssen Förderleitungen und Absperreinrichtungen beheizbar sein.

Siehe auch Abschnitte 4.4.2 und 4.4.5 in Teil II-1 dieser Regel.

7.3 Dichtigkeit von Förderleitungen und Absperreinrichtungen

Förderleitungen und Absperreinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass Dichtigkeit gewährleistet ist.

Siehe auch Abschnitt 4.4.4 in Teil II-1 dieser Regel.

7.4 Zugänglichkeit von Förderleitungen, Pumpen und Absperreinrichtungen

Förderleitungen, Pumpen und Absperreinrichtungen müssen zugänglich sein.

Siehe auch Abschnitt 4.4.1 in Teil II-1 dieser Regel.

7.5 Pumpen in Förderleitungen

Pumpen zum Fördern von explosionsfähigen Schmelzen, Lösungen oder Suspensionen müssen so beschaffen sein, dass eine gefährliche Beanspruchung des Stoffes verhindert ist.

7.6 Absperrrichtungen in Förderleitungen

Absperrrichtungen müssen so beschaffen sein, dass ein stoßartiges Öffnen und Schließen verhindert ist. Äußerlich muss an ihnen erkennbar sein, ob sie geöffnet oder geschlossen sind.

Siehe auch Abschnitt 4.4.3 in Teil II-1 dieser Regel.

8 Nitrieren

8.1 Vermeidung gefährlicher Zustände

Können beim Nitrieren gefährliche Zustände auftreten, müssen ausreichend dimensionierte Einrichtungen vorhanden sein, durch die das Nitriergemisch in einen ungefährlchen Zustand überführt werden kann.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn z. B. ein Behälter mit einer ausreichenden Menge Verdünnungsmittel vorhanden ist, das dem Nitriergemisch zugeführt oder in die das Nitriergemisch abgelassen werden kann.

8.2 Durchmischung

Nitrierapparate müssen mit Rührereinrichtungen ausgerüstet sein, deren Drehbewegung erkennbar sein muss. Kann durch Ausfall der Rührereinrichtung ein gefährlicher Zustand eintreten, muss der Nitrierapparat über eine Einrichtung zum Aufrechterhalten einer ausreichenden Durchmischung verfügen.

Ein gefährlicher Zustand kann sich z. B. durch Phasentrennung, Wärmestau ergeben. Einrichtungen zum Aufrechterhalten der Durchmischung sind z. B. ein zweiter Rührer, unabhängige Antriebe bzw. Antriebsenergien. Diese Forderung ist auch erfüllt, wenn der Inhalt des Nitrierapparates in einen mit einer Rührereinrichtung versehenen Behälter abgelassen werden kann.

8.3 Ausnahme zu Unterkapitel 9.2

Abweichend von Unterkapitel 9.2 dieses Teils der Regel sind Rührreinrichtungen nicht erforderlich, wenn durch die Art des Nitrierverfahrens die Phasentrennungen verhindert sind und gefahrbringende Wärmemengen sicher abgeführt werden können.

Apparate ohne Rührreinrichtung können z. B. Injektoren, Rohr- oder Schlaufenreaktoren, Behälter für Nachreaktionen sein.

8.4 Abführen und Beseitigen von Gasen und Dämpfen

Nitrierapparate müssen mit Entlüftungsrohren ausgerüstet sein, durch welche die entstehenden Dämpfe und Gase gefahrlos abgeführt und beseitigt werden können.

8.5 Sicherung gegen Überfüllen

Nitrierapparate müssen mit Überfüllsicherungen ausgerüstet sein.

Als Überfüllsicherung kann z. B. ein Überlauf dienen.

8.6 Dosiereinrichtungen bei diskontinuierlichen Nitrierverfahren

Bei diskontinuierlichen Nitrierverfahren mit Salpetersäurezulauf in den zu nitrierenden Stoff oder umgekehrt müssen Einrichtungen zum schnellen Unterbrechen der Säurezugabe oder des zu nitrierenden Stoffes vorhanden sein.

8.7 Dosiereinrichtungen bei kontinuierlichen Nitrierverfahren

Bei kontinuierlicher Verfahrensweise müssen die Zugangsströme der Rohstoffe verfahrensabhängig gekoppelt sein.

8.8 Verfahrenstechnische Anforderungen

Das Nitrieren ist drucklos durchzuführen.

8.9 Heiz- und Kühleinrichtungen

In Nitrierapparate eingebaute Heiz- und Kühleinrichtungen sind vor Aufnahme der Arbeit auf Dichtheit zu kontrollieren.

8.10 Einhaltung von Verfahrensparametern beim Nitrieren

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Nitrierbedingungen, insbesondere Wärmeträger- und Nitriergemischtemperatur, Reihenfolge der Dosierung, Konzentrationsprofile, Füllstand und Verweilzeit, stoff- und verfahrensspezifisch festzulegen und ihre Einhaltung sicherzustellen.

Gegebenenfalls empfiehlt sich eine automatische Regelung der Nitrierbedingungen bzw. eine selbsttätige Unterbrechung.

8.11 Durchmischung des Nitriergemisches

Während des Nitrierens ist eine intensive Durchmischung des Nitriergemisches aufrechtzuerhalten. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Ausfall oder Störung der Rührereinrichtung selbsttätig ein Warnsignal ausgelöst wird.

8.12 Maßnahmen bei Störungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass selbsttätig ein Warnsignal ausgelöst wird, wenn bei gleichzeitiger Dosierung der Reaktionspartner die Nitriersäureförderung ausfällt. Die Zugabe des zu nitrierenden Stoffes ist sofort zu unterbrechen.

Gegebenenfalls empfiehlt sich eine automatische Regelung der Nitrierbedingungen bzw. eine selbsttätige Unterbrechung.

8.13 Maßnahmen bei unzureichender Durchmischung

Bei unzureichender Durchmischung des Nitriergemisches ist die Zufuhr des zu nitrierenden Stoffes bzw. der Nitriersäure sofort zu unterbrechen.

Gegebenenfalls empfiehlt sich eine automatische Regelung der Nitrierbedingungen bzw. eine selbsttätige Unterbrechung.

8.14 Kontinuierliche Temperaturmessung

Die Temperaturen des Nitriergemisches wie auch des Wärmeträgers sind laufend durch mindestens je eine Einrichtung zu messen.

Wird als Wärmeträger Dampf verwendet, kann die Messung der Temperatur auch indirekt über eine Druckmessung erfolgen. Siehe auch Teil I Unterkapitel 4.15 dieser Regel.

8.15 Maßnahmen beim Abweichen von Verfahrensparametern

Bei Abweichungen der Temperatur des Nitriergemisches vom Sollwert, die sich durch entsprechende Regelung der Temperatur des Wärmeträgers und der Zugangsströme nicht beseitigen lassen, ist das Nitriergemisch in einen Behälter mit vorgelegtem Verdünnungsmittel abzulassen oder eine ausreichende Menge Verdünnungsmittel dem Nitriergemisch zuzugeben.

8.16 Aufarbeiten von Nitriergemischen

Nitriergemische müssen sofort nach beendetem Nitrieren aufgearbeitet werden.

Das sofortige Aufarbeiten soll Zersetzungen und unkontrollierte Reaktionen ausschließen.

9 Isolieren und Waschen

9.1 Drucklose Austragseinrichtungen

Zentrifugen, die beim Isolieren und Waschen eingesetzt werden, dürfen nicht mit Austragseinrichtungen ausgerüstet sein, die eine mechanische Beanspruchung auf den Explosivstoff ausüben können.

9.2 Tätigkeit unter Sicherheit beim Isolieren

Werden Explosivstoffe unter Verwendung von Druckfiltern isoliert und gewaschen, hat dies „unter Sicherheit“ zu erfolgen. Satz 1 gilt nicht, sofern die Verwendung der Druckfilter nicht zu einer Erhöhung der Explosionsgefahr führt.

9.3 Ungelöste Explosivstoffbestandteile in der Waschflüssigkeit

Ungelöste Explosivstoffe müssen aus der Waschflüssigkeit abgetrennt und entsorgt werden.

9.4 Ungelöste Explosivstoffbestandteile in der Abfallsäure

Ungelöste Explosivstoffe müssen vor der Aufarbeitung der Abfallsäure abgetrennt und entsorgt werden.

10 Aufarbeiten der Abfallsäure

10.1 Gebäudeart für das Aufarbeiten von Abfallsäure

Für das Aufarbeiten der Abfallsäure in Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nr. 1 dieses Teils der Regel müssen getrennte Räume vorhanden sein.

10.2 Einrichtungen zum Abtrennen von Explosivstoff aus Abfallsäure

Anlagen zum Aufarbeiten der Abfallsäure müssen mit Einrichtungen zum Abtrennen ungelöster Explosivstoffe ausgerüstet sein. Dies gilt nicht, wenn ein Ausscheiden des Explosivstoffes verhindert ist.

11 Umkristallisieren und Wiedergewinnen der Lösemittel

11.1 Umkristallisieren von Explosivstoff

Einrichtungen zum Umkristallisieren der Explosivstoffe und zum Wiedergewinnen der dabei verwendeten Lösemittel dürfen in einem Raum errichtet sein.

11.2 Wiedergewinnen von Lösemitteln

Für das Wiedergewinnen der Lösemittel müssen getrennte Einrichtungen vorhanden sein.

Siehe auch Unterkapitel 12.9 dieses Kapitels.

11.3 Verhindern von explosionsfähiger Atmosphäre

Räume, in denen aus organischen Lösemitteln umkristallisiert wird oder in denen organische Lösemittel wiedergewonnen werden, müssen lüftungstechnisch und installationsmäßig so ausgelegt sein, dass eine gefährliche Beeinflussung aus benachbarten Bereichen nicht eintreten kann.

Benachbarte Bereiche sind z. B. andere Betriebseinrichtungen im gleichen Raum, in angrenzenden Räumen, Gebäuden oder auf Freiplätzen.

11.4 Fluchttüren in Umkristallisationsräumen

In Räumen nach Unterkapitel 3.1 dieses Teils der Regel müssen mindestens zwei Fluchttüren vorhanden sein. Bei Gebäuden oder Räumen in Ausblasebauart ist eine Fluchttür ausreichend, wenn sie als Teil der Ausblasewand im Verhältnis zur Raumgröße einen wesentlichen Teil einnimmt und von allen Stellen des Raumes leicht erreichbar ist.

11.5 Wasserüberflutungsanlagen in Umkristallisationsräumen

Räume nach Unterkapitel 3.1 dieses Teils der Regel müssen mit einer Wasserüberflutungsanlage oder einer anderen geeigneten Feuerlöscheinrichtung ausgerüstet sein. Die Feuerlöscheinrichtung muss im Brandfall selbsttätig auslösen und zusätzlich von geschützter Stelle von Hand ausgelöst werden können.

11.6 Verträglichkeit der Lösemittel beim Umkristallisieren

Zum Umkristallisieren dürfen nur Lösemittel verwendet werden, die mit den Explosivstoffen verträglich sind.

11.7 Verfahrensparameter beim Umkristallisieren

Die Bedingungen für das Umkristallisieren, insbesondere die Temperaturen, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer stoff- und verfahrensspezifisch festzulegen und ihre Einhaltung sicherzustellen.

Siehe auch Kapitel 21 dieses Teils der Regel.

11.8 Reinigung vor Produktwechsel

Einrichtungen, die zum Umkristallisieren der Explosivstoffe und Wiedergewinnen der Lösemittel dienen, sind bei jedem Produktwechsel zu reinigen.

Produktwechsel liegt vor, wenn der Sprengstoff, das Lösemittel oder beide geändert werden.

11.9 Wechsel der Lösemittel

Das Wiedergewinnen der Lösemittel verschiedener Explosivstoffe muss in getrennten Einrichtungen erfolgen. Diese Einrichtungen dürfen nacheinander nach Reinigung auch mit unterschiedlichen Produkten betrieben werden.

11.10 Messen der Umkristallisationstemperatur

Die Temperatur des Wärmeträgers bei durch Wärmeträger beheizten Apparaten für das Umkristallisieren oder das Wiedergewinnen der Lösemittel ist zu messen. Bei direkt beheizten Apparaten ist die Temperatur des Apparateinhalts zu messen.

Wird als Wärmeträger Dampf verwendet, kann die Messung der Temperatur auch indirekt über eine Druckmessung erfolgen.

12 Trocknen

12.1 Temperaturbegrenzung beim Trocknen

Trockeneinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass Explosivstoffe nicht unzulässig erwärmt werden können.

12.2 Abführen von möglichen Brandgasen

Trockeneinrichtungen müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die bei Entzündung von Explosivstoffen durch Abführen der Brandgase den Aufbau eines Überdruckes verhindern.

12.3 Vermeidung von Staubaufwirbelungen

Trockeneinrichtungen, bei denen das Trocknen durch einen Gasstrom erfolgt, müssen so beschaffen sein, dass ein Aufwirbeln des Explosivstoffes durch den Gasstrom verhindert ist. Dies gilt auch für das Belüften von Vakuumtrockeneinrichtungen.

Siehe auch Abschnitt 4.17.1 in Teil I, Abschnitt 5.1.3 in Teil II-4 und Abschnitt 3.3.2 in Teil II-7 dieser Regel.

12.4 Abtrennen von Staub und Sublimat beim Trocknen

Trockeneinrichtungen müssen mit Einrichtungen zum Niederschlagen von Explosivstoffstaub und -sublimat aus der Abluft ausgerüstet sein.

12.5 Abtrennen von Staub und Sublimat

Bei Trockeneinrichtungen, die mit einem Kondensatabscheider betrieben werden, muss das Kondensat so über einen Absetzbehälter geführt sein, dass Explosivstoffstaub und -sublimat zurückgehalten werden.

12.6 Temperaturbegrenzung beim Trocknen

Die Temperatur des Wärmeträgers von Trockeneinrichtungen ist durch mindestens zwei voneinander unabhängige Einrichtungen, die beim Über- oder Unterschreiten der festgelegten Grenztemperaturen ein Warnsignal auslösen, zu messen.

Das Einhalten einer Mindesttemperatur ist z. B. beim Trocknen von flüssigem TNT erforderlich.

Siehe auch Kapitel 21 dieses Teils der Regel.

12.7 Schnellabschaltung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Überschreiten der festgelegten Höchsttemperatur des Wärmeträgers das weitere Erwärmen des zu trocknenden Produktes durch eine selbsttätig wirkende Einrichtung verhindert wird.

Selbsttätig wirkende Maßnahmen sind z. B. automatische Kaltluftereinblasung, Abstellen der Wärmeträgerförderung, Rückbefeuchtung.

12.8 Reinigung von Staubabscheidern

Explosivstoffstaub und -sublimat aus der Abluft von Trockeneinrichtungen müssen in von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden Abständen beseitigt werden.

13 Mahlen

13.1 Mahlräume

Für das gleichzeitige Mahlen verschiedener Explosivstoffe müssen getrennte Räume vorhanden sein. Dies gilt nicht, wenn ein unbeabsichtigtes Vermischen durch Einrichtungen verhindert ist.

Solche Einrichtungen sind z. B. Zwischenwände.

13.2 Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen

Mahleinrichtungen müssen mit Einrichtungen zum Ableiten elektrostatischer Aufladungen ausgerüstet sein.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

13.3 Fremdkörperabscheider

Zum Aussondern von Fremdkörpern müssen vor Mahlanlagen Abscheideeinrichtungen vorhanden sein.

13.4 Explosivstoffmahlen unter Sicherheit

Explosivstoffe müssen „unter Sicherheit“ gemahlen werden.

13.5 Ausnahmen zu Unterkapitel 14.1

Unterkapitel 14.1 dieses Kapitels gilt nicht, wenn beim Mahlen mit keiner gefährlichen mechanischen Beanspruchung zu rechnen ist.

14 Schmelzen, Mischen und Gießen

14.1 Ausnahme für Gießhäuser

Abweichend von Teil I, Abschnitt 4.2.2 dieser Regel darf das Einzelgebäude nach Unterkapitel 3.1 Nr. 6 dieses Teils der Regel für die getrennte Aufstellung der Schmelz-, Misch- und Gießkessel mehrere Stockwerke haben.

Der Schmelzraum muss dann jedoch so ausgeführt sein, dass im Falle einer Explosion keine schweren Wurfstücke zu erwarten sind.

14.2 Fußbodengefälle in Gießräumen

In Gießräumen müssen Fußböden so beschaffen sein, dass sie mit Gefälle nach einer Abflussstelle hin versehen sind.

Siehe auch Abschnitt 4.2.3 in Teil II-1 dieser Regel.

14.3 Vermeidung von Brandübertragung in Gießräumen

Werden für das Schmelzen, Mischen und Gießen getrennte Kessel verwendet, müssen zur Vermeidung einer Brandübertragung die Räume für das Schmelzen, Mischen und Gießen sowie die Kessel untereinander durch feuerhemmende Wände und Decken getrennt sein, oder eine Brandübertragung muss durch selbsttätig wirkende Feuerlöscheinrichtungen verhindert sein, letztere zusätzlich zu den Feuerlöscheinrichtungen nach Unterkapitel 4.9 in Teil II-1 dieser Regel.

Die Forderung hinsichtlich feuerhemmender Decken und Wände ist erfüllt, wenn diese mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach DIN 4102 Teil 2 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ entsprechen.

Siehe auch Abschnitt 4.2.2 in Teil II-1 dieser Regel.

14.4 Leitungen für Explosivstoffförderung

Schmelz-, Misch- und Gießkessel dürfen nur durch kurze und geradlinig geführte Förderleitungen unmittelbar miteinander verbunden sein.

Siehe auch Abschnitte 4.4.1 und 4.4.2 in Teil II-1 dieser Regel.

14.5 Kesseleinbauten

Einbauten in Kesseln dürfen keine toten Winkel bilden.

Siehe auch Abschnitt 4.3.1 in Teil II-1 dieser Regel.

14.6 Abflussrohre am tiefsten Kesselpunkt

Abflussrohre für Explosivstoffe müssen an der tiefsten Stelle von Schmelz-, Misch- und Gießkesseln liegen. Sie müssen abnehmbar und leicht zu reinigen sein.

Siehe auch Abschnitt 4.3.1 in Teil II-1 dieser Regel.

14.7 Anforderungen an Rührwerke

Kessel für das Herstellen von Explosivstoffsuspensionen müssen mit einem freihängenden mechanischen Rührwerk versehen sein. Rührflügel müssen einen solchen Abstand von der Kesselwand und den Einbauten haben, dass eine Berührung ausgeschlossen ist.

Siehe auch Abschnitt 4.3.2 in Teil II-1 dieser Regel.

14.8 Einrichtung zum Entfernen von Dämpfen und Stäuben

Sofern Dämpfe oder Stäube aus den Kesseln entweichen können, müssen Absaug-einrichtungen mit Abscheider vorhanden sein.

Siehe auch Unterkapitel 4.6 in Teil II-1 dieser Regel.

14.9 Anforderungen an Absaugrohre

Die Absaugrohre der einzelnen Kessel dürfen nicht miteinander in Verbindung stehen und müssen leicht zu reinigen sein.

Siehe auch Abschnitt 4.3.4 in Teil II-1 dieser Regel.

14.10 Überflutungseinrichtungen für Schmelz-, Misch- und Gießkessel

Schmelz-, Misch- und Gießkessel müssen mit einer Wasserüberflutungsanlage oder einer anderen geeigneten Feuerlöscheinrichtung ausgerüstet sein. Diese müssen im Brandfall selbsttätig auslösen und zusätzlich von geschützter Stelle von Hand ausgelöst werden können.

Die Forderung des selbsttätigen Auslösens der Feuerlöscheinrichtung ist erfüllt, wenn die Auslösung

- bei Überhöhung der Temperatur der Schmelze oder bei Überhöhung der Temperatur im Luftraum über der Schmelze oder*
- durch Flammenwächter erfolgt.*

Im Benehmen mit dem Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde kann auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung davon abgewichen werden. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

Siehe auch Abschnitte 4.9.1 und 4.9.2 in Teil II-1 dieser Regel.

14.11 Temperatur des Wärmeträgers

Die Temperatur des Wärmeträgers zur Beheizung von Explosivstoff enthaltenden Verfahrenseinrichtungen zum Schmelzen, Mischen und Gießen darf die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festgelegte stoffspezifische Höchsttemperatur nicht überschreiten. Das Einhalten der Temperatur ist durch mindestens zwei voneinander unabhängige Einrichtungen sicherzustellen. Satz 2 gilt nicht, wenn die Überschreitung der Höchsttemperatur verfahrenstechnisch ausgeschlossen ist.

Die Höchsttemperatur soll 120 °C nicht überschreiten.

Technische Einrichtungen, welche die Einhaltung der Temperatur sicherstellen, sind z. B. selbsttätig wirkende Abschaltvorrichtungen bei Temperaturüberschreitung (Temperaturbegrenzer).

Siehe auch Unterkapitel 4.15 in Teil I dieser Regel.

Verfahrenstechnisch ausgeschlossen ist eine Überschreitung der Höchsttemperatur beim Verwenden einer Wasserheizung im drucklosen System. Hier kann eine Temperatur von 100 °C nicht überschritten werden.

Siehe auch Abschnitt 4.5.1 in Teil II-1 dieser Regel.

14.12 Temperaturanzeige an Schmelz-, Misch- und Gießkesseln

Jeder Schmelz-, Misch- und Gießkessel ist durch mindestens eine Einrichtung zum Messen der Explosivstofftemperatur zu überwachen.

Siehe auch Abschnitt 4.5.2 in Teil I-1 dieser Regel.

14.13 Feuerlöscheinrichtungen

Tritt in Schmelz-, Misch- und Gießkesseln eine Temperaturüberhöhung der Schmelze oder des darüber liegenden Luftraums auf, so ist die Feuerlöscheinrichtung nach Unterkapitel 4.9 in Teil II-1 dieser Regel auszulösen.

14.14 Überprüfung der Feuerlöscheinrichtung im Gießbereich

Feuerlöscheinrichtungen nach Unterkapitel 4.9 in Teil II-1 dieses Teils der Regel an Schmelz-, Misch- und Gießkesseln sind regelmäßig und vor dem Anfahren nach längerem Stillstand auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen.

Bewährt haben sich mindestens vierteljährliche Prüffristen.

14.15 Entfernen von ausgeschiedenen Dämpfen und Stäuben

Ausgeschiedene Stäube und Dämpfe aus Schmelz-, Misch- und Gießkesseln müssen nach Bedarf und ansonsten in von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden Abständen beseitigt werden.

14.16 Feuchthalten von Gießhausfußböden

Fußböden in Schmelz- und Gießhäusern sind während der Betriebszeit ständig feucht zu halten, wenn sie nicht von Explosivstoffen freigehalten werden können. Dies gilt nicht, wenn die vorliegenden Explosivstoffe mit Wasser in gefährlicher Weise reagieren können.

14.17 Dichtheitsprüfung an Explosivstoffleitungen

Leitungen für geschmolzene Explosivstoffe sind in von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden Abständen auf Dichtheit zu kontrollieren. Wird festgestellt, dass geschmolzene Explosivstoffe aus Leitungen oder Abspereinrichtungen ausgetreten sind, ist dies unverzüglich dem Aufsichtführenden mitzuteilen.

Zu Aufsichtführende siehe § 19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG.

14.18 Reinigen von Gießkesselkomponenten

Entlüftungsleitungen und Deckel an Schmelzkesseln sind regelmäßig, mindestens jedoch wöchentlich, auf Explosivstoffablagerungen zu kontrollieren und nach Bedarf zu reinigen.

Es besteht die Gefahr, dass sich an den kälteren Deckeln und Entlüftungsleitungen der Schmelzkessel Ablagerungen ausbilden, die gefährliche Entmischungen oder Ankrustungen bewirken können. Beim Öffnen der Deckel bzw. Abnehmen der Entlüftungsleitungen werden diese Ablagerungen mechanisch beansprucht.

14.19 Beseitigungen von Außenanhaftungen

Verunreinigungen an Außenwandungen von Behältern oder Fördermitteln durch Explosivstoff sind zu verhindern. Wo es dennoch zu Verunreinigungen an Außenwandungen gekommen ist, sind diese unverzüglich zu beseitigen.

Verunreinigungen an Außenwandungen können z. B. durch Verschütten, Überlaufen verursacht werden. Bewährte Schutzeinrichtungen sind z. B. Fülltrichter, Abdeckbleche, Gummischürzen.

14.20 Entsorgung verschütteter Explosivstoffe

Ausgelaufene und verschüttete Explosivstoffe sind sofort zu entsorgen.

Für das Vernichten siehe Regel DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“.

15 Pressen

15.1 Ausnahme für Presshäuser

Abweichend von Teil I, Abschnitt 4.2.2 darf das Einzelgebäude nach Unterkapitel 3.1 Nr. 7 dieses Teils der Regel für Vorratsbehälter mit Explosivstoff zur Beschickung von Pressen in einem besonderen Obergeschoss aufgestellt sein, wenn die Zwischendecke gegen Pressenexplosionen widerstandsfähig ist und Zwischenwände zwischen den Explosivstoffvorratsbehältern eine Brandübertragung verhindern. Für eine ausreichende Druckentlastung durch Ausblaseflächen muss gesorgt sein.

Zu den Pressen gehören auch Extruder.

Siehe auch Abschnitt 5.2.1 in Teil II-1 dieser Regel.

15.2 Pressenräume

Pressen dürfen nur in dafür bestimmten, in Ausblasebauart mit schwerer Dachausführung gebauten Räumen oder Boxen aufgestellt sein.

Siehe auch Abschnitt 5.2.1 in Teil II-1 dieser Regel.

15.3 Abtrennung von Pressen- zu Bedienräumen

Trennwände zu Füllräumen in Pressegebäuden dürfen mit Durchreich- oder Durchfahröffnungen mit gegen Explosionseinwirkungen widerstandsfähigen Verschlüssen ausgerüstet sein. Die Verschlüsse müssen mit der Steuerung des Pressvorganges so gekoppelt sein, dass dieser erst eingeleitet werden kann, wenn alle Öffnungen verschlossen sind. Die Verschlüsse dürfen sich erst wieder öffnen lassen, nachdem der Press- und Ausstoßvorgang abgeschlossen ist.

15.4 Widerstandsfähigkeit von Trennwänden

Enthalten Pressengebäude mehrere Füllräume, müssen ihre Trennwände der Explosivstoffmenge entsprechend widerstandsfähig ausgeführt sein.

15.5 Widerstandswände zwischen Pressen- und Bedienräumen

Enthalten Pressengebäude Füllräume mit ständigen Arbeitsplätzen, müssen diese durch Widerstandswände von den Pressenräumen abgetrennt sein.

15.6 Zutrittssicherung

Der Zugang zu den Ausblaseseiten der Pressengebäude muss während des Pressens durch geeignete Einrichtungen verhindert sein.

Geeignete Einrichtungen sind z. B. Schranken, Warnleuchten, Lichtschranken.

Siehe auch Abschnitt 5.3.2 in Teil I-1 dieser Regel.

15.7 Trennung von Pressen und der Hydraulikversorgung

Bei hydraulischen Pressen mit zentraler Druckwasser- oder Ölversorgung muss die Pumpenanlage in einem getrennten Raum aufgestellt sein.

Separate Antriebsräume sind auch gegeben, wenn die Antriebsanlagen in einem widerstandsfähigen Schutzgehäuse innerhalb des Pressenraumes aufgestellt sind.

Siehe auch Abschnitt 5.3.3 in Teil II-1 dieser Regel.

15.8 Verfahrensparameter zum Pressen

Die Bedingungen für das Pressen sind von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoff- und verfahrensspezifisch festzulegen.

15.9 Pressen unter Sicherheit

Explosivstoffe dürfen nur „unter Sicherheit“ gepresst werden.

Siehe auch Abschnitt 4.8.3 in Teil I dieser Regel.

15.10 Entformen unter Sicherheit

Das Entformen von Presskörpern mit Werkzeugen muss „unter Sicherheit“ erfolgen.

15.11 Zutrittsverbot beim Pressen

Pressenräume dürfen nicht betreten werden, wenn Pressen unter Druck stehen.

15.12 Geschlossenhalten von Füllräumen

Während des Beschickens der Pressen und des Entnehmens der Presskörper müssen die Verbindungen zu den Füllräumen abschnittsweise geschlossen sein.

Zum Pressen gehört auch das Extrudieren.

16 Zerkleinern gegossener oder gepresster Explosivstoffe zum Weiterverarbeiten

16.1 Verhinderung von Explosionsübertragung beim Zerkleinern

Anlagen zum maschinellen Zerkleinern müssen so aufgestellt und eingerichtet sein, dass eine Explosionsübertragung auf andere Räume verhindert ist.

16.2 Zerkleinerungsverfahren

Gegossene oder gepresste Explosivstoffe dürfen mit thermischen oder mechanischen Verfahren, zwecks Weiterverarbeitung, zerkleinert werden.

16.3 Zerkleinern von Explosivstoff unter Sicherheit

Maschinelle Zerkleinerungsverfahren müssen „unter Sicherheit“ durchgeführt werden.

Siehe auch Unterkapitel 4.8 in Teil II-1 dieser Regel.

16.4 Manuelles Zerkleinern

Explosivstoffe auf TNT-Basis dürfen nicht von Hand zerkleinert werden. Dies gilt nicht, wenn sie mechanisch unempfindlicher als TNT sind.

16.5 Ausnahmen beim manuellen Zerkleinern

Bestehen Zweifel darüber, ob Explosivstoffe aufgrund ihrer Empfindlichkeit von Hand zerkleinert werden dürfen, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer auf Verlangen des zuständigen Unfallversicherungsträgers eine Stellungnahme eines anerkannten Prüfinstitutes einzuholen.

Bestehen hinsichtlich der Zuordnung zu einer Gefahrgruppe Zweifel, so entscheidet die zuständige Behörde im Einvernehmen mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Soweit es sich um Explosivstoffe handelt, die ausschließlich für eine militärische Verwendung bestimmt sind, kann an die Stelle der Bundesanstalt die zuständige Stelle der Bundeswehr treten.

16.6 Höchsttemperaturen beim Zerkleinern von Explosivstoff

Die Temperaturen bei thermischen Verfahren sind von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoff- und verfahrensspezifisch festzulegen.

Die Höchsttemperatur soll 120 °C nicht übersteigen.

Siehe auch Kapitel 21 dieses Teils der Regel.

17 Sieben

17.1 Vermeidung von Staubablagerungen beim Sieben von Explosivstoff

Beim Sieben von Explosivstoffen muss die Bildung gefährlicher Staubablagerungen durch Einrichtungen verhindert sein.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn geschlossene Siebeinrichtungen verwendet werden.

17.2 Getrennte Räume bei Vermischungsgefahr

Für das gleichzeitige Sieben verschiedener Explosivstoffe müssen getrennte Räume vorhanden sein. Dies gilt nicht, wenn ein unbeabsichtigtes Vermischen durch Einrichtungen verhindert ist.

Geeignete Einrichtungen gegen unbeabsichtigtes Vermischen sind z. B. geschlossene Siebeinrichtungen, Zwischenwände.

17.3 Absauganlagen beim Sieben von Explosivstoffen

Absaugungen verschiedener Siebeinrichtungen dürfen nicht zusammengeführt werden. Abscheider müssen sich außerhalb der Siebräume befinden.

Siehe auch Abschnitt 4.16.1 im Teil I dieser Regel.

17.4 Vermeiden elektrostatischer Aufladungen beim Sieben von Explosivstoffen

An Siebeinrichtungen und Absaugungen müssen Einrichtungen zum Ableiten elektrostatischer Aufladungen vorhanden sein.

Siehe hierzu auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

17.5 Reinigung von Explosivstoffsiebanlagen

Siebeinrichtungen für Explosivstoffe müssen in regelmäßigen Abständen gereinigt werden.

Die Siebe selbst sollten nach jedem Siebvorgang, jedoch mindestens arbeitstäglich, gereinigt werden.

18 Einarbeiten von Zuschlagstoffen

18.1 Gebäude und Räume zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen

Einrichtungen zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen dürfen in Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nr. 8 dieses Teils der Regel oder in getrennten Räumen der Gebäude nach Unterkapitel 3.1 Nr. 1 bis 7 dieses Teils der Regel vorhanden sein.

Zuschlagstoffe sind Stoffe, die zum Zwecke des Sensibilisierens, Phlegmatisierens, Färbens, Kennzeichnens sowie zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit oder der Formstabilität Sprengstoffen zugegeben werden, ohne deren chemische Zusammensetzung oder Leistung wesentlich zu beeinflussen.

Zuschlagstoffe sind z. B. Paraffinwachse zum Phlegmatisieren, Sudanrot zum Färben, Graphit zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit, Kunststoffe zur Formgebung.

18.2 Gemeinsames Sieben

Einrichtungen zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen durch gemeinsames Sieben dürfen in Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nr. 5 dieses Teils der Regel vorhanden sein.

18.3 Einarbeiten in wasserfeuchtem Zustand

Einrichtungen zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen in wasserfeuchtem Zustand dürfen in Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nr. 1, 2 und 8 dieses Teils der Regel vorhanden sein.

18.4 Lösemittelfeuchte Zuschlagstoffe

Einrichtungen zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen in lösemittelfeuchtem Zustand dürfen in Gebäuden nach Unterkapitel 3.1 Nr. 2 dieses Teils der Regel errichtet sein.

18.5 Besonderheiten zu den Unterkapiteln 19.2 und 19.4

Mischeinrichtungen zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen sowie Einrichtungen zum Einarbeiten von Zuschlagstoffen nach Unterkapitel 19.2 oder 19.4 dieses Kapitels – soweit diese Zuschlagstoffe brennbare Lösemittel enthalten – müssen mit Einrichtungen zum Ableiten elektrostatischer Aufladungen ausgerüstet sein.

Siehe hierzu auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

18.6 Schalten von Mischeinrichtungen

Mischeinrichtungen müssen von geschützter Stelle ausgeschaltet werden können.

18.7 Tätigkeit unter Sicherheit bei besonderen Gefahren

Sind beim Einarbeiten von Zuschlagstoffen stoff- oder verfahrensspezifisch besondere Gefahren zu erwarten, darf nur „unter Sicherheit“ gearbeitet werden.

Zuschlagstoffe siehe Erläuterungen zu Unterkapitel 19.1 dieses Kapitels.

Besondere Gefahren können sich z. B. aus der Art, Empfindlichkeit oder Menge des Mischgutes sowie der Art des verwendeten Mischers ergeben. Besondere Gefahren können z. B. auch von Wärmemengen ausgehen, die durch chemische oder physikalische Reaktionen beim Einarbeiten frei werden.

18.8 Qualitätsanforderungen an Zuschlagstoffe

Zuschlagstoffe müssen darauf geprüft werden, ob sie die erforderliche Qualität haben und ob sie sich ohne besondere Gefahren verarbeiten lassen.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn die Stoffe nach den technischen Lieferbedingungen des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung gütegeprüft sind.

Die Qualitätskontrolle schließt z. B. das Überprüfen auf das Vorhandensein von Fremdkörpern mit ein.

19 Innerbetriebliches Transportieren

19.1 Benutzung von Fahrzeugen

Zum innerbetrieblichen Transportieren unverpackter Explosivstoffe in Massen von mehr als 30 kg außerhalb von Gebäuden müssen fahrbare Behältnisse oder geeignete Fahrzeuge vorhanden sein.

19.2 Trageverbot

Explosivstoffmassen von mehr als 30 kg dürfen außerhalb von Gebäuden nicht getragen werden.

20 Grenztemperaturen

20.1 Verfahrensabhängige Festlegung von Grenztemperaturen

Für beheizbare Verfahreneinrichtungen ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer eine stoff- und verfahrensspezifische Höchsttemperatur festzulegen. Können auch beim Unterschreiten einer Temperatur gefährliche Zustände auftreten, so ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer ebenfalls die Mindesttemperatur für den Betrieb der Verfahreneinrichtungen stoffspezifisch festzulegen. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Grenztemperaturen auf den Anzeigeeinrichtungen deutlich zu kennzeichnen.

Die Höchsttemperatur soll 120 °C nicht übersteigen.

Bewährt haben sich Markierungen an Anzeigen oder geeignet beschriftete Schilder.

20.2 Alarm bei Grenztemperaturen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Über- oder Unterschreiten der Grenztemperaturen nach Unterkapitel 20.1 dieses Kapitels selbsttätig ein Warnsignal ausgelöst wird. Nach Auslösen des Warnsignals sind die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festgelegten Maßnahmen zur Herstellung des Soll-Zustandes durchzuführen.

20.3 Temperaturregeleinrichtungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Verfahrenseinrichtungen nach Unterkapitel 20.1 dieses Kapitels die Temperatur mit mindestens einer selbsttätigen Einrichtung geregelt wird.

20.4 Temperaturanzeigen

Die jeweilige Betriebstemperatur muss laufend gemessen werden.

20.5 Aufzeichnungseinrichtungen

Temperaturverläufe in Verfahrensschritten, in denen temperaturabhängig gefährliche Zustände auftreten können, sind an geschützter Stelle zu registrieren.

Derartige Verfahrensschritte sind z. B. Nitrieren, Umkristallisieren, Trocknen, Schmelzen, Gießen, Extrudieren.

Die Forderung nach der Registrierung der Temperaturverläufe gilt als erfüllt, wenn z. B. diese automatisch und kontinuierlich aufgezeichnet und die Messergebnisse mindestens 3 Tage aufbewahrt werden.

Siehe auch Abschnitt 4.15.2 in Teil I dieser Regel.

21 Lösemittel

Beim Behandeln von Explosivstoffen mit organischen Lösemitteln ist sicherzustellen, dass keine explosionsfähige Atmosphäre auftritt.

Dies kann durch eine technische Lüftung erreicht werden.

22 Rohstoffe

22.1 Qualitätsanforderungen an Rohstoffe zum Nitrieren

Die zum Nitrieren bestimmten Rohstoffe müssen darauf geprüft werden, ob sie die erforderliche Qualität haben und ob sie sich ohne besondere Gefahren verarbeiten lassen.

Die erforderliche Qualität ergibt sich z. B. aus Sicherheitsdatenblättern. Besondere Gefahren können sich z. B. ergeben aus Verunreinigungen, Fremdkörpern, Konglomeratbildung.

22.2 Qualitätsprüfung von Nitriersäure

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Nitriersäure stoff- und verfahrensspezifisch hinsichtlich Qualität und Zusammensetzung zu prüfen.

22.3 Fremdkörperfreiheit der Rohstoffe

Rohstoffe müssen frei von Fremdkörpern und in der erforderlichen Feinheit in die Nitrierapparate eingebracht werden.

Diese Forderung kann z. B. durch Sieben oder Filtrieren der Rohstoffe erfüllt werden.

22.4 Verunreinigungen

In Räume, in denen Nitropenta oder ähnliche Explosivstoffe getrocknet oder trocken verarbeitet werden, dürfen keine sandigen Verunreinigungen eingebracht werden.

Dies kann z. B. erreicht werden durch Fußabtreter, feuchte Tücher, Filzüberschuhe.

23 Verpacken

23.1 Schlagwerkzeuge

Die Verwendung von Schlagwerkzeugen ist beim Verpacken der Explosivstoffe von Hand nicht zulässig.

23.2 Kunststoffschweißen

Kunststoffverpackungen dürfen nur geschweißt werden, wenn die Umgebung der Schweißstellen frei von Explosivstoffen ist.

23.3 Ausnahme zum Kunststoffschweißen

Abweichend von Unterkapitel 24.2 dieses Kapitels dürfen gefüllte Innenverpackungen aus Kunststoff auch in der Nähe des Explosivstoffes geschweißt werden, wenn dabei eine stoff- und verfahrensspezifisch festgelegte Temperatur, die unterhalb der

Zersetzungstemperatur des Explosivstoffes liegen muss, nicht überschritten wird.

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn ein Temperaturbegrenzer bei der festgelegten Höchsttemperatur die Schweißeinrichtung abschaltet.

23.4 Metalllöten und -schweißen

Verpackungen aus Metall dürfen nicht durch Löten oder Schweißen verschlossen werden.

24 Abwasser- und Abluftbehandlung

24.1 Abscheiden von Explosivstoffen aus Abwässern

Ungelöste Explosivstoffe müssen aus Abwässern abgeschieden und beseitigt werden.

Siehe auch Abschnitt 5.8.1 in Teil I dieser Regel.

24.2 Unbeabsichtigtes Ausscheiden von Explosivstoffen aus Abwässern

Bei der weiteren Behandlung der Abwässer, die gelöste Explosivstoffe enthalten, muss ein unbeabsichtigtes Ausscheiden von Explosivstoffen oder deren Reaktionsprodukten verhindert werden.

Unbeabsichtigtes Ausscheiden kann z. B. durch Temperaturänderung, Konzentrationsänderung, Verdunstung verursacht werden.

Siehe auch Abschnitt 5.8.1 in Teil I dieser Regel.

24.3 Vermischung von Abwässern

Verschiedene Abwässer dürfen nur dann zusammengeführt werden, wenn eine gefährliche Reaktion der Abwässer oder die Bildung gefährlicher Reaktionsprodukte vermieden wird.

24.4 Kontrolle von Abscheideanlagen

Einrichtungen zum Abscheiden von Explosivstoffen aus der Abluft sind in regelmäßigen Abständen, jedoch mindestens wöchentlich zu kontrollieren. Abscheidungen sind zu entsorgen.

Es hat sich bewährt, dies tätigkeitsabhängig zu gestalten und die Kontrollen zu dokumentieren.

25 Wiedergewinnen von Explosivstoffen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Explosivstoffe nur dann in den Prozess zurückgeführt oder weiterverarbeitet werden, wenn dies sicherheitstechnisch unbedenklich ist. Er hat das Verfahren für die Aufbereitung und die Qualitätsanforderungen festzulegen.

II-7 Zündstoffe und Anzündmittel

1 Anwendungsbereich

1.1 Der Teil II-7 gilt für die

Betriebsteile eines Betriebes, in denen Zündstoffe und Anzündsätze hergestellt, verarbeitet, bearbeitet und im Zusammenhang mit den genannten Tätigkeiten untersucht, erprobt, vernichtet, befördert, aufbewahrt oder Explosivstoffe wiedergewonnen werden.

Gegenstände mit Zündstoff oder mit Anzündsatz stehen den Zündstoffen und Anzündsätzen bei der Anwendung dieses Teils gleich.

1.2 Der Teil II-7 gilt,

ausgenommen das Herstellen, auch für Sekundärsprengstoffe und pyrotechnische Sätze, sofern sie in Zünd- oder Anzündmitteln verwendet werden.

1.3 Der Teil II-7 gilt nicht

für das Aufbewahren von Explosivstoffen sowie explosionsgefährlichen Rohstoffen, Vor- und Zwischenprodukten, soweit hierfür die Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz gilt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne des Teils II-7 sind:

1. Anzündmittel

Gegenstände mit Explosivstoff, die zum Einleiten oder Übertragen eines Abbrandes oder einer Deflagration bestimmt sind.

2. **Anzündsätze**
Gemische aus Zündstoffen mit anderen Stoffen oder pyrotechnische Sätze. Sie werden in Anzünd- und Zündmitteln verarbeitet.
3. **Delaborieren**
Das mechanische Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff in einzelne Komponenten und die Trennung der Explosivstoffe voneinander und von den übrigen Komponenten.
4. **Gegenstände**
Mit Zündstoff Gegenstände, die Anzündsätze oder Zündstoffe enthalten.
5. **Laborieren (von Zünd- und Anzündmitteln)**
Das Einbringen von Explosivstoffen in Gegenstände sowie das Komplettieren. Bei kontinuierlichen Herstellungsverfahren gehören hierzu auch die Arbeitsgänge Prüfen und Verpacken.
6. **Pyrotechnische Sätze**
Zündstofffreie Stoffgemische, durch die eine exotherme Reaktion weitergeleitet wird. Sie können auch in Gegenständen mit Zündstoff verarbeitet sein.
7. **Sekundärsprengstoffe Explosivstoffe**
Die bei bestimmungsgemäßer Verwendung durch ein Zündmittel zur Detonation gebracht werden. Sie können auch in Zündmitteln und Zündelementen verarbeitet sein.
8. **Zündmittel**
Gegenstände mit Explosivstoff, die zum Einleiten, Übertragen oder Verstärken einer Detonation bestimmt sind.
9. **Zündsätze**
Gemische aus Zündstoffen mit nicht detonationsfähigen Stoffen, die in Zündmitteln verwendet werden.
10. **Zündstoffe**
Stoffe, die bei Auslösung einer chemischen Reaktion schon in kleinen Mengen detonieren. Sie können auch in Mischung mit anderen Stoffen vorliegen.

3 Besondere bauliche Einrichtungen

3.1 Einzelgebäude

3.1.1 Einzelgebäude in Bauart als Gebäude mit Explosionsgefahr

Für folgende Tätigkeiten müssen Einzelgebäude vorhanden sein, die in der Bauart als Gebäude mit Explosionsgefahr errichtet sind:

1. Füllen, Abtrennen und Waschen der Zündstoffe,
2. Trocknen und Sieben der Zündstoffe,
3. Sieben, Wiegen und Trockenmischen der Zündstoffe, Zünd- und Anzündsätze,
4. Nasswiegen und Nassmischen der Zündstoffe, Zünd- und Anzündsätze,
5. Abstellen der Explosivstoffe,
6. Laborieren der Explosivstoffe,
7. Laborieren von Gegenständen mit Zündstoff,
8. Abstellen von Gegenständen mit Zündstoff,
9. Prüfen von Zündmitteln.

3.1.2 Zeitlich gestaffelte Arbeitsgänge

Abweichend von Abschnitt 3.1.1 dieses Unterkapitels können die in den Nummern 1 bis 3 genannten Arbeitsgänge in einem Raum erfolgen, wenn diese zeitlich nacheinander an einer Charge ausgeführt werden.

3.1.3 Wiegeräume mit Widerstandswänden

Räume zum Abwiegen von explosionsgefährlichen Rohstoffen müssen von anderen Arbeitsräumen durch Widerstandswände abgetrennt sein.

3.1.4 Abstellräume in Einzelgebäuden

Abweichend von Abschnitt 3.1.1 Nummern 5 und 8 dieses Unterkapitels dürfen in den Einzelgebäuden nach Abschnitt 3.1.1 Nummern 1 bis 4, 6, 7 und 9 dieses Unterkapitels Abstellräume vorhanden sein, die von Nachbarräumen durch Wände, die eine Brand- oder Explosionsübertragung verhindern, abgetrennt sind.

3.1.5 Zusammenhängende Gebäude

Gebäude für Tätigkeiten nach Abschnitt 3.1.1 Nummern 1 bis 5 dieses Unterkapitels dürfen zusammenhängend errichtet sein, wenn der Fertigungsablauf dies erfordert und durch Widerstandswände eine Explosionswirkung auf andere Gebäudeteile verhindert ist.

Für Widerstandswände kommt z. B. Sandwichbauweise in Frage.

3.1.6 Verschiedene Tätigkeiten in einem Raum

Abweichend von Abschnitt 3.1.1 dieses Unterkapitels dürfen die in den Nummern 6 bis 9 genannten Tätigkeiten in zusammenhängenden Gebäuden oder in einem Einzelgebäude ausgeführt werden, wenn der Fertigungsablauf dies erfordert und durch geeignete Schutzmaßnahmen sichergestellt ist, dass Brand- und Explosionswirkungen zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen verhindert sind.

Geeignete Schutzmaßnahmen sind z. B. Begrenzung der Aufgabe-, Dosier- und Laboriermenge an Explosivstoff, Abschirmung der Laborierstellen, Zwangsverriegelung, Zwangsabschaltung.

3.2 Aufbewahren und Vorbereiten von Rohstoffen

Für das Aufbewahren und Vorbereiten folgender Rohstoffe, soweit sie nicht explosionsgefährlich sind, müssen Räume errichtet sein, die untereinander keine Verbindung haben und durch Bauteile der Feuerwiderstandsklasse F 90-A abgetrennt sind:

1. Chlorate und Perchlorate,
2. anorganische Nitrate, anorganische Peroxide und sonstige Sauerstoffträger sowie andere Oxidationsmittel,
3. Leichtmetalle,
4. sauerstoffaufnehmende Stoffe, andere Reduktionsmittel und Zumischstoffe,
5. brennbare Flüssigkeiten,
6. roter Phosphor,
7. wasserlösliche Azide.

Vorbereiten ist z. B. Mahlen, Sieben, Trocknen, Wiegen.

Durch die Bauweise soll verhindert werden, dass sich unbeabsichtigt gefährliche Stoffe oder Gemenge bilden können.

Sauerstoffaufnehmende Stoffe, andere Reduktionsmittel und Zumischstoffe sind z. B. Antimonsulfide, Bor, Calciumsilizid, Graphit, polymere Binder, Titan, Zirkonium.

3.3 Trocknen

3.3.1 Gebäude zum indirekten Trocknen von Zündstoffen

In Gebäuden für das Trocknen von Explosivstoffen sind mehrere Trockenräume zulässig. Die Trockenräume oder die dort vorhandenen Trockeneinrichtungen müssen über zwei voneinander unabhängige, selbsttätig wirkende Temperaturbegrenzungseinrichtungen verfügen. Eine zweite, unabhängige, selbsttätig wirkende Temperaturbegrenzungseinrichtung ist nicht erforderlich, wenn aufgrund der Eigenschaften des verwendeten Heizmediums die stoffspezifische kritische Temperatur des Trockengutes nicht erreicht werden kann.

Als Trockeneinrichtungen sind auch Räume, Einzelschränke, Einzelboxen, Teller- und Bandtrockner anzusehen.

Als temperaturbegrenzende Eigenschaften des Heizmediums können z. B. Siedepunkt und Verdampfungsenthalpie angesehen werden.

3.3.2 Lufttrocknen von Zündstoffen

Beim Trocknen im Luftstrom oder beim Belüften von Vakuumtrockeneinrichtungen müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Luftstrom so führen, dass ein Aufwirbeln des Explosivstoffes vermieden wird.

Siehe auch Abschnitt 4.17.1 in Teil I und Abschnitt 5.1.3 in Teil II-4 dieser Regel.

3.3.3 Oberflächen

Trockenräume und Trockenschränke dürfen keine schwer zu reinigenden Stellen haben.

Flächen, auch die von Geräten und Behältnissen sollen eine dichte glatte Oberfläche besitzen; z. B. sollten Trockenrahmen aus leichtem, glattem Holz bestehen und mit einem Geflecht aus Seide, Gaze oder ähnlichem Stoff bespannt sein. Die Trockenflächen können aus abriebfesten, leitfähigen Kunststoffen oder starken Papierbögen hergestellt sein.

3.4 Mischen

3.4.1 Mischräume

Mischgebäude in leichter Bauart dürfen nur einen Mischraum haben.

3.4.2 Verhindern von Detonationsübertragung beim Mischen

Durch bauliche Maßnahmen oder die Anordnung und Ausführung der Mischeinrichtungen muss sichergestellt sein, dass eine Brand- und Explosionsübertragung auf benachbarte Einrichtungen verhindert ist.

Dies wird z. B. dadurch erreicht, dass die in einem Raum vorhandenen Einrichtungen voneinander durch Schutzschilde oder -wände getrennt sind.

3.4.3 Abdichten von Installationskanälen

Durchgangsöffnungen für Antriebs- und Steuereinrichtungen müssen gegen das Eindringen von Explosivstoffstaub abgedichtet sein.

3.5 Einrichtungen zum Nassmischen

3.5.1 Wandabstände in Mischern

Mischmaschinen zum Nassmischen müssen so beschaffen sein, dass die Rührflügel während des Betriebes die Wandungen des Mischgefäßes nicht berühren können.

3.5.2 Befeuchteinrichtungen

Für das Nassmischen von Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit denen antrocknende Zündstoffe, Zünd- und Anzündsätze befeuchtet werden können.

Hierzu eignet sich z. B. die Verwendung von Sprüheinrichtungen zum Befeuchten der mit Satz behafteten Teile vor jeder Handhabung.

3.6 Dächer

Dächer von Gebäuden in Ausblasebauart mit leichter Dachausführung müssen so ausgeführt sein, dass sie bei einer Explosion nicht ins Innere des Gebäudes fallen.

Dies kann z. B. erreicht werden, wenn unter dem Dach Unterzüge aus Stahlrohr angebracht werden. Solche Unterzüge werden erfahrungsgemäß infolge ihres geringen Widerstandes nicht fortgeschleudert.

3.7 Fußböden

3.7.1 Leitfähige Fußböden

In Räumen, in denen bestimmungsgemäß mit Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen gearbeitet wird, muss der Fußboden elektrostatisch ableitfähig und geerdet sein.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

3.7.2 Abfließmöglichkeit für Flüssigkeiten

In Räumen zum Füllen und Waschen von Zündstoffen sowie zum Reinigen von Explosivstoff behafteten Behältnissen und Betriebsmitteln muss der Fußboden so gestaltet sein, dass die anfallenden Flüssigkeiten abfließen können.

3.7.3 Rückstandsfreie Beseitigung von Flüssigkeiten

Ablaufeinrichtungen müssen gespült werden können und so beschaffen sein, dass

anfallende Flüssigkeiten vollständig und rückstandsfrei in eine ausschließlich dafür vorgesehene Abscheide- oder Sammeleinrichtung abfließen können.

3.8 Arbeitsplätze

3.8.1 Erdung von Arbeitsplätzen

Arbeitsplätze müssen so eingerichtet sein, dass keine gefährlichen elektrostatischen Aufladungen, die zur Zündung führen können, auftreten.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn z. B. die Arbeitsflächen von Arbeitstischen und anderen Einrichtungen des Arbeitsplatzes elektrostatisch ableitfähig und geerdet sind.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

3.8.2 Schwer brennbare Werkstoffe für Einrichtungen

In Räumen, in denen mit losem Zündstoff, Zünd- oder Anzündsätzen gearbeitet wird oder Staub dieser Stoffe auftreten kann, müssen Arbeitstische und Gestelle aus schwer brennbarem Werkstoff bestehen.

Schwer brennbare Werkstoffe sind z. B. mit einem zugelassenen flammenhemmenden Mittel getränktes oder mit einem schwer brennbaren Beschichtungsstoff lackiertes Holz.

3.8.3 Oberflächen von Arbeitstischen

Arbeitstische müssen eine glatte, fugenlose Tischfläche haben. Tischflächen aus Metall müssen mit einer stoßdämpfenden Auflage belegt sein; dabei muss ein Eindringen von Zündstoff, Zünd- oder Anzündsatz zwischen Tischfläche und der Auflage verhindert sein.

Bewährt haben sich auch Arbeitstische mit Sperrholz-Tischplatten und Rahmen-Unterbau aus Holz.

3.8.4 Abschirmbleche an Arbeitstischen

Die den Versicherten zugewandte Seite von Arbeitstischen muss beim Umgang mit trockenem Zündstoff mit einer nach unten abschirmenden Schutzeinrichtung versehen sein.

Es ist zweckmäßig, ein zusätzliches Entlastungsvolumen vorzusehen, z. B. eine Grube unter dem Tisch. Die Schutzeinrichtung kann z. B. eine Platte aus Stahlblech sein.

3.8.5 Staubschutz für Waagen

Bewegliche Teile von Waagen müssen gegen das Eindringen von Explosivstoffstaub geschützt sein.

4 Betriebsmittel

4.1 Verträglichkeit der Werkstoffe von Betriebsmitteln

Die Werkstoffe der Betriebsmittel müssen in Abhängigkeit von den Eigenschaften der verwendeten Chemikalien und daraus hergestellten Explosivstoffen so ausgewählt sein, dass eine wechselseitige gefährliche Beeinflussung nicht möglich ist.

4.2 Erden von Betriebsmitteln

Betriebsmittel für das Herstellen, Be- und Verarbeiten von Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen müssen elektrostatisch ableitfähig und geerdet sowie so gestaltet sein, dass keine Funken entstehen können. Dies gilt nicht für Hornlöffel sowie für Kunststofflöffel bei feuchten Zündstoffen.

5 Behältnisse

Behältnisse für trockene Zündstoffe, Zünd- und Anzündsätze müssen aus einem nichtmetallischen, elektrostatisch ableitfähigen Werkstoff gefertigt sein und eine glatte Oberfläche haben. Satzbecher müssen einen leicht aufsetzbaren Kapseldeckel haben und sich sicher handhaben lassen. Beschläge und bewegliche Griffe dürfen sich nicht an den Behältnissen befinden. Traggestelle für Satzbecher müssen gegen Kippen und Abrutschen der Becher gesichert sein.

Je nach Empfindlichkeit von Zündstoffen und Zündsätzen gegenüber elektrostatischer Entladung können besondere Maßnahmen erforderlich sein, wie Luftbefeuchtung, Erdung aller Anlagenteile, Erdung von Personen über Armbänder, leitfähiges Schuhwerk und Arbeitskleidung.

6 Prüfgeräte zum Messen des Ableitwiderstandes

Es müssen Geräte vorhanden sein, mit denen der Ableitwiderstand von Versicherten geprüft werden kann, sofern diese mit trockenen Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen sowie Zündmitteln, die durch elektrostatischen Ladungsausgleich gezündet werden können, umgehen.

7 Prüfstände und Prüfvorrichtungen

7.1 Anforderungen an Prüfstände und Prüfvorrichtungen

Prüfstände und Prüfvorrichtungen müssen so gebaut und eingerichtet sein, dass Versicherte nicht gefährdet werden können.

7.2 Bereithalten von Explosivstoffen in Prüfständen

In Prüfständen müssen Einrichtungen zum geschützten Bereithalten von Explosivstoffen vorhanden sein.

8 Einrichtungen für das Laborieren

8.1 Absichern der Gefahrenbereiche an Laboriereinrichtungen

Kann in den Gefahrenbereich von Laboriereinrichtungen hineingegriffen werden, müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die zwangsweise auf den Antrieb so wirken, dass bewegliche Teile der Laboriereinrichtung beim Hineingreifen unmittelbar zum Stillstand kommen.

Dies wird z. B. erreicht durch elektrische Verriegelung von Türen und Verschlussöffnungen.

Zusätzlich können optische und akustische Warneinrichtungen angebracht werden.

8.2 Vermeiden von Brand- oder Explosionsübertragung in Laboriereinrichtungen

In den Laborierräumen müssen die Einrichtungen so aufgestellt, beschaffen und geschützt sein, dass eine Brand- oder Explosionsübertragung zwischen den Einrichtungen oder auf Explosivstoffe nicht möglich ist.

8.3 Durchreicheöffnungen

Beim Laborieren der Zündstoffe von Hand muss der Dosier- vom Pressraum durch Schutzwände mit Durchreicheöffnungen für die Ladewerkzeuge getrennt sein. Die Durchreicheöffnungen müssen einen zwangsweisen Verschluss haben.

9 Arbeitsplätze für das Laborieren von trockenen Zündstoffen und Anzündsätzen

An Arbeitsplätzen zum Laborieren von trockenen Zündstoffen und Anzündsätzen in Anzündmitteln müssen an der Füllstelle ausreichend starke, durchsichtige Schutzschilde angebracht sein.

Es haben sich Schutzschilde aus Verbundglas bewährt.

10 Persönliche Schutzausrüstungen

Zusätzlich zu den nach Kapitel 7 in Teil I dieser Regel zur Verfügung zu stellenden persönlichen Schutzausrüstungen müssen auch geeigneter Gesichts- und spezieller Handschutz bereitgestellt und getragen werden.

Die persönlichen Schutzausrüstungen müssen insbesondere gegen Splitter und thermische Wirkung schützen.

Siehe auch DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ und DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“.

11 Arbeitsvorgänge „unter Sicherheit“

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der Auslösewahrscheinlichkeit und Wirkung der jeweiligen Zünd- und Anzündmittel festzulegen, welche Arbeitsvorgänge „unter Sicherheit“ durchzuführen sind.

12 Minimierung von Mengen und Begrenzung der Versichertenzahl

Können gefährliche Arbeitsvorgänge aus verfahrenstechnischen Gründen nicht „unter Sicherheit“ durchgeführt werden, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass hierbei die Menge an Explosivstoff auf das für den Fortgang der Arbeit unbedingt erforderliche Maß beschränkt wird. An solchen Arbeitsplätzen darf er nur jeweils einen Versicherten beschäftigen.

Verfahrenstechnische Gründe können z. B. vorliegen beim

- Beschicken und Entleeren von Einrichtungen zum Füllen, Abtrennen und Waschen von Zündstoffen,*
- Abwiegen von trockenen Zündstoffen,*
- Tragen, Fahren und Abstellen von Zündstoffen,*
- Aufgeben von Zündstoffen aus Dosier-, Misch-, Sieb-, Trockenvorrichtungen,*
- Herstellen von Versuchs- oder Einzelmustern.*

13 Beseitigen von Störungen

Störungen dürfen nur durch von der Unternehmerin oder vom Unternehmer beauftragte Personen beseitigt werden.

Siehe auch §19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG.

14 Prüfstände

14.1 Minimierung der Explosivstoffmassen in Prüfständen

Die Anzahl der Prüflinge in Prüfeinrichtungen für Zünd- und Anzündmitteln ist auf die für das Prüfen unbedingt notwendige Menge zu beschränken.

Siehe auch Unterkapitel 6.3 in Teil I dieser Regel.

14.2 Sicherheitszeiten

Die Versicherten haben beim Auftreten und Beseitigen von Zünd- und Anzündmittelversagern die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoffspezifisch festgelegten Sicherheitszeiten einzuhalten.

15 Delaborieren

Zünd- und Anzündstoff enthaltende Teile müssen unmittelbar nach dem Delaborieren aus dem Arbeitsbereich entfernt und in sicherem Abstand getrennt von anderen Explosivstoffen aufbewahrt werden.

16 Entsorgen von Zündstoffen, Anzündstoffen und Gegenständen mit Zündstoff

16.1 Einhalten von Entsorgungsbedingungen

Die für das Entsorgen von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoffspezifisch festgelegten Bedingungen sind einzuhalten. Explosivstoffe, die nicht wiedergewonnen werden, sind zu vernichten.

Für das Vernichten siehe DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“.

Siehe auch Abschnitt 5.6.1 in Teil I dieser Regel.

16.2 Vernichten von Anzünd- und Zündmittelabfällen

Anzünd- und Zündmittel dürfen nur für sich getrennt vernichtet werden.

Zu vernichtende Gegenstände mit Zündstoff sind bei Verwendung von Ausbrennöfen diesen in gefahrlosen Mengen zuzuführen.

Es empfiehlt sich, die Aufgabevorrichtung für die Ausbrennöfen mit einer zeitlich gesteuerten Verriegelung zu versehen und Doppelschlösser zu verwenden.

16.3 Vermeiden von Umfüllarbeiten

Beim Vernichten sind Umfüllarbeiten zu vermeiden. Es dürfen nur die unbedingt erforderlichen Entnahmearbeiten vorgenommen werden.

17 Abstellen von trockenen Zündstoffen und Zündsätzen

17.1 Abstellen von Zündstoffen und -sätzen

Außerhalb von Gebäuden dürfen trockene Zündstoffe und Zündsätze in geschlossenen Behältnissen nur an geschützter Stelle abgestellt werden. Diese Stellen dürfen sich nicht gegenüber von Fenstern, Türen oder Ausblasewänden befinden. Zusätzlich muss gewährleistet sein, dass bei einer Explosion keine gefährliche Einwirkung auf Gebäude und Plätze stattfindet.

Damit soll eine unnötig große Ansammlung von Zündstoffen in den Gebäuden vermieden werden. Zweckmäßigerweise können diese Abstellplätze in den Wall einbezogen werden.

17.2 **Begrenzung der Versichertenzahl**

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat sicherzustellen, dass sich an Abstellplätzen höchstens ein Versicherter befindet.

18 **Fällen und Waschen von Zündstoffen**

18.1 **Zugabe und Vermengung von Reaktionskomponenten**

Die Zuführung und Zugabe der Komponenten, aus denen sich durch Reaktion miteinander ein Zündstoff bilden kann, muss so vorgenommen werden, dass eine Umsetzung nur in dem dafür vorgesehenen Reaktionsbehälter erfolgt.

18.2 **Reinheit von Zündstoffen und Lösungen**

Zum Fällen und Waschen von Zündstoffen dürfen nur Lösungen verwendet werden, die frei von Fremdkörpern sind.

Fremdkörper können z. B. mechanischer Abrieb, Staub oder Rost sein.

18.3 **Feuchthalten von Fußböden in Fällräumen**

In den Fällräumen ist der Fußboden feucht zu halten. Versicherte haben Einrichtungen in regelmäßigen, von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegenden Abständen nass zu reinigen.

Damit sollen z. B. gefährliches Austrocknen, Krustenbildungen vermieden oder beseitigt werden.

19 Behandeln feuchter Zündstoffe

19.1 Vermeidung von An- und Austrocknung

Bei feuchten Zündstoffen muss bis zu ihrem weiteren Verarbeiten ein An- oder Austrocknen verhindert sein.

19.2 Verfahrensparameter beim Umgang mit Zündstoffen

Bei feuchten Zündstoffen, die zur Rekristallisation oder Krustenbildung neigen, ist die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegende stoffspezifische Maximalzeit bis zu ihrem Weiterverarbeiten einzuhalten.

20 Trocknen von Zündstoffen

20.1 Trocknungseinrichtungen

Zum Trocknen von Zündstoffen müssen geeignete Trockeneinrichtungen und -verfahren verwendet werden.

Geeignete Trockeneinrichtungen sind z. B. Hordentrockner, Trockenrahmen, Vakuumschränke.

20.2 Abnehmbare Trockenrahmen

Zum Trocknen von Zündstoffen dürfen abnehmbare Trockenrahmen nur dann verwendet werden, wenn sie keine metallischen Befestigungsmittel haben. Beim Aufnehmen und Ablegen der Trockenrahmen ist Reibung zu vermeiden.

20.3 Staubfreiheit in Trocknungseinrichtungen

Trockenräume und Trockenschränke sowie ihre Einrichtungen und Absaugeleitungen sind von Staub frei zu halten. Sie sind feucht zu reinigen.

20.4 Verfahrensparameter beim Trocknen

Die Höchsttemperatur im Trockenraum oder Trockenschrank sowie die Temperatur des Wärmeträgers oder die Trockentemperatur ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoffspezifisch festzulegen. Die Einhaltung der vorgenannten Temperaturen ist zu überwachen.

21 Sieben und Mischen trockener Zündstoffe

21.1 Mischen von Zündstoffen

Trockene Zündstoffe dürfen nur „unter Sicherheit“ gemischt werden.

21.2 Geeignete Mischeinrichtungen

Trockene Zündstoffe müssen unter Verwendung von geeigneten Einrichtungen gemischt und gesiebt werden.

21.3 Zeitliche Trennung von Sieben und Mischen

Wird vor dem Mischen im gleichen Raum gesiebt, ist sicherzustellen, dass diese Vorgänge nur nacheinander erfolgen können.

Das Sieben kann einen Mischvorgang durch gleichzeitige Aufgabe mehrerer Stoffe auf das Sieb einschließen.

21.4 Manuelles Durchreiben

Die auf den Sieben zurückgebliebenen Zündstoffteilchen dürfen nicht von Hand durchgerieben werden.

21.5 Massenbegrenzung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Höchstmasse trockener Zündstoffe beim Sieben und Mischen je Einzelgebäude oder Gebäudeteil nach Abschnitt 3.1.1 Nummer 2 und 3 der Regel nicht mehr als 10 kg beträgt.

Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers dürfen größere als vorstehend genannte Mengen in einer Charge gesiebt oder gemischt werden, wenn der Fertigungsablauf dies erfordert. Der zuständige Unfallversicherungsträger trifft seine Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

Siehe auch Unterkapitel 6.3 in Teil I dieser Regel.

22 Zündstoffhaltige Rückstände und Abwässer

22.1 Entsorgung

Zündstoffhaltige Rückstände und Abwässer sind zu entsorgen.

Entsorgen bedeutet hier Aufarbeiten oder Beseitigen, z. B. Vernichten.

Für das Vernichten siehe DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“.

22.2 Abgenutzte Betriebsmittel

Nicht mehr brauchbare Betriebsmittel sind zu ihrem Reinigen oder Vernichten unter einer geeigneten Flüssigkeit aufzubewahren. Krustenbildung ist zu vermeiden.

Abgenutzte oder verunreinigte Betriebsmittel können z. B. zündstoffhaltige Anlagenteile, Filtertücher, Presstücher, Schwämme, Spatel, Schalen, auch Zündstoffabfälle sein.

Geeignete Flüssigkeiten sind z. B. Wasser oder Sodalösung.

23 Nassmischen von Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen

23.1 Einrichtungen für das Nassmischen

Zum Nassmischen von Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen müssen geeignete Einrichtungen und Verfahren verwendet werden. Dies gilt auch für das Mischen von Hand.

Geeignete Einrichtungen sind z. B. offene Mischtöpfe mit glatter Oberfläche aus Gummi oder Kunststoff.

23.2 Feuchthalten des Mischgutes

Durch Maßnahmen, die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festzulegen sind, ist die Einhaltung eines stoffspezifischen Feuchtigkeitsgehaltes im Mischgut sicherzustellen; dabei ist vor der Zugabe der Zündstoffe die Flüssigkeit im Mischgefäß vorzulegen.

Die Einhaltung eines stoffspezifischen Feuchtigkeitsgehaltes der zu mischenden Zündstoffe kann durch Zugabe von Wasser oder anderen Flüssigkeiten in das Mischgut erreicht werden, so dass der festgelegte Grenzwert nicht unterschritten wird.

23.3 Entleeren von Mischgefäßen

Vor dem Entleeren von Mischgefäßen sind angetrocknete Krusten zu befeuchten.

Siehe auch Kapitel 19 dieses Teils der Regel.

23.4 Aufbewahren von Sätzen

Die aus dem Mischgefäß entnommenen Sätze müssen in geeigneten Behältnissen, die ein Verdunsten des Wassers oder Lösemittels verhindern, bereitgehalten werden.

Es empfiehlt sich, für das Aufbewahren z. B. Becher und Deckel aus Gummi oder einem weichen Kunststoff zu verwenden.

Ein Verdunsten von Wasser wird erfahrungsgemäß auch durch eine relative Feuchtigkeit der Luft von über 60 % verringert.

23.5 Freihalten des Behälterdeckels von Explosivstoffen

Die Auflagefläche für den Deckel auf dem Rand des Behältnisses nach Unterkapitel 23.4 dieses Kapitels muss von Explosivstoff freigehalten werden.

24 Laborieren von nassen Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen

24.1 Mengengrenzung an Arbeitsplätzen

An Arbeitsplätzen zum Dosieren der nassen Zündstoffe, Zünd- und Anzündsätze darf nur die für den Fortgang der Arbeit notwendige Menge vorhanden sein. Darüber hinaus benötigte Mengen sind an den zum Arbeitsbereich gehörenden und dazu bestimmten Plätzen bereitzuhalten.

Solche Plätze sind z. B. Durchreicheöffnungen, Boxen.

24.2 Reinigen von Hilfsmitteln zum Dosieren

Dosiereinrichtungen sowie die zum Dosieren benötigten Betriebsmittel müssen regelmäßig und zusätzlich nach Bedarf gereinigt und gewartet werden. Während des Arbeitsablaufes ist sicherzustellen, dass ein Antrocknen von Zündsätzen vermieden wird.

24.3 Geeignete Werkstoffe von Hilfsmitteln zum Dosieren

Zum Einstreichen der nassen Zündstoffe, Zünd- und Anzündsätze in die Bohrungen der Dosierplatten dürfen keine metallischen oder anderen harten Gegenstände verwendet werden.

Betriebsmittel sind z. B. Gummiwischer, Holz- oder Kunststoffspatel.

Es ist zweckmäßig, die Dosiereinrichtung über einer mit Wasser gefüllten Wanne aufzustellen. Dadurch soll verhindert werden, dass Satzreste auf den Boden gelangen und dort trocknen.

24.4 Feuchthalten von Betriebsmitteln

Entleerte oder unbrauchbar gewordene Betriebsmittel müssen unter Wasser oder unter einem anderen geeigneten Phlegmatisierungsmittel aufbewahrt werden. Krustenbildung ist zu vermeiden.

Entleerte oder unbrauchbar gewordene Betriebsmittel sind z. B. auch Papier, leere Satzbecher, Deckel.

24.5 Reinigen von Betriebsmitteln

Einrichtungen zum Einbringen der Anzündsätze in Randfeuerkapseln müssen regelmäßig und zusätzlich nach Bedarf gereinigt und gewartet werden.

Randfeuerkapseln sind z. B. Bestandteil von Kleinmunition.

24.6 Mengengrenzung innerhalb der Laboriereinrichtung

Die Menge der mit Zündstoffen, Zünd- und Anzündsätzen geladenen Gegenstände innerhalb der Laboriereinrichtung ist so gering wie möglich zu halten. Werden diese Gegenstände in der Laboriereinrichtung getrocknet, ist dafür zu sorgen, dass eine Überhitzung der geladenen Gegenstände sicher verhindert wird.

Das Überhitzen kann verhindert werden durch die Wahl des Heizmediums oder einer selbsttätigen Temperaturbegrenzungseinrichtung.

24.7 Beseitigen von Rückständen und Fehlchargen

Ausschuss, der in der Laboriereinrichtung anfällt, ist unter Wasser oder einem anderen geeigneten Phlegmatisierungsmittel aufzubewahren. Gefäße mit Ausschuss sind regelmäßig und zusätzlich nach Bedarf zu entleeren.

Ausschuss sind z. B. anfallende Rückstände oder Fehlchargen.

25 Laborieren von trockenen Zündstoffen, Züandsätzen und Sekundärsprengstoff

25.1 Laborieren und Pressen unter Sicherheit

Beim Laborieren trockener Zündstoffe und Züandsätze müssen die Arbeitsgänge Dosieren, Laden und Pressen „unter Sicherheit“ ausgeführt werden. Das Pressen von Sekundärsprengstoffen und das Formen der Presskörper ist ebenfalls „unter Sicherheit“ durchzuführen.

Unter „Pressen“ ist auch das Festpressen von Komponenten in Zündmittel, das Anstauchen der Ränder und das Ausstoßen geladener Zündmittel zu verstehen.

25.2 Druckbegrenzung beim Verdichten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass das Verdichten von Sekundärsprengstoffen, die gegen mechanische Beanspruchung nicht empfindlicher sind als Tetryl, im Arbeitsraum nur dann erfolgt, wenn der Anpressdruck kleiner als 10 MPa ist.

25.3 Entformen unter Sicherheit

Das mechanische Ausdrücken von Zündmitteln und Presslingen aus Matrizen und das Entformen von kunststoffgebundenen Presskörpern müssen „unter Sicherheit“ erfolgen.

Beim Entformen von kunststoffgebundenen Presskörpern sind gefährliche Entspannungsvorgänge zu erwarten.

25.4 Vermeidung von Stoßbelastungen

Mit Zündstoff gefüllte Ladelöffel und Zündmittel dürfen nicht hart gestoßen werden.

Dies kann erreicht werden z. B. durch Zwangsführung der Ladelöffel, Polsterung von Einfahröffnungen, Auffangen von Zündmitteln in Sägemehl.

25.5 Entleeren der Dosiereinrichtung

Das Entleeren der Dosiereinrichtungen für Zündstoffe und Zündsätze muss „unter Sicherheit“ erfolgen.

Dies kann z. B. durch fernbediente Kipp- oder Schwenkvorrichtungen erreicht werden.

25.6 Entfernen von Staubanhaftungen

Nach dem Laborieren, spätestens vor dem Verpacken, müssen alle Zündmittel frei von Explosivstoffstaub sein. Der Explosivstoffstaub muss in geeigneten Vorrichtungen aufgefangen werden.

Das Entfernen des losen Explosivstoffstaubes kann z. B. durch Abrollen der Gegenstände über ein Sieb erfolgen.

Der Explosivstoffstaub kann z. B. in Wasser oder Sägespänen aufgenommen werden.

25.7 Reinigen von Dosiereinrichtungen

Dosiereinrichtungen müssen nach Bedarf, mindestens jedoch einmal täglich, gereinigt werden. Hemmungen des Füllschiebers dürfen erst nach Entleeren des Füllkastens beseitigt werden.

Eine sofortige Reinigung ist z. B. erforderlich, sobald sich der Füllschieber nicht mehr leichtgängig betätigen lässt.

Es hat sich bewährt, Reinigungszyklen zu dokumentieren.

25.8 Einsatz von Personen an Dosiereinrichtungen

Mit dem Beschicken der Füllkästen sowie dem Reinigen und Bedienen der Dosiereinrichtungen dürfen nur von der Unternehmerin oder vom Unternehmer bestimmte Versicherte beschäftigt werden.

25.9 Dosiereinrichtungen und Mengengrenzungen für Sekundärsprenstoffe

Ladelöffel, die mit Zündstoffen vorlaborierte Gegenstände enthalten, dürfen nur „unter Sicherheit“ in Dosiereinrichtungen für Sekundärsprenstoffe eingebracht werden. Im Laborierraum darf das Einbringen der Sekundärsprenstoffe in die mit Zündstoff vorgeladenen Gegenstände nur über eine Zwischenladeeinrichtung erfolgen. Im Laborierraum darf nur die Menge an Sekundärsprenstoffen vorhanden sein, die zum Fortgang der Arbeiten erforderlich ist.

25.10 Grenztemperaturen

Die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer für den Trockenraum für Zündmittel verfahrens- und stoffspezifisch festgelegten Temperaturen sind einzuhalten.

Siehe hierzu Unterkapitel 20.4 dieses Teils der Regel.

25.11 Zündstoffstaub

Ansammlungen von Zündstoffstaub sind zu vermeiden.

Dies kann erreicht werden z. B. durch Auslegen von feuchten Tüchern, geeignete Absaugeinrichtungen mit vorgeschaltetem Nassabscheider sowie regelmäßige Reinigung.

26 Handlaborieren von Zündstoffen und Zündsätzen

26.1 Handlaborierstellen

An Handlaborierstellen müssen die Arbeitsgänge Dosieren und Pressen „unter Sicherheit“ durchgeführt werden.

Beim Handlaborieren werden die einzelnen Arbeitsvorgänge wie Aufgeben, Dosieren und Pressen von Hand ausgeführt.

26.2 Werkstoffe für Betriebsmittel

Zum Verteilen des Zündstoffes und Abstreichen des Überschusses von Hand sind Betriebsmittel aus weichem Material zu benutzen.

26.3 Behältnisse

Die mit Zündstoff gefüllten Behältnisse müssen an geschützter Stelle bereitgehalten werden, bevor der Füllschieber betätigt wird. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Behältnisse höchstens die von ihm festgelegten

Mengen an Zündstoff oder Zündsatz enthalten.

Solche Behältnisse sind z. B. Satzbecher, Füllschalen.

26.4 Mengenbegrenzung an Handlaborierstellen

Der Arbeitsvorrat für die Handladestelle darf die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer festgelegte Menge nicht überschreiten und muss erforderlichenfalls auf mehrere Behältnisse verteilt an geschützter Stelle bereitgehalten werden.

27 Laborieren pyrotechnischer Sätze

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei pyrotechnischen Sätzen, die deflagrieren oder explodieren können, beim Laborieren die Bestimmungen der Kapitel 8, 9, 24 bis 26 und 31 dieses Teils der Regel eingehalten werden. Eine entsprechende Zuordnung der einzelnen pyrotechnischen Sätze ist von der Unternehmerin oder vom Unternehmer vorzunehmen.

Darunter fallen z. B. chlorathaltige Zündsätze, chlorat- oder zirkoniumhaltige Anzündsätze.

28 Laborieren von trockenen Zündstoffen und Anzündsätzen in Anzündmitteln

28.1 Mengenbegrenzung beim Dosieren von Anzündsätzen

An Arbeitsplätzen zum Dosieren der trockenen Anzündsätze von Hand darf nur die für den Fortgang der Arbeit notwendige Menge an Anzündsatz vorhanden sein. Die darüber hinaus benötigten Mengen sind an den zum Arbeitsbereich gehörigen Be-reithalteplätzen aufzubewahren.

28.2 Sicheres Abstellen von Füllschalen

Zum Aufgeben auf Dosiereinrichtungen verwendete Füllschalen müssen vor der weiteren Betätigung der Fülleinrichtung an den vorgeschriebenen, geschützten Platz in Reichweite des Versicherten gestellt werden.

28.3 Fülleinrichtungen

Es ist darauf zu achten, dass sich Fülleinrichtungen leichtgängig betätigen lassen. Fülleinrichtungen sind ohne Hast zu bedienen.

Als Sicherung gegen unerwünschte Krafteinwirkung kann z. B. eine Zugfeder oder ein Kompensationsgewicht eingesetzt werden.

28.4 Schutzeinrichtungen

Versicherte müssen sich hinter den Schutzeinrichtungen aufhalten.

28.5 Reinigung von Laboriereinrichtungen

Einrichtungen zum Einbringen der trockenen Zündstoffe und Anzündsätze in die Kapseln oder Hülsen sind regelmäßig und zusätzlich nach Bedarf zu reinigen und zu warten. Das gilt auch für die in der Anlage umlaufenden Arbeitsplatten und die in die Einrichtungen eingebauten Werkzeuge.

Arbeitsplatten und Werkzeuge können besonders wirksam in einer mit Ultraschall arbeitenden Waschanlage, die mit einem geeigneten Reinigungsmittel versetzt ist, gewaschen werden.

Es hat sich bewährt, Reinigungsarbeiten zu dokumentieren.

28.6 Mengengrenzung beim Laborieren

Die Menge der geladenen Gegenstände im Umlauf der Laborieranlage ist so gering wie möglich zu halten.

28.7 Sicherheit beim elektrischen Prüfen

Werden in der Anlage elektrisch auszulösende Anzündhütchen laboriert, so ist bei den durchzuführenden elektrischen Prüfungen dafür zu sorgen, dass keine Reaktionen auftreten können.

28.8 Pressen von Zündstoffen, Anzündsätzen und -mitteln

Das Pressen von Zündstoffen, Anzündsätzen und -mitteln muss „unter Sicherheit“ ausgeführt werden.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Versicherten gegenüber dem gefährlichen Arbeitsvorgang durch Schutzschilder, Schutzwände, automatisch schließende Schutzeinrichtungen oder dergleichen geschützt sind.

28.9 Ansammlungen von Explosivstoffstaub

Ansammlungen von Explosivstoffstaub sind zu vermeiden.

Dies kann erreicht werden z. B. durch Auslegen von feuchten Tüchern, geeignete Absaugeinrichtungen mit vorgeschaltetem Nassabscheider sowie regelmäßige Reinigung.

28.10 Sammeln von Anzündmitteln

Laborierte Gegenstände sind unverzüglich in geeignete Behältnisse einzubringen. Ein Ansammeln der laborierten Gegenstände in loser Schüttung ist nur dann erlaubt, wenn durch entsprechende Schutzeinrichtungen auch im Falle einer Reaktion der gesamten Menge keine Gefährdung von Versicherten zu erwarten ist.

Geeignete Behältnisse sind z. B. Reihen- oder Lagenverpackungen aus Kunststoff oder Pappe.

29 Herstellen und Verarbeiten von Zündpillen

29.1 Begrenzung der Arbeiten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Tauchen und Trocknen von Zündpillen in den dafür benutzten Räumen gleichzeitig keine anderen Arbeiten durchgeführt werden.

Das Herstellen und Verarbeiten von Zündpillen fällt unter die Tätigkeiten von Abschnitt 3.1.1 Nr. 6 dieses Teils der Regel.

29.2 Schutz vor Flammen- und Explosionseinwirkungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Aufbringen von Zündsatz die Versicherten gegen Flammen- und Explosionseinwirkungen geschützt sind.

29.3 Brand- oder Explosionsübertragung

Beim Trocknen der Zündpillen muss eine Brand- oder Explosionsübertragung zwischen den einzelnen Trockeneinheiten vermieden werden.

29.4 Temperaturbegrenzung

In den Trockeneinrichtungen darf die von der Unternehmerin oder vom Unternehmer stoffspezifisch festzulegende Temperatur nicht überschritten werden. Bei Verwendung von Infrarotstrahlern dürfen Zündpillen oder abfallender Zündsatz nicht mit der Strahlungsquelle in Berührung kommen.

Dies wird z. B. erreicht durch ausreichende Abstände, Ableitbleche.

29.5 Tätigkeiten mit Zündpillen

Kontrollieren, Vereinzeln, Prüfen und Weiterverarbeiten von Zündpillen muss „unter Sicherheit“ erfolgen.

29.6 Sammeln von Zündpillen in Behältnissen

Zündpillen sind unverzüglich in geeignete Behältnisse einzubringen. Ein Ansammeln der Zündpillen in loser Schüttung ist nur dann erlaubt, wenn durch entsprechende Schutzeinrichtungen auch im Falle einer Reaktion der gesamten Menge keine Gefährdung von Versicherten zu erwarten ist.

30 Herstellen und Verarbeiten von Anzündpillen

Für das Herstellen und Verarbeiten von Anzündpillen gelten die Unterkapitel 29.1 bis 29.4 und 29.6 dieses Teils der Regel entsprechend.

31 Laborieren von Gegenständen mit Zündstoff

31.1 Einbringen von Zündstoff in vorgeladene Hülsen

Komponenten, die Anzündsätze, Zündstoffe, Zündsätze, pyrotechnische Sätze, Sekundärsprengstoffe oder deren Kombinationen enthalten, dürfen im Laboriererraum in vorgeladene Hülsen eingebracht werden.

31.2 Einbördeln der Gegenstände mit Zündstoff

Das Eindrücken der Komponenten und Bördeln dieser Gegenstände muss „unter Sicherheit“ erfolgen.

31.3 Tätigkeit an Automatanlagen

Automatische Laborieranlagen dürfen im Laborierraum betrieben werden, wenn die gefährlichen Arbeitsgänge „unter Sicherheit“ ausgeführt werden.

Arbeiten „unter Sicherheit“ kann z. B. erreicht werden durch ausreichenden Abstand, Druckentlastung durch Ableitvorrichtungen.

31.4 Vermeiden von Detonationsübertragung beim Prüfen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Prüfen auf Maßhaltigkeit und beim Verpacken im Laborierraum die einzelnen Arbeitsplätze durch Schutzeinrichtungen voneinander getrennt sind.

31.5 Begrenzung der Versichertenzahl

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass im Trockenraum für die laborierten Gegenstände nur ein Versicherter beschäftigt wird.

32 Herstellen von elektrischen Zündmitteln

32.1 Vermeidung von Detonationsübertragung beim Herstellen von elektrischen Zündmitteln

Beim manuellen Zusammenfügen darf der damit beschäftigte Versicherte jeweils nur eine Sprengkapsel in der Hand haben. Die am Arbeitsplatz befindlichen Sprengkapseln müssen gegen Explosionsübertragung geschützt sein.

Eine Explosionsübertragung kann z. B. durch einen Schutzkasten aus Stahlblech verhindert werden.

32.2 Vermeidung von Detonationsübertragung beim maschinellen Zusammenfügen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim maschinellen Zusammenfügen des elektrischen Teils mit der Sprengkapsel im Falle einer Explosion keine Gefährdung von Versicherten erfolgen kann.

32.3 Vorratshaltung von Sprengkapseln

Der für den Fortgang der Arbeit erforderliche Vorrat an Sprengkapseln muss in einem besonderen Raum oder innerhalb des Arbeitsraumes geschützt abgestellt werden.

Das Abstellen kann z. B. in Behältnissen aus Beton oder Stahl oder in fest eingebauten Schränken erfolgen.

32.4 Herstellen von elektrischen Zündmitteln

Das mechanische Verbinden der Sprengkapsel mit dem elektrischen Teil und die elektrische Prüfung müssen „unter Sicherheit“ erfolgen.

Das mechanische Verbinden kann z. B. durch Anwürgen, Bördeln, Rändeln erfolgen.

32.5 Begrenzung des Messstromes

Der Messstrom der Prüfgeräte darf höchstens 1/10 des zulässigen Grenzwertes für die Streustromsicherheit betragen.

Siehe Anlage 1 der Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz.

32.6 Elektrische Zündmittel mit besonderer Empfindlichkeit

Bei elektrischen Zündmitteln mit besonderer Empfindlichkeit sind die Arbeitsgänge „unter Sicherheit“ auszuführen, bei denen durch elektrostatische Entladung oder Induktion eine Detonation ausgelöst werden kann. Diese Zündmittel müssen nach dem Laborieren so geschützt werden, dass ein gleichzeitiges Berühren von nicht kurzgeschlossenen Polen verhindert wird.

Besondere Empfindlichkeit liegt vor, wenn die folgenden Werte unterschritten werden:

- Zündimpuls: 0,8 mWs/Ohm oder*
- Zündenergie: 1,0 mWs oder*
- Dauerstrom: 0,18A.*

Ein Schutz der Pole kann z. B. erreicht werden durch Schutzhülsen, Kurzschlussstecker, leitfähige Packstoffe.

Auch Belastungen durch elektrische und magnetische Felder sind zu berücksichtigen.

32.7 Zerstörende Funktionsprüfung

Die zerstörenden Funktionsprüfungen müssen in einem besonderen Raum „unter Sicherheit“ erfolgen.

II-8 Zubereitungen aus Salpetersäureestern für Arzneimittel

1 Geltungsbereich

1.1 Der Teil II-8 gilt

für das Herstellen, Bearbeiten, Verarbeiten, innerbetriebliche Transportieren, Aufbewahren und Vernichten von Salpetersäureestern für Arzneimittel und Zubereitungen aus Salpetersäureestern für Arzneimittel.

Salpetersäureester, z. B. Pentaerythrittetranitrat, Mannithexanitrat, Isosorbidmono- und -dinitrat, Glycerintrinitrat, werden entweder im Gemisch oder in Lösungen mit inerten Stoffen, z. B. Zubereitungen unter Verwendung von Milchzucker oder Ethylalkohol, als Arzneimittel in den Handel gebracht.

Zum Aufbewahren gehört z. B. das Abstellen.

1.2 Der Teil II-8 gilt nicht,

soweit ihr Gegenstand im staatlichen Recht geregelt ist.

Siehe insbesondere Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV), Chemikaliengesetz und Gefahrstoffverordnung.

1.3 Der Teil II-8 gilt nicht für

1. das Herstellen von Prüfmustern zum Zwecke der Zuordnung zu einer Kategorie gemäß Kapitel 3 dieses Teils der Regel,
2. Fertigarzneimittel,
3. Betriebsteile von Betrieben, die dem Geltungsbereich im Teil II-5 dieser Regel unterliegen,
4. die Lagerung von Salpetersäureestern, soweit hierfür die 2. Verordnung zum Sprengstoffgesetz gilt.

Vor dem Herstellen von Prüfmustern empfiehlt sich eine Rücksprache mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, insbesondere, um auch die Transportbestimmungen für die Prüfmuster zu klären.

Zu beachten sind auch die Informationen 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ sowie 213-083 „Sicheres Arbeiten in der pharmazeutischen Industrie“. Fertig- arzneimittel sind versandmäßig verpackte Arzneimittel, nicht jedoch Halbfabrikate – sogenannte Bulkware – d. h. noch nicht verpackte Arzneiformen wie Tabletten oder Kapseln.

1.4 Kleinmengen

Für Kleinmengen im Sinne des Kapitels 2 dieses Teils der Regel gelten nur die Bestimmungen nach

- Unterkapitel 7.3, Nummer 12,
- Unterkapitel 8.1 und
- Abschnitt 8.3.2, Nummer 7 bis 11.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Teils sind

1. **Kleinmengen**
Mengen von nicht mehr als
 - 3 g von Stoffen der Kategorie A,
 - 500 g von Stoffen der Kategorie B oder
 - 5000 g von Stoffen der Kategorie C.
2. **Salpetersäureester**
Produkte zur Veresterung von Alkoholen mit Salpetersäure.
3. **Zubereitungen**
Gemeuge, Gemische oder Lösungen, die aus Salpetersäureestern und mindestens einem anderen Stoff bestehen.

Salpetersäureester werden auch als organische Nitrate bezeichnet.

3 Einteilung in Kategorien

Salpetersäureester oder deren Zubereitungen werden nach ihrer Gefährlichkeit entsprechend den nachfolgend genannten Beurteilungskriterien in folgende Kategorien eingeteilt:

Kategorie A
Salpetersäureester oder deren Zubereitungen mit großer Gefährlichkeit, die eines der folgenden Beurteilungskriterien erfüllen:

Prüfverfahren	Beurteilungskriterium
1. Stahlhülsenverfahren	Explosion bei einem Düsendurchmesser $\geq 2,0$ mm
2. Reibempfindlichkeit	Explosion bei einer Reibstiftbelastung ≤ 360 N
3. Schlagempfindlichkeit	Explosion bei einer Schlagenergie von ≤ 40 J

Kategorie B
Salpetersäureester oder deren Zubereitungen mittlerer Gefährlichkeit, welche die unter den nachstehenden Nummern 2 und 3 und mindestens eines der unter den Nummern 1, 4 und 5 genannten Beurteilungskriterien erfüllen:

Prüfverfahren (erweitert)	Beurteilungskriterium
1. Stahlhülsenverfahren	Explosion bei einem Düsendurchmesser $\geq 1,0$ mm aber $< 2,0$ mm
2. Reibempfindlichkeit	keine Explosion bei einer Reibstiftbelastung ≤ 360 N
3. Schlagempfindlichkeit	keine Explosion bei einer Schlagenergie ≤ 40 J
4. Stahlblechkästchen mit geschweißtem Boden und geschweißter Seitenkante	Zerlegung des Kästchens in Splitter (Explosion), Aufreißen des Kästchens, Abwerfen des Deckels (Verpuffung)
5. 2"-Stahlrohrverfahren	Weiterleitung des Detonationsstoßes einer 50 g schweren Sprengladung aus mit 5% Wachs phlegmatisiertem Hexogen unter weitestgehendem Verbrauch der Prüfsubstanz

Kategorie C

Salpetersäureester oder deren Zubereitungen mit geringer Gefährlichkeit, die alle nachstehenden Beurteilungskriterien erfüllen

Prüfverfahren (erweitert)	Beurteilungskriterium
1. Stahlhülsenverfahren	keine Explosion bei einem Düsendurchmesser $\geq 1,0$ mm
2. Reibempfindlichkeit	keine Explosion bei einer Reibstiftbelastung ≤ 360 N
3. Schlagempfindlichkeit	keine Explosion bei einer Schlagenergie ≤ 40 J
4. Stahlblechkästchen mit geschweißtem Boden und geschweißter Seitenkante	keine Explosion oder Verpuffung
5. 2"-Stahlrohrverfahren	keine Weiterleitung des Detonationsstoßes einer 50 g schweren Sprengladung aus mit 5 % Wachs phlegmatisiertem Hexogen

Erweitert bedeutet, dass im Vergleich zum Sprengstoffgesetz zwei weitere Prüfverfahren hinzukommen, die in den „Recommendations on the TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS; Manual of Tests and Criteria“ beschrieben sind.

Der anstelle von „Gefahrgruppe“ neu eingeführte Begriff „Kategorie“ wurde zur besseren Abgrenzung erforderlich, weil die in diesem Teil der Regel behandelten Stoffe nur zum Teil dem Geltungsbereich des Sprengstoffgesetzes unterliegen und die zu deren Klassifizierung heranzuziehenden Prüfverfahren erweitert sind.

4 Anzeige

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel dem zuständigen Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde vorher schriftlich anzuzeigen.

5 Zuordnung

5.1 Zuordnung zu Kategorien

Vor erstmaliger Aufnahme der Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel hat die Unternehmerin oder der Unternehmer die Zuordnung der Salpetersäureester oder deren Zubereitungen zu den in Kapitel 3 dieses Teils der Regel aufgeführten Kategorien durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) vornehmen zu lassen und dem zuständigen Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde nachzuweisen.

Der Nachweis einer Zuordnung ist auch dann erbracht, wenn ein entsprechender Zuordnungsbescheid für Salpetersäureester oder deren Zubereitungen vom Lieferanten oder Hersteller vorliegt.

Einer erneuten Zuordnung bedarf es z. B. nicht, wenn eine Zuordnung einer Salpetersäureesterzubereitung bereits vorliegt und man daraus eine neue Zubereitung unter Beimischung inerter Komponenten herstellt. In diesem Fall bleiben die Anforderungen an die Ausgangszubereitung bestehen.

5.2 Konformität der Zuordnung

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat als Grundlage für die Zuordnung nach Kapitel 3 dieses Teils der Regel eine von dem zuständigen Unfallversicherungsträger anerkannte Prüfstelle mit den erforderlichen Prüfungen zu beauftragen. Satz 1 gilt nicht, wenn eine Zuordnung durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) ohne Prüfung möglich ist.

Anerkannte Prüfstellen sind die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Unter den Eichen 87, 12205 Berlin, und von dem zuständigen Unfallversicherungsträger in Abstimmung mit der BAM anerkannte Laboratorien.

5.3 Zuordnung zur Kategorie C

Zubereitungen, die

- als feste oder pastenförmige Gemenge nicht mehr als 12 vom Hundert Gewichtsteile feste Salpetersäureester,
- als feste oder pastenförmige Gemenge nicht mehr als 4 vom Hundert Gewichtsteile flüssige Salpetersäureester oder
- als Lösungen nicht mehr als 1 vom Hundert Gewichtsteile feste oder flüssige Salpetersäureester

enthalten, sind Zubereitungen der Kategorie C; eine Zuordnung nach Unterkapitel 5.1 dieses Teils der Regel ist nicht erforderlich.

5.4 Zuordnungsbescheide

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Zuordnungsbescheide der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) aufzubewahren und auf Verlangen dem zuständigen Unfallversicherungsträger und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde vorzulegen.

6 Toxische Eigenschaften

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat hinsichtlich der toxischen Wirkungen von Salpetersäureestern und deren Zubereitungen Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffrecht zu treffen.

Geeignete Schutzmaßnahmen siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“.

Siehe hierzu auch die DGUV Information 213-083 „Sicheres Arbeiten in der pharmazeutischen Industrie“.

7 Bauliche Bestimmungen

7.1 Allgemeines

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Betriebsteile mit Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel, in denen Tätigkeiten mit Salpetersäureestern für Arzneimittel oder deren Zubereitungen durchgeführt werden, entsprechend den Bestimmungen dieses Kapitels beschaffen sind.

7.2 Besondere bauliche Bestimmungen für die Kategorie A

Betriebsteile für Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie A müssen entsprechend dem Unterkapitel 4.2 im Teil I dieser Regel gebaut und ausgerüstet sein.

Weiterhin sind insbesondere folgende Rechtsvorschriften und Regeln zu beachten:

- *Sprengstoffgesetz mit den einschlägigen Verordnungen; für die Aufbewahrung insbesondere die Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz (2.SprengV),*
- *Bundesimmissionsschutzgesetz,*
- *Teil II-5 dieser Regel,*
- *DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“,*
- *Richtlinien für elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel in explosivstoffgefährdeten Bereichen (Anwendung der DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00)),*
- *DGUV Regel 113-006 „Einsatz von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben“.*

7.3 Besondere bauliche Bestimmungen für die Kategorie B

Betriebsteile für Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie B müssen folgenden Anforderungen genügen:

1. Die Räume müssen untereinander und von feuer- und explosionsgefährdeten Räumen feuerbeständig abgetrennt sein,

2. Fußböden müssen eine flüssigkeitsundurchlässige, ebene und fugenlose Oberfläche haben. Vollfugige Plattenbeläge sind zulässig. Fußböden müssen sich leicht reinigen lassen; sie sollen keine Kanäle und Schächte haben. Sind Kanäle und Schächte erforderlich, müssen sie so abgedeckt sein, dass Salpetersäureester oder deren Zubereitungen nicht in die Kanäle oder Schächte gelangen können,
3. Fußböden und betriebliche Einrichtungen müssen entweder so beschaffen sein, dass sich zündfähige elektrostatische Aufladungen nicht bilden können, oder es müssen Einrichtungen zum Ableiten dieser Aufladungen vorhanden sein, wenn mit elektrostatisch zündbaren Stoffen umgegangen wird,
4. Wände müssen glatt und leicht zu reinigen sein,
5. Heizkörper und Heizleitungen müssen so beschaffen sein, dass an ihrer Oberfläche keine höhere Temperatur als 120 °C entstehen kann. Sie müssen so gestaltet sein, dass sie leicht zu reinigen sind und auf ihnen nichts abgestellt werden kann,
6. Arbeitsmaschinen müssen so aufgestellt sein, dass die Salpetersäureester oder deren Zubereitungen nicht entzündet werden können,
7. Für Abfälle von Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen sowie für Kehrricht, der diese Stoffe enthält, müssen besondere abdeckbare Behältnisse vorhanden sein, die als solche deutlich gekennzeichnet sein müssen,
8. Für das Lagern von Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen müssen Räume vorhanden sein, die ausschließlich Lagerzwecken dienen,
9. Für das Mahlen von Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen müssen gesonderte Räume vorhanden sein, die ausschließlich Mahlzwecken dienen,
10. Für das Mischen und Trocknen von Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen mit Zusätzen müssen gesonderte Räume vorhanden sein, die ausschließlich Misch- oder Trockenzwecken dienen. Dies gilt nicht beim Einsatz von Apparaten, in denen die Salpetersäureester oder deren Zubereitungen gleichzeitig gemischt und getrocknet werden können,
11. Die Bestimmungen entsprechend Nummer 9 und Nummer 10 Satz 1 gelten nicht, wenn die Unternehmerin oder der Unternehmer sicherstellt, dass das Mahlen, das Mischen und das Trocknen zeitlich getrennt ausgeführt werden,
12. Für das Trocknen von Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen müssen eine Temperaturmesseinrichtung sowie eine Regeleinrichtung vorhanden sein,

die gewährleisten, dass die Temperatur in der Trockeneinrichtung an der wärmsten mit dem Salpetersäureester oder seinen Zubereitungen in Berührung kommenden Stelle 60 °C nicht überschreiten kann. Für Zubereitungen mit Isosorbiddinitrat ist nur eine Temperatur von 55 °C, für solche mit Mannithexanitrat ist nur eine Temperatur von 40 °C zulässig. Die Temperaturmess- und Temperaturregeleinrichtungen müssen sicherstellen, dass beim Überschreiten der zulässigen Temperatur ein deutlich wahrnehmbares akustisches Signal ausgelöst wird und selbsttätig Abkühlungsmaßnahmen eingeleitet werden.

Hinsichtlich elektrischer Betriebsmittel oder einer Anlage, die aus einem Zusammenschluss elektrischer Betriebsmittel besteht, siehe DGUV Vorschrift 3/4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“; siehe auch DIN VDE 0100-482 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen; Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Risiken und Gefahren“; höhere Anforderungen gelten dann, wenn mit explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss; siehe Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (EllexV) sowie die DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ mit Beispielsammlung.

Die Forderung nach einer feuerbeständigen Abtrennung ist erfüllt, wenn die Bestimmungen zur Feuerwiderstandsklasse F 90A nach DIN 4102-2 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ eingehalten sind.

Hinsichtlich Fußböden siehe auch Teil 1 Abschnitt 4.2.1 in Verbindung mit Anhang 3, Nummer 2.6 dieser Regel.

Siehe auch TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

7.4 Besondere bauliche Bestimmungen für die Kategorie C

Für Betriebsteile, in denen Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie C durchgeführt werden, gelten die Bestimmungen des Unterkapitels 7.3 Nummern 9 bis 11 dieses Kapitels.

8 Betrieb

8.1 Aufsicht, Betriebsanweisung, Unterweisungen

8.1.1 Aufsicht

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat für Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel eine fachlich geeignete Aufsichtsperson nach § 19 Abs. 1 Nr. 3 SprengG zu bestellen.

8.1.2 Betriebsanweisungen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und Sprache aufzustellen. Die Betriebsanweisung ist an gut sichtbarer Stelle auszuhängen oder an bezeichneter Stelle auszulegen.

8.1.3 Inhalte der Betriebsanweisungen

Die Betriebsanweisung nach Abschnitt 8.1.2 dieses Kapitels muss insbesondere Angaben enthalten über

1. das Verhalten und die besonderen Gefahren bei Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1, auch in Verbindung mit Unterkapitel 1.4 dieses Teils der Regel,
2. die bei Störungen, Bränden und Explosionen sowie bei Unfällen zu treffenden Maßnahmen (Alarmplan, Brandbekämpfungsplan),
3. die Bedienung von Betriebseinrichtungen, sofern Fehlbedienung einen Gefahrenzustand herbeiführen kann,
4. das innerbetriebliche Befördern von Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff,
5. die sachgerechte Entsorgung der Abfälle,
6. Erste-Hilfe-Maßnahmen.

8.1.4 Unterweisung der Versicherten

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die Versicherten vor der erstmaligen Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal halbjährlich, über die durchzuführenden Schutzmaßnahmen einschließlich des Verhaltens im Gefahrfall zu unterweisen. Die Versicherten haben Zeitpunkt und Umfang der Unterweisungen durch Unterschrift zu bestätigen.

Zu den Versicherten zählen auch die Beschäftigten von Fremdfirmen, z. B. Montagehandwerker.

8.2 Besondere betriebliche Bestimmungen für die Kategorie A

8.2.1 Allgemeine Tätigkeitsregeln

Für Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie A gelten die Kapitel 5 bis 8 in Teil I dieser Regel.

8.2.2 Bauten für Salpetersäureester oder deren Zubereitungen der Kategorie A

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie A nur in Betriebsteilen ausgeübt werden, die Unterkapitel 7.2 dieses Teils der Regel entsprechen.

8.3 Besondere betriebliche Bestimmungen für die Kategorie B

8.3.1 Bauten für Salpetersäureester oder deren Zubereitungen der Kategorie B

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie B nur in Betriebsteilen ausgeübt werden, die Unterkapitel 7.3 dieses Teils der Regel entsprechen.

8.3.2 Tätigkeiten mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie B

Für Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie B gilt Folgendes:

1. In den Mischräumen dürfen gleichzeitig keine anderen Tätigkeiten als das Mischen ausgeübt werden, ausgenommen bei der Verwendung von Apparaten gemäß Unterkapitel 7.3 Nummer 10 Satz 2 dieses Teils der Regel. Das gleichzeitige Mischen von anderen, durch diese Regel nicht erfassten Stoffe oder Zubereitungen, die eine erhöhte Feuer- oder Explosionsgefahr bedingen, ist nicht zulässig,
2. Salpetersäureester oder deren Zubereitungen dürfen nur in Räumen gemäß

Unterkapitel 7.3 Nummer 8 dieses Teils der Regel gelagert werden. Sie dürfen nicht mit hochentzündlichen, leicht entzündlichen, entzündlichen oder solchen Stoffen zusammengelagert werden, mit denen sie in gefährlicher Weise reagieren können. Ein Zusammenlagern mit anderen Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorien B und C ist zulässig, wenn hierdurch keine Gefahrenerhöhung eintritt,

3. In Arbeitsräumen dürfen nur die für den Fortgang der Arbeit notwendigen Mengen an Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen vorhanden sein. Das gilt auch für das Bereitstellen von anderen Stoffen oder Zubereitungen sowie für das Abstellen von Enderzeugnissen,
4. In einer Mischvorrichtung dürfen beim Mischen von Zubereitungen höchstens 50 kg Salpetersäureester vorhanden sein. Enthalten die Mischungen brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 60 °C, so hat die Unternehmerin oder der Unternehmer geeignete Explosionsschutzmaßnahmen zu veranlassen,
5. Nach Beschicken der Mischvorrichtung ist der Mischvorgang unverzüglich einzuleiten und ohne Unterbrechung abzuschließen. Unterbrechungen sind nur aus zwingenden verfahrenstechnischen Gründen zulässig,
6. In einem Trockenraum dürfen beim Trocknen von Zubereitungen höchstens 20 kg Salpetersäureester vorhanden sein. Enthalten diese Zubereitungen brennbare Flüssigkeiten, ist die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre zu verhindern,
7. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass apparative Einrichtungen so betrieben werden, dass kein unbeabsichtigtes, gefährliches Entmischen (Dephlegmatisierung) der Zubereitungen stattfindet und dass innere Bestandteile nicht aus den Zubereitungen herausgelöst werden können,
8. Bei Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Zubereitungen, die flüchtige Lösemittel enthalten, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer dafür zu sorgen, dass die Lösemittel nicht in gefahrerhöhendem Umfang verdampfen. Ist dies trotzdem eingetreten, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer unverzüglich dafür zu sorgen, dass das ursprüngliche Mischungsverhältnis wiederhergestellt oder die Zubereitung durch Zugabe anderer phlegmatisierender Stoffe in eine ungefährliche Mischung überführt wird,
9. Verstreute oder verschüttete Salpetersäureester oder deren Zubereitungen sind aufzunehmen und bis zum Vernichten in einem Behältnis entsprechend Unter-

- kapitel 7.3 Nummer 7 dieses Teils der Regel aufzubewahren. In diese Behältnisse dürfen keine Abfälle eingebracht werden, die miteinander in gefährlicher Weise reagieren können. Zum Aufnehmen von flüssigen Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen dürfen nur säurefreie Adsorbentien verwendet werden,
10. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zum Reinigen von Maschinen, Geräten und Räumen nur Stoffe verwendet werden, die mit den salpetersäureesterhaltigen Zubereitungen verträglich sind,
 11. Nicht bruchsichere Behältnisse zur Vorratshaltung und Verarbeitung von flüssigen Zubereitungen sind mit geeigneten Auffanggefäßen zu sichern. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Behältnisse, Auffanggefäße sowie Leitungen und Armaturen zur Förderung von flüssigen Zubereitungen regelmäßig, mindestens jedoch monatlich auf Dichtheit kontrolliert werden und dabei festgestellte Mängel beseitigt werden,
 12. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Zubereitungen höhere Temperaturen als 60 °C – bei Zubereitungen mit Isosorbiddinitrat höhere Temperaturen als 55 °C, bei solchen mit Mannithexanitrat höhere Temperaturen als 40 °C – nicht auftreten. Müssen aus produktionstechnischen Gründen diese Temperaturen überschritten werden, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass gefährliche Reaktionen der Stoffe nicht eintreten oder dass Personen bei Zersetzungs Vorgängen nicht gefährdet werden,
 13. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten an Einrichtungen, Arbeitsmaschinen und elektrischen Anlagen jeweils in Form einer schriftlichen Erlaubnis zu regeln,
 14. Abfälle von Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen sind in geeigneter Weise zu vernichten,
 15. Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nur solche Arbeitsmaschinen verwendet werden, die vor dem Eindringen von Stoffen geschützt und die leicht zu reinigen sind.

Eine Gefahrerhöhung nach Nr.2 tritt ein, wenn z. B. ein schwer entzündbarer Stoff (z. B. festes brennbares Material, Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 60 °C) mit einem leicht entzündbaren Stoff zusammengelagert wird.

Nach Nummer 4 dürfen z. B. bei einer 20 %igen Salpetersäureestermischung der Kategorie B höchstens 250 kg dieser Mischung in der Mischvorrichtung vorhanden sein.

Mischvorrichtungen sind insbesondere Rührwerksbehälter. Mit Sprüheinrichtungen und Absaugungen versehene Beschichtungseinrichtungen, wie Dragierkessel oder Granulatoren ohne Rührwerk, zählen nicht zu den Mischvorrichtungen.

Geeignete Explosionsschutzmaßnahmen können z. B. sein:

- Absaugung beim Einfüllen,
- Erdung,
- ableitfähige Räder an beweglichen Behältern,
- explosionsgeschützte Antriebe.

Zwingende verfahrenstechnische Gründe nach Nummer 5 sind z. B.

- anhaftendes Material an Wandungen und Deckeln des Mischbehälters, das umgehend dem Mischgut zugeführt werden muss,
- Probenahme zu Kontrollzwecken.

Verdunstungsverluste nach Nummer 8 lassen sich z. B. mit Hilfe einer Markierung der Behältnisse erkennen.

Feststoffe nach Nummer 9 können durch Auffegen gesammelt, Flüssigstoffe mit saugfähigem Material gebunden aufgenommen werden. Geeignet sind z. B. säurefreies Holzmehl oder Kieselgur.

Geeignete verträgliche Stoffe nach Nummer 10 sind z. B. die reinen in der Zubereitung des Salpetersäureesters enthaltenen Lösemittel, wie Ethanol oder spezielle Neutralöle (mittelkettige Triglyceride). Die Verwendung von Wasser als Reinigungsmittel kann unter bestimmten Bedingungen zur Abtrennung von Salpetersäureestern führen und ist deshalb nicht generell zu empfehlen.

Geeignete Maßnahmen nach Nummer 12 können z. B. sein:

- Begrenzung der Temperatureinwirkung auf kurze Zeiten,
- Begrenzung des erwärmten Stoffes auf unkritische Mengen oder
- konstruktive oder bauliche Maßnahmen zur Vermeidung von Personenschäden.

Siehe auch DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00) „Errichten elektrischer Anlagen in durch explosionsgefährliche Stoffe gefährdeten Bereichen“.

Zu Nummer 13 siehe auch Teil I, Unterkapitel 6.6 und Anhang 2 dieser Regel.

Es empfiehlt sich nach Nummer 14, zur Vernichtung von flüssigen Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen ein locker geschichtetes Brandbett aus saugfähigem, leichtbrennbarem Material, z. B. Papier, Pappe, Holzwolle oder Holzabfälle, mit einer Höhe von ca. 20 cm anzulegen. Abfälle von flüssigen oder festen Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen werden zuerst im Verhältnis von mindestens 1:1 mit Holzmehl vermischt und dann einer Schicht von nicht mehr als 5 cm Stärke auf dem Brandbett gleichmäßig verteilt. Es empfiehlt sich, das Brandbett zur Verbrennung der Abfälle durch elektrische Fernzündung anzuzünden.

Geeignete Vernichtungsmöglichkeiten sind auch das Verbrennen als Sondermüll in Mischung mit anderen pharmazeutischen Produktionsabfällen oder die chemische Zersetzung durch Verseifung.

Siehe auch DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“.

Ein Eindringen von Stoffen nach Nummer 15 wird z. B. vermieden, wenn keine Hohlräume und sonstige der Reinigung schwer zugängliche Räume vorhanden sind.

8.4 Besondere betriebliche Bestimmungen für die Kategorie C

Für Tätigkeiten nach Unterkapitel 1.1 dieses Teils der Regel mit Salpetersäureestern oder deren Zubereitungen der Kategorie C gelten die Bestimmungen des Abschnitts 8.3.2 Nummer 4 Satz 2 sowie die Nummern 8 bis 12 dieses Teils der Regel entsprechend.

Anhang 1

Muster einer Betriebsanweisung für Fahrzeugführer in Explosivstoffbetrieben

1. Jeder Fahrzeugführer muss einsatzbezogen die Anforderungen des Kapitels 5 im Teil I dieser DGUV Regel 113-017 „Tätigkeiten mit Explosivstoffen“ und die Anforderungen der DGUV Regel 113-006 „Einsatz von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben“ kennen und befolgen.
2. Der Fahrzeugführer hat seine innerbetriebliche Fahrerlaubnis mitzuführen.
3. Jede Störung am Fahrzeug ist unverzüglich zu melden. Treten Sicherheitsmängel während des Betriebes auf, ist das Fahrzeug unverzüglich still zu setzen.
4. Vor Fahrtbeginn hat sich der Fahrzeugführer vom betriebssicheren Zustand von Zu- und Anhängfahrzeug zu überzeugen. Er hat insbesondere zu prüfen, ob
 - a) der vorgeschriebene Feuerlöscher vorhanden ist und
 - b) die mitzuführenden Unterlegkeile vorhanden und geeignet sind.
5. Fahrzeuge, die Sicherheitsmängel aufweisen, dürfen nicht benutzt werden. Mängel sind umgehend dem Vorgesetzten zu melden. Eigenmächtige Änderungen und Instandsetzungen sind untersagt. Dem Vorgesetzten ist auch jeder Unfall unmittelbar zu melden.
6. Der Fahrzeugführer ist für eine ordnungsgemäße Beladung der Fahrzeuge und die Ladungssicherung verantwortlich. Die Ladung muss so verstaut und gesichert sein, dass sie nicht über die Ladefläche hinausragt und weder umfallen, herabfallen noch ein Umkippen des Fahrzeuges verursachen kann.

Auf unebenem Gelände sind nicht an ein Zugfahrzeug gekoppelte Anhänger während des Be- und Entladens und während des An- und Abkuppelns festzusetzen, z. B. durch Unterlegkeile.
7. Der Fahrzeugführer darf Personen auf Fahrzeugen nur mitnehmen, wenn besondere Sitze oder Mitfahrerstände vorhanden sind. Auf mit Explosivstoffen beladenen Fahrzeugen und Anhängerzügen dürfen Personen unter Beachtung von Satz 1 nur mitgenommen werden, wenn diese Personen mit Aufgaben hinsichtlich des Transportes befasst sind.
8. Normalfahrzeuge dürfen bis auf 20 m an die gefährlichen Gebäude oder ihre Umwallung heranfahren oder ohne Halt auch an den gefährlichen Gebäuden vorbeifahren.
9. Der Fahrzeugführer darf mit geschützten und explosivstoffgeschützten Fahrzeugen nur bis an die gefährlichen Gebäude heranfahren.
10. Der Fahrzeugführer darf in Gebäude, die Explosivstoff enthalten, hineinfahren, wenn er dafür von der Unternehmerin oder vom Unternehmer ausdrücklich beauftragt worden ist.
11. Vor Walldurchgängen und vor Türen gefährlicher Gebäude dürfen Fahrzeuge nur so abgestellt werden, dass die Flucht- und Rettungswege nicht – auch nicht vorübergehend – versperrt sind.

12. Fahren auf Verkehrswegen Fahrzeuge mit nicht versandmäßig verpacktem Explosivstoff und andere Fahrzeuge, ist ein Mindestabstand von 20 m einzuhalten.
13. Die jeweils festgesetzte Höchstgeschwindigkeit darf auf keinen Fall, auch nicht bei Talfahrten, überschritten werden. Bei unübersichtlichen Wegstrecken, vor Einmündungen, Kreuzungen, Ausfahrten und Gleisübergängen, in Kurven und Gefällstrecken ist die Geschwindigkeit zu verringern und besondere Vorsicht geboten. Bei Abwärtsfahrten darf der Motor weder abgestellt noch ausgekuppelt werden um ihn möglichst als Bremse zu benutzen und die Bremsanlage vor übermäßiger Erwärmung zu schützen.
14. Bei Dunkelheit oder Nebel darf nur mit eingeschalteter Beleuchtung gefahren werden. Bei Dunkelheit dürfen Fahrzeuge auf Verkehrswegen nicht unbeleuchtet abgestellt werden.
15. Beim Verlassen des Fahrzeuges hat der Fahrzeugführer das Fahrzeug so stillzusetzen, dass es durch Unbefugte nicht in Betrieb genommen werden kann. Das Fahrzeug ist durch Anziehen der Feststellbremse zu sichern. Bei Gefälle sind die Unterlegkeile zu verwenden.

Anhang 2

Muster eines Erlaubnisscheines

Wesentliche Instandsetzungs- oder Änderungsarbeiten an Einrichtungen, Arbeitsmaschinen und elektrischen Anlagen (z. B. solche Arbeiten, von denen infolge mechanischer oder thermischer Beanspruchung der Explosivstoffe eine erhöhte Gefahr ausgehen kann), dürfen nur aufgrund einer schriftlichen Erlaubnis durchgeführt werden.

Der Inhalt der Erlaubnis ist den Mitarbeitern bekannt zu geben.

- Arbeitsbeginn erst nach Vorliegen der von einer verantwortlichen Person unterschriebenen Erlaubnis.
- Eine Durchschrift der Erlaubnis muss an der Arbeitsstelle vorliegen.

Erlaubnisse sind sinngemäß auch auszustellen, wenn Bauarbeiten aller Art an gefährlichen Gebäuden durchgeführt werden. Hier sind insbesondere auch die §§ 6 und 8 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ zu beachten.

Muster eines Erlaubnisscheines (Vorderseite)

ERLAUBNISSCHEIN / Auftrag Nr.			
1	Arbeitsort/-stelle (Gebäude, Anlage, Maschine)		
2	Instandsetzungszeitraum		
3	Art der Instandsetzungsarbeiten		
4	Schutzmaßnahmen bzw. Sicherheitsvorkehrungen nach Gefährdungsbeurteilung	ja	nein
4.1	Arbeitsanweisung erstellt?		
4.2	Gefahrenbereich abgesichert? (Absperrung, Warningschilder, Gerüste, Absturzsicherungen)		
4.3	Brandschutzmaßnahmen beachtet? – Erlaubnisschein Feuer- u. Heiarbeiten nötig? wenn ja – Erlaubnisschein Anlage 2.1 verwenden!		
	– Arbeitsstelle frei von Explosivstoffen und anderen feuer- und explosionsgefährlichen Stoffen? Wenn nein, Explosivstoffe u. anderes sorgfältig ggf. unter Anfeuchten vollständig entfernen!		
4.4	Maßnahmen für Erste Hilfe getroffen?		
4.5	Elektroarbeiten durchführen oder Einrichtung elektrisch stillsetzen? Wenn ja – Arbeiten dürfen nur von Elektrofachkraft bzw. unter deren Aufsicht durchgeführt werden!		
4.6	Verwendung besonderer Werkzeuge		
4.7	Verwendung besonderer elektrischer Betriebsmittel		
4.8	Erforderliche persönliche Schutzausrüstungen		
	- Kopfschutz?		
	- Schutzhandschuhe?		
	- Schutzkleidung?		
	- Gesicht- oder Augenschutz?		
	- Gehörschutz?		
	- Atemschutz?		
4.9	Sonstige Sicherungsmaßnahmen erforderlich? Wenn ja – Schutzmaßnahmen hier in Stichwörtern beschreiben!		

Beteiligte	Datum	Unterschrift
Auftraggeber (Betreiber/Nutzer)		
Aufsichtsperson (Instandhalter/Koordinator)		
Aufsichtsperson (Elektrofachkraft)		
Ausführender		

Muster eines Erlaubnisscheines (Rückseite)

Freigabeprotokoll zur Wiederinbetriebnahme		erforderlich		erfüllt	
		ja	nein	ja	nein
5	Sind Anpassungen von Betriebsanleitungen, Elektro-, Hydraulikplänen, Software etc.				
6	Sind besondere Abnahmen durch befähigte Personen wenn Punkt 4.5 erforderlich war, ist die Einrichtung durch Elektrofachkraft freizugeben!				
7	Sind neue Kalibrierungen von Mess- und/oder Anzeigeräten				
8	Allgemeine Gefahrenquellen beseitigt?				
8.1	Quetsch-, Scher-, Schneid-, Einzug-, Fang- u. Stolperstellen beseitigt?				
8.2	Austreten von Medien auch unter Druck verhindert?				
8.3	Alle Teile befestigt, Schrauben, Muttern, Verschraubungen, Rohrleitungen etc. gegen Lockern gesichert?				
8.4	Alle Werkzeuge, lose Teile und Fremdkörper entfernt?				
8.5	Neue Oberflächen gegen Korrosion geschützt?				
8.6	Verträglichkeit von neuen Kontaktmaterialien geprüft?				
8.7	Schmier- und Hilfsstoffe erneuert bzw. aufgefüllt und Altstoffe fachgerecht entsorgt?				
8.8	Schutzvorrichtungen wieder angebracht und Funktion geprüft?				
8.9	Sind neue Wartungszyklen nötig? Wenn ja, festgelegt?				
9	Elektrische Gefahrenquellen beseitigt?				
9.1	Elektrik richtig angeklemt, Drehrichtung richtig?				
9.2	Erdung bzw. Potentialausgleich angebracht?				
9.3	Steuerung auf Funktionsfähigkeit geprüft?				
9.4	Not-Aus Funktion überprüft?				
9.5	Elektromagnetische Verträglichkeit nachgewiesen?				
9.6	Fehlerprogramme getestet u. Speicherinhalt auf Null gesetzt?				
10	Funktionsprüfung ggf. mit Inertmaterial vor Wiederinbetriebnahme durchgeführt?				
11	Alt- und Verbrauchsmaterialien fachgerecht entsorgt?				
12	Änderungen an Einrichtungen dokumentieren z. B. auf Rückseite eintragen!				

Ist die Maschine, Einrichtung oder Anlage freigegeben?		
<input type="checkbox"/> Nein	Maßnahmen	Termin
<input type="checkbox"/> Ja	Ort, den	
..... Elektrofachkraft Instandhaltung / Koordinator Betreiber / Nutzer

	ja	nein
Neue Gefährdungsbeurteilung erforderlich?		
Wenn ja – zu welcher Gefährdungsbeurteilung zugeordnet?		

Muster Erlaubnis Feuer- und Heiarbeiten

Erlaubnisschein für Feuer- und Heiarbeiten		Firma:	
		Ausführender:	
1.	Arbeitsort/-stelle in oder an Gebäude, an Anlage		
2.	Auftrag Benennung der Tätigkeit	Termin:	
3.	Art der Arbeiten	<input type="checkbox"/> Schweißen	<input type="checkbox"/> Schleifen
		<input type="checkbox"/> Löten	
		<input type="checkbox"/> Auftauen	<input type="checkbox"/> Brennschneiden
		<input type="checkbox"/> Trennschleifen	
		<input type="checkbox"/> sonstige Feuer- u. Heiarbeiten	
4.	Sicherheitsvorkehrungen (Durchzuführen vor Beginn der Feuer- und Heiarbeiten)	<input type="checkbox"/> wenn mit offener Flamme umgegangen wird, bei Funkenflug, bei Freisetzung von Schweißperlen oder wenn sonstiges Anzünden nicht auszuschließen ist, – sind sämtliche brennbaren Gegenstände, Stoffe und auch Staubablagerungen, im Umkreis von (min. 10 m) m zur Arbeitsstelle zu entfernen; Mindestabstand gilt, wenn Arbeitsstelle nicht durch Wände eingegrenzt ist. Auch auf Gefahren in angrenzenden Räumen achten! – sind Verkleidungen und Isolierungen, soweit vorhanden, zu entfernen! – sind nicht entfernbare brennbare Gegenstände, z. B. Holzbalken, -wände u. -fußböden, Kunststoffteile u. dgl., soweit vorhanden, mit geeigneten Mitteln abzudecken oder ggf. die Umgebung anzufeuchten! – sind Öffnungen, Fugen, Ritzen u. sonstige Durchlässe, soweit vorhanden, mit nichtbrennbaren geeigneten Stoffen abzudichten! – sind Explosionsgefahren, wenn vorhanden, in Räumen, Behältern, Rohrleitungen etc. zu beseitigen, ggf. Örtlichkeit messtechnisch überwachen.	
5.	Brandmeldeeinrichtungen	<input type="checkbox"/> Brandmeldeeinrichtungen, wenn vorhanden, während der Tätigkeit und der Aufsichtszeit außer Betrieb nehmen, danach Funktionsfähigkeit jeweils wieder herstellen.	
6.	Bereitzustellende Feuerlöschgeräte/-mittel (min. 2 Stück)	<input type="checkbox"/> Wasserlscher W10	Stück
		<input type="checkbox"/> Pulverlöscher P12	
		<input type="checkbox"/> CO ₂ Lscher K6	
		<input type="checkbox"/> Eimer mit je 10 l Wasser	
		<input type="checkbox"/> angeschlossener Wasserschlauch (min. 1/2“)	
		<input type="checkbox"/> sonst.	
		Feuerlöschmittel sind von der ausführenden Firma zu stellen!	
7.	Aufsicht durch 2. Person während der Arbeiten (Name der Aufsichtsperson während der Arbeiten)	
8.	Aufsicht nach Beendigung der Arbeiten (inklusive in Pausen)	Direkt nach Feuer- u. Heiarbeit sind Kontrollen auf Glutnester durchzuführen, danach Arbeitsstelle min. 0.5 h weiter beaufsichtigen und danach 3 Nachkontrollen im Abstand von 1 h, 2 h und 3 h oderh durchführen!! Abschluss der Arbeiten Uhrzeit (Name des Aufsichtführenden) Kontrollzeiten ggf. auf der Rückseite oder auf Beiblatt lückenlos vermerken!	
9.	Alarmierung im Notfall	Notruf 112	
10.	Erlaubnis	Die aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen sind durchzuführen! Die BetrSichV, die Vorschriften und Regeln der Unfallversicherungsträger, die Landesverordnungen zur Verhütung von Bränden und die Sicherheitsvorschriften der Versicherer sind zu beachten!	
..... Datum Unterschrift Anlagenbetreiber oder dessen Beauftragter Unterschrift des Ausführenden	

Anhang 3

Bauarten, Bauteile und bauliche Einrichtungen von gefährlichen Gebäuden

1 Bauarten

Die einem gefährlichen Gebäude im gefährlichen Betriebsteil zuzuordnende Bauart ist nicht nur von seiner Konstruktion und den verwendeten Baustoffen abhängig, sondern wird auch von der Gefahrgruppe und der Nettoexplosivstoffmasse (NEM) der im Gebäude befindlichen Explosivstoffe bestimmt.

1.1 Einräumige Gebäude mit Explosionsgefahr

1.1.1 Einräumige Gebäude in leichter Bauart

Für einräumige Gebäude in leichter Bauart dürfen z. B. folgende Baustoffe verwendet werden: Leichtbeton, Holz, Pressplatten, Strohpressplatten, Gipsplatten, Gasbetonplatten, Leichtbauwände, Folien, Doppelstegplatten und andere Baustoffe, die bei einer Explosion im Inneren des Gebäudes keine schwereren Wurfstücke bilden als die genannten Baustoffe. Baustoffe ähnlicher Dichte oder Bauteile aus den oben erwähnten Baustoffen mit vergleichbaren Flächenmassen sind, falls sie keinen schweren Wurfstücke bilden, diesen gleichzusetzen.

1.1.2 Einräumige Gebäude in Ausblasebauart mit leichter Dachausführung

Einräumige Gebäude in Ausblasebauart mit leichter Dachausführung müssen aus einer oder zwei Ausblaseflächen nach Nummer 2.3 dieses Anhangs sowie aus einem leichten Dach bestehen.

Die übrigen Wände müssen so gestaltet sein, dass die Schutzwirkung für die Umgebung in Verbindung mit den Sicherheitsabständen gewährleistet ist.

1.1.3 Einräumige Gebäude in Ausblasebauart mit schwerer Dachausführung

Einräumige Gebäude mit schwerer Dachausführung müssen eine oder zwei Ausblaseflächen nach Nummer 2.3 dieses Anhangs aufweisen.

Die übrigen Wände müssen so gestaltet sein, dass die Schutzwirkung für die Umgebung in Verbindung mit den Sicherheitsabständen gewährleistet ist.

Das schwere Dach muss so gestaltet sein, dass es gegen Wurfstücke von außen widerstandsfähig ist.

Das Dach muss zur Ausblasefläche um mindestens 15° ansteigen. Diese Anforderung ist nicht erforderlich bei Stoffen, die sich detonativ umsetzen können.

1.1.4 Einräumige Gebäude in Skelettbauart mit schwerer Dachausführung

Bei einräumigen Gebäuden in Skelettbauart mit schwerer Dachausführung muss das Skelett aus Stahl- oder Stahlbetonstützen bestehen, die mit dem Dach und dem Fundament zu verankern sind. Das Skelett muss gegen zerstörende Druckwirkung von innen und das schwere Dach gegen Wurfstücke von außen widerstandsfähig sein. Für das Ausfachen der Außenwände sind leichte, keine schweren Wurfstücke bildende Baustoffe, z. B. Folien, Leichtbauplatten, Leichtbetonsteine, zu verwenden. Diese Wände gelten nicht als Ausblaseflächen im Sinne der Nummer 2.3 dieses Anhangs; sie sind als Leichtbauwände zu betrachten.

1.1.5 Einräumige Gebäude in Skelettbauart mit leichter Dachausführung

Bei einräumigen Gebäuden in Skelettbauart in leichter Dachausführung darf das Skelett aus Stahl- oder Stahlbetonstützen bestehen. Ein solches Skelett muss mit dem Fundament so verankert und gegen zerstörende Druckwirkung von innen widerstandsfähig sein, dass sich im Ereignisfall keine Wurfstücke bilden.

Diese Bauart ist nur zulässig, wenn durch ausreichende Sicherheitsabstände oder Schutzsysteme nach Nummer 4 dieses Anhangs eine ausreichende Schutzwirkung zur Umgebung gewährleistet ist.

1.1.6 Einräumige Gebäude in erdüberdeckter Bauart

Einräumige Gebäude in erdüberdeckter Bauart sind mit Ausnahme des Zuganges oder der Ausblasefläche mit Erdreich einzuschütten. Das Schüttgut darf keine Steine größer als Faustgröße enthalten und muss über der Decke mindestens 60 cm hoch sein. Die Böschungen müssen dem natürlichen Böschungswinkel des Schüttgutes entsprechen. An Zugängen oder Ausblaseflächen sind Flügelwände zu errichten.

1.2 Einräumige Gebäude mit Brandgefahr

Für einräumige Gebäude mit Brandgefahr müssen alle Bauteile mit Ausnahme von Ausblaseflächen den zu erwartenden Beanspruchungen von innen standhalten, mindestens aber der Feuerwiderstandsklasse F 30 nach DIN 4102 Teil 2 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfung“ entsprechen.

Dacheindeckungen müssen gegen Flugfeuer und Wärmestrahlung widerstandsfähig sein.

Es sind genügend große Ausblaseflächen vorzusehen, deren Widerstandsfähigkeit gegen Druckbeanspruchung von innen geringer sein muss als die der übrigen Wände, damit ein gefährlicher Druckaufbau beim Abbrand eines Explosivstoffes oder pyrotechnischen Gegenstandes nicht auftreten kann.

Für die Verglasung genügen die Anforderungen nach Nummer 2.5 dieses Anhangs.

1.3 Mehrräumige Gebäude mit Explosions- oder Brandgefahr

Werden die unter den Nummern 1.1 und 1.2 dieses Anhangs beschriebenen Gebäude mit mehreren Räumen ausgeführt, müssen Widerstandswände oder Brandwände zwischen den Räumen vorhanden und so ausgebildet sein, dass sie im Falle einer Explosion oder eines Brandes die Übertragung des Ereignisses auf die Nachbarräume verhindern und dass für die Versicherten keine höhere Gefahr als in Einzelgebäuden besteht.

Die Widerstandswände oder Brandwände sind an den Ausblaseflächen um mindestens 1 m vorzuziehen und bei Gebäuden nach den Nummern 1.1.1 und 1.1.2 dieses Anhangs zusätzlich um mindestens 1 m über Dach zu führen.

2 Bauteile

2.1 Wände und Decken

Zur Vermeidung von Explosivstoffablagerungen müssen die Innenseiten von Ziegelwänden und Wänden aus Leichtbauplatten mit rauher Oberfläche mit einem glatten Putz versehen sein. Innenseiten von Betonwänden und -decken dürfen unverputzt bleiben, wenn sie entgratet und poredicht sind.

Fugen von glatten Wandverkleidungen sind voll und glatt auszufüllen.

Putz- und Betonflächen sind mit einem abwaschbaren Anstrich zu versehen, soweit es zu Reinigungszwecken erforderlich ist.

Zum Verputzen, Anstreichen oder Verkleiden sind nur Stoffe zulässig, die nicht abbröckeln oder abblättern können und mit den Explosivstoffen keine gefahrerhöhenden Gemische bilden oder sonst in gefährlicher Weise reagieren können.

Schwere Wände und Decken bestehen aus armiertem Beton von mind. 30 cm Stärke.

Bewehrungen von Wänden und Decken müssen sich zugfest überlappen.

Armierungen sollten 100 kg Stahl pro 1 m³ bewehrten Betons enthalten.

Wanddurchbrüche müssen durch Bauteile gesichert sein, die mindestens über die Standfestigkeit der Wand verfügen.

2.2 Widerstandswände

Widerstandswände sind entsprechend der im Falle einer Explosion zu erwartenden Belastung auszulegen.

Die Widerstandswände sind unter Berücksichtigung der ungünstigsten anzunehmenden Verhältnisse unter Annahme dynamischer Beanspruchung zu berechnen

und zu errichten. Dabei ist nur die Explosivstoffmasse zugrunde zu legen, die gleichzeitig zur Explosion kommen kann. Widerstandswände müssen untereinander, mit gegebenenfalls vorhandenen Widerstandsdecken und mit den Fundamenten verankert sein. Als Baustoff bzw. Bauweise kommen in Betracht: Stahlbeton, Stahlplatten, Holz, Sandwich- und Verbundbauweise. Die Widerstandsfähigkeit der Verbindung der Bauelemente, z. B. Wand/Wand, Wand/Decke und Wand/Fußboden, ist entsprechend zu bemessen, z. B. durch armierte Vouten.

Sandwich-Widerstandswände bestehen aus mindestens zwei hintereinander angeordneten Wänden aus Stahlbeton oder anderen splitterfangenden Materialien und dazwischen befindlichen dämpfenden Stoffen, z. B. Sand.

Verschlüsse von Durchreicheöffnungen und Kabelschächten sowie Türen in Widerstandswänden müssen über die gleiche Widerstandsfähigkeit wie die Wand verfügen und so ausgeführt sein, dass sie bei einer Explosion im Raum nicht durch die Öffnung gedrückt werden können.

Durchreicheöffnungen müssen zwangsweise verschließbar eingerichtet sein. Reibung von Metall auf Metall muss vermieden sein (siehe Nummer 2.4 dieses Anhangs).

Betriebsbedingte Durchbrüche in Widerstandswänden (z. B. Kabelschächte) müssen so verschlossen sein, dass die Schutzwirkung der Widerstandswände erhalten bleibt.

In allen Fällen muss der Abstand zwischen Wand und Explosivstoffmenge mindestens 1 m betragen.

2.3 Ausblaseflächen

Ausblaseflächen in Wänden oder Dächern müssen ausreichend bemessen sein, aus leichten Baustoffen bestehen und sich bei einer Explosion leicht aus der Befestigung lösen.

Die Befestigung der Ausblasefläche darf keine schweren Wurfstücke bilden. Ist dies nicht auszuschließen, muss diese widerstandsfähig mit dem Fundament verankert sein.

Auch dürfen sich vor beiden Seiten von Ausblaseflächen keine Bauteile oder Einrichtungen befinden, die schwere oder scharfkantige Wurfstücke bilden oder im Falle einer Explosion fortgeschleudert werden können. Dies gilt nicht für betriebsnotwendige verfahrenstechnische Einrichtungen.

Wird Holz als leichter Baustoff verwendet, ist es auf der Innenseite des Raumes mit einem zugelassenen Flammenschutzanstrich zu versehen.

2.4 Türen

Türen in Ausblasewänden müssen in Baustoff und Konstruktion diesen Wänden entsprechen.

Türen, an denen sich Explosivstoffe absetzen können, sind so auszuführen, dass Metall nicht auf Metall reibt oder schlägt.

Türen in Widerstandswänden siehe Nummer 2.2 dieses Anhangs.

2.5 Fenster

Fenster sind mit Blendschutz zu versehen, wenn nach Art der Explosivstoffe durch Sonneneinstrahlung eine zusätzliche Gefahr entsteht.

Fenster, an denen sich Explosivstoffe absetzen können, sind so auszuführen, dass Metall nicht auf Metall reibt oder schlägt.

Glasfenster in der Decke von Arbeitsräumen, auch solche aus Drahtglas, müssen mit einem Drahtnetz unterfangen sein.

Splitters von Glasfenstern können zu gefährlichen Verletzungen führen. Es ist deshalb zweckmäßig, Glasfenster in der Decke zu vermeiden und verglaste Fenster auf die unbedingt notwendige Anzahl und Größe zu beschränken.

Als Verglasung haben sich z. B. Folien, Scheiben aus Kunststoff, Doppelverglasung aus Verbund-Sicherheitsglas (6 mm) und Polycarbonat-Scheiben (5 mm) bei einem Scheibenabstand von 45 mm sowie Fensterverglasungen aus Verbund-Sicherheitsglas mit einem an der Fensterlaibung angebrachten Fangstab bewährt.

Fensterbrüstungen müssen in Arbeitsräumen, in denen mit Explosivstoffstaub zu rechnen ist, eine Neigung von $> 60^\circ$ zur Waagerechten aufweisen.

2.6 Fußböden

Fußböden sollen keine Kanäle oder Schächte aufweisen. Sind Kanäle und Schächte erforderlich, sind sie so dicht abzudecken, dass Explosivstoffe nicht unbeabsichtigt in die Kanäle oder Schächte gelangen können.

Der Fußboden in gefährlichen Räumen mit offenen Explosivstoffen muss eine undurchlässige, ebene und fugenlose Oberfläche haben. Vollfugige Plattenbeläge sind zulässig. Sein Belag ist an den Wänden mindestens 8 cm hochzuziehen und auszurunden oder die Wandanschlüsse des Bodenbelags müssen auf andere Weise dicht ausgeführt sein. Der Fußboden muss sich leicht reinigen lassen, jedoch auch eine ausreichende Rutschfestigkeit haben.

Fußböden müssen aus einem Baustoff bestehen, der die Bildung zündfähiger Funken ausschließt. In Bereichen, in denen bestimmungsgemäß vorhandene Explosivstoffe durch elektrostatischen Ladungsausgleich gezündet werden können, müssen sie elektrostatisch geerdet sein.

Siehe hierzu TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.

2.7 Dächer, Dachaufbauten, Vordächer

Befinden sich in einem Gebäude ständige Arbeitsplätze, sind die Dächer so aufzulegen, dass sie bei einer Explosionswirkung nicht in das Gebäude stürzen können.

Dachaufbauten für Dächer in leichter Ausführung und angebaute Vordächer sind aus leichten Baustoffen herzustellen, die bei einer Explosion keine schweren oder scharfkantigen Wurfstücke bilden.

Vordächer sind so anzuordnen, dass eine Brandübertragung verhindert wird.

3 Einrichtungen

3.1 Raumheizung

Die Oberflächentemperatur von Heizkörpern und -leitungen darf einen Wert von 40 °C unterhalb der Zersetzungstemperatur des thermisch empfindlichsten Explosivstoffes nicht überschreiten. Sie darf dabei einen Höchstwert von 120 °C nicht überschreiten und muss so geregelt werden, dass die Explosivstoffe keine Temperatur annehmen, die zu einer gefährlichen Reaktion führen kann.

Um die Kondensation gefährlicher Dämpfe zu verhindern, muss bei Räumen mit Warmluftheizung diese mit einem ausreichenden Anteil von Frischluft betrieben werden.

In Arbeitsbereichen, in denen Sprengöldämpfe freigesetzt werden können, ist zur Verhinderung der Kondensation die Frischluft vorzuwärmen.

Die Heizkörper (Platten und Radiatoren) müssen eine glatte Oberfläche haben und sich allseitig reinigen lassen. Rippenrohre sind nicht zulässig. Heizkörper sind mit einem Farbanstrich zu versehen, der Staubablagerungen leicht erkennen lässt.

Heizkörper und Heizleitungen sind so anzuordnen, dass Explosivstoffe nicht unzulässig erwärmt werden können. Andernfalls sind an den Heizkörpern oder Heizleitungen Schutzvorrichtungen anzubringen.

Heizkörper dürfen nicht an Ausblaseflächen angebracht sein.

3.2 Elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel

Elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel in gefährlichen Räumen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik entsprechen, die unter anderem in den DIN VDE-Bestimmungen enthalten sind.

Siehe hierzu insbesondere die DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00) „Errichten elektrischer Anlagen in Bereichen, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind“.

4 Schutzwälle, Schutzwände und Schutzmauern

4.1 Schutzwälle

Schutzwälle müssen den Dachfirst des zugeordneten Gebäudes um mindestens 1 m überragen; die Kronenbreite muss mindestens 0,5 m betragen. Bei erdüberdeckten Gebäuden gilt die Oberkante der Deckenkonstruktion als Firsthöhe.

Der Abstand des Schutzwalles zur Außenwand des Gebäudes muss so gering wie möglich sein, aber ausreichend groß für die Instandhaltung des Gebäudes und des Schutzwalles. Ist der Abstand des Wallfußes größer als 0,5 m, muss die Wallhöhe mindestens um das doppelte dieses Abstandes den Dachfirst des zugeordneten Gebäudes überragen. Ist zwischen dem Gebäude und dem Schutzwall Fahrzeugverkehr vorgesehen, darf der Abstand des Schutzwalls an diesen Seiten nicht größer sein, als es der Verkehr erfordert. Nach Möglichkeit soll der Abstand 2 m nicht überschreiten. Sind an Zugangsseiten abgewinkelte Flügelmauern vorhanden, wird der Abstand zum Schutzwall von der äußersten Kante der Flügelmauer gemessen. Mit Zustimmung des zuständigen Unfallversicherungsträgers und der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde kann auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unternehmers davon abgewichen werden. Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

Ein Schutzwall, der nicht in unmittelbarer Verbindung mit einem anderen Schutzwall steht, muss eine so lange Walkkrone haben, dass diese die Front des Gebäudes unter Berücksichtigung eines Streuwinkels etwaiger Wurfstücke von 60° deckt. Der Schutzwall zwischen zwei benachbarten Gebäuden mit Explosionsgefahr darf keine Durchgänge haben; Kanäle für Leitungen sind jedoch zugelassen. Die Schutzwälle sind zu befestigen, z. B. durch eine Grasnarbe, und nach Möglichkeit zu bepflanzen. Laubhölzer sind zu bevorzugen.

Schutzwälle sind nicht erforderlich, wenn geeignete Geländeformen vorhanden sind, z. B. Hänge oder Felswände.

4.2 Erdschutzwände, Schutzmauern, sonstige Schutzwände

Erdschutzwände müssen mindestens 1 m dick und so hoch wie Schutzwälle sein. Das Erdreich ist durch Schalen abzustützen. Schutzmauern und sonstige Schutzwände müssen die gleiche Schutzwirkung wie Schutzwälle haben. Sie sind sicher im Erdreich zu verankern und konstruktiv so auszuführen und anzuordnen, dass eine Gefährdungserhöhung durch Reflexionsdruckwellen und abprallende Splitter, Spreng- und Wurfstücke nicht zu erwarten ist.

Die gleiche Schutzwirkung ist vorhanden, wenn Erdschutzwände, Schutzmauern oder sonstige Schutzwände keinen größeren Abstand vom Gebäude haben als die Krone eines geeigneten Schutzwalls haben würde.

Siehe auch „Richtlinie Bauweise und Einrichtung der Lager für Sprengstoffe und Zündmittel – SprengLR 210“ und „Richtlinie Bauweise und Einrichtung der Lager für pyrotechnische Sätze und Gegenstände – SprengLR 220“ und „Richtlinie Diebstahlsicherung der Lager für Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff – SprengLR 230“.

Stoßwellen und Wurfstücken kann durch lamellenartige Abweiser entgegengewirkt werden.

Anhang 4

Schutz- und Sicherheitsabstände

1 Anforderungen zur Bestimmung von Abständen

Die Unternehmerin oder der Unternehmer hat die gefährlichen Gebäude oder Plätze so anzulegen und zu nutzen, dass durch Abstände Vorsorge vor Brand- oder Explosionswirkung getroffen wird. Die Abstandsbetrachtungen müssen Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung sein.

Zur Bestimmung der Schutz- und Sicherheitsabstände nach Unterkapitel 4.3 in Teil I dieser Regel ist wie folgt vorzugehen:

1. Zuordnung der Explosivstoffe zu den Gefahrgruppen nach Unterkapitel 3.2 in Teil I,
2. Prüfung von Regelungen der Unfallversicherungsträger auf besondere Forderungen; Ermittlung der anzusetzenden Netto-Explosivstoffmasse,
3. Vorgehen beim Vorhandensein unterschiedlicher Gefahrgruppen,
4. Berücksichtigung der Bauart von Gebäuden und ihre Donator-Akzeptoreigenschaften,
5. Berücksichtigung von Schutzwällen und gleichwertigen Schutzeinrichtungen,
6. Berücksichtigung möglicher Sprengstücke,
7. Ermittlung des k-Faktors oder des Mindestabstandes aus den Donator- und Akzeptorklassen sowie Bestimmung der Schutz- und Sicherheitsabstände.

1.1 Schutz- und Sicherheitsabstände

Die erforderlichen Schutz- und Sicherheitsabstände bestimmen sich nach den Nummern 2 und 3 dieses Anhangs.

Abweichend von der Nummer 1 dieses Anhangs müssen die Schutz- und Sicherheitsabstände vergrößert werden, wenn eine gerichtete Brand- oder Explosionswirkung zu erwarten ist oder ein Objekt besonders schützenswert ist.

Abweichend von der Nummer 1 dieses Anhangs kann die für den Arbeitsschutz zuständige Behörde im Einvernehmen mit dem zuständigen Unfallversicherungsträger auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung der Unternehmerin oder des Unterneh-

mers eine Verringerung der Schutz- und Sicherheitsabstände zulassen, wenn

- eine Brand- oder Explosionswirkung in bestimmter Richtung nicht oder nur in verminderter Stärke auftreten kann,
- ein Objekt nicht schützenswert ist und
- die Abweichung mit dem Schutz der Versicherten und Dritter sowie den Belangen der öffentlichen Sicherheit vereinbar ist.

Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen. In die Entscheidung ist möglichst die nach Landesrecht zuständige Genehmigungsbehörde mit einzubeziehen.

1.2 Weitere Abstände

1.2.1 Abstände zu Anlagen mit anderen Gefahrstoffen

Bei der Aufbewahrung von Behältern mit brennbaren Flüssigkeiten außerhalb gefährlicher Gebäude oder in der Nähe gefährlicher Plätze ist von diesen ein Abstand von mindestens 20 m einzuhalten.

Bei der Lagerung von leicht entzündlichen oder brennbaren Materialien ist zu gefährlichen Gebäuden oder Plätzen ein Abstand von mindestens 25 m einzuhalten. Abweichungen von den Abständen der Nummern 1 und 2 sind zulässig, wenn durch bauliche Maßnahmen oder technische Einrichtungen eine gleichartige Sicherheit gewährleistet ist.

Gebäude oder Plätze für explosionsfähige Rohstoffe und Zubereitungen, die nicht dem SprengG unterliegen, müssen solche Abstände zu gefährlichen Gebäuden oder Plätzen haben, die keine wechselseitige Brand- oder Explosionsübertragung zulassen.

1.2.2 Abstände zu ungefährlichen Gebäuden oder Plätzen

Ungefährliche Gebäude oder Plätze mit Einrichtungen, die für den sicheren Betrieb wesentlich sind oder solche mit bedeutsamem Gefahrenpotential, müssen durch Abstände oder Bauweise vor Brand- oder Explosionswirkungen gefährlicher Gebäude oder Plätze ausreichend geschützt sein.

Zu ungefährlichen Gebäuden oder Plätzen ohne ständige Arbeitsplätze ist ein Sicherheitsabstand nicht erforderlich. Satz 1 gilt nicht, wenn gefährliche Sekundärwirkungen auf andere schutzwürdige Gebäude oder Plätze entstehen können.

1.2.3 Sympathetischer Detonationsabstand

Es ist dies der Abstand zwischen benachbarten Explosivstoffmengen, bei der durch Stoßwellen, Schwaden und Wurfstücke eine praktisch gleichzeitige Detonation erfolgt. Der Übertragungsabstand ist abhängig von der Empfindlichkeit und vor allem von der Umhüllung des gefährdenden Explosivstoffes sowie den möglichen Schutzmaßnahmen. Im Allgemeinen ist in Gebäuden nur innerhalb des Kraters mit einer sympathetischen Detonation zu rechnen. Je nach Untergrund liegt der Kraterradius bei Gebäuden zwischen $0,3-0,8 * M^{1/3}$, wobei die Explosivstoffmasse M in kg anzusetzen ist.

Im Zweifelsfall ist eine gutachterliche Stellungnahme, z. B. bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

2 Schutzabstände

Beim Zerlegen und Vernichten von Explosivstoffen sind die Schutzabstände des Anhangs „Fundmunition“ aus der DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“ zu beachten (siehe auch Tabelle 8 des Anhangs 6 dieser Regel).

2.1 Ermittlung der Schutzabstände

Die Schutzabstände zu Wohnbereichen und Verkehrswegen sind mit den Formeln des Anhangs 10 zu berechnen. Für das Zerlegen und Vernichten von Explosivstoffen siehe Nummer 2 dieses Anhangs.

Die Schutzabstände der gefährlichen Gebäude und Plätze zu Objekten, in denen dauernd oder häufig Menschenansammlungen (z. B. Krankenhäuser, Sanatorien, Altenheime, Schulen, Kindertagesstätten und -gärten, Hochhäuser (über 22 m Höhe), Warenhäuser, Geschäftshäuser, große Kirchen, große Versammlungsstätten, große Sportstätten, große Freizeitanlagen, große Personenbahnhöfe, große Häfen mit Personenverkehr und gleichzustellende Anlegestellen, Verkehrsflughäfen) stattfinden oder zu Objekten von besonderer Bedeutung oder Bauart, sind gegenüber den Abständen des Anhangs 10 dieser Regel zu vergrößern.

Besonders schutzbedürftige Objekte sind alle Verkehrswege mit hoher Verkehrsbelastung (Gefahr von Sekundärschäden), wie z. B.

- Bundesautobahnen,
- Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 5.000 Fahrzeugen innerhalb von 24 Stunden (im Jahresmittel),
- Eisenbahnstrecken mit einer Streckenbelastung von mehr als 24 Reisezügen innerhalb von 24 Stunden in jeder Richtung,
- Wasserwege, deren Verkehrsaufkommen 100.000 Ladetonnen oder 5.000 Fahrzeuge im Jahr überschreitet (Begrenzung auf den betonnten Schifffahrtsweg).

Zu besonders schutzbedürftigen Objekten dürfen die Schutzabstände nicht verringert werden. Die Schutzabstände der gefährlichen Gebäude und Plätze zu Verkehrswegen mit geringer Verkehrsdichte können verringert werden oder entfallen.

Verkehrswege mit geringer Verkehrsdichte sind:

- Straßen mit einer Verkehrsbelastung von weniger als 250 Fahrzeugen innerhalb von 24 Stunden (im Jahresmittel) und mit einer Verkehrsbelastung in der Verkehrsspitze von höchstens 30 Fahrzeugen in der Stunde,
- Eisenbahnstrecken, die ausschließlich dem Güterverkehr dienen, mit einer Streckenbelastung von höchstens 24 Güterzügen in 24 Stunden in jeder Richtung sowie Werkbahnen und Anschlussgleise,
- Seil- und Schwebbahnen, die ausschließlich dem Güterverkehr dienen,
- Gewässer, die weder dem gewerblichen Personen- noch Güterverkehr dienen.

Bei unterirdisch sowie in oder an Böschungen errichteten Lagern können die Schutzabstände in den Richtungen, in denen mit geringeren Druckwirkungen (Stoßwellen) zu rechnen ist, verringert werden.

Ist in einer Richtung mit erhöhten Wirkungen zu rechnen, ist der Schutzabstand in dieser Richtung zu vergrößern.

3 Sicherheitsabstände

3.1 Ermittlung der Sicherheitsabstände

Für die Bestimmung der Sicherheitsabstände zu gefährlichen Gebäuden mit ständigen Arbeitsplätzen sind die Spalten A 1 bis A 4 der Tabellen 1 bis 5 des Anhangs 6 und zu gefährlichen Gebäuden ohne ständige Arbeitsplätze die Spalten A 5 bis A 8 der Tabellen 1 bis 5 des Anhangs 6 maßgebend. Für gefährliche Plätze sind die Spalten A 4 oder A 8 der Tabellen 1 bis 5 des Anhangs 6 maßgebend.

Gefährliche Gebäude ohne ständige Arbeitsplätze sind z. B. Lager, Abstell- und Trockengebäude.

Jedes gefährliche Gebäude und jeder gefährlicher Platz ist als gefährdendes Objekt (Donator) zu betrachten, das in allen Richtungen andere Objekte (Akzeptoren) gefährden kann.

Ungefährliche Gebäude und Plätze im gefährlichen Betriebsteil gelten als sonstige Gebäude im gefährlichen Betriebsteil.

Der Abstand zwischen zwei gefährlichen Gebäuden/Plätzen muss so ermittelt werden, dass jedes der beiden Gebäude/Plätze sowohl als Donator als auch als Akzeptor betrachtet wird. Als einzuhaltender Sicherheitsabstand gilt der jeweils größere Wert.

Für Gebäude mit Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.1 müssen die Abstände vergrößert werden, wenn durch die Bauart oder die Lage des Gebäudes (Donator) eine gerichtete Wirkung (Fokussierung) zu erwarten ist.

Die Fokussierung hängt von der wirksamen Ausblasefläche ab. Näherungsweise soll bei vollflächiger Ausblaseseite des gefährlichen Gebäudes oder Raumes der Abstand um mindestens 10 % und bei teilflächiger Ausblaseseite um bis zu 13 % vergrößert werden. Alternativ kann die Explosivstoffmasse entsprechend der Abstandsänderung proportional angepasst werden. In beiden Fällen ist die Einhaltung des Mindestabstandes vorausgesetzt.

Bei den Tabellen des Anhangs 6 ist jeweils die Spalte und Zeile mit dem Symbol zu verwenden, das den Verhältnissen in Wirkungsrichtung entspricht.

Bei der Festlegung der Wirkungsrichtung an den Ausblaseseiten ist zumindest ein Öffnungswinkel von 60° zu berücksichtigen, siehe Abbildung 1. Durchgeführte Druckausbreitungsrechnungen haben gezeigt, dass der Wirkungsbereich in Bezug auf den gehörschädigenden Druck deutlich größer als der schraffierte Bereich nach Abbildung 1 sein kann.

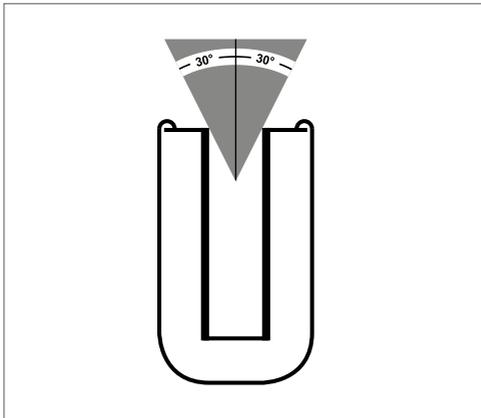


Abb. 1
Wirkungsbereich vor Ausblaseseiten

In vertikaler Richtung ist bezüglich Splitterwurf ein Abgangswinkel von mindestens 25° zur Horizontalen, analog zur Abbildung, anzunehmen.

4 Ermittlung der anzusetzenden Netto-Explosivstoffmasse

Es ist die gesamte an einem Ort (Gebäude, Platz, Raum) vorhandene Explosivstoffmasse in Ansatz zu bringen. Bei Explosivstoffen, die in der Masse explodieren, ist das TNT-Äquivalent die Basis.

Ist die Explosivstoffmasse an einem Ort so unterteilt, dass keine Teilmenge die gleichzeitige Deflagration oder Detonation einer anderen Teilmenge auslösen kann, ist nur die Teilmenge anzurechnen, die den größten Abstand erfordert.

Befinden sich an einem Ort zusätzlich zum vorhandenen Explosivstoff explosionsfähige Stoffe, die unter Betriebsbedingungen mitexplodieren können, sind diese hinzuzurechnen.

Explosivstoffe, die in einem nicht explosionsfähigen Zustand vorliegen, sind bei der Netto-Explosivstoffmasse nicht anzurechnen.

5 Vorgehen beim Vorhandensein unterschiedlicher Gefahrguppen

Befinden sich an einem Ort Explosivstoffe verschiedener Gefahrguppen, sind die Sicherheitsabstände wie nachfolgend beschrieben zu bestimmen. Von den ermittelten Abständen ist der jeweils größte als Sicherheitsabstand einzuhalten.

5.1 Gefahrguppen 1.2 und 1.1

Für die Explosivstoffmasse der Gefahrgruppe 1.2 ist der Abstand nach Tabelle 3 des Anhangs 6 zu bestimmen. Können schwere Sprengstücke auftreten, ist Tabelle 4 des Anhangs 6 anzuwenden.

Aus der Explosivstoffmasse der Gefahrgruppe 1.1 ist der Abstand nach Tabelle 1 des Anhangs 6 zu bestimmen. Können schwere Sprengstücke auftreten, ist Tabelle 2 des Anhangs 6 anzuwenden.

5.2 Gefahrgruppen 1.3 und 1.1

Für die Explosivstoffmasse der Gefahrgruppe 1.3 ist nach der Tabelle 5 des Anhangs 6 der Abstand zu bestimmen.

Die Explosivstoffmassen der Gefahrgruppen 1.3 und 1.1 sind zu einer Gesamtmasse zusammenzuzählen. Aus der Gesamtmasse ist nach der Tabelle 1 des Anhangs 6 der Abstand zu bestimmen. Können schwere Sprengstücke auftreten, ist Tabelle 2 des Anhangs 6 anzuwenden.

Ist sichergestellt, dass die Explosivstoffe der Gefahrgruppe 1.3 nicht mitdetonieren, dürfen abweichend von Abschnitt 3 dieses Anhangs die Abstände von Orten mit Explosivstoffen der Gefahrgruppen 1.3 und 1.1 auch wie folgt bestimmt werden:

- Abstände für die Gefahrgruppe 1.3 nach der Tabelle 5 des Anhangs 6,
- Abstände für die Gefahrgruppe 1.1 nach der Tabelle 1 des Anhangs 6.

Können schwere Sprengstücke auftreten, ist Tabelle 2 des Anhangs 6 anzuwenden.

5.3 Gefahrgruppen 1.3 und 1.2

Aus der Explosivstoffmenge der Gefahrgruppe 1.3 ist der Abstand nach der Tabelle 5 des Anhangs 6 zu bestimmen.

Für die Explosivstoffmasse der Gefahrgruppe 1.2 ist der Abstand nach Tabelle 3 des Anhangs 6 zu bestimmen. Können schwere Sprengstücke auftreten, ist Tabelle 4 des Anhangs 6 anzuwenden.

5.4 Gefahrgruppe 1.4 und übrige Gefahrgruppen

Es sind zu bestimmen:

- der Abstand für die Gefahrgruppe 1.4 des Anhangs 6, Tabelle 6,
- die Abstände für die gesamte Explosivstoffmasse der anderen Gefahrgruppen nach den Nummern 5.1 bis 5.3 dieses Anhangs.

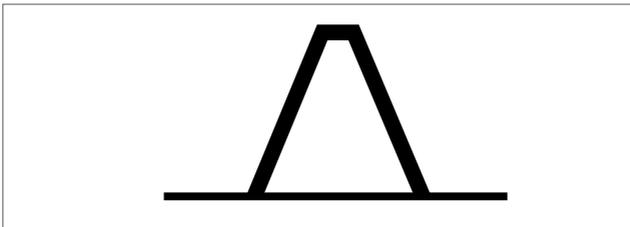
Bei der Abstandsbestimmung bleibt die Explosivstoffmasse der Gefahrgruppe 1.4 unberücksichtigt, es sei denn, dass eine große Menge von Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.4 durch eine kleine Menge einer anderen Gefahrgruppe zu einer gefährlichen Reaktion gebracht werden kann.

Abweichend von den Nummern 5.1 bis 5.4 dürfen sich auf Spreng- und Brandplätzen gleichzeitig keine Explosivstoffe verschiedener Gefahrguppen am selben Ort befinden.

6 Berücksichtigung von Schutzwällen und gleichwertigen Schutzeinrichtungen

6.1 Schutzwälle, Schutzwände und Schutzmauern

Schutzwälle, Erdschutzwände, Schutzmauern und sonstige Schutzwände sind in den Tabellen 1 bis 5 des Anhangs 6 berücksichtigt und mit folgendem Symbol gekennzeichnet:



6.2 Gleichwertige Schutzeinrichtungen

Erfüllt die dem Donator zugekehrte Wand eines Akzeptors die gleiche Schutzwirkung wie ein Wall, dann ist diese Wand im Sinne der Tabellen 1 bis 5 des Anhangs 6 als Widerstandswand zu betrachten.

7 Ermittlung des k-Faktors oder des Mindestabstandes anhand der Donator- und Akzeptorklassen sowie Bestimmung der Sicherheitsabstände

Unter Berücksichtigung der Donator- und Akzeptorsymbole werden die k-Faktoren den Tabellen 1, 2 und 5 entnommen.

Die Abstände der gefährlichen Gebäude mit Explosivstoffen der Gefährgruppen 1.1 und 1.3 sind nach der Formel

$$E = k \cdot M^{1/3}$$

zu berechnen, soweit nicht Mindestabstände festgelegt sind.

Dabei bedeutet:

E = Abstand in Meter.

k = Konstante, die von den Gefährgruppen sowie der Bauart und den Schutzeinrichtungen des Donators und des Akzeptors abhängig ist.

M = Anzusetzende Nettoexplosivstoffmasse bzw. Gesamtmenge in Kilogramm.

Für gefährliche Gebäude mit Explosivstoffen der Gefährgruppe 1.2 sind nach den Tabellen 3 und 4 und der Gefährgruppe 1.4 nach Tabelle 6 nur Mindestabstände festgelegt.

In Tabelle 7 des Anhangs 6 sind für beispielhaft ausgewählte Explosivstoffmassen entsprechend den k-Faktoren der Tabellen 1, 2 und 5 einige Sicherheitsabstände ausgerechnet.

Die errechneten Abstände sind immer auf ganze Zahlen aufzurunden und sind wie die festgelegten Mindestabstände als Mindestentfernung von der Außenkante des gefährdenden Objektes bis zur Außenkante des gefährdeten Objektes einzuhalten. Die Außenkante des gefährdenden Objektes kann die Raumgrenze des gefährlichen Raumes sein. Die Außenkante des gefährdeten Objektes ist die nächstgelegene Außenwand desselben. Nummer 3.1 dieses Anhangs bleibt unberührt.

Anhang 5

Einteilung der Sprengstoffe

Gruppe A: Sprengölhaltige Sprengstoffe

Untergruppe	Schlagempfindlichkeit Schlagenergie (J)	Thermische Empfindlichkeit Grenzdurchmesser der Stahlhülse (mm)
A 1	< 10	< 3
A 2	≥ 40	≥ 3

Gruppe B: Sprengölfreie Sprengstoffe

Untergruppe B 1: mit explosionsgefährlichen Bestandteilen

Untergruppe B 2: ohne explosionsgefährliche Bestandteile

Untergruppe	Schlagempfindlichkeit Schlagenergie (J)	Thermische Empfindlichkeit Grenzdurchmesser der Stahlhülse (mm)
B 1	< 10	≤ 3
B 2	≥ 40	< 2

Für die Sprengstoffe der Untergruppen A 1 bis B 2 sind die Schlagempfindlichkeit und die thermische Empfindlichkeit zu ermitteln.

Für die Zuordnung der Untergruppen A 1 bis B 2 ist neben der stofflichen Zusammensetzung die Erfüllung eines der beiden Kriterien ausreichend.

Beispiele für die Einteilung der Sprengstoffe¹⁾

Untergruppe	Schlagempfindlichkeit Schlagenergie (J)	Thermische Empfindlichkeit Grenzdurchmesser der Stahlhülse (mm)
Untergruppe A 1		
Ammongelit 1	2	14
Ammongelit 2	2	12
Ammongelit 3	3	6
Seismogelit 2	4	10
Untergruppe A 2		
Donarit 1	10	2,5
Wetter-Westfalit	15	1,0
Wetter-Roburit B	25	1,0
Wetter-Securit C	30	1,0
Untergruppe B 1		
Ammonit 1	15	2,5
Ammonit W 6	25	2
Ammonex 2	35	< 1
Dynex 1	15	1
Sytamit 2	15	1
Sytex 2	10	2
Untergruppe B 2		
Ammonex 1		
Andex 1		
Emulgit 42 G		
Emulgit 102 G		
Nobelit 100		
Wasagel 1		
Wasagit 1		

1) Prüfverfahren siehe Anlage I zum Sprengstoffgesetz (SprengG).

Anhang 6

Tabellen

In den nachfolgenden Tabellen 1 bis 6 sind gefahrgruppenabhängig die Bewertungs-Maßstäbe für die Sicherheitsabstände wiedergegeben.

Die Tabellen 1 und 2 gelten für die Gefährgruppe 1.1, wobei die Tabelle 1 gilt, wenn keine schweren Sprengstücke und die Tabelle 2, wenn schwere Sprengstücke anzunehmen sind. Beide Tabellen weisen Mindestabstände bzw. die Skalierungsfaktoren (k-Faktoren) aus. Zu letzteren siehe Anhang 4, Nummer 7 dieser Regel.

Die Tabellen 3 und 4 gelten für die Gefährgruppe 1.2, wobei die Tabelle 3 gilt, wenn keine schweren Sprengstücke und die Tabelle 4, wenn schwere Sprengstücke anzunehmen sind. Beide Tabellen weisen nur Mindestabstände aus.

Die Tabelle 5 gilt für die Gefährgruppe 1.3. Hier gibt es aufgrund möglicher Gefährdungen keine Unterscheidung nach nicht schweren oder schweren Sprengstücken. Die Tabelle weist aber Mindestabstände bzw. die Skalierungsfaktoren (k-Faktoren) aus. Zu letzteren siehe Anhang 4, Nummer 7 dieser Regel.

Die Tabelle 6 gilt für die Gefährgruppe 1.4. Hier ist nur ein Mindestabstand angegeben.

In Tabelle 7 sind beispielhafte Sicherheitsabstände für die Gefährgruppen 1.1 und 1.3 in Abhängigkeit zur Explosivstoffmasse und den Skalierungsfaktoren (k-Faktoren) der Tabellen 1, 2 und 5 angegeben.

In Tabelle 8 sind die Schutz- und Sicherheitsabstände als Mindestabstände bzw. die Skalierungsfaktoren für Spreng- und Schießplätze angegeben.

Tabelle 1:
Sicherheitsabstände für Gebäude mit Explosivstoffen und Gegenstände mit Explosivstoff der Gefahrengruppe 1.1 – k-Faktoren und Mindestabstände –

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die bei einer Explosion keine schweren Sprengstücke bilden			Gefährlicher Betriebsteil									Ungefährlicher Betriebsteil			
			in Einwirkungsrichtung												
			Gebäude und Plätze mit Explosivstoffen oder pyrotechnische Gegenständen (ausgenommen Lager)				Lager mit Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff								
in Wirkungsrichtung	Gefährdetes Objekt (Akzeptor A)	Gefährdendes Objekt (Donator D)	erübdedeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	erübdedeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	sonstige Gebäude	Gebäude, die der Herstellung dienen	sonstige Gebäude		
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11		
			D 1	D 2	D 3	D 4									
erübdedeckt	D 1		2,5	3,0	3,5	4,0	0,8	2,5	3,0	4,0	4,0	8,0 (30 m)	8,0 (30 m)		
mit Wall ¹⁾ schwere Dachausführung	D 2		2,5	4,0	6,0	6,0	0,8	2,5	4,0	6,0	4,0 ²⁾	8,0 (30 m)	8,0 (30 m)		
mit Wall ¹⁾ leichte Dachausführung	D 3		2,5	3,0	3,5	5,0	0,8	2,5	3,0	5,0	4,0 ²⁾	8,0 (30 m)	8,0 (30 m)		
ohne Wall ¹⁾	D 4		2,5	4,5	6,0	8,0 ³⁾	0,8	2,5	4,0	8,0 ³⁾	6,0 (30 m)	8,0 ³⁾ (30 m)	8,0 ³⁾ (30 m)		

¹⁾ oder gleichwertige(r) Schutzeinrichtung; eine öfungslose Brandwand gilt nicht als gleichwertig. Klammerzahlen () = Mindestabstände

²⁾ Nur zulässig bei besonders günstigen örtlichen oder betrieblichen Verhältnissen

³⁾ Ist der Donator ein Lager, gelten die k-Faktoren der Spalte A4

Tabelle 2:
Sicherheitsabstände für Gebäude mit Explosivstoffen und Gegenstände mit Explosivstoff der Gefahrengruppe 1.1 – k-Faktoren und Mindestabstände –

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die bei einer Explosion schweren Sprengstücke bilden			Gefährlicher Betriebsteil									Ungefährlicher Betriebsteil			
			in Einwirkungsrichtung												
			Gebäude und Plätze mit Explosivstoffen oder pyrotechnische Gegenständen (ausgenommen Lager)				Lager mit Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff								
in Wirkungsrichtung	Gefährdetes Objekt (Akzeptor A)	Gefährdendes Objekt (Donator D)	erübdedeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	erübdedeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	sonstige Gebäude	Gebäude, die der Herstellung dienen	sonstige Gebäude		
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11		
			D 1	D 2	D 3	D 4									
erübdedeckt	D 1		2,5	3,0	3,5	4,0	0,8	2,5	3,0	4,0	8,0 (40 m)	8,0 (40 m)	8,0 (150 m)		
mit Wall ¹⁾ schwere Dachausführung	D 2		2,5	4,0	6,0	6,0	0,8	3,0	4,0	6,0 ³⁾	8,0 ³⁾ (40 m)	8,0 ³⁾ (40 m)	8,0 (150 m)		
mit Wall ¹⁾ leichte Dachausführung	D 3		2,5	4,0	6,0 ³⁾	8,0 ³⁾	0,8	3,0	6,0 ³⁾	8,0 ³⁾	8,0 ³⁾ (40 m)	8,0 ³⁾ (40 m)	8,0 (150 m)		
ohne Wall ¹⁾	D 4		2,5	6,0	8,0 ³⁾	8,0 ³⁾ (180 m)	0,8	4,5	8,0 ³⁾	8,0 ³⁾ (180 m)	8,0 ³⁾ (180 m)	8,0 ³⁾ (180 m)	8,0 (275 m)		

¹⁾ oder gleichwertige(r) Schutzeinrichtung; eine öfungslose Brandwand gilt nicht als gleichwertig.

Klammerzahlen () = Mindestabstände

³⁾ Nur zulässig bei besonders günstigen örtlichen oder betrieblichen Verhältnissen

Tabelle 3:
Sicherheitsabstände für Gebäude mit Explosivstoffen und Gegenstände mit Explosivstoff der Gefahrengruppe 1.2 – Mindestabstände –

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die bei einer Explosion keine schweren Sprengstücke bilden			Gefährlicher Betriebsteil									Ungefährlicher Betriebsteil			
			in Einwirkungsrichtung												
			Gebäude und Plätze mit Explosivstoffen oder pyrotechnische Gegenständen (ausgenommen Lager)				Lager mit Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff								
			erdüberdeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	erdüberdeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	sonstige Gebäude	Gebäude, die der Herstellung dienen	sonstige Gebäude		
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9			A 10	A 11
in Wirkungsrichtung	erdüberdeckt	D 1		(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	25 m	40 m	60 m
	mit Wall ¹⁾ schwere Dachausführung	D 2		(-) 25 m ⁹⁾	15 m	15 m	15 m	15 m	(-) 25 m ⁹⁾	10 m	15 m	15 m	25 m	40 m	60 m
	mit Wall ¹⁾ leichte Dachausführung	D 3		(-) 2,5 m ⁹⁾	25 m	60 m	75 m	(-) 25 m ⁹⁾	10 m	25 m ⁹⁾	60 m	75 m	75 m	75 m	90 m
	ohne Wall ¹⁾	D 4		(-) 2,5 m ⁹⁾	25 m	75 m	90 m	(-) 25 m ⁹⁾	25 m	75 m	90 m	90 m	90 m	90 m	90 m

¹⁾ oder gleichwertige(r) Schutzeinrichtung; eine öffnungslose Brandwand gilt nicht als gleichwertig.
 Klammerzahlen () = Mindestabstände

⁹⁾ Dieser Abstand gilt bei Gegenständen mit Eigenbetrieb, z. B. Raketen

Tabelle 4:
Sicherheitsabstände für Gebäude mit Explosivstoffen und Gegenstände mit Explosivstoff der Gefahrengruppe 1.2 – Mindestabstände –

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die bei einer Explosion schweren Sprengstücke bilden			Gefährlicher Betriebsteil									Ungefährlicher Betriebsteil			
			in Einwirkungsrichtung												
			Gebäude und Plätze mit Explosivstoffen oder pyrotechnische Gegenständen (ausgenommen Lager)				Lager mit Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff								
			erdüberdeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	erdüberdeckt	mit Wall ¹⁾ oder Widerstandswänden und schwerer Dachausführung	mit Wall ¹⁾ oder schweren Wänden und leichter Dachausführung	ohne Wall ¹⁾	sonstige Gebäude	Gebäude, die der Herstellung dienen	sonstige Gebäude		
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9			A 10	A 11
in Wirkungsrichtung	erdüberdeckt	D 1		(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	(-) 25 m ⁹⁾	40 m	60 m	75 m	
	mit Wall ¹⁾ schwere Dachausführung	D 2		(-) 25 m ⁹⁾	15 m	40 m	40 m	(-) 25 m ⁹⁾	10 m	25 m ⁹⁾	25 m	25 m	60 m	75 m	100 m
	mit Wall ¹⁾ leichte Dachausführung	D 3		(-) 2,5 m ⁹⁾	25 m	100 m	135 m	(-) 25 m ⁹⁾	10 m	25 m ⁹⁾	100 m	135 m	135 m	135 m	135 m
	ohne Wall ¹⁾	D 4		(-) 2,5 m ⁹⁾	25 m	135 m	135 m	(-) 25 m ⁹⁾	25 m	135 m	135 m	135 m	135 m	135 m	135 m

¹⁾ oder gleichwertige(r) Schutzeinrichtung; eine öffnungslose Brandwand gilt nicht als gleichwertig.
 Klammerzahlen () = Mindestabstände

⁹⁾ Dieser Abstand gilt bei Gegenständen mit Eigenbetrieb, z. B. Raketen

Tabelle 5:
Sicherheitsabstände für Gebäude mit Explosivstoffen und Gegenstände mit Explosivstoff der Gefahrengruppe 1.3 – k-Faktoren und Mindestabstände –

Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff, die bei einer Explosion keine schweren Sprengstücke bilden		Gefährlicher Betriebsteil									Ungefährlicher Betriebsteil			
		in Einwirkungsrichtung												
		Gebäude und Plätze mit Explosivstoffen oder pyrotechnische Gegenständen (ausgenommen Lager)				Lager mit Explosivstoffen und Gegenständen mit Explosivstoff								
		erüüberdeckt		öffnungslöse Brandwand	Wand Feuerwiderstandsklasse F 30 mit Wall ¹⁾	Wand Feuerwiderstandsklasse F 30 ohne Wall ¹⁾ oder Ausblaseseite mit oder ohne Wall ¹⁾	erüüberdeckt	öffnungslöse Brandwand	Wand Feuerwiderstandsklasse F 30 mit Wall ¹⁾	Wand Feuerwiderstandsklasse F 30 ohne Wall ¹⁾ oder Ausblaseseite mit oder ohne Wall ¹⁾	sonstige Gebäude	Gebäude, die der Herstellung dienen	sonstige Gebäude	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11		
in Wirkungsrichtung	erüüberdeckt	D 1		(-)	(10 m)	1,0 (10 m)	1,25 (15 m)	(-)	(-)	(-)	1,25 (15 m)	1,4 (15 m)	1,4 (40 m)	1,4 (60 m)
	öffnungslöse Brandwand	D 2		(10 m)	1,0 (10 m)	1,25 (15 m)	1,4 (15 m)	(-)	(-)	1,25 (15 m)	1,4 (15 m)	1,7 (15 m)	1,7 (40 m)	1,7 (60 m)
	Wand Feuerwiderstandsklasse F 30 mit Wall ¹⁾	D 3		1,0 (10 m)	1,25 (15 m)	1,4 (20 m)	1,7 (25 m)	(-)	(-)	1,4 (15 m)	1,4 (20 m)	2,5 (30 m)	4,3 (40 m)	4,3 (40 m)
	Wand Feuerwiderstandsklasse F 30 ohne Wall ¹⁾ oder ungeschützt bzw. Ausblaseseite, aber mit Wall ¹⁾	D 4		1,4 (15 m)	1,4 (15 m)	1,7 (20 m)	2,0 (25 m)	(-)	1,25 (10 m)	1,4 (20 m)	1,7 (20 m)	3,2 (40 m)	4,3 (60 m)	4,3 (60 m)
	ungeschützt bzw. Ausblaseseite ohne Wall ¹⁾	D 5		1,4 (15 m)	1,7 (20 m)	2,0 (25 m)	3,2 ¹⁾ (40 m)	(-)	1,4 (20 m)	1,4 (25 m)	3,2 ¹⁾ (40 m)	4,3 ¹⁾ (60 m)	4,3 ¹⁾ (60 m)	6,4 (60 m)

¹⁾ oder gleichwertige(r) Schutzeinrichtung; (-) = keine Abstandsregelung; 0 = Mindestabstände

¹⁾ Nur zulässig bei besonders günstigen örtlichen oder betrieblichen Verhältnissen-

Bemerkung: a) Das Dach muß der gleichen Feuerwiderstandsklasse entsprechen wie die Wände. Dies gilt nicht für Gebäude mit Ausblase-seite, wenn das Dach als zusätzliche Entlastungsfläche dient.

b) für Donatoren, in denen nach Art des Arbeitsvorganges, der Einrichtungen oder der Lagerbesingungen bei einer Entzündung der Explosivstoffe mit einer Explosion zu rechnen ist, sind die Abstände der Tabelle 1 einzuhalten.

c) Die Tabelle gilt für Mengen größer 10 kg; für kleinere Mengen ist der Abstand nach der Beziehung 0,1 x Menge (kg) x Mindest-abstand (m) zu rechnen.

Tabelle 6:
Sicherheitsabstände für gefährliche Gebäude mit Explosivstoffen der Gefahrengruppe 1.4

Abstand der Gebäude für Gefahrengruppe 1.4 untereinander mindestens 10 m.

Ist durch bauliche Maßnahmen, mindestens durch eine öffnungslose Brandwand, gewähr-leistet, dass keine gefährliche Wirkung auf benachbarte Gebäude auftritt, kann der Abstand verringert werden oder er kann entfallen.

**Tabelle 7:
Abstände (Sicherheitsabstände) in Abhängigkeit von k = Faktoren und Explosivstoffmasse**

k-Faktoren Explosivstoffmenge in kg	Abstand in m																
	0,8	1,0	1,25	1,4	1,7	2,0	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,4	4,5	5,0	6,0	6,4	8,0
10	1,7	2,2	2,7	3,0	3,7	4,3	5,4	6,5	6,9	7,5	8,6	9,5	9,7	10,8	12,9	13,8	17,2
20	2,2	2,7	3,4	3,8	4,6	5,4	6,8	8,1	8,7	9,5	10,9	11,9	12,2	13,6	16,3	17,4	21,7
40	2,7	3,4	4,3	4,8	5,8	6,8	8,5	10,3	10,9	12,0	13,7	15,1	15,4	17,1	20,5	21,9	27,4
60	3,1	3,9	4,9	5,5	6,6	7,8	9,8	11,7	12,5	13,7	15,7	17,2	17,6	19,6	23,5	25,1	31,3
80	3,4	4,3	5,4	6,0	7,3	8,6	10,8	12,9	13,8	15,1	17,2	19,0	19,4	21,5	25,9	27,6	34,5
100	3,7	4,6	5,8	6,5	7,9	9,3	11,6	13,9	14,9	16,3	18,6	20,4	20,9	23,2	27,8	29,7	37,1
150	4,3	5,3	6,6	7,4	9,0	10,6	13,3	15,9	17,0	18,6	21,3	23,4	23,9	26,6	31,9	34,0	42,5
200	4,7	5,8	7,3	8,2	9,9	11,7	14,6	17,5	18,7	20,5	23,4	25,7	26,3	29,2	35,1	37,4	46,8
400	5,9	7,4	9,2	10,3	12,5	14,7	18,4	22,1	23,6	25,8	29,5	32,4	33,2	36,8	44,2	47,2	58,9
500	6,3	7,9	9,9	11,1	13,5	15,9	19,8	23,8	25,4	27,8	31,7	34,9	35,7	39,7	47,6	50,8	63,5
600	6,7	8,4	10,5	11,8	14,3	16,9	21,1	25,3	27,0	29,5	33,7	37,1	38,0	42,2	50,6	54,0	67,5
800	7,4	9,3	11,6	13,0	15,8	18,6	23,2	27,8	29,7	32,5	37,1	40,9	41,8	46,4	55,7	59,4	74,3
1000	8,0	10,0	12,5	14,0	17,0	20,0	25,0	30,0	32,0	35,0	40,0	44,0	45,0	50,0	60,0	64,0	80,0
2000	10,1	12,6	15,7	17,6	21,4	25,2	31,5	37,8	40,3	44,1	50,4	55,4	56,7	63,0	75,6	80,6	100,8
3000	11,5	14,4	18,0	20,2	24,5	28,8	36,0	43,2	46,1	50,4	57,6	63,4	64,8	72,0	86,4	92,2	115,2
4000	12,7	15,9	19,8	22,2	27,0	31,7	39,7	47,6	50,8	55,6	63,5	69,9	71,4	79,4	95,2	101,6	127,0
5000	13,7	17,1	21,4	23,9	29,1	34,2	42,7	51,3	54,7	59,9	68,4	75,2	77,0	85,5	102,6	109,4	136,8
6000	14,5	18,2	22,7	25,4	30,9	36,3	45,4	54,5	58,1	63,6	72,7	80,0	81,8	90,9	109,0	116,3	145,4
7000	15,3	19,1	23,9	26,8	32,5	38,3	47,8	57,4	61,2	67,0	76,5	84,2	86,1	95,7	114,8	122,4	153,0
8000	16,0	20,0	25,0	28,0	34,0	40,0	50,0	60,0	64,0	70,0	80,0	88,0	90,0	100,0	120,0	128,0	160,0
9000	16,6	20,8	26,0	29,1	35,4	41,6	52,0	62,4	66,6	72,8	83,2	91,5	93,6	104,0	124,8	133,1	166,4
10 000	17,2	21,5	26,9	30,2	36,6	43,1	53,9	64,6	68,9	75,4	86,2	94,8	96,0	107,7	129,3	137,9	172,4
20 000	21,7	27,1	33,9	38,0	46,1	54,3	67,9	81,4	86,9	95,0	108,6	119,4	122,2	135,7	162,9	173,7	217,2
30 000	24,9	31,1	38,8	43,5	52,1	62,1	77,7	93,2	99,4	108,8	124,3	136,7	139,8	155,4	186,4	198,9	248,6
50 000	29,5	36,8	46,1	51,6	62,6	73,7	92,1	110,5	117,9	128,9	147,4	162,1	165,8	184,2	221,0	235,8	294,7

Bemerkung: Bei Mengen über 50 000 kg sind die Abstände unter Berücksichtigung der k-Faktoren nach der Formel $E = k \cdot M^{1/3}$ in Metern zu berechnen.

Tabelle 8:

Schutz- und Sicherheitsabstände für Spreng- und Brandplätze, k-Faktoren und Mindestabstände

Gefährdendes Objekt (Donator)	Gefährdetes Objekt (Akzeptor)		
	Wohngebäude	Verkehrswege	Betriebsgebäude
Spreng-, Brand- und Ausbrennplatz mit und ohne Schutzwall für alle Gefahrgruppen	250 (1000 m)	170 (1000 m)	90 (300 m bis 1000 m) ¹⁾
Sprengplatz mit wirksamem Sprengstückfang	100 (300 m)	67 (200 m)	35 (100 m)
Sprengbunker mit wirksamem Stoßwellen-, Sprengstück- und Flammenschutz	- (100 m)	- (50 m)	- (10 m)
Freier Brandplatz für Gefahrgruppe 1.1 und 1.2 ohne schwere Sprengstücke	22 (140 m)	15 (100 m)	8 (50 m)
Freie Brandplätze für Gefahrgruppe 1.3 und 1.4	6,4 (60 m)	4,3 (40 m)	3,2 (40 m)

1) Nur zulässig, wenn die Betriebsgebäude im Umkreis ab 300 m einen ausreichenden Schutz der Versicherten gegen eine Gefährdung durch Sprengstücke bieten. Auf die Gefährdung des Luftraumes ist ebenso Rücksicht zu nehmen.

Bei günstigen örtlichen Verhältnissen siehe Nummer 1 des Anhangs 4 dieser Regel.

Anhang 7

„Spezielle Bereiche“ – Pyrotechnische Gegenstände

Zulässige Personenzahlen und Höchstmengen gemäß „Besondere Bestimmungen für das Herstellen von pyrotechnischen Gegenständen“.

Gefahrgruppe 1.1:

Die pyrotechnischen Sätze, Halberzeugnisse und Gegenstände dieser Gefahrgruppe können in der Masse explodieren. Die Umgebung ist durch die Druckwirkung (Stoßwellen), durch Flammen oder durch Spreng- oder Wurfstücke gefährdet.

Pyrotechnische Sätze der Gefahrgruppe 1.1 werden zusätzlich in die Untergruppen 1.1-1, 1.1-2 und 1.1-3 eingeteilt.

Gefahrgruppe 1.1-1:

Sätze dieser Gruppe explodieren ohne Verdämmung schon in geringer Masse. Die Sätze sind mechanisch oder thermisch extrem empfindlich.

Gefahrgruppe 1.1-2:

Sätze dieser Gruppe explodieren bei Verdämmung (auch Eigenverdämmung) schon in geringer Masse. Ihre Abbrandgeschwindigkeit ist stark masseabhängig. Diese Sätze sind mechanisch oder thermisch sehr empfindlich.

Gefahrgruppe 1.1-3:

Sätze dieser Gruppe explodieren bei Verdämmung. Ihre Abbrandgeschwindigkeit ist masseabhängig. Die Sätze sind mechanisch oder thermisch empfindlich.

Unter Berücksichtigung der Gefahrgruppen gemäß Unterkapitel 3.2 in Teil I dieser Regel und der vorstehend genannten Untergruppen ergeben sich die zulässigen Höchstmengen und Versichertenzahlen aus den nachfolgenden Tabellen 9 und 10.

Tabelle 9: Zulässige Versichertenzahl und Nettoexplosivstoffmassen in kg bei der Herstellung pyrotechnischer Sätze

Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Sätzen unterschiedlicher Gefahrgruppen ist die zulässige Höchstmenge der einzelnen Gruppen soweit zu reduzieren, dass die Summe der Prozentsätze die Zahl 100 nicht übersteigt. Dabei sind die Gruppen 1.1-1 bis 1.1-3 zu einer Gruppe (1.1) zusammenzufassen und die Höchstmasse der gefährlichsten Gruppe zu Grunde zu legen.

Hiervon ausgenommen ist die Herstellung von pyrotechnischen Gasgeneratoren, deren Gasätzen und Halberzeugnissen.

Tabelle 9: Zulässige Versichertenzahl und Nettoexplosivstoffmassen in kg bei der Herstellung pyrotechnischer Sätze

Bezeichnung der Räume und Gebäude		Zahl der Versicherten / Gefahrgruppen				Satzmasse (kg) / Gefahrgruppen							
		1.1-1	1.1-2	1.1-3	1.3	1.4	1.1-1	1.1-2	1.1-3	1.3	1.4		
I	Räume zum Herstellen (Mischen und Bearbeiten der Sätze												
	A. Mischen von Hand in Mischgebäuden / je Raum	0		1			0	1 2,5 ¹⁾	5	5	10		
	B. Mischen unter Sicherheit bei allen zugelassenen Bauarten												
	1. Ohne Kojeneinteilung des Raumes												
	je Raum			0			1	5	10	50	125		
	je Gebäude			0			5	25					
	2. Bei Raumunterteilung in Kojen												
	je Koje			0			0,5	2,5	5	25	25		
	je Raum			0			5	12,5	25	125	125		
	je Gebäude			0			10	25					
C. Entleeren des Mischgefäßes	1	1	1	2	2	1	5	10	50	125			
D. Granulieren, Dragieren und Pelletieren (feuchter Satz)													
1. von Hand			1			0	2	5	10				
2. maschinell			1			0	0	60	100				
3. maschinell unter Sicherheit			0			1	20	60	100				
4. Bereitgestellter trockener Satz			1			0,5	2,5	10	10	10			

Tabelle 9: Zulässige Versichertenzahl und Nettoexplosivstoffmassen in kg bei der Herstellung pyrotechnischer Sätze

Bezeichnung der Räume und Gebäude		Zahl der Versicherten / Gefährgruppen					Satzmasse (kg) / Gefährgruppen						
		1.1-1	1.1-2	1.1-3	1.3	1.4	1.1-1	1.1-2	1.1-3	1.3	1.4		
E.	Glacieren (Beschichten, Anfeuern) (feuchter Satz)												
	1. von Hand		1				0	2	5	10	2)		
	2. maschinell		1				0	0	70	100	2)		
	3. unter Sicherheit		0				1	20	70	100	2)		
F.	Bereitgestellter trockener Anfeuerungs-satz		1				0,5	2,5	10	10	10		
	Sieben der nach D oder E behandelten trockenen Sätze												
	1. von Hand		1				0	1	5	10	10		
	2. maschinell		1				0	0	0	50	50		
G.	3. unter Sicherheit		0				1	20	70	100	100		
	Abstellen von Sätzen, in Gebäuden in Ausblasebauart												
	1. in Räumen von Abstellgebäuden		0				5,0 ³⁾	20 50 ⁴⁾	60	100	3000		
	2. in Abstellräumen zwischen Arbeitsräumen		0				2,5 ³⁾	10 25 ⁴⁾	30	50	3000		
3.	In Abstellräumen am Ende des Arbeitsgebäudes		0				5,0 ³⁾	20 50 ⁴⁾	60	100	3000		

Tabelle 10:
Zulässige Versichertenzahl und Nettoexplosivstoffmassen in pyrotechnischen Gegenständen

Gefahrgruppe	Art des Raumes	Masse in kg	Anzahl der Personen	Sonderfälle
1.1	a	3,0	1	Nur bis 2 kg, wenn die Satzmasse mehr als 20 g je Gegenstand beträgt.
	a	1,5	2	Bei 2 Personen sind höchstens 1,5 kg zulässig.
	b	15	1	
	c	15	0	Nur bis 5 kg, wenn die Satzmasse mehr als 20 g je Gegenstand beträgt.
1.2	a	10	2	Nur bis 3 kg bei offenen Stoppinen; bis 20 kg beim Lackieren, Bedrucken, Bekleben, Etikettieren (Konfektionieren) für Gegenstände bis zu 50 g Satzmenge.
	b	30	2	
	c	30		Nur bis 6 kg bei offenen Stoppinen in der Weiterverarbeitung.
1.3	a	25	2	Bis 25 kg: bis 2 Personen.
	a	50	1	Bis 50 kg: 1 Person (jedoch bis 30 kg bei Gegenständen mit offenen Stoppinen: 1 Person).
	b	100	3	Bis 30 kg bei gedeckten Stoppinen in Ursprungsverpackungen und bei Gegenständen mit offenen Stoppinen.
	c	100	0	Bis 30 kg für Signalsterne abgedeckt und unverdichtet.
1.4	a	300 ¹⁾	3 ²⁾	Bis 100 kg für Knalldarstellungskörper ohne offene Anzündstelle: bis 2 Personen. Für das Lackieren, Bedrucken, Bekleben, Endmontage von fertigen, verschlossenen Baugruppen, Etikettieren (Konfektionieren): bis 5 Personen.
	b	500 ³⁾	nach Bedarf	
	c	500 ³⁾	0	

a in Arbeitsräumen, b in Verpackungsräumen, c in Abstellräumen

- 1) soweit Halberzeugnisse und Gegenstände einzeln explodieren oder abbrennen und dies auf den Inhalt der Versandverpackung beschränkt bleibt, darf die Masse maximal 1500 kg betragen.
- 2) soweit Halberzeugnisse und Gegenstände einzeln explodieren oder abbrennen und dies auf den Inhalt der Versandverpackung beschränkt bleibt, darf die Belegung mehr als 3 Personen betragen.
- 3) soweit Halberzeugnisse und Gegenstände einzeln explodieren oder abbrennen und dies auf den Inhalt der Versandverpackung beschränkt bleibt, darf die Masse maximal 6000 kg betragen.

Anhang 8

Verträglichkeitsgruppen/Zusammenlagern/Abstellen

Verträglichkeitsgruppen beim Zusammenlagern und gemeinsamen Abstellen von Explosivstoffen

Verträglichkeitsgruppe	Bezeichnung
A	Zündstoff
B	Gegenstand mit Zündstoff mit weniger als zwei wirksamen Sicherungseinrichtungen.
C	Treibstoff oder anderer deflagrierender Explosivstoff oder Gegenstand mit solchem Explosivstoff.
D	Detonierender Explosivstoff oder Schwarzpulver oder Gegenstand mit detonierendem Explosivstoff, jeweils ohne Zündmittel und ohne treibende Ladung oder Gegenstand mit Zündstoff mit mindestens zwei wirksamen Sicherungseinrichtungen.
E	Gegenstand mit detonierendem Explosivstoff ohne Zündmittel mit treibender Ladung.
F	Gegenstand mit detonierendem Explosivstoff mit seinem eigenen Zündmittel, mit oder ohne treibende Ladung.
G	Pyrotechnischer Satz oder Gegenstand mit pyrotechnischem Satz.
S	Explosivstoff, der so verpackt oder gestaltet ist, dass jede durch nicht beabsichtigte Reaktion auftretende Wirkung auf das Packstück beschränkt bleibt, außer dass das Packstück durch Brand beschädigt wird. In diesem Falle müssen die Luftstoß- und Splitterwirkung auf ein Maß beschränkt bleiben, dass Feuerbekämpfungs- oder andere Notmaßnahmen in der unmittelbaren Nähe des Packstückes weder eingeschränkt noch verhindert werden.

Das Zusammenfassen der Explosivstoffe zu Verträglichkeitsgruppen ist unabhängig von der Einteilung in Gefahrgruppen.

Zu einer Verträglichkeitsgruppe können Explosivstoffe mehrerer Gefahrgruppen gehören.

Anhang 9

Beispiele für feste einheitliche Explosivstoffe

a) Chemische Verbindungen

Trinitrotoluol (TNT)
Pentaerythritetranitrat (PETN, Nitropenta)
Triaminotrinitrobenzol (TATB)
Trinitrophenol (Pikrinsäure)
Trinitroresorcin (Trizin)
Cyclotrimethylentrinitramin (Hexogen)
Cyclotetramethylettrinitramin (Oktogen)
Trinitrophenylmethylnitramin (Tetryl)
Hexanitrostilben (HNS)
Isosorbitdinitrat (ISDN)
Ethyldinitramin (EDNA)
Tetranitrodibenzotetrazapentalen (TACOT)
Erythrittetranitrat (ETN)
Mannithexanitrat (MHN)
Dinitroglykoluril (DINGU)
Tetranitroglykoluril (SORGUYL)

b) Einheitliche Mischungen

Pentolite
Hexatonale
Hexolite
Hexal
Hexogen – kunststoffgebundene Sprengstoffe
Oktogen – kunststoffgebundene Sprengstoffe
Sprengmasse, formbar (Nitropenta)

Anhang 10

Schutzabstände Wohnbereiche/Verkehrswege

Gemäß den Vorgaben der 2. SprengV sind Schutzabstände zu Wohnbereichen und Verkehrswegen einzuhalten.

1. Von den gefährlichen Gebäuden oder Plätzen müssen zu Wohnbereichen und Verkehrswegen in Abhängigkeit von der Gefahrgruppe und der Nettoexplosivstoffmasse Schutzabstände eingehalten werden.
2. Die Schutzabstände der gefährlichen Gebäude oder Plätze mit Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.1
 - zu Wohnbereichen sind nach der Formel $E = 22 \cdot M^{1/3^*}$ zu berechnen. Für Gegenstände der Gefahrgruppe 1.1, bei denen eine zusätzliche Gefährdung durch schwere Sprengstücke gegeben ist, ist jedoch ein Abstand von mindestens 275 m einzuhalten.
 - zu Verkehrswegen sind nach der Formel $E = 15 \cdot M^{1/3^*}$ zu berechnen. Für Gegenstände der Gefahrgruppe 1.1, bei denen eine zusätzliche Gefährdung durch schwere Sprengstücke gegeben ist, ist jedoch ein Abstand von mindestens 180 m einzuhalten.
3. Die Schutzabstände der gefährlichen Gebäude oder Plätze mit Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.2
 - zu Wohnbereichen sind nach der Formel $E = 58 \cdot M^{1/6^*}$ zu berechnen. Für Gegenstände der Gefahrgruppe 1.2, bei denen eine zusätzliche Gefährdung durch schwere Sprengstücke gegeben ist, ist der Schutzabstand nach der Formel $E = 76 \cdot M^{1/6^*}$ zu berechnen. In jedem Fall ist ein Abstand von mindestens 90 m bzw. 135 m einzuhalten.
 - Die Schutzabstände zu Verkehrswegen sind nach der Formel $E = 39 \cdot M^{1/6^*}$ zu berechnen. Für Gegenstände der Gefahrgruppe 1.2, bei denen eine zusätzliche Gefährdung durch schwere Sprengstücke gegeben ist, ist der Schutzabstand nach der Formel $E = 51 \cdot M^{1/6^*}$ zu berechnen. In jedem Fall ist ein Abstand von mindestens 60 m bzw. 90 m einzuhalten.
4. Die Schutzabstände der gefährlichen Gebäude oder Plätze mit Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.3
 - zu Wohnbereichen sind nach der Formel $E = 6,4 \cdot M^{1/3^*}$ zu berechnen. In jedem Fall ist ein Abstand von mindestens 60 m einzuhalten.
 - zu außerbetrieblichen Verkehrswegen sind nach der Formel $E = 4,3 \cdot M^{1/3^*}$

zu berechnen. In jedem Fall ist ein Abstand von mindestens 40 m einzuhalten.

Bei einer Nettoexplosivstoffmasse bis 100 kg ist ein Schutzabstand nicht erforderlich. Durch bauliche Maßnahmen muss jedoch sichergestellt sein, dass keine Wirkung nach außen oder nur in ungefährlicher Richtung auftritt.

5. Für Gebäude oder Plätze mit Explosivstoffen der Gefahrgruppe 1.4 ist bei einer Nettoexplosivstoffmasse bis 100 kg ein Schutzabstand nicht erforderlich.

Bei einer Nettoexplosivstoffmasse über 100 kg muss ein Schutzabstand zu Wohnbereichen und zu außerbetrieblichen Verkehrswegen, unabhängig von der Nettoexplosivstoffmasse, von mindestens 25 m eingehalten werden.

Abweichend von den Absätzen 2 bis 5 sind die Schutzabstände für Spreng- und Brandplätze nach der Formel

$$E = k \cdot M^{1/3*})$$

und unter Verwendung der Tabelle 8 in Anhang 6 zu berechnen.

***) Dabei bedeutet:**

E = Kürzester Abstand zwischen gefährlichen Gebäuden/Plätzen und Wohnbereichen/Verkehrswegen in Meter.

k = Konstante, die von der Gefahrgruppe der Explosivstoffe und der Art des gefährdeten Objekts abhängig ist.

M = Anzurechnende Nettoexplosivstoffmasse in/auf gefährlichen Gebäuden/Plätzen in Kilogramm.

Anhang 11

Vorschriften, Regeln und Informationen

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt.

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z. B. ► www.gesetze-im-internet.de

Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz – SprengG) mit zugehörigen Verordnungen und Richtlinien insbesondere,

- Erste Verordnung zum Sprengstoffgesetz (1. SprengV)
- Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV)

Richtlinie Bauweise und Einrichtung der Lager für Sprengstoffe und Zündmittel – SprengLR 210

Richtlinie Bauweise und Einrichtung der Lager für pyrotechnische Sätze und Gegenstände – SprengLR 220

Richtlinie Diebstahlsicherung der Lager für Explosivstoffe und Gegenstände mit Explosivstoff – SprengLR 230

Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter (Gefahrgutbeförderungsgesetz – GGBefG) mit zugehörigen Verordnungen, insbesondere

Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB)

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) mit zugehörigen Technischen Regeln (TRGS) insbesondere

- TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“
- TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“

- TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- TRGS 526 „Laboratorien“
- TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (BetrSichV) mit zugehörigen Technischen Regeln (TRBS), insbesondere

- TRBS 1203 „Befähigte Personen“
- TRBS 2153 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) mit Arbeitsstättenrichtlinien (ASR), insbesondere

- ASR A 1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“

Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (ElexV) mit Richtlinien für elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel in explosivstoffgefährdeten Bereichen (Anwendung der DIN V VDE V 0166, VDE V 0166 (2011-04-00))

Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibration (LärmVibrationsArbSchV)

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) mit zugehörigen Verordnungen, insbesondere Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV)

Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG)

2 Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle:

*Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
und unter ► www.dguv.de/publikationen*

Unfallverhütungsvorschriften

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ (bisher BGV A 1 und GUV-V A 1)
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (bisher BGV A 3 und GUV-V A 3)
- DGUV Vorschrift 23 „Wach- und Sicherungsdienste“ (bisher BGV C 7)

Regeln

- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (bisher BGR 500 und GUV-R 500)
- DGUV Regel 112-189 „Benutzung von Schutzkleidung“ (bisher BGR 189 und GUV-R 189)
- DGUV Regel 112-192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ (bisher BGR 192 und GUV-R 192)
- DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“ (bisher BGR 194 und GUV-R 194)
- DGUV Regel 112-195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“ (bisher BGR 195 und GUV-R 195)
- DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL) mit Beispielsammlung“ (bisher BGR 104)
- DGUV Regel 113-003 „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Zerlegen von Gegenständen mit Explosivstoff oder beim Vernichten von Explosivstoff oder Gegenständen mit Explosivstoff (Explosivstoff-Zerlege- oder Vernichteregel)“ (bisher BGR 114)
- DGUV Regel 113-006 „Einsatz von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben“ (bisher BGR 123)
- DGUV Regel 113-008 „Pyrotechnik“ (bisher BGR 211)

Informationen

- DGUV Information 213-083 „Sicheres Arbeiten in der pharmazeutischen Industrie“ (bisher BGI 5151)
- DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“ (bisher BGI 850-0 und GUV-I 850-0)

3 Normen/VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle:

Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

bzw. VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

- **DIN 4066:1997-07** Hinweisschilder für die Feuerwehr
- **DIN 4102-1:1998-05** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- **DIN 4102-2:1977-09** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- **DIN 4102-3:1977-09** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- **DIN 4102-5:1977-09** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Feuer-schutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- **DIN 15154-1:2006-12** Sicherheitsnotduschen – Teil 1: Körperduschen mit Wasseranschluss für Laboratorien; Deutsche Fassung EN 15154-1:2006
- **DIN 20163:1994-11** Sprengtechnik – Begriffe, Einheiten, Formelzeichen
- **DIN EN 10088-1:2014-12** Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2014
- **DIN EN 60079-0:2015-11;** Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0:
VDE 0170-1:2015-11 Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen
- Entwurf - (IEC 31/1197/CD:2015)

- **DIN EN 60079-11:2012-06;**
VDE 0170-7:2012-06 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11:2011 + Cor.:2012); Deutsche Fassung EN 60079-11:2012
- **DIN EN 60079-14:2014-10;**
VDE 0165-1:2014-10 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2013); Deutsche Fassung EN 60079-14:2014
- **DIN EN 60079-17;**
VDE 0165-10-1:2014-10 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen (IEC 60079-17:2013); Deutsche Fassung EN 60079-17:2014
- **DIN EN 62305-1:2011-10/**
VDE 0185-305-1:2011-10 Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze
- **DIN EN 62305-2:2013-02/**
VDE 0185-305-2:2013-02 Blitzschutz – Teil 2: Risikomanagement
- **DIN EN 62305-3:2011-10/**
VDE 0185-305-3:2011-10 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- **DIN VDE 0105-7:2011-10** Betrieb von elektrischen Anlagen – Zusatzfestlegungen für Bereiche, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind
- **DIN VDE 0800-1:1989-05** Fernmeldetechnik; Allgemeine Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit der Anlagen und Geräte
- **DIN V VDE V 0166:2011-04;**
VDE V 0166:2011-04 Errichten elektrischer Anlagen in Bereichen, die durch Stoffe mit explosiven Eigenschaften gefährdet sind

4 Sonstige Informationsquellen

- Richtlinien des Deutschen Schützenbundes für die Errichtung und Abnahme von Schießstandanlagen für sportliches und jagdliches Schießen sowie für Verteidigungsschießen
- Recommendations on the TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS; Manual of Tests and Criteria, second revised Edition; ISBN 92-1-139049-4
- ZDv 44/10 „Schießsicherheit“ des Bundesministeriums für Verteidigung

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de