

Lars Oliver Laschinsky

Explosionsschutz in der Praxis

Konzeption, Betrieb, Instandhaltung, Prüfung



RM Rudolf Müller

Explosionsschutz in der Praxis

Konzeption – Betrieb – Instandhaltung – Prüfung

mit 11 Abbildungen und Musterformularen
und 3 Tabellen

Lars Oliver Laschinsky

Fachlehrer im technischen Ausbildungsdienst beim
Institut für Sicherheits- und Gefahrent raining sowie
Lehrbeauftragter im Studiengang Security & Safety
Engineering der HFU Hochschule Furtwangen

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.de> abrufbar.

© FeuerTrutz Network GmbH, Köln 2019

Alle Rechte vorbehalten.

Herausgegeben vom FeuerTrutz Magazin.

Das Werk einschließlich seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne die Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.

Maßgebend für das Anwenden von Normen ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist. Maßgebend für das Anwenden von Regelwerken, Richtlinien, Merkblättern, Hinweisen, Verordnungen usw. ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der jeweiligen herausgebenden Institution erhältlich ist. Zitate aus Normen, Merkblättern usw. wurden, unabhängig von ihrem Ausgabedatum, in neuer deutscher Rechtschreibung abgedruckt.

Das vorliegende Werk wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Verlag und Autor können dennoch für die inhaltliche und technische Fehlerfreiheit, Aktualität und Vollständigkeit des Werkes und seiner elektronischen Bestandteile (CD-ROM, DVD, Internetseiten) keine Haftung übernehmen.

Wir freuen uns, Ihre Meinung über dieses Fachbuch zu erfahren. Bitte teilen Sie uns Ihre Anregungen, Hinweise oder Fragen per E-Mail: lektorat@feuertrutz.de oder
Telefax: 0221 5497-140 mit.

Lektorat: Dr. Carolina Pasamonik, Köln

Satz und Umschlaggestaltung: Hardy Kettlitz, Berlin

Umschlagfoto: CEphoto, Uwe Aranas

Druck und Bindearbeiten: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

Printed in Germany

ISBN 978-3-86235-343-9 (Buch-Ausgabe)

ISBN 978-3-86235-344-6 (E-Book-Ausgabe als PDF)

ISBN 978-3-86235-409-2 (Buch + E-Book)



Umfassend informiert:

Ihr roter Faden für die Planung und Ausführung
im vorbeugenden Brandschutz



 **FeuerTrutz**
Network für Brandschutz



Hinweise zum Download-Angebot

Die im Buch enthaltenen Formulare und Mustervorlagen stehen für Buchkäufer zum Download bereit unter:

www.feuertrutz.de/download-explosionsschutz

Alle downloadbaren Vorlagen sind im Buch mit diesem Symbol  gekennzeichnet:

- Beispiel Explosionsschutzdokument..... 133
- Mustervorlagen:
 - Übertragung von Unternehmerpflichten 152
 - Unterweisungsnachweis nach ArbSchG und GefStoffV 225
 - Bestellung zum Koordinator von gefährlichen Arbeiten 241
 - Freigabe-/Erlaubnisschein für Arbeiten mit Explosionsgefahr 268
 - Prüfplan zur Prüfung im Explosionsschutz 297
 - Bestellung der befähigten Person zur Prüfung im Explosionsschutz 325

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	17
Einführung.....	21
Einheitliche Anforderungen in der EU	21
Umsetzung in nationales Recht.....	23
Technisches Regelwerk.....	28

Teil A: Konzeption

A 0	Konzepte im Brand- und Explosionsschutz	37
A 0.1	Brandschutzmaßnahmen	37
A 0.2	Explosionsschutzmaßnahmen.....	38
A 1	Gefährdungsbeurteilung	39
A 1.1	Gefährdungsbeurteilung für Arbeitsplätze	39
A 1.2	Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen	39
A 1.2.1	Explosionsgefährdungen durch Gefahrstoffe	41
A 1.2.2	Explosionsgefährdungen durch freigesetzte Arbeitsstoffe.....	42
A 1.2.3	Explosionsgefährdungen durch chemische Wechselwirkungen	42
A 1.3	Gefährdungsbeurteilung für gefährliche Arbeitsmittel	43
A 1.3.1	Gefährdungsbeurteilung für Arbeitsmittel	43
A 1.3.2	Gefährliche Wechselwirkungen zwischen Arbeitsmitteln.....	44
A 1.3.3	Überwachungsbedürftige Anlagen	44
A 1.3.4	Schutz von „Dritten“	45
A 2	Fachkunde zur Gefährdungsbeurteilung.....	47
A 2.1	Fachkundige Person nach GefStoffV	47
A 2.1.1	Berufsausbildung.....	48
A 2.1.2	Berufserfahrung	48
A 2.1.3	Zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit.....	48
A 2.2	Notwendige Kenntnisse im Explosionsschutz.....	48
A 2.2.1	Kenntnisse zu den anzuwendenden Rechtsvorschriften....	48

A 2.2.2	Kenntnisse der Arbeitsabläufe und Verständnis der für den Explosionsschutz relevanten sicherheitstechnischen Kenngrößen.....	49
A 2.2.3	Verständnis der Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung und zur Erstellung von Explosionsschutzdokumenten.....	50
A 2.2.4	Verständnis der allgemeinen Prinzipien des Explosionsschutzes.....	50
A 2.3	Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen	51
A 3	Explosionsfähige Stoffe	53
A 3.1	Aggregatzustand	55
A 3.1.1	Gase	55
A 3.1.2	Flüssigkeiten.....	55
A 3.2	Brennbarkeit	56
A 3.2.1	Brennbare Gase.....	56
A 3.2.2	Brennbare Flüssigkeiten	57
A 3.2.3	Brennbare Feststoffe.....	59
A 3.2.4	Chemisch instabile Stoffe	60
A 3.3	Dispersionsgrad.....	61
A 3.3.1	Aerosole brennbarer Flüssigkeiten.....	62
A 3.3.2	Stäube brennbarer Feststoffe.....	64
A 4	Explosionsfähige Atmosphäre	67
A 4.1	Konzentration explosionsfähiger Stoffe	67
A 4.2	Tätigkeiten mit Freisetzung explosionsfähiger Stoffe.....	68
A 4.2.1	Herstellung und Mischung	69
A 4.2.2	Ge- und Verbrauch	70
A 4.2.3	Lagerung und Aufbewahrung	70
A 4.2.4	Be- und Verarbeitung	71
A 4.2.5	Ab- und Umfüllung	72
A 4.2.6	Entfernung, Entsorgung und Vernichtung.....	72
A 4.3	Arbeitsprozesse mit explosionsfähigen Atmosphären	73
A 4.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung von Arbeitsmitteln	73
A 4.3.2	Ordnungsgemäßer Betrieb.....	75
A 4.4	Arbeitsprozesse mit Bildung explosionsfähiger Atmosphären	76
A 4.4.1	Ansammlung von Gasen.....	76
A 4.4.2	Ansammlung von Dämpfen	79
A 4.4.3	Ansammlung von Stäuben.....	82

A 5	Gefährliche explosionsfähige Atmosphären.....	85
A 5.1	Explosionswirkungen	86
A 5.1.1	Flammengeschwindigkeit	86
A 5.1.2	Druckentwicklung.....	87
A 5.2	Explosionsfolgen	88
A 5.2.1	Verletzungen durch Hitze- und Flammeneinwirkung	89
A 5.2.2	Verletzungen durch Druckeinwirkung.....	90
A 5.2.3	Verletzungen durch umherfliegende Splitter oder Trümmer	91
A 5.2.4	Gefährliche Freisetzung von Stoffen.....	92
A 5.2.5	Verletzungen durch Sekundärunfälle	92
A 6	Substitutionsprüfung.....	93
A 6.1	Leitkriterien für eine Vorauswahl	94
A 6.1.1	Physikalisch-chemische Eigenschaften	94
A 6.1.2	Freisetzungspotenzial	94
A 6.1.3	Verfahrens- und Verwendungsbedingungen	95
A 6.2	Substitutionsentscheidungen	95
A 6.2.1	Kriterien für die technische Eignung	95
A 6.2.2	Kriterien für die gesundheitliche und physikalisch-chemische Gefährdung	96
A 6.2.3	Kriterien für die betriebliche Eignung von Ersatzlösungen.....	97
A 6.2.4	Weitere betriebs- und fallbezogene Kriterien	97
A 6.3	Realisierung der Substitution	98
A 6.3.1	Anerkannte Substitutionsempfehlungen.....	98
A 6.3.2	GHS-Spaltenmodell	99
A 6.3.3	Dokumentation	100
A 7	Explosionsschutzzonen (Ex-Zonen).....	103
A 7.1	Wahrscheinlichkeit und Dauer des Auftretens einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre.....	103
A 7.1.1	Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären.....	105
A 7.1.2	Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären	106
A 7.2	Umfang und Ausmaß von Ex-Zonen	107
A 7.2.1	Festlegungen im staatlichen Regelwerk.....	108
A 7.2.2	Beispielsammlung in den Explosionsschutz-Regeln DGUV Regel 113-001 (bisher BGR 104)	110
A 7.2.3	Einzelne Beispiellösungen im berufsgenossen- schaftlichen Regelwerk	111
A 7.2.4	Gefährdungsbetrachtungen der Hersteller	113
A 7.3	Explosionsschutzzonen-Plan (Ex-Zonen-Plan)	114

A 8	Schutzmaßnahmen im Explosionsschutz	117
A 8.1	Ergänzende Schutzmaßnahmen nach § 11 GefStoffV	117
A 8.1.1	Maßnahmen zur Verhinderung der Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre (Primärer Explosionsschutz)	118
A 8.1.2	Maßnahmen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen (Sekundärer Explosionsschutz)	119
A 8.1.3	Maßnahmen, welche die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken (Tertiärer Explosionsschutz)	121
A 8.2	Schutzmaßnahmen nach Anhang I Nr. 1 GefStoffV	122
A 8.2.1	Grundlegende Anforderungen zum Schutz vor Brand- und Explosionsgefährdungen	123
A 8.2.2	Schutzmaßnahmen in Arbeitsbereichen mit Brand- und Explosionsgefährdungen	123
A 8.2.3	Organisatorische Maßnahmen	124
A 8.2.4	Schutzmaßnahmen für die Lagerung	125
A 8.2.5	Mindestvorschriften für den Explosionsschutz bei Tätigkeiten in Bereichen mit gefährlichen explosionsfähigen Gemischen	125
A 8.2.6	Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche	125
A 8.2.7	Mindestvorschriften für Einrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen sowie für Einrichtungen in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen, die für den Explosionsschutz in explosionsgefährdeten Bereichen von Bedeutung sind	126
A 9	Explosionsschutzdokument	127
A 9.1	Zweck eines Explosionsschutzdokumentes	128
A 9.2	Inhalte eines Explosionsschutzdokumentes	128
A 9.3	Umfang eines Explosionsschutzdokumentes	131

Teil B: Betrieb

B 1	Verantwortliche Personen	141
B 1.1	Arbeitgeberverantwortung	142
B 1.1.1	Verantwortliche Vertreter	143
B 1.1.2	Delegierung von Aufgaben	144
B 1.1.3	Gesonderte Pflichtenübertragung	145
B 1.1.4	Aufsichtsführende Personen	147
B 1.2	Betreiberverantwortung	148
B 1.2.1	Anlagenbetreiber	149
B 1.2.2	Anlagenverantwortlicher	150
B 1.2.3	Contracting	151

B 2	Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen	155
B 2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	156
B 2.1.1	Gerätegruppe I.....	157
B 2.1.2	Gerätegruppe II	157
B 2.3	Gerätesicherheit und -zuverlässigkeit	157
B 2.3.1	Geräteklasse 1.....	157
B 2.3.2	Geräteklasse 2.....	158
B 2.3.3	Geräteklasse 3.....	158
B 2.4	Oberflächentemperaturen	158
B 2.4.1	Temperaturklassen	159
B 2.4.2	Sicherheitsabstand zur kleinsten Zündtemperatur.....	159
B 2.4.3	Staub-Grenztemperaturen	160
B 2.5	Besondere Umgebungsbedingungen.....	160
B 2.6	Zulassungen und Zertifizierungen.....	161
B 2.6.1	EU- bzw. EG-Baumusterprüfung.....	162
B 2.6.2	EU- bzw. EG-Konformitätserklärung.....	163
B 2.7	Betriebsanleitungen	164
B 2.8	Kennzeichnungen.....	164
B 3	Bauliche Explosionsschutzmaßnahmen	167
B 3.1	Zusätzliche Anforderungen an bauliche Anlagen mit Explosionsgefahr	167
B 3.2	Räumliche Trennung von Räumen mit Explosionsgefahr. 168	
B 3.2.1	Trennwände	168
B 3.2.2	Öffnungen in Trennwänden	168
B 3.2.3	Dichtigkeit von Wänden	169
B 3.3	Schutzabstände und Schutzstreifen	169
B 3.3.1	Sicherheitsabstände.....	169
B 3.3.2	Schutzabstände	170
B 3.3.3	Schutzwände	170
B 3.4	Ableitfähige Fußböden	170
B 3.5	Flucht- und Rettungswege in Arbeitsbereichen mit Explosionsgefahr	171
B 3.5.1	Rettungswege	171
B 3.5.2	Fluchtwege.....	171
B 3.5.3	Kennzeichnung von Fluchtwegen.....	173
B 3.5.4	Sicherheitsbeleuchtung	174
B 3.6	Blitzschutz für bauliche Anlagen mit Explosionsgefahr	175
B 3.6.1	Äußerer Blitzschutz.....	176
B 3.6.2	Innerer Blitzschutz	178
B 3.6.3	Überspannungsschutz	180

B 4	Technische Explosionsschutzmaßnahmen.....	183
B 4.1	Anlagentechnische Maßnahmen.....	183
B 4.1.1	Geschlossene und dichte Systeme.....	183
B 4.1.2	„Auf Dauer technisch dichte“ Anlagenteile.....	185
B 4.1.3	Integrierte Absaugung.....	185
B 4.1.4	„Technisch dichte“ Anlagenteile	186
B 4.2	Prozesstechnische Maßnahmen	187
B 4.2.1	Mengenbegrenzung	187
B 4.2.2	Konzentrationsbegrenzung.....	187
B 4.2.3	Inertisierung	188
B 4.3	Konstruktive Maßnahmen.....	189
B 4.3.1	Explosionsfeste Bauweise.....	189
B 4.3.2	Explosionsdruckentlastung.....	190
B 4.3.3	Explosionsunterdrückung.....	190
B 4.3.4	Explosionstechnische Entkopplung.....	191
B 4.4	Lüftungstechnische Maßnahmen.....	192
B 4.4.1	Objekt- oder Quellenabsaugung	192
B 4.4.2	Raumlüftung	194
B 4.5	Sicherheitstechnische Maßnahmen	196
B 4.5.1	Zuverlässige Mess-, Steuer- und Regelungseinrichtungen	197
B 4.5.2	Überwachung.....	199
B 4.5.3	Abschaltung bei nicht bestimmungsgemäßem Betrieb	202
B 5	Organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen	205
B 5.1	Betriebsorganisation.....	205
B 5.1.1	Weisungen des Unternehmers.....	205
B 5.1.2	Übertragung von Aufgaben	206
B 5.1.3	Befähigung für sicherheitsrelevante Tätigkeiten.....	206
B 5.1.4	Einschränkungen der Befähigung.....	206
B 5.1.5	Melden von Gefahren	207
B 5.2	Betriebsanweisungen	207
B 5.2.1	Form der Betriebsanweisungen.....	207
B 5.2.2	Inhalte der Betriebsanweisungen	207
B 5.2.3	Gliederung der Betriebsanweisungen.....	208
B 5.2.4	Strukturierung von mehreren Betriebsanweisungen	209
B 5.2.5	Zugang der Beschäftigten zu Betriebsanweisungen, Gefahrstoffverzeichnis und Sicherheitsdatenblättern	210
B 5.2.6	Aktualisierung	210
B 5.3	Unterweisungen.....	210
B 5.3.1	Inhalte einer Unterweisung.....	210
B 5.3.2	Form und Sprache der Unterweisung	211
B 5.3.3	Umfang der Unterweisung.....	211
B 5.3.4	Unterweisungsfristen.....	212
B 5.3.5	Dokumentation der Unterweisungen.....	212
B 5.4	Zutritts- und Aufenthaltsverbote	212

B 5.4.1	Zugang nur für unterwiesene Personen.....	213
B 5.4.2	Aufenthalt nur zur Durchführung bestimmter Aufgaben.	213
B 5.4.3	Aufenthaltsverbot für Betriebsfremde.....	213
B 5.5	Kennzeichnung in explosionsgefährdeten Bereichen	214
B 5.5.1	Kennzeichnung entzündbarer Gefahrstoffe	214
B 5.5.2	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung.....	216
B 5.6	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	217
B 5.6.1	Ableitfähige Arbeits- und Schutzkleidung.....	218
B 5.6.2	Schutzhandschuhe.....	220
B 5.6.3	Industrie-Schutzhelme bzw. -Anstoßkappen	220
B 5.6.4	Ableitfähiges Schuhwerk	221
B 5.6.5	Sonstige PSA	222

Teil C: Instandhaltung

C 1	Koordination	233
C 1.1	Gegenseitige Gefährdungen und Wechselwirkungen	233
C 1.1.1	Gegenseitige Gefährdungen.....	234
C 1.1.2	Wechselwirkungen	235
C 1.2	Bestellung eines Koordinators.....	236
C 1.3	Aufgaben des Koordinators	237
C 1.3.1	Aufstellen des Arbeitsablaufplans	237
C 1.3.2	Gemeinsame Gefährdungsbeurteilung	237
C 1.3.3	Abstimmung der Sicherheitsmaßnahmen	237
C 1.3.4	Überwachung durch aufsichtführende Person	238
C 1.3.5	Festlegung von Maßnahmen für den Störfall	239
C 1.3.6	Festlegung von notwendigen ergänzenden Sicherheitsmaßnahmen.....	239
C 1.3.7	Überprüfung der Einhaltung des aufgestellten Arbeitsablaufplans und der Sicherheitsmaßnahmen	239
C 1.3.8	Arbeitsunterbrechung bei unmittelbarer Gefährdung.....	240
C 2	Explosionsgefährdungen bei Instandhaltungsarbeiten.....	243
C 2.1	Gefährdungen durch instand zu haltende Arbeitsmittel ...	243
C 2.1.1	An- und Abfahren von explosionsgefährdeten Anlagen ...	244
C 2.1.2	Fehlersuche im laufenden Betrieb	244
C 2.1.3	Probetrieb.....	245
C 2.2	Explosionsfähige Atmosphäre an der Arbeitsstelle	245
C 2.2.1	Verwendung von brennbaren Arbeits- und Betriebsstoffen	245
C 2.2.2	Explosionsfähige Atmosphären durch Arbeitsverfahren...	246
C 2.2.3	Ansammlung einer explosionsfähigen Atmosphäre.....	246
C 2.3	Gefährdungen durch Verwendung von Arbeitsmitteln	247
C 2.3.1	Thermische Zündquellen	248
C 2.3.2	Elektrische Zündquellen	249

C 2.3.3	Mechanische Zündquellen	249
C 2.3.4	Chemische Zündquellen	250
C 2.3.5	Physikalische Zündquellen	250

C 3 Besondere Schutzmaßnahmen bei Arbeiten an Behältern und in engen Räumen 253

C 3.1	Entleeren und Reinigen von Behältern und Rohrleitungen 254	
C 3.1.1	Entleeren.....	254
C 3.1.2	Spülen und Reinigen.....	254
C 3.1.3	Ausdämpfen	255
C 3.1.4	Inertisieren.....	255
C 3.2	Wirksame Unterbrechung des Medienflusses	255
C 3.2.1	Blindflansche	256
C 3.2.2	Steckscheiben	256
C 3.2.3	Absperreinrichtungen mit Zwischenentspannung	256
C 3.2.4	Sicherung vor unbeabsichtigter Inbetriebnahme	257
C 3.3	Zusätzliche Lüftungsmaßnahmen gegen Ansammlungen brennbarer Stoffe.....	257
C 3.3.1	Freie Lüftung.....	258
C 3.3.2	Technische Lüftung	258
C 3.4	Überwachung der Konzentration brennbarer Stoffe.....	260
C 3.4.1	Zuverlässige Feststellung der Konzentration	260
C 3.4.2	Auswahl des Messverfahrens	261
C 3.4.3	Geeignete und funktionssichere Messeinrichtungen	261
C 3.4.4	Mit der Überwachung der Konzentration beauftragte Personen	263
C 3.4.5	Dokumentation der Messergebnisse.....	264

C 4 Arbeitsfreigabesystem 265

C 4.1	Arbeitserlaubnis	265
C 4.2	Freigabeverfahren	266

Teil D: Prüfungen

D 1 Schäden und beeinträchtigende Einflüsse 275

D 1.1	Materialermüdung (Betriebsfestigkeit)	276
D 1.2	Korrosion.....	277
D 1.3	Undichtigkeiten und Leckagen.....	279
D 1.4	Elektrische Fehler	280
D 1.4.1	Erhöhter elektrischer Widerstand.....	280
D 1.4.2	Schaltfunken und Schaltlichtbögen	282
D 1.4.3	Fehlerströme	282

D 1.5	Verschleiß.....	284
D 1.6	Mechanische Fehler	285
D 2	Prüfkonzept	289
D 2.1	Ordnungsprüfung	289
D 2.2	Technische Prüfung	290
D 2.2.1	Prüfarten.....	291
D 2.2.2	Prüfumfang.....	292
D 2.2.3	Prüfregeln.....	293
D 2.2.4	Instandhaltungsbegleitende Prüfung.....	294
D 2.3	Dokumentation der Prüfungen.....	294
D 2.3.1	Umfang	294
D 2.3.2	Inhalt	295
D 2.3.3	Aufbewahrung	295
D 3	Prüfungsanlässe und Prüffristen	299
D 3.1	Prüfung vor Inbetriebnahme.....	299
D 3.1.1	Prüfung einzelner Geräte und Einrichtungen.....	300
D 3.1.2	Prüfung der Gesamtanlage	300
D 3.2	Regelmäßig wiederkehrende Prüfung.....	301
D 3.2.1	Fristen wiederkehrender Prüfungen.....	302
D 3.2.2	Verzicht auf wiederkehrende Prüfungen	303
D 3.3	Prüfung nach wesentlichen Änderungen	304
D 3.4	Prüfungen nach Instandsetzungen für den Explosionsschutz relevanter Teile	305
D 3.4.1	Instandsetzung ohne Relevanz für den Explosionsschutz..	305
D 3.4.2	Instandsetzung mit Relevanz für den Explosionsschutz....	307
D 3.4.3	Erhebliche Modifikation.....	307
D 3.5	Prüfung von Lüftungs-, Gaswarn- und Inertisierungseinrichtungen	308
D 3.5.1	Lüftungsanlagen	308
D 3.5.2	Gaswarneinrichtungen	309
D 3.5.3	Inertisierungseinrichtungen	310
D 3.6	Weitere Prüfpflichten.....	311
D 3.6.1	Prüfung elektrischer Betriebsmittel.....	311
D 3.6.2	Prüfung der Ableitfähigkeit von Fußböden.....	314
D 3.6.3	Prüfung des Blitz- und Überspannungsschutzes	315
D 3.6.4	Prüfungen aus weiteren Betriebspflichten	316

D 4	Befähigte Personen	319
D 4.1	Berufsausbildung.....	320
D 4.2	Berufserfahrung	322
D 4.3	Zeitnahe berufliche Tätigkeit.....	323
D 4.4	Notwendige Fachkenntnisse im Explosionsschutz.....	323
	Literatur und Quellen	327
	Stichwortverzeichnis.....	333

Vorwort

Explosionsgefahren können in allen Betrieben auftreten, in denen brennbare Stoffe gelagert werden oder mit ihnen umgegangen wird. Explosionsgefahr herrscht z. B. bei der Gewinnung, Herstellung, Lagerung und Fortleitung sowie beim Verarbeiten, Umfüllen und Umschlagen von brennbaren Stoffen, die eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können. Solche Stoffe können brennbare Gase (z. B. Flüssiggas, Erdgas), brennbare Flüssigkeiten (z. B. Lösemittel, Treibstoffe) und Stäube brennbarer Feststoffe (z. B. Holz, Nahrungsmittel, Metalle, Kunststoffe) sein. Explosionen können in meist schwerwiegenden Personen- und Sachschäden resultieren. Personen sind besonders durch unkontrollierte Flammen- und Druckwirkungen in Form von Hitzestrahlung, Flammen, Druckwellen, durch umherfliegende Trümmer und durch schädliche Reaktionsprodukte gefährdet.

Schwere Explosionen sind im Bewusstsein der Öffentlichkeit sehr dramatische, jedoch insgesamt betrachtet seltene Ereignisse. Einzelne Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit bleiben daher lange in Erinnerung:

- **Schiffsexplosion am 31. März 2016 –**

- **Drei Tote bei Explosion auf Tankschiff in Duisburger Werft**

Bei Arbeiten auf dem Tankmotorschiff „Julius Rütgers“ ist es in der Neuen Ruhrorter Werft im Duisburger Hafen zu einer Explosion gekommen, bei der zwei Menschen gestorben sind. Ein Mitarbeiter der Werft und Mitarbeiter einer Fremdfirma wollten an Bord offenbar einen Propellermotor versetzen. Im Ladebereich entzündete sich durch Schweißarbeiten ein explosionsfähiges Gemisch, sodass im Bugbereich des Schiffes ein Feuer ausbrach. Anwohner berichten von einer gewaltigen Druckwelle, die die nähere Umgebung erschütterte. Schwere Metallteile des Schiffes wurden in mehreren hundert Metern Entfernung gefunden. Durch die Druckwelle der Explosion wurden zwei Mitarbeiter mehrere hundert Meter durch die Luft geschleudert. Ein dritter Arbeiter galt als vermisst und wurde erst drei Wochen später unter der Wasseroberfläche an Bord der gesunkenen „Julius Rütgers“ gefunden. Weitere drei Leichtverletzte, die sich zum Zeitpunkt des Unglücks an Bord eines Nachbarschiffes aufhielten, wurden vom Rettungsdienst versorgt und in ein Krankenhaus gebracht.

- **Verheerende Explosion bei BASF am 17. Oktober 2016 –
Fünf Tote und 28 verletzte Personen nach Brand mit Folge-
explosionen**

Im Hafen der BASF in Ludwigshafen, in dem alle im Werk verwendeten brennbaren Flüssigkeiten und verflüssigten Gase umgeschlagen werden (insgesamt rund 2,6 Millionen Tonnen pro Jahr), kam es zu einem mehr als zehn Stunden andauernden Brand und zwei Explosionen. Ursache für das Explosionsunglück war das Fehlverhalten eines

Fremdfirmenmitarbeiters: Anstatt ein geleertes Rohr schnitt er ein mit brennbarer Flüssigkeit gefülltes Rohr mit einem Winkelschleifer an. Das brennbare Raffinat lief aus, entzündete sich vermutlich durch Funkenflug und befeuerte weitere in dem Rohrgraben liegende Leitungen. Daraufhin kam es zu einem Großbrand mit Folgeexplosionen. Eine brennende Ethylenleitung wurde durch eine Explosion 30 Meter weit geschleudert. In Folge des Unglücks starben vier Werkfeuerwehrleute, die zwischenzeitlich versuchten, das Feuer zu löschen, und ein Matrose. 28 weitere Personen wurden verletzt, sechs davon schwer.

- **Heftige Explosion in Raffinerie in Vohburg am 1. September 2018 – 15 Verletzte und Schäden in der ganzen Umgebung**

Eine über dutzende Kilometer hör- und spürbare Druckwelle erschütterte die Bayernoil-Raffinerie in Vohburg, als in dem Erdöl verarbeitenden Betrieb östlich von Ingolstadt ein Prozessteil für Flüssiggas explodierte. Von den zur Unglückszeit 30 bis 35 vergleichsweise wenigen anwesenden Beschäftigten und Fremdarbeitern auf dem Raffineriegelände mussten 15 Menschen ärztlich behandelt werden. Die meisten waren leicht verletzt, nur einer schwerer. Bis zu 600 Helfer von Feuerwehr, Polizei, Technischem Hilfswerk und Rotem Kreuz waren in der Spitze im Einsatz. Ihnen gelang es, ein Übergreifen der Flammen auf das große Tanklager und die Kesselwagen auf den Gleisen in der Raffinerie zu verhindern. Das Landratsamt Pfaffenhofen an der Ilm löste Katastrophalarm mit Evakuierungen aus und forderte 2.200 Menschen in Teilen Vohburgs sowie den umliegenden Ortschaften Irsching und Knodorf auf, ihre Häuser zu verlassen. Der Sachschaden auf dem Raffinerieareal, auf dem fast alle Gebäude teils völlig zerstört sind, liegt bei einem dreistelligen Millionenbetrag, in der Umgebung wurden rund 1.000 Gebäude beschädigt.

Explosionsgefahren können jedoch nicht nur in komplexen verfahrenstechnischen Anlagen auftreten, sondern auch in vielen Betriebsbereichen von Industrieunternehmen sowie Gewerbe- und Handwerksbetrieben, z. B. in Labors, Lackierereien, Kläranlagen, Batterieladeräumen, Mühlen und Silos sowie Lagern von brennbaren Flüssigkeiten und Gasen. Hier ist die Nutzung sowie eine Be- und Verarbeitung von brennbaren Stoffen im Betriebsalltag selbstverständlich. Werden bei Tätigkeiten im Handwerk, der Produktion, der Verfahrenstechnik sowie der Instandhaltung mit brennbaren Stoffen entzündbare Gase oder brennbare Flüssigkeiten freigesetzt, kann die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden. Gleiches gilt für Arbeitsverfahren, durch die brennbare Feststoffe in Staubform entstehen. Da bereits kleine Mengen brennbarer Gase, Dämpfe oder Stäube durch geringe Zündenergien zu Explosionen mit Druck- und Flammenausbreitung führen können, ist der Schutz vor Explosionen in allen Betrieben relevant, in denen brennbare Stoffe hergestellt, be- bzw. verarbeitet, umgefüllt, gelagert, entsorgt oder transportiert werden.

- **Explosion bei Reinigungsarbeiten am 5. Januar 2019 – Mann nach Betriebsunfall verstorben**

In Wadersloh kam es zu einer Explosion/Verpuffung. Anwohner hatten ein lautes Explosionsgeräusch gehört. Bei dem Betriebsunfall wurde eine Person verletzt und ins Krankenhaus gebracht. Der 49-Jährige führte Reinigungsarbeiten an einem größeren Tank durch, als es dabei aus unbekannten Gründen zu einer Verpuffung kam. Der Geschädigte erlitt durch die Explosion lebensgefährliche Verletzungen und verstarb am Folgetag. Ein in der Werkstatt anwesender Jugendlicher blieb unverletzt. Die Polizei informierte für weitere Ermittlungen das Dezernat für Arbeitsschutz der Bezirksregierung Münster.

- **Explosion bei Airbus Helicopters am 17. Dezember 2018 – Millionenschaden im Entwicklungszentrum**

Bei einer Explosion auf dem Betriebsgelände des Hubschrauberherstellers Airbus Helicopters in Donauwörth entstand ein Schaden von mindestens einer Million Euro, verletzt wurde niemand. Ein Mechaniker einer externen Wartungsfirma hatte an einer Composite-Pressen gearbeitet, als es dort zu einer Explosion kam. Herumfliegende Teile der Presse trafen glücklicherweise niemanden, auch nicht den Mechaniker, der sich gerade von der Maschine entfernt hatte. Es entstand eine große Flamme. In Folge der Verpuffung kam es zu einer heftigen Rauchentwicklung, sodass Mitarbeiter aus den Büroräumen oberhalb der Werkhalle das Areal verlassen mussten. Einsatzkräfte der Werksfeuerwehr sowie der Feuerwehren Donauwörth, Riedlingen und Mertingen waren im Einsatz und konnten die Situation schnell unter Kontrolle bringen.

- **Tödlicher Betriebsunfall in Roth am 18. Oktober 2018 – Arbeiter stirbt nach Explosion – Schaden in Millionenhöhe**

In einem Ortsteil der Stadt Roth hat sich ein tödlicher Betriebsunfall ereignet. Ein 53-jähriger Mitarbeiter war mit Arbeiten an einer Aluminium-Abfüllanlage beschäftigt, als diese plötzlich explodierte. Der Mann erlitt in der Folge lebensgefährliche Verletzungen und wurde umgehend mit einem Rettungshubschrauber in ein Krankenhaus gebracht. In der Nacht auf Freitag erlag er seinen schweren Verletzungen. Zwei weitere Männer, die sich zum Zeitpunkt der Explosion in der Nähe der Anlage aufhielten, wurden leicht verletzt. Die Kriminalpolizei geht nach aktuellem Ermittlungsstand von einem Sachschaden in Millionenhöhe aus und hat zusammen mit einem Gutachter der Berufsgenossenschaft die Ermittlungen zur Unglücksursache aufgenommen.

- **Explosion einer Gabelstapler-Batterie am 10. Oktober 2018 – Zwei Techniker in einem Logistikzentrum verletzt**

Bei der Explosion bei Wartungsarbeiten an einem Gabelstapler sind in Wolfsburg zwei Techniker schwer verletzt worden. Beide hielten sich zum Zeitpunkt des Unglücks in unmittelbarer Nähe des Gabelstaplers auf. Bei der Explosion der Batterie soll ein Techniker Säure ins Gesicht, ein weiterer Säure in den Nacken bekommen haben. Vier weitere Personen zogen sich ein Knalltrauma zu. Größere Schäden in der Halle sind durch den Unfall nicht entstanden. Die Polizei hat den Unfallort beschlagnahmt und das Gewerbeaufsichtsamt hinzugezogen.

Für den sicheren Umgang, aber auch die Lagerung und Entsorgung brennbarer Materialien gibt es zahlreiche bauliche, technische und organisatorische Brandschutzmaßnahmen, um den Betrieb und seine Mitarbeiter vor Bränden, die am Arbeitsplatz entstehen können, zu schützen. Daher ist es für die Verantwortlichen zwingend notwendig, die Gefahren zu kennen und entsprechend zu evaluieren. Erst nach einer angemessenen Beurteilung können die notwendigen Gegen- und Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Dieses Buch gibt anhand eines systematischen und praxisgerechten Vorgehens einen Überblick über das Gebiet des Explosionsschutzes und erläutert anhand des technischen Regelwerkes die Ermittlung und Bewertung von explosionsfähigen Atmosphären sowie das Zusammenwirken von technischen und organisatorischen Explosionsschutzmaßnahmen. Es zeigt die Betriebs- und Prüfungspflichten zur (Wieder-)Inbetriebnahme, im laufenden Betrieb und bei Instandhaltungsmaßnahmen der am Explosionsschutz beteiligten verantwortlichen Personen auf. Dabei liegt der Schwerpunkt nicht auf den besonderen und spezifischen verfahrenstechnischen Anlagen und speziellen Produktionsbereichen, sondern auf den Arbeitsplätzen, Tätigkeiten und Betriebsmitteln, die in fast jedem Unternehmen in kleiner oder größerer Anzahl anzutreffen sind. Hier bietet ein umfangreiches technisches Regelwerk standardisierte Schutzmaßnahmen mit genauen Vorgaben für einen sicheren Betriebsablauf. Mit Anwendung dieser technischen Regeln werden die erforderlichen Explosionsschutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik umgesetzt und damit die gewünschte Rechtssicherheit erreicht.

Mit der systematischen Darstellung des Explosionsschutzes, der Anwendung des bestehenden Regelwerkes und einer Verknüpfung weiterer relevanter Rechtsvorschriften und technischer Regeln soll dieses Buch ein begleitender Ratgeber zum betrieblichen Explosionsschutz sein – sowohl bereits bei der Planung als auch im laufenden Betrieb.

Sicherheitshinweis

Das vorliegende Buch gibt Hinweise zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung bezüglich des Explosionsschutzes und dient als Handlungshilfe, um vor den Gefahren einer Explosion zu schützen. Die Inhalte wurden nach dem derzeitigen Stand der Normen und Vorschriften sorgfältig zusammengestellt. Sie dienen als Hilfsmittel ausschließlich zur allgemeinen Information, jedoch nicht der rechtlichen oder sicherheitstechnischen Beratung. Verbindlich ist der jeweils aktuelle Stand der technischen und gesetzlichen Regeln. Beschreibungen und Zusammenhänge können nicht abschließend behandelt werden und vereinfacht dargestellt sein. Sie lassen eine ungeprüfte Anwendung auf den Einzelfall nicht zu. Die Inhalte dieser Arbeitshilfe müssen für jedes Unternehmen konkretisiert werden.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Buch nur die männliche Sprachform verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten jedoch gleichermaßen für alle Geschlechter.

Einführung

Der Explosionsschutz beschäftigt sich als Teilgebiet der Sicherheitstechnik mit dem Schutz vor der Entstehung von Explosionen und deren Auswirkungen. Er dient der Verhütung von Schäden durch technische Produkte, Anlagen und andere Einrichtungen an Personen und Sachen.

Einheitliche Anforderungen in der EU

Grundlage für den Explosionsschutz in der EU sind die sogenannten „ATEX-Richtlinien“. Die Bezeichnung „ATEX“ leitet sich aus der französischen Abkürzung für *ATmosphères EXplosibles* („explosive Atmosphären“) ab.

EU-Richtlinien werden je nach Thema der Richtlinie aufgrund eines der in den Verträgen vorgesehenen Verfahren erlassen. Art. 137 der gemeinsamen Europäischen Akte zum Schutz der Arbeitnehmer sieht vor, dass der Rat durch Richtlinien Mindestvorschriften erlassen kann, die die Verbesserung insbesondere der Arbeitsumwelt fördern, um die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer verstärkt zu schützen. Art. 95 des EG-Vertrages über den freien Warenverkehr verlieh zunächst der Europäischen Gemeinschaft (EG) die Kompetenz zur Angleichung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften, welche die Errichtung und das Funktionieren des Binnenmarktes zum Gegenstand haben. Heute gilt Art. 114 des Vertrags über die Europäische Union (EU) und des Vertrags über die Arbeitsweise der EU.

Die Richtlinien erhalten eine Nummerierung, die sich aus dem Wort „Richtlinie“, dem Jahr, einer laufenden Nummer sowie der Kennzeichnung EU, EG bzw. EWG zusammensetzt. Ältere Richtlinien aus der Zeit der Europäischen Gemeinschaft (EG) oder der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) tragen weiter die entsprechenden Kennzeichnungen und werden auch als „EG-Richtlinien“ bzw. „EWG-Richtlinien“ bezeichnet.

Die ATEX-Richtlinien basieren auf folgenden zwei Richtlinien zum Explosionsschutz:

- **Betriebsrichtlinie 1999/92/EG** („ATEX 137“) des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können,
- **Produktrichtlinie 94/9/EG** des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen

Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (seit 20. April 2016 aufgehoben und ersetzt durch Richtlinie 2014/34/EU, siehe unten).

Mit der Richtlinie 94/9/EG („ATEX 95“) wurde eine positive Entwicklung auf dem Gebiet eines wirksamen Explosionsschutzes für Untertage- und Übertageanlagen eingeleitet. Diese Richtlinie ist erheblich geändert worden. Aus Gründen der Klarheit war es notwendig, eine Neufassung vorzunehmen, sodass seit dem 20. April 2016 folgende Richtlinie gilt:

- **Richtlinie 2014/34/EU** des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung).

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen an Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen haben sich durch diese neue Richtlinie gegenüber der alten Richtlinie 94/9/EG nicht geändert. Ziel der Überarbeitung durch die Europäische Kommission war es, diese an den Neuen Rechtsrahmen („New Legislative Framework – NLF“) anzupassen.

Die EU-Mitgliedstaaten sind verpflichtet, in ihren nationalen Gesetzgebungen mindestens die in diesen Richtlinien definierten Standards in nationales Recht umzusetzen.

Richtlinie 1999/92/EG

Richtlinie 1999/92/EG ist eine Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit. Die Einhaltung der Mindestvorschriften der 1999/92/EG ist eine unabdingbare Voraussetzung für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer.

Im Anhang II dieser Richtlinie werden diese Mindestvorschriften erklärt, u. a. die vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen gegen Explosionsgefährdungen sowie die Mindestvorschriften für Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. Sie legen Arbeitgeberpflichten zum Schutz der Arbeitnehmer bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen fest. Im Vordergrund stehen hierbei vor allem grundsätzliche, technische und/oder organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung von Explosionen.

Richtlinie 2014/34/EU

Die Richtlinie 2014/34/EU vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung) beinhaltet die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für explosionsgeschützte Geräte und Schutzsysteme. Unter diese Richtlinie fallen Produkte, die beim Inverkehrbringen erstmals auf den Binnenmarkt der EU gelangen, und zwar als neue, von einem in der EU niedergelassenen Hersteller erzeugte Produkte sowie neue oder gebrauchte aus einem Drittland eingeführte Produkte.

In der Richtlinie sind die Beschaffenheitsanforderungen an Einrichtungen und Betriebsmittel, von denen eine Zündgefahr ausgehen kann, europaweit harmonisiert worden (vorher Richtlinie 94/9/EG). Das Sicherheitsniveau in den einzelnen Mitgliedsstaaten wird durch zwingende Vorschriften bestimmt, denen Geräte und Schutzvorrichtungen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechen müssen. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um technische Vorschriften auf dem Gebiet der Elektrik und auch auf anderen Gebieten, die Konzeption und Bau solcher Geräte beeinflussen. Die Richtlinie 2014/34/EU richtet sich maßgeblich an die Hersteller elektrischer Betriebsmittel und legt die Anforderungen an die Beschaffenheit von Produkten mit dem Ziel fest, die Produktsicherheit zu erhöhen und Handelshemmnisse zu verhindern. Nationale Abweichungen sind unzulässig.

Umsetzung in nationales Recht

Die noch gültigen EG- und die neueren EU-Richtlinien sind nicht unmittelbar wirksam und verbindlich. Sie müssen, um wirksam zu werden, durch nationale Rechtsakte umgesetzt werden. Nach deutschem Recht ist deswegen zur Umsetzung in der Regel ein förmliches Gesetz oder eine Verordnung erforderlich.

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Die Umsetzung der Richtlinie 1999/92/EG sowie der Mindestvorschriften für Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen in deutsches Recht erfolgt im Wesentlichen in der „Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)“. Ihre Verordnungsermächtigung ist im Chemikaliengesetz (ChemG) enthalten. Seit 2005 ist auch das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) gesetzliche Grundlage für die GefStoffV.

	GefStoffV – Abschnitt 1 „Zielsetzung, Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen“ – § 1 „Zielsetzung und Anwendungsbereich“
	<i>„(3) Die Abschnitte 3 bis 6 gelten für Tätigkeiten, bei denen Beschäftigte Gefährdungen ihrer Gesundheit und Sicherheit durch Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse ausgesetzt sein können. Sie gelten auch, wenn die Sicherheit und Gesundheit anderer Personen aufgrund von Tätigkeiten im Sinne von § 2 Absatz 5 gefährdet sein können, die durch Beschäftigte oder Unternehmer ohne Beschäftigte ausgeübt werden.“</i>



Ziel dieser Verordnung ist der Schutz für Beschäftigte und andere Personen sowie für die Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen und bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen. Die enthaltenen Maßnahmen dienen dem sicheren Umgang und der Brand- und Explosionsvermeidung in Gefahrstoffbereichen.

**GefStoffV – Abschnitt 4 „Schutzmaßnahmen“ –
§ 11 „Besondere Schutzmaßnahmen gegen physikalisch-
chemische Einwirkungen, insbesondere gegen Brand- und
Explosionsgefährdungen“**



„(1) Der Arbeitgeber hat auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen vor physikalisch-chemischen Einwirkungen zu ergreifen. Er hat die Maßnahmen so festzulegen, dass die Gefährdungen vermieden oder so weit wie möglich verringert werden. Dies gilt insbesondere bei Tätigkeiten einschließlich Lagerung, bei denen es zu Brand- und Explosionsgefährdungen kommen kann. Dabei hat der Arbeitgeber Anhang I Nummer 1 und 5 zu beachten.“

Im Anhang I GefStoffV werden Brandschutz- und Explosionsmaßnahmen vorgeschrieben, die sich nach der Gefährdung durch die Eigenschaften und das Vorhandensein brennbarer Stoffe, Gemische und Erzeugnisse richten.

**GefStoffV – Anhang I (zu § 8 Absatz 8, § 11 Absatz 3)
„Besondere Vorschriften für bestimmte Gefahrstoffe und
Tätigkeiten“ – Nr. 1 „Brand- und Explosionsgefährdungen“ –
1.1 „Anwendungsbereich“**



gilt für Maßnahmen nach § 11 bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, die zu Brand- und Explosionsgefährdungen führen können.

Sie ergänzen die allgemein erforderlichen Brandschutzmaßnahmen nach dem Bau- und Arbeitsstättenrecht. Die notwendige Beurteilung der Gefährdungen ist nach den Grundsätzen der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) durchzuführen, hier nach TRGS 400 und den spezifischen Vorgaben der TRGS 800.

Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)

Zentrale Rechtsvorschrift für die Sicherheit von Geräten, Produkten und Anlagen ist das „Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG)“.

**ProdSG – Abschnitt 1 „Allgemeine Vorschriften“ –
§ 1 „Anwendungsbereich“**



*„(1) Dieses Gesetz gilt, wenn im Rahmen einer Geschäftstätigkeit Produkte auf dem Markt bereitgestellt, ausgestellt oder erstmals verwendet werden.
(2) Dieses Gesetz gilt auch für die Errichtung und den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen, die gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken dienen oder durch die Beschäftigte gefährdet werden können [...]“*

Diese zentrale Rechtsvorschrift für die technische Sicherheit von Geräten, Produkten und Anlagen in Deutschland trifft Regelungen zu den Sicherheitsanforderungen von technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten. Sie ersetzt seit 10.12.2011 das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG). Neben den grundsätzlichen Anforderungen hinsichtlich der technischen Sicherheit der Produkte enthält das ProdSG weitere Bestimmungen, die beim Bereitstellen von Produkten auf dem Markt zu beachten sind (z. B. bei der Produktkennzeichnung). Es wendet sich dabei sowohl an die Hersteller der Produkte als auch Einführende und/oder Händler und regelt den freien Warenverkehr im europäischen Binnenmarkt. Zentrales Regelungsziel ist dabei ein hohes Maß an Sicherheit und Gesundheitsschutz für Verbraucher und Beschäftigte.

Mit dem ProdSG sowie den auf Grundlage des § 8 ProdSG erlassenen Produktsicherheitsverordnungen (ProdSV) werden insgesamt elf europäische Binnenmarktrichtlinien sowie die Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit 2001/95/EG in deutsches Recht umgesetzt. Dabei finden sich im ProdSG selbst jene Regelungen wieder, die in allen Richtlinien gleichermaßen enthalten sind.

ProdSG – Abschnitt 2 „Voraussetzungen für die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt sowie für das Ausstellen von Produkten“ – § 8 „Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen“



„(1) Die Bundesministerien für Arbeit und Soziales, für Wirtschaft und Energie, [...] werden ermächtigt [...] Rechtsverordnungen zum Schutz der Sicherheit und Gesundheit von Personen, zum Schutz der Umwelt sowie sonstiger Rechtsgüter vor Risiken, die von Produkten ausgehen, zu erlassen, auch um Verpflichtungen aus zwischenstaatlichen Vereinbarungen zu erfüllen oder um die von der Europäischen Union erlassenen Rechtsvorschriften umzusetzen oder durchzuführen.“

Die produktspezifischen Regelungen der Richtlinien (z. B. wesentliche Sicherheitsanforderungen und anzuwendende Konformitätsbewertungsverfahren) finden sich in den nachgelagerten ProdSV (1. bis 14. ProdSV). Die auf Grundlage des ProdSG erlassenen Rechtsverordnungen umfassen eine breite Palette von Produkten, u. a. Geräte und Schutzsysteme, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind. Damit dient es u. a. der Umsetzung der Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Explosionsschutzprodukteverordnung (11. ProdSV)

Die „11. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Explosionsschutzverordnung – 11. ProdSV)“ basiert auf § 8 Abs. 1 ProdSG und setzt die Richtlinie 2014/34/EU zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen 1:1 in nationales Recht um.

Sie regelt die Bereitstellung von neuen Geräten und Schutzsystemen auf dem europäischen Binnenmarkt.

	11. ProdSV – Abschnitt 1 „Allgemeine Vorschriften“ – § 1 „Anwendungsbereich“
	<i>„(1) Diese Verordnung ist auf die folgenden neuen Produkte, die auf dem Markt bereitgestellt, ausgestellt oder erstmals verwendet werden, anzuwenden:</i> <i>1. Geräte und Schutzsysteme, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind,</i> <i>2. Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen, die zur Verwendung außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind, jedoch im Hinblick auf Explosionsrisiken für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich sind oder zum sicheren Betrieb beitragen, und</i> <i>3. Komponenten, die zum Einbau in die in Nummer 1 genannten Geräte und Schutzsysteme bestimmt sind.“</i>
	11. ProdSV – Abschnitt 1 – § 3 „Bereitstellung auf dem Markt und Inbetriebnahme“
	<i>„Produkte dürfen nur dann auf dem Markt bereitgestellt und in Betrieb genommen werden, wenn sie bei ordnungsgemäßer Installation und Instandhaltung und bei bestimmungsgemäßer Verwendung die Anforderungen dieser Verordnung erfüllen.“</i>

Folgende Geräte, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind, dürfen nur auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn sie den Bestimmungen der europäischen ATEX-Richtlinie 2014/34/EU entsprechen:

- Geräte, die eine eigene potenzielle Zündquelle aufweisen,
- Geräte, die als autonome Schutzsysteme dienen sollen,
- Komponenten, die in Geräte und Schutzsysteme eingebaut werden sollen.

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Richtlinie 1999/92/EG stellt einen praktischen Beitrag zur Verwirklichung der sozialen Dimension des Binnenmarktes dar. Sie definiert Mindeststandards für Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen. Ein Mitgliedstaat kann jedoch auch über das Schutzniveau dieser Richtlinie hinausgehen.

Für die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch den Arbeitgeber sowie für die Verwendung von Arbeitsmitteln durch Beschäftigte bei der Arbeit gilt in Deutschland grundsätzlich die „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebs-sicherheitsverordnung – BetrSichV)“. Die BetrSichV hat das Ziel, Sicherheit und Schutz der Gesundheit von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln sowie den Schutz anderer Personen im Gefahrenbereich

Empfehlungen Gefährdungsermittlung der
Unfallversicherungsträger 98
Energieausfall 202
Entkopplung, explosionstechnische 191
Erhöhte Sicherheit 281
Ersatzlösungen 97
Ersatzstoffe 93
Erste Hilfe 209
Ethanol 58
EU- bzw. EG-Baumusterprüfung 162
EU- bzw. EG-Konformitätserklärung 163
EWG-Richtlinien 21
Explosionsbereich 56
Explosionsdruck 87, 189
Explosionsdruckentlastung 190
Explosionsfolgen 88
Explosionsgefahren 53
Explosionsgrenze 67, 68
Explosionsgruppe 165
Explosionslunge 91
Explosionsschutz
– primärer 118
– sekundärer 119
– tertiärer 121
Explosionsschutzdokument 38, 127, 156
Explosionsschutzdokument, Umfang 131
Explosionsschutzeinrichtungen 196
Explosionsschutzkennzeichen 164
Explosionsschutzmaßnahmen 38, 117
– bauliche 167
Explosionsschutzprodukteverordnung 25
Explosionsschutz-Regeln 33, 108, 110
Explosionsschutz-Sachverständige 108
Explosionsunterdrückung 190
Explosionswirkungen 86
Ex-Zonen 103, 107, 224
Ex-Zonen-Plan 114, 130

F

Fachkunde zur Gefährdungsbeurteilung 47
Fachkundige Person 47
Fail-safe 202
Fehlantwort 76
Fehler, mechanische 285
Fehlerstrom 283
Flammgeschwindigkeit 86
Flammpunkt 58
Fluchtwege 171
Fluchtweglänge 172

Flüssigkeiten 55
Folgebrände 89
Freigabeverfahren 266
Freimessen 260
Freisetzungspotenzial 94
Fußböden, ableitfähige 170

G

Gasdichte 77
Gase 55, 56, 62, 76
Gas-Spürgeräte 79
Gaswarneinrichtungen 201, 309
Gaswarngeräte 262
Gefährdungsbeurteilung 39 ff., 53, 125, 237
Gefahrenhinweise 215
Gefahrenkategorie 214
Gefahrenklasse 214
Gefahrenpiktogramm 214
Gefährliche explosionsfähige Atmosphären 85
Gefährlichkeitsmerkmale 42
Gefahrstoffe 40, 42
Gefahrstoffverordnung 23, 139
Gemische, explosionsfähige 41
Gerätegruppe 157
Geräteketegorien 157, 161
Gerätesicherheit und -zuverlässigkeit 157
GESTIS-STAUB-EX-Datenbank 54
GESTIS-Stoffdatenbank 54
Gesundheitsschutz 146
GfK- bzw. CFK-Stäube 66
GHS-Spaltenmodell 99
Grenzspaltweite 278

H

Hitzeinwirkung 89

I

Inbetriebnahme 244
Inertisierung 188
Inertisierungseinrichtungen 310
Inhalationstrauma 92
Instandhaltung 229
Instandhaltungsarbeiten 243, 265
Instandhaltungskonzept 303
Instandhaltungsmaßnahmen 233
Isopropanol 59

K

Kenngrößen, sicherheitstechnische 54
Knalltrauma 90
Konformitätsbewertungsverfahren 25

Konzentrationsbegrenzung 187
Konzentrationsüberwachung 200
Koordinator 236, 241
Korngröße 64
Korrosion 277
K_{St}-Wert 65
Kühlschmierstoffe 63

L

Lagerung 70
– brennbarer Flüssigkeiten 79
LASI-Leitfäden 99
Leckagen 78, 279
Leckraten 184
Lüftung
– freie 258
– technische 258
Lüftungsanlagen 308
Lüftungsmaßnahmen 192, 257

M

Maschinenrichtlinie 114
Materialermüdung 276
Mengenbegrenzung 187
Messeinrichtungen 261
Mittelohrschäden 90
MSR-Einrichtungen 197

N

Nahprüfung 291
Normalbetrieb 105
Notabschaltvorrichtungen 203
Notaggregate 317
Notschalter 317

O

Oberflächentemperaturen 158
Objektabsaugung 193
Ölkapselung 280
Organverletzungen 91

P

Person, aufsichtführende 238
Persönliche Schutzausrüstung 217
Pfählungsverletzungen 92
Pflichtenübertragung 145, 152
Potentialausgleich 179
Probetrieb 245
Produktcodes 99
Produktkennzeichnung 25
Produktrichtlinie 21
Produktsicherheitsgesetz 24

Produktsicherheitsverordnungen 25
Propan 57
Prozessfehlertoleranzzeit 197
Prozessüberwachung 200
Prüffristen 299
Prüfintervall 302
Prüfkonzept 289
Prüfregeln 293
Prüfungen, wiederkehrende 301
Prüfungsanlässe 299

Q

Quellenabsaugung 192

R

Randabsaugung 193
Raumlüftung 194
Reaktionsablauf 53
Redundanz
– aktive 199
– passive 199
Regelwerk der Deutschen gesetzlichen Unfallver-
sicherung 32
Rettungswege 171
Risikobewertung 139

S

Sauerstoffgrenzkonzentration 188
Schädel-Hirn-Trauma 91
Schaltfunken 282
Schaltlichtbögen 282
Schuhwerk 221
Schutzabstände 169
Schutzbereich 169
Schutzbekleidung 218 ff.
Schutzkonzepte 27, 43, 50
Schutzprinzipien 275
Schutzstreifen 169
Schutzwände 170
Sekundärunfälle 92
Sicherheitsabstand 159, 169
Sicherheitsanforderungen 25
Sicherheitsbeleuchtung 174, 316
Sicherheitshinweise 215
Sicherheitszeichen 216
Sichtprüfung 291
Signalanlagen 317
Signalwort 215
Stand der Technik 28
Staubablagerungen 83
Stäube 64, 82

Staubexplosionsklasse 65
Staub-Grenztemperaturen 160
Staubschichten 83
Steckscheiben 256
Stichflammen 89
Stichverletzungen 91
Stoffe, explosionsfähige 53
Störfall 239
Substitutionsempfehlungen, anerkannte 98
Substitutionsmöglichkeiten 94 ff.
Substitutionsprüfung 93
System, geschlossenes 184

T

Technische Regeln für Betriebssicherheit 30
Technische Regeln für Gefahrstoffe 24, 29
Temperaturklassen 159
Textilstaub 66
Thermisches Inhalationstrauma 89
Thermografie 292
Trennwände 168
Trommelfellrupturen 90

U

Überdruckkapselung 280
Überspannungsschutz 180
Überwachung 199
Undichtigkeiten 279
Unterkleidung 219
Unternehmerpflichten 141
Unterweisungen 210, 225
Unterweisungsfristen 212

V

Verantwortliche Personen 141
Verantwortliche Vertreter 143
Verbotszeichen 217
Verbrennungskrankheit 90
Verbrennungsreaktion 53
Verbrennungsverletzungen 89
Verbrühung 89
Vergusskapselung 278
Verhalten im Gefahrenfall 209
Verschleiß 284

W

Warnzeichen 217
Wasserstoff 57
Wechselwirkungen, chemische 42

Z

Zertifizierungen 161
Zonendefinitionen 105, 106
Zoneneinteilung 125, 196
Zugangsbeschränkungen 212
Zulassungen 161
Zündgrenzen 68
Zündquellen 247

- chemische 250
- elektrische 249
- mechanische 249
- physikalische 250
- thermische 248

Zündquellenüberwachung 284
Zündquellenvermeidung 196
Zündschutzart 275
Zündtemperatur 158

