

## DGUV Vorschrift 13 (bisher BG-Vorschrift B4)

### Organische Peroxide

vom 1. Januar 2011  
mit Durchführungsanweisungen  
vom Oktober 2000

Zu dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Durchführungsanweisungen erlassen. Der Text der Unfallverhütungsvorschrift ist **fett**, die Durchführungsanweisungen sind normal gedruckt.

Durchführungsanweisungen geben vornehmlich an, wie die in den Unfallverhütungsvorschriften normierten Schutzziele erreicht werden können. Sie 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. Durchführungsanweisungen enthalten darüber hinaus weitere Erläuterungen zu Unfallverhütungsvorschriften.

Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei 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 zugrundeliegenden 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 45000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

## I Geltungsbereich

### § 1 Geltungsbereich

(1) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für den Umgang mit organischen Peroxiden.

(2) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für den Umgang mit Zubereitungen, die organische Peroxide enthalten, wenn deren Massenanteil

- an organischen Peroxiden weniger als 5 % oder an Aktivsauerstoff aus den organischen Peroxiden weniger als 0,5 % und außerdem der Massenanteil
- an Wasserstoffperoxid weniger als 5 %

beträgt.

[DA](#)

(3) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für den Umgang mit organischen Peroxiden in Kleinverpackungen

- bis zu 100 g bei festen organischen Peroxiden,
- bis zu 25 ml bei flüssigen organischen Peroxiden

in einer Gesamtmenge von höchstens 100 kg, sofern diese organischen Peroxide nicht dem Sprengstoffgesetz unterliegen und als handelsfertige Produkte zur Abgabe an Endverbraucher bestimmt sind.

[DA](#)

(4) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für die Lagerung explosionsgefährlicher organischer Peroxide, soweit dies in der [Zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz](#) geregelt ist.

[DA](#)

[Zu § 1 Abs. 1 bis 3:](#)

Diese Unfallverhütungsvorschrift regelt den gesamten Umgang mit organischen Peroxiden sowie die Bauweise, die Anordnung der Gebäude und baulichen Einrichtungen der Gebäude und Räume und zwar sowohl mit solchen, die dem Sprengstoffgesetz unterliegen, als auch mit solchen, die diesem Gesetz nicht unterliegen.

#### [Zu § 1 Abs. 2:](#)

Hinsichtlich der Freistellung ungefährlicher organischer Peroxide siehe [§ 33 Abs. 3](#).

#### [Zu § 1 Abs. 3:](#)

Der Umgang mit organischen Peroxiden in Kleinverpackungen umfasst z. B. medizinische Präparate, Klebstoff-Komponenten oder Reparaturpackungen.

Zuordnung von pastenförmigen organischen Peroxiden zu festen oder flüssigen Stoffen siehe Anlage A, Rand-Nr. 2553 Abs. 1, ADR.

#### [Zu § 1 Abs. 4:](#)

Siehe [§ 1 Abs. 1](#) und [2 Nr. 3 bis 5](#) der [Zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz](#).

## II Begriffsbestimmungen

### § 2 Begriffsbestimmungen

(1) **Organische Peroxide** sind Derivate des Wasserstoffperoxides, bei dem ein oder beide Wasserstoffatome durch organische Gruppen ersetzt sind. Organische Peroxide im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind sowohl die reinen Stoffe als auch ihre Zubereitungen mit anderen Stoffen, soweit sie organische Peroxide in solcher Menge enthalten, dass ihre Gefährlichkeit von den in ihnen enthaltenen Peroxiden bestimmt wird.

[DA](#)

(2) **Aktivsauerstoff** ist der für Oxidationsreaktionen verfügbare abspaltbare Sauerstoff der Peroxidgruppe (pro Peroxidgruppe jeweils 1 Sauerstoffatom).

[DA](#)

(3) Im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind/ist

1. **Abfüllen** das Fördern aus ortsfesten oder ortsbeweglichen Gefäßen in andere Gefäße oder Behälter,
2. **Abstellen** das für den Fortgang der Arbeiten erforderliche Aufbewahren bis zu 24 Stunden oder bis zum darauffolgenden Werktag. Ist dieser Werktag ein Sonnabend, so endet die Frist mit Ablauf des nächsten Werktages. Dieses kann als Fertig- oder Zwischenerzeugnis in einer vom Betrieb bestimmten Verpackung oder in einer Versandpackung erfolgen, um entweder dem Bereithalten, dem Versand oder dem Lagern zugeführt zu werden,
3. **Aufbewahren** der Oberbegriff für das Abstellen, Bereithalten und Lagern,
4. **Bearbeiten von organischen Peroxiden** das Verändern ihrer Beschaffenheit oder ihres Gehaltes mittels physikalischer Methoden,
5. **Bereithalten** das kurzzeitige vorübergehende Aufbewahren für längstens 24 Stunden oder bis zum darauffolgenden Werktag auch in Versandpackungen in der für den Fortgang der Arbeit erforderlichen Menge bei oder in der Nähe von Arbeitsplätzen, um abgefüllt, bearbeitet, gefördert, transportiert, verarbeitet oder vernichtet zu werden,
6. **Betriebsgebäude oder -anlagen** Gebäude oder Anlagen mit ständigen Arbeitsplätzen, unabhängig davon, ob in ihnen mit organischen Peroxiden umgegangen wird oder nicht,
7. **Durchsatz** der bei einem Brandversuch zum Zwecke der Zuordnung zu Gefahrgruppen ermittelte Quotient aus der Menge des eingesetzten Stoffes in kg und der gemessenen Brenndauer in min,
8. **Fördern und Fortleiten** das innerbetriebliche Befördern mit ortsfesten Einrichtungen,
9. **Herstellen organischer Peroxide** das beabsichtigte Erzeugen organischer Stoffe als End- oder Zwischenprodukt, die die Peroxidgruppe enthalten, durch chemische Reaktionen; Zwischenprodukte im Sinne des Satzes 1 liegen nicht vor, wenn organische Peroxide im Verfahrensfluss nur intermediär in ungefährlicher Konzentration entstehen und nicht isolierbar anfallen,
10. **Lager** ein Gebäude, ein Raum, ein ortsfester Behälter oder ein Bereich im Freien, der dazu bestimmt ist, organische Peroxide zu lagern,
11. **Lagerbereich** die zur Lagerung organischer Peroxide festgelegte Fläche,
12. **Lagergebäude** mit dem Boden fest verbundene bauliche Einrichtungen, die einen hinreichenden Schutz des Lagergutes gegen Witterungseinflüsse bieten und ausschließlich der Lagerung und den zum Betrieb des Lagers notwendigen Arbeiten dienen,
13. **Lagern** das Aufbewahren von organischen Peroxiden zur späteren Verwendung sowie zur Abgabe an andere. Abgabe an andere schließt die Bereitstellung zur Beförderung ein, wenn diese nicht binnen 24 Stunden oder am darauffolgenden Werktag erfolgt. Ist dieser Werktag ein Sonnabend, so endet die Frist mit Ablauf des nächsten Werktages,
14. **Lagerräume** Räume, in denen organische Peroxide gegebenenfalls zusammen mit anderen Stoffen gelagert werden; diese Räume können sich in Lagergebäuden oder in anderen Gebäuden befinden,

15. **Sicherheitsabstände** die innerhalb eines Betriebes einzuhaltenen Abstände, gemessen als kürzeste Entfernung der einander zugekehrten Begrenzungen,
16. **Transportieren** das innerbetriebliche Befördern, das kein Fördern oder Fortleiten ist,
17. **Umgang** das Herstellen oder Verwenden,
18. **Verwenden von organischen Peroxiden** das Abfüllen, Abstellen, Bearbeiten, Bereithalten, Fördern, Fortleiten, Lagern, Transportieren, Verarbeiten oder Vernichten,
19. **Verarbeiten** das Verwenden von organischen Peroxiden zum Herstellen oder Behandeln anderer Stoffe, wenn die organischen Peroxide dabei chemisch umgesetzt werden,
20. **Vernichten** das Umwandeln in andere Stoffe mittels geeigneter Maßnahmen zum Zwecke der Beseitigung,
21. **Wirkungsrichtung** die bei der Bemessung der Sicherheitsabstände von Gebäuden und Freianlagen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, zu anderen Gebäuden sowie Freianlagen jeweils betrachtete Bezugsrichtung,
22. **Zusammenlagern** das gemeinsame Lagern verschiedener organischer Peroxide miteinander oder mit anderen Stoffen oder Materialien innerhalb desselben Lagerbereiches oder in verschiedenen, jedoch voneinander unzureichend getrennten Lagerbereichen oder Bereichen der Lagerung anderer Materialien.

## DA

### Zu § 2 Abs. 1:

Zuordnung organischer Peroxide zu Gefahrgruppen siehe § 3 Abs. 2. Hinsichtlich Zubereitungen organischer Peroxide mit einem Gehalt an organischen Peroxiden unter 10 % siehe § 33 Abs. 2 und 3.

### Zu § 2 Abs. 2:

Der Massenanteil an Aktivsauerstoff in Prozent (AO-%) lässt sich nach der Formel

$$\text{AO} - \% = \frac{16 \times \text{Anzahl der Peroxidgruppen im Molekül}}{\text{Molmasse der Verbindung}} \times 100$$

berechnen.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 4:

Dies kann z. B. erreicht werden durch Trocknen, Mischen, Lösen, Zerkleinern, Schmelzen.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 5:

Hiermit ist gemeint, dass das vorübergehende Aufbewahren im Sinne des Bereithaltens für wenige Stunden mit dem Ziel erfolgt, organische Peroxide unmittelbar und unverzüglich dem Abfüllen, Bearbeiten, Befördern, Transportieren, Verarbeiten oder Vernichten zuzuführen. In der Regel umfasst das Bereithalten also die Mengen, die sich an den für die genannten Umgangsarten vorgesehenen Orten befinden und noch nicht im Arbeitsgang sind.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 7:

Für die Gefahrgruppenzuordnung wird das Abbrandverhalten eines organischen Peroxides in seiner Verpackung bezogen auf eine Menge von 10 000 kg durch den „Korrigierten Stoffdurchsatz“  $A_k$  (kg/min) charakterisiert. Darin sind das Maß der Vollständigkeit und Gleichmäßigkeit des Abbrandes sowie das Wärmestrahlungsvermögen (Emissivität) der Flammen berücksichtigt. Siehe Sprengstofflager-Richtlinien SprengLR 011 „Richtlinie für das Zuordnen sonstiger explosionsgefährlicher Stoffe zu Lagergruppen“.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 8:

Solche ortsfesten Einrichtungen sind z. B. Pumpen, Rohrleitungen, Stetigförderer.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 9:

Anlagen, in denen organische Peroxide nur intermediär in ungefährlicher Konzentration entstehen und nicht isolierbar anfallen, unterliegen dieser Unfallverhütungsvorschrift deshalb nicht, weil die von solchen Anlagen ausgehende Gefahr nicht vom organischen Peroxid bestimmt wird.

Die Ungefährlichkeit der Konzentration eines als Zwischenprodukt gebildeten organischen Peroxides kann in entscheidendem Maße von den gewählten Reaktionsbedingungen abhängen.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 10:

Ortsfeste Behälter sind z. B. Silos, Lagertanks.

### Zu § 2 Abs. 3 Nr. 14:

Siehe auch § 26.

[Zu § 2 Abs. 3 Nr. 16:](#)

Transportieren ist z. B. das Befördern mit Fahrzeugen oder Flurförderzeugen.

[Zu § 2 Abs. 3 Nr. 20:](#)

Geeignete Maßnahmen sind z. B. das Verbrennen oder die chemische Umsetzung durch Reduktion, Oxidation oder katalytische Zersetzung.

[Zu § 2 Abs. 3 Nr. 22:](#)

Ein Zusammenlagern liegt nicht vor, wenn die verschiedenen Lagerbereiche durch bauliche Maßnahmen nach § 5 Abs. 2 oder durch Abstände entsprechend den Mindestabständen Lager/Lager der jeweiligen Gefährgruppe gemäß **Abschnitt 4.1 des Anhangs 1** zu dieser Unfallverhütungsvorschrift getrennt sind.

### III Gruppeneinteilung, Prüfung und Zuordnung organischer Peroxide

#### § 3 Gruppeneinteilung, Prüfung und Zuordnung organischer Peroxide

(1) Die organischen Peroxide oder ihre Zwischenprodukte werden unter Berücksichtigung ihrer Behältnisse in die nachstehenden vier Gefährgruppen eingeteilt, nach denen die Sicherheitsanforderungen festzulegen sind. Dabei gelten explosionsgefährliche organische Peroxide der Lagergruppen I, II bzw. III der **Zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz** als Stoffe der Gefährgruppen OP I, OP II bzw. OP III.

- Gefährgruppe OP I:** Peroxide dieser Gruppe brennen sehr heftig unter starker Wärmeentwicklung ab. Der Brand breitet sich rasch aus. Peroxide bzw. Packungen können auch vereinzelt mit geringer Druckwirkung explodieren; dabei kann sich der gesamte Inhalt einer Packung umsetzen. Einzelne brennende Packungen können fortgeschleudert werden. Die Gefährdung der Umgebung durch Wurfstücke ist gering. Die Gebäude in der Umgebung sind im Allgemeinen durch Druckwirkung nicht gefährdet. Diese Gefährgruppe wird in die Untergruppen Ia und Ib unterteilt. Die Gefährgruppe Ia umfasst die organischen Peroxide mit einem korrigierten Stoffdurchsatz  $A_k$  größer als oder gleich 300 kg/min. Die Gefährgruppe Ib umfasst die organischen Peroxide mit einem korrigierten Stoffdurchsatz  $A_k$  größer als oder gleich 140 kg/min, jedoch kleiner als 300 kg/min.
- Gefährgruppe OP II:** Die Peroxide dieser Gruppe brennen heftig unter starker Wärmeentwicklung ab. Der Brand breitet sich rasch aus. Die Peroxide bzw. Packungen können auch vereinzelt mit geringer Druckwirkung explodieren; dabei setzt sich jedoch nicht der gesamte Inhalt einer Packung um. Die Umgebung ist hauptsächlich durch Flammen und Wärmestrahlung gefährdet. Bauten in der Umgebung sind durch die Druckwirkung nicht gefährdet. Die Gefährgruppe OP II umfasst die organischen Peroxide mit einem korrigierten Stoffdurchsatz  $A_k$  größer als oder gleich 60 kg/min, jedoch kleiner als 140 kg/min.
- Gefährgruppe OP III:** Die Peroxide dieser Gruppe brennen ab, wobei die Auswirkungen des Brandes denen brennbarer Stoffe vergleichbar sind. Die Gefährgruppe OP III umfasst die organischen Peroxide mit einem korrigierten Stoffdurchsatz  $A_k$  kleiner als 60 kg/min.
- Gefährgruppe OP IV:** Die Peroxide dieser Gruppe sind schwer entzündbar und brennen so langsam ab, dass die Umgebung durch Flammen und Wärmestrahlung praktisch nicht gefährdet ist. Die Angabe eines korrigierten Stoffdurchsatzes  $A_k$  ist für diese Gefährgruppe nicht möglich.

[DA](#)

(2) Die Zuordnung zu einer Gefährgruppe wird von der Berufsgenossenschaft in Abstimmung mit der zuständigen Aufsichtsbehörde vorgenommen. Der Unternehmer, der organische Peroxide herstellt oder verwendet, für die noch keine Zuordnung zu den Gefährgruppen vorgenommen worden ist, hat dies der Berufsgenossenschaft unter Beifügung entsprechender Prüfnachweise schriftlich mitzuteilen. Für den Verwender gilt dies nur, sofern der Hersteller dies nicht bereits mitgeteilt hat.

[DA](#)

(3) Der Unternehmer hat organische Peroxide bis zu ihrer Zuordnung zu behandeln wie Stoffe der Gefährgruppe

- OP Ib, wenn die Peroxidkonzentration größer oder gleich 57 % ist,
- OP II, wenn die Peroxidkonzentration größer oder gleich 32 %, aber kleiner als 57 % ist,
- OP III, wenn die Peroxidkonzentration größer oder gleich 10 %, aber kleiner als 32 % ist,
- OP IV, wenn die Peroxidkonzentration größer oder gleich 10 % ist, die Stoffe aber nicht brennbar sind und die Zustimmung der Berufsgenossenschaft vorliegt. Im Zweifelsfall hat der Unternehmer ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle beizubringen.

(4) Der Unternehmer hat eine Änderung einer bereits vorgenommenen Zuordnung zu einer Gefährgruppe bei der Berufsgenossenschaft unter Vorlage entsprechender Prüfergebnisse zu beantragen. Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft

ist eine anerkannte Prüfstelle zur Entscheidungsfindung gutachterlich zu hören.

[DA](#)

**(5) Der Unternehmer hat bei der Beurteilung der organischen Peroxide und ihrer Zwischenprodukte beim Herstellen, Be- oder Verarbeiten zu prüfen, ob deren Gefährlichkeit einer Gefahrgruppenzuordnung in der Versandpackung entspricht. Dabei sind die Gefahren, die von den jeweiligen Betriebszuständen des Verfahrens ausgehen können, zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Frage zu beantworten, ob bei der Herstellung, Be- oder Verarbeitung Gemische auftreten können, die detonationsfähig sind oder zur schnellen Deflagration oder heftigen Wärmeexplosion neigen. In diesen Fällen hat der Unternehmer für den betroffenen Anlagenbereich ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle beizubringen, das auf die notwendigen zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen eingeht.**

[DA](#)

[Zu § 3 Abs. 1:](#)

In [Anhang 2](#) sind die organischen Peroxide aufgelistet, für die unter Berücksichtigung der Verpackung eine Zuordnung zu Gefahrgruppen bereits erfolgt ist. Für Tanks ist eine Einzelbetrachtung erforderlich. Bezüglich noch nicht zugeordneter organischer Peroxide siehe [Absätze 2 und 3](#).

Maßgebend für die Einteilung der Gefahrgruppen ist insbesondere das Verhalten der organischen Peroxide beim Abbrand in der Versandpackung und die sich daraus ergebenden Gefahren.

Dabei musste unberücksichtigt bleiben, dass bei einer Zersetzungsreaktion organischer Peroxide in Gebäuden, insbesondere in Lagergebäuden, kein ausgedehnter Brand, sondern eine flammenlose Zersetzung unter Bildung brennbarer Gase und Dämpfe auftreten kann. Diese Zersetzungsprodukte sind in der Regel in der Lage, mit Luft explosionsfähige Gas/Luft- bzw. Dampf/Luftgemische zu bilden.

Für organische Peroxide (einschließlich ihrer Zubereitungen) der Gefahrgruppen OP I bis OP III, die einen Flammpunkt aufweisen und mit denen bei Temperaturen oberhalb des Flammpunktes umgegangen wird, ist die Einhaltung besonderer Sicherheitsmaßnahmen erforderlich. Hier sind die [§§ 43 und 44 der Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ \(BGV A1, bisherige VBG 1\)](#); zwischenzeitlich aufgehoben, die Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen, die „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ ([BGR 104](#), bisherige ZH 1/10) zu beachten.

Organische Peroxide in reiner Form sind Flüssigkeiten oder feste Stoffe. Viele sind brandgefährlich; sie brennen mit großer Geschwindigkeit unter starker oder sehr starker Wärmeentwicklung ab. Manche organischen Peroxide besitzen auch explosive Eigenschaften im Sinne des Sprengstoffgesetzes. Diese organischen Peroxide unterliegen den Bestimmungen des Sprengstoffgesetzes. Ihre Lagerung wird durch die [Zweite Verordnung zum Sprengstoffgesetz](#) geregelt. Eine Explosion kann durch thermische oder mechanische Beanspruchung ausgelöst werden. Aus der Zusammensetzung des organischen Peroxides kann nicht ohne besondere Kenntnisse auf den Gefährlichkeitsgrad geschlossen werden. Dieser wird im Allgemeinen vom Gehalt an aktivem Sauerstoff und durch die Art der peroxidischen Bindung bestimmt. Grundsätzlich nimmt die Gefährlichkeit mit sinkendem Gehalt an aktivem Sauerstoff ab. Durch Zusatz von Phlegmatisierungsmitteln, Wasser, inerten Feststoffen oder Lösemitteln lässt sich die Gefährlichkeit organischer Peroxide herabsetzen.

Einzelne Peroxide, z. B. das Acetonperoxid oder das Diacetylperoxid, sind in reinem Zustand hochempfindliche brisante explosive Stoffe. Andererseits sind organische Peroxide bekannt, die auch in reinem Zustand nicht explosionsfähig sind, z. B. Dilauroylperoxid.

Organische Peroxide sind in unterschiedlichem Maße thermisch empfindlich. Sie beginnen bei einer für jedes Produkt und jede Stoffmenge bestimmbarer Temperatur sich in gefährlichem Maße unter Wärmeentwicklung zu zersetzen (Zersetzungstemperatur unter Wärmestau); siehe auch Durchführungsanweisungen zu [§ 18 Abs. 1 Nr. 2](#). Einige organische Peroxide können schon bei Temperaturen weit unter Raumtemperatur in nicht aufhaltbare, stürmische Zersetzung übergehen. Dabei kann es im offenen Gefäß zur Verpuffung bzw. bei entsprechender Verdämmung zur Explosion kommen.

Besonders stürmisch und plötzlich tritt eine Zersetzung ein, wenn organische Peroxide mit katalytisch oder reduzierend wirkenden Stoffen verunreinigt werden. Besonders wirksam sind die so genannten Beschleuniger. Die bekanntesten zusammen mit organischen Peroxiden technisch genutzten Beschleuniger sind tertiäre Amine, Polyamine und Salze von Schwermetallen, wie Eisen, Mangan und besonders Kobalt und Vanadin. Eine Zerfallsreaktion kann aber auch z. B. durch Sulfinssäure, Merkaptane, Dithionite, Sulfite, starke Säuren, Alkalien, aktive Erden ausgelöst und begünstigt werden.

Unabhängig von den Vorschriften dieser Unfallverhütungsvorschrift hat der Hersteller oder Einführer organische Peroxide entsprechend ihren Eigenschaften nach den Bestimmungen der [Gefahrstoffverordnung](#) zu kennzeichnen.

[Zu § 3 Abs. 2:](#)

Für diesen Zweck besteht bei der Berufsgenossenschaft ein Arbeitskreis, der beim Vorliegen von Anzeigen über die Zuordnung in einem Abstand von höchstens 2 Jahren entscheidet.

Die erforderlichen Prüfdaten sind in der Regel durch Anwendung der in [Anhang 4](#) beschriebenen Prüfmethode auf die noch nicht einer Gefahrgruppe zugeordneten organischen Peroxide zu ermitteln. Besonders in Zweifelsfällen ist die Prüfung D der Sprengstofflager-Richtlinien SprengLR 011 „Richtlinie für das Zuordnen sonstiger explosionsgefährlicher Stoffe zu Lagergruppen“ mit der niedrigsten und der höchsten Anzahl Packstücke geeignet. Nach [§ 2 Abs. 1 Sprengstoffgesetz](#) sind explosionsgefährliche Stoffe, die in einer von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) im Bundesanzeiger bekannt gemachten Liste nicht verzeichnet sind, der BAM mit den dort näher bezeichneten Angaben anzuzeigen.

[Zu § 3 Abs. 3, 4 und 5:](#)

Anerkannte Prüfstelle ist z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

#### [Zu § 3 Abs. 4:](#)

Als Prüfmethode zur Feststellung ist z. B. die Prüfung D der Sprengstofflager-Richtlinie SprengLR 011 „Richtlinie für das Zuordnen sonstiger explosionsgefährlicher Stoffe zu Lagergruppen“ mit der niedrigsten und der höchsten Anzahl Packstücke geeignet.

#### [Zu § 3 Abs. 5:](#)

Beim Herstellen, auch beim Be- oder Verarbeiten eines organischen Peroxides werden verschiedene Betriebszustände durchlaufen. Ein Wechsel eines Betriebszustandes tritt besonders dann ein, wenn sich die Art oder die Konzentration des organischen Peroxides in der Reaktionsmischung, der Aggregatzustand, die Temperatur, die Produktmenge oder die apparativen Bedingungen durch die verfahrenstechnischen Schritte ändern.

Von den verschiedenen Betriebszuständen können somit unterschiedliche Gefährdungen verursacht werden. Hieraus ergibt sich, dass die Zwischenprodukte in den jeweiligen Betriebszuständen oft nicht durch die Gefährgruppe des jeweiligen organischen Peroxides in seiner Versandpackung charakterisiert werden.

Zur Prüfung der Gemische auf explosionsgefährliche Eigenschaften können die Verfahren verwendet werden, die in den „Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria“ (Handbuch Prüfungen und Kriterien), Part II der Vereinten Nationen veröffentlicht sind.

Für Betriebsbereiche im Sinne der Störfallverordnung, in denen organische Peroxide oberhalb der in [Anhang I Störfallverordnung](#) genannten Mengenschwellen gehandhabt oder gelagert werden, ist ein Sicherheitskonzept nach [§ 8](#) bzw. ein Sicherheitsbericht nach [§ 9 Störfallverordnung](#) zu erstellen. Diese müssen auch die in dieser Vorschrift angesprochenen Fragen beantworten.

## IV Bau und Ausrüstung

### § 4 Allgemeines

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Betriebe, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, entsprechend den Bestimmungen dieses Abschnittes IV beschaffen und eingerichtet sind.

## A. Anordnung, Bauweise und bauliche Einrichtungen der Gebäude, Räume und Freianlagen

### § 5 Allgemeine Anforderungen

(1) Gebäude und Freianlagen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, müssen in Abhängigkeit von der

- Gefährgruppe und Menge der organischen Peroxide

sowie von der

- Lage, Anordnung und Bauart der Gebäude und Anlagen

Sicherheitsabstände zu anderen Gebäuden oder Anlagen entsprechend [Anhang I](#) aufweisen. Von Gebäuden, in denen nur mit organischen Peroxiden der Gefährgruppe OP IV umgegangen wird, sind keine Sicherheitsabstände erforderlich.

#### [DA](#)

(2) Sind in einem Gebäude die organischen Peroxide durch bauliche Maßnahmen in Teilmengen unterteilt und ist durch diese Unterteilung ein gleichzeitiger Abbrand anderer Teilmengen ausgeschlossen (Zellenbauweise), so ist für die Ermittlung der Sicherheitsabstände zu anderen Gebäuden die Teilmenge zugrunde zu legen, die den größten Sicherheitsabstand erfordert.

#### [DA](#)

(3) Gegenüber gefährdeten Gebäuden, Räumen, Anlagen und Anlagenteilen, in denen sich keine ständigen Arbeitsplätze befinden, ist ein Mindestabstand von 10 m einzuhalten. Es ist kein Abstand erforderlich, wenn keine Gefährerhöhung gegeben ist.

#### [DA](#)

(4) Wird durch die Art des Umganges mit organischen Peroxiden eine Verminderung der Gefahr herbeigeführt, können erleichternde Bedingungen entsprechend einer niedrigeren Gefährgruppe angewendet werden.

#### [DA](#)

(5) Wird durch die Art des Umganges mit organischen Peroxiden eine Erhöhung der Gefahr herbeigeführt, sind weitere Maßnahmen baulicher oder betrieblicher Art zu treffen, gegebenenfalls ist eine Erhöhung des Sicherheitsabstandes entsprechend einer höheren Gefährgruppe erforderlich.

#### [DA](#)

(6) Bei besonderen örtlichen und betrieblichen Verhältnissen können mit Zustimmung der Berufsgenossenschaft im Einvernehmen mit den zuständigen Aufsichtsbehörden, in Abhängigkeit von der Gruppe und Menge der organischen Peroxide die Abstände herabgesetzt oder auf die Abstände verzichtet werden, wenn durch geeignete Ersatzmaßnahmen die Versicherten vor der Auswirkung von Explosionen oder Bränden hinreichend geschützt sind.

## DA

(7) Um Freilager und um Bauwerke, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, ist ein Brandschutzbereich von 25 m Tiefe festzulegen, der gekennzeichnet sein muss, wenn die örtlichen oder betrieblichen Gegebenheiten dies erfordern. Der Brandschutzbereich kann verkleinert werden, soweit das Schutzziel auf gleich wirksame Weise erreicht wird.

## DA

(8) Gebäude, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, müssen aus nicht brennbaren Baustoffen in mindestens feuerhemmender Bauweise errichtet sein. Ausgenommen hiervon sind Druckentlastungsflächen, Türen und Fenster. Dachdeckungen müssen ausreichenden Schutz gegen Flugfeuer und strahlende Wärme bieten. Diese müssen mindestens schwer entflammbar sein.

## DA

(9) Fußböden müssen erforderlichenfalls elektrostatisch leitfähig und geerdet sein sowie eine dichte, ebene und trittsichere Oberfläche haben und sich leicht reinigen lassen.

## DA

(10) In Fußböden dürfen sich keine Kanalöffnungen befinden. Offene Kanäle dürfen nur dann vorhanden sein, wenn sichergestellt ist, dass sich dort keine gefährlichen Stoffe, insbesondere keine organischen Peroxide, ablagern können.

## DA

(11) Fenster von Gebäuden, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, müssen mit Blendschutz ausgerüstet sein, wenn durch Sonneneinstrahlung eine zusätzliche Gefahr besteht.

(12) Gebäude, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, müssen mit einer geeigneten Blitzschutzanlage ausgerüstet sein. Dies ist nicht erforderlich für organische Peroxide der Gefahrgruppe OP IV und bei organischen Peroxiden der Gefahrgruppe I, II und III in Mengen von weniger als 500 kg.

## DA

(13) Raumheizungen müssen so konstruiert, gestaltet und angeordnet sein, dass von ihnen keine gefährlichen Zersetzungen organischer Peroxide ausgelöst werden können.

## DA

### Zu § 5 Abs. 1:

Dies bedeutet, dass Sicherheitsabstände zu anderen Gebäuden einzuhalten sind, unabhängig davon, ob in ihnen mit organischen Peroxiden umgegangen wird oder nicht. Die Festlegung des Sicherheitsabstandes ist von der jeweiligen Begrenzung der Lager- bzw. Abstellfläche bzw. der Außenwand des gefährlichen Raumes, Gebäudes oder Freianlagenteiles aus vorzunehmen. Verlaufen die Begrenzungen nicht parallel zueinander, so können die ermittelten Sicherheitsabstände verringert werden. Reduzierungsfaktor ist der Cosinus des halben Winkels, den die Begrenzungen miteinander bilden.

Anwendungsbeispiele können den Erläuterungen zur Sprengstofflager-Richtlinie SprengLR 300 „Richtlinie; Aufbewahrung sonstiger explosionsgefährlicher Stoffe“ entnommen werden.

Bei der Festlegung der Sicherheitsabstände ist auch **§ 3 Abs. 5** zu beachten.

Für organische Peroxide

- der Gefahrgruppe OP Ia bis zu 100 kg,
- der Gefahrgruppen OP Ib, OP II und OP III bis insgesamt 200 kg,
- der Gefahrgruppe OP IV ohne Mengenbegrenzung

sind keine Sicherheitsabstände erforderlich; siehe hierzu **Anhang 1**.

Werden die in **Anhang 1** genannten besonderen Schutzmaßnahmen getroffen, kann der Sicherheitsabstand in der geschützten Wirkungsrichtung verringert werden oder ganz entfallen. Ist in einer Richtung mit einer erhöhten Wirkung zu rechnen, ist der Sicherheitsabstand in dieser Richtung gemäß **Anhang 1 Abschnitte 2.3, 4.3, 5.3** bzw. **6.3** zu vergrößern.

Mit einer erhöhten Wirkung ist vor Wänden mit ungeschützten Öffnungen, vor Druckentlastungsflächen sowie Freianlagen zu rechnen.

Druckentlastungsflächen siehe **§ 7 Abs. 6** und **§ 9 Abs. 1**.

### Zu § 5 Abs. 2:

Die Forderung nach Unterteilung ist erfüllt, wenn die Zwischenwände

- mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach **DIN 4102-2** „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ entsprechen

und

- mindestens 0,5 m seitlich vorgezogen werden, wenn sie an Druckentlastungsflächen anschließen,
- um mindestens 0,5 m über Dach gezogen werden, wenn das Dach als Druckentlastungsfläche dient.

Ist außer einer Brandwirkung auch mit einer Druckwirkung zu rechnen, müssen die Zwischenwände so errichtet sein, dass sie auch der Druckwirkung widerstehen.

Siehe auch [Abschnitt 4.2](#) und [5.2 des Anhanges 1](#).

#### [Zu § 5 Abs. 3:](#)

Hierzu gehören z. B. Lager für andere Gefahrstoffe sowie Anlagenteile, die für die sichere Funktionserhaltung des Betriebes notwendig sind (z. B. Steuerluft-, Energie- und Wasserversorgungseinrichtungen). Werden für solche Einrichtungen andere Schutzmaßnahmen getroffen, sind auch Verringerungen des Mindestabstandes möglich.

Keine Gefahrerhöhung ist z. B. bei Aufbewahrungsgebäuden für kleine Mengen ungefährlicher Roh- und Hilfsstoffe oder kleineren Energieversorgungsanlagen gegeben, soweit von diesen die Betriebssicherheit nicht betroffen ist.

Unter Umständen sind jedoch Abstände nach anderen Rechtsvorschriften erforderlich, z. B. nach Baurecht oder nach der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten ([VbF](#)); zwischenzeitlich teilweise aufgehoben.

#### [Zu § 5 Abs. 4:](#)

Eine Verminderung der Gefahr kann z. B. durch Verwendung einer anderen Zubereitungsform oder Verpackung herbeigeführt werden.

Erleichternde Bedingungen können z. B. in der Verringerung des erforderlichen Sicherheitsabstandes bestehen.

#### [Zu § 5 Abs. 5:](#)

Eine Gefahrerhöhung kann z. B. durch Einschluss des organischen Peroxides eintreten.

#### [Zu § 5 Abs. 6:](#)

Solche geeigneten Ersatzmaßnahmen können z. B. verfahrenstechnische, bauliche oder organisatorische Maßnahmen oder die Aufbewahrung in Kühltruhen sein.

#### [Zu § 5 Abs. 7:](#)

Der Brandschutzbereich kann verringert werden, wenn die organischen Peroxide durch bauliche Maßnahmen vor direkter Einwirkung von Flammen, Funken und Wärmeeinstrahlung geschützt sind. Er kann ganz entfallen vor Wänden, die mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) entsprechen.

Die Kennzeichnung des Brandschutzbereiches ist insbesondere erforderlich, wenn durch diesen Bereich innerbetriebliche Verkehrswege führen. Für die Kennzeichnung ist das Verbotssymbol P02 „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ gemäß [Anlage 2 der Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ \(BGV A8, bisherige VBG 125\)](#) zu verwenden.

#### [Zu § 5 Abs. 8:](#)

Baustoffe gelten als nicht brennbar, wenn sie mindestens der Baustoffklasse A nach [DIN 4102-1](#) „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ entsprechen.

Dacheindeckungen bieten ausreichenden Schutz gegen Flugfeuer und strahlende Wärme, wenn sie [DIN 4102-7](#) „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bedachungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ entsprechen.

Die Forderung nach feuerhemmender Bauweise ist z. B. erfüllt, wenn die Bauteile mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A (feuerhemmend) nach [DIN 4102-2](#) entsprechen. Bauteile gelten als schwer entflammbar, wenn sie mindestens der Bauklasse B 1 nach [DIN 4102-1](#) entsprechen.

#### [Zu § 5 Abs. 9:](#)

Siehe Technische Regel für Betriebssicherheit [TRBS 2153](#) „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“ ([BGI 5127](#), Merkblatt T 033; bisherige BGR 132).

#### [Zu § 5 Abs. 10:](#)

Dies kann z. B. durch Verlegung mit ausreichendem Gefälle und regelmäßigem Spülen oder durch Abdeckung, z. B. mit Gitterrosten, sichergestellt werden, die eine Sichtkontrolle ermöglichen.

#### [Zu § 5 Abs. 12:](#)

Geeignet sind z. B. Blitzschutzanlagen, die den allgemeinen Blitzschutzbestimmungen des Ausschusses für Blitzableiterbau e.V. entsprechen; siehe z. B. [DIN VDE 0185](#) „Blitzschutzanlage“.

#### [Zu § 5 Abs. 13:](#)



Dies bedeutet, dass als Raumheizung Warmwasserheizungen, Dampfheizungen, Warmluftheizungen und elektrische Heizungen zulässig sind. Heizungen mit freiliegenden glühenden Teilen sowie Gas- und Ölbrenner sind danach nicht zulässig.

Diese Forderung kann z. B. erfüllt werden durch:

- Regelung der Raumtemperatur über die Heizleistung oder Thermostat,
- solche Anordnung der Heizkörper und Heizleitungen, dass eine Berührung mit dem Lagergut ausgeschlossen ist,
- Vorrichtungen an Heizkörpern und Heizleitungen zur Abstandshaltung.

Diese Forderung schließt ein, dass die Heizkörper eine glatte Oberfläche haben und sich allseitig gut reinigen lassen und die Heizkörper mit einem Anstrich versehen sind, der Staubablagerungen leicht erkennen lässt.

[DA](#)

## § 6 Abstände zu innerbetrieblichen Verkehrswegen

Vor Druckentlastungsflächen von Gebäuden, in denen mit organischen Peroxiden der Gruppe OP I und OP II umgegangen wird, muss zu innerbetrieblichen Verkehrswegen ein Abstand von mindestens 5 m eingehalten sein. Dies gilt nicht für Verkehrswege, die ausschließlich für den betriebstechnischen Ablauf in diesen Gebäuden notwendig sind.

[Zu § 6:](#)

Innerbetriebliche Verkehrswege sind z. B. Wege, Straßen und Gleisanlagen.

Siehe auch [§ 21](#).

[DA](#)

## § 7 Lager

(1) Gebäude für das Lagern organischer Peroxide der Gefahrgruppe OP I bis OP III müssen in eingeschossiger Bauweise errichtet sein.

[DA](#)

(2) Abweichend von **Absatz 1** dürfen Lagerräume auch in anderen ein- oder mehrgeschossigen Gebäuden eingerichtet werden, wenn hierdurch keine Erhöhung der Gefährdung für die Versicherten verursacht wird. In diesem Fall müssen die Lagerräume einschließlich Zugangstüren, die nicht direkt ins Freie führen, in feuerbeständiger Bauweise errichtet sein und aus unbrennbaren Baustoffen bestehen. Mindestens eine Tür des Lagerraumes muss entweder unmittelbar ins Freie oder in Flure oder Treppenträume führen, die Rettungswege im Sinne des Bauordnungsrechts der Länder sind. Türen zu Fluren oder Treppenträumen gelten nicht als Druckentlastungsflächen.

[DA](#)

(3) Lagerräume in mehrgeschossigen Gebäuden müssen so gelegen sein, dass die Fluchtmöglichkeit aus anderen Räumen nicht eingeschränkt werden kann.

(4) Freilager müssen den Packstücken oder sonstigen Behältnissen ausreichenden Schutz vor Witterungseinflüssen, die zur einer Gefahrerhöhung führen können, bieten. Sie sind einzufrieden, wenn die örtlichen oder betrieblichen Gegebenheiten dies erfordern.

[DA](#)

(5) In Lagergebäuden darf für Decken und gleichzustellende Dächer, Balken, Unterzüge, Pfeiler und Stützen, Bühnen, Treppen, Türen, Fenster und dergleichen Holz unverkleidet verwendet werden. Das Holz muss mit einem zugelassenen Feuerschutzmittel getränkt oder mit einem schwer entflammaren Lack gestrichen sein.

[DA](#)

(6) Lagerräume für organische Peroxide der Gefahrgruppen OP I bis OP III müssen mit Druckentlastungsflächen versehen sein. Für organische Peroxide der Gefahrgruppe OP I und OP II muss die erforderliche Druckentlastung im Brandfalle entweder durch eine geeignete Bauart des Daches oder durch geeignete Druckentlastungsflächen in den Außenwänden gewährleistet sein. Druckentlastungsflächen müssen aus leichten Baustoffen bestehen. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Druckeinwirkung muss wesentlich geringer sein als die der übrigen Bauteile. Für organische Peroxide der Gefahrgruppe OP III sind im Regelfall außer Fenstern und Türen keine zusätzlichen Druckentlastungsflächen erforderlich.

[DA](#)

(7) Lagerräume müssen so errichtet und ausgerüstet sein, dass die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur organischer Peroxide nicht überschritten wird.

[DA](#)

(8) Räume, in denen organische Peroxide mit einer höchstzulässigen Aufbewahrungstemperatur unter +20 °C gelagert werden, müssen so errichtet und ausgerüstet sein, dass während der Lagerzeit eine dauernde Kühllhaltung sichergestellt und die Unterschreitung der höchstzulässigen Aufbewahrungstemperatur überwacht und bei Überschreitung durch geeignete Warneinrichtungen darauf hingewiesen wird. Kann auch durch Kühlung auf zu niedrige Temperaturen eine Gefährdung infolge von Entmischung oder Kristallisation eintreten, müssen die Überwachungseinrichtungen auch geeignet sein, die Unterschreitung einer unteren Temperaturgrenze zu verhindern.

## DA

(9) Zur Vermeidung einer unzulässigen Verdämmung oder eines Druckaufbaues bei Zersetzung der Peroxide dürfen Kühltruhen nicht mit arretierenden Verschlüssen versehen sein.

(10) Räume, in denen organische Peroxide mit einer höchstzulässigen Aufbewahrungstemperatur von +20 °C und darüber gelagert werden, bedürfen keiner zusätzlichen Kühlung, wenn durch eine entsprechend niedrige, jahreszeitlich bedingte Temperatur gewährleistet ist, dass während der Lagerung die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur zu keiner Zeit überschritten wird. Dies ist durch eine geeignete Warneinrichtung zu überwachen.

(11) Flüssige organische Peroxide müssen so gelagert sein, dass auslaufende Mengen aufgefangen und erkannt werden sowie beseitigt werden können. Das Fassungsvermögen von Auffangräumen muss so bemessen sein, dass sich das Lagergut nicht über die Auffangräume hinaus ausbreiten kann.

## DA

(12) Das beim Befüllen von Tanks mit flüssigen organischen Peroxiden verdrängte Dampf/Luft-Gemisch muss so abgeleitet werden, dass Gefahren für Versicherte nicht entstehen können.

## DA

### Zu § 7:

Es empfiehlt sich, eine Aufstellung der eingelagerten Mengen von organischen Peroxiden im Betrieb ständig auf dem Laufenden und verfügbar zu halten.

Für das Lagern kleiner Mengen organischer Peroxide der Gefahrgruppe OP Ia bis zu 100 kg oder der Gefahrgruppen OP Ib, OP II und OP III bis insgesamt 200 kg außerhalb eines Lagers siehe [§ 25 Abs. 5](#).

### Zu § 7 Abs. 1:

Hinsichtlich der Lagerung in Tanks und Silos siehe auch [§ 11 Abs. 12](#).

### Zu § 7 Abs. 2:

Bei nebeneinanderliegenden Räumen sind die Wände, bei übereinanderliegenden Räumen auch Böden oder Decken in der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach [DIN 4102-2](#) zu errichten, so dass zwischen diesen Räumen Sicherheitsabstände nach [Anhang 1](#) nicht erforderlich sind.

Bei übereinanderliegenden Räumen ist die Außenwand oberhalb von Druckentlastungsflächen in der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach [DIN 4102-2](#) zu errichten.

### Zu § 7 Abs. 4:

Witterungseinflüsse, die zu einer Gefahrerhöhung führen können, sind solche, die die Stoffe hinsichtlich ihrer thermischen Stabilität oder ihrer Homogenität sowie die Packstücke hinsichtlich ihrer mechanischen Stabilität beeinträchtigen können, z. B. starke Sonneneinstrahlung oder Regen.

Freilager brauchen nicht überdacht zu sein, wenn organische Peroxide gelagert werden, deren thermische Stabilität bei Temperaturen bis zu 80 °C gewährleistet ist und deren Verpackung entweder gegenüber Nässe und Wärme ausreichend stabil oder zusätzlich durch Abdecken, z. B. mit Planen, geschützt ist.

Die Einfriedung soll den Zutritt Unbefugter erschweren. Dies setzt voraus, dass sie mindestens 1,5 m hoch ist.

Lager innerhalb eines abgeschlossenen Betriebsgeländes brauchen nicht eingefriedet zu werden.

### Zu § 7 Abs. 5:

Auf [§ 25](#) sowie auf möglicherweise weitergehende Anforderungen in anderen Rechtsvorschriften, z. B. im Baurecht, wird hingewiesen.

### Zu § 7 Abs. 6:

Geeignete Druckentlastungsflächen in den Außenflächen sind z. B. Folien, Türen und Fenster in geeigneter Bauart gelten ebenfalls als Druckentlastungsflächen.

Für die Bemessung der erforderlichen gesamten Druckentlastungsflächen gelten folgende Richtwerte:

- 1,0 m<sup>2</sup>/1 000 kg organische Peroxide der Gefahrgruppe OP Ia,
- 0,5 m<sup>2</sup>/ 1 000 kg organische Peroxide der Gefahrgruppe OP Ib,
- 0,25 m<sup>2</sup>/1 000 kg organische Peroxide der Gefahrgruppe OP II.

Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Belegungsdichte 200 kg organische Peroxide je m<sup>3</sup>, bezogen auf den Gesamtlagerraum, nicht überschreitet.

Ist die Belegungsdichte größer als 200 kg organische Peroxide je m<sup>3</sup> Lagerraum, so sind die angegebenen Richtwerte für die

Druckentlastungsfläche entsprechend (proportional) zu erhöhen.

#### [Zu § 7 Abs. 7:](#)

Zur Festlegung der höchstzulässigen Aufbewahrungstemperatur siehe [Durchführungsanweisungen zu § 18 Abs. 1 Nr. 2.](#)

#### [Zu § 7 Abs. 8:](#)

Hierfür ist eine Kühlung des Lagerraumes selbst oder eine Lagerung in Kühltruhen geeignet.

Diese Forderung schließt ein, dass für den Ausfall der Kühleinrichtung Ersatzmaßnahmen getroffen sind, z. B. Notstromversorgung, Kühlung mit geeigneten Kältemitteln, Bereitstellen von Ersatzkühltruhen. Siehe auch [§ 18 Abs. 1 Nr. 2.](#)

#### [Zu § 7 Abs. 11:](#)

Das Fassungsvermögen von Auffangräumen ist als ausreichend anzusehen, wenn

- bei Lagerung in ortsbeweglichen Gebinden der Inhalt eines Gebindes, mindestens aber 10 % der Gesamtlagermenge der flüssigen organischen Peroxide,
- bei Lagerung in ortsfesten Tanks mindestens der Inhalt des größten Tanks

aufgenommen werden kann.

Werden organische Peroxide gelagert, die mit Wasser nicht mischbar und spezifisch leichter als Wasser sind, müssen die Auffangräume mit geeigneten Einrichtungen zur Abscheidung von Wasser nach [DIN 1999](#) „Abscheider für Leichtflüssigkeiten – Benzinabscheider, Heizölabscheider“ versehen sein. Diese Einrichtungen müssen absperrbar sein, sofern durch sie Wasser selbsttätig ablaufen kann. Die Einrichtungen müssen auch im Brandfalle funktionstüchtig und von geschützter Stelle bedienbar sein.

#### [Zu § 7 Abs. 12:](#)

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn verdrängte Dampf/Luft-Gemische

- gefahrlos ins Freie abgeleitet

oder

- in einen anderen Tank, z. B. Transporttank, aus dem abgefüllt wird, zurückgeführt werden (Gaspendelverfahren).

## **§ 8 Abstellräume**

**(1) Für das Abstellen von organischen Peroxiden in einer Versandpackung oder in einer vom Betrieb bestimmten Verpackung müssen Abstellräume vorhanden sein**

1. für die Gefahrgruppen OP II und OP III bei einer Menge von über 60 kg bis 500 kg,
2. für die Gefahrgruppe OP Ib bei einer Menge von 20 kg bis 250 kg,
3. für die Gefahrgruppe OP Ia bei einer Menge bis zu 100 kg.

In den Fällen der Nummern 2 und 3 muss der Abstellraum von anderen Räumen feuerbeständig abgetrennt und druckentlastet sein, im Fall der Nummer 1 genügt eine feuerhemmende Abtrennung.

**(2) Für das Abstellen kleinerer Mengen der in Absatz 1 genannten organischen Peroxide gilt § 25 Abs. 5 und 7. Für größere Mengen sowie für das Abstellen im Freien gelten die Bestimmungen des § 7.**

## **§ 9 Gebäude und Räume für das Herstellen, Bearbeiten, Verarbeiten, Abfüllen, Vernichten**

**(1) Gebäude und Räume zum Herstellen, Bearbeiten, Verarbeiten, Abfüllen oder Vernichten organischer Peroxide müssen in Sicherheitsbauweise mit ausreichend widerstandsfähigen Decken und Wänden und ausreichend bemessenen Druckentlastungsflächen errichtet sein, wenn die Versicherten durch eintretende Zersetzungen gefährdet werden können.**

[DA](#)

**(2) Druckentlastungsflächen müssen aus leichten Baustoffen bestehen. Ihre Widerstandsfähigkeit muss wesentlich geringer sein als die der übrigen Bauteile.**

[DA](#)

#### [Zu § 9 Abs. 1:](#)

Gebäude und Räume zum Herstellen, Bearbeiten, Verarbeiten, Abfüllen oder Vernichten organischer Peroxide werden als Produktionsgebäude bzw. Produktionsräume bezeichnet.

Eine Gefährdung ist z. B. gegeben, wenn bei der Herstellung oder der chemischen oder physikalischen Nachbehandlung (z. B. Zentrifugieren, Trocknen, Mischen) von organischen Peroxiden eine unkontrollierte Zersetzung mit Druckwirkung oder stichflammenartigem Abbrand die Versicherten verletzen kann.

Eine Sicherheitsbauweise ist nicht erforderlich, wenn unter Berücksichtigung der Menge und der Eigenschaften der organischen Peroxide ein ausreichender Schutz auf andere Weise, z. B. durch Verwendung von ortsbeweglichen Schutzvorrichtungen, Schutzscheiben oder dergleichen, sichergestellt werden kann. Eine Sicherheitsbauweise ist also z. B. für das Abfüllen fertig gestellter Produkte nicht erforderlich, wenn eine Gefährdung von Versicherten durch Stichflammen nicht zu erwarten ist. Liegen besondere Kenntnisse über organische Peroxide vor, die eine Verringerung der Schutzmaßnahmen rechtfertigen, so kann auf ortsbewegliche Schutzvorrichtungen beim Abfüllen verzichtet werden.

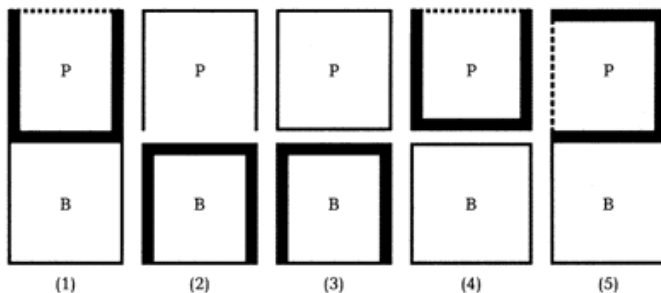
Ein Produktionsgebäude ist in Sicherheitsbauweise (siehe **Bild 1**) errichtet, wenn

1. die Versicherten gegen die von der Produktionsanlage zu erwartenden Gefahren, z. B. Feuer, Druck oder Wurfstücke, durch Wände und Dächer geschützt sind, die gegen diese Einwirkungen ausreichend widerstandsfähig sind;  
Ist z. B. nur mit einer schwachen Brandbeanspruchung zu rechnen, gilt eine Wand der Feuerwiderstandsklasse F 30-A **DIN 4102-2** als ausreichend widerstandsfähig, während gegenüber starken Brandbeanspruchungen eine Wand der Feuerwiderstandsklasse F 90-A **DIN 4102-2** erforderlich ist. Ist außerdem mit dem Auftreten von Druck oder Wurfstücken zu rechnen, müssen die Wände zusätzlich eine ausreichende Standfestigkeit aufweisen. In solchen Fällen ist somit eine Stahlbetonbauweise erforderlich.
2. der Produktionsraum eine ausreichend bemessene Druckentlastungsfläche, in der Regel 1/6 der gesamten Raumbegrenzungsfläche, z. B. eine gesamte Seitenfläche, aufweist. Diese Druckentlastungsfläche kann bei kleinen Mengen organischer Peroxide im Verhältnis zur Raumgröße entsprechend verringert werden, wenn dies der zu erwartende Druckanstieg zulässt.

Die vorstehend beschriebenen Maßnahmen sollen dem Schutz der Versicherten vor den Gefahren der von ihnen betriebenen Anlage dienen.

Hinsichtlich des Schutzes der Versicherten vor den Gefahren, die von anderen Anlagen oder von Lagern ausgehen, siehe **§ 5** in Verbindung mit **Anhang 1**.

Bild 1: Beispiele für Sicherheitsbauweise (Grundrisse)



**Erläuterungen:**

- Wand mit erhöhter Standfestigkeit
- F 30-Wand
- - - - -** Wand mit Druckentlastungsfläche
- P:** Produktionsraum
- B:** Bedienungsraum

Zu Beispiel 5: Die an die Wand mit Druckentlastungsfläche angrenzende Wand des Bedienungsraumes muss mindestens in F 30-A **DIN 4102-2** ausgeführt sein.

[Zu § 9 Abs. 2:](#)

Als leichte Baustoffe gelten z. B. Kunststofffolien, Leichtbauplatten, Leichtbetonsteine, Leichtbeton, Holz. Die Art des Baustoffes ist bei der Beurteilung der Wirkung in Druckentlastungsrichtung zu berücksichtigen.

**§ 10 Öffnungen in Trennwänden**

**(1) In widerstandsfähigen Wänden zwischen Produktions- und Bedienungsräumen dürfen Türen, Sichtfenster und erforderliche Verbindungseinrichtungen vorhanden sein.**

[DA](#)

**(2) Die Türen und Sichtfenster müssen den gleichen zu erwartenden Beanspruchungen standhalten wie die widerstandsfähigen Wände, in denen sie sich befinden.**

[DA](#)

**(3) Verbindungseinrichtungen in widerstandsfähigen Wänden müssen den zu erwartenden Beanspruchungen widerstehen.**

[DA](#)

[Zu § 10 Abs. 1:](#)

Verbindungseinrichtungen sind z. B. Rohrleitungen, Kabel, Steuerleitungen.

[Zu § 10 Abs. 2:](#)

In bestimmten Fällen empfiehlt es sich, Türen und Sichtfenster mit Zwangsverriegelungseinrichtungen zu versehen, die gewährleisten, dass während der Produktion die Türen und Sichtfenster nicht geöffnet werden können.

[Zu § 10 Abs. 3:](#)

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn erforderliche Rohrleitungen, Kabel, Steuerleitungen so gestaltet und verlegt sind, dass bei einer Druck- oder Flammeneinwirkung keine Gefährdung der Versicherten im Bedienungsraum eintreten kann.

Siehe auch [§ 11 Abs. 7](#).

## B. Betriebsanlagen und -einrichtungen

### § 11 Allgemeine Anforderungen

(1) In Räumen für den Umgang mit organischen Peroxiden, die gemäß [§ 9 Abs. 1](#) in Sicherheitsbauweise errichtet werden müssen, dürfen nur die für den Umgang mit organischen Peroxiden erforderlichen Anlagen und Anlagenteile sowie die erforderlichen Zusatzeinrichtungen installiert sein.

[DA](#)

(2) Anlagen und Anlagenteile müssen so beschaffen und ausgerüstet sein, dass auch im Gefahrfall die Betriebssicherheit gewährleistet und ein unkontrollierter Austritt von organischen Peroxiden vermieden wird.

[DA](#)

(3) Ist aus verfahrensbedingten Gründen ein Austritt organischer Peroxide nicht zu vermeiden, muss durch geeignete Maßnahmen eine Gefährdung der Versicherten vermieden werden.

[DA](#)

(4) Anlagen und Anlagenteile müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sie vollständig und gefahrlos entleert werden können.

(5) In Gebäuden und Anlagen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen getroffen sein, wenn durch solche Zündquellen die organischen Peroxide selbst oder ihre Gemische mit Luft entzündet werden können.

[DA](#)

(6) Anlagen müssen so errichtet sein, dass durch sie keine gefährlichen Reaktionen der organischen Peroxide ausgelöst werden.

[DA](#)

(7) Anlagen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, sind mit Kontroll- und Regeleinrichtungen auszurüsten, die den bestimmungsgemäßen Betrieb sicherstellen. Für die Funktionssicherheit notwendige Rohrleitungen, Kabel-, Steuerleitungen sind so zu gestalten oder zu verlegen, dass sie gegen die Zerstörung durch Brandeinwirkung geschützt sind.

[DA](#)

(8) Für den Umgang mit organischen Peroxiden, insbesondere für Anlagen und Anlagenteile zur Herstellung und Bearbeitung organischer Peroxide, dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, die gegenüber den Rohstoffen, der Reaktionsmischung, den Hilfsstoffen, wie auch den organischen Peroxiden selbst und den verfahrensbedingt zu erwartenden thermischen Beanspruchungen hinreichend beständig und mit ihnen verträglich sind. Dies gilt auch für die verwendeten Werkzeuge.

[DA](#)

(9) Für Anlagen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, sind zusätzlich Einrichtungen vorzusehen, die bei einer Betriebsstörung Schadwirkungen so gering wie möglich halten und eine Gefährdung der Versicherten verhindern.

[DA](#)

(10) In der Nähe von Reaktionsgefäßen dürfen in Richtung auf die Druckentlastungsflächen keine Anlagen, Anlagenteile oder Einrichtungen vorhanden sein, die im Falle einer gefährlichen Zersetzung eine Gefährdung der Versicherten verursachen können.

[DA](#)

(11) Messwarten sind so zu errichten und zu gestalten, dass keine Gefährdung der darin tätigen Versicherten zu erwarten ist.

(12) Für den Umgang mit organischen Peroxiden in ortsfesten Freianlagen einschließlich der Lagerung in Tanks oder Silos hat der Unternehmer auf Verlangen der Berufsgenossenschaft und auf seine Kosten ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle vorzulegen. Dieses Gutachten soll insbesondere Vorschläge über besondere Sicherheitsmaßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Betriebszustände und über die Sicherheitsabstände enthalten. Ein Gutachten ist nicht erforderlich für solche Teile

**von Freianlagen, in denen organische Peroxide nur als Hilfsstoffe chemisch umgesetzt werden.**

**DA**

Zu § 11 Abs. 1:

Zusatzeinrichtungen sind z. B. Raumheizung, Lüftung, Beleuchtung.

Zu § 11 Abs. 2:

Dies bedeutet z. B., dass ein Bersten als Folge einer Zersetzung vermieden wird.

Dies kann z. B. erreicht werden durch

- Vermeidung einer Verdämmung, z. B. durch Einsatz offener Behälter,
- Einsatz von Ablass- oder Flutungseinrichtungen, die so dimensioniert sind, dass hierdurch gefährliche Reaktionsabläufe vermieden werden können,
- Einsatz geeigneter Mess-, Regel- und Warneinrichtungen gegebenenfalls in redundanter Ausführung, wenn hierdurch gefährliche Reaktionsabläufe rechtzeitig erkannt und vermieden werden können,
- Einbau geeigneter Druckentlastungseinrichtungen mit Druckableitung in ungefährliche Richtung,
- druck- oder druckstoßfeste Bauweise.

Zu § 11 Abs. 3:

Verfahrensbedingte Gründe sind z. B. Vermeidung einer Verdämmung, siehe auch **Durchführungsanweisungen zu § 11 Abs. 2** oder offener Umgang beim Umfüllen oder Abfüllen.

Geeignete Maßnahmen sind z. B. Absauganlagen.

Zu § 11 Abs. 5:

Unter Gemischen von organischen Peroxiden mit Luft sind Gemische von Stäuben, Dämpfen, Gasen und Aerosolen mit Luft zu verstehen. Zur Beurteilung sind die „Explosionsschutz-Regeln – EX-RL“ (**BGR 104**, bisherige ZH 1/10) heranzuziehen.

Zu § 11 Abs. 6:

Als gefährliche Reaktionen gelten unkontrollierte Zersetzungen, Brände und Explosionen. Solche Reaktionen können durch Energieeinwirkung, z. B. Wärme, Schlag, Funken, Reibung, in Abhängigkeit von den jeweiligen Stoffeigenschaften ausgelöst werden. Siehe auch **Durchführungsanweisungen zu § 3 Abs. 1**.

Zu § 11 Abs. 7:

Bestimmungsgemäßer Betrieb sind Betriebsvorgänge, für die die Anlage bei funktionsfähigem Zustand der Systeme (ungestörter Zustand) bestimmt und geeignet ist (Normalzustand). Soweit möglich sind logische Verriegelungs- und Prozesstechniken vorzusehen, die die beabsichtigte Reaktionsführung gewährleisten.

Zu § 11 Abs. 8:

Geeignet sind Werkstoffe, die in Kontakt mit dem jeweiligen organischen Peroxid unter Berücksichtigung der Kontaktdauer keine katalytisch wirkenden Korrosionsprodukte in gefährlicher Menge bilden.

Bei der Auswahl von Werkstoffen ist auch eine hinreichende Alterungsbeständigkeit zu beachten.

Zu § 11 Abs. 9:

Solche Einrichtungen sind z. B. Schnellschlussventile, die die weitere Zugabe von Stoffen oder Zubereitungen unterbrechen, oder Schnellentleerungseinrichtungen mit nachgeschalteten Auffangbehältern, um eine Verdünnung mit Wasser vornehmen zu können.

Zu § 11 Abs. 10:

Hierdurch soll erreicht werden, dass im Falle einer gefährlichen Zersetzung mit eventuellem Druckaufbau vor allem keine schweren Wurfstücke fortgeschleudert werden, die Versicherte gefährden können.

Zu § 11 Abs. 12:

Anerkannt ist z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Aufgrund dieses Gutachtens legt die Berufsgenossenschaft die in diesem Fall erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und Sicherheitsabstände im Einzelnen fest.

Organische Peroxide gelten dann als Hilfsstoffe, wenn sie bei der Durchführung chemischer Verfahren als Initiatoren, z. B. bei Polymerisationen, eingesetzt werden.

Das Gutachten soll Vorschläge und Maßnahmen enthalten mit dem Schutzziel, Zersetzungen und Brände zu verhindern oder deren Auswirkungen auf die Umgebung und die Versicherten zu vermeiden. Dabei sind besonders folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- aufgelockerte Bauweise,
- Feuerschutzummantelung der Stütz- und Tragteile von Anlagen,
- Schaffung von ausreichend dimensionierten Entleerungseinrichtungen, gegebenenfalls in Verbindung mit Auffangwannen oder -tassen,
- Anwendung einer geeigneten, möglichst automatisch arbeitenden Mess- und Regeltechnik,
- Schaffung von Kühleinrichtungen,
- Vermeidung einer Verdämmung (Einschluss),
- Mengenbegrenzung, besonders beim Bereithalten in Zwischenbehältern.

Hierbei sind die gewählten Maßnahmen aufeinander abzustimmen; siehe hierzu auch [Anhang 1](#).

Hinsichtlich Konzept zur Verhinderung von Störfällen bzw. Sicherheitsbericht siehe [§§ 8 und 9 Störfallverordnung](#).

## § 12 Einrichtungen zum Fördern, Fortleiten oder Abfüllen

**(1) Einrichtungen zum Fördern, Fortleiten oder Abfüllen von organischen Peroxiden müssen so beschaffen und aufgestellt sein, dass eine gefährliche chemische, thermische oder mechanische Beanspruchung der organischen Peroxide durch das Fördern, Fortleiten oder Abfüllen sicher vermieden wird.**

[DA](#)

**(2) Ein gefährlicher Einschluss der organischen Peroxide muss vermieden sein.**

[DA](#)

**(3) Rohrleitungen, Förder- und Abfülleinrichtungen für organische Peroxide müssen so konstruiert oder verlegt sein, dass beim Entleeren keine gefahrbringenden Rückstände zurückbleiben.**

[DA](#)

**(4) Rohrleitungen, Förder- und Abfülleinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass unerwünschte Phasenumwandlungen der organischen Peroxide vermieden werden.**

[DA](#)

[Zu § 12 Abs. 1:](#)

Insbesondere sollen die Fördermittel, z. B. Pumpen, Stetigförderer oder Abfülleinrichtungen, so gewählt und gestaltet sein, dass durch sie verursachte Beanspruchungen der mechanischen oder thermischen Empfindlichkeit des jeweiligen organischen Peroxides angemessen sind. Insbesondere ist bei der Verlegung von Rohrleitungen darauf zu achten, dass z. B. durch benachbarte Heizmittelleitungen oder Sonneneinstrahlung keine Erwärmung eintreten kann, wenn diese zu gefährlichen Zersetzungen führen kann.

Chemisch bedingte Zersetzungen organischer Peroxide durch Einfließen oder Eindiffundieren von zersetzend wirkenden Stoffen aus anderen Anlagenteilen können z. B. durch Filter, Wäscher, zusätzliche Entleerstellen oder Einrichtungen zum Spülen vermieden werden.

[Zu § 12 Abs. 2:](#)

Ein gefährlicher Einschluss von organischen Peroxiden liegt z. B. vor, wenn diese sich in beidseitig abgeschlossenen Rohrleitungsabschnitten oder Fördereinrichtungen für einen solchen Zeitraum befinden, dass bei den vorliegenden Temperaturen eine gefährliche Zersetzung eintreten kann.

[Zu § 12 Abs. 3:](#)

Dies kann z. B. erreicht werden, indem Rohrleitungen mit Gefälle verlegt werden.

Rückstände in unvermeidbaren toten Räumen, z. B. Taschen, Schleifen, lassen sich durch geeignete Ablassvorrichtungen oder Spülen entfernen.

[Zu § 12 Abs. 4:](#)

Phasenumwandlungen sind z. B. Auskristallisieren, Erstarren, Schmelzen, Entmischen, Verdampfen.

[DA](#)

## § 13 Einrichtungen und Anlagen zum Vernichten durch Verbrennen

Sollen organische Peroxide regelmäßig durch Verbrennen vernichtet werden, muss eine geeignete Verbrennungseinrichtung in ausreichendem Sicherheitsabstand zu Gebäuden, Anlagen und Verkehrswegen vorhanden sein.

### Zu § 13:

Die Erstellung der Verbrennungseinrichtung hat im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde und der Berufsgenossenschaft zu erfolgen. Hierbei wird auch der erforderliche Sicherheitsabstand festgelegt.

## § 14 Fahrzeuge zum Transport

(1) Kraftfahrzeuge und Flurförderzeuge müssen in Abhängigkeit von ihrem Einsatzbereich so beschaffen sein, dass bei bestimmungsgemäßem Gebrauch organische Peroxide weder durch heiße Oberflächen, Auspuffgase, elektrische Einrichtungen oder Betriebsmittel entzündet werden können.

### DA

(2) An nicht kraftbetriebenen Fahrzeugen müssen die Deichsel- und Kupplungseinrichtungen, soweit sie aus funkenreißendem Werkstoff bestehen, so gestaltet sein, dass sie den Boden nicht berühren können.

### Zu § 14 Abs. 1:

Diese Forderung schließt ein, dass die Ausrüstung der Fahrzeuge, je nach Einsatzbereich, z. B. den „Explosionsschutz-Regeln – (EX-RL)“ (BGR 104, bisherige ZH 1/10), „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Fahrzeugen in Explosivstoffbetrieben“ (BGR 123, bisherige ZH 1/168), DIN VDE 0166 „Elektrische Anlagen und deren Betriebsmittel in explosivstoffgefährdeten Bereichen“ sowie der Anlage B des ADR entspricht.

Siehe auch [Durchführungsanweisungen zu § 22 Abs. 1](#).

### DA

## § 15 Feuerlöscheinrichtungen

Geeignete Feuerlöscheinrichtungen müssen vorhanden und jederzeit erreichbar sein. Sie müssen den besonderen Eigenschaften der organischen Peroxide entsprechen.

### Zu § 15:

Bei Bränden von organischen Peroxiden hat sich das Löschen und Kühlen mit großen Wassermengen bewährt. Auch Löschanlagen mit Flüssigstickstoff oder Kohlendioxid sind in besonderen Fällen geeignet, z. B. für kühl zu haltende organische Peroxide.

Bei Entstehungsbränden können auch Kohlensäure oder Trockenlöschmittel sowie andere Feuerlöschmittel eingesetzt werden, die sich als geeignet erwiesen haben. Um die Auslösung von Staubexplosionen zu verhindern, muss ein Aufwirbeln von pulverförmigen Peroxiden beim Einblasen des Löschmittels vermieden werden. Anschließendes Kühlen, z. B. mit Wasser, ist notwendig.

## V Betrieb

### § 16 Allgemeines

Soweit nichts anderes bestimmt ist, richten sich die Bestimmungen dieses Abschnittes V an Unternehmer und Versicherte.

### § 17 Beschäftigungsbeschränkungen

(1) Der Unternehmer darf für den Umgang mit organischen Peroxiden nur Versicherte beschäftigen, die das 18. Lebensjahr vollendet haben und von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

(2) **Absatz 1** gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahre, soweit

1. dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist,
2. ihr Schutz durch einen Aufsichtführenden gewährleistet ist

und

3. die betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung sichergestellt ist.

### DA

(3) **Absatz 2** Nr. 1 gilt nicht für die Durchführung von Arbeiten, bei denen eine Gefährdung der Versicherten nicht zu erwarten ist.



[DA](#)

**(4) Versicherte dürfen sich nur an den ihnen vom Unternehmer zugewiesenen Arbeitsplätzen und Arbeitsbereichen aufhalten.**

[DA](#)

[Zu § 17 Abs. 2:](#)

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 auch [§ 22 Jugendarbeitsschutzgesetz](#) sowie [§ 26 Gefahrstoffverordnung](#); zwischenzeitlich aufgehoben.

[Zu § 17 Abs. 3:](#)

Eine Gefährdung ist insbesondere dann nicht zu erwarten, wenn organische Peroxide beim Umgang in Versand- oder gleichwertigen Betriebsverpackungen vorliegen, z. B. bei Versand- oder Verladearbeiten.

[Zu § 17 Abs. 4:](#)

Diese Forderung beinhaltet auch, dass Versicherte, die vorübergehend in einer anderen Abteilung tätig werden müssen, sich vorher bei dem zuständigen Verantwortlichen zu melden haben.

Siehe auch [§ 4 Mutterschutzgesetz](#) und [§ 5 Mutterschutzrichtlinienverordnung](#).

[DA](#)

## **§ 18 Betriebsanweisungen**

**(1) Der Unternehmer hat schriftliche Betriebsanweisungen aufzustellen, die Angaben enthalten über:**

- 1. das Verhalten und die Gefahren beim Umgang mit organischen Peroxiden sowie das Benutzen persönlicher Schutzausrüstungen,**
- 2. Sicherheitsbestimmungen, einschließlich der einzuhaltenden Temperaturen bei der Lagerung und Maßnahmen zu deren Überwachung,**
- 3. die bei Störungen, Bränden und Explosionen sowie bei Unfällen zu treffenden Maßnahmen (Alarmplan, Brandbekämpfungsplan),**
- 4. die Handhabung von Betriebseinrichtungen, sofern eine falsche Handhabung einen Gefährzustand herbeiführen kann,**
- 5. das An- und Abfahren, insbesondere bei kontinuierlich betriebenen Anlagen,**
- 6. das Befördern von organischen Peroxiden,**
- 7. die Probenahme aus Gebinden oder Tanks nach [§ 20 Abs. 3](#),**
- 8. Maßnahmen zur Ersten Hilfe**

und

- 9. fachgerechte Abfallbeseitigung.**

[DA](#)

**(2) Der Unternehmer hat Betriebsanweisungen an geeigneter Stelle im Betrieb auszuhängen oder auszulegen. Die Betriebsanweisungen sind in verständlicher Form und in der Sprache der Versicherten abzufassen.**

[DA](#)

**(3) Die Versicherten haben die Betriebsanweisungen zu beachten.**

[Zu § 18:](#)

Siehe [§ 14 Abs. 1 Gefahrstoffverordnung](#) und Technische Regeln für Gefahrstoffe [TRGS 555](#) „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“.

[Zu § 18 Abs. 1 Nr. 1:](#)

Bei den organischen Peroxiden ist die reizende und ätzende Wirkung auf die Haut und die Schleimhäute sehr verschieden stark ausgeprägt. Manche können auch noch in Verdünnung zu tiefgreifenden Hautnekrosen und Cornealneurosen mit Verlust des Auges führen. Die Einatmung der Dämpfe kann unterschiedlich starke Reizerscheinungen an den Atemwegen hervorrufen. Die Gefahr einer resorptiven Wirkung ist gering. Sensibilisierungen sind beobachtet worden. Bei Arbeiten mit organischen Peroxiden müssen deshalb dicht anliegende Schutzbrillen, wenn erforderlich auch Schutzhandschuhe sowie Gesichts- und Kopfschutz getragen werden. Bei Arbeiten mit kleineren Mengen ist als Körperschutz eine Schürze aus Gummi oder einem geeigneten Kunststoff zweckmäßig. Wird mit größeren Mengen umgegangen, ist dem Grad der Gefährdung angemessene Schutzkleidung zu tragen. Zusätzlich hat sich die vorbeugende Verwendung von Hautschutzmitteln bewährt.

[Zu § 18 Abs. 1 Nr. 2:](#)

In der Betriebsanweisung ist demnach darauf hinzuweisen, dass organische Peroxide, die eine höhere Temperatur als die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur aufweisen, nur dann ins Lager eingestellt werden dürfen, wenn

1. ihre Temperatur mindestens 10 °C unterhalb der jeweiligen exothermen Zersetzungstemperatur mit Selbstbeschleunigung der Zersetzung (Self Accelerating Decomposition Temperature, SADT) liegt und
2. ihre zügige weitere Abkühlung unter die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur durch eine ausreichende Kühlkapazität sichergestellt ist.

Siehe [§ 20 Abs. 6](#).

[Zu § 18 Abs. 2:](#)

Werden ausländische Versicherte beschäftigt, die der deutschen Sprache nicht ausreichend mächtig sind, sind die Betriebsanweisungen auch in deren Muttersprache abzufassen.

[DA](#)

## **§ 19 Unterweisung der Versicherten**

**Der Unternehmer hat die Versicherten vor der erstmaligen Aufnahme ihrer Tätigkeiten und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, über**

1. die auftretenden Gefahren und die zu ihrer Abwendung zu treffenden Maßnahmen und
2. das Verhalten nach Unfällen und bei Störungen und die dabei zu treffenden Maßnahmen

**zu unterweisen. Dabei ist insbesondere auf den Inhalt der Betriebsanweisungen nach [§ 18](#) einzugehen. Zeitpunkt und Umfang der jeweiligen Unterweisung sind schriftlich niederzulegen. Die Versicherten haben die Unterweisung durch Unterschrift zu bestätigen.**

[Zu § 19:](#)

Siehe auch [§ 4 Abs. 1](#) der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1) sowie [§ 14 Abs. 2](#) Gefahrstoffverordnung.

## **§ 20 Zulässige Arbeiten, Vermeiden gefährlicher Arbeitsweisen**

**(1) Der Umgang mit organischen Peroxiden darf nur an den vom Unternehmer bestimmten Orten erfolgen. In Lagern dürfen nur die zu deren Betrieb notwendigen Arbeiten vorgenommen werden.**

[DA](#)

**(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass in Lagern für organische Peroxide der Gefahrgruppen OP I bis OP III aus einem Gebinde Teilmengen nur entnommen werden, wenn in dem betreffenden Lagerraum nicht mehr als 200 kg organische Peroxide vorhanden sind. In allen anderen Fällen ist die Entnahme nur in einem Nebenraum zulässig, der vom Lagerraum feuerbeständig abgetrennt ist. Dabei dürfen in diesem Nebenraum nicht mehr als 200 kg organischer Peroxide vorhanden sein. Muss in besonderen Fällen diese Mengengrenzung überschritten werden, hat der Unternehmer zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, die von der Berufsgenossenschaft im Einvernehmen mit den zuständigen Aufsichtsbehörden festzulegen sind. Sind hierbei Festlegungen im Genehmigungsbescheid berührt, hat der Unternehmer die Genehmigungsbehörde mit einzuschalten.**

**(3) Sollen organische Peroxide aus Großgebinden oder Tanks entnommen werden, hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass dies nur unter Einhaltung besonderer Sicherheitsvorkehrungen erfolgt, die von der Berufsgenossenschaft im Einvernehmen mit den zuständigen Aufsichtsbehörden festzulegen sind. Sind hierbei Festlegungen im Genehmigungsbescheid berührt, ist die Genehmigungsbehörde mit einzuschalten.**

**(4) Die Absätze 2 und 3 gelten nicht für**

- das Entnehmen von Probenmengen für analytische Zwecke,
- wässrige Suspensionen organischer Peroxide

**oder**

- andere organische Peroxide der Gefahrgruppe OP IV.

**(5) Sollen organische Peroxide bereitgehalten werden, hat der Unternehmer die bereitgehaltenen Mengen organischer Peroxide bei der Festlegung der Art und des Umfangs der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen für die jeweilige Form des Umgangs zu berücksichtigen.**

(6) Beim Abstellen, Bereithalten und Transportieren hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass die organischen Peroxide nicht unzulässig erwärmt oder in gefährlich erwärmtem Zustand eingelagert werden. Ist für ein organisches Peroxid keine höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur festgelegt, hat der Unternehmer dennoch zu gewährleisten, dass bei der Lagerung eine Temperatur von 40 °C nicht überschritten werden kann. Dies gilt nicht, wenn der Nachweis erbracht wird, dass eine erhöhte Temperatur unbedenklich ist.

[DA](#)

(7) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass organische Peroxide nicht auf oder unmittelbar an Heizflächen oder Heizleitungen aufbewahrt werden.

(8) Stoffe, bei denen Temperaturen von weniger als 70 °C zu einer gefährlichen Reaktion führen können, müssen von Zwischenwänden, Decken, Türen oder Fenstern in einem Mindestabstand von 0,3 m gelagert werden. Dieser Abstand kann verringert werden oder entfallen, wenn durch andere geeignete Maßnahmen eine gleiche Schutzwirkung gegen Wärmeübertragung im Falle eines Brandes im Nachbarraum erreicht wird.

[DA](#)

(9) Bei organischen Peroxiden, die sich während der Lagerung entmischen können, hat der Unternehmer durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass eine ausreichende Phlegmatisierung erhalten bleibt.

(10) Muss während der Lagerung mit einer gefährlichen Verringerung der Stabilität der organischen Peroxide gerechnet werden, hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass eine vom Hersteller festgelegte Höchstlagerdauer nicht überschritten wird.

[DA](#)

(11) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass organische Peroxide, die in einen irreversiblen Zustand geraten sind, der zu einer gefährlichen Reaktion führen kann, oder andere nicht mehr verwendbare Stoffe gesondert und nach Arten getrennt aufbewahrt werden; er hat dafür zu sorgen, dass sie baldmöglichst beseitigt werden.

[DA](#)

[Zu § 20 Abs. 1:](#)

Solche Arbeiten sind z. B. Verwaltungsarbeiten, wie Lagerkartei führen; Kennzeichnen der Packstücke; Abstellen und Bereithalten zum Versand.

[Zu § 20 Abs. 6:](#)

Eine unzulässige Erwärmung kann z. B. bewirkt werden durch

- direkte Sonneneinstrahlung,
- unzureichende Luftzirkulation zwischen den Packstücken,
- Aufbewahrung in der Nähe von Wärmequellen, z. B. Wärmetauschern von Kühlschränken, Dampf- oder Heißwasserleitungen, Kondensatabscheidern.

Organische Peroxide gelten als gefährlich erwärmt, wenn die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur (Kontrolltemperatur) überschritten ist.

Die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur (Kontrolltemperatur) ist diejenige höchste Temperatur des organischen Peroxides, bei der es ohne Gefahr des Eintritts einer selbstbeschleunigenden Zersetzung gelagert werden kann. Sie ergibt sich aus der experimentell ermittelten exothermen Zersetzungstemperatur mit Selbstbeschleunigung der Zersetzung (Self Accelerating Decomposition Temperature, SADT) des Peroxides unter Wärmestau, abzüglich eines zur Sicherheit erforderlichen Temperaturbetrages. Die SADT ist nach dem in den „Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria (Handbuch Prüfungen und Kriterien), Part II“, Abschnitt 28.4 beschriebenen Verfahren zu bestimmen. Die Lagertemperatur ist aus der SADT auf die gleiche Weise abzuleiten, wie es in Anlage A des ADR, Randnummer 2550 Abs. 17 und 18 für die bei der Beförderung geltende Höchsttemperatur vorgeschrieben ist.

Ist für ein bestimmtes organisches Peroxid in Anlage A des ADR, Randnummer 2551 bereits eine höchstzulässige Temperatur vorgeschrieben, so ist diese auch die höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur (Kontrolltemperatur). Diese Kontrolltemperaturen können der [Tabelle in Anhang 2](#) entnommen werden.

Für die Lagerung organischer Peroxide in größeren Behältnissen als für 50 kg oder 200 kg entsprechend Anlage A des ADR Randnummer 2555 ist die Lagertemperatur auf der Grundlage von besonderen Untersuchungen festzusetzen, die den höheren Grad an Wärmestau entsprechend berücksichtigen.

Es kann sich jedoch als notwendig erweisen, organische Peroxide zum Zwecke der Qualitätserhaltung bei einer tieferen Temperatur als der höchstzulässigen Aufbewahrungstemperatur zu lagern. Diese Temperaturen werden vom Hersteller empfohlen und können aus deren Merkblättern entnommen werden. Sie sind außerdem Bestandteil der Kennzeichnung auf der Verpackung gemäß [Gefahrstoffverordnung](#). Solche niedrigeren Temperaturen sind jedoch so zu wählen, dass keine gefährliche Produktveränderung, z. B. Phasentrennung oder Phasenumwandlung, eintritt.

[Zu § 20 Abs. 8:](#)

Eine gefährliche Reaktion im Sinne dieser Vorschrift ist z. B. die exotherme Zersetzung.

Andere geeignete Maßnahmen mit der gleichen Schutzwirkung sind z. B. zusätzliche Wärmeisolierung, Kühlung der Zwischenwände oder höhere Feuerwiderstandsklasse der verwendeten Bauteile. Maßgebend, ob die Zersetzung unter 70 °C erfolgt, ist die SADT (siehe [Durchführungsanweisungen zu § 20 Abs. 6](#)).

[Zu § 20 Abs. 9 und 10:](#)

Auskunft über geeignete Maßnahmen erteilt der Hersteller des jeweiligen organischen Peroxides. Siehe hierzu die Sicherheitsdatenblätter nach [§ 5 Abs. 4](#) und [§ 6 Gefahrstoffverordnung](#) und [Bekanntmachung 220](#) „Sicherheitsdatenblatt“, die bei den Herstellern der organischen Peroxide erhältlich sind.

[Zu § 20 Abs. 10:](#)

Mit einer gefährlichen Verringerung der Stabilität der organischen Peroxide ist insbesondere zu rechnen, wenn entstehende Zersetzungsprodukte autokatalytisch die weitere Zersetzung beschleunigen.

[Zu § 20 Abs. 11:](#)

Es ist anzunehmen, dass organische Peroxide in einen irreversiblen Zustand, der zu einer gefährlichen Reaktion führen kann, geraten sind, wenn sie

- bei einer Störung unzulässig hohen Temperaturen ausgesetzt waren,
- durch andere Substanzen verunreinigt worden sind

oder

- eine Phasentrennung oder einen Verlust an Phlegmatisierungsmitteln erlitten haben und der ursprüngliche Zustand auf einfache Weise nicht wiederhergestellt werden kann.

## § 21 Nutzung innerbetrieblicher Verkehrswege in Gefahrbereichen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass vor Druckentlastungsflächen von Lagern oder von Gebäuden oder Räumen zum Herstellen, Bearbeiten, Verarbeiten, Abfüllen oder Vernichten von organischen Peroxiden der Gefahrgruppen OP I oder OP II in einem Gefahrbereich von 12 m in anzunehmender Wirkungsrichtung keine Straßen- oder Schienenfahrzeuge abgestellt werden. Dies gilt nicht für Fahrzeuge während Ein- und Auslagerungsarbeiten. Der Unternehmer hat Verkehrswege innerhalb dieses Gefahrbereiches durch Anbringen von Verbotsschildern für den allgemeinen Werksverkehr zu sperren.

(2) Ist mit der Bildung von Wurfstücken oder mit einer gefährlichen Druckwirkung zu rechnen, hat der Unternehmer die Gefahrbereiche nach [Absatz 1](#) angemessen zu vergrößern. Dies ist nicht erforderlich, wenn in Wirkungsrichtung geeignete Schutzmaßnahmen getroffen sind.

[DA](#)

[Zu § 21 Abs. 2:](#)

Im Regelfall kann eine Verdopplung des Gefahrbereiches in anzunehmender Wirkungsrichtung als angemessen betrachtet werden. Im Zweifelsfall ist die gutachtliche Stellungnahme einer anerkannten Prüfstelle, z. B. der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), einzuholen.

Geeignete Schutzmaßnahmen können z. B. das Errichten einer Schutzwand oder eines Walles sein. Gegen Schäden durch Wurfstücke ist das Anbringen eines geeigneten Fangnetzes sinnvoll.

## § 22 Betrieb von Fahrzeugen zum Transport

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zum Transport organischer Peroxide nur geeignete Kraftfahrzeuge und Flurförderzeuge eingesetzt werden.

[DA](#)

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass durch den Betrieb der Fahrzeuge nach [Absatz 1](#) und die festgelegten Fahrwege sichergestellt ist, dass die organischen Peroxide nicht entzündet oder zersetzt und die Versicherten dadurch nicht gefährdet werden können.

[Zu § 22 Abs. 1:](#)

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn Kraftfahrzeuge und Flurförderzeuge nur nach Maßgabe der folgenden Tabelle eingesetzt werden:

Fahrzeugart	ohne Versandpackung		mit Versandpackung	
	im Freien	in Räumen	im Freien	in Räumen
elektrisch angetrieben mit Explosionsschutz	+	+	+	+

Fahrzeugart	ohne Versandpackung		mit Versandpackung	
	im Freien	in Räumen	im Freien	in Räumen
elektrisch angetrieben ohne Explosionsschutz	+	-	+	+
dieselbetrieben mit Explosionsschutz	+	-	+	(+)
Sonstige Kfz	-	-	+	-
			(1)	

+ geeignet

- nicht geeignet

(+) beschränkt geeignet

(1) geeignet, wenn die Kfz den Anforderungen der Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (GGVS) bzw. der Anlage B des ADR entsprechen.

(2) geeignet, wenn die Fahrzeuge z. B. den Anforderungen der DIN VDE 0100 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V“ entsprechen.

[DA](#)

## § 23 Benutzen von Geräten und Werkzeugen

Versicherte dürfen nur solche Geräte und Werkzeuge benutzen, die der Unternehmer für die jeweilige Arbeit unter Berücksichtigung der Eigenschaften der organischen Peroxide zur Verfügung gestellt hat. Sie dürfen diese Geräte und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß benutzen.

[Zu § 23:](#)

Siehe auch [§ 11 Abs. 8](#).

[DA](#)

## § 24 Rauchverbot, Ausschluss von Zündquellen

(1) Aus Bereichen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird sowie aus Brandschutzbereichen nach [§ 5 Abs. 7](#) sind offenes Feuer und andere Zündquellen fernzuhalten. Das Rauchen ist in diesen Bereichen verboten. Der Unternehmer hat diese Bereiche durch das Verbotsschild „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ zu kennzeichnen.

(2) Abweichend von [Absatz 1 Satz 1](#) dürfen in ungefährlichen Gebäuden der Betriebsteile, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, Räume mit Raucherlaubnis (Raucherinseln) eingerichtet sein, wenn dadurch keine Gefahrerhöhung herbeigeführt wird. Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass in Räumen nach [Satz 1](#) fest angebrachte Feuerzeuge, vor den Ausgängen Aschenbecher oder Gefäße mit Sand und an den Innenseiten der Türen das Verbotsschild „Rauchen verboten“ und ein Zusatzschild mit der Aufschrift „Außerhalb dieses Raumes“ vorhanden sind.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass in unmittelbarer Nähe von Bereichen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, leicht entzündliche und brennbare Materialien nicht vorhanden sind, soweit diese nicht für den Umgang mit den organischen Peroxiden benötigt werden.

[DA](#)

[Zu § 24:](#)

Zu beachten ist, dass nicht nur die Brandgefahr, sondern insbesondere die Möglichkeit einer Verunreinigung organischer Peroxide durch Asche oder Tabakanteile besteht. Diese können als Zersetzungskatalysatoren wirken und einen raschen Zerfall des Peroxides hervorrufen.

Ausführung der Verbotsschilder und des Zusatzschildes siehe Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ ([BGV A8](#), bisherige VBG 125).

[Zu § 24 Abs. 3:](#)

Als unmittelbare Nähe gilt in der Regel ein Abstand von weniger als 10 m. Dieser Abstand kann verringert werden, wenn Maßnahmen entsprechend den [Durchführungsanweisungen zu § 5 Abs. 7](#) getroffen werden.

## § 25 Aufbewahren

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass organische Peroxide nur an dafür vorgesehenen Plätzen und in der Versandpackung aufbewahrt werden. Aus betrieblichen Gründen dürfen organische Peroxide auch in anderen Behältnissen

aufbewahrt werden, wenn diese so verschlossen und beschaffen sind, dass der Inhalt nicht beeinträchtigt wird und organische Peroxide nicht nach außen gelangen können. Solche vom Betrieb bestimmten Verpackungen sind den Versandpackungen gleichgestellt, soweit die organischen Peroxide in diesen Verpackungen den gleichen Gefährgruppen zugeordnet werden können.

[DA](#)

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Versandpackungen oder sonstige Behältnisse so gestellt oder gestapelt werden, dass

- sie von sich aus ihre Lage nicht verändern können,
- sie durch ihr Gewicht nicht in einer die Sicherheit gefährdenden Weise verformt werden,
- ihre sichere Handhabung möglich ist

und

- die zur Aufrechterhaltung der Stabilität der Stoffe erforderlichen Maßnahmen getroffen werden können.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass organische Peroxide, für die eine höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur festgelegt ist, sowie organische Peroxide, die sich bei tiefen Temperaturen in gefährlicher Weise entmischen können, nicht im Freien gelagert werden.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass kleine Mengen organischer Peroxide nur an geeigneten, vom Unternehmer festgelegten Orten aufbewahrt werden.

[DA](#)

(5) Für das Lagern kleiner Mengen organischer Peroxide an bestimmten geeigneten Orten, jedoch nicht unmittelbar am Arbeitsplatz, gelten die in der folgenden Tabelle festgelegten Höchstmengen in kg, für deren Einhaltung der Unternehmer zu sorgen hat:

Organische Peroxide	Wohn- und Geschäftsgebäude					gewerblich genutzte Gebäude	
	bewohnter Raum	unbewohnter Raum	Verkaufsraum	Nebenraum zum Verkaufsraum	unbewohnte Nebengebäude	Arbeitsraum*)	Lagerraum
Gefahrgruppe OP Ia	n.z.	3	n.z.	10	25	n.z.	100
Gefahrgruppe OP Ib	n.z.	5	n.z.	10	25	20	200
Gefahrgruppe OP II und III	n.z.	60	20	75	150	60	200

[DA](#)

(6) Das Abstellen kleiner Mengen organischer Peroxide an geeigneten Orten außerhalb eines Abstellraumes oder eines Lagers darf der Unternehmer nur bis zu folgenden Höchstmengen zulassen:

- Gefahrgruppe OP Ia: nicht zulässig
- Gefahrgruppe OP Ib: bis 20 kg
- Gefahrgruppe OP II und III: bis insgesamt 60 kg

(7) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass an oder in der Nähe von Arbeitsplätzen organische Peroxide nur in einer Menge bereitgehalten werden, die für den Fortgang der Arbeit erforderlich ist.

(8) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass an Arbeitsplätzen explosionsgefährliche, hochentzündliche, leichtentzündliche, selbstentzündliche oder andere Stoffe, die mit organischen Peroxiden gefährlich reagieren können, nur in Mengen bereitgehalten werden, die für den Fortgang der Arbeit erforderlich sind.

[DA](#)

[Zu § 25 Abs. 1:](#)

Versandpackungen sind solche, die den Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter entsprechen.

[Zu § 25 Abs. 4:](#)

Höchstzulässige Aufbewahrungstemperatur und Entmischung bei niedrigen Temperaturen siehe [Durchführungsanweisungen zu § 20 Abs. 6](#).

[Zu § 25 Abs. 4 und 5:](#)

Geeignete Orte sind z. B.

- unbewohnte Nebengebäude,

- Lagerräume,
- Gerätekammern,
- Keller- und Dachräume,

wenn Wände, Decken und tragende Bauteile feuerhemmend ausgeführt sind. Geeignet sind auch Garagen, sofern sie nicht als solche genutzt werden und eine Genehmigung der Bauaufsichtsbehörde für die andere Nutzung vorliegt.

Bereithalten am Arbeitsplatz siehe [§ 25 Abs. 7 und 8](#).

#### [Zu § 25 Abs. 4 bis 6:](#)

Nicht geeignete Orte sind z. B.

- Durchgänge, Durchfahrten,
- Treppen,
- allgemein zugängliche Flure,
- Aufenthaltsräume,
- Bad- und Toilettenräume,
- Heizräume, Heizöllageräume.

#### [Zu § 25 Abs. 5:](#)

Siehe auch [§ 11 der Verordnung über brennbare Flüssigkeiten \(VbF\)](#).

#### [Zu § 25 Abs. 7 und 8:](#)

Die für den Fortgang der Arbeit erforderliche Menge richtet sich nach dem Arbeitsverfahren und wird in der Regel den Bedarf für eine Schicht nicht überschreiten.

Diese Forderung schließt ein, dass Abfälle, Reste und Putzmaterial, die für die Arbeit nicht mehr benötigt werden, entfernt werden.

Siehe auch [§ 46 Satz 1 der Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ \(BGV A1, bisherige VBG 1\)](#); zwischenzeitlich außer Kraft; siehe [§ 8 Abs. 2 Satz 6 Gefahrstoffverordnung](#).

Aufbewahren in kleinen Mengen siehe [§ 25 Abs. 3 bis 5](#).

#### [Zu § 25 Abs. 8:](#)

Hinsichtlich der Zuordnung von gefährlichen Eigenschaften explosionsgefährlicher, brandfördernder, hochentzündlicher, leicht entzündlicher und selbstentzündlicher Stoffe siehe [Anhang VI Richtlinie 67/548/EWG](#).

Andere Stoffe, die mit organischen Peroxiden gefährlich reagieren können, sind z. B. bestimmte polymerisationsfähige Stoffe, Beschleuniger.

Siehe [Durchführungsanweisungen zu § 3 Abs. 1](#).

---

#### **Fußnote \*)**

Gilt auch für die Lagerung in Baustellenwagen, Schiffen usw., soweit unvermeidbar

#### **Fußnote n.z.**

nicht zulässig

#### **Fußnote n.z.**

nicht zulässig

#### **Fußnote n.z.**

nicht zulässig

#### **Fußnote n.z.**

nicht zulässig

#### **Fußnote n.z.**

nicht zulässig

#### **Fußnote n.z.**

nicht zulässig

#### [DA](#)

### **§ 26 Zusammenlagern, gemeinsames Abstellen**

**(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass organische Peroxide mit anderen Stoffen oder Materialien nur zusammengelagert oder gemeinsam abgestellt werden, soweit hierdurch eine wesentliche Gefahrerhöhung nicht eintreten kann.**

## DA

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass organische Peroxide nicht zusammengelagert oder gemeinsam abgestellt werden mit Gütern der folgenden Klassen des IMDG-Code deutsch:

- Klasse 2 – Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase
- Klasse 3 – Entzündbare Flüssigkeiten
- Klasse 4.2 – Selbstentzündliche Stoffe
- Klasse 4.3 – Stoffe, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
- Klasse 5.1 – Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe
- Klasse 6.1 – Giftige Stoffe
- Klasse 6.2 – Ansteckungsgefährliche Stoffe
- Klasse 7 – Radioaktive Stoffe
- Klasse 8 – Ätzende Stoffe

sowie mit Schwermetallverbindungen oder Aminen und deren Zubereitungen.

(3) Werden organische Peroxide verschiedener Gefahrguppen zusammengelagert oder gemeinsam abgestellt, hat der Unternehmer die Gesamtmenge der organischen Peroxide aller Gefahrguppen und für die Ermittlung der Abstände diejenige Gefahrguppe zugrunde zu legen, die den größten Abstand zu den gefährdeten Objekten erfordert. Mengen der Gefahrguppe OP III bleiben hierbei unberücksichtigt, es sei denn, dass eine wesentliche Gefahrrhöhung eintreten kann. Organische Peroxide der Gefahrguppe OP IV bleiben unberücksichtigt.

(4) Beim Zusammenlagern oder gemeinsamen Abstellen von organischen Peroxiden mit entzündbaren festen Stoffen der Klasse 4.1 oder brennbaren Materialien hat der Unternehmer im Einzelfall zu prüfen, ob die Sicherheitsabstände zur Vermeidung einer gegebenenfalls eintretenden Gefahrrhöhung für die Umgebung des Lagers oder Abstellplatzes ausreichen oder zu erhöhen sind.

## DA

### Zu § 26:

Hinsichtlich des Zusammenlagerns und der zu treffenden Maßnahmen sind auch die Rechtsvorschriften für die Lagerung der anderen Stoffe zu beachten, z. B. Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 514 „Lagern sehr giftiger oder giftiger Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern“ und TRGS 515 „Lagern brandfördernder Stoffe in Verpackungen und ortsbeweglichen Behältern“.

### Zu § 26 Abs. 1:

Eine wesentliche Gefahrrhöhung ist insbesondere anzunehmen, wenn

1. die Stabilität der organischen Peroxide durch die anderen Stoffe oder Materialien deutlich herabgesetzt wird oder die Stoffe mit den zur Zusammenlagerung vorgesehenen anderen Stoffen oder Materialien in gefährlicher Weise reagieren können

oder

2. die gefährliche Wirkung von zur Zusammenlagerung vorgesehenen anderen Gefahrstoffen durch die organischen Peroxide ausgelöst werden kann.

Dies bedeutet, dass organische Peroxide

- mit anderen organischen Peroxiden (siehe Absatz 3)

oder

- mit Treibmitteln, Blähmitteln (z. B. Azoverbindungen, N-Nitrosoverbindungen, aromatischen Sulfohydraziden, Diazoniumverbindungen), soweit diese keine Zusätze von Schwermetallverbindungen enthalten,

zusammengelagert oder gemeinsam abgestellt werden dürfen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Lagergruppe dieser Stoffe gemäß der Zweiten Verordnung zum Sprengstoffgesetz; siehe auch SprengLR 300.

### Zu § 26 Abs. 4:

Soweit Stoffe oder Materialien zusammengelagert oder gemeinsam abgestellt werden sollen, die sich keiner der vorstehend genannten Gruppen zuordnen lassen, ist die Zulässigkeit des Zusammenlagerns oder gemeinsamen Abstellens im Einzelfall zu prüfen.

## DA

### **§ 27 Roh- und Hilfsstoffe**

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die für die Herstellung von organischen Peroxiden verwendeten Roh- und Hilfsstoffe nach Art oder Menge nur solche Verunreinigungen enthalten, die die Empfindlichkeit und die Zersetzung organischer Peroxide nicht in gefährlicher Weise erhöhen können.

### Zu § 27:



Neben der Festlegung von notwendigen Reinheitsanforderungen an den Lieferanten der Roh- und Hilfsstoffe sind stichprobenartige Überprüfungen beim Hersteller organischer Peroxide notwendig.

## § 28 Anforderungen an die Sauberkeit beim Umgang mit organischen Peroxiden

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Um- und Abfüllarbeiten für organische Peroxide sowie für Roh- und Hilfsstoffe nur mit getrennten Einrichtungen und Geräten durchgeführt werden, wenn ein Vermischen der Stoffe eine Gefahrerhöhung herbeiführen kann.

[DA](#)

(2) Arbeitsplätze für den Umgang mit organischen Peroxiden sind sauber zu halten. Arbeitsräume einschließlich der Betriebseinrichtungen und Fußböden sind nach Anweisung des Unternehmers regelmäßig zu reinigen.

[DA](#)

(3) Nach Gebrauch sind Gebinde für organische Peroxide unverzüglich zu verschließen. Entnommene Mengen an organischen Peroxiden, die nicht verbraucht worden sind, dürfen nicht wieder in die Aufbewahrungsgebilde zurückgegeben werden, sondern sind der Vernichtung zuzuführen. Spätestens nach Arbeitsschluss sind alle Gebinde mit organischen Peroxiden an den dafür vorgesehenen Aufbewahrungsort zurückzubringen. Organische Peroxide, für die eine Lagertemperatur vorgeschrieben ist, müssen jedoch zur Vermeidung einer unzulässigen Temperaturerhöhung unverzüglich an den dafür vorgesehenen Aufbewahrungsort zurückgebracht werden.

[DA](#)

[Zu § 28 Abs. 1:](#)

Solche Einrichtungen und Geräte sind z. B. Trichter, Rohrleitungen, Dosiergefäße.

[Zu § 28 Abs. 2:](#)

Nach § 46 der Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A1, bisherige VBG 1); zwischenzeitlich außer Kraft; sind verschüttete organische Peroxide unverzüglich gefahrlos zu beseitigen.

Die gefahrlose Beseitigung kann z. B. geschehen

- bei Vorhandensein eines Ableitungssystems mit Auffanggrube oder Abscheidern durch gründliches Nachspülen,
- andernfalls durch Aufnehmen der flüssigen organischen Peroxide mit indifferenten saugfähigen Stoffen, z. B. Blähglimmer, oder Aufnehmen nach Anfeuchten der festen organischen Peroxide.

[Zu § 28 Abs. 3:](#)

Die Notwendigkeit, nicht verbrauchte organische Peroxide an den vorgesehenen Aufbewahrungsort zurückbringen zu müssen, wird insbesondere bei kühl zu haltenden organischen Peroxiden vorteilhaft dadurch vermieden, dass stets nur die zum Verbrauch benötigten Mengen bereitgehalten werden.

Siehe auch § 46 Satz 1 der Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A1, bisherige VBG 1); zwischenzeitlich außer Kraft.

## § 29 Beseitigen und Vernichten von organischen Peroxiden bzw. peroxidhaltigen Abfällen

(1) Vor dem Umgang mit organischen Peroxiden hat sich der Unternehmer über die stoffspezifische und zweckmäßige Abfallbeseitigungs- und Abfallvernichtungsmethode zu informieren und entsprechende schriftliche Anweisungen festzulegen.

[DA](#)

(2) Abfälle von organischen Peroxiden oder peroxidhaltiger Kehrriecht sind in dafür vorgesehenen geeigneten Behältnissen zu sammeln. Die Behältnisse sind vom Unternehmer als solche zu kennzeichnen.

[DA](#)

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass in Abfallbehältnisse für organische Peroxide andere Stoffe nur eingebracht werden, wenn sichergestellt ist, dass hierdurch keine gefährliche Reaktion eintreten kann.

[DA](#)

(4) Abfälle von organischen Peroxiden sind am Ende jeder Arbeitsschicht an einen sicheren Ort zu bringen. Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Abfälle unverzüglich einer sachgemäßen Vernichtung zugeführt werden.

(5) Sollen Fehlchargen vernichtet werden, muss dies auf Anweisung des Unternehmers geschehen. Der Unternehmer hat hierfür besondere Betriebsanweisungen aufzustellen.

(6) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass zur Vernichtung bestimmte organische Peroxide oder Abfälle von organischen Peroxiden nach Anfall so verdünnt werden, dass keine gefährlichen, unkontrollierten Reaktionen eintreten können.

[DA](#)

**(7) Werden organische Peroxide durch Verbrennen in Einrichtungen gemäß § 13 vernichtet, hat der Unternehmer Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, um eine Gefährdung der damit beauftragten Versicherten zu vermeiden. Der Unternehmer hat zur Aufsicht einen Sachkundigen zu benennen.**

**DA**

**(8) Die Vernichtung gebrauchter, leerer Gebinde hat der Unternehmer so zu regeln, dass Versicherte nicht gefährdet werden.**

**DA**

Zu § 29 Abs. 1:

Es empfiehlt sich eine rechtzeitige Absprache mit dem Hersteller der organischen Peroxide.

Siehe auch **Durchführungsanweisungen zu § 13.**

Zu § 29 Abs. 2:

Geeignet sind Behälter, die zur Vermeidung eines Druckaufbaues bei einer Zersetzung nur lose abgedeckt sind. An Verbrauchsstellen für organische Peroxide mit erhöhter Brandgefahr, z. B. bei der Polyesterverarbeitung, eignen sich auch Metallbehälter mit Pendelklappe.

Die Werkstoffwahl richtet sich nach dem Material, das für die Verpackung zugelassen ist.

Zu § 29 Abs. 3:

Hierdurch sollen unvorhersehbare Zersetzungen oder Selbstentzündungen verhindert werden. Besonders gefährlich wäre die Zugabe von beschleunigerhaltigen Abfällen.

Zu § 29 Abs. 6:

In der Regel sollen Abfälle von organischen Peroxiden unverzüglich auf Konzentrationen unter 10 % mit geeigneten Stoffen möglichst homogen verdünnt werden. Hierzu eignen sich z. B.

- bei flüssigen organischen Peroxiden:  
mit diesen mischbare und verträgliche brennbare Flüssigkeiten,
- bei festen organischen Peroxiden und in Wasser löslichen flüssigen organischen Peroxiden:  
Wasser, auch Altöl hat sich als Verdünnungsmittel bewährt. Die Bestimmungen des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** und der Altölverordnung sind jedoch zu beachten.

Zu § 29 Abs. 7:

Die Beschickung der Verbrennungseinrichtung ist so vorzunehmen, dass ein gleichmäßiger, die Kapazität der Einrichtung nicht überschreitender Abbrand sichergestellt ist und gefährliche Druckstöße vermieden werden. Die lokale Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre ist hierbei gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Zur Verhinderung von unkontrollierten Bränden der bereitgehaltenen Peroxide müssen ausreichende Löschmittelmengen in unmittelbarer Nähe vorhanden sein.

Die mit der Vernichtung beauftragten Versicherten müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen tragen.

Zu § 29 Abs. 8:

Eine mögliche Gefährdung ergibt sich aus der Art des Vernichtungsverfahrens sowie aus der Art und Menge der Reste organischer Peroxide. Zur Abwendung einer Gefährdung kann ein vorheriges Spülen der Gebinde erforderlich werden.

## **§ 30 Instandhaltungs-, Änderungs- und Abbrucharbeiten**

**(1) Der Unternehmer hat Lager und Betriebsgebäude in gutem Zustand zu erhalten sowie Einrichtungen ordnungsgemäß zu betreiben und instand zu halten.**

**(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Instandsetzungs-, Änderungs- und Abbrucharbeiten, besonders Feuer- und Heißarbeiten an Einrichtungen, Arbeitsmaschinen und elektrischen Anlagen in Räumen, in denen mit organischen Peroxiden umgegangen wird, nur aufgrund einer schriftlichen Erlaubnis vorgenommen werden. In der Erlaubnis ist festzulegen:**

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

**Der Unternehmer hat den Inhalt der Erlaubnis den Versicherten bekanntzugeben. Der Unternehmer hat sich vor Beginn der Arbeiten von der Durchführung der Schutzmaßnahmen zu überzeugen und die Arbeiten durch einen von ihm beauftragten Sachkundigen beaufsichtigen zu lassen.**

[DA](#)

**(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nach Beendigung von Feuer- und Heißarbeiten organische Peroxide erst wieder an die Arbeitsstelle gebracht werden, nachdem durch eine gründliche Prüfung festgestellt wurde, dass Zündquellen nicht mehr vorhanden sind.**

**(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Instandsetzungs-, Änderungs- und Abbrucharbeiten an Arbeitsmaschinen und Einrichtungen, die noch organische Peroxide enthalten, unter Beachtung der Eigenschaften der organischen Peroxide durchgeführt werden.**

[Zu § 30 Abs. 2:](#)

Hierzu zählt auch das Beseitigen von Betriebsstörungen, bei denen die Gefahr einer Zündung organischer Peroxide besteht.

Schutzmaßnahmen nach Nummer 4 sind insbesondere:

- das Entfernen organischer Peroxide aus dem Gebäude oder dem Raum oder mindestens der Nähe der Arbeitsstelle,
- das vorsichtige und sorgfältige Reinigen der Arbeitsstelle und des im Einzelfall festzulegenden Gefahrenbereiches sowie das Feuchthalten des Bereiches, wenn nach Art des organischen Peroxides dadurch eine Gefahrminderung eintritt,
- bei Arbeiten an elektrischen Anlagen das Spannungsfreischalten und Sichern gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten,
- bei Feuer- und Heißarbeiten das Bereitstellen von Löscheinrichtungen.

[Zu § 30 Abs. 2 und 4:](#)

Siehe auch BG-Information: Abbrucharbeiten (BGI 665, bisherige ZH 1/514).

[DA](#)

## **§ 31 Verhalten bei gefährlichen Zersetzungen, Bränden und Explosionen**

**(1) Brände sind im Entstehungszustand durch die nach der Betriebsanweisung beauftragten Versicherten unverzüglich zu bekämpfen. Jedoch ist die Brandstelle sofort zu verlassen, wenn nach der Betriebsanweisung bekannt oder aus anderen Gründen zu erwarten ist, dass eine unmittelbare Gefahr (Explosion, Stichflamme) besteht oder wenn eine Brandbekämpfung aussichtslos erscheint. Die Versicherten haben Brände unverzüglich den vom Unternehmer bestimmten Personen zu melden und Personen in der Nähe der Brandstelle zu warnen.**

**(2) Bei gefährlichen Zersetzungen, Bränden oder Explosionen müssen die Versicherten, soweit sie nicht mit der Brandbekämpfung oder mit Rettungs- und Bergungsarbeiten beauftragt sind, möglichst schnell die im Alarmplan benannten oder vom Unternehmer im Einzelfall bestimmten geschützten Bereiche aufsuchen. Alle zur Brandstelle führenden Verkehrswege sind für die Einsatzfahrzeuge freizuhalten.**

**(3) Von Brand oder Explosionen betroffene Bereiche dürfen erst wieder betreten werden, wenn dies vom Unternehmer erlaubt wird.**

**(4) Der Unternehmer hat Zersetzungen, Brände und Explosionen der Berufsgenossenschaft und der zuständigen Aufsichtsbehörde unverzüglich anzuzeigen.**

[DA](#)

[Zu § 31:](#)

Siehe auch §§ 18 und 19.

[Zu § 31 Abs. 4:](#)

Diese Anzeigepflicht bezieht sich auf solche Schadensereignisse, bei denen eine Gefährdung von Arbeitnehmern gegeben war oder Gebäudeschäden eingetreten sind.

[DA](#)

## **§ 32 Erste Hilfe**

**Der Unternehmer hat wirksame Maßnahmen zur Ersten Hilfe, insbesondere das Bereitstellen von Augen- und Körperduschen sowie die schriftliche Bekanntgabe der Maßnahmen, zu treffen.**

[Zu § 32:](#)

Die Erste-Hilfe-Anleitung sollte folgende Maßnahmen berücksichtigen:

- Ist organisches Peroxid in die Augen gelangt, sind diese sofort ausgiebig und lang anhaltend unter Schutz des unverletzten

Auges mit Wasser zu spülen. Augenlider weit spreizen, das Auge nach allen Seiten bewegen lassen. Anschließend Verletzten sofort in augenärztliche Behandlung bringen.

- Schadstoff angeben!

Die Vorstellung beim Augenarzt ist auch dann erforderlich, wenn durch die Sofortmaßnahmen der Augenschaden behoben zu sein scheint, denn mögliche schwere Folgen einer Augenschädigung durch organische Peroxide können unter Umständen erst nach mehreren Tagen in ihrem vollen Umfang in Erscheinung treten.

Sind Augen und Hautpartien betroffen, hat Augenspülen unbedingten Vorrang!!!

- Benetzte Kleidung (auch Schuhe, Strümpfe) schnellstens entfernen und betroffene Haut reichlich anhaltend mit Wasser abspülen. Bei offenen Wunden oder Verätzungen gegebenenfalls keimfreien Verband anlegen.
- Ärztliche Hilfe!
- Wurde organisches Peroxid verschluckt, Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen. Zusätzlich kann Medizinkohle verabfolgt werden.
- Schnelle ärztliche Hilfe!
- Schadstoff angeben!

Siehe auch [§ 2 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift „Erste Hilfe“ \(BGV A5, bisherige VBG 109\)](#); zwischenzeitlich außer Kraft; siehe [§ 24 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ \(BGV A1\)](#).

## VI Sonderbestimmungen

### § 33 Sonderbestimmungen

(1) Für organische Peroxide der Gefahrgruppe OP Ia werden die zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen von der Berufsgenossenschaft im Einvernehmen mit der zuständigen Aufsichtsbehörde unter Berücksichtigung der sprengstoffrechtlichen Regelungen im Einzelfall festgelegt.

(2) Zubereitungen organischer Peroxide mit einem Gehalt an organischen Peroxiden unter 10 % und einem Massengehalt an Wasserstoffperoxid unter 5 % werden keiner Gefahrgruppe zugeordnet. Sie unterliegen nur den [§ 7 Abs. 9](#), [§ 11 Abs. 4, 8 und 9](#), [§§ 12, 18, 19, 28, 29, 30 Abs. 3](#), [§ 31 Abs. 4](#) und [§ 32](#).

(3) Zubereitungen organischer Peroxide mit einem Massengehalt an organischen Peroxiden von 5 Prozent und mehr oder einem Aktivsauerstoffgehalt von 0,5 Prozent und mehr, deren Eigenschaften nicht vom Gehalt an organischen Peroxiden bestimmt werden, können mit Zustimmung der Berufsgenossenschaft von den Bestimmungen dieser Unfallverhütungsvorschrift freigestellt werden. Die Berufsgenossenschaft trifft ihre Entscheidung im Einvernehmen mit der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde.

[DA](#)

[Zu § 33 Abs. 3:](#)

Im Zweifelsfall kann die Berufsgenossenschaft die Freistellung von der Vorlage eines Gutachtens einer anerkannten Prüfstelle abhängig machen. Eine anerkannte Prüfstelle ist z. B. die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Eine Liste der freigestellten Zubereitungen ist in [Anhang 3](#) enthalten.

Siehe auch [§ 1 Abs. 2](#).

## VII Ordnungswidrigkeiten

### § 34 Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des [§ 209 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch \(SGB VII\)](#) handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den Bestimmungen

- des [§ 4](#) in Verbindung mit [§ 5 Abs. 1 Satz 1, Absatz 2, 3 Satz 1, Absatz 8 Satz 1, Absatz 10, 11, 12 Satz 1](#) oder [Absatz 13, § 6 Satz 1, § 7 Abs. 1, 2 Satz 2 oder 3, Absatz 5 Satz 2, Absatz 6 Satz 1 oder 3, Absätze 7 bis 9, 11 oder 12, §§ 8, 10 Abs. 2 oder 3, § 11 Abs. 1, 5, 7, 10, 12 Satz 1, § 12 Abs. 3](#) oder [4](#)  
oder  
[§ 14](#),
- des [§ 16](#) in Verbindung mit [§ 17 Abs. 1](#) oder [4](#), [§ 18 Abs. 1](#) oder [2](#), [§ 19 Sätze 1 bis 3](#),

§ 20 Abs. 1, 2, 3, 5, 6 Satz 1 oder 2, Absatz 8 Satz 1, Absatz 9, 10 oder 11,  
§ 21 Abs. 1 Satz 1 oder 3,  
§§ 22, 23, 24 Abs. 1, 2 Satz 2 oder Absatz 3,  
§ 25 Abs. 1 Satz 1, Absatz 3, 4, 6, 7 oder 8,  
§ 26 Abs. 1, 2, 3 Satz 1, Absatz 4,  
§ 28 Abs. 2 oder 3,  
§§ 29, 30 Abs. 2, 3 oder 4,  
§ 31 Abs. 1 Satz 3, Absatz 2 Satz 2, Absatz 3 oder 4  
oder  
§ 32

zuwiderhandelt.

## VIII Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

### § 35 Übergangs- und Ausführungsbestimmungen

Die Bestimmungen der §§ 4 bis 10 gelten nicht für Gebäude, die bei Unternehmen im Zuständigkeitsbereich

- der ehemaligen Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie vor dem 1. Oktober 1993,
- der ehemaligen Bergbau-Berufsgenossenschaft, der ehemaligen Lederindustrie-Berufsgenossenschaft, der ehemaligen Papiermacher-Berufsgenossenschaft, der ehemaligen Steinbruchs-Berufsgenossenschaft oder der ehemaligen Zucker-Berufsgenossenschaft vor dem Inkrafttreten dieser Unfallverhütungsvorschrift

errichtet waren.

## IX Inkrafttreten

### § 36 Inkrafttreten

Diese Unfallverhütungsvorschrift tritt am 1. Januar 2011 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Unfallverhütungsvorschrift „Organische Peroxide“ (BGV B4) der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie vom 1. Oktober 1993 in der Fassung vom 1. Januar 1997 außer Kraft.

Vorstehende Fassung wurde von der Vertreterversammlung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie am 24. Juni 2010 beschlossen.

Heidelberg	6. August 2010	
Ort	Datum	Unterschrift
		Der Vorstand der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
(BG-Siegel)		Im Auftrag gez. Meesmann

### Genehmigung

Die vorstehende Unfallverhütungsvorschrift  
„Organische Peroxide“ (BGV B4)  
wird genehmigt.  
Bonn, den 26. Oktober 2010  
Az.: III b1 – 34124-2

Bundesministerium für Arbeit  
und Soziales

(BMAS-Siegel)

Im Auftrag  
gez. Koll

## Anhang 1

Sicherheitsabstände nach § 5 Abs. 1

# 1 Allgemeines

Dieser Anhang weist die gültigen Sicherheitsabstände der jeweiligen gefährdenden Objekte (Donatoren) zu den gefährdeten Objekten (Akzeptoren) aus. Diese Abstände berücksichtigen die bei einem Brand der Stoffe auftretenden Gefahren. Dies bedeutet, dass Maßnahmen baulicher, brandschutztechnischer oder betriebsorganisatorischer Art, die über die im Paragraphenteil enthaltenen Forderungen hinausgehen und die eine Einwirkung der Wärmestrahlung am zu schützenden Objekt weiter vermindern, zu einer Reduzierung der berechneten Sicherheitsabstände berechtigen.

Die in den Rechenformeln verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:

- E = Sicherheitsabstand in m
- $A_k$  = Korrigierter Stoffdurchsatz in kg/min
- M = Menge in kg.

Die berechneten Sicherheitsabstände sind auf volle Meter auf- oder abzurunden.

Für Lager- und Betriebsgebäude oder -anlagen mit organischen Peroxiden ist bis einschließlich 100 kg von organischen Peroxiden der Gefahrgruppe OP Ia bzw. bis einschließlich 200 kg von organischen Peroxiden der Gefahrgruppe OP Ib, OP II oder OP III ein Sicherheitsabstand nicht erforderlich. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass eine Wirkung nicht nach außen oder nur in ungefährlicher Richtung auftreten kann.

## 2 Gefahrgruppe OP I und OP II, Sicherheitsabstände von Lagern, Betriebsgebäuden mit organischen Peroxiden zu Verwaltungs- und Sozialgebäuden

### 2.1 Berechnung der Sicherheitsabstände

#### 2.1.1 Gefahrgruppe Ia

Bei Mengen von mehr als 100 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 0,124 \cdot A^{1/2}_k \cdot M^{1/3},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 25 m einzuhalten ist.

#### 2.1.2 Gefahrgruppe Ib

1. Bei Mengen von mehr als 200 kg, jedoch höchstens 10 000 kg, berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 7,3 \cdot M^{1/5},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 25 m einzuhalten ist.

2. Bei Mengen von mehr als 10 000 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 2,1 \cdot M^{1/3}.$$

#### 2.1.3 Gefahrgruppe OP II

1. Bei Mengen von mehr als 200 kg, jedoch von höchstens 10 000 kg, berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 5,1 \cdot M^{1/5},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 25 m einzuhalten ist.

2. Bei Mengen von mehr als 10 000 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 1,5 \cdot M^{1/3}.$$

### 2.2 Verringerung der Sicherheitsabstände

#### 2.2.1

Werden besondere Schutzmaßnahmen getroffen, kann der Sicherheitsabstand in der geschützten Wirkungsrichtung teilweise oder ganz entfallen.

#### 2.2.2

Die nach **Abschnitt 2.1** berechneten Sicherheitsabstände zu Sozial- und Verwaltungsgebäuden dürfen nach Tabelle 1 verringert werden, wenn in Wirkungsrichtung folgende Maßnahmen getroffen sind:

Tabelle 1

Menge in kg	Verringerung des Sicherheitsabstandes um %
bis zu 5 000	50
über 5 000 bis zu 20 000	40
über 20 000 bis zu 50 000	30
über 50 000	20

1. In Wirkungsrichtung muss das Lager oder Betriebsgebäude eine öffnungslose Brandwand nach [DIN 4102-3](#) „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ aufweisen.
2. Die an die Brandwand angrenzenden Außenwände müssen den Bedingungen der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach [DIN 4102-2](#) „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ entsprechen. Enthalten sie Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
3. Das Lager oder Betriebsgebäude muss ein Dach oder eine Decke der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach [DIN 4102-2](#) haben und eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach [DIN 4102-7](#) „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bedachungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ aufweisen. Enthalten Dach oder Decke Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein.
4. Der Abstand zwischen dem organischen Peroxid (z. B. Lagergut) und der Gebäudedecke (z. B. Lagerdecke) muss mindestens 1 m betragen. Er kann verringert werden, wenn ein wirksamer Löschangriff auf andere Weise gewährleistet ist.
5. Sowohl die Brandwand nach Nummer 1 als auch die angrenzenden Außenwände nach Nummer 2 können durch eine gleichwertige Maßnahme, z. B. Schutzwand oder Wall, ersetzt werden. Diese müssen das Gebäude – oder im Falle eines Freilagers den Lagerstapel – um mindestens 1 m überragen. In diesem Fall oder wenn die angrenzenden Außenwände nach Nummer 2 oder das Dach oder die Decke nach Nummer 3 als Entlastungsfläche ausgebildet sind, sind die verringerten Sicherheitsabstände um die Gebäudetiefe (in Wirkungsrichtung gemessen) zu vergrößern.

### 2.2.3

Die nach [Abschnitt 2.1](#) berechneten Sicherheitsabstände zu Sozial- und Verwaltungsgebäuden dürfen für Lager mit flüssigen organischen Peroxiden nach [Tabelle 2](#) verringert werden, wenn die Flächenbelegung, bezogen auf die genehmigte Lagermenge, höher als  $100 \text{ kg/m}^2$ , jedoch nicht höher als  $350 \text{ kg/m}^2$  ist und der baulich als Auffangwanne gestaltete Lagerboden ein Fassungsvermögen besitzt, das mindestens der gelagerten Menge der flüssigen Stoffe entspricht. Die sich ergebende Höhe der Auffangwanne kann reduziert werden, wenn sichergestellt ist, dass auslaufende organische Peroxide in ungefährlicher Weise abgeleitet werden können.

Tabelle 2

Flächenbelegung in kg Flüssigkeit/m <sup>2</sup> Auffangwanne	Verringerung des Sicherheitsabstandes um ... %
über 100 bis zu 150	10
über 150 bis zu 200	15
über 200 bis zu 250	25
über 250 bis zu 300	30
über 300 bis zu 350	35

Die Verringerung des Sicherheitsabstandes bei einer Flächenbelegung größer  $350 \text{ kg/m}^2$  ist nur aufgrund eines Gutachtens der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) möglich.

Die Einhaltung eines Mindestabstandes von 25 m muss jedoch gewährleistet sein. Durch Maßnahmen nach [Abschnitt 2.2.2](#), [2.2.4](#) oder [2.2.5](#) kann jedoch dieser Abstand weiter verringert werden.

Werden in einem Lager oder Lagerraum neben flüssigen auch feste organische Peroxide gelagert, darf die tatsächliche Lagermenge höchstens 75 % der genehmigten Lagermenge betragen. Von dieser reduzierten Gesamtlagermenge dürfen höchstens 35 % aus festen organischen Peroxiden bestehen.

### 2.2.4

Die nach [Abschnitt 2.1](#) berechneten Sicherheitsabstände können um 30 % verringert werden, wenn

1. die Lager oder Betriebsgebäude mit einer melder gesteuerten Feuerlöscheinrichtung ausgerüstet sind, die entsprechend den anerkannten technischen Regeln bemessen, angeordnet, betrieben sowie regelmäßig gewartet wird. Anerkannte technische Regeln sind z. B.:
  - [DIN 14489](#) „Sprinkleranlagen; Allgemeine Grundlagen“,
  - [DIN 14494](#) „Sprühwasser-Löschanlagen, ortsfest, mit offenen Düsen“,
  - Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer e.V. (VdS),
2. die Meldeanlagen und Löschmittel der Art der gelagerten oder verwendeten organischen Peroxide angepasst sind, d. h. die

Meldeanlagen müssen in der Lage sein, einen Entstehungsbrand oder eine flammenlose Zersetzung der organischen Peroxide möglichst frühzeitig zu erkennen und zu melden; die Löschmittel müssen geeignet sein, einen Brand der organischen Peroxide auch unter den jeweiligen Betriebsbedingungen (z. B. Kühllager) wirksam zu bekämpfen,

3. die Leistung bei Sprinkler- oder Sprühwasser-Löschanlagen

- bei organischen Peroxiden der Gefahrguppe OP I mindestens  $20 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$ ,
- bei organischen Peroxiden der Gefahrguppe OP II mindestens  $10 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$

beträgt.

### 2.2.5

Die nach [Abschnitt 2.1](#) berechneten Sicherheitsabstände können um 30 % verringert werden, wenn

1. die Lager oder Betriebsgebäude mit Meldeanlagen ausgestattet sind, die einen Entstehungsbrand oder eine flammenlose Zersetzung der gelagerten oder verwendeten organischen Peroxide möglichst frühzeitig erkennen und melden, und
2. eine anerkannte Werkfeuerwehr zur unmittelbaren Brandbekämpfung zur Verfügung steht.

### 2.2.6

Sind die Voraussetzungen nach den [Abschnitten 2.2.2 und 2.2.4](#) oder den [Abschnitten 2.2.2 und 2.2.5](#) erfüllt, sind die angegebenen Verringerungen der Sicherheitsabstände additiv wirksam. Im Fall von [Abschnitt 2.2.3](#) sind die dort genannten Verringerungen zuerst in Ansatz zu bringen, bevor von den verbleibenden Sicherheitsabständen die Verringerung nach [Abschnitten 2.2.2 und 2.2.4](#) oder [Abschnitten 2.2.2 und 2.2.5](#) in Abzug gebracht werden dürfen.

### 2.2.7

Die nach [Abschnitt 2.1](#) berechneten Sicherheitsabstände zu Verwaltungs- und Sozialgebäuden über 22 m Höhe dürfen nur im Fall von [Abschnitt 2.2.3](#) verringert werden.

## 2.3 Vergrößerung der Sicherheitsabstände

### 2.3.1

Ist in einer Richtung mit einer erhöhten Wirkung zu rechnen, ist der Sicherheitsabstand in dieser Richtung zu vergrößern.

### 2.3.2

Ist damit zu rechnen, dass ein Abbrand der organischen Peroxide oder ihrer Zersetzungsprodukte vor Druckentlastungsflächen auftritt, erfordert dieser keine Vergrößerung der Sicherheitsabstände, da die gemäß [Abschnitt 2.1](#) vorgegebenen Sicherheitsabstände hier im Gegensatz zu [Abschnitt 6.3.2](#) so groß sind, dass die eintretende Gefahrrhöhung unerheblich ist.

## 3 Gefahrguppe OP III, Sicherheitsabstände von Lagern, Betriebsgebäuden mit organischen Peroxiden zu Verwaltungs- und Sozialgebäuden

### 3.1 Berechnung der Sicherheitsabstände

Bei Mengen von mehr als 200 kg muss, unabhängig von der Menge, ein Sicherheitsabstand von mindestens 16 m eingehalten werden.

### 3.2 Verringerung der Sicherheitsabstände

#### 3.2.1

Werden besondere Schutzmaßnahmen getroffen, kann der Sicherheitsabstand in der geschützten Wirkungsrichtung teilweise oder ganz entfallen.

#### 3.2.2

Der Sicherheitsabstand darf ganz entfallen, wenn die Wirkungsrichtung durch die in [Abschnitt 2.2.2](#) genannten Maßnahmen geschützt ist.



### 3.2.3

Abschnitte 2.2.4 und 2.2.5 gelten entsprechend, mit der Maßgabe, dass die Leistung bei Sprinkler- oder Sprühwasser-Löschanlagen mindestens  $5 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$  betragen muss.

### 3.2.4

Der Sicherheitsabstand darf zu Verwaltungs- und Sozialgebäuden über 22 m Höhe nicht verringert werden.

## 4 Gefahrgruppe OP I, Sicherheitsabstände von Lagern mit organischen Peroxiden/Lagern mit organischen Peroxiden

Befinden sich in einem Lagergebäude auch ständige Arbeitsplätze, ist dieses Gebäude gegenüber anderen Lagern wie ein Betriebsgebäude zu behandeln.

### 4.1 Berechnung der Sicherheitsabstände

#### 4.1.1 Gefahrgruppe OP Ia

Bei Mengen von mehr als 100 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 0,115 \cdot A^{1/2} \cdot K \cdot M^{1/3},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 10 m einzuhalten ist.

#### 4.1.2 Gefahrgruppe OP Ib

Bei Mengen von mehr als 200 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 1,6 \cdot M^{1/3},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 10 m einzuhalten ist.

### 4.2 Verringerung der Lager/Lager-Abstände

#### 4.2.1

Werden besondere Schutzmaßnahmen getroffen, kann der Sicherheitsabstand in der geschützten Wirkungsrichtung teilweise oder ganz entfallen.

#### 4.2.2

Die nach Abschnitt 4.1 berechneten Lager/Lager-Abstände dürfen auf die sich aus Bild 1 ergebenden Werte verringert werden, wenn

- die Lager etwa gleich hoch sind,
- die Wände um mindestens 0,5 m vor- bzw. hochgezogen sind, wenn sie an Entlastungsflächen anschließen oder die organischen Peroxide in einem Abstand von mindestens 0,5 m von den Entlastungsflächen zum Rauminnern gelagert werden,
- die sich aus Bild 1 ergebenden baulichen Voraussetzungen an Donatoren und Akzeptoren erfüllt sind.

Bild 1: Verringerung der Sicherheitsabstände von Lagern zu anderen Lagern in Abhängigkeit von der Bauweise

Lager (Akzeptor) \ Lager (Donator)	A1	A2a	A2b	A3	A4
D1	0	0	0	0	0
D2a	0	0	25	50	
D2b					
D3	0*)	25	50	75	
D4	0*)	50	75	100	

\*) Die Lagerfläche des Donators ist so anzulegen, dass eine Gefährdung der an die Brandwand angrenzenden Außenwände des Akzeptorlagers vermieden wird (z. B. durch ausreichende Entfernung von den Gebäudekanten).

#### Erläuterung zur Abbildung

Die angegebenen Zahlenwerte sind Prozentsätze der Abstände (in m) nach **Abschnitt 4.1**.

Diese Prozentsätze gelten nur, wenn sowohl am Donatorlager als auch am Akzeptorlager die jeweils beschriebenen baulichen Maßnahmen ergriffen werden.

Die in der Abbildung aufgeführten Beispiele gelten als Modellfälle. Abweichungen davon sind entsprechend der Bauweise und Anordnung der Lager zu bewerten.

#### D1 bzw. A1:

1. Das Lager weist in der betrachteten Wirkungs- bzw. Einwirkungsrichtung eine öffnungslose Brandwand nach **DIN 4102-3** auf.
2. Die an die Brandwand angrenzenden Außenwände müssen den Bedingungen der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach **DIN 4102-2** entsprechen; enthalten sie Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
3. Das Lager muss ein Dach oder eine Decke der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach **DIN 4102-2** haben, und das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen. Enthält das Dach oder die Decke Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein.
4. Der Abstand zwischen dem organischen Peroxid, z. B. Lagergut, und der Gebäudedecke, z. B. Lagerdecke, muss mindestens 1 m betragen. Er kann verringert werden, wenn ein wirksamer Löschangriff auf andere Weise gewährleistet ist.

#### D2a bzw. A2a:

1. Das Lager weist in der betrachteten Wirkungs- bzw. Einwirkungsrichtung eine Wand auf, die der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entspricht. Enthält die Wand Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, verschlossen sein.
2. Die an die Wand nach Nummer 1 angrenzenden Außenwände müssen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entsprechen; enthalten sie Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
3. Das Lager muss ein Dach oder eine Decke der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** haben, und das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen. Enthält das Dach oder die Decke Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
4. Der Abstand zwischen dem organischen Peroxid, z. B. Lagergut, und der Gebäudedecke, z. B. Lagerdecke, muss mindestens 1 m betragen. Er kann verringert werden, wenn ein wirksamer Löschangriff auf andere Weise gewährleistet ist.

#### D2b bzw. A2b:

1. Das Lager weist in der betrachteten Wirkungs- bzw. Einwirkungsrichtung eine öffnungslose Brandwand nach **DIN 4102-3** auf.
2. Die an die Brandwand angrenzenden Außenwände müssen mindestens den Bedingungen der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach **DIN 4102-2** entsprechen; enthalten sie Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
3. Das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen.
4. Der Abstand zwischen dem organischen Peroxid, z. B. Lagergut, und der Gebäudedecke, z. B. Lagerdecke, muss mindestens 1 m betragen. Er kann verringert werden, wenn ein wirksamer Löschangriff auf andere Weise gewährleistet ist.

#### D3:

Das Lager weist in der betrachteten Wirkungs- bzw. Einwirkungsrichtung eine Wand oder eine gleichwertige Maßnahme (Schutzwand, Wall) auf, die mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) entspricht und die das Lagergut um mindestens 1 m überragt. Enthält die Wand Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.

D4 bzw. A4:

Das Lager weist in Wirkungsrichtung entweder keine Schutzeinrichtung, z. B. Freilager, oder nur eine Wand, die nicht mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) entspricht, auf.

### 4.2.3

[Abschnitt 2.2.3](#) gilt entsprechend. Die Einhaltung eines Mindestabstandes von 10 m muss jedoch gewährleistet sein. Durch Maßnahmen nach [Abschnitt 4.2.2](#) oder [4.2.4](#) kann jedoch dieser Abstand weiter verringert werden.

### 4.2.4

[Abschnitte 2.2.4](#) und [2.2.5](#) gelten entsprechend.

### 4.2.5

Sind die Voraussetzungen nach den [Abschnitten 4.2.2](#) und [4.2.4](#) erfüllt, sind die angegebenen Verringerungen der Lager/Lager-Abstände additiv wirksam. [Abschnitt 2.2.6](#) gilt im Falle von [Abschnitt 4.2.3](#) entsprechend.

### 4.2.6

Die nach [Abschnitt 4.1](#) ermittelten Lager/Lager-Abstände dürfen ganz entfallen, wenn die Bedingungen der [Abschnitte 2.2.4](#) und [2.2.5](#) für beide Lagergebäude erfüllt sind, mindestens ein Lager in Wirkungs- bzw. Einwirkungsrichtung eine Wand der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) aufweist und die Voraussetzungen des [Abschnittes 4.2.2, 1. und 2. Spiegelstrich](#), erfüllt sind.

### 4.2.7

Bei benachbarten unterschiedlich hohen Lagergebäuden sind die nach [Abschnitt 4.2.2](#) verringerten Lager/Lager-Abstände um die Differenz der Gebäudehöhen zu vergrößern, wenn Dach oder Decke des niedrigeren Lagergebäudes nicht mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) entspricht oder wenn das Dach als Entlastungsfläche dient.

### 4.2.8

Bei unterschiedlich hohen Lagergebäuden dürfen die nach [Abschnitt 4.1](#) berechneten Lager/Lager-Abstände ganz entfallen, wenn

1. die höhere von den einander gegenüberliegenden Wänden der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach [DIN 4102-2](#) entspricht oder Wand und Dach oder Decke des niedrigeren Lagergebäudes öffnungslos sind und der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach [DIN 4102-2](#) entsprechen. Sind in den Wänden, dem Dach oder der Decke Öffnungen enthalten, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die bei Wänden auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein  
oder
2. die Bedingungen der [Abschnitte 2.2.4](#) und [2.2.5](#) für beide Lagergebäude erfüllt sind und mindestens ein Lager in Wirkungs- bzw. Einwirkungsrichtung eine Wand der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) aufweist und die Voraussetzung des [Abschnittes 4.2.2, 2. Spiegelstrich](#) erfüllt ist.

## 4.3 Vergrößerung der Lager/Lager-Abstände

### 4.3.1

Ist in einer Richtung mit einer erhöhten Wirkung zu rechnen oder sind die Betriebsgebäude oder -anlagen in der Umgebung eines Lagers besonders schutzbedürftig, ist der Sicherheitsabstand in dieser Richtung zu vergrößern.

### 4.3.2

Mit einer erhöhten Wirkung ist vor Wänden mit ungeschützten Öffnungen und vor Druckentlastungsflächen sowie bei Freilagern zu rechnen. Diese erhöhte Wirkung erfordert eine Vergrößerung der Lager/Lager-Abstände nach [Abschnitt 4.1](#), wenn am Akzeptor keine schützenden baulichen Maßnahmen getroffen sind. Die Vergrößerung ist im Einzelfall in Abhängigkeit von der Umsetzungsgeschwindigkeit der gelagerten Stoffe und von der Größe der Entlastungsfläche festzulegen. Dabei sind die Abstände umso mehr zu vergrößern, je höher die Belegungsdichte oder die Umsetzungsgeschwindigkeit und je kleiner die Entlastungsfläche ist.

### 4.3.3

Sind am Akzeptorlager schützende bauliche Maßnahmen entsprechend den Bauweisen A1 bis A3 von **Bild 1** getroffen, gelten für das Donatorlager die für die Bauweise D4 **Bild 1** aufgeführten Abstandsverringerungen.

#### 4.3.4

Die Lager/Lager-Abstände vor Wänden mit ungeschützten Öffnungen und vor Entlastungsflächen dürfen in jedem Falle um 30 % verringert werden, wenn das Donatorlager mit einer meldergesteuerten Feuerlöscheinrichtung gemäß **Abschnitt 2.2.4** ausgerüstet ist.

## 5 Gefahrgruppe OP II und OP III, Sicherheitsabstände von Lagern mit organischen Peroxiden/Lagern mit organischen Peroxiden

### 5.1 Berechnung der Sicherheitsabstände

#### 5.1.1 Gefahrgruppe OP II

Bei Mengen von mehr als 200 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 1,1 \cdot M^{1/3},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 10 m einzuhalten ist.

#### 5.1.2 Gefahrgruppe OP III

Bei Mengen von mehr als 200 kg muss, unabhängig von der Menge, ein Sicherheitsabstand von mindestens 10 m eingehalten werden.

### 5.2 Verringerung der Lager/Lager-Abstände

#### 5.2.1

Werden besondere Schutzmaßnahmen getroffen, kann der Sicherheitsabstand in der geschützten Richtung teilweise oder ganz entfallen.

#### 5.2.2

**Abschnitte 4.2.2 bis 4.2.6** gelten entsprechend mit der Maßgabe, dass bei organischen Peroxiden der Gefahrgruppe OP II die Leistung bei Sprinkler- oder Sprühwasser-Löschanlagen mindestens  $10 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  und bei organischen Peroxiden der Gefahrgruppe OP III mindestens  $5 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  betragen muss.

#### 5.2.3

**Abschnitte 4.2.7 und 4.2.8** gelten entsprechend.

### 5.3 Vergrößerung der Lager/Lager-Abstände

#### 5.3.1

Ist bei der Lagerung von organischen Peroxiden der Gefahrgruppe OP II in einer Richtung mit einer erhöhten Wirkung zu rechnen oder sind die Betriebsgebäude oder -anlagen in der Umgebung eines Lagers für organische Peroxide der Gefahrgruppe OP II besonders schutzbedürftig, sind die Sicherheitsabstände in dieser Richtung zu vergrößern.

#### 5.3.2

Ein vor Entlastungsflächen auftretender Abbrand der gelagerten organischen Peroxide oder ihrer Zersetzungsprodukte erfordert keine Vergrößerung der Lager/Lager-Abstände.

## 6 Gefahrgruppe OP I bis OP III, Sicherheitsabstände von Lagern, Betriebsgebäuden mit organischen Peroxiden zu Betriebsgebäuden mit organischen Peroxiden und Betriebsgebäuden oder -anlagen

## 6.1 Berechnung der Sicherheitsabstände

### 6.1.1 Gefahrgruppe OP Ia

Bei Mengen von mehr als 100 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 0,092 \cdot A^{1/2} \cdot K \cdot M^{1/3},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 25 m einzuhalten ist.

### 6.1.2 Gefahrgruppe OP Ib

1. Bei Mengen von mehr als 200 kg, jedoch höchstens 10000 kg, berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 5,5 \cdot M^{1/5},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 25 m einzuhalten ist.

2. Bei Mengen von mehr als 10000 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 1,6 \cdot M^{1/3}.$$

### 6.1.3 Gefahrgruppe OP II

Bei Mengen von mehr als 200 kg berechnet sich der Sicherheitsabstand nach der Formel

$$E = 1,1 \cdot M^{1/3},$$

wobei jedoch ein Mindestabstand von 25 m einzuhalten ist.

### 6.1.4 Gefahrgruppe OP III

Bei Mengen von mehr als 200 kg muss, unabhängig von der Menge, ein Sicherheitsabstand von mindestens 10 m eingehalten werden.

## 6.2 Verringerung der Sicherheitsabstände

### 6.2.1

Werden besondere Schutzmaßnahmen getroffen, kann der Sicherheitsabstand in der geschützten Wirkungsrichtung teilweise oder ganz entfallen. Hinsichtlich Zellenbauweise siehe auch [§ 5 Abs. 2](#) und [§ 8](#).

### 6.2.2

Die nach [Abschnitt 6.1](#) berechneten Sicherheitsabstände von Lagern bzw. Betriebsgebäuden mit organischen Peroxiden (Donatoren) zu Betriebsgebäuden oder -anlagen (Akzeptoren) dürfen auf die sich aus [Bild 2](#) ergebenden Werte verringert werden, wenn die Lager und Betriebsgebäude oder -anlagen etwa gleich hoch sind und die nachstehend genannten Voraussetzungen erfüllt sind:

Bild 2: Sicherheitsabstände zwischen Donatoren und Akzeptoren

Betriebsgebäude oder -anlage	A11	A12	A13	A14	A15
Lager Betriebsgebäude org. Peroxide					
D1	0	0	0	0	50
D2a	0	25 bzw. LT wenn LT ≤ 25	25	50 bzw. 25 + LT wenn 25 + LT ≤ 50	50
D2b					
D3	0*)	25 bzw. 2 LT wenn 2 LT ≤ 25	50 bzw. 25 + LT wenn 25 + LT ≤ 50	75 bzw. 25 + 2 LT wenn 25 + 2 LT ≤ 75	75 bzw. 50 + LT wenn 50 + LT ≤ 75
D4	0*)	25	50	75	100

\*) Die Fläche des Lagers oder des Betriebsgebäudes oder der -anlage ist so anzulegen, dass eine Gefährdung der an die Brandwand angrenzenden Außenwände des Betriebsgebäudes oder der -anlage vermieden wird, z. B. durch ausreichende Entfernung von den Gebäudekanten.

#### *Erläuterungen zur Abbildung*

Die angegebenen Zahlenwerte sind Prozentsätze der Abstände (in m) nach **Abschnitt 6.1**.

LT bedeutet Tiefe des Gebäudes oder der Gebäudefläche (in m) in Wirkungsrichtung gemessen.

Diese Prozentsätze gelten nur, wenn sowohl am Donator als auch am Akzeptor die jeweils beschriebenen baulichen Maßnahmen ergriffen werden.

Die in der Tabelle aufgeführten Beispiele gelten als Modellfälle. Abweichungen davon sind entsprechend der Bauweise und Anordnung der Lager und Betriebsgebäude oder -anlagen zu bewerten. Für die Bauweisen der Donatoren D1 bis D4 gelten die Erläuterungen zu **Bild 1** mit der Maßgabe, dass die dort an Lager gestellten Anforderungen auch für Betriebsgebäude gelten.

#### A11:

1. Das Betriebsgebäude muss in der betrachteten Einwirkungsrichtung eine Brandwand nach **DIN 4102-3** aufweisen. Enthält die Brandwand Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen (z. B. Feuerschutztüren, feuerwiderstandsfähige Verglasung) der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
2. Die an die Brandwand angrenzenden Außenwände des Betriebsgebäudes müssen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entsprechen.
3. Das Dach oder die Decke des Betriebsgebäudes muss mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90-A nach **DIN 4102-2** entsprechen. Enthält das Dach oder die Decke Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein. Das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen.
4. Die Notausgänge des Betriebsgebäudes dürfen nicht auf Druckentlastungsflächen von Lagern oder Betriebsgebäuden gerichtet sein.

#### A12:

1. Das Betriebsgebäude muss in der betrachteten Einwirkungsrichtung eine Brandwand nach **DIN 4102-3** aufweisen. Enthält die Brandwand Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen (z. B. Feuerschutztüren, feuerwiderstandsfähige Verglasung) der gleichen Feuerwiderstandsklasse, die auch den Durchtritt von Wärmestrahlung verhindern, verschlossen sein.
2. Die an die Brandwand angrenzenden Außenwände des Betriebsgebäudes müssen mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entsprechen.
3. Das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen.
4. Die Notausgänge des Betriebsgebäudes dürfen nicht auf Entlastungsflächen von Lagern oder Betriebsgebäuden gerichtet sein.

#### A13:

1. Das Betriebsgebäude muss in der betrachteten Entwicklungsrichtung eine Wand aufweisen, die mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entspricht. Enthält die Wand Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen (z. B. Feuerschutztüren, feuerwiderstandsfähige Verglasung) der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein. Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse G erfüllen diese Bedingung jedoch nur in Verbindung mit einer Brüstungshöhe von 1,80 m.
2. An die an die Wand nach Nummer 1 angrenzenden Außenwände des Betriebsgebäudes werden keine besonderen Anforderungen gestellt.
3. Das Dach oder die Decke des Betriebsgebäudes muss mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entsprechen. Enthält das Dach oder die Decke Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein. Das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen.
4. Die Notausgänge des Betriebsgebäudes dürfen nicht auf Entlastungsflächen von Lagern oder Betriebsgebäuden gerichtet sein.

#### A14:

1. Das Betriebsgebäude muss in der betrachteten Einwirkungsrichtung eine Wand aufweisen, die mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entspricht. Enthält die Wand Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen (z. B. Feuerschutztüren, feuerwiderstandsfähige Verglasung) der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein. Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse G erfüllen diese Bedingung jedoch nur in Verbindung mit einer Brüstungshöhe von 1,80 m.
2. An die an die Wand nach Nummer 1 angrenzenden Außenwände des Betriebsgebäudes werden keine besonderen Anforderungen gestellt.
3. Das Dach muss eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung nach **DIN 4102-7** aufweisen.
4. Die Notausgänge des Betriebsgebäudes dürfen nicht auf Entlastungsflächen von Lagern oder Betriebsgebäuden gerichtet sein.

#### A15:

Ständige Arbeitsplätze im Freien (Freianlagen) oder hinter Schutzeinrichtungen, die nicht mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach **DIN 4102-2** entsprechen.

### 6.2.3

Für organische Peroxide der Gefährgruppen OP I und OP II gelten die [Abschnitte 2.2.3 bis 2.2.5](#) entsprechend.

### 6.2.4

Für organische Peroxide der Gefährgruppe OP III gelten die [Abschnitte 3.2.2 und 3.2.3](#) entsprechend.

### 6.2.5

Sind für die organischen Peroxide der Gefährgruppen OP I und OP II die Voraussetzungen nach den [Abschnitten 6.2.2 und 2.2.4](#) oder [2.2.5](#) und für die organischen Peroxide der Gefährgruppe OP III die Voraussetzungen nach [Abschnitt 3.2.3](#) erfüllt, sind die angegebenen Verringerungen der Sicherheitsabstände additiv wirksam.

### 6.2.6

Sind Lager und Betriebsgebäude organischer Peroxide der Bauweise D2 bis D 4 und benachbarte Betriebsgebäude oder -anlagen nicht etwa gleich hoch, sind die nach [Abschnitt 6.2.2](#) verringerten Sicherheitsabstände um die Höhendifferenz der benachbarten Gebäude (bei Betriebsgebäuden oder -anlagen dient die oberste mit ständigen Arbeitsplätzen belegte Geschossebene oder Arbeitsbühne als Bezugsebene) zu vergrößern, wenn die benachbarte Wand des höheren Gebäudes nicht mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30-A nach [DIN 4102-2](#) entspricht. Eine Vergrößerung über den Mindestabstand gemäß [Abschnitt 6.1](#) hinaus ist nicht erforderlich. Enthält die Wand des höheren Gebäudes Öffnungen, müssen diese durch Sonderbauteile aus nicht brennbaren Baustoffen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sein.

## 6.3 Vergrößerung der Sicherheitsabstände

### 6.3.1

Ist bei organischen Peroxiden der Gefährgruppe OP I oder OP II in einer Richtung mit einer erhöhten Wirkung zu rechnen, ist der Sicherheitsabstand in dieser Richtung zu vergrößern.

### 6.3.2

Eine erhöhte Wirkung kann vor Druckentlastungsflächen auftreten, wenn der Abbrand der Peroxide oder ihrer Zersetzungsprodukte im Wesentlichen außerhalb des Gebäudes stattfindet. Diese Wirkungserhöhung erfordert eine Vergrößerung der Sicherheitsabstände nach [Abschnitt 6.1](#) des Anhangs um die Lagertiefe (in Wirkungsrichtung gemessen).

Gegebenenfalls können nach [Abschnitt 2.2.2 bis 2.2.6](#) die Reduzierungen vorgenommen werden.

## 7 Tabelle der Grundabstände (in m)

Bis einschl. kg	Gefährgruppe OP Ia A - 300			Gefährgruppe OP Ia A - 400			Gefährgruppe OP Ia A - 600			Gefährgruppe OP Ib			Gefährgruppe OP II			Gefährgruppe OP III		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
100	10	25	25	11	25	25	13	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	12	25	25	13	25	25	16	25	25	10	25	25	10	25	25	10	10	16
300	13	25	25	15	25	25	19	25	25	11	25	25	10	25	25	10	10	16
400	15	25	25	17	25	25	21	25	25	12	25	25	10	25	25	10	10	16
500	16	25	25	18	25	25	22	25	25	13	25	25	10	25	25	10	10	16
600	17	25	25	19	25	25	24	25	25	14	25	25	10	25	25	10	10	16
700	18	25	25	20	25	25	25	25	25	15	25	25	10	25	25	10	10	16
800	18	25	25	21	25	25	26	25	25	15	25	25	10	25	25	10	10	16
900	19	25	25	22	25	25	27	25	25	15	25	25	11	25	25	10	10	16
1 000	20	25	25	23	25	25	28	25	25	16	25	25	11	25	25	10	10	16
2 000	25	25	27	29	25	31	35	28	38	20	25	33	14	25	25	10	10	16
3 000	29	25	31	33	27	36	41	33	44	23	27	36	16	25	25	10	10	16
4 000	32	25	34	37	29	39	45	36	48	25	29	38	17	25	27	10	10	16
5 000	34	27	37	39	31	42	48	39	52	27	30	40	19	25	28	10	10	16
6 000	36	29	39	42	33	45	51	41	55	29	31	42	20	25	29	10	10	16
7 000	38	30	41	44	35	47	54	43	58	31	32	43	21	25	30	10	10	16
8 000	40	32	43	46	37	50	56	45	61	32	33	44	22	25	31	10	10	16
9 000	41	33	45	48	38	52	59	47	63	33	34	45	23	25	32	10	10	16
10 000	43	34	46	50	40	53	61	49	65	34	34	45	24	25	32	10	10	16
20 000	54	43	58	62	50	67	76	61	82	43	43	57	30	30	41	10	10	16
30 000	62	50	67	71	57	77	88	70	94	50	50	65	34	34	47	10	10	16
40 000	68	54	73	79	63	85	96	77	104	55	55	72	38	38	51	10	10	16
50 000	73	59	79	85	68	91	104	83	112	59	59	77	41	41	55	10	10	16
60 000	78	62	84	90	72	97	110	88	119	63	63	82	43	43	59	10	10	16
70 000	82	66	89	95	76	102	116	93	125	66	66	87	45	45	62	10	10	16
80 000	86	69	93	99	79	107	121	97	131	69	69	90	47	47	65	10	10	16
90 000	89	71	96	103	82	111	126	101	136	72	72	94	49	49	67	10	10	16
100 000	92	74	100	107	85	115	131	105	141	74	74	97	51	51	70	10	10	16
200 000	116	93	126	135	108	145	165	132	178	94	94	123	64	64	88	10	10	16

a – Lager/Lager  
b – Lager, Betriebsgebäude organische Peroxide/Betriebsgebäude organische Peroxide und andere Gebäude oder Anlagen  
c – Lager, Betriebsgebäude organische Peroxide/Verwaltungs- und Sozialgebäude

## Anhang 2

### Zuordnung der organischen Peroxide zu Gefahrgruppen nach § 3 Abs. 1

Stand: Januar 2008

Änderungen und aktualisierte Listen werden auf den Internetseiten der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) [www.bam.de](http://www.bam.de) und der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) [www.bgrci.de](http://www.bgrci.de) veröffentlicht.

- 1 Zuordnung organischer Peroxide zu Gefahrgruppen
  - 1.1 Organische Peroxide verpackt in zugelassenen Verpackungen (keine Verpackungen aus Metall) entsprechend der jeweiligen Verpackungsmethode nach der **Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnengewässer (GGVSEB)**, Anlage A des ADR, einschließlich Großpackmittel (IBC) entsprechend 4.1.7.2 ADR und Verpackungsanweisung IBC 520.  
Großpackmittel (IBC) aus Metall oder mit vollwandigem Metallgehäuse müssen über ausreichend dimensionierte Druckentlastungseinrichtungen verfügen und zugelassen sein. Bezüglich Tanks siehe § 11 Absatz 12 dieser Unfallverhütungsvorschrift.  
Bemerkung: In der GGVSEB/ADR sind nicht alle in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Stoffe und Zubereitungen gelistet; die in der Anlage A des ADR nicht genannten Stoffe und Zubereitungen dürfen nur mit Zustimmung der BAM befördert werden. Die Tabelle basiert auf der 15. überarbeiteten Fassung der „UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, 2007.“
  - 1.2 Organische Peroxide und Zubereitungen organischer Peroxide, die bisher als explosionsgefährlich im Sinne des **Sprengstoffgesetzes** festgestellt wurden.
- 2 Organische Peroxide in anderen Verpackungen als in Nummer 1.1 genannt. Solche Verpackungen sind z. B. Stahlfässer bis 200 l.  
Bei der Lagerung organischer Peroxide in Stahlfässern (Codierung 1A1 oder 1A2), muss das Peroxid in der jeweiligen Verpackung von der BAM einer Gefahrgruppe zugeordnet worden sein.

Die Bezeichnung der organischen Peroxide und der Zusatzstoffe folgt den Vorschriften der Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschiffahrt (GGVSEB)/ADR.

- S+ Stoff, in technisch reiner Form bzw. als Zubereitung, unterliegt dem **Sprengstoffgesetz** entsprechend Nummer 1.2. Die zugeordneten Gefahrgruppen nach Nummer 1.1 entsprechen den Lagergruppen nach der **2. SprengV**, soweit sie bereits festgelegt wurden. In den Fällen, in denen noch keine Lagergruppenzuordnung erfolgte, sind die in Nummer 1.1 aufgeführten Lager-/Gefahrgruppen als vorläufig zu betrachten.
- S++ Stoff bzw. Zubereitung ist möglicherweise explosionsgefährlich im Sinne des **Sprengstoffgesetzes**; § 2 **Sprengstoffgesetz** ist zu beachten. Die in Nummer 1.1 aufgeführten Gefahrgruppen sind als vorläufig zu betrachten und bedürfen einer Überprüfung.
- N Zugelassen zur Beförderung in IBC (siehe GGVSEB/ADR und UN-Empfehlungen über die Beförderung gefährlicher Güter).
- f. g. Freigestellt von der Klasse 5.2 der Gefahrgutvorschriften.

### Zuordnung der organischen Peroxide zu Gefahrgruppen

**Organische Peroxide verpackt in zugelassenen Verpackungen (keine Verpackungen aus Metall) entsprechend der jeweiligen Verpackungsmethode nach der Gefahrgutverordnung Straße/Eisenbahn/Binnengewässer (GGVSEB)/ADR, einschließlich Großpackmittel (IBC) entsprechend 4.1.7.2 und Verpackungsanweisung IBC 520 (ADR)**

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration (%)	Verdünnungsmittel Typ A (%)	Verdünnungsmittel Typ B (%) <sup>1)</sup>	Inerter Feststoff (%)	Wasser (%)	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur (°C)	Notfalltemperatur (°C)	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
II	Acetylacetonperoxid	≤ 42	≥ 48			≥ 8	OP7			3105	<sup>2)</sup>
III	Acetylacetonperoxid	≤ 32 als Paste					OP7			3106	<sup>20)</sup>
II	Acetylbenzoylperoxid	≤ 45	≥ 55				OP7			3105	
Ia, S+	Acetylcyclohexansulfonylperoxid	≤ 82				≥ 12	OP4	- 10	0	3112	<sup>3)</sup>
III	Acetylcyclohexansulfonylperoxid	≤ 32		≥ 68			OP7	- 10	0	3115	
Ib	tert-Amylhydroperoxid	≤ 88	≥ 6			≥ 6	OP8			3107	
Ib	tert-Amylperoxyacetat	≤ 62	≥ 38				OP7			3105	
Ib, S+	tert-Amylperoxybenzoat	≤ 100					OP5			3103	
Ib	tert-Amylperoxy-2-ethylhexanoat	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3115	
Ib	tert-Amylperoxy-2-ethylhexylcarbonat	≤ 100					OP7			3105	
S++	tert-Amylperoxyisopropylcarbonat	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
Ib	tert-Amylperoxy-neodecanoat	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+ 10	3115	



	tert-Amylperoxy-neodecanoat	≤ 47	≥ 53				OP8	0	+ 10	3119	
lb, S <sup>++</sup>	tert-Amylperoxy-pivalat	≤ 77		≥ 23			OP5	+ 10	+ 15	3113	Siehe unter 1.2
III	tert-Amylperoxy-pivalat	≤ 32	≥ 68				NOP	+ 20	+ 25	3119	
III	tert-Amylperoxy-pivalat (in IBC)	≤ 32	≥ 68				N	+ 10	+ 15	3119	
lb, S <sup>++</sup>	tert-Amylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat	≤ 100					OP7			3105	<sup>3)</sup>
lb	tert-Butylcumylperoxid	> 42–100					OP8			3107	
	tert-Butylcumylperoxid	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	<sup>38)</sup>
lb, S <sup>+</sup>	n-Butyl-4,4-di-(tert-butylperoxy)-valerat	> 52–100					OP5			3103	

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration (%)	Verdünnungsmittel Typ A (%)	Verdünnungsmittel Typ B <sup>1)</sup> (%)	Inerter Feststoff (%)	Wasser (%)	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur (°C)	Notfalltemperatur (°C)	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
III/IV	n-Butyl-4,4-di-(tert-butylperoxy)-valerat	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	<sup>32)</sup>
la, S <sup>+</sup>	tert-Butylhydroperoxid	> 79–90				≥ 10	OP5			3103	<sup>13)</sup>
lb	tert-Butylhydroperoxid	≤ 80	≥ 20				OP7			3105	<sup>4) 13)</sup>
lb	tert-Butylhydroperoxid	≤ 79				> 14	OP8			3107	<sup>13) 23)</sup>
II	tert-Butylhydroperoxid	≤ 72				≥ 28	OP8			3109	<sup>13)</sup>
II	tert-Butylhydroperoxid (in IBC)	≤ 72				≥ 28	N			3109	<sup>13)</sup>
IV	tert-Butylhydroperoxid	≤ 12				≥ 88	OP8			3109	<sup>13)</sup>
IV	tert-Butylhydroperoxid (in IBC)	≤ 12				≥ 88	N			3109	<sup>13)</sup>
la, S <sup>+</sup>	tert-Butylhydroperoxid + Di-tert-butylperoxid	< 82 + > 9				≥ 7	OP5			3103	<sup>13)</sup>
lb, S <sup>+</sup>	tert-Butylmonoperoxymaleat	≥ 73–100					OP5			3102	<sup>3)</sup>
lb, S <sup>++</sup>	tert-Butylmonoperoxymaleat	> 52–< 73					OP5			3102	<sup>3)</sup>
II	tert-Butylmonoperoxymaleat	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
II	tert-Butylmonoperoxymaleat	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
II	tert-Butylmonoperoxymaleat	≤ 52 als Paste					OP8			3108	
lb, S <sup>++</sup>	tert-Butylmonoperoxyphthalat	≤ 100					OP5			3102	<sup>3)</sup>
la, S <sup>++</sup>	tert-Butylperoxyacetat	> 52–77	≥ 23				OP5			3101	<sup>3)</sup>
II	tert-Butylperoxyacetat	> 32–52	≥ 48				OP6			3103	
III	tert-Butylperoxyacetat	≤ 32		≥ 68			OP8			3109	
III	tert-Butylperoxyacetat (in IBC)	≤ 32	≥ 68				N			3109	
lb, S <sup>+</sup>	tert-Butylperoxybenzoat	> 77–100					OP5			3103	
lb	tert-Butylperoxybenzoat	> 52–77	≥ 23				OP7			3105	
III	tert-Butylperoxybenzoat	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
II	tert-Butylperoxybenzoat	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
III	tert-Butylperoxybenzoat	≤ 32	≥ 68				OP8			3109	
III	tert-Butylperoxybenzoat (in IBC)	≤ 32	≥ 68				N			3109	
II	tert-Butylperoxybutylfumarat	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
lb	tert-Butylperoxycrotonat	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
lb, S <sup>+</sup>	tert-Butylperoxydiethylacetat	≤ 100					OP5	+ 20	+ 25	3113	
lb	tert-Butylperoxydiethylacetat + tert-Butylperoxybenzoat	≤ 33 + ≤ 33	≥ 33				OP7			3105	
lb, S <sup>+</sup>	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	≥ 90–100					OP6	+ 20	+ 25	3113	

lb	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	> 52–< 90					OP6	+ 20	+ 25	3113	
II	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	> 32–52		≥ 48			OP8	+ 30	+ 35	3117	
II	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	≤ 52			≥ 48		OP8	+ 20	+ 25	3118	
III	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	≤ 32			≥ 68		OP8	+ 40	+ 45	3119	
III	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat (in IBC)	≤ 32			≥ 68		N	+ 30	+ 35	3119	
III	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat + 2,2-Di-(tert-butylperoxy)-butan	≤ 12 + ≤ 14	≥ 14			≥ 60	OP7			3106	
lb	tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat + 2,2-Di-(tert-butylperoxy)-butan	≤ 31 + ≤ 36		≥ 33			OP7	+ 35	+ 40	3115	
lb	tert-Butylperoxy-2-ethylhexylcarbonat	≤ 100					OP7			3105	
lb, S <sup>+</sup>	tert-Butylperoxyisobutyrat	> 52–77		≥ 23			OP5	+ 15	+ 20	3111	<sup>3)</sup>
II	tert-Butylperoxyisobutyrat	≤ 52		≥ 48			OP7	+ 15	+ 20	3115	
II, S <sup>+</sup>	tert-Butylperoxyisopropylcarbonat	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
lb	1-(2-tert-Butylperoxyisopropyl)-3-isopropenylbenzen	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
II	1-(2-tert-Butylperoxyisopropyl)-3-isopropenylbenzen	≤ 42				≥ 58	OP8			3108	
lb, S <sup>++</sup>	tert-Butylperoxy-2-methylbenzoat	≤ 100					OP5			3103	
lb	tert-Butylperoxyneodecanoat	> 77–100					OP7	– 5	+ 5	3115	
lb	tert-Butylperoxyneodecanoat	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+ 10	3115	
IV	tert-Butylperoxyneodecanoat	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	0	+ 10	3119	

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration (%)	Verdünnungsmittel Typ A (%)	Verdünnungsmittel Typ B <sup>1)</sup> (%)	Inerter Feststoff (%)	Wasser (%)	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur (°C)	Notfalltemperatur (°C)	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
IV	tert-Butylperoxyneodecanoat (in IBC)	≥ 52 als stabile Dispersion in Wasser					N	– 5	+ 5	3119	
IV	tert-Butylperoxyneodecanoat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser (gefroren)					OP8	0	+ 10	3118	
III	tert-Butylperoxyneodecanoat	≤ 32	≥ 68				OP8	0	+ 10	3119	
III	tert-Butylperoxyneodecanoat (in IBC)	≤ 32	≥ 68				N	0	+ 10	3119	
lb	tert-Butylperoxyneohheptanoat	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+ 10	3115	
IV	tert-Butylperoxyneohheptanoat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	0	+ 10	3117	
II	3-tert-Butylperoxy-3-phenylphthalid	≤ 100					OP7			3106	
lb, S <sup>+</sup>	tert-Butylperoxy-pivalat	> 67–77	≥ 23				OP5	0	+ 10	3113	
lb	tert-Butylperoxy-pivalat	> 27–67		≥ 33			OP7	0	+ 10	3115	<sup>42)</sup>

III	tert-Butylperoxy-pivalat	≤ 27		≥ 73			OP8	+ 30	+ 35	3119	
III	tert-Butylperoxy-pivalat (in IBC)	≤ 27		≥ 73			N	+ 10	+ 15	3119	
Ib	tert-Butylperoxy-stearylcarbonat	≤ 100					OP7			3106	
Ib	tert-Butylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat	> 32–100					OP7			3105	
	tert-Butylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat	≤ 42			≥ 58		OP7			3106	
III	tert-Butylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat	≤ 37	≥ 63				OP8			3109	
III	tert-Butylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat (in IBC)	≤ 37	≥ 63				N			3109	
III	tert-Butylperoxy-3,5,5-trimethylhexanoat	≤ 32		≥ 68			OP8			3109	
Ia, S <sup>+</sup>	3-Chlorperoxybenzoesäure	> 57–86			≥ 14		OP1			3102	3)
Ib	3-Chlorperoxybenzoesäure	≤ 77			≥ 6	≥ 17	OP7			3106	
Ib	3-Chlorperoxybenzoesäure	≤ 57			≥ 3	≥ 40	OP7			3106	
Ib	Cumylhydroperoxid	> 90–98	≤ 10				OP8			3107	13)
Ib	Cumylhydroperoxid	≤ 90	≥ 10				OP8			3109	13) 18)
Ib	Cumylhydroperoxid (in IBC)	≤ 90	≥ 10				N			3109	13) 18)
II	Cumylhydroperoxid	≤ 80	≥ 20				OP8			3109	13) 18)
II	Cumylhydroperoxid (in IBC)	≤ 80	≥ 20				N			3109	13) 18)
Ib	Cumylperoxyneodecanoat	≤ 87	≥ 13				OP7	- 10	0	3115	
Ib	Cumylperoxyneodecanoat	≤ 77		≥ 23			OP7	- 10	0	3115	
Ib	Cumylperoxyneodecanoat	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	- 10	0	3119	
IV	Cumylperoxyneodecanoat (in IBC)	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					N	- 15	- 5	3119	
Ib	Cumylperoxyneohexanoat	≤ 77	≥ 23				OP7	- 10	0	3115	
Ib	Cumylperoxy-pivalat	≤ 77		≥ 23			OP7	- 5	+ 5	3115	
II, S <sup>+</sup>	Cyclohexanonperoxid(e)	≤ 91				≥ 9	OP6			3104	13)
II	Cyclohexanonperoxid(e)	≤ 72	≥ 28				OP7			3105	5)
II	Cyclohexanonperoxid(e)	≤ 72 als Paste					OP7			3106	5) 20)
III/IV	Cyclohexanonperoxid(e)	≤ 32			≥ 68					f. g.	29) 33)
II	Diacetonalkoholperoxide	≤ 57		≥ 26		≥ 8	OP7	+ 40	+ 45	3115	6)
II	Diacetylperoxid	≤ 27		≥ 73			OP7	+ 20	+ 25	3115	7) 13)
II	Di-tert-amylperoxid	≤ 100					OP8			3107	
	2,2-Di-(tert-amylperoxy)-butan	≤ 57	≥ 43				OP7			3105	
Ib, S <sup>++</sup>	1,1-Di-(tert-amylperoxy)-cyclohexan	≤ 82	≥ 18				OP6			3103	
Ib	1,1-Di-(tert-amylperoxy)-cyclohexan	≤ 60	≥ 40				OP7			3105	
Ia, S <sup>+</sup>	Dibenzoylperoxid	> 51–100			≤ 48		OP2			3102	3)
Ia, S <sup>+</sup>	Dibenzoylperoxid	> 77–94				≥ 6	OP4			3102	3)
II, S <sup>+</sup>	Dibenzoylperoxid	≤ 77				≥ 23	OP6			3104	
II	Dibenzoylperoxid	≤ 62		≥ 28	≥ 10		OP7			3106	
II	Dibenzoylperoxid	> 52–62 als Paste					OP7			3106	20)
II	Dibenzoylperoxid	> 35–52		≥ 48			OP7			3106	
II	Dibenzoylperoxid	> 36–42	≥ 18			≤ 40	OP8			3107	

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration	Verdünnungsmittel	Verdünnungsmittel	Inerter Feststoff	Wasser	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur	Notfalltemperatur	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
--------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------	--------------------	--------------------	-------------------	--------	-------------------------

		(%)	Typ A (%)	Typ B <sup>1)</sup> (%)	(%)	(%)		(°C)	(°C)		kungen
II	Dibenzoylperoxid	> 36–42	≥ 58				OP8			3107	
II	Dibenzoylperoxid	≤ 56.5 als Paste				≥ 15	OP8			3108	
II	Dibenzoylperoxid	≤ 52 als Paste					OP8			3108	<sup>20)</sup>
IV	Dibenzoylperoxid	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8			3109	
IV	Dibenzoylperoxid (in IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N			3109	
III/IV	Dibenzoylperoxid	≤ 35			≥ 65					f. g.	<sup>29) 34)</sup>
Ib, S <sup>+</sup>	Dibenzylperoxydicarbonat	≤ 87				≥ 13	OP5	+ 25	+ 30	3112	<sup>3)</sup>
Ib	Di-(4-tert-butylcyclohexyl)-peroxydicarbonat	≤ 100					OP6	+ 30	+ 35	3114	
IV	Di-(4-tert-butylcyclohexyl)-peroxydicarbonat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	+ 30	+ 35	3119	
IV	Di-(4-tert-butylcyclohexyl)-peroxydicarbonat (in IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N	+ 30	+ 35	3119	
Ib	Di-tert-butylperoxid	> 52–100					OP8			3107	
II	Di-tert-butylperoxid	≤ 52		≥ 48			OP8			3109	<sup>25)</sup>
II	Di-tert-butylperoxid (in IBC)	≤ 52	≥ 48				N			3109	
III	Di-tert-butylperoxid	≤ 32		≥ 68			OP8			3109	<sup>25)</sup>
III	Di-tert-butylperoxid (in IBC)	≤ 32	≥ 68				N			3109	
II	Di-tert-butylperoxyazelat	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
II	2,2-Di-(tert-butylperoxy)-butan	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
S <sup>++</sup>	1,6-Di-(tert-butylperoxy-carbonyloxy)-hexan	≤ 72	≥ 28				OP5			3103	
Ia, S <sup>++</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	> 80–100					OP5			3101	<sup>3)</sup>
Ib, S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	> 52–80	≥ 20				OP5			3103	
S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	> 72			≥ 28		OP5			3103	<sup>30)</sup>
II	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	> 42–52	≥ 48				OP7			3105	
IV	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
III	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	≤ 42	≥ 58				OP8			3109	
III	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan (in IBC)	≤ 42	≥ 58				N			3109	
III	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	≤ 27	≥ 25				OP8			3107	<sup>21)</sup>
III	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	≤ 13	≥ 13	≥ 74			OP8			3109	
	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan + tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	≤ 43 + ≤ 16	≥ 41				OP7			3105	
II	Di-n-butylperoxydicarbonat	> 27–52		≥ 48			OP7	– 15	– 5	3115	
IV	Di-n-butylperoxydicarbonat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser (gefroren)					OP8	– 15	– 5	3118	
III	Di-n-butylperoxydicarbonat	≤ 27		≥ 73			OP8	– 10	0	3117	

Ia, S <sup>++</sup>	Di-sec-butylperoxydicarbonat	> 52–100					OP4	– 20	– 10	3113	
Ib	Di-sec-butylperoxydicarbonat	≤ 52		≥ 48			OP7	– 15	– 5	3115	
II	Di-(2-tert-butylperoxyisopropyl)-benzen(e)	> 42–100			≤ 57		OP7			3106	
III/IV	Di-(2-tert-butylperoxyisopropyl)-benzen(e)	≤ 42			≥ 58					f. g.	29) 35)
II	Di-(tert-butylperoxy)phthalat	> 42–52	≥ 48				OP7			3105	
II	Di-(tert-butylperoxy)phthalat	≤ 52 als Paste					OP7			3106	20)
II	Di-(tert-butylperoxy)phthalat	≤ 42	≥ 58				OP8			3107	
II	2,2-Di-(tert-butylperoxy)propan	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
III	2,2-Di-(tert-butylperoxy)propan	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
Ib, S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	>90–100					OP5			3101	3)

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration (%)	Verdünnungsmittel Typ A (%)	Verdünnungsmittel Typ B <sup>1)</sup> (%)	Inerter Feststoff (%)	Wasser (%)	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur (°C)	Notfalltemperatur (°C)	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	≤ 90		≥ 10			OP5			3103	30)
Ib, S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	> 57–90	≥ 10				OP5			3103	
Ib, S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	≤ 77		≥ 23			OP5			3103	
Ib, S <sup>+</sup>	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	≤ 57			≥ 43		OP8			3110	36)
II	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	≤ 57	≥ 43				OP8			3107	
II	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	≤ 32	≥ 26	≥ 42			OP8			3107	
Ib	1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan + tert-Butylperoxy-2-ethyl hexanoat	≤ 34 + ≤ 33	≥ 33				OP7	+ 40	+ 45	3115	
II	Dicetylperoxydicarbonat	≤ 100					OP7	+ 30	+ 35	3116	
IV	Dicetylperoxydicarbonat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	+ 30	+ 35	3119	
IV	Dicetylperoxydicarbonat (in IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N	+ 30	+ 35	3119	
Ib, S <sup>+</sup>	Di-(4-chlorbenzoyl)peroxid	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
II	Di-(4-chlorbenzoyl)peroxid	≤ 52 als Paste					OP7			3106	20)
III/IV	Di-(4-chlorbenzoyl)peroxid	≤ 32			≥ 68					f. g.	29) 33)
II	Dicumylperoxid	> 52–100					OP8			3110	12)
II	Dicumylperoxid (in IBC)	> 52–100					N			3110	12)
III/IV	Dicumylperoxid	≤ 52			≥ 48					f. g.	29) 32)
Ia, S <sup>+</sup>	Dicyclohexylperoxydicarbonat	> 91–100					OP3	+ 10	+ 15	3112	3)

Ib, S <sup>+</sup>	Dicyclohexylperoxydicarbonat	≤ 91				≥ 9	OP5	+ 10	+ 15	3114	
IV	Dicyclohexylperoxydicarbonat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	+ 15	+ 20	3119	
IV	Dicyclohexylperoxydicarbonat (IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N	+ 10	+ 15	3119	
II	Didecanoylperoxid	≤ 100					OP6	+ 30	+ 35	3114	
III	2,2-Di-(4,4-di-(tert-butylperoxy)-cyclohexyl)-propan	≤ 42			≥ 58		OP7			3106	
III	2,2-Di-(4,4-di-(tert-butylperoxy)-cyclohexyl)-propan	≤ 22		≥ 78			OP8			3107	
Ib, S <sup>+</sup>	Di-(2,4-dichlorbenzoyl)peroxid	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	<sup>3)</sup>
II	Di-(2,4-dichlorbenzoyl)peroxid	≤ 52 als Paste mit Silikonöl					OP7			3106	
	Di-(2,4-dichlorbenzoyl)peroxid	≤ 52 als Paste					OP8	+ 20	+ 25	3118	
Ib	Di-(2-ethoxyethyl)-peroxydicarbonat	≤ 52		≥ 48			OP7	- 10	0	3115	
Ib	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat	> 77-100					OP5	- 20	- 10	3113	
Ib	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat	≤ 77		≥ 23			OP7	- 15	- 5	3115	
III	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat	≤ 62 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	- 15	- 5	3119	<sup>43)</sup>
III	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat (in IBC)	≤ 62 als stabile Dispersion in Wasser					N	- 20	- 10	3119	<sup>43)</sup>
IV	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	- 15	- 5	3119	
IV	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat (in IBC)	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					N	- 20	- 10	3119	
IV	Di-(2-ethylhexyl)-peroxydicarbonat	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser (gefroren)					OP8	- 15	- 5	3120	
III	Diethylperoxydicarbonat	≤ 27		≥ 73			OP7	- 10	0	3115	

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration (%)	Verdünnungsmittel Typ A (%)	Verdünnungsmittel Typ B <sup>1)</sup> (%)	Inerter Feststoff (%)	Wasser (%)	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur (°C)	Notfalltemperatur (°C)	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
Ia, S <sup>++</sup>	2,2-Dihydroperoxypropan	≤ 27			≥ 73		OP5			3102	<sup>3)</sup>
II	Di-(1-hydroxycyclohexyl)peroxid	≤ 100					OP7			3106	
Ia, S <sup>++</sup>	Diisobutyrylperoxid	> 32-52		≥ 48			OP5	- 20	- 10	3111	<sup>3)</sup>
II	Diisobutyrylperoxid	≤ 32		≥ 68			OP7	- 20	- 10	3115	
II	Diisopropylbenzendihydroperoxid	≤ 82	≥ 5			≥ 5	OP7			3106	<sup>24)</sup>
Ia, S <sup>+</sup>	Diisopropylperoxydicarbonat	> 52-100					OP2	- 15	- 5	3112	<sup>3)</sup>
II, S <sup>+</sup>	Diisopropylperoxydicarbonat	≤ 52		≥ 48			OP7	- 20	- 10	3115	

	Diisopropylperoxydicarbonat	≤ 28	≥ 72				OP7	- 15	- 5	3115	
II	Diisotridecylperoxydicarbonat	≤ 100					OP7	- 10	0	3115	
II	Dilauroylperoxid	≤ 100					OP7			3106	
III	Dilauroylperoxid	≤ 52 % als Paste					OP7			3106	
IV	Dilauroylperoxid	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8			3109	
IV	Dilauroylperoxid (in IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N			3109	
Ib	Di-(3-methoxybutyl)-peroxydicarbonat	≤ 52		≥ 48			OP7	- 5	+ 5	3115	
Ib	Di-(3-methylbenzoyl)-peroxid + Benzoyl-(3-methylbenzoyl)-peroxid + Dibenzoylperoxid	≤ 20 + ≤ 18 + ≤ 4		≥ 58			OP7	+ 35	+ 40	3115	
Ib, S <sup>+</sup>	Di-(2-methylbenzoyl)peroxid	≤ 87			≥ 13		OP5	+ 30	+ 35	3112	<sup>3)</sup>
II	Di-(4-methylbenzoyl)peroxid	≤ 52 als Paste mit Silikonöl					OP7			3106	
Ia, S <sup>+</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-di-(benzoylperoxy)-hexan	> 82-100					OP5			3102	<sup>3)</sup>
Ib, S <sup>+</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-di-(benzoylperoxy)- hexan	≤ 82		≥ 18			OP7			3106	
II, S <sup>++</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-di-(benzoylperoxy)- hexan	≤ 82			≥ 18		OP5			3104	
Ib	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	100					OP7			3105	
Ib, S <sup>+</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	≥ 90 – ≤ 98					OP5			3103	
Ib	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	> 52 – < 90					OP7			3105	
	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	≤ 77		≥ 23			OP8			3108	<sup>39)</sup>
III	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	≤ 52		≥ 48			OP7			3106	<sup>37)</sup>
II	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	≤ 52	≥ 48				OP8			3109	
II	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hexan	≤ 47 als Paste					OP8			3108	
Ib, S <sup>+</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hex-3-in	> 86-100					OP5			3101	<sup>3)</sup>
Ib, S <sup>++</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hex-3-in	> 52-86	≥ 14				OP5			3103	<sup>26)</sup>
III	2,5-Dimethyl-2,5-di- (tert-butylperoxy)- hex-3-in	≤ 52		≥ 48			OP7			3106	
Ib	2,5-Dimethyl-2,5-di- (2-ethylhexanoylperoxy)- hexan	≤ 100					OP5	+ 20	+ 25	3113	
Ib, S <sup>+</sup>	2,5-Dimethyl-2,5-dihydroperoxyhexan	≤ 82			≥ 18		OP6			3104	<sup>44)</sup>
Ib	2,5-Dimethyl-2,5-di-(3,5,5-trimethylhexanoylperoxy)-hexan	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
II	1,1-Dimethyl-3-hydroxybutyl-peroxyneoheptanoat	≤ 52	≥ 48				OP8	0	+ 10	3117	

Gefahrgruppe	Organisches Peroxid	Konzentration (%)	Verdünnungsmittel Typ A (%)	Verdünnungsmittel Typ B (%)	Inerter Feststoff (%)	Wasser (%)	Verpackungsmethode	Kontrolltemperatur (°C)	Notfalltemperatur (°C)	UN-Nr.	Risiken und Bemerkungen
--------------	---------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------	------------	--------------------	-------------------------	------------------------	--------	-------------------------

II	Dimyristylperoxydicarbonat	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3116	
IV	Dimyristylperoxydicarbonat	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	+ 20	+ 25	3119	
IV	Dimyristylperoxydicarbonat (in IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N	+ 15	+ 20	3119	
II	Di-(2-neodecanoylperoxyisopropyl)-benzen	≤ 52	≤ 48				OP7	- 10	0	3115	
IV	Di-(2-neodecanoylperoxyisopropyl)-benzen	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	- 15	- 5	3119	
IV	Di-(2-neodecanoylperoxyisopropyl)-benzen (in IBC)	≤ 42 als stabile Dispersion in Wasser					N	- 15	- 5	3119	
lb	Di-n-nonanoylperoxid	≤ 100					OP7	0	+ 10	3116	
lb	Di-n-octanoylperoxid	≤ 100					OP5	+ 10	+ 15	3114	
III	Diperoxyazelainsäure	≤ 27			≥ 73		OP7	+ 35	+ 40	3116	
II	Diperoxydodecandisäure	> 13–42			≥ 58		OP7	+ 40	+ 45	3116	
III	Diperoxydodecandisäure	≤ 13			≥ 87					f. g.	29)
Ia, S <sup>++</sup>	Di-(2-phenoxyethyl)-peroxydicarbonat	> 85–100					OP5			3102	3)
Ib	Di-(2-phenoxyethyl)-peroxydicarbonat	≤ 85			≥ 15		OP7			3106	
III	Dipropionylperoxid	≤ 27		≥ 73			OP8	+ 15	+ 20	3117	
Ia, S <sup>++</sup>	Di-n-propylperoxydicarbonat	≤ 100					OP3	- 25	- 15	3113	
Ia, S <sup>++</sup>	Di-n-propylperoxydicarbonat	≤ 77		≥ 23			OP5	- 20	- 10	3113	
II	Distearylperoxyperoxydicarbonat	≤ 87		≥ 13			OP7			3106	
Ia, S <sup>+</sup>	Dibernsteinsäureperoxid (Disuccinoylperoxid)	> 72–100					OP4			3102	3) 17)
II	Dibernsteinsäureperoxid (Disuccinoylperoxid)	≤ 72			≥ 28		OP7	+ 10	+ 15	3116	
Ib	Di-(3,5,5-trimethylhexanoyl)-peroxid	> 38–82	≥ 18				OP7	0	+ 10	3115	
IV	Di-(3,5,5-trimethylhexanoyl)-peroxid	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	+ 10	+ 15	3119	
IV	Di-(3,5,5-trimethylhexanoyl)-peroxid (in IBC)	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					N	+ 10	+ 15	3119	
III	Di-(3,5,5-trimethylhexanoyl)-peroxid	≤ 38	≥ 62				OP8	+ 20	+ 25	3119	
III	Di-(3,5,5-trimethylhexanoyl)-peroxid (in IBC)	≤ 38	≥ 62				N	+ 10	+ 15	3119	
II	Di-(3,5,5-trimethyl-1,2-dioxolanyl-3)-peroxid	≤ 52 als Paste					OP7	+ 30	+ 35	3116	20)
Ib	Ethyl-3,3-di-(tert-amylperoxy)-butyrat	≤ 67	≥ 33				OP7			3105	
Ib, S <sup>++</sup>	Ethyl-3,3-di-(tert-butylperoxy)-butyrat	> 77–100					OP5			3103	
Ib	Ethyl-3,3-di-(tert-butylperoxy)-butyrat	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
II/III	Ethyl-3,3-di-(tert-butylperoxy)-butyrat	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	45)
	1-(2-Ethylhexanoylperoxy)-1,3-dimethylbutylperoxyvalat	≤ 52	≥ 45	≥ 10			OP7	- 20	- 10	3115	
Ia, S <sup>++</sup>	3,3,6,6,9,9-Hexamethyl-1,2,4,5-tetraoxacyclononan	> 52–100					OP4			3102	3)



Ib, S <sup>+</sup>	3,3,6,6,9,9-Hexamethyl-1,2,4,5-tetraoxa-cyclononan	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
II, S <sup>+</sup>	3,3,6,6,9,9-Hexamethyl-1,2,4,5-tetraoxa-cyclononan	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
Ib	tert-Hexylperoxyneodecanoat	≤ 71	≥ 29				OP7	0	+ 10	3115	
Ib	tert-Hexylperoxy-pivalat	≤ 72		≥ 28			OP7	+ 10	+ 15	3115	
Ib	3-Hydroxy-1,1-dimethylbutylperoxyneodecanoat	≤ 77	≥ 23				OP7	- 5	+ 5	3115	
II	3-Hydroxy-1,1-dimethylbutylperoxyneodecanoat	≤ 52	≥ 48				OP8	- 5	+ 5	3117	
IV	3-Hydroxy-1,1-dimethylbutylperoxyneodecanoat	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					OP8	- 5	+ 5	3119	
IV	3-Hydroxy-1,1-dimethylbutylperoxyneodecanoat (in IBC)	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser					N	- 15	- 5	3119	
Ib	Isopropyl-sec-butylperoxydicarbonat + Di-sec-butylperoxydicarbonat + Diisopropylperoxydicarbonat	≤ 32 + ≤ 15-18 + ≤ 12-15	≥ 38				OP7	- 20	- 10	3115	
Ia, S <sup>++</sup>	Isopropyl-sec-butylperoxydicarbonat + Di-sec-butylperoxydicarbonat + Diisopropylperoxydicarbonat	≤ 52 + ≤ 28 + ≤ 22					OP5	- 20	- 10	3111	<sup>3)</sup>
Ib	Isopropylcumylhydroperoxid	≤ 72	≥ 28				OP8			3109	<sup>13)</sup>
Ib	Isopropylcumylhydroperoxid (in IBC)	≤ 72	≥ 28				N			3109	<sup>13)</sup>
Ib	p-Menthylhydroperoxid	> 72-100					OP7			3105	<sup>13)</sup>
II	p-Menthylhydroperoxid	≤ 72	≥ 28				OP8			3109	<sup>27)</sup>
II	p-Menthylhydroperoxid (in IBC)	≤ 72	≥ 28				N			3109	<sup>27)</sup>
Ib	Methylcyclohexanonperoxid(e)	≤ 67		≥ 33			OP7	+ 35	+ 40	3115	
Ia, S <sup>+</sup>	Methylethylketonperoxid(e)	≤ 52	≥ 48				OP5			3101	<sup>3) 8) 13)</sup>
Ib, S <sup>++</sup>	Methylethylketonperoxid(e)	≤ 45	≥ 55				OP7			3105	<sup>9)</sup>
II	Methylethylketonperoxid(e)	≤ 40	≥ 60				OP8			3107	<sup>10)</sup>
II	Methylethylketonperoxid(e)	≤ 37	≥ 55		≥ 8		OP7			3105	<sup>9)</sup>
Ib	Methylisobutylketonperoxid(e)	≤ 62	≥ 19				OP7			3105	<sup>22)</sup>
	Methylisopropylketonperoxid(e)	siehe 31)	≥ 70				OP8			3109	<sup>31)</sup>
Ib	3,3,5,7,7-Pentamethyl-1,2,4-trioxepan	≤ 100					OP8			3107	
Ib	Peroxyessigsäure, Typ D, stabilisiert	≤ 43					OP7			3105	<sup>13) 14) 19)</sup>
II	Peroxyessigsäure; Typ E, stabilisiert	≤ 43					OP8			3107	<sup>13) 15) 19) 40)</sup>
III	Peroxyessigsäure; Typ F, stabilisiert	≤ 43					OP8			3109	<sup>13) 16) 19) 41)</sup>
III	Peroxyessigsäure; Typ F, stabilisiert (in IBC)	≤ 17					N			3109	<sup>13) 16) 19) 41)</sup>
	Peroxylaurinsäure	≤ 100					OP8	+ 35	+ 40	3118	
Ib	Pinanylhydroperoxid	> 56-100					OP7			3105	<sup>13)</sup>
II	Pinanylhydroperoxid	≤ 56	≥ 44				OP8			3109	
Ib	Polyether-poly-tert-butylperoxycarbonat	≤ 52		≥ 48			OP8			3107	

lb	Tetrahydronaphthylhydroperoxid	≤ 100				OP7			3106
lb	1,1,3,3-Tetramethylbutylhydroperoxid	≤ 100				OP7			3105
lb	1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxy-2-ethylhexanoat	≤ 100				OP7	+ 15	+ 20	3115
lb	1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxyneodecanoat	≤ 72		≥ 28		OP7	- 5	+ 5	3115
IV	1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxyneodecanoat	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser				OP8	- 5	+ 5	3119
IV	1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxyneodecanoat (in IBC)	≤ 52 als stabile Dispersion in Wasser				N	- 5	+ 5	3119
II	1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxyphenoxyacetat	≤ 37		≥ 63		OP7	- 10	0	3115
la	1,1,3,3-Tetramethylbutylperoxy-pivalat	≤ 77	≥ 23			OP7	0	+ 10	3115
II	3,6,9-Triethyl-3,6,9-trimethyl-1,4,7-triperoxonon	≤ 42	≥ 58			OP7			3105 <sup>28)</sup>

## 1.2 Organische Peroxide und Zubereitungen organischer Peroxide, die bisher als explosionsgefährlich im Sinne des Sprengstoffgesetzes (SprengG) festgestellt wurden.

Stoff/Zubereitung	Konzentration	Stoffgruppe nach SprengG
Acetonperoxid (z. B. cyclisches Acetonperoxid C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>6</sub> )	-	A
Acetylcyclohexansulfonylperoxid Wasser verbrennliche Bestandteile	60 bis 82 % 12 bis 20 % 4 bis 25 %	B
tert-Amylperoxybenzoat	t.r.	C
tert-Amylperoxy-pivalat Diethylcarbonat	75 % 25 %	
n-Butyl-4,4'-di-(tert-butylperoxy)-valerat	t.r.	C
tert-Butylmonoperoxymaleat Verdünnungsmittel Typ A Wasser	73 bis 80 % 3 bis 10 % 10 bis 12 %	C
tert-Butylmonoperoxymaleat Wasser	84 bis 88 % 10 bis 12 %	C
tert-Butylhydroperoxid Di-(tert-butyl)-peroxid Wasserstoffperoxid Wasser	77 bis 85 % 8 bis 10 % 0 bis 1 % 7 bis 12 %	C
tert-Butylhydroperoxid tert-Butylalkohol Wasser	88 bis 92 % 0 bis 12 % 0 bis 12 %	C
tert-Butylperoxybenzoat	t.r.	C
tert-Butylperoxybenzoat Acetylaceton	80 % 20 %	C
tert-Butylperoxydiethylacetat	t.r.	C
tert-Butylperoxy-2-ethylhexanoat	t.r.	C
tert-Butylperoxyisobutyrat verbrennliche Bestandteile inerte Bestandteile	75 bis 77 % 0 bis 25 % 0 bis 25 %	C
tert-Butylperoxyisopropylcarbonat Aliphate	75 % 25 %	C
tert-Butylperoxyisopropylcarbonat aliphatische Kohlenwasserstoffe (Siedepunkt > 150 °C)	75 % 25 %	C
tert-Butylperoxyisopropylcarbonat Isododecan	75 % 25 %	C
tert-Butylperoxy-pivalat	t.r.	B
tert-Butylperoxy-pivalat aliph. Kohlenwasserstoffe (170 bis 220 °C)	73 bis 77 % 23 bis 27 %	C
3-Chlorperoxybenzoesäure mehr als 3-Chlorbenzoesäure weniger als	86 bis 100 % 14 bis 0 %	B

3-Chlorperoxybenzoesäure	78 bis 86 %	C
3-Chlorbenzoesäure	14 bis 22 %	
Cyclohexanonperoxid (1-Hydroxy-1'-hydroperoxy-dicyclohexylperoxid)	t.r.	B
Cyclohexanonperoxid	93 bis 95 %	C
Wasser	5 bis 7 %	
Cyclohexanonperoxid	85 bis 90 %	C
Wasser	10 bis 15 %	
Dibenzoylperoxid (Benzoylperoxid)	t.r.	B
Dibenzoylperoxid	68 bis 90 %	C
Wasser	10 bis 32 %	
Dibenzylperoxydicarbonat	83 bis 87 %	C
Wasser	13 bis 17 %	
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	70 %	C
Ethylbenzol	30 %	
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-cyclohexan	73 bis 77 %	C
verbrennliche Bestandteile	23 bis 27 %	
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	t.r.	C
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	75 %	C
Diisobutylphthalat	25 %	
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	90 %	C
Ethylbenzol	10 %	
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	90 %	C
Verdünnungsmittel Typ A	10 %	
1,1-Di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan	75 %	C
Isododecan	25 %	
4,4'-Dichlorbenzoylperoxid	t.r.	B
4,4'-Dichlorbenzoylperoxid	70 bis 75 %	C
Wasser	25 bis 30 %	
Dicyclohexylperoxydicarbonat	t.r.	C
Dicyclohexylperoxydicarbonat	88 bis 91 %	C
Wasser	9 bis 12 %	
Di-(2,4-dichlorbenzoyl)-peroxid	t.r.	B
Di-(2,4-dichlorbenzoyl)-peroxid	70 bis 75 %	C
Wasser	25 bis 30 %	
2,2-Di-(4,4-di-tert-butylperoxycyclohexyl)-propan	t.r.	C
Diisopropylperoxydicarbonat	t.r.	B
Diisopropylperoxydicarbonat	50 bis 52 %	C
Tetrachlorkohlenstoff	48 bis 50 %	
Di-(2-methylbenzoyl)-peroxid	67 bis 85 %	C
Wasser	15 bis 33 %	
2,5-Dimethyl-2,5-di-(benzoylperoxy)-hexan	t.r.	C
2,5-Dimethyl-2,5-di-(benzoylperoxy)-hexan	78 bis 80 %	C
inerte Bestandteile	20 bis 22 %	
2,5-Dimethyl-2,5-di-(tert-butylperoxy)-hexan	90 bis 98 %	C
2,5-Dimethyl-2,5-di-(tert-butylperoxy)-hexin-3	t.r.	B
2,5-Dimethyl-2,5-dihydroperoxy-hexan	t.r.	B
2,5-Dimethyl-2,5-dihydroperoxy-hexan	77 %	C
Wasser	23 %	
Di-(3,5,5-trimethyl-1,2-dioxolanyl-3)-peroxid	t.r.	B
Di-(3,5,5-trimethyl-1,2-dioxolanyl-3)-peroxid	68 bis 72 %	C
Wasser	28 bis 32 %	
Disuccinoylmonoperoxid (Succinylperoxid)	t.r.	B
3,3,6,6,9,9-Hexamethyl-1,2,4,5-tetroxonan	49 bis 51 %	C
inerte Bestandteile	49 bis 51 %	
Methylethylketonperoxide		
„Butanox LPT“		C

#### Fußnote 1)

Verdünnungsmittel Typ B kann immer durch Verdünnungsmittel Typ A ersetzt werden. Der Siedepunkt des Verdünnungsmittels Typ B muss mindestens 60 °C höher sein als die SADT des organischen Peroxids.

#### Fußnote 2)

Aktivsauerstoffgehalt ≤ 4,7 %.

#### Fußnote 20)

Mit Verdünnungsmittel Typ A, mit oder ohne Wasser.

#### Fußnote 3)

3) Zusätzlicher Gefahrzettel nach Muster 1 GGVSEB/ADR erforderlich (siehe 5.2.2.2.2).

**Fußnote 38)**

Mit mindestens 60 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefahrgruppe III.

**Fußnote 32)**

Mit mindestens 50 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefahrgruppe IV.

**Fußnote 13)**

Zusätzlicher Gefahrzettel nach Muster 8 GGVSEB/ADR erforderlich (siehe 5.2.2.2.2).

**Fußnote 4)**

Verdünnungsmittel darf ersetzt werden durch Di-tert-butylperoxid. Gefahrgruppe ändert sich dadurch in Ia!

**Fußnote 23)**

Mit < 6 % Di-tert-butylperoxid.

**Fußnote 42)**

Mit einer Peroxid-Konzentration  $\leq 30$  % Gefahrgruppe III.

**Fußnote 18)**

Zusätzlicher Gefahrzettel nach Muster 8 nicht erforderlich für Konzentrationen unter 80 %.

**Fußnote 5)**

Aktivsauerstoffgehalt  $\leq 9$  %.

**Fußnote 20)**

Mit Verdünnungsmittel Typ A, mit oder ohne Wasser.

**Fußnote 29)**

Unterliegt nicht den Gefahrgutvorschriften der Klasse 5.2.

**Fußnote 33)**

Mit mindestens 70 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefahrgruppe IV. Mit mindestens 70 % festen inerten organischen Stoffen Gefahrgruppe III.

**Fußnote 6)**

Mit  $\leq 9$  % Wasserstoffperoxid; Aktivsauerstoffgehalt  $\leq 10$  %.

**Fußnote 7)**

Nur Nichtmetall-Verpackungen zulässig.

**Fußnote 34)**

Mit mindestens 65 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefahrgruppe IV.

**Fußnote 25)**

Verdünnungsmittel Typ B mit einem Siedepunkt  $> 110$  °C

**Fußnote 30)**

Verdünnungsmittel Typ B mit einem Siedepunkt von  $> 130$  °C.

**Fußnote 21)**

Mit  $\geq 25$  Masse-% Verdünnungsmittel Typ A und zusätzlich Ethylbenzen.

**Fußnote 35)**

Mit mindestens 60 % festen inerten organischen Stoffen Gefahrgruppe III. Mit mindestens 60 % festen inerten Stoffen (organisch/anorganisch im Verhältnis  $\leq 1$ ) Gefahrgruppe IV.

**Fußnote 36)**

Mit mindestens 45 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefahrgruppe IV. Mit mindestens 45 % festen inerten organischen Stoffen Gefahrgruppe III.

**Fußnote 12)**

Bis zu 2000 kg pro Behälter zugeordnet zu „Organisches Peroxid Typ F“ auf der Basis von Großversuchen.

**Fußnote 43)**

Mit einer Peroxid-Konzentration  $\leq 52$  % Gefahrgruppe IV.

**Fußnote 24)**

Mit  $\leq 8$  % 1-Isopropylhydroperoxy-4-isopropylhydroxybenzen.

**Fußnote 39)**

Mit mindestens 25 % festen inerten anorganischen Stoffen. Zubereitung als Paste.

**Fußnote 37)**

Mit mindestens 50 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefahrgruppe III.

**Fußnote 26)**

Mit  $< 0,5$  % Gehalt an Hydroperoxiden.

**Fußnote 44)**

Mit einer Peroxid-Konzentration von 70 % und 30 % Wasser nicht explosionsgefährlich im Sinne des SprengG.

**Fußnote 17)**

Wasserzusatz vermindert die thermische Stabilität.

**Fußnote 45)**

Mit mindestens 50 % festen inerten anorganischen Stoffen Gefährgruppe III. Mit mindestens 50 % festen inerten organischen Stoffen Gefährgruppe II.

**Fußnote 27)**

Für Konzentrationen > 56 % ist der zusätzliche Gefährzettel nach Muster 8 GGVSEB/ ADR erforderlich (siehe 5.2.2.2.2).

**Fußnote 8)**

Aktivsauerstoffgehalt > 10 % und ≤ 10,7 %, mit oder ohne Wasser.

**Fußnote 9)**

Aktivsauerstoffgehalt ≤ 10 %, mit oder ohne Wasser.

**Fußnote 10)**

Aktivsauerstoffgehalt ≤ 8,2 %, mit oder ohne Wasser.

**Fußnote 22)**

Mit ≥ 19 Masse-% Verdünnungsmittel Typ A und zusätzlich Methylisobutylketon.

**Fußnote 31)**

Aktivsauerstoffgehalt ≤ 6,7 %.

**Fußnote 14)**

Mischungen von Peroxyessigsäure, Wasserstoffperoxid, Wasser und Säuren, welche den Kriterien im Handbuch Prüfungen und Kriterien (Manual of Tests and Criteria) Teil II Abschnitt 20.4.3 (d) entsprechen.

**Fußnote 19)**

Mischungen mit Wasserstoffperoxid, Wasser und Säure(n).

**Fußnote 15)**

Mischungen von Peroxyessigsäure, Wasserstoffperoxid, Wasser und Säuren, welche den Kriterien im Handbuch Prüfungen und Kriterien (Manual of Tests and Criteria) Teil II Abschnitt 20.4.3 (e) entsprechen.

**Fußnote 40)**

Kann bei Vorlage entsprechender Prüfergebnisse nach Anhang 4 der BGV B4 auch in die Gefährgruppe III eingestuft werden.

**Fußnote 16)**

Mischungen von Peroxyessigsäure, Wasserstoffperoxid, Wasser und Säuren, welche den Kriterien im Handbuch Prüfungen und Kriterien (Manual of Tests and Criteria) Teil II Abschnitt 20.4.3 (f) entsprechen.

**Fußnote 41)**

Kann bei Vorlage entsprechender Prüfergebnisse nach Anhang 4 der BGV B4 auch in die Gefährgruppe IV eingestuft werden.

**Fußnote 28)**

Aktivsauerstoffgehalt ≤ 7,6 % in Verdünnungsmittel Typ A mit einem Siedepunkt im Bereich 220–260 °C.

**Fußnote t.r.**

technisch rein

## Anhang 3

### Liste der freigestellten Zubereitungen nach § 33 Abs. 3

Bisher keine Produkte freigestellt.

## Anhang 4

### Prüfmethoden zur Zuordnung von organischen Peroxiden zu Gefährgruppen nach § 3 Abs. 1

## 1 Name der Prüfung

Prüfung der Abbrandgeschwindigkeit von flüssigen organischen Peroxiden.

### 1.1 Einleitung

Die Geschwindigkeit, mit der ein flüssiges organisches Peroxid abbrennt, wird im Laboratoriumsmaßstab geprüft. Die Abbrandgeschwindigkeit wird durch Messen des Gewichtsverlustes der brennenden Peroxidprobe als Funktion der Zeit ermittelt. Während der Messung bleibt die Größe der brennenden Oberfläche konstant. Die Masse des pro Minute verbrannten Produktes, dividiert durch die Größe der brennenden Oberfläche, wird als die Abbrandgeschwindigkeit in  $\text{kg/m}^2 \cdot \text{min}$  definiert.

Um den Brand eines Stapels von Peroxidpackstücken zu simulieren, wird die brennende Oberfläche der Peroxidprobe in kleinere Segmente unterteilt.

## 1.2 Apparatur und Materialien

### 1.2.1

Der Brandversuch mit dem Peroxid wird in einer flachen Glasschale vorgenommen, z. B. Duran oder Pyrex. Diese Schale hat eine Höhe von 54 mm und einen Innendurchmesser von  $90 \pm 2$  mm. Die Schale erhält gegenüber ihrer Umgebung eine Wärmeisolierung, die man durch konzentrisches Einsetzen der Schale in eine zweite Schale mit einer Höhe von ca. 65 mm und einem Durchmesser von ca. 115 mm erreicht. Der Zwischenraum von etwa 1 cm zwischen den Böden und zwischen den zylindrischen Seitenwänden der Schalen wird mit Steinwolle ausgefüllt. In die innere Testschale lassen sich in aufrechter Stellung 14 Abschnitte aus Pyrex- oder Duran-Glasrohr von 20 mm Außendurchmesser, 29 mm Höhe und 2,0 mm Wanddicke so einsetzen, dass zwischen ihnen ein Abstand von nicht mehr als 1 mm besteht.

Eine Zeichnung des Versuchsaufbaues zeigt [Bild 1](#).

### 1.2.2

Zur Messung der Abnahme des Probengewichtes während des Brandversuches wird eine elektronische Präzisionswaage verwendet. An die Waage wird ein Schreiber mit Nullpunktunterdrückung angeschlossen, so dass der Gewichtsverlust in sicherer Entfernung von der Versuchsanordnung registriert werden kann.

Die technischen Daten der Waage sind wie folgt:

Standard-Abweichung:	0,1 g
Maximale Linearitätsabweichung:	0,15 g
Maximaler Messbereich:	1000 g.

Um die Waage vor Feuereinwirkung zu schützen, wird auf die Waage ein Aluminiumblech von ca. 22 cm x 36 cm mit einer Dicke von etwa 1,5 mm gelegt.

### 1.2.3

Die meisten flüssigen Peroxide lassen sich nur schwer entzünden und die langzeitige Einwirkung einer Gasflamme würde zu einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung in der Probe führen. Daher wird ein Anzünddocht verwendet, der aus vier Glaswollschnüren von 6 cm Länge und 1 mm Dicke hergestellt wird, die am Ende verknotet werden. Der in die Mitte von vier Glasrohrabschnitten eingesteckte Docht lässt sich, wenn er mit dem Peroxid getränkt ist, leicht mit einem Streichholz entzünden.

### 1.2.4

Der Versuch ist in einem Laboratoriums-Abzug vorzunehmen, der

- feuerbeständig ist, um eine Ausbreitung des Feuers zu vermeiden;
- mit splittersicheren Glasscheiben ausgerüstet ist, um die Versicherten für den unwahrscheinlichen Fall zu schützen, dass die Glasschalen bei dem Versuch zerlegt werden;
- Mindestdimensionen von 2 m Höhe, 0,5 m Breite und 0,5 m Tiefe aufweist;
- mit einer Absaugvorrichtung zur Entfernung von Rauch und Dämpfen ausgerüstet ist.

## 1.3 Versuchsdurchführung

### 1.3.1

Die gemäß [Abschnitt 1.2.1](#) ausgerüstete Versuchsschale wird mit 100 g des Peroxides befüllt, dessen Temperatur (unmittelbar vor der Anzündung) der Kontrolltemperatur nach Anlage 2 zuzüglich 10 K entspricht, jedoch nicht höher als 25 °C ist.

Die Glasschalenkombination wird nun auf das auf der Waage liegende Aluminiumblech gesetzt; Waage und Schreiber werden eingestellt. Anschließend wird der Anzünddocht teilweise in die Probe eingetaucht und am anderen Ende mit einem Streichholz angezündet. Das Feuer breitet sich schnell über die gesamte Oberfläche des Peroxides in der Schale aus. Das sich verringende Gewicht der brennenden Probe wird auf dem Schreiber registriert.

### 1.3.2

Der Versuch wird zweimal ausgeführt.

## 1.4 Versuchsauswertung

### 1.4.1

Mit Ausnahme zu Beginn und gegen Ende des Feuers nimmt im Regelfall das Gewicht der Probe mit der Zeit nahezu linear ab. Die Zeit, die für den Gewichtsverlust zwischen 20 % und 80 % benötigt wird, wird Brenndauer genannt. Zur Versuchsauswertung wird der kürzere der beiden gemessenen Werte für die Brenndauer verwendet.

### 1.4.2

Die Abbrandgeschwindigkeit wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$\text{Abbrandgeschwindigkeit} = \frac{0,6 \cdot \text{Einwaage [kg]}}{\text{Brenndauer [min]} \cdot \text{Oberfläche [m}^2\text{]}^*}$$

\*Zur Berechnung der Oberfläche ist der tatsächliche Innendurchmesser der Glasschale (siehe [Abschnitt 1.2.1](#)) einzusetzen.

## 1.5 Versuchsprotokoll

### 1.5.1

Über die Versuche ist ein Protokoll zu fertigen, das mindestens die folgenden Angaben enthält:

- die Bezeichnung und die chemische Zusammensetzung der Probe,
- die Versuchstemperatur,
- die gemessene Brenndauer aus beiden Einzelversuchen,
- die errechnete Abbrandgeschwindigkeit.

### 1.5.2

Dem Protokoll ist die Kopie der Schreiberstreifen beizufügen, damit beurteilt werden kann, ob die für den Gewichtsverlust zwischen 20 % und 80 % ermittelte Brenndauer für den Stoff repräsentativ ist oder gegebenenfalls zu korrigieren ist.

## 1.6 Zuordnungskriterien

### 1.6.1

Ist die Abbrandgeschwindigkeit kleiner als  $0,9 \text{ kg/min} \cdot \text{m}^2$ , ist das organische Peroxid der Gefährgruppe OP III zuzuordnen.

### 1.6.2

Ist die Abbrandgeschwindigkeit größer oder gleich  $0,9 \text{ kg/min} \cdot \text{m}^2$ , jedoch kleiner  $2,2 \text{ kg/min} \cdot \text{m}^2$ , ist das organische Peroxid der Gefährgruppe OP II zuzuordnen.

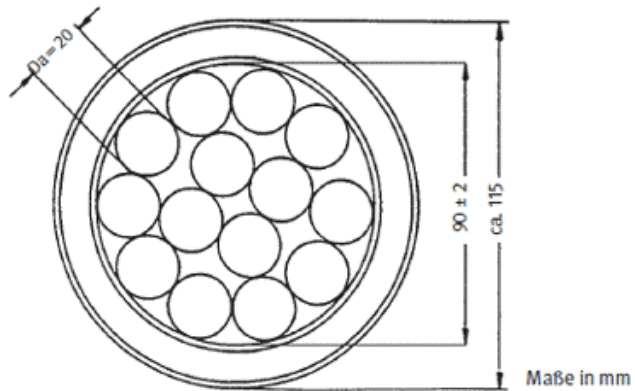
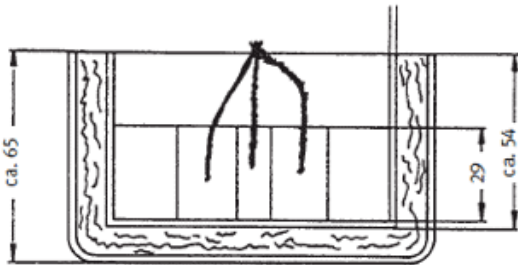
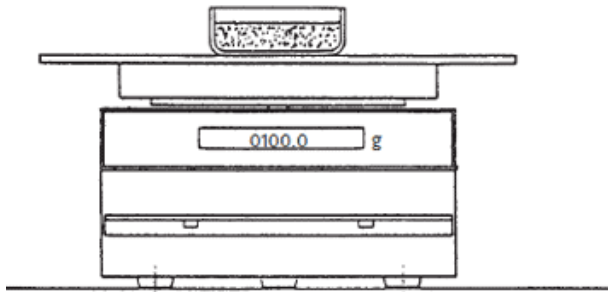
### 1.6.3

Ist die Abbrandgeschwindigkeit größer oder gleich  $2,2 \text{ kg/min} \cdot \text{m}^2$ , jedoch kleiner  $9,0 \text{ kg/min} \cdot \text{m}^2$ , ist das organische Peroxid der Gefährgruppe OP Ib zuzuordnen.

### 1.6.4

Ist die Abbrandgeschwindigkeit größer oder gleich  $9,0 \text{ kg/min} \cdot \text{m}^2$ , ist das organische Peroxid der Gefährgruppe OP Ia zuzuordnen.

Bild 1: Prüfung der Abbrandgeschwindigkeit von flüssigen organischen Peroxiden



## Anhang 5

### Bezugsquellenverzeichnis

Nachstehend sind die Bezugsquellen der in den Durchführungsanweisungen aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

#### 1. Gesetze, Verordnungen

Freier Download unter [www.gesetze-im-Internet.de](http://www.gesetze-im-Internet.de)

*Bezugsquellen:*

Buchhandel

oder

Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln, [www.heymanns.com](http://www.heymanns.com).

#### 2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln, Grundsätze und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Freier Download unter [publikationen.dguv.de](http://publikationen.dguv.de)

*Bezugsquellen:*

Berufsgenossenschaft

oder

Max Dorn Presse GmbH & Co. KG, Georg-Kerschensteiner-Straße 6, 63179 Obertshausen,

[www.maxdornpresse.de](http://www.maxdornpresse.de).



### **3. Normen**

*Bezugsquellen:*

Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, [www.beuth.de](http://www.beuth.de)

bzw.

VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin, [www.vde-verlag.de](http://www.vde-verlag.de).

### **4. EG-Richtlinien**

Freier Download unter [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu)

*Bezugsquellen:*

Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln,

[www.bundesanzeiger.de](http://www.bundesanzeiger.de)

### **5. Veröffentlichungen der Vereinten Nationen**

*Bezugsquellen:*

Buchhandel

oder

United Nations, Sales Section, New York oder Genf.