

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/4b6543d9-5877-37bc-8ff2-a6128dbf248a>

Bibliografie	
Titel	Sprengstofflager- Richtlinien Richtlinie Abstände der Lager für sonstige explosionsgefährliche Stoffe (Lagergruppen I-III) (SprengLR 350)
Amtliche Abkürzung	SprengLR 350
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Anhang SprengLR 350 - Beispiele für die Berechnung von Schutz- und Sicherheitsabständen

Beispiel Nr. 1

1. Beschreibung der Objekte:

1.1 Lager L:

Wand a:	öffnungslose Brandwand
---------	------------------------

Wand b: öffnungslose Wand der Feuerwiderstandsklasse F90-A

Wand c: Wand der Feuerwiderstandsklasse F90-A mit Öffnungen; die Öffnungen sind durch nicht brennbare Sonderbauteile der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen, sie dienen als Druckentlastungsöffnungen

Wand d: Wand der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit Öffnungen; die Öffnungen sind mit nicht brennbaren Sonderbauteilen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen

Decke: öffnungslose Decke der Feuerwiderstandsklasse F90-A mit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähiger Dacheindeckung

1.2 Straße S1: Hauptverkehrsstraße mit einer Verkehrsbelastung von durchschnittlich 1200 Fahrzeugen in 24 h.

1.3 Straße S2: Nebenstraße mit einer Verkehrsbelastung von durchschnittlich 230 Fahrzeugen in 24 h und einer Verkehrsbelastung in der Verkehrsspitze von durchschnittlich 20 Fahrzeugen in der Stunde.

1.4 Betriebsgebäude B:

Wand e: Wand f,	Wände der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit Öffnungen;
--------------------	---

g und h: die Öffnungen sind mit nicht brennbaren Sonderbauteilen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen

Decke: öffnungslose Decke der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit einer gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähigen Dacheindeckung

Fluchtwege des Gebäudes sind in den Wänden f und h vorhanden.

2. Lageplan: Abb. 1

3. Lagermenge:
10000 kg feste sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe 1.

4. Aufgabe:
Berechnung der zwischen dem Lager L und dem Wohnhaus W,
der Straße S1,
der Straße S2 und
dem Betriebsgebäude B
einzuhaltenden Schutz- und Sicherheitsabstände.

5. Lösung:
5.1 Abstand L-W:

1. L erfüllt die Bedingungen der Nr. 4.1.1 (2).
2. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (6) oder (7), da L keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
3. Schutzabstand nach Anlage 3 für 10000 kg Lagergruppe I: 67 m.
4. Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (2) um 40 %:
40 % von 67 m = 26,8 m
67,0 m - 26,8 m = 40,2 m
einzuhaltender Abstand L-W: 40 m

5.2 Abstand L-S1:

1. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (5), da L in Wirkungsrichtung die Voraussetzungen nach Nr. 4.1.1 (2) nicht erfüllt.
2. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (6) oder (7), da L keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
3. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (9), da 51 die Voraussetzungen des ersten Spiegelstriches nicht erfüllt.
4. Schutzabstand nach Anlage 3 für 10000 kg Lagergruppe I : 45 m.
einzuhaltender Abstand L-S1: 45 m

5.3 Abstand L-52:

1. S2 erfüllt die Voraussetzungen nach Nr. 4.1.1 (9).

2. Verringerung des Schutzabstandes auf 0 m. einzuhaltender Abstand L-S2: 0 m

5.4 Abstand L-B:

1. L erfüllt nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2, B die Bedingungen für A 3.
2. Keine Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (4), da L keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
3. Keine Vergrößerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (6), da die Wand e öfnungslos ist und der Feuerwiderstandsklasse F30-A entspricht.
4. Keine Vergrößerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.2 (2), da die Druckentlastungsöffnungen nicht auf B gerichtet sind.
5. Da die einander zugekehrten Wände b und e gleich groß sind und einen Winkel von 0° einschließen, ist Nr. 1 (7) nicht zu berücksichtigen ($\cos 0^\circ = 1$).
6. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 10000 kg Lagergruppe 1: 34 m.
7. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 3 auf 25 %:
25 % von 34 m = 8,5 m
einhaltender Abstand L-B: 8,5 m

Beispiel Nr. 2

1. Beschreibung der Objekte:

Lager L, Straße S1, Straße S2 und Betriebsgebäude B wie bei Beispiel Nr. 1. Der Boden des Lagers ist als Auffangwanne ausgebildet.

Flächenbelegung: 270 kg/m²

2. Lageplan: vgl. Abb. 1

3. Lagermenge:

10000 kg flüssige sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I.

4. Aufgabe:

4.1 Berechnung der zwischen dem Lager L und dem Wohnhaus W, der Straße S1, der Straße S2 und dem Betriebsgebäude B einzuhaltenen Schutz- und Sicherheitsabstände.

4.2 Wieviel kg feste sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I dürfen gelagert werden, und wie groß darf die Gesamtlagermenge für feste und flüssige sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I sein?

5. Lösung:

5.1.1 Abstand L-W:

1. L erfüllt die Bedingungen der Nr. 4.1.1 (2) und (3).
2. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (6) oder (7), da L keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.

3. Nach Nr. 4.1.1 (8) ist zuerst die Verringerung nach Nr. 4.1.1 (3) und erst dann die Verringerung nach Nr. 4.1.1 (2) zu berücksichtigen.
4. Schutzabstand nach Anlage 3 für 10000 kg Lagergruppe I: 67 m.
5. Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (3) für eine Flächenbelegung von 270 kg/m² um 30 %:
30 % von 67 m = 20,1 m
67,0 m - 20,1 m = 46,9 m
6. Verringerung des reduzierten Schutzabstandes nach Nr. (2) um 40 %:
40 % von 46,9 m = 18,8 m
46,9 m - 18,8 m = 28,1 m
einzuhaltender Abstand L.-W: 28 m

5.1.2 Abstand L-S1:

1. Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (4), da L die Bedingungen der Nr. 4.1.1 (3) erfüllt.
2. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (5), da L in Wirkungsrichtung die Voraussetzungen der Nr. 4.1.1 (2) nicht erfüllt.
3. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (6) oder (7), da L keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
4. Keine Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (9), da S1 die Voraussetzungen des ersten Spiegelstriches nicht erfüllt.
5. Schutzabstand nach Anlage 3 für 10000 kg Lagergruppe I: 45 m.
6. Verringerung des Schutzabstandes nach Nr. 4.1.1 (4) für eine Flächenbelegung von 270 kg/m² um 30 %:
30 % von 45 m = 13,5 m
45,0 m - 13,5 m = 31,5 m einzuhaltender Abstand L-S1: 31,5 m

5.1.3 Abstand L-S2:

1. S2 erfüllt die Voraussetzungen nach Nr. 4.1.1 (9).
2. Verringerung des Schutzabstandes auf 0 m einzuhaltender Abstand L-S2: 0 m

5.1.4 Abstand L-B:

1. L erfüllt nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2, B die Bedingungen für A 3.
2. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (3), da L die Bedingungen der Nr. 4.1.1 (3) erfüllt. Ggf. ist der Mindestabstand nach Nr. 5.2.1.1 (3) Satz 2 zu berücksichtigen.
3. Keine Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (4), da L keine Brandmeldeanlage und keine

meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.

4. Keine Vergrößerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (6), da die Wand e öffnungslos ist und der Feuerwiderstandsklasse F30-A entspricht.
5. Keine Vergrößerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.12 (2), da die Druckentlastungsöffnungen nicht auf B gerichtet sind.
6. Da die einander zugekehrten Wände b und e gleich groß sind und einen Winkel von 0° einschließen, ist Nr. 1 (7) nicht zu berücksichtigen ($\cos 0^\circ = 1$).
7. Nach Nr. 5.2.1.1 (5) ist zuerst die Verringerung nach Nr. 5.2.1.1 (3) und erst dann die Verringerung nach Nr. 5.2.1.1 (2) zu berücksichtigen.
8. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 10000 kg Lagergruppe I: 34 m.
9. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (3) für eine Flächenbelegung von 270 kg/m^2 um 30 %:
 $30\% \text{ von } 34 \text{ m} = 10,2 \text{ m}$
 $34,0 \text{ m} - 10,2 \text{ m} = 23,8 \text{ m}$.
10. Der unter 9. errechnete Abstand ist kleiner als der in Nr. 5.2.1.1 (3) Satz 2 geforderte Mindestabstand von 25 m. Die Anforderungen der Nr. 4.1.1 (2) wird für L in Wirkungsrichtung nicht erfüllt. Deshalb ist für die weiteren Rechnungen von einem auf 25 m verringerten Sicherheitsabstand auszugehen.
11. Verringerung des reduzierten Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 3 auf 25 %:
 $25\% \text{ von } 25 \text{ m} = 6,3 \text{ m}$ einzuhaltender Abstand L-B: 6,5 m

5.2 Lösung der Aufgabe 4.2:

Nach Nr. 4.1.1 (3) letzter Satz dürfen in ein Lager, das für 10000 kg flüssige sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I ausgelegt ist, 7500 kg feste und flüssige sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I eingelagert werden, wobei höchstens 35 % feste Stoffe sein dürfen.

$35\% \text{ von } 7500 \text{ kg} = 2625 \text{ kg}$.

In das für die Lagerung von 10000 kg flüssige sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I genehmigte Lager dürfen neben flüssigen sonstigen explosionsgefährlichen Stoffen der Lagergruppe I bis zu 2625 kg feste sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I eingelagert werden. Die Gesamtlagermenge darf 7500 kg sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagergruppe I nicht überschreiten.

Beispiel Nr. 3

1. Beschreibung der Objekte:

1.1 Lager L 1:

Wände a, b, c und d:	Wände der Feuerwiderstandsklasse F30-A. Soweit Öffnungen in den Wänden vorhanden sind, sind diese durch nicht brennbare Sonderbauteile der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen. Als Druckentlastungen wirken Öffnungen in der Wand c
----------------------	---

Decke: Öffnungslose Decke der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit einer gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähigen Dacheindeckung

Wände a, b, c und d:	Wände der Feuerwiderstandsklasse F30-A. Soweit Öffnungen in den Wänden vorhanden sind, sind diese durch nicht brennbare Sonderbauteile der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen. Als Druckentlastungen wirken Öffnungen in der Wand c
----------------------	---

Höhe: 6 m

Grundfläche: 5 m x 5 m

1.2 Lager L 2:

Wände e und f:	Öffnungslose Schutzwände der Feuerwiderstandsklasse F30-A, die den Lagerstapel um 1,5 m überragen
----------------	---

Wände g und h: Offene Flächen des Lagers

Decke: Regenschutz, der die Bedingungen der Feuerwiderstandsklasse F30 nicht erfüllt

Höhe: 4 m

Grundfläche: 15 m x 6 m

1.3 Betriebsgebäude B 1:

Wände i, k und l:	Wände der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit Öffnungen, die nicht verschlossen sind
-------------------	---

Wand m: Wand der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit Öffnungen, die mit nicht brennbaren Sonderbauteilen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sind

Decke: Öffnungslose Decke der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit einer gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähigen Dacheindeckung

Fluchtwege: Die Fluchtwege des Gebäudes B 1 führen in Richtung der Wände k und l

Höhe: 10 m

Winkel: Winkel zwischen a und m: 60°
Winkel zwischen d und m: 30°
Winkel zwischen d und i: 120°

1.4 Betriebsgebäude B 2:

Wand n:	Öffnungslose Wand der Feuerwiderstandsklasse F30-A.
---------	---

Wand o: Öffnungslose Brandwand

Wände p und q: Wände der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit Öffnungen, die mit nicht brennbaren Sonderbauteilen der gleichen Feuerwiderstandsklasse verschlossen sind

Decke: Öffnungslose Decke der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit einer gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähigen Dacheindeckung

Wand n:	Öffnungslose Wand der Feuerwiderstandsklasse F30-A.
---------	---

Fluchtwege: Die Fluchtwege des Gebäudes B 2 führen in Richtung der Wand p

Höhe: 15 m

Winkel:
 Winkel zwischen a und o: 90°
 Winkel zwischen a und n: 0°
 Winkel zwischen b und o: 0°
 Winkel zwischen b und n: 90°
 Winkel zwischen f und n: 0°
 Winkel zwischen f und q: 90°

1.5 Betriebsgebäude B 3:

Wand r:	Öffnungslose Wand der Feuerwiderstandsklasse F30-A.
---------	---

Wände s, t und u: Wände der Feuerwiderstandsklasse F30-A mit Öffnungen, die mit Bauteilen verschlossen sind, die nicht der Feuerwiderstandsklasse F30 entsprechen

Decke: Die Decke hat eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Dacheindeckung

Fluchtwege: Die Fluchtwege des Gebäudes B 3 führen in Richtung der Wände s und t

Höhe: 10m

Winkel:
 Winkel zwischen f und r: 90°
 Winkel zwischen g und r: 0°
 Winkel zwischen h und r: 90°

2. Lageplan: Abb. 2

3. Lagermenge:

für das Lager L 1:

10000 kg feste sonstige explosionsfähige Stoffe der Lagergruppe I;

für das Lager L 2:

25000 kg feste sonstige explosionsfähige Stoffe der Lagergruppe II.

4. Aufgabe:

Berechnung des zwischen den Lagern L 1 und L 2 einzuhaltenden Sicherheitsabstandes.

Berechnung der zwischen dem Lager L 1 und den Betriebsgebäuden B 1 und B 2 einzuhaltenden Sicherheitsabstände. Berechnung der zwischen dem Lager L 2 und den Betriebsgebäuden B 2 und B 3 einzuhaltenden Sicherheitsabstände.

5. Lösung

5.1 Abstand L 1-L 2:

5.1.1 Zuerst wird L 1 als Donator und L 2 als Akzeptor betrachtet.

1. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.1.1 (2), da b und e die geforderte Bauart aufweisen.
2. Vergrößerung des reduzierten Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.1.1 (2) letzter Satz, da die Decke von L 2 die Bedingungen der Feuerwiderstandsklasse F30 nicht erfüllt und L 1 und L 2 unterschiedlich hoch sind.
3. Keine Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.1.1 (3) und (4), da L 1 keine Brandmeldeanlage und

keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt und die baulichen Bedingungen nicht erfüllt sind.

4. Keine Vergrößerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.1.2, da b und e keine ungeschützten Öffnungen enthalten.
5. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 10000 kg Lagergruppe I: 10 m.
6. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.1.1 (2) um 50 %: 50 % von 10 m - 5 m
7. Vergrößerung des reduzierten Sicherheitsabstandes um die Höhendifferenz nach Nr. 5.1.1.1 (2) letzter Satz:
 $6\text{ m} - 4\text{ m} = 2\text{ m}$
 $5\text{ m} + 2\text{ m} = 7\text{ m}$

5.1.2 L 2 wird als Donator und L 1 als Akzeptor betrachtet.

1. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.1.1.1 (2), da e und b die geforderte Bauart aufweisen.
2. Vergrößerung des reduzierten Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.1.1.1 (2) letzter Satz, da die Decke von L 2 die Bedingungen der Feuerwiderstandsklasse F30-A nicht erfüllt und L 2 eine geringere Höhe als L 1 aufweist.
3. Keine Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.1.1.1 (3), da die baulichen Bedingungen nicht erfüllt sind und L 2 keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
4. Keine Vergrößerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.2.2 (2) i. V. m. Nr. 5.1.1.2, da e und b keine ungeschützten Öffnungen enthalten.
5. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 25000 kg Lagergruppe II: 20 m.
6. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.1.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.1.1.1 (2) um 50 %:
 $50\% \text{ von } 20\text{ m} = 10\text{ m}$
7. Vergrößerung des reduzierten Sicherheitsabstandes um die Höhendifferenz nach Nr. 5.1.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.1.1.1 (2) letzter Satz:
 $6\text{ m} - 4\text{ m} = 2\text{ m}$
 $10\text{ m} + 2\text{ m} = 12\text{ m}$

5.1.3 Als einzuhaltender Lager/Lager-Abstand gilt der größere der beiden nach 5.1.1 und 5.1.2 errechneten Abstände.
 einzuhaltender Abstand L 1 - L 2: 12 m

5.2 Abstand L 1 - B 1:

1. Nach Nr. 1 (7) sind die Abstände zwischen folgenden Wänden getrennt zu betrachten:
 a und m,
 d und m und
 d und i.

2. Für a/m erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 1 die Bedingungen für A 3.
3. Für d/m erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 1 die Bedingungen für A 3.
4. Für du erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 1 die Bedingungen für A 5.
5. Keine Verringerung der Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.1.1 (4), da L 1 keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
6. Keine Vergrößerung der reduzierten Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.1.1 (6) für a/m und d/m, da m die geforderte Bauart aufweist.
7. Vergrößerung des reduzierten Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (6) für d/i, da i die geforderte Bauart nicht aufweist.
8. Berücksichtigung der Nr. 1 (7) letzter Satz, da die einander zugekehrten Wände Winkel einschließen.
9. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 10000 kg Lagergruppe 1: 34 m.
10. Betrachtung a/m:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 3 auf 25 %:
 $25\% \text{ von } 34 \text{ m} = 8,5 \text{ m}$
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen a und m:
halber Winkel:
 $30^\circ; \cos 30^\circ = 0,87$
 $8,5 \text{ m} \cdot 0,87 = 7,4 \text{ m}$
11. Betrachtungen d/m:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 3 auf 25 %:
 $25\% \text{ von } 34 \text{ m} = 8,5 \text{ m}$
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen d und m:
halber Winkel: $15^\circ; \cos 15^\circ = 0,97$
 $8,5 \text{ m} \cdot 0,97 = 8,2 \text{ m}$
12. Betrachtung d/i:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 5 auf 50 %:
 $50\% \text{ von } 34 \text{ m} = 17 \text{ m}$
 - b. Vergrößerung des reduzierten Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (6) um die Höhendifferenz L 1 - B 1:
 $10 \text{ m} - 6 \text{ m} = 4 \text{ m}$

$$17 \text{ m} + 4 \text{ m} = 21 \text{ m}$$

- c. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen d und i:
halber Winkel: 60° ; $\cos 60^\circ = 0,5$
 $21 \text{ m} \cdot 0,5 = 10,5 \text{ m}$

13. Zwischen den nächstliegenden Ecken der Gebäude L 1 und B 1 ist der größte der berechneten Abstände einzuhalten.
einzuhaltender Abstand L 1 - B 1: 10,5 m

5.3 Abstand L 1 - B 2:

1. Nach Nr. 1 (7) sind die Abstände zwischen folgenden Wänden getrennt zu betrachten:
a und o,
a und n,
b und o und
b und n.
2. Für a/o erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 2 die Bedingungen für A 2.
3. Für a/n erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 2 die Bedingungen für A 3.
4. Für b/o erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 2 die Bedingungen für A 2.
5. Für b/n erfüllt L 1 nach Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 2 und B 2 die Bedingungen für A 3.
6. Keine Verringerung der Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.1.1 (4), da L 1 keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
7. Keine Vergrößerung der reduzierten Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.1.1 (6), da die Wände o und n die geforderte Bauart aufweisen.
8. Berücksichtigung der Nr. 1 (7) letzter Satz, da die einander zugekehrten Wände Winkel einschließen.
9. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 10000 kg Lagergruppe 1: 34 m
10. Betrachtung ab:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 2 auf 25 % oder Lagertiefe (LT) wenn $LT \leq 25 \%$:
 25% von 34 m = 8,5 m
LT = 5 m
Da $LT \leq 25 \%$ des Sicherheitsabstandes ist, ist für die weitere Betrachtung von 5 m auszugehen.
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen a und 0:
halber Winkel:
 45° ; $\cos 45^\circ = 0,71$
 $5 \text{ m} \times 0,71 = 3,6 \text{ m}$

11. Betrachtung am:

- a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 3 auf 25%:
25 % von 34 m = 8,5 m
- b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen a und n:
halber Winkel:
 0° ; $\cos 0^\circ = 1,0$
 $8,5 \text{ m} \times 1,0 = 8,5 \text{ m}$

12. Betrachtung b/o:

- a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 2 auf 25 % oder Lagertiefe (LT) wenn $LT \leq 25 \%$:
25 % von 34 m = 8,5 m
LT = 5 m
Da $LT \leq 25 \%$ des Sicherheitsabstandes ist, ist für die weitere Betrachtung von 5 m auszugehen.
- b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen b und o:
halber Winkel:
 0° ; $\cos 0^\circ = 1,0$
 $5 \text{ m} \times 1,0 = 5 \text{ m}$

13. Betrachtung b/n:

- a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.1.1 (2) für D 2 --> A 3 auf 25 %:
25 % von 34 m = 8,5 m
- b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen b und n:
halber Winkel: 45° ; $\cos 45^\circ = 0,71$
 $8,5 \text{ m} \cdot 0,71 = 6,0 \text{ m}$

14. Zwischen den nächstliegenden Ecken der Gebäude L 1 und B 2 ist der größte der berechneten Abstände einzuhalten.
einzuhaltender Abstand L 1 - B 2: 8,5 m

5.4 Abstand L 2 - B 2:

1. Nach Nr. 1 (7) sind die Abstände zwischen folgenden Wänden getrennt zu betrachten:
f und n und
f und q.
2. Für f/n erfüllt L 2 nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 3 und B 2 die Bedingungen für A3.
3. Für f/q erfüllt L 2 nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 3 und B 2 die Bedingungen für

A3.

4. Keine Verringerung der Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.2.1 (3), da L 2 keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
5. Keine Vergrößerung der Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (6), da die Wände n und q die geforderte Bauart aufweisen.
6. Berücksichtigung der Nr. 1 (7) letzter Satz, da die einander zugekehrten Wände Winkel einschließen.
7. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 25000 kg Lagergruppe II: 30 m
8. Betrachtung f/n:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) für D 3 --> A 3 auf 50 % oder auf 25 % + Lagertiefe (LT), wenn $25 \% + LT \leq 50 \%$:
50 % von 30 m = 15 m
25 % von 30 m = 7,5 m
LT = 6 m; $25 \% + LT = 7,5 \text{ m} + 6 \text{ m} = 13,5 \text{ m}$.
Da $25 \% + LT \leq 50 \%$ des Sicherheitsabstandes ist, ist für die weitere Betrachtung von 13,5 m auszugehen.
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen f und n:
halber Winkel: 0° ; $\cos 0^\circ = 1,0$
 $13,5 \text{ m} \cdot 1,0 = 13,5 \text{ m}$
9. Betrachtung f/q:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) für D 3 --> A 3 auf 50 % oder auf 25 % + Lagertiefe (LT), wenn $25 \% + LT \leq 50 \%$:
50 % von 30 m = 15 m
25 % von 30 m = 7,5 m
LT = 6 m; $25 \% + LT = 7,5 \text{ m} + 6 \text{ m} = 13,5 \text{ m}$. Da $25 \% + LT \leq 50 \%$ des Sicherheitsabstandes ist, ist für die weitere Betrachtung von 13,5 m auszugehen.
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen f und q:
halber Winkel: 45° ; $\cos 45^\circ = 0,71$
 $13,5 \text{ m} \cdot 0,71 = 9,6 \text{ m}$
10. Zwischen der Wand f des Gebäudes L 2 und der Ecke zwischen den Wänden n und q des Gebäudes B 2 ist der größere der beiden berechneten Abstände einzuhalten.
einzuhaltender Abstand L 2 - B 2: 13,5 m

5.5 Abstand L 2 - B 3:

1. Nach Nr. 1 (7) sind die Abstände zwischen folgenden Wänden getrennt zu betrachten:
f und r,
g und r und
h und r.

2. Für f/r erfüllt L 2 nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 3 und B 3 die Bedingungen für A 4.
3. Für g/r erfüllt L 2 nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 4 und B 3 die Bedingungen für A 4.
4. Für h/r erfüllt L 2 nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) die Bedingungen für D 4 und B 3 die Bedingungen für A 4.
5. Keine Verringerung der Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.2.1 (3), da L 2 keine Brandmeldeanlage und keine meldergesteuerte Feuerlöscheinrichtung besitzt.
6. Keine Vergrößerung der Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (6), da die Wand r die geforderte Bauart aufweist.
7. Keine Vergrößerung der reduzierten Sicherheitsabstände nach Nr. 5.2.2.2 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.2 (2), da der Abbrand im Lager L 2 wegen des sehr leichten Daches im wesentlichen nicht außerhalb der Lagerfläche stattfinden wird.
8. Berücksichtigung der Nr. 1 (7) letzter Satz, da die einander zugekehrten Wände Winkel einschließen.
9. Sicherheitsabstand nach Anlage 4 für 25000 kg Lagergruppe II: 30 m.
10. Betrachtung f/r:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) für D 3 --> A 4 auf 75 % oder 25 % + 2 x Lagertiefe (LT), wenn 25 % + 2 x LT <= 75 %:
75 % von 30 m = 22,5 m
25 % von 30 m = 7,5 m
LT = 6 m; 2 x LT 12 m; 25 % + 2 x LT = 19,5 m. Da 25 % + 2 x LT <= 75 % des Sicherheitsabstandes ist, ist für die weitere Betrachtung von 19,5 m auszugehen.
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen f und r:
halber Winkel: 45°; $\cos 45^\circ = 0,71$
 $19,5\text{m} \cdot 0,71 = 13,8\text{m}$
11. Betrachtung g/r:
 - a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) für D 4 --> A 4 auf 75 %:
75 % von 30 m = 22,5 m
 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen g und r:
halber Winkel: 0°; $\cos 0^\circ = 1,0$
 $22,5\text{m} \cdot 1,0 = 22,5\text{m}$
12. Betrachtung h/r:

- a. Verringerung des Sicherheitsabstandes nach Nr. 5.2.2.1 (2) i. V. m. Nr. 5.2.1.1 (2) für D 4 --> A 4 auf 75 %:
 $75\% \text{ von } 30 \text{ m} = 22,5 \text{ m}$

 - b. Multiplikation des reduzierten Sicherheitsabstandes mit Kosinus halber Winkel zwischen h und r:
halber Winkel: 45° ; $\cos 45^\circ = 0,71$
 $22,5 \text{ m} \cdot 0,71 = 16,0 \text{ m}$
13. Zwischen der Wand r des Gebäudes B 3 und den Ecken des Lagers L 2 zwischen den Wänden f und g bzw. g und h ist der größte der berechneten Abstände einzuhalten.
einzuhaltender Abstand L 2 - B 3: 22,5 m