

# Checkliste Gefährdungsbeurteilung Brandgefährdung von Lithium-Ionen Akkus nach S-T-O-P - Prinzip

Brandrisiken richtig einschätzen und erforderliche Maßnahmen zum Brandschutz ergreifen, damit Menschen und Sachwerte keinen Gefährdungen ausgesetzt sind, ist nicht nur existenziell wichtig, sondern auch Vorschrift. Zentrales Instrument dafür ist die Gefährdungsbeurteilung Brandschutz (siehe auch ArbStättV §3 [Arbeitsstättenverordnung §3-> Gefährdungsbeurteilung]; ASR 2.2 [Maßnahmen gegen Brände] und ASR V3 [Technische Regel Gefährdungsbeurteilung]). Sie hilft dabei Gefährdungen im Unternehmen präventiv und systematisch zu ermitteln, zu bewerten, geeignete Schutzmaßnahmen für Sicherheit und Gesundheit des Arbeitnehmers festzulegen und deren Wirksamkeit nachhaltig zu überprüfen.

Speziell für die Gefährdungsbeurteilung bei Bränden oder Entzündungen von Lithium-Ionen-Akkus ist es sehr hilfreich, sich an das S-T-O-P - Prinzip zu halten: **Substitution** (Ersatz, Auswechslung) | **Technische Maßnahmen** | **Organisatorische Maßnahmen** | **Personen- und verhaltensbezogene Sicherheitsmaßnahmen**

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Ort:** \_\_\_\_\_

**Bereich / Bezeichnung der Anlage:** \_\_\_\_\_

**Datum der Vor-Ort-Besichtigung:** \_\_\_\_\_

## 1.0 Substitution

Pos.	Fragestellung	Relevanz 1 (hoch) - 5 (niedrig)	Maßnahmen	Umsetzung
1.1	<b>Technische Eignung:</b> Gibt es z. B. alternative Produkte?			
1.2	<b>Geringere Gefährdung:</b> Können z. B. weniger leistungsstarke Akkus eingesetzt werden?			
1.3	<b>Wirtschaftliche Abwägungsgründe:</b> Gibt es einen Kompromiss aus Leistung und Kosten?			
1.4	<b>Erweiterte Bewertung (Lebenszyklus):</b> Gibt es Akkus mit einer höheren Lebensdauer oder einer besseren Wartungsfreundlichkeit?			

Bei der Substitution wird die Einsatzsituation mit der Leistungsfähigkeit und der Lebensdauer (Verwendungsdauer) verglichen um den besten Kompromiss aus allen Faktoren zu erzielen.

# Checkliste Gefährdungsbeurteilung Brandgefährdung von Lithium-Ionen Akkus nach S-T-O-P - Prinzip

## 2.0 Technische Maßnahmen

Pos.	Fragestellung	Relevanz 1 (hoch) - 5 (niedrig)	Maßnahmen	Umsetzung
2.1	<b>Anzahl der Akkus am Lagerort:</b> Wie viele Akkus dürfen max. gelagert werden? Gibt es Auflagen seitens des Gesetzgebers oder anderen Vorgaben (z. B. Versicherung, Brandschutzkonzept, Feuerwehr)? Bei Lagerung, Zwischenlagerung oder Transport von Lithium-Ionen-Akkus muss eine spezifische (auf die Brandlast der Lithium-Ionen-Akkus abgestimmte) Brandschutzgefährdung vorliegen.			
2.2	<b>Beschaffenheit des Lagerortes:</b> Ist der Lagerplatz offen (z. B. freizugängliches Regal), geschlossen (z. B. abgeschlossener Raum) oder gekapselt (z. B. zusätzlich zu einen offen oder geschlossen Bereich in einer separaten Aufbewahrungsbox)?			
2.3	<b>Mögliche Gefahrenquellen:</b> Gibt es z. B. extreme Wärme / Kälte; Feuchtigkeit oder Vibration am Lagerort?			
2.4	<b>Mögliche Kollateralschäden:</b> Werden andere Güter an dem Lagerort bevorratet? Gibt es in der unmittelbaren Nähe zum Lagerort gefährliche Bereiche (z. B. Treibstofflager o. Gefahrstoffe)?			

Bei den technischen Maßnahmen geht es vorrangig um die sicherheitstechnische Trennung der Akkus untereinander oder als auch zu etwaigen Gefahrenquellen. Wichtig sind hier die Vorgaben der Hersteller in deren technischen Produktdaten- und Sicherheitsdatenblättern.

### Mögliche Maßnahmen zu

#### 2.1

- Auswahl eines geeigneten Lagerortes, abseits von möglicher zusätzlicher Brandlast
- Separierung und Mengenbegrenzung bei der Lagerung
- Brandabschnittsbildung mit feuerbeständigen Bauteilen
- Reduzierung der Menge auf den Tagesbedarf

#### 2.2

- Lagerung in feuerbeständigen Schränken (gegebenenfalls Feuerwiderstand von innen und außen)
- Einsatz von Sprinkleranlagen, Wassernebellöschanlagen

# Checkliste Gefährdungsbeurteilung Brandgefährdung von Lithium-Ionen Akkus nach S-T-O-P - Prinzip

## 3.0 Organisatorische Maßnahmen

Pos.	Fragestellung	Relevanz 1 (hoch) - 5 (niedrig)	Maßnahmen	Umsetzung
3.1	<b>Ladezyklus:</b> Wie hoch ist die Einsatzzeit zwischen den einzelnen Ladevorgängen?			
3.2	<b>Lebensdauer:</b> Wie hoch ist die Anzahl der Ladezyklen bis zur notwendigen Entsorgung?			
3.3	<b>Wartungsaufwand:</b> Wie hoch ist die Anzahl der notwendigen Wartungen und deren Kosten (Personal + Zeit) während der voraussichtlichen Lebensdauer?			

Anhand von organisatorischen Maßnahmen soll eine Gefährdung durch eine zeitliche Planung der Verwendung und Lagerung und somit die Handhabung durch einen Menschen möglichst reduziert werden. Eine Hilfe sind hier die technischen Produktdatenblätter der Hersteller. Sie geben u. a. Auskunft über die möglichen bzw. empfohlenen Verwendungszeiten bei entsprechender Leistung bis zum Erreichen der Entladungsstufe (Akkustand) während der Einsatzzeit. Auch ist in den Produktdatenblättern die Anzahl der empfohlenen Ladezyklen bis zur Reduzierung der vollen Leistungskapazität angegeben. Somit lässt sich der Zeitpunkt für eine Auswechslung des Akkus berechnen.

## 4.0 Persönliche Schutzausrüstung

Pos.	Fragestellung	Relevanz 1 (hoch) - 5 (niedrig)	Maßnahmen	Umsetzung
4.1	A Leitfähige Sicherheitsschuhe B Leitfähige Kleidung C Schutzbrille D Handmanschetten mit Erdungskabel E Handschuhe mit hoher Isolation / Brandschutzhandschuhe F Fluchthaube mit Filter Typ ABEK CO P3			

In den Sicherheitsdatenblättern findet man Angaben über die persönliche Schutzausrüstung während der Handhabung der Lithium-Ionen-Akkus. Bei der persönlichen Schutzausrüstung geht die Gefahrenvorsorge nicht alleine von den Gefahren durch den Akku selber als vielmehr von Einflüssen durch den Bediener bzw. dessen Umfeld aus. Dazu gehören u. a. die elektrostatische Entladung (verursacht durch Kleidungsmaterialien und einer fehlenden Erdung) als auch durch eine mögliche Verschmutzung des Akkus am Einsatzort (Gefahr eines Kurzschlusses).

# Checkliste Gefährdungsbeurteilung Brandgefährdung von Lithium-Ionen Akkus nach S-T-O-P - Prinzip

## 5.0 Verhaltensbezogene Maßnahmen

Pos.	Fragestellung	Relevanz 1 (hoch) - 5 (niedrig)	Maßnahmen	Umsetzung
5.1	Begrenzung der Anzahl von Beschäftigten im Umfeld (Lagerung; Einsatz und Ladevorgang).			
5.2	Zutrittsverbote (z. B. für den Lager- bzw. Einsatzbereich sowie bei den Ladestationen)			
5.3	Betriebs- und Arbeitsanweisungen für die Handhabung; Lagerung und den Ladevorgang.			
5.4	Schulung bzw. Unterweisung der Mitarbeiter im Umgang mit den Akkus.			
5.5	Darstellung A der Gefahren B der Maßnahmen im Umgang C der benötigten persönlichen Schutzausrüstung anhand von z. B. Hinweisschildern und Gefahrenpiktogrammen			
5.6	Verwendung geeigneter Transport- und Aufbewahrungsbehältnisse für den Akku.			
5.7	Bevorratung geeigneter Brandschutzmaßnahmen, z. B. durch A Feuerlöscher B Branddetektoren (Rauchmelder; IR-Melder) C Wandhydranten D Sprinkleranlagen			

Zu den verhaltensbezogenen Maßnahmen gehören Regelungen zur Handhabung und Lagerung der Lithium-Ionen-Akkus.

Zusätzlich zu dem S-T-O-P - Prinzip zur Gefährdungsbeurteilung von Lithium-Ionen-Akkus sollten im Vorfeld auch die Maßnahmen nach einem Brand berücksichtigt werden. Dazu gehören z. B. folgende Punkte:

- A Bereich Lüften
- B Akkus sichern und auf weitere Verwendung prüfen
- C Persönliche Schutzausrüstung ergänzen
- D Verwendete Löschgeräte wieder einsatzbereit machen
- E Reinigung kontaminierter Bereiche:
  - Löschwasser ist giftig, es darf nicht ohne fachgerechte Vorbehandlung in die Kanalisation gelangen
  - Durch Schwermetalle wie Kobalt-; Nickel- und Manganoxid kontaminierten Ruß mittels professioneller Fachkräfte aufnehmen und entsorgen (Auf ungeschützter Haut lösen diese Schwermetalle starke allergische Reaktionen aus.)
  - Brandsanierung nach einem großen Brand mit Lithium-Ionen-Akkus