# Angaben zur Betriebsanlage

|  |  |
| --- | --- |
| Firmenname: |  |
| Ortsangaben: (Straße, Gebäude, Geschoss usw.) |  |
| Gewerbebehördliche Genehmigung | Geschäftszahl:  Datum des Bescheides: |

# Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Bedrahtete Bereiche  (Liste der betrachteten Räume einfügen) |  | |

# Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

|  |
| --- |
| Aufladen von stationären Batterien  Entstehung von Wasserstoff beim Ladevorgang |

# Regelwerke

|  |
| --- |
| * Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT StF: BGBl. II Nr. 309/2004 + VEXAT Anhang * ÖVE/ÖNORM EN 62485-2 Ausgabe: 2019-05-01 Sicherheitsanforderungen an Sekundär-Batterien und Batterieanlagen Teil 2: Stationäre Batterien (IEC 62485-2:2010) * ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – ASchG (BGBl. Nr. 450/1994) i.d.g.F. * Arbeitsstättenverordnung – AStV (BGBl. II Nr. 368/1998) i.d.g.F. * Kennzeichnungsverordnung – KennV (BGBl. II Nr. 101/1997) i.d.g.F. * Elektroschutzverordnung 2012 – ESV 2012 (BGBl. II Nr. 33/2012) i.d.g.F. * OVE E 8351:2016 Erste Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität * ÖNORM EN ISO 7010:2015 Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen * OIB Richtlinie 2 OIB-330.2-012/19: April 2019 * ÖVE EN 50171 Zentrale Stromversorgungssysteme; 2002 |

# Stoffdaten

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kennzeichnung  Wasserstoff |  | Piktogramm Flamme | Einheit |
| Untere Explosionsgrenze | UEGVol | 4,0 | Vol.-% |
| Untere Explosionsgrenze | UEGM | 3,4 | g/m³ |
| Obere Explosionsgrenze | OEGVol | 77,0 | Vol.-% |
| Obere Explosionsgrenze | OEGM | 65 | g/m³ |
| Zündtemperatur | ZT | 560 | °C |
| Dichte | ρ | 0,0899 | kg/m³ |
| Relative Dichte | d | 0,0695 | Luft = 1 |
| Explosionsgruppe | II | IIC | ---- |
| Grenzspaltweite | T | 0,29 | ---- |
| Temperaturklasse | T | T1 | ---- |

# Ermittlung und Beurteilung der Explosionsgefahren

## Fragestellungen

Nachfolgende Fragen sind wie folgt textlich zu beantworten:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden? | | | Während des Ladens, der Erhaltungsladung und des Überladens werden Gase aus allen Sekundär-Zellen und -Batterien, mit Ausnahme der gasdichten (Sekundär-)Zellen, freigesetzt. Dies rührt her von der Elektrolyse des Wassers durch den Überladestrom. Die produzierten Gase sind Wasserstoff und Sauerstoff.  Bei Freisetzung in die Umgebungsatmosphäre kann eine explosive Mischung entstehen, wenn die Wasserstoffkonzentration 4 % Volumenanteil in der Luft übersteigt. | | | Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen? | | | Erreicht eine Zelle ihren Vollladezustand, findet eine Wasserelektrolyse nach dem Faraday’schen Gesetz statt. Unter Normalbedingungen, d. h. bei 0 °C und 1 013 hPa (Standardtemperatur und -druck nach der Internationalen Union für reine und angewandte Chemie (IUPAC)):  – zersetzt 1 Ah 0,336 g H2O in 0,42 l H2 + 0,21 l O2;  – zersetzen 3 Ah 1 cm3 (1 g) H2O;  – zersetzen 26,8 Ah 9 g H2O in 1 g H2 + 8 g O2.  Nach Beendigung des Betriebs des Ladegerätes kann etwa 1 h nach Abschaltung des Ladestroms angenommen werden, dass die Gasfreisetzung der Zellen beendet ist. | | | Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich? | | | Die Belüftung eines Batteriestandortes oder -gehäuses dient dazu, die Wasserstoffkonzentration unter dem Wert der unteren Explosionsgrenze (UEG) für Wasserstoff von 4 % Volumenanteil zu halten.  Batteriestandorte und -gehäuse gelten dann als nicht explosionsgefährdet, wenn die  Wasserstoffkonzentration durch natürliche oder fremde (künstliche) Belüftung unter diesem Sicherheitsgrenzwert gehalten wird. | | | Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert? | | | Wenn folgende Bedingungen erfüllt werden, dann ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches im Batterieraum verhindert:  ***Natürliche Lüftung***  Der erforderliche Luftvolumenstrom ist vorzugsweise durch natürliche Lüftung sicherzustellen. Falls Zweifel daran bestehen, dass die natürliche Lüftung ausreicht, sollte dies durch Messungen überprüft und die Positionen und Werte aufgezeichnet werden, um einen Vergleich mit zukünftigen Messungen zu ermöglichen.  Wenn der erforderliche Luftvolumenstrom nach der unten genannten Gleichung nicht erreicht wird, ist Zwangsbelüftung (künstlich) einzusetzen.  ***Zwangsbelüftung***  Wenn der Luftvolumenstrom *Q* mit natürlicher Lüftung nicht erreicht werden kann und Zwangsbelüftung durchgeführt wird, muss eine gegenseitige Verriegelung von Ladegerät und Belüftungssystem vorhanden sein oder es muss ein Alarm ausgelöst werden, wenn die erforderliche Luftströmung für die ausgewählte Ladebetriebsart nicht gewährleistet werden kann.  Spezielle Anforderungen an Batterieschränke  Je nach Typ und Größe der Batterie müssen folgende Anforderungen bei der Unterbringung von Batterien in einem Schrank erfüllt sein:   * Zum Schutz vor der Bildung explosiver Wasserstoffkonzentrationen muss für ausreichende Lüftung gesorgt sein. * Es sind Vorkehrungen zu treffen, die die Entstehung explosiver Konzentrationen bei fehlerhaften Betriebsbedingungen der Geräte vermeiden. * Der Fußboden (oder die Regalböden, wenn vorhanden) muss für die Masse der Batterie ausgelegt sein. * Zwischenwände im Schrank reduzieren die effektive Lüftung und können die Temperatur der Batterie erhöhen. Dies sollte bei der Konstruktion berücksichtigt werden. * Der Abstand zwischen verschlossenen Bleibatterien soll mindestens 5 mm betragen. * Das Innere des Schrankes muss widerstandsfähig gegen Elektrolyten sein. * Der Schrank muss den Zugang zu gefährlichen Teilen für nicht autorisierte Personen verhindern. * Der Schrank muss so konstruiert sein, dass der Zugang für Wartungsarbeiten unter Verwendung der normalen Werkzeuge leicht möglich ist. | | | Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert? | | | Gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62485-2 Sicherheitsanforderungen an Batterien (Teil 2: Stationäre Batterien) ist im Anhang B der Sicherheitsabstand d (Nahbereich) als Funktion der Nennkapazität bei verschiedenen Ladeströmen definiert. | an der Oberseite eine halbkugelförmige Sicherheitszone mit Abstand d  © Günter Holzleitner, AUVA | | Innerhalb dieses Sicherheitsabstandes sind die Bedingungen über der Batterie wie in einer Zone 1 vorzusehen. Die Norm definiert aber keine Zone i.S. der VEXAT. Wenn die erforderliche Luftwechselzahl vorhanden ist, gilt, dass im Sicherheitsabstand Zündquellen zu vermeiden sind. Dabei geht es um keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre, die sich um die Batterie bilden kann, sondern um eine ausreichende zündfähige Atmosphäre, die als Überträger in der Batterie funktioniert. | | | Frage 6) Sind zusätzliche konstruktive Schutzmaßnahmen notwendig? | | | keine | | |

## Evaluierung der Explosionsgefahr

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wann ist die Entstehung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären gegeben? | | | | | | |
| Wie erfolgt eine Risikominimierung durch die Anwendung der Schutzmaßnahmen? | Beurteilung  ohne Schutz-maßnahme | Primäre Schutzmaßnahmen nach der Anwendung | Sekundäre Schutzmaßnahmen nach der Anwendung | Konstruktiv Schutzmaßnahmen nach der Anwendung | Erläuterungen  Absaugung Lüftungsüberwachung | Beurteilung  mit Schutz-maßnahme |
| Normalbetrieb |  |  |  |  | Bemessung  Lüftungsüberwachung  Verriegelung der Lüftung |  |
| Vorhersehbare Störungen |  |  |  |  |  |  |
| Selten auftretende Störungen |  |  |  |  | Zündquellen im Nahbereich der Batterie |  |
| Instandhaltung, Reinigung und Wartung  (temporär) |  |  |  |  | Elektrostatische Maßnahmen beachten.  Freigabebedingungen |  |

# Primäre Schutzmaßnahmen

|  |
| --- |
| Verhinderung oder Einschränkung der Bildung bzw. Überwachung der Konzentration in explosionsgefährdeten Bereichen |
| Natürliche Lüftung – Bedingungen (A) Die Größe des Luftvolumenstroms ist vorzugsweise durch natürliche Lüftung sicherzustellen, andernfalls durch technische Lüftung. Batterieräume oder -schränke erfordern eine Zuluftöffnung und eine Abluftöffnung mit einem Mindestquerschnitt, der mit der nachfolgenden Gleichung berechnet wird:  Für diese Berechnung wird eine Luftgeschwindigkeit von 0,1 m / s unterstellt.  Dabei ist   * *Q* der Volumenstrom der Frischluft, in m³/h * *A* der freie Öffnungsquerschnitt der Zuluft- und Abluftöffnung, in cm²   Die Öffnungen für die Zuluft und Abluft müssen an einer gut geeigneten Stelle angebracht sein, um die  günstigsten Bedingungen für einen Luftaustausch zu erzielen, d.h.  − Öffnungen an gegenüberliegenden Wänden;  − Trennabstand von mindestens 2 m, wenn sich die Öffnungen in derselben Wand befinden. Technische Lüftung – Bedingungen (B) Wenn der Luftvolumenstrom *Q* nicht durch natürliche Lüftung sichergestellt werden kann, ist technische Lüftung erforderlich und das Ladegerät muss mit dem Lüftungssystem gekoppelt sein, um je nach Ladebetrieb den erforderlichen Luftvolumenstrom für den momentanen Betriebszustand sicherzustellen, oder ein Alarm muss ausgelöst werden.  Die Luft, die aus dem Batterieraum herausgefördert wird, muss in die Umgebungsluft außerhalb des Gebäudes entlüftet werden. (siehe Berechnung im nächsten Punkt unten) Nahbereich der Batterie (C) Der Sicherheitsabstand d ist als Radius einer halbkugelförmigen Zone um die Auslassöffnung anzusehen.  Dabei ist  Bei Schaltschränken mit Batterieversorgung sind die Wände und Einzüge innerhalb des Radius als Begrenzungsfläche anzusehen.  Werden die Gase von einer Blockbatterie mit n Zellen über einen einzelnen Luftdurchlass oder eine einzelne Deckelöffnung oder Schlauchleitung freigesetzt, muss für die Berechnung des Sicherheitsabstands von dieser Öffnung folgender Wert für die Kapazität der Blockbatterie verwendet werden:  Die Berechnungen erfolgen in einem gesonderten Beiblatt (Excel). |

## Berechnungsgrundlagen zur Ausgasung und zum minimalen Luftstrom Q

**EN IEC 62485-2:2018**

Die mindestens erforderliche Luftdurchflussmenge der Belüftung eines Batteriestandortes oder –raumes muss mithilfe der folgenden Gleichung berechnet werden:

Dabei ist

Der Gas erzeugende Strom wird mithilfe der folgenden Gleichung ermittelt:

Dabei ist

Sofern in den Herstellerangaben nichts anderes festgelegt ist, sind die Werte für und zusammen mit Zusatzinformationen in Tabelle 1 angegeben.

**EN IEC 62485-2:2018**

**Tabelle 1 – Werte für Strom bei Ladung mit oder Ladeprofilen**

**(siehe auch Anhang A)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Bleibatterien,**  **geschlossene Zellen**  **a** | **Bleibatterien,**  **VBLA-Zellen** | **NiCd-Batterien,**  **geschlossene Zellenb** |
| Gasfreisetzungsfaktor | 1 | 0,2 | 1 |
| Sicherheitsfaktor der Gasfreisetzung  (inkl. 10 % fehlerhafte Zellen und Alterung) | 5 | 5 | 5 |
| Erhaltungsladespannung  **c**  V/Zellen | 2,23 | 2,27 | 1,40 |
| Typischer Erhaltungsladestrom  mA/Ah | 1 | 1 | 1 |
| Strom (Erhaltung)  mA/Ah  (unter Erhaltungsladebedingungen für die Berechnung des Luftstroms relevant) | 5 | 1 | 5 |
| Starkladespannung  **c**  V/Zellen | 2,40 | 2,40 | 1,55 |
| Typischer Starkladestrom  mA/Ah | 4 | 8 | 10 |
| Strom (Starkladung)  mA/Ah  (unter Starkladebedingungen für die Berechnung des Luftstroms relevant) | **20** | **8** | **50** |
| **a** Ist der Antimongehalt (Sb) höher als 3 %, muss der in den Berechnungen verwendete Stromwert verdoppelt werden.  **b** Bei NiCd- und NiMH-Zellen vom Typ Rekombination ist der Hersteller zu kontaktieren.  **c** Erhaltung- und Starkladespannung können in Abhängigkeit der spezifischen Dichte des Elektrolyts in Bleibatterien variieren. | | | |

ANMERKUNG 1 Die Werte für den Erhaltungs- und Starkladestrom erhöhen sich mit zunehmender Temperatur. Den Folgen einer Temperaturerhöhung bis maximal 40°C wird in Tabelle 1 Rechnung getragen.

ANMERKUNG 2 Werden Rekombinationsstopfen verwendet, können die Werte für den Gas erzeugenden Strom für belüftete Zellen um 50 % reduziert werden.

ANMERKUNG 3 Die Anforderungen an den Luftstrom der Belüftung für beispielsweise zwei 48-V-Stränge von VRLA-Zellen in demselben Batterieraum oder Batterieschrank, jeder Strang mit 120 Ah Bemessungskapazität unter Betriebsbedingungen der Erhaltungsladung und Starkladung, berechnen sich wie folgt:

Betrieb nur mit Erhaltungsladung:

Betrieb mit Starkladung:

## Datenerfassung für mehrere Batterieräume

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Raum | Bezeichnung | |  | |
| Abmessungen (m): | | Länge: Breite: Höhe: | |
| Raumvolumen (m³): | |  | |
| Anzahl der Zellen im Raum? (n) | | |  | |
| Gesamtkapazität im Raum? (Ah) | | |  | |
| Maximaler Ladestrom? (IGas) | | |  | |
| Summe des erforderlichen Luftvolumenstromes Q  Wert aus der Excelberechnung entnommen | | |  | |
| Maßnahme (A) | | Maßnahme (B) | | Maßnahme (C) |
| Nat. Lüftung  Ain [cm²] = Q x 28 = | | Tech. Lüftung  QLüftung [m³/h] = Q x 5 = | | Nahbereich der Batterie  d [mm] = |
| Berechnung als Anhang? | | Berechnung als Anhang? | |  |
| Skizze des Raumes | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Raum | Bezeichnung | |  | |
| Abmessungen (m): | | Länge: Breite: Höhe: | |
| Raumvolumen (m³): | |  | |
| Anzahl der Zellen im Raum? (n) | | |  | |
| Gesamtkapazität im Raum? (Ah) | | |  | |
| Maximaler Ladestrom? (IGas) | | |  | |
| Summe des erforderlichen Luftvolumenstromes Q  Wert aus der Excelberechnung entnommen | | |  | |
| Maßnahme (A) | | Maßnahme (B) | | Maßnahme (C) |
| Nat. Lüftung  Ain [cm²] = Q x 28 = | | Tech. Lüftung  QLüftung [m³/h] = Q x 5 = | | Nahbereich der Batterie  d [mm] = |
| Berechnung als Anhang? | | Berechnung als Anhang? | |  |
| Skizze des Raumes | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Raum | Bezeichnung | |  | |
| Abmessungen (m): | | Länge: Breite: Höhe: | |
| Raumvolumen (m³): | |  | |
| Anzahl der Zellen im Raum? (n) | | |  | |
| Gesamtkapazität im Raum? (Ah) | | |  | |
| Maximaler Ladestrom? (IGas) | | |  | |
| Summe des erforderlichen Luftvolumenstromes Q  Wert aus der Excelberechnung entnommen | | |  | |
| Maßnahme (A) | | Maßnahme (B) | | Maßnahme (C) |
| Nat. Lüftung  Ain [cm²] = Q x 28 = | | Tech. Lüftung  QLüftung [m³/h] = Q x 5 = | | Nahbereich der Batterie  d [mm] = |
| Berechnung als Anhang? | | Berechnung als Anhang? | |  |
| Skizze des Raumes | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Raum | Bezeichnung | |  | |
| Abmessungen (m): | | Länge: Breite: Höhe: | |
| Raumvolumen (m³): | |  | |
| Anzahl der Zellen im Raum? (n) | | |  | |
| Gesamtkapazität im Raum? (Ah) | | |  | |
| Maximaler Ladestrom? (IGas) | | |  | |
| Summe des erforderlichen Luftvolumenstromes Q  Wert aus der Excelberechnung entnommen | | |  | |
| Maßnahme (A) | | Maßnahme (B) | | Maßnahme (C) |
| Nat. Lüftung  Ain [cm²] = Q x 28 = | | Tech. Lüftung  QLüftung [m³/h] = Q x 5 = | | Nahbereich der Batterie  d [mm] = |
| Berechnung als Anhang? | | Berechnung als Anhang? | |  |
| Skizze des Raumes | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ERGEBNIS ZONENFESTLEGUNG | | | | |
| Bereich | Belüftung korrekt  Keine Zone | Freisetzung von Gasen | | |
|  | Zone 0  ständig, langzeitig oder häufig | Zone 1  gelegentlich | Zone 2  selten und während eines kurzen Zeitraums |
| Raum |  |  |  |  |
| Nahbereich der Batterie |  |  |  |  |
|  | | | | |

# Sekundärer Explosionsschutz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Verhinderung von Zündquellen im Nahbereich der Batterie | | |
| Ausführung der elektrischen und nichtelektrischenBetriebsmittel gem. VEXAT  Prüfen Sie unbedingt vorher, ob im Nahbereich der Batterie (Sicherheitsabstand d) die Installation eines Gerätes notwendig ist! | | |
| Ex-ZeichenII 2 G | Explosionsgruppe: IIC | Temperaturklasse: T1 |

Tatsächliche Arbeitsmittel im Nahbereich der Batterie?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pos: |  | Bezeichnung | Kennzeichnung | geprüft |
| ---- |  |  |  |  |
| ---- |  |  |  |  |

## Ausschluss eingebrachter Zündquellen im Nahbereich (Sicherheitsabstand d)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mechanisch erzeugte Funken: | Verbot von funkenziehendem Handwerkszeug. |  |
| Statische Elektrizität: | * Prüfung des Bodenbelages (bei großen zugänglichen Batterieanlagen) * Ableitfähiges Schuhwerk * Kein Kleidungswechsel im Nahbereich * Saugfähige Tücher für die Batteriereinigung müssen antistatisch sein und dürfen nur mit Wasser ohne Verwendung von Reinigungsmitteln angefeuchtet werden. |  |
| Blitzschlag: | z.B. Blitzschutzanlage muss installiert sein, wenn der Ableitweg für die Blitzschutzanlage den Batterieraum tangiert. Errichtung nach ÖVE/ÖNORM EN 62305 |  |

# Notwendige Prüfungen

|  |  |
| --- | --- |
| ⇨ Prüfung der Neuanlage nach VEXAT §7 (1) | Prüfung vor Inbetriebnahme |
| ⇨ Prüfung der Ableitfähigkeit des Bodens  (1,2m Handabstand)   |  | | --- | | - bei Batterie-Nennspannungen ≤ 500 V: 50 kΩ ≤ R ≤ 10 MΩ  (5×104 Ω ≤ R ≤ 1×107 Ω)  - bei Batterie-Nennspannungen > 500 V: 100 kΩ ≤ R ≤ 10 MΩ  (1×105 Ω ≤ R ≤ 1×107 Ω | | | Prüfung vor Inbetriebnahme |
| Blitzschutzanlage gemäß ESV 2012 §9 | Intervall:  jährlich  alle 3 Jahre |
| ⇨ Wiederkehrende Prüfung der Anlage und der elektrischen  Betriebsmittel §7 (2)  Elektrische Überprüfung für explosionsgeschützte Geräte und Anlagen die unter Punkt 6.2 angeführt sind. | Intervall:  jährlich  alle 3 Jahre |
| ⇨ Wiederkehrende Prüfung §7 (3) Lüftung und Absaugung  Alternative Möglichkeiten:  Wenn der Strömungswächter sicherheitsgerichtet ausgeführt wurde (SIL 1) gilt das als permanente Prüfung der Absaugung  Wenn der Strömungswächter nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt wurde, ist zumindest dieser 1x jährlich zu prüfen | Intervall:  jährliche Prüfung gesamte Absaugung  Strömungswächter (SIL 1)  jährliche Prüfung Strömungswächter |
| Zur Kontrolle der Prüfungen siehe die Liste der wiederkehrenden Prüfungen im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument. Evtl. offene Maßnahmen in den jeweiligen Prüfprotokollen müssen behoben worden sein. | |

# Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Störungsbehebungen

|  |
| --- |
| Gefährdungen bei Betriebsstörungen Überladen, Fehlbedingungen. Es können auch andere Betriebszustände auftreten, z.B. durch eine Fehlfunktion des Ladegeräts. Dies kann bei der Batterie stärkere Gase hervorrufen und dessen Abfuhr durch ev. zu klein berechnete Lüftungsöffnungen beeinträchtigen. Durch entsprechende Überwachungseinrichtungen müssen elektrische Vorkehrungen gegen Fehlfunktion des Ladegeräts getroffen werden. Andernfalls ist die Lüftung nach dem höchstmöglichen Strom des Ladegerätes zu bemessen. Gefährdungen bei der Reinigung, Instandhaltung und Wartung Zur Reinigung von Batterien dürfen nur saugfähige Reinigungstücher verwendet werden, die nur mit Wasser befeuchtet werden dürfen. Andere Reinigungsmittel können zu elektrostatischer Aufladung führen, oder die Batteriegehäuse schädigen.  Arbeiten an Batterien, oder innerhalb des Sicherheitsabstandes mit Schweiß- oder Lötgeräten, Schleifmaschinen oder ähnlichen Werkzeugen, dürfen nur durch unterwiesenes Personal erfolgen und nur dann, wenn der Raum ausreichend belüftet ist. (Die Reichweite des Funkenfluges ist zu beachten.) Bevor solche Arbeiten ausgeführt werden, sollten die Batterien freigeschaltet werden, oder entsprechende Maßnahmen getroffen werden. Eine Arbeitsfreigabe gemäß §6 VEXAT hat zu erfolgen. Bemerkungen zu speziellen Arbeiten in Batterieräumen (Arbeitsfreigabe) Arbeiten an Batterien oder innerhalb des Sicherheitsabstands mit Schweiß- oder Lötgeräten, Schleifmaschinen oder vergleichbaren Werkzeugen dürfen nur durch Personal durchgeführt werden, welches ausdrücklich auf die damit verbundenen potentiellen Gefahren hingewiesen wurde. Es muss auf die Reichweite des Funkenflugs geachtet werden.  Vor der Durchführung solcher Arbeiten müssen Batterien von den Ladegeräten getrennt werden. Die potentiell explosive Gasmischung in geschlossenen Zellen oder Blockbatterien muss mit einem Druckluftstrom, mit gasförmigem Stickstoff oder mit einem ähnlichen Edelgas von den Kopfbereichen der Zellen entfernt werden. Persönlichen Schutzausrüstung Bei allen Arbeiten im Batterieladeraum ist darauf zu achten, dass elektrostatisch geeignete Kleidung (antistatisches Schuhwerk / Sicherheitsschuhe lt. EN 345) getragen wird.  Bei der Wartung und Instandhaltung ist ein Gesichtsschutzschirm und eine säurefeste Schürze zu verwenden, da sich Explosionen immer in, oder um die Batterien ereignen und dabei Säuren bzw. Laugen verspritzt werden. |

# Durchführung von organisatorischen Maßnahmen

|  |
| --- |
| * + - * Informierung (§6(1) VEXAT) der betroffenen Personen wurde durchgeführt:  ja       * Unterweisung (§6(2) VEXAT) der betroffenen Personen wurde durchgeführt:  ja       * System für Arbeitsfreigabe wurde erstellt:  ja |

# Kennzeichnung des Raumes

|  |  |
| --- | --- |
| „Gefährliche Spannung“ bei einer Batteriespannung > DC 60 V | „Gefährliche Spannung“ bei einer Batteriespannung > DC 60 V |
| Verbotsschild für „Feuer, offene Flammen, Rauchen verboten“; | Verbotsschild für „Feuer, offene Flammen, Rauchen verboten“; |
| Warnschild „Batterie, Batterieraum“, um auf korrosiven Elektrolyten, explosive Gase, gefährliche Spannungen und Ströme hinzuweisen | Warnschild „Batterie, Batterieraum“, um auf korrosiven Elektrolyten, explosive Gase, gefährliche Spannungen und Ströme hinzuweisen |

ist vollständig

# Brandschutz

Batterieladeräume gelten als „Räume mit erhöhter Brandgefahr“ im Sinne der OIB Richtlinie 2 OIB-330.2-012/19: April 2019.

Beachten Sie dazu:

Punkte 3.9.1; 3.9.2, 3.9.10, 3.9.11, 3.9.12

*Auszug: 3.9.2 Wände und Decken von Räumen mit erhöhter Brandgefahr müssen in REI 90 bzw. EI 90 ausgeführt und raumseitig in A2 bekleidet sein. Werden diese Wände oder Decken durchdrungen (z.B. durch Förderleitungen für die automatische Beschickung von Holzfeuerungsanlagen), so ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Manschetten, Streckenisolierung) sicherzustellen, dass der Feuerwi­derstand trotzdem erhalten bleibt. Türen und Tore oder sonstige Verschlüsse müssen in EI2 30-C ausgeführt werden. Bei Außenbauteilen gelten diese Anforderungen nur, wenn die Gefahr einer Brandübertragung auf andere Gebäudeteile besteht.*

# Prüfliste §7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | Prüfpunkte bei der Abnahme |  |
| 1 | | elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen auf ihre Explosionssicherheit | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 2 | | mechanische Lüftungs- oder Absauganlagen in explosionsgefährdeten Bereichen auf ihre Explosionssicherheit, sowie durch Messung der Lüftungs- bzw. Absaugleistung auf ihre Wirksamkeit | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 3 | | Umsetzung des Zonenplans (ob die explosionsgefährdeten Bereiche gemäß Zonenplan realisiert und korrekt gekennzeichnet sind oder durch sonstige technische oder organisatorische Maßnahmen vermieden oder ausreichend begrenzt sind) | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 4 | | die Umsetzung der primären, sekundären und konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen einschließlich Maßnahmen und Vorkehrungen für vorhersehbare Störungen gemäß Explosionsschutzdokument; | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 5 | Räume, in denen sich explosionsgefährdete Bereiche befinden, auf ihre bauliche Ausführung | | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 6 | | Geräte, Schutzsysteme und medizinische elektrische Geräte daraufhin, ob sie für die Zonen, in denen sie verwendet werden sollen, auf Grund ihrer Klassifikation geeignet sind; | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 7 | | sonstige Arbeitsmittel daraufhin, ob sie bestimmungsgemäß für die Verwendung in den entsprechenden explosionsgefährdeten Bereichen geeignet sind | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 8 | | Sicherheits-, Kontroll- und Regeleinrichtungen, die sich außerhalb der explosionsgefährdeten Bereiche befinden, daraufhin, ob sie das ordnungsgemäße Funktionieren der Arbeitsmittel gewährleisten; | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 9 | | diverse Verbindungseinrichtungen daraufhin, ob sie eine Explosionsgefahr darstellen können, wobei auch die Gefahr des Vertauschens zu berücksichtigen ist; | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 10 | | Arbeitskleidung (einschließlich der Arbeitsschuhe) und persönliche Schutzausrüstung daraufhin, ob sie bestimmungsgemäß für die Verwendung in den entsprechenden explosionsgefährdeten Bereichen geeignet sind (§ 15 Abs. 2). | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 11 | | Unterweisung und Informierung der Mitarbeiter durchgeführt | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |

# Festgestellte Mängel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |
|  |  | behoben  Datum:  Unterschrift: |

# Beilagen

1. Datenblätter zur Batterieladeanlage
2. Berechnung der Lüftungsanforderungen
3. Abnahmeprüfung der Batterieanlage
4. Genehmigungen
5. Ableitfähigkeitsnachweis für den Boden
6. …

# Verantwortlichkeit

|  |  |
| --- | --- |
| Beigezogene Personen: | Dem Arbeitgeber zur Kenntnis gebracht: |
|  |  |
| Datum | Ort |

**WICHTIGER HINWEIS**  
Diese Konzepte für Explosionsschutzdokumente sind eine Hilfestellung für Klein- und Mittelbetriebe.   
Diese Konzepte stellen eine Orientierungshilfe zu Beginn des Evaluierungsprozesses dar.  
In keinem Fall können diese Konzepte eine sorgfältige Ermittlung und Beurteilung der Explosionsgefahren ersetzen. Im Rahmen dieses Prozesses ist auch zu ermitteln, welche Maßnahmen im konkreten Fall notwendig und umzusetzen sind.



Es wird empfohlen, erst nach Umsetzung aller Schutzmaßnahmen unter Zuhilfenahme dieser Konzepte vollständige Explosionsschutzdokumente gemäß § 5 VEXAT zu erstellen.  
Da diese Konzepte nicht für alle Anlagen darstellbar sind, sind diese Konzepte auf die jeweilige Situation und Anlage konkret anzupassen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese Konzepte die ArbeitgeberInnen in keiner Weise von ihren umfangreichen gesetzlichen Pflichten, insbesondere durch das ASchG und die VEXAT entbinden.  
Eine gesetzeskonforme Evaluierung der Explosionsgefahren liegt erst dann vor, wenn die erforderlichen und angeführten Maßnahmen umgesetzt wurden und durch weitere betriebliche Dokumente (z.B. Betriebsanleitungen, Konformitätserklärungen, Prüfprotokolle, Unterweisungsnachweise etc.) belegt sind.

Die abschließende Beurteilung, ob die fertiggestellten Explosionsschutzdokumente den Anforderungen des § 5 VEXAT entsprechen, obliegt der geeigneten fachkundigen Person bei der Prüfung nach § 7 VEXAT.