# Angaben zur Betriebsanlage

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

# Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

|  |
| --- |
| Betrachtete Bereiche |

# Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

|  |
| --- |
| Aufladen von Elektrofahrzeugen mit Bleibatterien.  Entstehung von Wasserstoff während des Ladevorganges |

# Regelwerke

|  |
| --- |
| * Verordnung explosionsfähiger Atmosphären – VEXAT StF: BGBl. II Nr. 309/2004 + VEXAT Anhang (gemäß § 15 Abs. 1) Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen Kabel und Leitungen * ÖVE/ÖNORM EN 62485-3 Ausgabe: 2015-10-01 Sicherheitsanforderungen an Sekundär-Batterien und Batterieanlagen Teil 3: Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge (IEC 62485-3:2014) * 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 2020 (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 |

# 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;  Wenn das Ladegerät abgeschaltet wird, lässt der Austritt von Gasen erst nach 1 h merklich nach. Jedoch sind selbst nach dieser Zeit Sicherheitsvorkehrungen erforderlich, weil Gase, die in der Zelle festgehalten wurden, plötzlich freigesetzt werden können, z. B. durch Bewegen der Batterie beim Einsetzen ins Fahrzeug oder durch die Bewegung beim Betrieb des Fahrzeugs. Zusätzliche Gase können auch im Betrieb, z. B. durch regeneratives Bremsen, entstehen. | | | Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich? | | | Der Grund für die Lüftung eines Batterieraums oder Batterieeinbauraums ist, die Wasserstoffkonzentration unterhalb der Schwelle von 4 % Volumenanteil zu halten. Räume für die Unterbringung von Batterien gelten nicht als explosionsgefährdet, wenn durch natürliche oder technische Lüftung die Wasserstoffkonzentration unterhalb dieser Sicherheitsgrenze gehalten wird.  Der erforderliche Mindestluftvolumenstrom in einem Batterieladeraum, an einer Batterieladestelle oder in einem Batterieraum ist nach der untenstehenden Gleichung zu berechnen.  VRLA-Zellen und Blockbatterien, die als Antriebsbatterien verwendet werden, beginnen ihre Lebensdauer mit einem Überschuss an Elektrolyten und mit einer unvollständigen Rekombination von Sauerstoff. Sie produzieren somit grundsätzlich die gleiche Menge an Wasserstoff, wie Nasszellen oder -batterien, bis sie nach einer Reihe von Betriebszyklen einen stabilen Betriebszustand erreichen. Die damit zusammenhängende möglicherweise erforderliche erhöhte Lüftung ist vom Anwender zu berücksichtigen. | | | Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert? | | | Der erforderliche Luftvolumenstrom ist vorzugsweise durch natürliche Lüftung sicherzustellen. Falls Zweifel daran bestehen, dass die natürliche Lüftung ausreicht, sollte dies durch eine Messung überprüft und die Positionen und Werte aufgezeichnet werden, um einen Vergleich mit zukünftigen Messungen zu ermöglichen. Wenn der erforderliche Luftvolumenstrom nicht erreicht wird, ist Zwangsbelüftung (künstlich) einzusetzen. 🡪 Sieh konkrete Maßnahmen und Berechnung | | | Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert? | | | Gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62485-3 ist der Sicherheitsabstand d, im Gegensatz zu stationären Batterieanlagen mit 0,5 m vorgegeben und muss nicht gesondert berechnet werden. | an der Oberseite eine halbkugelförmige Sicherheitszone mit dem Abstand 0,5 m  © Grafikstudio F. Hutter | | Innerhalb dieses Sicherheitsabstandes sind die Bedingungen über der Batterie wie in einer Zone 1 vorzusehen, die Norm definiert aber keine Zone, sondern einen Sicherheitsabstand. Der Sicherheitsabstand d ist als Radius einer halbkugelförmigen Zone um die Auslassöffnung anzusehen.  Im Nahbereich einer Batterie ist die Verdünnung der explosiven Gase nicht immer sichergestellt. Deshalb ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m Luftstrecke zu beachten, innerhalb dessen keine offenen Flammen, elektrostatische Entladung, Funken, Lichtbögen oder glühende Körper (max. Oberflächentemperatur 300 °C) auftreten dürfen. | | | 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

## Berechnungsgrundlagen zur Ausgasung

**EN 62485-3:2014**

Dabei ist

Die Gleichung zur Berechnung des Luftvolumenstroms kann wie folgt aufgelöst werden:

Die Formel gilt grundsätzlich bei 25°C, kann aber unter Berücksichtigung des Sicherheitsfaktors ohne weitere Anpassungen bis zur maximalen Betriebstemperatur der Batterie angewandt werden.

Zur Bestimmung von gilt Folgendes:

1. Sofern ein geregeltes Ladegerät mit Ausgangskennwerten verwendet wird, das nicht von auftretenden Eingangsnetzspannungsschwankungen beeinflusst ist und für das der genaue Ladestromwert während des letzten Ladeabschnitts eindeutig feststeht, kann dieser Wert als zur Berechnung des Luftvolumenstroms verwendet werden.

Ist der Wert des Ladestroms während des letzten Ladeabschnitts nicht sicher bekannt und wird ein geregeltes Multispannungs-Ladegerät verwendet, dann ist der höchste Ladeschlussstrom, den es liefern kann, als Wert für zu verwenden.

Der Ladestromwert während des letzten Ladeabschnitts ist bei den Herstellern der geregelten Ladegeräte zu erfragen, wenn dafür keine Werte bekannt sind, um mit diesem Wert die Berechnung des Luftvolumenstroms zu ermöglichen.

ANMERKUNG 1: Eine 48-V-Blei-Säure-Antriebsbatterie, bestehend aus 24 Zellen, wird von einem geregelten Ladegerät geladen, dass einen Ladeendstrom von höchstens 30 A bereitstellt. Gemäß obigen Festlegungen beträgt der Wert 30 A. Für den Bedarf das notwendigen Luftvolumenstroms bei 25°C ergibt sich somit .

1. Bei ungeregelten Ladegeräten und in allen anderen Fällen, in denen der Ladeendstrom nicht mit Sicherheit bekannt ist, muss für ein Wert in Höhe von 40 % des Bemessungsausgangsstroms des Ladegeräts gewählt werden:

ANMERKUNG 2: Eine 48-V-Blei-Säure-Antriebsbatterie, bestehend aus 24 Zellen, wird von einem ungeregelten Ladegerät geladen, dass eine Ausgangsleitung von 48 V/100 A bereitstellt. Gemäß obigen Festlegungen beträgt der Wert . Für den Bedarf des notwendigen Luftvolumenstroms bei 25°C ergibt sich somit

|  |
| --- |
| Verhinderung oder Einschränkung der Bildung bzw. Überwachung der Konzentration in explosionsgefährdeten Bereichen |

### Natürliche Lüftung – Bedingungen (A)

Als Richtwert erfordern Batterieladeräume und Batterieladestellen Zuluft- und Abluftöffnungen jeweils mit einem mindesten freien Öffnungsquerschnitt, der mit der nachfolgenden Formel berechnet wird und darauf basiert, dass der natürliche Luftstrom in den Zuluft- und Abluftöffnungen mindestens 0,1 [m/s] beträgt:

Dabei ist:

Die Zuluft- und Abluftöffnungen müssen an möglichst günstiger Stelle für den Luftaustausch angebracht werden, d. h. mit

* Öffnungen an gegenüberliegenden Wänden,
* in einem Mindestabstand von 2 m, wenn die Öffnungen an derselben Wand liegen.

Insbesondere sollte darauf geachtet werden, dass ausreichende Lüftung im Nahbereich der aufzuladenden Batterien vorhanden ist. In natürlich belüfteten Laderäumen oder an Ladestellen mit einem freien Volumen von mindestens 2,5 ⋅ *Q* [m3] ist keine Zwangsbelüftung erforderlich, es sei denn, besondere technische oder umwelthygienische Gründe erfordern dies.

Die Abluft von Batterieladestellen oder Batterieräumen ist nach außen ins Freie außerhalb des Gebäudes zu führen.

### Technische Lüftung – Bedingungen (B)

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.

Die durch Zwangslüftung erzeugte Luftbewegung muss an festgelegten Ladestellenbereichen messbar sein und bei Inbetriebnahme aufgezeichnet werden, damit eine zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Funktionsweise in regelmäßigen Abständen vorgenommene Wiederholung der Prüfungen möglich ist. Die Häufigkeit der Wiederholungsprüfungen wird durch lokale Vorschriften der Landesbehörden vorgegeben.

Die Abluft von den Batterieräumen ist nach außen ins Freie außerhalb des Gebäudes zu führen.

### Nahbereich der Batterie (C)

Im Nahbereich einer Batterie ist die Verdünnung der explosiven Gase nicht immer sichergestellt. Deshalb ist ein Sicherheitsabstand von **mindestens 0,5 m Luftstrecke** zu beachten, innerhalb dessen keine offenen Flammen, elektrostatische Entladung, Funken, Lichtbögen oder glühende Körper (max. Oberflächentemperatur 300 °C) auftreten dürfen.

Die Berechnung erfolgt in einem gesonderten Beiblatt (Excel)

### Belüftung von Batterieumschließungen (Fahrzeug- Chassis)

Wenn entfernbare Abdeckungen für eine Batterie vorgesehen sind, sollen diese Abdeckungen möglichst vor Beginn der Ladung entfernt werden, damit die erzeugten Gase entweichen können und die Kühlung der Batterie unterstützt wird.

Es müssen ausreichend große Lüftungsöffnungen am Batteriebehälter, im Einbauraum oder im Deckel vorgesehen sein, damit während einer Entladung oder bei Standzeiten keine gefährlichen Gasansammlungen auftreten, wenn das Gerät oder Fahrzeug entsprechend den Herstelleranweisungen betrieben wird.

|  |  |
| --- | --- |
| Der Lüftungsquerschnitt muss mindestens betragen:  Dabei ist: | Geschlossene Batterie  © Grafikstudio F. Hutter |

## Datenerfassung

### Fahrzeugaufstellung

(alle Fahrzeuge, die an diesem Standort – in diesem Raum geladen werden)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fahrzeug Marke/Typenbezeichnung | Akku Typ | Anzahl der Zellen  [n] | Gesamtkapazität C5  [Ah] | Ladespannung  [V] | Ladestrom (max.)  [A] |
| Fahrzeug 1 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 2 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 3 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 4 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 5 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 6 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 7 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 8 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 9 |  |  |  |  |  |
| Fahrzeug 10 |  |  |  |  |  |

### Raumabmessungen und Belüftung

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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] = **500 mm** |
| Berechnung als Anhang? | | Berechnung als Anhang? | |  |
| Darstellung Ladebereich /Anmerkungen /Fotos | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 0,5 m |  |  |  |  |
|  | | | | |

# 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 = 0,5 m) 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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. |  |

# Notwendige Prüfungen

|  |  |
| --- | --- |
| ⇨ Prüfung der Neuanlage nach VEXAT §7 (1) | Prüfung vor Inbetriebnahme |
| ⇨ Prüfung des Bodens  Die Ladebereiche müssen durch eine deutliche Markierung gekennzeichnet sein. Die Bodenbeschichtung muss säurebeständig sein und einen Widerstand zur Erde unter 100 MΩ (≤ 1 x 108 Ω) besitzen, um Funkenbildung durch elektrostatische Entladung zu verhindern (nicht erforderlich für elektrische Heimgeräte, wie z. B. Krankenfahrstühle, Rasentraktoren usw.). | Prüfung vor Inbetriebnahme |
| ⇨ Wiederkehrende Prüfung der Anlage und der elektrischen Betriebsmittel §7 (2)  Elektrische Überprüfung für explosionsgeschützte Geräte und Anlagen, die in der Liste 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

## Schutzmaßnahmen während der Wartung

Um das Risiko von Verletzungen bei Arbeiten unter Spannung zu verringern, dürfen nur isolierte Werkzeuge nach IEC 60900 benutzt und müssen folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

* Batterien dürfen weder angeschlossen noch abgetrennt werden, bevor nicht zuerst der Lade- oder Batteriestromkreis abgeschaltet wurde;
* auf den Batterien sind Pol- und Verbinderabdeckungen vorzusehen, die die routinemäßigen Wartungsarbeiten ermöglichen, ohne dass spannungsführende leitfähige Teile leicht zugänglich sind;
* vor Beginn der Arbeiten sind alle metallischen Objekte von den Händen, Handgelenken und dem Hals zu entfernen;
* bei Batterieanlagen mit Nennspannungen größer DC 120 V sind isolierende Schutzkleidung und/oder örtliche isolierende Abdeckungen erforderlich, um zu vermeiden, dass das Wartungspersonal eine Verbindung gegen Erde oder zu Teilen, die mit Erde verbunden sind, herstellen kann. Isolierte Schutzkleidung und Bodenbelag müssen antistatisch sein.

Aus Sicherheitsgründen sollten Batterien mit Nennspannungen größer DC 120 V zu Wartungszwecken in Gruppen kleiner gleich DC 120 V unterteilt werden.

## Elektrolyt und Wasser

Der in Blei-Säure-Batterien verwendete Elektrolyt ist eine wässrige Lösung von Schwefelsäure. Der Elektrolyt in NiCd- und NiMH-Batterien ist eine wässrige Lösung von Kalilauge. Zum Nachfüllen der Zellen darf nur destilliertes oder entmineralisiertes Wasser verwendet werden. Die Leitfähigkeit der neuen Wasserbefüllung sollte höchstens 10 μS/cm betragen. Für gelagertes Wasser ist eine Leitfähigkeit von höchstens 30 μS/cm akzeptabel.

## Schutzkleidung

Zum persönlichen Schutz gegen Elektrolytspritzer beim Umgang mit Elektrolyten oder geschlossenen Zellen oder Batterien muss Schutzbekleidung getragen werden, wie z. B.

* Schutzbrille Gesichtsschutzschild,
* Schutzhandschuhe und Schürze.
* Ableitfähiges Schuhwerk

Bei verschlossenen oder gasdichten Batterien müssen wenigstens Schutzbrillen und Schutzhandschuhe getragen werden.

## Versehentlicher Kontakt mit Elektrolyten, „Erste Hilfe“

### Allgemeines

Säuren und alkalische Elektrolyten verursachen Verätzungen an den Augen und der Haut.

Sauberes Wasser, aus dem Hahn oder einem dafür vorgesehenen sterilen Behälter, muss in der Nähe der aufzuladenden oder zu wartenden Batterie zum Entfernen von Elektrolytspritzern auf Körperteilen bereitstehen.

### Augenkontakt

Im Falle eines versehentlichen Kontaktes mit Elektrolyten müssen die Augen sofort über eine längere Zeit mit reichlichen Mengen Wasser gespült werden. In jedem Fall ist unverzüglich ärztliche Hilfe erforderlich.

### Hautkontakt

Wenn die Haut versehentlich mit Elektrolyten in Kontakt kommt, müssen die betroffenen Stellen mit reichlichen Mengen Wasser oder mit neutralisierenden Lösungen behandelt werden. Wenn die Reizung der Haut fortbesteht, ist ärztliche Hilfe erforderlich.

## Batteriezubehör und Wartungswerkzeuge

Die Materialien, die für Batteriezubehör, Batteriegestelle oder -einbauräume und für die Bauteile in den Batterieladeräumen verwendet werden, müssen widerstandsfähig gegen die chemischen Wirkungen der Elektrolyten oder dagegen geschützt sein.

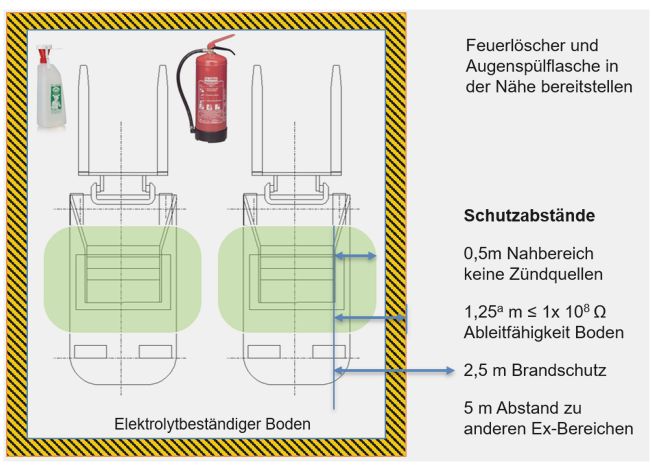
Falls Elektrolyt verschüttet wurde, ist die Flüssigkeit umgehend mit saugfähigen und neutralisierenden Stoffen aufzunehmen und zu entfernen.

Wartungswerkzeuge, die mit Elektrolyten in Kontakt kommen, wie z. B. Trichter, Säuredichtemesser, Thermometer usw., müssen jeweils den Blei-Säure- oder NiCd-Batterien getrennt zugeordnet werden und dürfen nicht für andere Zwecke verwendet 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 |

# Bodenkennzeichnung und Schutzabstände



© Holzleitner Günter, AUVA

1. „Handbereich“ gemäß ÖVE/ÖNORM E8001-1

ist vollständig

# Kennzeichnung des Ladebereiches

Gebote und Verbote

ist vollständig

# 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)  Entfällt hier bei Umsetzung der primären Schutzmaßnahmen. | 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  Bodenbeständigkeit gegenüber Elektrolyten  Ableitfähigkeit des Bodens  Kennzeichnung des Abstellplatzes (Bodenmarkierung)  Kennzeichnung mit Gefahren-/Gebotsschildern | | 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;  (sofern notwendig) | 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 | erfüllt  Datum:  Unterschrift: |
| 11 | | Unterweisung und Information der Mitarbeiter durchgeführt  Arbeitsfreigabesystem wurde eingeführt | 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. Unterlagen des Fahrzeuglieferanten  (Betriebsanleitung, Typenschild)
2. Berechnung der Lüftungsanforderungen
3. Abnahmeprüfung des Ladeplatzes
4. Genehmigungen
5. Ableitfähigkeitsnachweis für den Boden

# 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.