

ZVEI Merkblatt Nr. 26

Ausgabe Februar 2018

Hinweise zu Entgasungssystemen für Gel- und AGM-Batterien in stationären Anwendungen

1. Zielsetzung

Das hier formulierte Dokument dient zur Reduzierung potenzieller Risiken von Entgasungssystemen für verschlossene Batterien in Übereinstimmung mit den geltenden Normen und Richtlinien zur Präzisierung der Empfehlungen und praktischen Umsetzung der IEC 62485-2:2010 Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 2: Stationary batteries (internationale Anwendungen) bzw. DIN EN 50272-2 VDE 0510-2:2001-12 Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen - Teil 2: Stationäre Batterien (regionale Anwendungen).

2. Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt:

- für Batterien mit selbstschließendem Ventil mit festgelegtem Elektrolyt in Gel- oder AGM-Technologie,
- in ortsfesten Anwendungen,
- für Batterieschränke oder -behälter innerhalb oder außerhalb von Gebäuden, aus denen das Wasserstoffgas mittels eines Entgasungssystems nach außen abgeleitet werden soll. Der Einfachheit halber wird im Folgenden

unter Batterieschrank auch ein entsprechender Batterieraum verstanden.

Bleibatterien mit flüssigem, nicht festgelegtem Elektrolyten („geschlossene“ Bleibatterien / „VLA“) sind ausdrücklich ausgenommen. Grund hierfür ist die im Vergleich zu Gel- und AGM-Batterien höhere Gasungsrate, die in Verbindung mit dem flüssigen Elektrolyten zu einer stärkeren Bildung von Säure-Aerosolen führen kann, die möglicherweise das als Rückzündschutz verwendete Fritten-System blockieren. In einem Entgasungssystem können die Säure-Aerosole zu elektrolytischen Kurzschlüssen führen. Darüber hinaus können sie zu Flüssigkeitsansammlungen führen, die das Entgasungssystem blockieren.

3. Gasdichtigkeit der verwendeten Materialien

Das vorliegende Dokument geht davon aus, dass das Wasserstoffgas nicht nur aus dem Entgasungssystem nach außen abgeleitet wird, sondern auch mittels Diffusion durch die Wände von z.B. Batteriegehäusen, Schläuchen oder Fittings oder durch Mikrolecks an Verbindungen, die durch

Druckprüfungen nicht feststellbar sind, in den Batterieschrank entweichen kann. Aus diesem Grund müssen die Ventilationsanforderungen der gültigen Normen eingehalten werden, um die Bildung eines explosionsfähigen Wasserstoff/Luft-Gemisches im Batterieschrank sicher zu verhindern.

4. Funktion des Entgasungssystems

Ein Entgasungssystem leitet das von Batterien beim Laden gebildete Wasserstoff-/Sauerstoffgas-Gemisch aus dem Batterieschrank oder Batterieraum unmittelbar nach außen ab, ohne dass es zu einer Vermischung mit der umgebenden Luft kommt.

Insofern unterscheidet es sich von einer Batterieraumbelüftung, bei der das beim Laden gebildete Wasserstoff-/Sauerstoffgas-Gemisch mit natürlich oder technisch zugeführter Luft bis unter die Explosionsgrenze verdünnt wird.

Ein Zentralentgasungssystem sammelt das Wasserstoff/Sauerstoff Gasgemisch, das mehrere Zellen oder Blöcke normalerweise freisetzen, und führt dieses nach außen ab; es

stellt einen Spezialfall eines Entgasungssystems dar.

Der Ort, an dem der beim Laden der Batterie entstehende Wasserstoff die Batterie verlässt, wird von den Entgasungsöffnungen am Batteriegefäß zum Ende des Entgasungssystems hin verlagert.

Dadurch gelten die Anforderungen der IEC 62485-2 Kapitel 7.7, bzw. DIN EN 50272-2:2010 VDE 0510-2:2001-12 Kapitel 8.7 hinsichtlich des erforderlichen Sicherheitsabstandes nun nicht mehr an den Entgasungsöffnungen direkt an der Batterie, sondern nur am Ende des Entgasungssystems.

Dadurch können innerhalb des Batterieschranks oder -raums betriebsbedingt funkenbildende elektronische und elektrische Komponenten näher an der Batterie installiert werden und so der Raum effektiver genutzt werden.

5. Hinweise zur wirksamen Ableitung des Wasserstoffgases durch das Entgasungssystem

Die Anzahl von Verbindungen zwischen verschiedenen gasableitenden Bauteilen des Entgasungssystems innerhalb des Schanks ist auf ein Minimum zu reduzieren.

Das Entgasungssystem muss so ausgelegt sein, dass die Schutzvorkehrungen gegen die Zündung von Gasen sowohl innerhalb der Zellen, zwischen den Zellen/Blöcken als auch im Entgasungssystem wirksam sind. Schutzvorrichtungen sind z. B. eine Ventil-/Zündsperranordnung

Um zu verhindern, dass die Funktion des Systems durch den bestimmungsgemäßen Gebrauch (mechanische und thermische Belastung bei Transport und Betrieb) oder fahrlässig (z.B. Beschädigungen bei Wartung) beeinträchtigt wird, sind die Verbindungen mechanisch zu sichern und gegebenenfalls weitere Maßnahmen zu ergreifen.

Besonderere Aufmerksamkeit bedürfen:

- der Anschluss des Gas Schlauchs an die Batterie
- die Herausführung der Gasungsschläuche aus dem Batterieschrank
- Maßnahmen gegen Abziehen, Verlust oder Blockade (durch Abknicken) sind zu ergreifen, wie z.B. durch:
 - Fixierung der Schläuche,
 - in Schleifen verlegte Schläuche als Zugentlastung,
 - Sicherungen von Verbindungen zwischen verschiedenen Bauteilen des Entgasungssystems gegen versehentliches Abziehen,
 - Schläuche in ausreichend großen Radien verlegen, um eine Blockade durch Abknicken zu vermeiden.

Es ist dabei zu berücksichtigen, dass Maßnahmen zur mechanischen Sicherung von Verbindungen (z.B. Schlauchklemmen, oder Kabelbinder) so auszuführen sind, dass die Gasdichtigkeit nicht herabgesetzt wird.

Das Design des Entgasungssystems muss so ausgelegt sein, dass über die gesamte Batterielebensdauer bei den auftretenden Umweltbedingungen die Funktionalität gewährleistet ist. Es ist darauf zu achten, dass ein Einfrieren von möglicherweise in den Schläuchen entstandenem Kondensat wirksam verhindert wird. Ebenso ist darauf zu achten, dass Flüssigkeitsansammlungen durch Kondensat oder Aerosol das Entgasungssystem, z.B. durch Syphon-Bildung, nicht blockieren. Es ist dafür zu sorgen, dass derartige Flüssigkeitsmengen durch Verwendung eines Flüssigkeitsabscheiders nicht nach außen abgeschieden werden.

6. Schutz vor Überdruck

Das Entgasungssystem muss so ausgelegt sein, dass es in einem Fehlerfall, der zu einer übermäßigen Gasentwicklung führt, nicht zu einem Versagen des

Systems durch Überdruck (Platzen oder Abspringen oder Öffnen von Bauteilen und Verbindungen) kommen kann.

Das System muss so konstruiert sein, dass eine Blockade der Entgasungsöffnung nicht möglich ist oder dass durch Blockade einer Entgasungsöffnung kein Überdruck im System entstehen kann, der zu einem Versagen des Systems führt. Dies kann z.B. durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- redundante Auslegung des Entgasungsausgangs
- Schutz des Entgasungsausgangs vor Blockade

7. Verlegung

Es wird empfohlen die Gase verschiedener Zellen oder Blöcke nicht durch Verschalten über Fittings zu sammeln und gesammelt abzuführen. Sollte dies dennoch getan werden, ist folgendes zu beachten:

Durch Kondenswasser und Säure-Aerosole kann sich in den Schläuchen ein ionenleitfähiges Medium bilden. Die Schläuche eines Entgasungssystems verbinden Zellen zwischen denen eine Spannungsdifferenz besteht. Dadurch kann es zu Kriechströmen innerhalb des Entgasungssystems kommen. Von hohen Kriechströmen können elektrische Gefahren und Brandrisiken ausgehen.

Kriechströme sind umso höher, je größer die Spannungsdifferenzen zwischen den Zellen oder Blöcken sind, die über das Entgasungssystem unmittelbar miteinander verbunden sind. Um diese Ströme möglichst gering zu halten, ist darauf zu achten, dass das Entgasungssystem nur Einheiten miteinander verbindet, die eine möglichst geringe Spannungsdifferenz besitzen. Diese Verlegungsart wird auch als „dem Spannungsverlauf folgend“ bezeichnet. Kriechströme können bei ungünstiger Schlauchverlegung bei einer beispielhaft betrachteten Systemspannung von 384 V bis zu einhundertmal größer sein als bei optimaler, dem Spannungsverlauf folgender Schlauchverlegung. Siehe hierzu die nachstehende Abbildung:

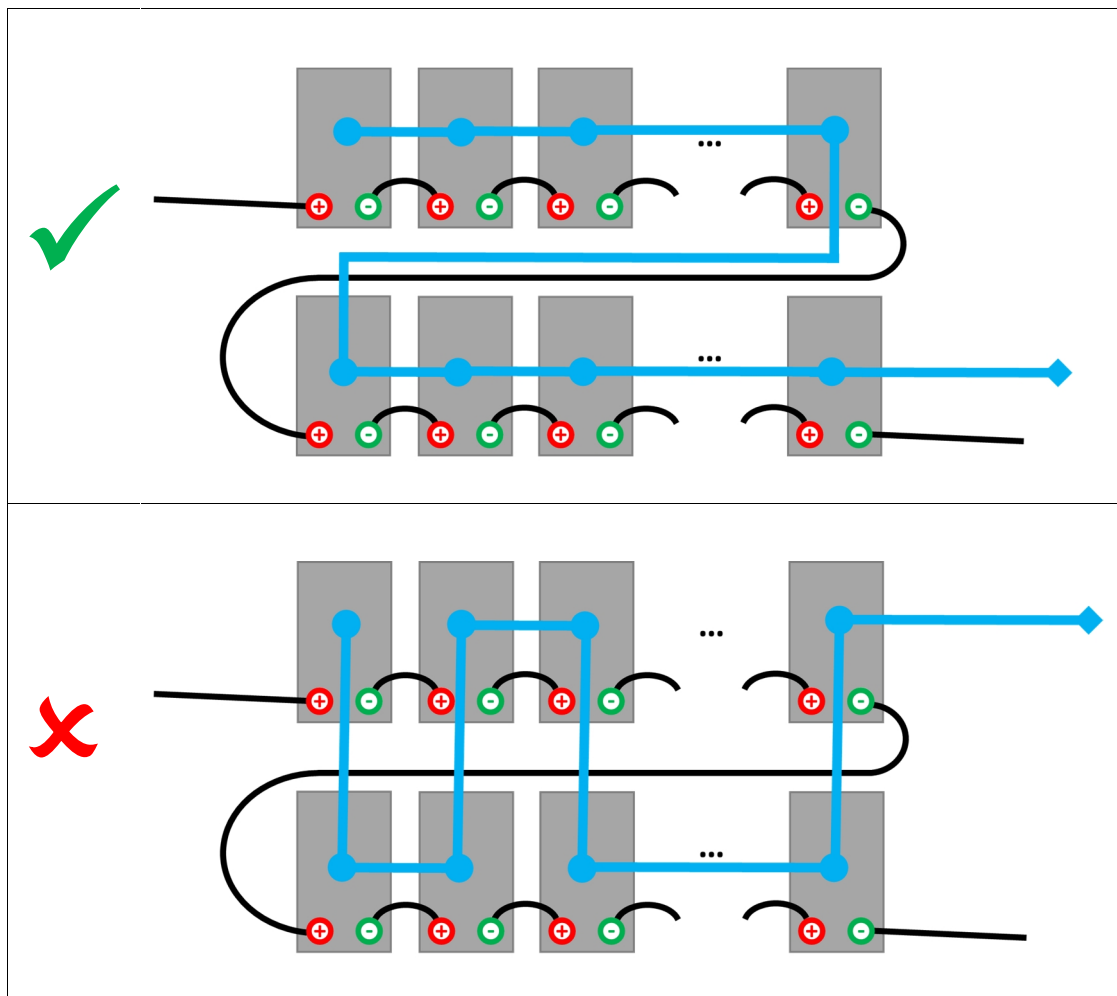


Abbildung: Empfohlene Schlauchführung „dem Spannungsverlauf folgend“ vs. nicht empfohlene Schlauchführung

8. Prüfung

Prüfung des Entgasungssystems bei der Installation, Inbetriebnahme und im Rahmen der regelmäßigen Batteriewartung:

- Prüfung des festen Sitzes der Schläuche, sowie der Verbindungs- bzw. Anschlussstutzen
- Sichtprüfung (Schläuche ohne Knicke verlegt? Alle Verbindungen in Ordnung? Entgasungsöffnung frei?)
- Dichtigkeitsprüfung
Die Entgasungsöffnung muss mit entsprechenden Warnhinweisen (kein Feuer, nicht Rauchen) gekennzeichnet sein.

ZVEI:
Die Elektroindustrie

Herausgeber:

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.
Fachverband Batterien
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt

Fon.: +49 69 6302-283
Fax: +49 69 6302-362
Mail: batterien@zvei.org
www.zvei.org

© ZVEI 2018

Trotz größtmöglicher Sorgfalt kann keine Haftung für Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität übernommen werden

ⁱ In der Normung auch „verschlossene Batterie“ genannt; im Englischen „VRLA“ (Valve Regulated Lead Acid Battery)