

TRVB 165 N



ÖSTERREICHISCHER
BUNDES
FEUERWEHR
VERBAND



DIE ÖSTERREICHISCHEN
BRANDVERHÜTUNGSSTELLEN

Technische Richtlinie Vorbeugender Brandschutz

BATTERIESPEICHERANLAGEN

0	Vorbemerkungen	4
1	Begriffsbestimmung	4
2	Grundlagen	5
3	Großmaßstäbliche Brandprüfung nach UL 9540A	7
4	Anforderungen bei Aufstellung im Freien	9
5	Anforderungen bei einer Aufstellung innerhalb eines Gebäudes	15
6	Organisatorischer Brandschutz	16
7	Löschwasserversorgung	17
8	Literatur	17

Genehmigt durch

xxx. Präsidialsitzung des
Präsidiums des Österreichischen
Bundesfeuerwehrverbandes am
xxx

Geschäftsführerkonferenz
der Österreichischen
Brandverhütungsstellen am
xxx

TRVB 165 N
Ausgabe: Stellungnahme

Anmerkung:

Wir weisen darauf hin, dass Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz (TRVB) des Österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes (ÖBFV) und der Österreichischen Brandverhütungsstellen einer regelmäßigen Aktualisierung unterliegen. Vergewissern Sie sich daher auf der Homepage des ÖBFV (www.bundesfeuerwehrverband.at), ob es eine aktuellere Version der vorliegenden Richtlinie gibt. Zur Verwendung im Feuerwehrdienstbetrieb steht eine Auswahl von TRVB in der aktuellen Version kostenlos in der ÖBFV-Cloud (<https://cloud.oebfv.at>) zum Download zur Verfügung.

Revisionsverlauf

<i>Datum</i>	<i>Version</i>	<i>Änderungen</i>
2026	1.0	1. Ausgabe: Batteriespeichersysteme

Medieninhaber &
Herausgeber:

Österreichischer Bundesfeuerwehrverband &
Die Österreichischen Brandverhütungsstellen
p.A. Voigtgasse 4, 1220 Wien

Telefon: +43 (0) 1 545 82 30

Fax: DW 13

E-Mail: office@feuerwehr.or.at

Erarbeitet durch: Sachgebiet 4.3 - Technische Richtlinien (TRVB-Arbeitskreis)
sg4.3@feuerwehr.or.at

Layout: ÖBFV Medien GmbH

Copyrightinweis: Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, Vervielfältigung, Veröffentlichungen und gewerbliche Nutzung nur mit schriftlicher Genehmigung des Medieninhabers zulässig.

Bilder, sofern nicht anders angegeben: ÖBFV

Abkürzungen, welche nicht in dieser Richtlinie erklärt werden, sind der TRVB 001 A zu entnehmen.

0 Vorbemerkungen

Zweck dieser Richtlinie ist es, einheitliche Mindestanforderungen hinsichtlich des Brandschutzes bei stationären Batteriespeicheranlagen (BESS) bzw. Batteriespeicherkraftwerken (BSKW) mit einem Energieinhalt von mehr als 100 kWh festzulegen. Durch die gegenständliche Richtlinie bleiben gesetzliche Bestimmungen unberührt.

Bei Anordnung von Batteriespeicheranlagen in mehreren Räumen innerhalb eines Gebäudes mit einem Energieinhalt von nicht mehr als 100 kWh sind die Umfassungsbauteile in massiver Bauweise in REI 90 und A2 zu errichten und die Räume in der Art anzuordnen, sodass eine gegenseitige Beeinflussung im Brandfall ausgeschlossen wird.

1 Begriffsbestimmung

Batterie-Energiespeichersystem BESS, battery energy storage system (en) oder BSKW, Batteriespeicherkraftwerke	Netzgekoppelte/Inselfähige- Anlage mit festgelegten elektrischen Grenzen, die mindestens einen elektrischen Energiespeicher (Batterie) umfasst, der elektrische Energie aus einem Elektrizitätsversorgungssystem extrahiert, diese Energie intern auf bestimmte Weise speichert und in ein Elektrizitätsversorgungssystem abgibt und das die für diese Funktion notwendigen Komponenten enthält, insbesondere die Batterie, das Umrichtersystem und das Energiemanagementsystem umfasst
Netzanschlusspunkt POC, Point of Connection (en)	Bezugspunkt im Elektrizitätsversorgungssystem, an dem ein elektrisches Energiespeichersystem verbunden wird

1.1 Weitere Begriffe

Die Begriffsbestimmungen sind der TRVB 001 A zu entnehmen.

Download auf www.trvb-ak.at

2 Grundlagen

2.1 Lithium - basierende Sekundärzellen

Lithium-Ionen-Batterien haben sich in den letzten Jahren als dominierende Technologie für stationäre Energiespeicher etabliert.

Sie bieten eine hohe Energiedichte, gute Zyklenfestigkeit, hohe Effizienz und flexible Skalierbarkeit. Für stationäre Anwendungen von PV-Heimspeichern über gewerbliche Anlagen bis hin zu großtechnischen Batteriespeicherkraftwerken sind insbesondere zwei Lithium- basierte Zellchemien von zentraler Bedeutung:

- NMC (Nickel-Mangan-Cobalt-Oxid)
- LFP (Lithium-Eisenphosphat)

Beide Typen unterscheiden sich hinsichtlich Energiedichte, Lebensdauer, Sicherheit, Kostenstruktur und ökologischer Aspekte. Während NMC-Zellen vor allem dort eingesetzt werden, wo hohe Energiedichte und kompakte Bauweise gefordert sind, überzeugen LFP-Zellen durch ihre hohe thermische Stabilität, lange Lebensdauer und den Verzicht auf kritische Rohstoffe wie Kobalt und Nickel.

Andere Lithium-Ionen-Technologien wie NCA (Nickel-Cobalt-Aluminium-Oxid), LMO (Lithium-Mangan-Oxid), LCO (Lithium-Cobalt-Oxid) oder Lithium-Polymer-Zellen spielen im stationären Bereich eine untergeordnete Rolle und werden primär in mobilen oder spezialisierten Anwendungen eingesetzt.

2.1.1 Thermische Stabilität und Brandverhalten

LFP-Zellen gelten als deutlich sicherer, da ihre Kathodenstruktur erst oberhalb von 200 °C zerfällt und kein Sauerstoff freigesetzt wird. NMC-Zellen hingegen beginnen bereits bei etwa 150 °C zu reagieren und setzen Sauerstoff frei, was den Brand massiv verstärkt.

Die Temperaturen im Thermal Runaway können bei NMC über 700 °C erreichen, während LFP-Brände moderater verlaufen.

2.1.2 Gasfreisetzung im Brandfall

Bei einem Thermal Runaway entstehen große Mengen an Gasen, die sowohl toxisch als auch brennbar sind. Die Gasfreisetzungsrates pro Ah bei Lithium-Ionen-Batterien hängt vor allem vom Ladezustand, der Zellchemie, der Temperaturentwicklung und der Elektrolytmenge und -zusammensetzung ab.

Ein hoher State of Charge (SOC) und schnelle Erwärmung erhöhen die Gasproduktion deutlich. NMC-Zellen setzen aufgrund ihrer höheren Energiedichte und ihrer Kristallstruktur mehr Gas frei (zirka 2,5-3 Liter/Ah) als LFP-Zellen (zirka 1,5-2 Liter/Ah). Weitere Einflussfaktoren sind mechanische Beschädigungen, Überladung, Zellformat und Alterung, die die Zersetzungsreaktionen beschleunigen und zusätzliche toxische und brennbare Gase entstehen lassen.

Die prozentuale Zusammensetzung unterscheidet sich deutlich und kann in einer Vielzahl von auftretenden Fällen angegeben werden:

NMC: Hauptbestandteile: CO₂, CO, H₂

LFP: Hauptbestandteile: H₂, CO₂, Elektrolyte

Zusätzlich treten bei hohen Temperaturen weitere gefährliche Komponenten auf, darunter Stickoxide (NO_x), Chlorwasserstoff (HCl), phosphorhaltige Verbindungen (z. B. Phosphoroxychlorid), HF sowie Rußpartikel.

2.1.3 Gasfreisetzung bei Kaltausgasung (Off-Gassing)

Auch ohne offenen Brand können durch Überladung, mechanische Beschädigung oder Alterung Gase austreten. Das Volumen ist geringer (0,05-0,2 Liter pro Ah), jedoch sind die Gase entzündlich und toxisch.

Typische Zusammensetzung: CO₂, CO, VOC, H₂, HF in Spuren.

In geschlossenen, nicht durchlüfteten Gehäusen kann dies zu gefährlichem Druckaufbau und explosionsfähigen Atmosphären führen.

2.2 Gefährdungsanalyse

Stationäre Lithium-Ionen-Batteriespeicher bringen besondere Herausforderungen mit sich, insbesondere im Hinblick auf Gasfreisetzung, Kaltausgasung und elektrische Kurzschlüsse. Elektrische Kurzschlüsse zählen zu den wichtigsten Auslösern für thermische Ereignisse und können im Einsatzfall eine erhebliche Gefahr darstellen. Daher ist es wichtig, dass die Feuerwehr auf diese spezifischen Risiken vorbereitet ist.

Ein umfassender Brandschutz ist dabei unerlässlich; dazu gehören eine fachgerechte Installation, die Integration von Brandfrüherkennungssystemen sowie bauliche Schutzkonzepte, Sicherheitsabstände und Notfallpläne, um das Risiko von Bränden und Explosionen zu minimieren und im Ereignisfall eine Ausbreitung zu verhindern.

2.3 Hauptgefahrenquellen

a) Thermisches Durchgehen (Thermal Runaway)

- Ursachen: Zellschäden, Über-/Tiefentladung, Alterung, Produktionsfehler, mechanische Einwirkung.
- Exotherme Kettenreaktion mit starker Wärme- und Gasfreisetzung.
- Temperaturen bis zu 1300 °C, hohe Druckspitzen.
- Gefahr der Ausbreitung auf benachbarte Zellen/Module.
- Freisetzung toxischer, brennbarer und explosionsfähiger Gase sowie Partikeln.

b) Kaltausgasung (Off-Gassing / ohne Brand)

- Gase werden bereits ohne sichtbaren Brand oder thermisches Durchgehen freigesetzt.
- Ursachen: Zellschäden, Über-/Tiefentladung, Alterung, Produktionsfehler, mechanische Einwirkung.

- Gefahr der schleichenden Gasansammlung und Explosions-/Vergiftungsgefahr.

c) Elektrische Kurzschlüsse

- Interne Kurzschlüsse (z. B. durch Separatorversagen, mechanische Beschädigung, Alterung): Können direkt ein thermisches Durchgehen auslösen. Lokale Überhitzung, Gasbildung, Brandgefahr.
- Externe Kurzschlüsse (z. B. durch fehlerhafte Verkabelung, Feuchtigkeit, Installationsfehler): Sehr hohe Ströme, massive Wärmeentwicklung, Lichtbogenbildung. Gefahr für Einsatzkräfte durch Stromschlag, Lichtbogen, Sekundärbrände.

3 Großmaßstäbliche Brandprüfung nach UL 9540A

Das Prüfverfahren UL 9540A („Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems“) stellt den gegenwärtigen Stand der Technik für die brandschutztechnische Bewertung stationärer elektrochemischer Energiespeichersysteme (BESS, BSKW) dar.

UL 9540A ist zunehmend auch im internationalen Kontext als Referenzverfahren etabliert und wird explizit in internationalen Normen wie IEC 62933-5-2, IEC TS 62933-5-1 sowie in nationalen Regelwerken (z. B. VDE-AR-E 2510-50, NFPA 855) als Nachweis für die brandschutztechnische Eignung von BESS / BSKW gefordert.

Das UL 9540A-Testverfahren ist ein mehrstufiges, hierarchisch aufgebautes Prüfprotokoll, das darauf abzielt, das Brand- und Explosionsverhalten von BESS unter Worst-Case-Bedingungen zu charakterisieren. Die Methodik ist darauf ausgelegt, sowohl die intrinsischen Gefährdungspotenziale der Zellchemie als auch die systemischen Wechselwirkungen innerhalb modularer und kompletter Speicherinstallationen zu erfassen.

3.1 Zellebene (Cell Level Test)

- Prüfziel: Charakterisierung des Initiierungs- und Progressionsverhaltens eines thermischen Durchgehens auf Einzelzellenebene.
- Prüfablauf: Eine Einzelzelle wird gezielt in den Zustand des thermischen Durchgehens überführt (z. B. durch externe Beheizung, Überladung oder mechanische Beschädigung).
- Messgrößen: Erfassung der Gasfreisetzung (Qualitative und quantitative Analyse der Off-Gase mittels FTIR, GC-MS), Temperaturprofile (Thermoelemente an kritischen Punkten), Druckanstieg, Energieeintrag bis zum Runaway, Zeit bis zur Entzündung.

3.2 Modulebene (Module Level Test)

- Prüfziel: Untersuchung der Propagation eines thermischen Durchgehens innerhalb eines Batteriemoduls und Bewertung der Wirksamkeit von Moduldesign und Sicherheitsmechanismen (z. B. thermische Barrieren, Entgasungswege).

- Prüfablauf: Ein oder mehrere Zellen werden im Modul gezielt zum thermischen Durchgehen gebracht, um die Kaskadierungseffekte und die Brandausbreitung zu analysieren.
- Messgrößen: Temperaturverteilung im Modul, Brandausbreitungsgeschwindigkeit, Gaszusammensetzung und -menge, Wärmefreisetzung (calorimetrische Messungen), Detektion von Sekundärreaktionen.

3.3 Systemebene (Unit Level Test)

- Prüfziel: Bewertung der Brandausbreitung und der Wechselwirkungen zwischen Modulen sowie der Einflüsse von Gehäuse, Einbaulage und Peripherie auf das Brandverhalten.
- Prüfablauf: Ein vollständiges BESS wird in einer Testumgebung installiert, umgeben von Zielsystemen (Dummy-BESS) und baulichen Strukturen (z. B. Wände, Decken) gemäß realen Installationsabständen. Ein Modul im ungünstigsten Bereich wird zum thermischen Durchgehen gebracht.
- Messgrößen: Temperatur- und Druckverläufe im Gesamtsystem, Wärmestromdichte an den Begrenzungsflächen (z. B. mittels Wärmestromsensoren), Brandausbreitung auf Nachbarsysteme, Detektion von Explosionen oder Wiederentzündungen, Quantifizierung der freigesetzten Energie und Gase.

3.4 Installation Level

- Prüfziel: Validierung der Wirksamkeit des stationären Brandlöschsystems einer BESS-Installation sowie Bewertung der baulichen Ausführung und aller sicherheitsrelevanten Schutzmaßnahmen (Brandverhalten, Gasfreisetzung, Abstände, Lüftung, Detektion).
- Prüfablauf: Durchführung des Unit-Level-Tests im Testraum unter Einbeziehung des vorgesehenen Löschsystems und installierter Überkopf-Kabel. Auslösung eines Thermal-Runaway-Szenarios und Beobachtung der Brandausbreitung auf Ziel-BESS, Wände und Kabel. Dokumentation sicherheitsrelevanter Ereignisse wie Explosionen und Wiederentzündungen sowie Erfassung sämtlicher Messdaten.
- Messgrößen: Erhebung von Temperaturprofilen im BESS, an Ziel-BESS und an Wänden, Wärmestromdaten, Brand- und Ausbreitungsverhalten, Gaszusammensetzung und -volumen sowie Wärmefreisetzung. Die Daten dienen der Bewertung der Eignung von BESS-Größe, -Abständen und baulicher Konstruktion, der Leistungsfähigkeit des Löschsystems, der Auslegung von Lüftungs-, Abgas- und Deflagrationsschutzsystemen, der Anordnung von Gasdetektion sowie der Funktionsfähigkeit feuerbeständiger Türen im Einsatzfall.

Hinweis:

Eine Gruppierung von bis zu vier BESS-Einheiten auf maximal 125m² ist nur zulässig, wenn ein UL-9540A-Realbrandversuch auf System- oder Installationsebene vorliegt, der den tatsächlichen Aufbau und die reale Anordnung berücksichtigt und nachweist, dass keine Brandausbreitung zwischen den Einheiten zu erwarten ist. Teilprüfungen einzelner Komponenten gelten nicht als ausreichend.

4 Anforderungen bei Aufstellung im Freien

4.1 Einzelaufstellung im Freien

Von einer Einzelaufstellung von Batteriespeichern im Freien ist dann auszugehen, wenn eine maximale Fläche von zirka 30 m² (vergleiche 40“ Container - zirka 12,5 m x 2,5 m) und der Höhe von maximal 3 m durch den Batteriespeicher bzw. die zugehörigen Anlagenteile und Umrichter (ausgenommen flüssigkeitsgekühlte Transformator) belegt wird.

Sofern Umrichter wie Wechselrichter innerhalb des Containers angeordnet werden, werden keine zusätzlichen brandschutztechnischen Anforderungen gestellt. Werden Umrichter außerhalb des Containers angeordnet, sind diese entweder in die Fläche von 30 m² einzurechnen oder haben einen Abstand von mindestens 3 m zu diesen aufzuweisen.

Als Einzelaufstellung gelten auch Aneinanderreihungen von Powercabinets (Batteriespeicher mit geringen Grundrissflächen z.B. in Palettengröße), welche entsprechend Herstellervorgaben aufgestellt werden.

Bei der Einzelaufstellung von Batteriespeicheranlagen sind folgende Mindestabstände zu Gebäuden und sowie weiteren Batteriespeichern und Umrichtern einzuhalten.

- 4 m zu Gebäuden der OIB-Richtlinie 2/2.2/2.3, wenn eine ausreichende Löschwasserversorgung (Grundschatz) zur Verfügung steht
- 6 m zu Gebäuden der OIB-Richtlinie 2/2.2/2.3, wenn keine ausreichende Löschwasserversorgung (Grundschatz) zur Verfügung steht
- 6 m zu Gebäuden der OIB-Richtlinie 2.1

Bei Unterschreitung der oben angeführten allseitigen Abstände sind sämtliche Bauteile, welche in diesen Sicherheitsabstand hineinragen, in der brandschutztechnischen Klassifikation in REI 90 und A2 herzustellen.

- 5 m zu weiteren Batteriespeicheranlagen, wobei der Bodenbelag zwischen den Anlagenteilen in A2 oder so auszuführen ist, dass eine Brandweiterleitung über den Bodenbelag verhindert wird.
- 3 m zu freistehenden Umrichter wie Wechselrichter, sofern dieser nicht in der Fläche mit betrachtet wird.

Nachfolgende Abstände der Batteriespeicher zu Grundstücksgrenzen sind einzuhalten:

- bei ausreichender Löschwasserversorgung / Grundschatz: 2 m
- einer definierten, fehlenden Löschwasserversorgung: 3 m

Sofern die genannten Abständen unterschritten werden, so ist eine Brandabschnittsbildung in der Feuerwiderstandsklasse REI 90 und A2 vorzusehen. Eine allfällige Wärmedämmung ist in diesem Bereich ist in A2 auszuführen.

Hinweis:

Bei der Anordnung von Druckentlastungsöffnungen ist darauf zu achten, dass diese nicht direkt auf benachbarte Gebäude / weitere Batteriespeicheranlagen gerichtet ist.

Die Anordnung der Batteriespeicher hat dabei so zu erfolgen, dass mindestens eine Zugangsseite von außen für die Einsatzkräfte zugänglich bleibt; die Schutzabstände dürfen an maximal drei Seiten durch bauliche Maßnahmen ersetzt werden.

Allfällige Maßnahmen zum Witterungsschutz müssen mit einer tragenden Konstruktion und einer Bedachung in A2 ausgeführt werden, wobei als Bedachung auch PV-Module in Glas-Glas Bauweise möglich sind.

4.2 Gruppierungsmöglichkeiten im Freien

Liegt ein entsprechender Realbrandversuch nach UL 9540A auf System- oder Installationsebene vor, der den tatsächlich vorhandenen Batteriespeicheraufbau sowie dessen räumliche Anordnung (z. B. im Rahmen eines sogenannten ‚Large Scale Fire Tests‘) berücksichtigt, kann eine Gruppierung von bis zu vier Einheiten (Teilflächen) auf einer Fläche von maximal 125 m² erfolgen, sofern eine Brandausbreitung bzw. Brandübertragung von Container zu Container oder von Cube zu Cube ausgeschlossen oder für einen ausreichend langen Zeitraum nicht zu erwarten ist.

Eine vereinfachte Prüfanordnung, nur von Teilkomponenten (z.B. einzelne Racks) ist in der obig beschriebenen Anforderung nicht umfasst und somit nicht ausreichend.

Die Abstände zwischen den Anlagenteilen in der Gruppe sind entsprechend den Erkenntnissen der Realbrandversuche zu wählen.

Die Abstände zwischen den Gruppen (je maximal 125 m²) sind entsprechend den Ergebnissen der Realbrandversuchen auszubilden, wobei jedoch ein Mindestabstand von 3 m erforderlich ist.

Bei der Aufstellung von Batteriespeicheranlagen sind folgende Mindestabstände zu Gebäuden einzuhalten.

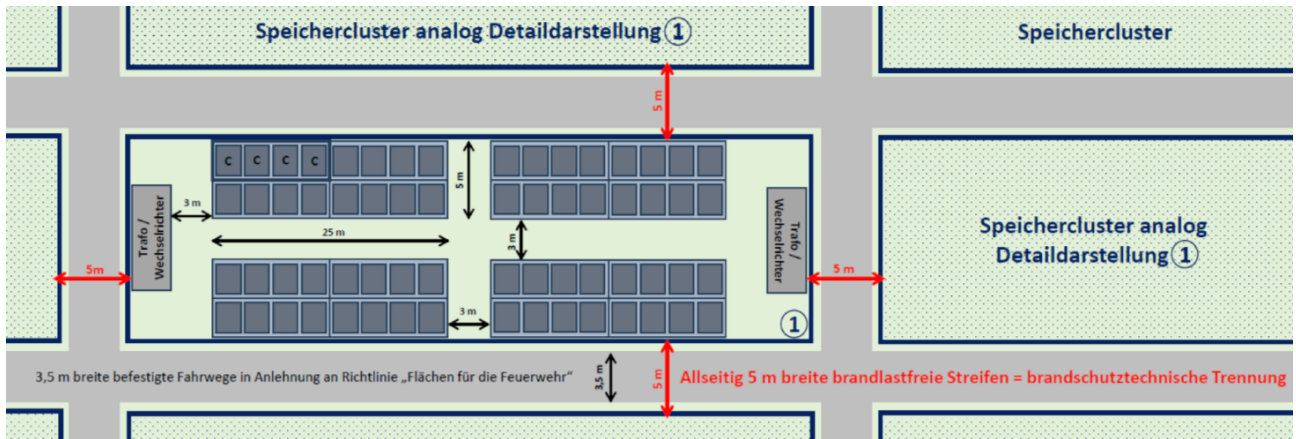
- 4 m zu Gebäuden der OIB-Richtlinie 2/2.2/2.3
- 6 m zu Gebäuden der OIB-Richtlinie 2.1

Bei Unterschreitung der oben angeführten allseitigen Abstände sind sämtliche Bauteile, welche in diesen Sicherheitsabstand hineinragen, in der brandschutztechnischen Klassifikation in REI 90 und A2 herzustellen.

- 5 m Freistreifen außerhalb der Cluster, wobei ein Cluster aus maximal vier Gruppen bestehen darf

Nachfolgende Abstände sind weiters einzuhalten:

- zur Grundstücksgrenze: entsprechend Realbrandversuch,
 mindestens jedoch 2 m
- zu Umrichtern, etc: 3 m



Quelle: AGBFbund im Deutschen Städtetag: Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiterinnen und Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes Vorbeugender und abwehrender Brandschutz bei Lithium-Ionen-Großspeichersystemen mit Datum 20. November 2025

4.3 Einfriedungen und Abstandsflächen

Allfällige Einfriedungen und oder Lärmschutzmaßnahmen von Batteriespeicheranlagen innerhalb der oben angeführten Schutzabstände sind überwiegend aus nicht brennbaren Materialien herzustellen.

Davon abweichend sind an der Außenseite von Lärmschutzmaßnahmen brennbaren Materialien zulässig. Begrünungen von Lärmschutzwänden sind nur an den Außenseiten der Anlagen zulässig.

Die Abstands- und Aufstellflächen innerhalb der Anlagen sind mit Schotterterrassen oder gleichwertigen Materialien auszuführen, sodass eine Brandweiterleitung verhindert wird.

4.4 Ventilation (Herabsenkung Ex-Atmosphäre)

Geschlossene Gehäuse/Container für Batteriespeicher sind mit Sensoren zur Erkennung von explosionsfähigen Atmosphären und Lüftungsanlagen zur Abführung dieser Gase auszustatten.

Dies ist jedenfalls als erfüllt anzusehen, wenn

- die Gehäuse/Container den hier vorgesehenen Herstellerangaben entsprechen oder
- ein 30-facher stündlicher Luftwechsel umgesetzt wird. Dabei ist bei Erreichen von 10 % UEG die Lüftung zu aktivieren.

4.5 Druckentlastungsöffnungen

Geschlossene Gehäuse/Container sind gemäß Angaben des Herstellers der Batteriespeicher mit Druckentlastungsöffnungen auszustatten.

4.6 Brandmeldesystem

Die Batteriespeicher können herstellerseitig mit Branderkennungselementen versehen sein.

Ein allfälliges herstellerseitiges Branderkennungssystem kann auf eine interne Überwachungs- bzw. Betriebsführungszentrale aufgeschaltet werden.

Vor Alarmierung der Feuerwehr muss eine Verifizierung des Schadensereignisses durch eine vor Ort anwesende Person, ein Kamerasystem oder technisch vom Brandmeldesystem unabhängiges mehrstufiges Detektionssystem (z.B. SCADA) aus der Ferne nachweislich erfolgt sein.

Eine automatische Weiterleitung der Alarme an die öffentliche alarmannahmende Stelle der Feuerwehr auch ohne Verifizierung ist nur zulässig, wenn das Brandmeldesystem und die Weiterleitung den Anforderungen der EN 54 Serie, den Anforderungen der TRVB 123 S und der TRVB 114 S erfüllt.

4.7 Automatische Löschanlage

Batteriespeicher können mit herstellerseitig vorgesehenen Löschanlagen (z.B. Aerosollöschanlagen) ausgestattet sein, selbst wenn diese nicht für eine Brandbekämpfung eines Batteriebrandes (thermal Runaway) ausgelegt sind. Diese Löschanlagen sind keiner Abnahme durch eine abnehmende Stelle zu unterziehen. Es ist jedoch seitens des Herstellers eine Bestätigung über die planungskonforme Umsetzung, Ausführung und Funktionsfähigkeit der Anlage zu erbringen.

Alarme von automatischen Löschanlagen, welche einer anerkannten Richtlinie (TRVB) entsprechen, dürfen unter Berücksichtigung des Punktes 4.6 dieser TRVB an die öffentliche alarmannahmende Stelle weitergeleitet werden.

4.8 Halbstationäre Brandbekämpfungsanlagen

Erfahrungsgemäß sind halbstationäre Brandbekämpfungsanlagen in Form von trockenen Einspeisestellen in Verbindung mit einem Rohrleitungssystem und offenen Sprinklerdüsen in Lithium-Ionen-Speichersystemen nur im Einsatzbereich von Betriebsfeuerwehren wirksam, da nur diese entsprechend kurze Eingreifzeiten gewährleisten können. Weiters wird auf die Funktionsfähigkeit des Rohrleitungssystems bei Brandeinwirkung und des Anfalls von Löschwasser hingewiesen.

Obwohl Wasser aufgrund seiner günstigen Kühleigenschaften als wirksames Mittel zur Unterdrückung von Bränden von Lithium-Ionen-Batterien anerkannt ist, kann durch die Zugabe von Wasser Wasserstoff entstehen, wodurch die Gefahr einer Verpuffung entsteht. Ebenso kann es zu einem Kurzschluss der Batterien führen, wodurch die Gefahr eines thermischen Durchgehens in zuvor nicht betroffenen Zellen entsteht. Daher könnte es zielführender sein, die Batteriespeicher unter kontrollierten Bedingungen thermisch umsetzen zu lassen.

4.9 Zugänglichkeit / Zufahrten

Bauliche Anlagen und Anlagenteile sind in der Weise anzuordnen, dass die am weitest entfernte bauliche(n) Anlage / Anlagenteile in einer Entfernung von höchstens 80 m Gehweglänge von der Aufstellfläche für die Feuerwehrfahrzeuge zu liegen kommt.

Für das Aufbringen von Löschwasser sind innerhalb der Anlagen die erforderlichen Sicherheitsabstände entsprechend OVE E 8350 freizuhalten.

Sofern dies aufgrund der Umgebungsbedingungen oder der Anlagenanordnungen nicht möglich ist, so sind außerhalb der Anlage bzw. Einfriedung entsprechende Zufahrts- und Aufstellflächen für Einsatzfahrzeuge vorzusehen, wobei der Abstand zu baulichen Anlagen und Anlagenteilen maximal 40 m betragen darf.

Sofern die Einfriedung der Anlage eine Höhe von 4 m übersteigt, ist außerhalb der Einfriedung zusätzlich eine Aufstellfläche für Hubrettungsfahrzeuge vorzusehen.

Bei einer Flächenausdehnung der Batteriespeicheranlage von mehr als 5.000 m² ist in Abhängigkeit der Anlagenanordnung eine Feuerwehrumfahrt erforderlich.

Die internen Fahrflächen für die Benützung mit Einsatzfahrzeugen sind so zu gestalten und auszuführen, dass sie mit Einsatzfahrzeugen (LKW) gefahrlos befahrbar sind. Dies bedeutet eine ebene Ausführung ohne Quer- und Längsrillen.

Die Fahrwegbreiten und Kurvenradien sind entsprechend der TRVB 134 F auszugestalten.

4.10 Blitzschutz

Die Anlagenteile und Gebäude von Batteriespeicheranlagen sind mit einem Blitzschutzsystem gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe auszustatten.

4.11 Trafostationen

Für Transformatorstationen sind die Vorgaben der OVE-Richtlinie R 12-1 und der OVE EN IEC 61936-1 zu Batteriespeicheranlagen einzuhalten, wobei abweichend davon ein Mindestabstand von mindestens 3 m vorzusehen ist.

4.12 Photovoltaikanlagen

Es ist ein Abstand von mindestens 4 m von stationären Batteriespeichern zu PV-Freiflächenanlagen einzuhalten.

4.13 Windenergieanlagen

Bezüglich des Schutzes der Umgebung von Windenergieanlagen werden nachfolgend Sicherheitsmaßnahmen beschrieben, um ein adäquates Sicherheitsniveau zu gewährleisten. Welche Objekte in der Umgebung hinsichtlich Nachbarschaftsschutz zu beurteilen sind, obliegt der landesrechtlichen Festlegung bzw. der behördlichen Einordnung im Genehmigungsverfahren.

Folgebrände (Sekundärbrände) innerhalb des Gefährdungsbereiches von Windenergieanlagen, auch an Batteriespeichieranlagen, können durch die Feuerwehr nicht zuverlässig bekämpft werden.

Der Schutzbereich von Windenergieanlagen wird mit der 2,5 fachen Nabenhöhe bemessen. In diesem Bereich sind Sekundärbrände durch Verfrachtungen von brennbaren Materialien denkbar.

Innerhalb der überstrichenen Fläche der Windenergieanlage (Rotordurchmesser) sind einmalig Batteriespeicher mit einer zusammenhängend belegten Fläche von in Summe nicht mehr als 30 m² unter Berücksichtigung des erforderlichen Schutzabstandes zum Turmfuss (6 m) zulässig.

Im erweiterten Schutzbereich (2,5-fache Nabenhöhe) ist eine zusammenhängende Fläche mit nicht mehr als 30 m² und Abständen von mehr als 6 m zueinander möglich, sofern der Bodenbelag zwischen den Anlagenteilen in A2 oder so ausgeführt wird, dass eine Brandweiterleitung über den Bodenbelag verhindert wird.

4.14 Hochspannungs-Freileitung

Eine Anordnung von Batteriespeichieranlagen unterhalb von Mittel- oder Hochspannungsleitungen bzw. in deren Servitutstreifen sind ohne weiteren Nachweise oder Schutzbauten nicht zulässig.

Eine Nachweisführung und die Errichtung von Schutzbauten ist unter Einbeziehung des jeweiligen Netzbetreibers durchzuführen. Eine Nachweisführung mittels Brandsimulationen erscheint aufgrund eines dynamischen und grundsätzlich individuell zu erwartendes Brandverhaltens / Brandverlaufs (abhängig vom Zelltyp, von der Zellchemie, vom Ladezustand und vom Aufbau (Modul bis Gesamtanlage) der eingesetzten Lithium-Ionen-Batterien) im Bereich von Lithium-Ionen-Großspeichern nicht geeignet.

5 Anforderungen bei einer Aufstellung innerhalb eines Gebäudes

5.1 Grundsätzliche Anforderungen

Bei einer Aufstellung eines Batteriespeichers innerhalb des Gebäudes sind neben den oben angeführten Punkten 4.4 bis 4.11 nachfolgende Maßnahmen zu berücksichtigen.

Ein Aufstellungsraum eines stationären Batteriespeichers innerhalb eines Gebäudes darf eine maximale Fläche von 30 m² bei einer mittleren Raumhöhe von 3 m nicht überschreiten.

Die Aufstellungsräume für stationäre Batteriespeicher sind dabei mit massiven Umfassungsbauteilen (z.B. Ziegel- oder Stahlbetonbauweise) in der Feuerwiderstandsklasse REI 90 und A2 / EI 90 und A2 auszuführen. Türen innerhalb des Gebäudes zu Aufstellungsräumen sowie im Brandüberschlagsbereich ins Freie sind in der Feuerwiderstandsklasse EI₂ 90-C auszubilden.

Ein direkter Zugang von einem Treppenhaus bzw. einem gesicherten Fluchtwegbereich aus in den Aufstellungsraum des Batteriespeichers ist nicht zulässig.

5.2 Automatische Brandmeldeanlage mit Alarmweiterleitung

Für ausschließlich von innen zugängliche Aufstellungsräume von Batteriespeichern mit einem Energieinhalt von mehr als 250 kWh ist eine automatische Brandmeldeanlage im Schutzzumfang „Brandabschnittsschutz“ entsprechend TRVB 123 S mit Alarmweiterleitung an einer öffentlich alarmannehmenden Stelle entsprechend der TRVB 114 S vorzusehen.

Für Aufstellungsräume von Batteriespeichern mit einem Energieinhalt von mehr als 1.000 kWh ist eine automatische Brandmeldeanlage im Schutzzumfang „Brandabschnittsschutz“ entsprechend TRVB 123 S mit Alarmweiterleitung an einer öffentlich alarmannehmenden Stelle entsprechend der TRVB 114 S vorzusehen.

5.3 Halbstationäre Löschanlage

Ausschließlich von innen zugängliche Aufstellungsräume von Batteriespeichern mit einem Energieinhalt von mehr als 250 kWh sind mit einer Sprühwasserlöschanlage entsprechend TRVB 147 S mit einer Wasserbeaufschlagung von 12,5 mm/min auszustatten.

5.4 Rauchableitungsöffnungen

Bei der Aufstellung von Batteriespeichern in Gebäuden sind Öffnungen zur Rauchableitung ins Freie mit einer geometrisch freien Öffnungsfläche von mindestens 0,5 m² herzustellen. Sofern der Aufstellungsraum direkt vom Freien aus über eine Türe erschlossen wird, kann die Anforderung als erfüllt angesehen werden.

Bei einer Tiefe des Raumes von mehr als 5 m ist eine Querdurchlüftung erforderlich; die erforderlichen Öffnungen sind bedienbar über einem Auslösetaster, welcher außerhalb des Raumes anzuordnen ist, herzustellen. Die technische Ausführung hat entsprechend TRVB 111 S zu erfolgen, wobei im Falle des Vorhandenseins einer Brandmeldeanlage die Ansteuerung ausschließlich manuell zu erfolgen hat.

5.5 Ventilation zur Herabsenkung der explosionsfähigen Zellgase

Räume für die Aufstellung von Batteriespeichern sind mit Sensoren zur Erkennung von explosionsfähigen Atmosphären und Lüftungsanlagen zur Abführung dieser Gase auszustatten.

Dies kann als erfüllt angesehen werden, wenn ein 30-facher stündlicher Luftwechsel umgesetzt wird. Dabei ist die Lüftung bei Erreichen von 10% UEG zu aktivieren. Der Ventilator ist mit Ex-Schutz auszuführen.

5.6 Druckentlastung

Sind Batteriespeicher in Räumen von Gebäuden angeordnet, müssen Druckentlastungsöffnungen vorgesehen werden, um Überdrücke infolge der Zündung von austretenden Zellgasen (Ventinggase) sicher abzuleiten. Diese Öffnungen müssen direkt ins Freie führen.

Die Fläche dieser Öffnungen und die zulässigen Öffnungsdrücke sind so zu bemessen, dass die Integrität des Gebäudes bewahrt wird und keine Personen gefährdet werden.

Diese Anforderung gilt für Batteriespeicher mit einem Energieinhalt von nicht mehr als 250 kWh als erfüllt, wenn

- aus dem Aufstellungsraum zur Druckentlastung ein Fenster mit einer Größe von mindestens 0,5 m² direkt ins Freie führt und
- über dem Aufstellungsraum keine Aufenthaltsräume angeordnet sind.

6 Organisatorischer Brandschutz

6.1 Brandschutzorganisation

In Abhängigkeit der vorgesehenen technischen Brandschutzeinrichtungen (BMA / LÖA) ist ein Brandschutzbeauftragter zu bestellen, welcher die Eigenkontrollen entsprechend TRVB 120 O durchführt.

Bei der Aufstellung von Batteriespeichern mit einem Energieinhalt von mehr als 250 kWh in Gebäuden ist jedenfalls ein Brandschutzbeauftragter (BSB) erforderlich.

6.2 Verständigung

Durch den Anlagenbetreiber ist bei der Aufstellung von Batteriespeicheranlagen

- mit einem Energieinhalt von mehr als 5.000 kWh im Freien oder
- mit einem Energieinhalt von mehr als 250 kWh in Aufstellräumen innerhalb eines Gebäudes

ein Bereitschaftsdienst erforderlich, wobei sicherzustellen ist, dass innerhalb von maximal 60 Minuten anlagenkundiges Personal vor Ort ist und im Schadensfall in Abstimmung mit der örtlichen Einsatzleitung der Feuerwehr entsprechende Maßnahmen getroffen werden können.

Dieser Bereitschaftsdienst hat 24 h / 365 Tage für Einsatzkräfte erreichbar zu sein.

Der Bereitschaftsdienst hat über die erforderlichen Schaltberechtigungen und Anlagenkenntnisse zu verfügen.

Durch den Betreiber ist sicher zu stellen, dass in technischer und organisatorischer Sicht im Schadensfall die gesamte Anlage stromlos geschaltet werden kann.

6.3 Führungsmittel

Für Batteriespeicheranlagen ist ein Brandschutzplan gemäß TRVB 121 O zu erstellen. Der Brandschutzplan hat zusätzlich die Schutzzonen für die elektrischen Anlagen entsprechend der OVE E 8350 zu enthalten.

Der Brandschutzplan ist bei der Aufstellung von Batterieanlagen im Freien um einen Notfallplan zu ergänzen, welcher

- Sicherheitsvorgaben in Bezug auf die jeweiligen Anlagenteile und Spannungsebenen,
- die Beschreibung der Konzepte zur Brandbekämpfung für die jeweiligen Anlagenteile im Sinne der ÖBFV INFO E-32 (Brand Batteriespeicher, Brand Wechselrichter, Brand Transformator) und
- Kontaktdaten zu Betriebsangehörigen (verantwortliche Personen des Betreibers) zu enthalten hat.

7 Löschwasserversorgung

Die Löschwasserversorgung bei Batteriespeicheranlagen ist mit mindestens 800 l/min und auf eine Lieferdauer von mindestens 90 Minuten (Grundsatz) zu bemessen.

Sofern die Sicherheitsabstände entsprechend der OVE E 8350 innerhalb der Anlage aufgrund der Umgebungsbedingungen oder der Anlagenanordnung nicht eingehalten werden können, ist eine Löschwasserrate von mindestens 1.600 l/min und auf eine Lieferdauer von mindestens 90 Minuten vorzusehen.

Für die Außenaufstellung von Batteriespeichern mit einer zusammenhängend belegten Fläche von nicht mehr als 30 m² bei der Aufstellung im Freien ist grundsätzlich keine definierte Löschwasserversorgung nachzuweisen.

Die Löschwasserentnahmestellen sind entsprechend der ÖBFV-Richtlinie VB 01 auszuführen. Die Entfernung darf dabei bis zu 500 m Gehweglänge (Schlauchweglänge) von der Anlagengrenze aufweisen.

8 Literatur

OVE EN IEC 62485-5, Sicherheitsanforderungen an sekundäre Batterien und Batterieanlagen - Teil 5: Sicherer Betrieb von stationären Lithium-Ionen-Batterien

OVE EN IEC 62933-1, Elektrische Energiespeichersysteme (EES-Systeme) - Teil 1: Terminologi



TRVB 165 N

Österreichischer Bundesfeuerwehrverband &
Die österreichischen Brandverhütungsstellen