



DEUTSCHER
FEUERWEHR
VERBAND


AGBF bund
im Deutschen Städtetag

Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiterinnen und Leiter der
Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes

Vorbeugender und abwehrender Brandschutz bei Lithium-Ionen-Großspeichersystemen

(2021-02, Aktualisierung Nov. 2025)



20. November 2025

Fachausschuss Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz
der deutschen Feuerwehren (FA VB/G)
c/o Branddirektion München
An der Hauptfeuerwache 8
80331 München

In Abstimmung mit folgenden Gremien / Verbänden:



1 Einführung

Die verschiedenen Lithium-Ionen-Batterietechnologien haben mittlerweile in unterschiedlichste Bereiche unseres täglichen Lebens Einzug erhalten und sind nicht mehr wegzudenken. Insbesondere die Speicherung elektrischer Energie in Hausspeicheranlagen sowie in Großspeichern der Netzbetreiber entwickelt sich rasant fort. Somit ist es erforderlich, die Fachempfehlung bzw. die Risikoeinschätzung zu Lithium-Ionen-Speichermedien (2018-01) im Hinblick auf die neu gewonnenen Erkenntnisse – insbesondere bezüglich Lithium-Ionen-Großspeichersystemen – durch das vorliegende Dokument fortzuschreiben.

Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Arten von Batterien und der schnell voranschreitenden Weiterentwicklung in diesem Bereich sowie den unterschiedlichsten Aufstellorten von Großspeichern, ist jedoch eine abschließende und allgemeingültige Aussage zu geeigneten Konzepten zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur begrenzt möglich.

Nachfolgend werden daher Empfehlungen ausgesprochen, welche die grundsätzliche brandschutztechnische Beurteilung sowie das mögliche Vorgehen der Einsatzkräfte widerspiegeln. Der konkrete Einzelfall ist jedoch stets detailliert zu betrachten, ggf. sind Anpassungen der hier vorliegenden Empfehlungen vonnöten.

Grundsätzlich gilt allerdings, dass bei guten Fertigungsstandards, zertifizierten Lade- und Zellenüberwachungssystemen sowie bei sachgerechter Handhabung / sachgerechtem Betrieb Lithium-Ionen-Speichersysteme als ausreichend sicher einzustufen sind.

2 Allgemeine Gefährdungseinschätzung

Gefahren resultieren unter anderem aus Defiziten in der Herstellung, in der fehlerhaften Handhabung und dem unsachgemäßen Umgang / Betrieb mit den Lithium-Ionen-Batterien. Ursachen für eine mögliche Entzündung können folgende Einwirkungen sein:

- mechanische Beschädigung
 - innere Kurzschlüsse z.B. bedingt durch Unfälle / Erschütterungen
- elektrische Belastung
 - z.B. durch Überladung, elektr. Abnutzungsschäden
- thermische Belastung
 - Temperaturerhöhung, z.B. infolge eines Brandes

In die Gefährdungsbeurteilung fließen mit ein:

- hohe Energiedichte, teils mit chemisch gebundenem Sauerstoff
- thermisches Durchgehen „thermal runaway“, das eine rasche Brandausbreitung mit hoher Energiefreisetzung und starker Rauchentwicklung zur Folge hat
- elektrischer Strom an Anlagenteilen

3 Gefährdungsbeurteilung bei Lithium-Ionen-Großspeichersystemen

Aufgrund der umfassenden normativen Regelungen und Vorgaben zu durchzuführenden Prüfungen im Rahmen der Zertifizierung der Batteriezellen und Batteriesysteme sowie den bisherigen Praxiserfahrungen kann davon ausgegangen werden, dass Lithium-Ionen-Batterien bei bestimmungsgemäßer Nutzung innerhalb der Auslegungsparameter ohne äußere Einwirkungen nur selten in Brand geraten. Der Schutz von Batteriespeichersystemen vor einem externen Brandereignis ist erforderlich, um aufgrund von externer Verbrennungswärme initiierten Zellzersetzungsprozessen vorzubeugen. Eine Separierung der Lithium-Ionen-Batterien von Wechselrichtern sowie Transformatoren sollte zur weiteren Risikominimierung angestrebt werden. Hierzu sind gem. DIN VDE 0101-1 in Abhängigkeit der Art des Transformators (bei Gießharztransformatoren in der Regel 3 m, bei Öltransformatoren in der Regel 5 m) unterschiedliche Abstände erforderlich. Bei der Errichtung der Anlagen sind die aktuell gültigen Normen sowie Anwendungs- und Errichtungsregeln zu beachten und umzusetzen. Die während des Betriebes immer wiederkehrenden vorgegebenen Prüfungen / technischen Inspektionen werden als wichtige Bausteine zur Minimierung der Brandentstehungsgefahr angesehen.

Der Brandverlauf ist unter anderem abhängig vom Zelltyp, von der Zellchemie, vom Ladezustand und vom Aufbau (Modul bis Gesamtanlage) der eingesetzten Lithium-Ionen-Batterien. Aus diesem Grund können nachfolgend allgemeingültige Vorgaben nur begrenzt formuliert werden. Beispielsweise ist die erforderliche Dimensionierung der Druckentlastungsfläche abhängig von der Zellchemie und individuell zu ermitteln.

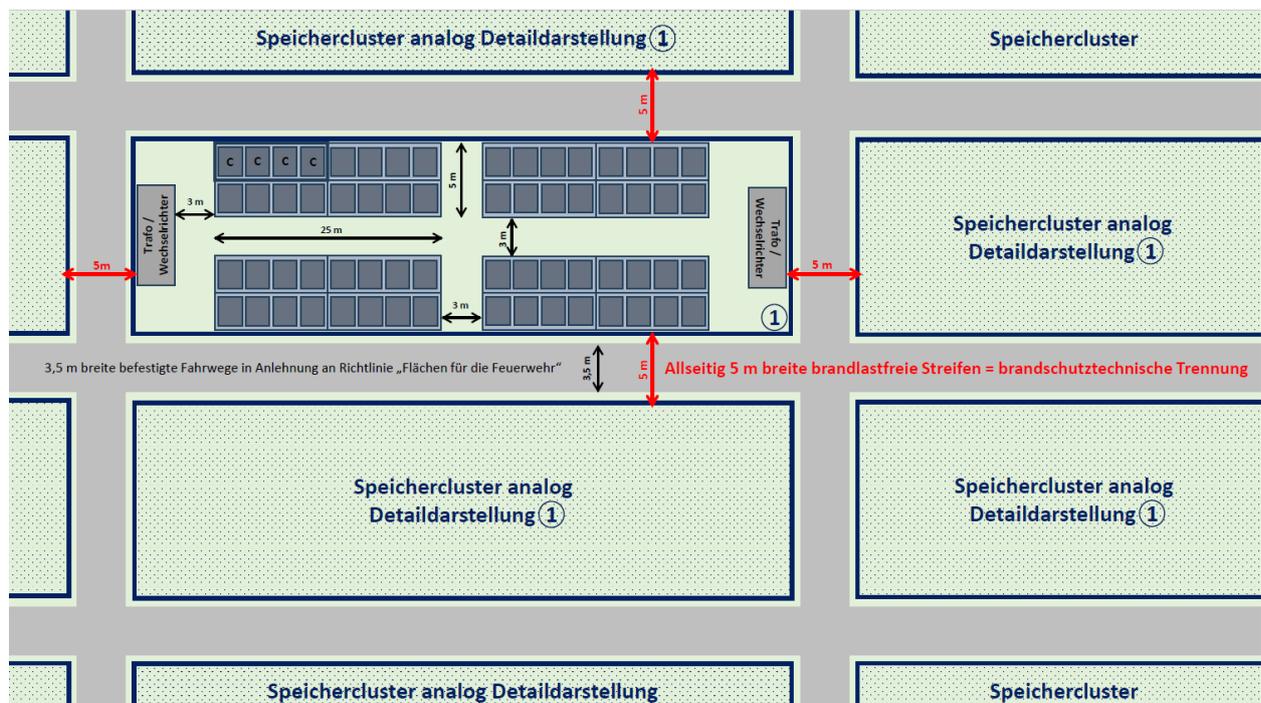
Ggf. ist bei der Verwendung von sogenannten Second-Life-Batterien aufgrund des höheren Lebensalters ein erhöhtes Risiko des Auftretens eines Zellschadens gegenüber neuen Lithium-Ionen-Batterien gegeben, welches es bei Bedarf zu berücksichtigen gilt. Dies gilt es ggf. bei der Verwendung von sogenannten Second-Life-/Second-Use-Batterien zu beachten.

Die enthaltenen grafischen Darstellungen sind deshalb nicht als allgemeingültige Planungsvorgabe zu verstehen. Sie sollen die Vielfalt möglicher baulicher Lösungen illustrieren, ersetzen jedoch nicht die individuelle Prüfung und Abstimmung mit den zuständigen Stellen.

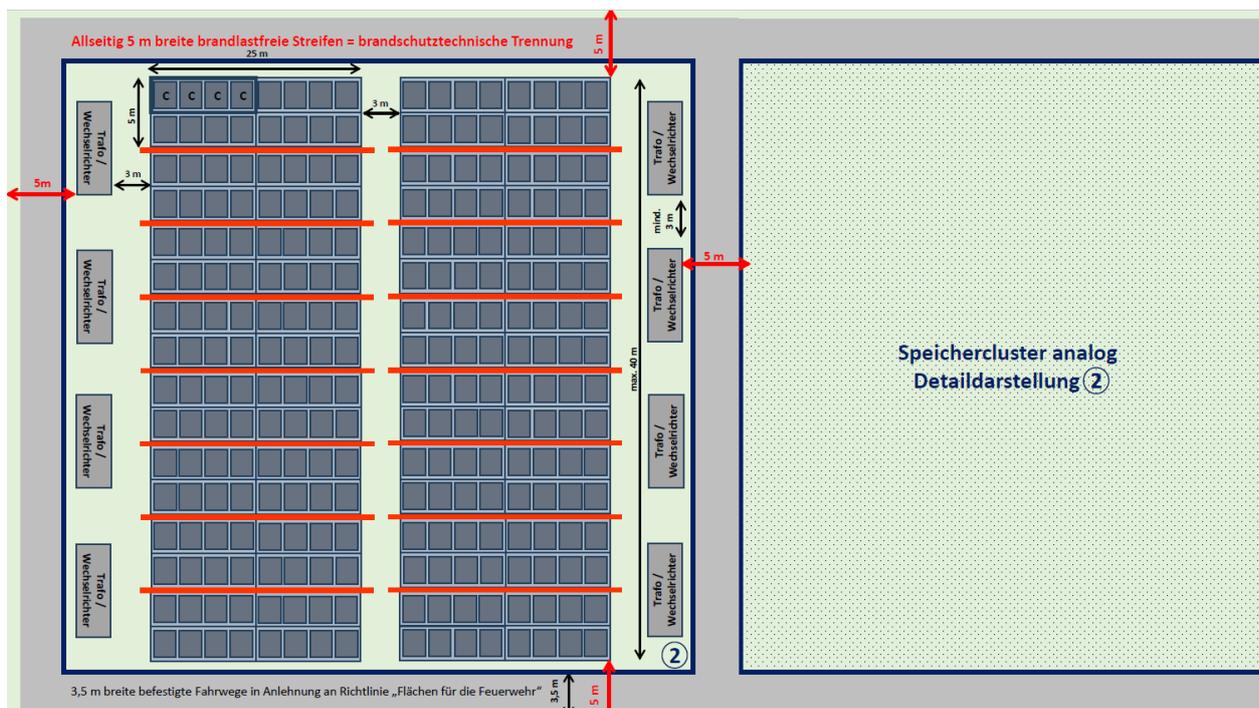
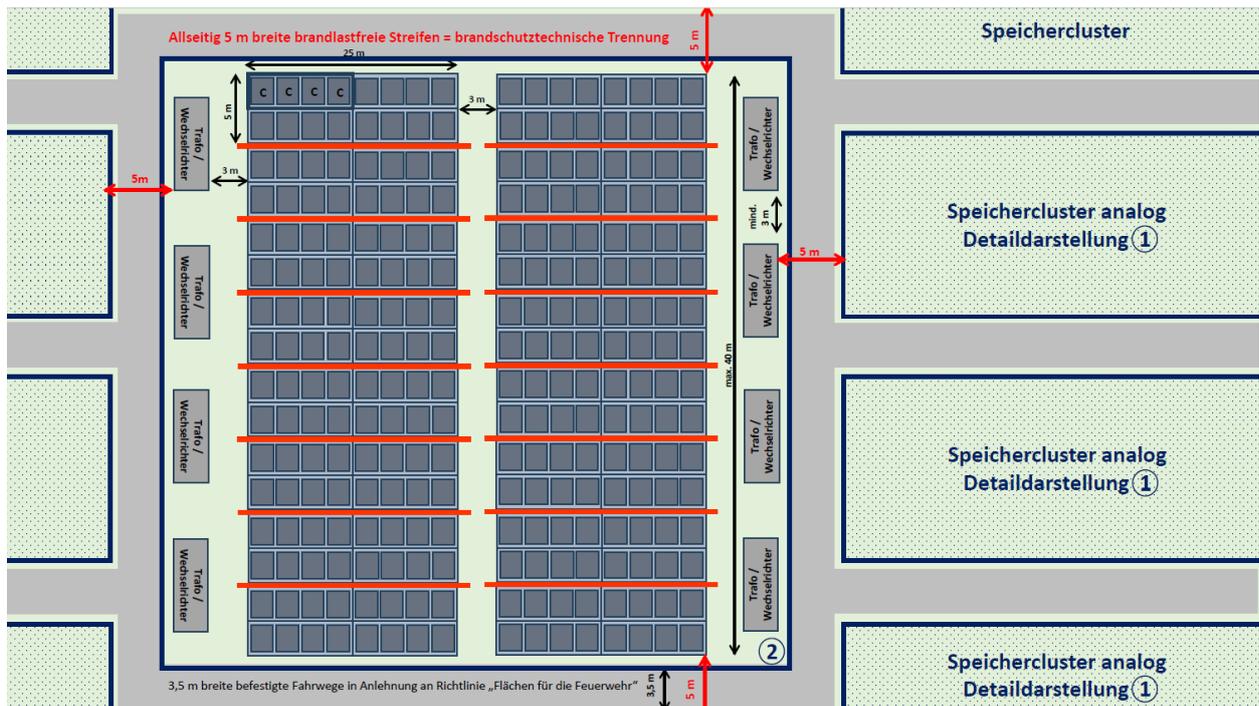
4 Maßnahmen des vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutzes

Einer Brandausbreitung kann durch Maßnahmen des baulichen Brandschutzes wirksam vorgebeugt werden. Dies kann zum einen durch ausreichend große Abstände zu anderen Gebäuden bzw. baulichen Anlagen oder durch bauliche Abtrennungen mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer erreicht werden. Nach aktuellem Kenntnisstand erscheinen 5 bis 10 Meter Abstand zu anderen Objekten ausreichend, wobei diese oder andere Werte immer bezogen auf den konkreten Einzelfall festgelegt werden müssen. Bei der Festlegung von Abständen empfiehlt sich neben der Beachtung der baurechtlichen Gesichtspunkte insbesondere eine frühzeitige Abstimmung mit dem Sachversicherer – idealerweise bereits in der Planungsphase. Seitens der Sachversicherer können ggf. weitere, über die Fachempfehlung hinausgehende Anforderungen bestehen.

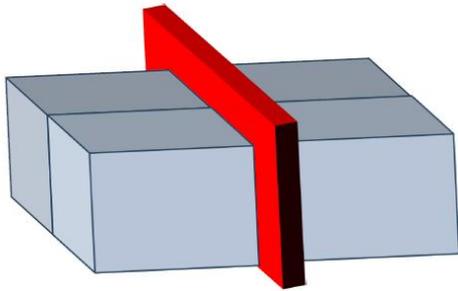
Die vorgenannten Abstandsempfehlungen sind regelhaft nicht als Abstand zwischen Speichercontainer / Speichereinheiten untereinander im Bereich eines Speicherparks im Freien heranzuziehen. Nachfolgende Abbildungen veranschaulichen in Kombination mit der den Textteil und die Grafiken ergänzenden Tabelle, welche Abstände für die Errichtung von Speicherparks im Freien denkbar sind.



Die in den Grafiken dargestellten mindestens 3,5 m breiten Fahrwege sind bzgl. der Belastbarkeit, den Abmessungen und den erforderlichen Kurvenradien in Anlehnung an die DIN 14090 / Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr auszubilden.



Die Abstände können durch geeignete bauliche Maßnahmen (nichtbrennbar massiv, z.B. mittels sog. Betonstapelsteinen oder mittels zugelassener mobiler Wandsysteme) oder dem Vorliegen entsprechender Realbrandversuche (z.B. sog. "Large Scale Fire Test") in einvernehmlicher Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle und dem Sachversicherer ggf. reduziert werden, wenn eine Brandausbreitung / Brandweiterleitung von Container zu Container / von Speichereinheit zu Speichereinheit ausgeschlossen werden kann bzw. über einen hinreichend langen Zeitraum nicht zu erwarten ist. Falls die Abstände beispielsweise durch Betonstapelsteine oder zugelassene mobile Wandsysteme (jeweils nichtbrennbar massiv) verringert werden sollen, sind die Wände mindestens 0,5 m über die Oberkante der Batteriespeicher sowie in der Länge der Batteriespeicher jeweils mindestens 0,5 m „vor“ und „hinter“ den betreffenden Batteriespeicher zu führen. Durch die „Überdachführung“ bzw. die vorstehenden Wandscheiben kann eine Brandausbreitung durch bauliche Maßnahmen ausreichend lange verhindert werden (vgl. nachfolgende Skizze).



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.

	Lithium-Ionen-Großspeicher (BESS) - Freiflächenaufstellung		
	kleine Anlagen	mittlere Anlagen	große Anlagen
	bis	ab bis	ab
Abmessung	bis 40-Fuß-Container (12,19 m lang; 2,44 m breit)	ab 40-Fuß-Container (12,19 m lang; 2,44 m breit) bis zu vier 40-Fuß-Container (ca. 25 m lang; 5 m breit)	bei mehr als vier 40-Fuß-Container (ca. 25 m lang; 5 m breit)
Gesamtfläche aller Speicher	bis 30 m ²	mehr als 30 m ² bis 125 m ²	mehr als 125 m ²
Abstand zwischen den Speicheranordnungen	Nicht relevant, da ausschließlich Einzelaufstellung als kleine Anlage!	Nicht relevant, da ausschließlich Einzelaufstellung als mittlere Anlage!	mindestens 3 m Abstand zu nächster "Vierer-Gruppierung" bzw. mindestens 5 m Abstand zu nächstem Speichercluster
Abstand zu anderen baul. Anlagen / Gebäuden / weiteren Brandlasten	mindestens 3 m Abstand	mindestens 5 m Abstand	mindestens 10 m Abstand
Druckentlastung	Zwingend erforderlich (nach oben ins Freie bzw. von Gebäuden etc. abgewandt!)	Zwingend erforderlich (nach oben ins Freie bzw. von Gebäuden etc. abgewandt!)	Zwingend erforderlich (nach oben ins Freie bzw. von Gebäuden etc. abgewandt!)
Nachweis Löschwasserversorgung	/	mindestens 48 m ³ /h über einen Zeitraum von zwei Stunden	mindestens 48 m ³ /h über einen Zeitraum von zwei Stunden
Löschwasserrückhaltung	/	/	Erfordernis ist zu prüfen!

Erläuterungen zu obiger Matrix:

- Zu „Abmessungen“: Die Maße der 40-Fuß-Container dienen lediglich als Orientierung. Auf den entsprechenden Aufstellflächen können neben 40-Fuß-Containern auch andersgeartete Speichereinheiten etc. (bspw. mit „C“ dargestellt) platziert werden.
- Zu „Abstände“: Die Abstände können durch geeignete bauliche Maßnahmen (nichtbrennbar massiv, z.B. mittels sog. Betonstapelsteinen oder mittels zugelassener mobiler Wandsysteme) oder dem Vorliegen entsprechender Realbrandversuche (z.B. sog. "Large Scale Fire Test") in einvernehmlicher Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle und dem Sachversicherer ggf. reduziert werden. Von den genannten Abständen sind weitere konkretisierende Regularien (z.B. MIndBauRL; TRGS; Sachversicherer; etc.) unbenommen und somit primär zu beachten und umzusetzen! Die in der Tabelle beschriebenen Abstände werden in den entsprechenden Grafiken anschaulich verdeutlicht. Die genannten Abstandsregelungen zu anderen baulichen Anlagen / Gebäuden / weiteren Brandlasten gelten nicht für weitere Lithium-Ionen-Batteriespeicher innerhalb desselben flächigen Speicherparks (vgl. vorangegangene Grafiken).
- Zu „Löschwasserversorgung“: Bei "mittleren" und "großen" Anlagen ist analog den Fachempfehlungen "Brandschutz in Umspannwerken und vergleichbaren abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten" sowie "Anforderungen an die Löschwasserversorgung im Objektschutz" eine Mindestlöschwasserrate von 800 l/min über einen Zeitraum von zwei Stunden (mindestens 48 m³/h über einen Zeitraum von zwei Stunden; in Summe mindestens 96 m³ Löschwasser) erforderlich.
- Zu „Löschwasserrückhaltung“: Derzeit gibt es keine bauordnungsrechtlichen Vorgaben zu dem Erfordernis einer Löschwasserrückhaltung. Bei "kleinen" und "mittleren" Speicheranlagen erscheint eine Löschwasserrückhaltung – aufgrund Erfahrungen aus dem Einsatzdienst sowie Vergleiche mit anderen Brandfällen – entbehrlich. Bei "großen" Speicheranlagen sowie bei besonderen Standorten (z.B. im Bereich von Wasserschutzgebieten) sind die erforderlichen Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen. Hierzu ist seitens des Anlagenerrichters und des Betreibers eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, die neben den Aufstellbedingungen auch eine evtl. vorhandene Anlagentechnik (z.B. geeignete / wirksame selbsttätige Löschanlage) sowie ggf. Erkenntnisse aus durchgeführten Realbrandversuchen (z.B. sog. "Large Scale Fire Test") berücksichtigt.

4.1 Anforderungen an den Raumabschluss

Falls sich der Aufstellort des Lithium-Ionen-Großspeichers innerhalb eines Gebäudes befindet, ist in Zusammenarbeit zwischen Brandschutznachweisersteller, Bauaufsicht und Brandschutzdienststelle abzuwägen, ob es sich bei diesem Raum um einen „Raum mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr“ im Sinne des § 29 Abs. 2 Nr. 2 MBO handelt. In diesem Fall sind feuerbeständige Trennwände in Massivbauweise mit mindestens feuerhemmenden, dicht- und selbstschließenden Abschlüssen erforderlich. Falls es zu keiner Einstufung im Sinne des § 29 Abs. 2 Nr. 2 MBO kommt, sollten die Trennwände zwischen dem Aufstellort des Speichers und den übrigen Gebäudeteilen in der Regel mindestens in der Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile des Geschosses, jedoch mindestens feuerhemmend ausgeführt werden (vgl. § 29 Abs. 3 MBO). Dabei ist das Augenmerk abermals auf die Ausbildung der Trennwände in Massivbauweise zu legen. Bei sehr großen Lithium-Ionen-Speichern (z. B. 1.000 kWh) ist ggf. im Einzelfall der Sonderbautatbestand durch die Brandschutznachweisersteller/-in oder die Brandschutzdienststelle anzuregen. Anzumerken dabei ist, dass die Bewertung bzw. Einstufung als Sonderbau durch die zuständige Baugenehmigungsbehörde nach fachlicher Beratung erfolgen muss und der Sonderbautatbestand nicht pauschal unterstellt werden kann. Denkbar ist entsprechende Batteriespeicher im begründeten Einzelfall (unter anderem abhängig von der Aufstellbedingung und der Umgebung) aus brandschutztechnischer Sicht gem. § 2 Abs. 4 Nr. 19 (u.a. wegen der möglichen Bildung explosionsfähiger Atmosphären beim Austreten von Elektrolytbestandteilen aus den Lithium-Ionen-Zellen bzw. beim "Ausgasen" der Zellen sowie dem zu erwartenden Brandverlauf beim thermischen Durchgehen von Lithium-Ionen-Zellen) und Nr. 20 (u.a. wegen den möglichen elektrischen Gefahren) MBO als Sonderbau einzustufen. Zur brandschutztechnischen Bewertung des Bauvorhabens ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in der Regel ein Brandschutznachweis gem. § 11 MBauVorIV notwendig.

Da Speicherparcs im Freien häufig in unmittelbarer Nähe zu Photovoltaik-Freiflächenanlagen sowie in der Nähe von Umspannwerken errichtet werden, sind neben der vorliegenden Fachempfehlung im Bedarfsfall ergänzend die Fachempfehlung „2023-04 Umgang mit Photovoltaik-Anlagen“ sowie „2024-03 Brandschutz in Umspannwerken und vergleichbaren abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten“ zu beachten und umzusetzen. Die Errichtung von Batteriespeicher unter Hochspannungsleitungen ist aufgrund des möglichen Abreißen der Leitungen durch Brandeinwirkung in der Regel nicht möglich (vgl. Fachempfehlung "2019-02 Bauen unter Hochspannungsfreileitungen").

Falls Energiespeicher in Garagen (außerhalb von Fahrzeugen) errichtet und betrieben werden sollen, sind diese in der Regel feuerbeständig vom übrigen Garagenraum abzutrennen (vgl. § 20 Abs. 1 Satz 3 M-GarVO). Das offene Verlegen von Hoch- und Mittelspannungsleitungen (größer 1.000 V AC bzw. 1.500 V DC), welches ggf. mit der Errichtung eines stationären Lithium-Ionen-Energiespeichers in Garagen einhergeht, hat in Garagen – unter anderem aus Gründen der Einsatzkräftesicherheit – zu unterbleiben (vgl. § 20 Abs. 2 Satz 2 M-GarVO).

4.2 Druckentlastung

Solange die Anlage im Normalbetrieb (bestimmungsgemäßen Betrieb) innerhalb der Auslegungsparameter betrieben wird, ist nicht mit vorzeitigen alterungsbedingten Schäden und der Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (z.B. durch Elektrolytdampf) zu rechnen. Bezüglich der ggf. begrenzten Lebensdauer / Verwendungsdauer des Speichers bzw. der einzelnen Lithium-Ionen-Batterien sind die Hinweise des jeweiligen Herstellers zwingend zu beachten. Während des bestimmungsgemäßen Betriebs innerhalb der Auslegungsparameter ist nicht mit der Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen; d. h. eine Einstufung in eine Explosionsschutzzone ist im Normalbetrieb nicht erforderlich, es sei denn, dass sich aus der Risikoanalyse des Herstellers etwas anderes ergibt.

Im Fall des thermischen Durchgehens der Batteriemodule – z.B. beim Betrieb außerhalb der Auslegungsparameter – muss davon ausgegangen werden, dass zu Beginn des „Thermal Runaways“ zündfähige Gasgemische austreten, ohne dass vorerst eine dauerhafte, effektive Zündung der Gase stattfindet. In dieser Phase ist eine Ansammlung zündfähiger Gasgemische möglich, die bei einer nachfolgenden Zündung zu einer Verpuffung oder Explosion führen kann.

Um einen im Schadenfall entstehenden Druckanstieg – z.B. durch unter Druck ausgasende (und möglicherweise zündfähige) Elektrolyte oder infolge einer extremen Brandausbreitung – innerhalb des Aufstellortes gezielt ins Freie zu leiten und den Raumabschluss nicht statisch zu gefährden, sind Vorrichtungen zur

Druckentlastung nach derzeitigem Kenntnisstand der Technik und Erkenntnissen aus Brandfällen erforderlich.

Diese Vorrichtungen zur Druckentlastung sind im günstigsten Fall direkt an der Außenwand vorzusehen. Falls dies aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich ist, sind diese Öffnungen gezielt z.B. über Dach ins Freie zu führen. Dabei muss die raumabschließende Funktion der Umfassungswände mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit auch beim Druckanstieg gewährleistet bleiben.

Weitere Hinweise zum Explosionsschutz sind im „Sicherheitsleitfaden Lithium-Ionen-Großspeichersysteme“ des Bundesverband Energiespeicher (BVES) im Anhang 1 zu finden.

4.3 Zugangsmöglichkeiten

Bei den Aufstellorten der Lithium-Ionen-Großspeicher handelt es sich in der Regel nicht um Aufenthaltsräume im Sinne des Baurechts. Aus brandschutztechnischer Sicht wird daher ein gesicherter Ausgang vom Aufstellort des Speichers als ausreichend angesehen, um die Menschenrettung zu ermöglichen.

Um wirksame und für die Einsatzkräfte sichere Löscharbeiten gewährleisten zu können, ist eine gesicherte Zugänglichkeit erforderlich. Diese Zugangsmöglichkeit sollte nach Möglichkeit im Erdgeschoss ausgeführt sein und an der Außenwand liegen, um den Einsatzkräften ein sicheres Vortragen eines Löschangriffs aus der Deckung bzw. aus einem sicheren Bereich zu ermöglichen. Grundsätzlich sollten die Zugänglichkeiten zu den Lithium-Ionen-Batterien so ausgebildet sein, dass die Strahlrohrabstände gemäß DIN VDE 0132 eingehalten werden können.

Um den Einsatzkräften an der Zugangstüre zum Aufstellort des Lithium-Ionen-Großspeichers einen Hinweis auf das Vorhandensein von Lithium-Ionen-Batterien zu geben, ist bei Großspeichersystemen eine Kennzeichnung nach VDE-AR-E 2510-2, Anhang C erforderlich (vgl. Kennzeichnung unter Punkt 7 des vorliegenden Dokuments). Diese Kennzeichnung muss an der Wand schlossseitig etwa in Augenhöhe angebracht werden und nicht etwa direkt auf der Zugangstüre. Dadurch wird sichergestellt, dass die Hinweisschilder auch bei geöffneter Zugangstüre weiterhin sichtbar bleiben.

4.4 Löschwasserversorgung

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Löschwasserversorgung werden die aktuellen Vorgaben des Arbeitsblattes DVGW W 405 in Verbindung mit der AGBF-Fachempfehlung 2018-04 "Löschwasserversorgung aus Hydranten in öffentlichen Verkehrsflächen" als ausreichend erachtet.

Erfolgt die Löschwasserversorgung nicht über das öffentliche Trinkwasser-/Hydrantennetz, sondern über einen Löschwasserbehälter nach DIN 14230 oder andere Einrichtungen (z.B. Löschwasserbrunnen nach DIN 14220 o.ä.), sind die normkonformen Entnahmestellen sowie die zugehörigen Flächen für die Feuerwehr (nach Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr) im Rahmen des Genehmigungsprozesses mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle einvernehmlich abzustimmen. Bei kleinen Speicheranlagen mit geringer flächiger Ausdehnung sowie ggü. mittleren und großen Anlagen geringerer Speicherkapazität / Leistung kann im Außenbereich im Bedarfsfall auf eine gesonderte Löschwasservorhaltung verzichtet werden. Dies kann beispielsweise im Bereich von PV-Freiflächenanlagen für die Errichtung kleiner Speicheranlagen zutreffen. Für mittlere und große Speicheranlagen ist zur Ermöglichung wirksamer Maßnahmen zur Verhinderung einer Brandausbreitung eine Mindestlöschwasserrate von 800 l/min (48 m³/h) über einen Zeitraum von zwei Stunden (in Summe 96 m³ Löschwasser) nachzuweisen (vgl. Matrix „Lithium-Ionen-Großspeicher (BESS) – Freiflächenaufstellung“).

Seitens des anlagentechnischen Brandschutzes sind zusätzliche, über die bauordnungsrechtlichen Anforderungen hinausgehende Maßnahmen denkbar. Diese Maßnahmen finden ihren Ursprung meist in Betreiberbelangen hinsichtlich der Anlagenverfügbarkeit oder ergeben sich aus Gründen des Sachversicherers und dessen Risikobewertung auch in finanzieller Hinsicht. Diesbezüglich sind exemplarisch Feinsprüh-Löschanlagen oder Gaslöschanlagen zu nennen, welche durch automatische Melder der Kenngröße Rauch ausgelöst werden.

Derzeit gibt es keine bauordnungsrechtlichen Vorgaben zu dem Erfordernis einer Löschwasserrückhaltung. Bei kleinen und mittleren Speicheranlagen erscheint eine Löschwasserrückhaltung – aufgrund Erfahrungen aus dem Einsatzdienst sowie Vergleiche mit anderen Brandfällen – entbehrlich. Bei großen Speicheranlagen sowie bei besonderen Standorten (z.B. im Bereich von Wasserschutzgebieten) sind die erforderlichen Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen. Hierzu ist seitens des Anlagenerrichters und des Betreibers eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, die neben den Aufstellbedingungen auch eine evtl. vorhandene Anlagentechnik (z.B. geeignete / wirksame

selbsttätige Löschanlage) sowie ggf. Erkenntnisse aus durchgeführten Realbrandversuchen (z.B. sog. „Large Scale Fire Test“) berücksichtigt.

Bei der Planung von erforderlichen Löschwasserrückhaltmaßnahmen ist zu berücksichtigen, dass seitens der Feuerwehren keine objektspezifischen Einsatzmaßnahmen zur Löschwasserrückhaltung zugesagt werden können und somit auch nicht Planungsgrundlage sein können.

4.5 Anlagentechnischer Brandschutz

Die Verwendung bzw. Installation von Brandmeldeanlagen (BMA) mit automatischer Information des Betreibers ist ebenfalls weitverbreitet; eine auf die alarmlösende Stelle aufgeschaltete BMA ist aus Sicht der Feuerwehren nicht zwingend erforderlich und ist mit der örtlich zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen. Der abwehrende Brandschutz kann aufgrund des charakteristischen Brandverlaufs von Lithium-Ionen-Batterien in der Regel den Totalverlust der vom Brand betroffenen Anlage nicht verhindern. Eine verwendete BMA kann nach der internen Branddetektion neben der Information des Betreibers auch für die Trennung des Großspeichers vom elektrischen Netz oder die Trennung des Speichers von z. B. einer Photovoltaik-Anlage dienen. Ziel der Maßnahmen des vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutzes könnte und sollte daher sein, eine Brandeinwirkung auf die Batterien zu vermeiden. Die rechtliche Umsetzbarkeit hinsichtlich der Anforderungen der landesrechtlichen Regelungen bzw. des Brandschutzkonzeptes ist dabei zu beachten.

Weitere detaillierte Hinweise zur Branddetektion und zu möglichen Löschanlagen sind im „Sicherheitsleitfaden Lithium-Ionen-Großspeichersysteme“ des Bundesverband Energiespeicher (BVES) im Anhang 1 zu finden.

4.6 Blitzschutz

Wenn Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind wirksame Maßnahmen für den Blitzschutz erforderlich (vgl. § 46 MBO). Sollte das Gebäude / die Großspeicheranlage über baurechtlich erforderliche sicherheitstechnische Einrichtungen und Anlagen (z.B. Löschanlagen, Brandmelde- und/oder Alarmierungsanlagen, etc.) verfügen, müssen diese sicherheitstechnischen Einrichtungen und Anlagen vor Schäden durch Blitzschlag (innerer und äußerer Blitzschutz) geschützt werden (vgl. A 2.1.15.2 MVV-TB). Dies kann zur Sicherstellung der Personenrettung und zur Ermöglichung sicherer und wirksamer Löscharbeiten erforderlich werden (vgl. § 14 MBO). Für Speicherparcs im Freien ist in der Regel Blitzschutzklasse III ausreichend.

Weitere Hinweise zum Blitzschutz finden sich in der Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) – Blitzschutz sowie in der GDV-Publikation zur Schadenverhütung „Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz“ (VdS 2010).

4.7 Hinweise zum Anwendungsbereich der M-EltBauV

Der Anwendungsbereich des Musters einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (M-EltBauV) wurde im Frühjahr 2022 um Energiespeichersysteme erweitert. Die M-EltBauV gilt nicht für freistehende Energiespeicheranlagen außerhalb von Gebäuden, nicht für Speicherparcs und nicht für „Heimspeicher“ < 20 kWh Leistung.

Bei der Errichtung von Energiespeicheranlagen innerhalb von Gebäuden (im Geltungsbereich des Leitfadens mit einer Kapazität > 50 kWh) sind Maßnahmen zur Verhinderung der Brandausbreitung erforderlich. Der vorliegende Leitfaden beschreibt hierzu geeignete Maßnahmen (z.B. feuerbeständige Trennwände in Massivbauweise / feuerbeständiger Raumabschluss in Massivbauweise; Öffnungen zur Druckentlastung; gesicherte Zugänglichkeit für die Einsatzkräfte der Feuerwehr).

Durch die Anordnung mehrerer voneinander brandschutztechnisch getrennten Aufstellräumen (feuerbeständiger Raumabschluss in Massivbauweise) mit einer Leistung von jeweils < 100 kWh sind hinsichtlich der in der M-EltBauV genannten Löschanlagen Erleichterungen möglich.

Die Schaffung von Öffnungen zur Rauchableitung aus den jeweiligen brandschutztechnisch abgetrennten Aufstellräumen ist bei einer Speicherkapazität / Leistung > 50 kWh erforderlich, um wirksame und für die Einsatzkräfte der Feuerwehr sichere Löscharbeiten im Sinne des § 14 MBO zu ermöglichen. Dasselbe gilt für notwendige Maßnahmen zur Druckentlastung, wenngleich diese aus fachlicher Sicht auch bei Speichern geringerer Leistung (< 50 kWh) vorgesehen werden sollten.

5 Empfehlungen für die Einsatztaktik bei Lithium-Ionen-Großspeichersystemen

Für das Vorgehen bei Einsätzen mit Beteiligung von stationären Lithium-Ionen-Großspeichern ist die DIN VDE 0132 „Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen“ zu beachten.

5.1 Löschmittelauswahl und Löschmaßnahmen sowie erforderliche Belüftungsmaßnahmen

Primäre Ziele der durch die Feuerwehr vorgetragenen Löschmaßnahmen sind die Verhinderung einer weiteren Brandausbreitung auf die Umgebung bzw. auf nicht vom Brand betroffene Batteriespeicher durch die Errichtung von wirksamen Riegelstellungen sowie die Minimierung schädlicher Einflüsse auf die Umwelt. Das gezielte Ablöschen und Kühlen eines in Brand geratenen Batteriespeichers ist dabei dem kontrollierten Abbrand vorzuziehen, wobei letztere Maßnahme – in Abhängigkeit der Aufstellbedingung sowie der Umgebung – als mögliche Option nach sorgfältigem Abwägen aller Rahmenbedingungen eine praxistaugliche Variante darstellen kann. Das Löschmittel der Wahl für die Feuerwehr ist auch bei Großspeichern Wasser; die Zugabe von Netzmittel ist dabei möglich. Die bekannten Strahlrohrabstände nach DIN VDE 0132 sind in jedem Fall einzuhalten. Trotz der ggf. erforderlichen Kühlmaßnahmen ist vor allem innerhalb von Gebäuden darauf zu achten, dass unnötiger Wasserschaden vermieden wird. Die Vorhaltung von auf dem Markt erhältlichen „speziellen“ Sonderlöschmitteln ist bei den öffentlichen Feuerwehren meist nicht erforderlich. Die Schaffung einer gesonderten Brandklasse für Brände von Lithium-Ionen-Batterien ist aus hieriger Sicht folglich nicht erforderlich. Um Gefährdungen zu minimieren, welche durch die evtl. einsetzende extreme Brandausbreitung (erhöhte Wärmefreisetzung, Splitterwirkung) hervorgerufen werden können, sollte der Löschangriff möglichst aus der Deckung vorgetragen werden. Evtl. freiwerdende Gase und Dämpfe (z. B. Elektrolyte ...), welche nicht brennend aus der Batterie austreten, können unter anderem aufgrund der in den sogenannten Venting-Gasen vorhandenen Kohlenstoffmonoxid- und Wasserstoffbestandteilen unter Umständen zur Bildung von zündfähigen Atmosphären führen. Die Aufstellräume sind deshalb möglichst zeitnah und vorzugsweise unmittelbar ins Freie zu belüften. Freiwerdende Gase und / oder Dämpfe sind nach Möglichkeit mit Sprühstrahl niederzuschlagen. Orientierende Ex-Messungen sind durchzuführen. Hierbei ist zu beachten, dass beim reinen Ausgasen der Batterien ohne thermische Begleiterscheinungen in Abhängigkeit der Zellchemie auch mit Schwergasverhalten der freigesetzten Stoffe gerechnet werden muss. Um festzustellen, ob Kühlmaßnahmen seitens der Feuerwehr notwendig sind, hat sich in der Praxis die „kritische“ Temperatur von ca. 80 Grad Celsius (vgl. DIN VDE 0132) an der Außenseite der Lithium-Ionen-Batterie (Gehäuse des Moduls) bewährt.

5.2 Schutzkleidung

Beim Vorgehen zur Brandbekämpfung ist die vollständige Schutzkleidung gemäß DGUV Information 205-014 (z. B. DIN EN 469 Schutzkleidung für die Feuerwehr – Leistungsanforderungen für Schutzkleidung für Tätigkeiten der Feuerwehr) mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät zu tragen, da dem thermischen Risiko während der Brandbekämpfung höhere Priorität beigemessen wird als der Gefährdung durch chemische Stoffe. Nach Abschluss der Brandbekämpfung ist vor allem bei großen Mengen auslaufender Chemikalien zu erwägen, ob ein Vorgehen gemäß FwDV 500 in Analogie zur Gefährgruppe GG II C erforderlich ist.

5.3 Demontearbeiten

Falls evtl. Demontearbeiten im Zuge der Gefahrenabwehr an Anlagenbestandteilen vonnöten sind, sind diese ausschließlich durch eine entsprechend unterwiesene und qualifizierte Elektrofachkraft durchzuführen, soweit keine Gefährdung durch potenziell reagierende Zellen vorliegt. Dabei ist jedoch zwingend notwendig, dass der Einsatzleiter prüft, ob diese Maßnahmen noch im Rahmen der Gefahrenabwehr notwendig sind oder aber die Einsatzstelle bereits an den Betreiber übergeben werden kann.

5.4 Flusssäure

Bezüglich der häufig diskutierten Thematik der Entstehung von Fluorwasserstoff (Flusssäure, HF) aufgrund der chemischen Bestandteile des Elektrolyten (z. B. Lithiumhexafluorophosphat LiPF₆) sei erwähnt, dass zurzeit bei stationären Großspeichern davon ausgegangen werden kann, dass entstehende Flusssäure durch Calcium-Bestandteile in Umfassungswänden (Putz etc.) und / oder in Fundamenten aus Beton chemisch „abreagiert“ bzw. „weggepuffert“ wird und so eine akute Gefährdung als unwahrscheinlich gilt. Die Entstehung von Flusssäure kann derzeit jedoch nicht abschließend bewertet werden. Orientierende HF-Messungen werden empfohlen.

5.5 Einsatzvorbereitung

Hinsichtlich einer zielführenden Einsatzvorbereitung haben sich Objektbesichtigungen als vorteilhaft erwiesen, bei denen die Einsatzkräfte in direktem Kontakt mit den Anlagenbetreibern in die örtlichen Gegebenheiten und Besonderheiten eingewiesen werden können, um für den Einsatzfall adäquat vorbereitet zu sein.

5.6 Hinweise nach Feuer aus / Übergabe der Einsatzstelle

- Die Einsatzstelle darf nach Beendigung der Gefahrenabwehrmaßnahmen nur im gesicherten Zustand verlassen werden. Mögliche Gefahrenbereiche sind abzusperren.
- Die Einsatzstelle ist nach Beendigung der Gefahrenabwehrmaßnahmen frühzeitig an die zuständige Person (Anlagenbetreiber, eine von ihm beauftragte Person, Hauseigentümer, ggf. Elektrizitätswerk oder Polizei) mit den nötigen Sicherheitshinweisen zu übergeben.
- Bei Bedarf ist vor dem Verlassen der Einsatzstelle die Spannungsfreiheit durch eine Fachfirma herzustellen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
Hinweis: Die Lithium-Ionen-Batterie ist auch nach Notabschaltung weiterhin spannungsführend.
- Im Bedarfsfall ist die zuständige Umweltbehörde (Fachbereich Gewässerschutz) hinzuzuziehen.
- Die Aufstellräume sind nach Möglichkeit weiterhin natürlich zu belüften.
- Die bereits veröffentlichten Hinweise / Empfehlungen der DGUV Information 205-035 oder der vfdB zur Einsatzhygiene bei Bränden sowie zum Umgang mit kalten Brandstellen sind zu beachten.

Weitere Aspekte, die es zu beachten gilt, welche jedoch nicht Maßnahmen der primären Gefahrenabwehr zuzuordnen sind und somit nicht in die Zuständigkeit der Einsatzkräfte der Feuerwehr fallen:

- Die Lagerung und Zwischenlagerung zerstörter oder beschädigter Lithium-Ionen-Speicher muss gemäß Gefährdungsbeurteilung, unter Berücksichtigung der baulichen und organisatorischen Gegebenheiten sowie nach Herstellervorgaben erfolgen.
Zusätzlich dazu siehe auch Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen TRGS 524 und VdS 2357 – Richtlinien zur Brandschadensanierung.
- Der Transport zerstörter oder beschädigter Lithium-Ionen-Akkumulatoren (kritisch defekte Lithium-Ionen-Akkumulatoren) muss entsprechend der ADR-Sondervorschriften (z.B. ADR 2021 SV 376) sowie entsprechend der zugeordneten Verpackungsanweisung erfolgen.

6 Mitwirkende Unternehmen und Institutionen

Die Kapitel 3, 4 und 5 des vorliegenden Dokuments finden sich inhaltsgleich im „Sicherheitsleitfaden Lithium-Ionen-Großspeichersysteme“ des Bundesverband Energiespeicher (BVES) wieder. Der eben genannte Leitfaden stellt den Anhang 1 des vorliegenden Dokuments dar.

Bei der Erarbeitung des Anhang 1 waren über den Bundesverband Energiespeicher (BVES) neben den auf der Titelseite abgebildeten Institutionen unter anderem nachstehende Akteure beteiligt:

- ACCURE Battery Intelligence GmbH
- Betonbau GmbH & Co KG
- Bosch Sicherheitssysteme GmbH
- bvfa – Bundesverband Technischer Brandschutz e.V.
- Commeo GmbH
- DENIOS SE
- DMT GmbH & Co. KG
- DNV Energy Systems Germany GmbH
- Fluence Energy GmbH
- FOGTEC Brandschutz GmbH
- Gothaer Allgemeine Versicherung AG
- Honeywell
- Huawei Technologies Deutschland GmbH
- IBB Schmöller Brandschutz

- IBS - Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung Gesellschaft m.b.H.
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Kyon Energy Solutions GmbH
- Minimax Viking Research & Development GmbH
- Provinzial Versicherung AG
- REMBE GmbH Safety + Control
- RWE Supply & Trading GmbH
- secAdair GmbH
- Siemens AG
- Smart Power GmbH
- Solarwatt GmbH
- STIF France
- Tesla Germany GmbH
- TESVOLT AG
- Thomas Timke - Battery Projects
- TWAICE Technologies GmbH
- VBG – Ihre gesetzliche Unfallversicherung
- volytica diagnostics GmbH
- WAGNER Fire Safety Consulting GmbH
- Wetrax GmbH

7 Kennzeichnung von Lithium-Ionen-Großspeichern gemäß VDE-AR-E 2510-2

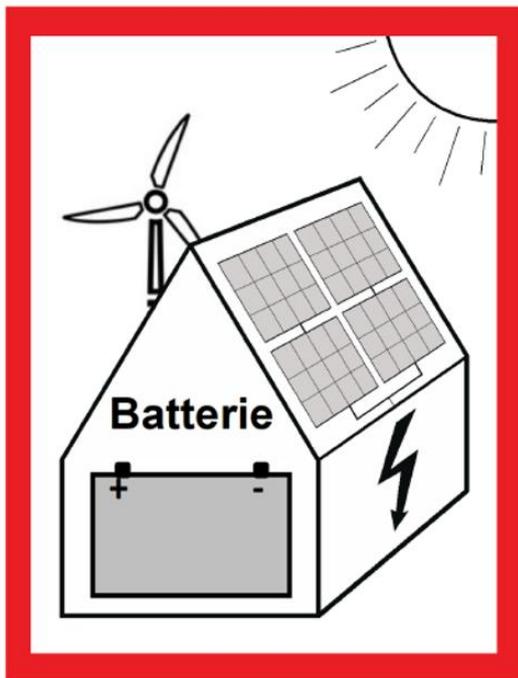


Bild C.1 – Hinweisschild Speichersystem mit Eigenerzeugungsanlage



Bild C.2 – Hinweisschild Speichersystem ohne Eigenerzeugungsanlage

8 Bildquellen

Abbildungen auf der Titelseite:
Fa. Smart Power GmbH

Abbildungen zur Kennzeichnung in Kap. 7:
VDE-AR-E 2510-2

Alle übrigen Grafiken / Abbildungen:
Branddirektion München, Abt. Einsatzvorbeugung