



## Großbatteriespeicher – Herausforderungen und Hinweise zum Underwriting

von Leo Ronken, Gen Re, Köln

Große Batteriespeicheranlagen werden weltweit zunehmend errichtet. Das U.S. Department of Energy hat mehr als 1.600 weltweite Speicheranlagenprojekte verzeichnet, davon knapp 600 Anlagen mit Lithiumbatterien.<sup>1</sup> In Australien sind zurzeit ca. 56 Anlagen mit einer Leistung von jeweils mehr als 10 MW und einer Speicherkapazität von über 10 MWh errichtet worden oder werden geplant.<sup>2</sup> Sie sollen den Ausbau erneuerbarer Energien unterstützen und Leistungsschwankungen im Netz ausgleichen.

Da diese Technologie recht neu ist, liegen aus versicherungstechnischer Sicht bis jetzt nur in begrenztem Umfang Informationen vor, die es erlauben, das Gefährdungspotenzial, das von solchen Großbatteriespeichern ausgeht, zu bewerten. Der vorliegende Artikel erläutert die Gründe für den vermehrten Aufbau solcher Batteriespeicheranlagen, berichtet über einige bereits eingetretene Schäden und zeigt präventive Brandschutzmaßnahmen anhand der bisherigen Schadenerfahrungen auf. Abgerundet wird der Beitrag mit Hinweisen für das Underwriting sowie einer Einschätzung des Gefährdungsexposures aus Sicht der Sachversicherung.

### Was sind Großbatteriespeicher?

Obwohl man sie streng genommen als Großakkumulatorenpeicher bezeichnen müsste, denn es handelt sich um wiederaufladbare elektrochemische Energiespeicher, hat sich in der Literatur und im Sprachgebrauch der Begriff Großbatteriespeichersystem/-anlage eingebürgert. Dabei handelt es sich um stationäre Speichersysteme aus einem oder mehreren Modulen, in denen Akkumulatoren zu Gruppen zusammengefasst sind. Die einzelnen Batterien füllen dabei meist raumhohe Racks aus. Die Speicherkapazität wird nahezu nur von dem zur Verfügung stehenden Platz für die Unterbringung der Speichermodule limitiert.

### Inhalt

Was sind Großbatteriespeicher?	1
Schadenereignisse	3
Schadenursachen	3
Brandschutz	4
Underwriting-Hinweise	6
Fazit	7

Als Großbatteriespeicher bezeichnet man Anlagen mit Speicherkapazitäten ab ca. 50 kWh. Zurzeit bestehen sie vorwiegend aus Lithium-Ionen-Akkumulatoren, aber auch andere Akkumulatortypen finden Verwendung. In diesem Artikel soll im Wesentlichen auf Batteriespeicheranlagen unter Verwendung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren eingegangen werden, da sie spezielle Herausforderungen darstellen.

Lithium-Ionen-Großbatteriespeicher werden für unterschiedliche Anwendungen, meist im Zusammenhang mit der Erzeugung erneuerbarer Energie sowie im industriellen und gewerblichen Bereich, in Kraftwerken, für Netzanwendungen und bei der Schnellladeinfrastruktur eingesetzt.<sup>3</sup> Sie werden als eigenständige Objekte im Freien oder innerhalb von Gebäuden errichtet. Ein Großspeichersystem enthält alle zum Betrieb notwendigen Komponenten (Batteriesystem, Leistungselektronik, Energiemanagement, Löscheinrichtung, Klimatisierung, Container etc.).

In den nächsten Jahren ist mit einer stark steigenden Anzahl derartiger Anlagen zu rechnen,<sup>4</sup> da sie relativ einfach und preiswert zu bauen, zu installieren, zu unterhalten und zu betreiben sind. Sie stellen eine einfache und günstige Alternative zur Stromnetzstabilisierung (peak shaving),

Stromspeicherung sowie zur Bewältigung von Spitzen- und Tiefpunkten bei der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern dar.<sup>5</sup> Beispielsweise kann so überschüssige Windenergie – wenn die optimalen Bedingungen für die Stromerzeugung nicht mit den Nachfragespitzen zusammenfallen – gespeichert und in Spitzenzeiten ins Netz abgegeben werden. Bei steigendem Energiebedarf, einer wetterabhängigen Einspeisung und einer wachsenden Anzahl fluktuierender Energieerzeuger sollen sie die erforderliche Versorgungssicherheit und -qualität dauerhaft sicherstellen.

Laut einer Studie von Navigant Research werden bis zum Jahr 2028 mehr als 28 GW an Lithiumbatterien für stationäre Speicheranwendungen eingesetzt.<sup>6</sup>

Neben den Lithium-Ionen-Batterien, die meist auf Lithium-Eisen-Phosphat oder Lithium-Nickel-Mangan-Cobalt basieren, kommen auch andere Batteriesysteme zum Einsatz; so wird zurzeit beispielsweise der Aufbau von Batteriesystem mit Natrium-Ionen<sup>7</sup> sowie Eisen-Luft-Zellen<sup>8</sup> diskutiert. Da sich der Akkumulatoren-/Batteriemarkt gerade in einer stürmischen Entwicklungsphase befindet, sind weitere Großbatterianlagen mit unterschiedlicher Technologie und Effizienz zu erwarten.

## Wie viel Energieleistung ist 1 Gigawatt?

1 Gigawatt (GW) = 1 Milliarde Watt = 1.000 Megawatt (MW) = 1.000.000 Kilowatt (kW)

oder: 3,125 Millionen Solarpaneele durchschnittlicher Größe

364 Windturbinen

110 Mio. LEDs

ca. 1,3 Millionen Pferde



Die Leistung von Kraftwerken wird in Megawatt angegeben. Der Betrag gibt an, welche Leistung potenziell erbracht werden kann, sei es von einem Kraftwerk, das den Strom erzeugt, oder einer Glühbirne, die diesen verbraucht.

## Was ist der Unterschied zwischen Megawatt (MW) und Megawattstunde?

Megawatt ist eine Einheit für Energieleistung, die sich vom Watt ableitet: Ein Megawatt sind eine Million Watt (MW). Leistung ist als die Geschwindigkeit definiert, mit der Energie erzeugt bzw. verbraucht wird: Ein Watt wird benötigt, um ein Gramm Wasser um 14,3°C in einer Minute zu erwärmen. Die Leistung von Kraftwerken wird in Megawatt angegeben.

Die Megawattstunde hingegen ist eine Einheit der Arbeit. Eine Megawattstunde entspricht der Energiemenge, die bei einer Leistung von einem Megawatt in einer Stunde umgesetzt wird. Umgerechnet ergibt eine Megawattstunde eine Million Wattstunden (MWh) oder 1.000 Kilowattstunden (kWh).

## Schadenereignisse

Mit ihrer zunehmenden Verbreitung haben sich in den letzten Jahren bereits einige Brände in Großbatteriespeicheranlagen ereignet:

- In Südkorea gab es zwischen 2017 und 2019 23 größere Brände mit einem Schadenaufwand von insgesamt mehr als USD 32 Mio.<sup>9</sup>
- In Europa wurden im Jahr 2017 in Belgien,<sup>10</sup> und 2020 in Liverpool<sup>11</sup> Schäden bekannt.
- In den USA<sup>12</sup> hat ein Explosions-/Feuerschaden im Jahr 2019, der zwei Feuerwehrleuten das Leben kostete, ereignete sich in einer seit 2018/2019 betriebenen 20-MW-Anlage, bestehend aus drei modularen Batteriecontainern und einem Schaltanlagencontainer.
- In Peking<sup>13</sup> ereignete sich im April 2021 ein weiterer Schaden, als in einer 25-MWh-Energiespeicheranlage mit Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien ein Brand ausbrach; als Ursache vermutet man Abnutzung und Verschleiß.
- Im australischen Bundesstaat Victoria geriet am 30. August 2021 bei einer der mit 300 MW/450 MWh Kapazität weltweit größten Speicheranlagen eines der Lithium-Ionen-Batteriemodule während eines Testlaufs in Brand.<sup>14</sup> Rund 150 Feuerwehrleute mit mehr als 30 Fahrzeugen wurden für die Brandbekämpfung eingesetzt. Das Feuer begann in einem 13 Tonnen schweren Modul mit einer Leistung von 3 MWh, das in einem ca. 15 m langen Container untergebracht war, und griff dann auf einen benachbarten Container über.
- In Kalifornien ereignete sich am 4. September 2021 ein weiterer Schaden in der derzeit weltweit größten Batteriespeicheranlage, die in einem ehemaligen Gaswerk betrieben wird.<sup>15</sup> Dort kam es zu einem Überhitzungsvorfall an mehreren Lithium-Ionen-Batteriemodulen. Aufgrund vorhandener Sicherheitsvorkehrungen und gezielter Kühlmaßnahmen durch Auslösung von Sprinklern sowie der vorsorglichen Anwesenheit der örtlichen Feuerwehr konnte Schlimmeres verhindert werden. Die betroffene Anlage wurde abgeschaltet, um die Schadenursache für die Überhitzung zu untersuchen, die betroffenen Module zu reparieren und schnellstmöglich wieder in Betrieb zu nehmen.

Auch wenn es sich nicht um eine Großbatteriespeicheranlage handelte, ist zu erwähnen, dass sich in den USA Anfang Juli 2021<sup>16</sup> in einem Lagergebäude ein Schaden ereignete, als mehr als 200.000 Lithium-Ionen-Batterien

(von Batterien für Mobiltelefone bis zu Autobatterie-Packs) in Brand gerieten, was zu zahlreichen Explosionen führte. Aufgrund der enormen Entwicklung von Rauch und Schadstoffwolken mussten mehr als 1.000 Personen evakuiert werden. Die Feuerwehr behalf sich dabei mit Tonnen von trockenem Portlandzement<sup>17</sup>, um den Brand unter Kontrolle zu bringen.

## Schadenursachen

Die Auslöser für Schäden an derartigen Anlagen können vielfältig sein – von Produktionsfehlern bei der Zellenherstellung bis hin zu äußeren Einwirkungen. Bei der Untersuchung der südkoreanischen Brände in den Jahren 2017–2019 ergaben sich vier typische Ursachen:<sup>18</sup>

- unzureichende Batterieschutzsysteme gegen Überspannung
- kein angemessenes Management des betrieblichen Umfelds
- fehlerhafte Installation
- unzureichende Schutz- und Steuerungssysteme
- Allgemein lassen sich eine Vielzahl von Schadenursachen feststellen:
- thermische Ereignisse wie Temperaturerhöhung durch Ausfall des Klimatisierungs-/Lüftungssystems oder falscher Auslegungsparameter
- elektrische Ereignisse, z. B. ein Kurzschluss aufgrund eines Defekts in der Batteriezelle, Überspannungsladung
- mechanische Ereignisse, beispielsweise Versagen aufgrund mechanischer Schäden an einer Zelle während des Herstellungs- oder Installationsprozesses oder des Betriebs

Diese Ereignisse können aufgrund exothermer Reaktionen zu einem thermischen Durchgehen der Zelle führen (neudeutsch: Thermal-Runaway)<sup>19</sup>, eine Kettenreaktion, die zu einer Zersetzungsreaktion mit einer massiven Wärme- und Gasentwicklung in der Zelle führt, die sich dann schnell auf benachbarte Zellen ausbreitet. Hat dieser Vorgang einmal begonnen, ist er nur schwer zu stoppen. Bei der Verbrennung werden große Mengen an Wärme sowie brennbare und giftige Gase, wie Kohlenmonoxid (CO), Chlorwasserstoff (HCl), Fluorwasserstoff Fluorid (HF), aber auch Schwermetallverbindungen, freigesetzt. Die Bildung brennbarer Gase kann innerhalb eines Batterieraums oder Containers zu einer explosionsfähigen Atmosphäre führen.

Brände, die durch exotherme Reaktionen ausgelöst werden, verlaufen aufgrund der verwendeten Zellenmaterialien schnell, intensiv und mit massiver Rauchentwicklung. Bei einem thermischen Durchgehen ist eine schnelle Löschung nicht möglich, es verbleibt nur die Option, durch kontinuierliche Kühlung den Prozess zu stoppen. Die bei einem derartigen Brand freiwerdende Energie beträgt zurzeit bis zum Zehnfachen der elektrochemisch gespeicherten Energie von Lithium-Ionen-Zellen. Da es sich um eine chemische Reaktion von Zellenkomponenten handelt, ist zu beachten, dass nach Einstellen der Kühlmaßnahmen jederzeit, auch nach Stunden oder Tagen, eine erneute Entzündung auftreten kann, lange nachdem das Feuer vermeintlich gelöscht ist. Dem kann nur durch intensives und dauerhaftes Kühlen der betroffenen Zellen oder Quarantänelagerung der beschädigten Zellen entgegengewirkt werden, bis sämtliche elektrische Energie aus den Zellen entladen ist. Versuche, die Brandauswirkungen mit Löschanlagen, z. B. Sprüh- oder Sprinkleranlagen, in Grenzen zu halten, zeigen Erfolge, können aber den Brandherd nur kühlen, nicht löschen. Bei Autos wendet man deshalb teilweise eine brutal anmutende Methode an, indem man ein brennendes E-Fahrzeug in einem mit Wasser gefüllten Container versenkt.

## Brandschutz

Da eine Brandbekämpfung bei Lithium-Ionen-Batterien schwierig ist, ist es umso wichtiger, durch vorbeugende Maßnahmen sicherzustellen, dass es erst gar nicht zu solchen Ereignissen kommt bzw. sich die Auswirkungen eines solchen Ereignisses in Grenzen halten. Weltweit wurden daher eine Reihe von Richtlinien und Normen entwickelt oder werden noch diskutiert.<sup>20</sup> So gibt es z. B. Vorschläge für räumliche Abstände zwischen modularen Batteriesystemen sowie für die Errichtung, Bauweise und mögliche Schutzvorkehrungen.

### Planung und bauliche Maßnahmen

Eine große Rolle spielt die Frage, ob die Großspeicheranlage in einem Gebäude oder im Freien untergebracht wird. Wie bisherige Schäden zeigen, hat die Feuerwehr im freien Gelände allein schon wegen der besseren Zugänglichkeit deutlich mehr Möglichkeiten zur Brandbekämpfung als bei einer Anlage, die sich in einem Gebäude befindet.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, die einzelnen Großspeichermodule/-container so zu trennen, dass bei einem Brand eines Moduls/Containers eine Brandausbreitung auf die benachbarten Module/Container verhindert wird. Bei im Freien aufgestellten Anlagen sollte der Abstand min-

destens 20 m betragen. Dies ermöglicht der Feuerwehr, rund um den betreffenden Container sog. Riegelstellungen aufzubauen.

Bei der Unterbringung in Gebäuden sollte sich der Großspeicherbereich möglichst an einer Gebäudeaußenseite befinden und über eine gute Zugangsmöglichkeit von außen verfügen; ferner sollte er vom übrigen Gebäude durch Brandwände abgetrennt oder zumindest als feuerbeständig abgetrennter Raum konstruiert sein. Innerhalb eines solchen Raums sollte die Anlage durch weitere Brand- oder feuerbeständige Wände in mehrere kleinere Abschnitte unterteilt werden, um ein Übergreifen eines Brands auf die Gesamtanlage zu erschweren oder zu unterbinden.

Weiterhin wird empfohlen, die anderen wichtigen Anlagen, d. h. Transformatoren, Wechselrichter und Unterstationen, von den eigentlichen Batteriemodulen/Anlagen räumlich bzw. baulich zu trennen, um einen Brandübersprung zu verhindern.

Im Bereich der Großspeicheranlage sollte die Brandlast so gering wie möglich gehalten werden; bei einer Unterbringung in Gebäuden ist eine massive feuerbeständige Bauweise aus nicht brennbaren Bauteilen vorzuziehen. Zudem sollten für die Isolierung der Batteriecontainer und die Wahl der Belüftungs- und Löschanlagen nicht brennbare Materialien verwendet werden.

Da die Gefahr einer Explosion während eines Brands nicht auszuschließen ist, empfiehlt es sich, entsprechende Druckentlastungsöffnungen in den Containern oder Gebäuden vorzusehen, um den entstehenden Druck ungefährdet in die Umgebung zu entlassen.

### Technische Maßnahmen

Die größten Chancen, einen Batteriebrand unter Kontrolle zu bringen, bestehen bei einem frühestmöglichen Eingreifen der Feuerwehr, am besten noch in der Entstehungsphase. Um dies zu gewährleisten sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

- Installation einer Brandmeldeanlage  
Standard-Brandmeldeanlagen haben sich nach ersten Erkenntnissen zum Identifizieren und Warnen vor einem beginnenden Brand in einem Großspeichermodul als weniger zielführend erwiesen, da zur Einhaltung der Betriebstemperatur eine permanente Klimatisierung erforderlich ist. Dies führt zu einer starken Verdünnung von freiwerdenden Rauchgasen, was wiederum zu einer verzögerten Alarmierung führen kann. Da die Wärme-/

Brandentwicklung schnell voranschreitet, empfiehlt sich die Ansaugrauchmeldertechnik. Der Alarm sollte als Mindestanforderung auf eine rund um die Uhr besetzte Stelle aufgeschaltet sein, besser direkt zur Leitstelle der Feuerwehr, um eine unverzügliche Einleitung der Löschmaßnahmen sicherzustellen. Mit Auslösung des Brandmeldesystems sollte, soweit vorhanden, auch eine automatische Löschanlage ausgelöst sowie die Batterieanlage spannungsfrei geschaltet werden.

- Um eine frühestmögliche Alarmmeldung über ein einsetzendes thermisches Durchgehen sicherzustellen und damit den Brand auf den Ausbruchcontainer zu begrenzen, sollten zusätzliche Überwachungsmaßnahmen durch spezifische Wärmebildkameras, Gasmelder und Temperatursensoren wie Kohlenmonoxid(CO)- sowie Wasserstoff-Gasmelder, Temperatur- und Luftqualitätsüberwachungssensoren vorgesehen werden. Bei einem internen Batteriefehler werden z. B. hochentzündliche Elektrolytgase sowie geringe Mengen Pyrolysegase durch die Erwärmung des Kunststoff-Batteriegehäuses freigesetzt, die auf ein beginnendes thermisches Durchgehen hindeuten. Es ist zu erwarten, dass im Laufe der Zeit weitere und bessere Detektionstechnologien entwickelt werden, um kritische Entwicklungen innerhalb von Zellen und Modulen frühzeitig zu entdecken.
- Ferner empfiehlt es sich, die einzelnen Batterieräume mit einer automatischen Feuerlöschanlage auszurüsten; bewährt haben sich Wasserfeuerlöschanlagen (z. B. Sprinkler- und Sprühwasserlöschanlagen), da sie die betroffenen Batteriepacks kühlen und damit die ablaufende Reaktion verlangsamen bzw. stoppen. Es ist aber zu beachten, dass sich beim Einstellen der Kühlmaßnahmen, z. B. bei Wassermangel, die Reaktion wieder beschleunigen und zu einer erneuten Entzündung führen kann. Andere Löschanlagen, z. B. Aerosole oder gasförmige Löschanlagen, werden häufig in Batteriesystemgehäusen eingesetzt, um elektrische Brände zu unterdrücken, die auf benachbarte Batteriemodule übergreifen könnten. Sie sind jedoch nicht geeignet, Batteriebrände zu löschen oder das Entstehen eines thermischen Durchgehens zu verhindern.
- Die Batterieanlagenräume oder Containermodule sollten, um eine konstante Raum- und Betriebstemperatur entsprechend den Herstellerangaben zu garantieren, über eine angemessene Belüftungs- oder Klimaanlage verfügen. Die Temperaturkontrolle ist für die Langlebigkeit und einen ordnungsgemäßen Betrieb der

Batterien essenziell, da die Lebensdauer stark von der Einhaltung einer konstanten Betriebs- und Raumtemperatur abhängt. Deshalb sollte bei Ausfall der Kühl- und Lüftungssysteme ebenfalls ein Alarm ausgelöst werden. Bei einem Brandereignis sollte der Betrieb der Lüftungsanlagen möglichst aufrechterhalten bleiben, um entstehende brennbare und toxische Gase abzuführen, es sei denn, es besteht die Gefahr einer massiven Umwelt-/Umfeldgefährdung.

- Auch ist darauf zu achten, dass andere Komponenten des Systems wie Kabelanlagen, Klimatisierung, Schaltschränke und Wechselrichter außerhalb der Batterieanlagenräume/-container installiert werden, damit ein dort entstehender Brand nicht auf die Batteriesysteme übergreifen kann.
- Die gesamte Anlage sollte über ein Blitz- und Überspannungsschutzsystem verfügen.

### Organisatorische Maßnahmen

Einige der Ursachen für Großspeicherbrände in Südkorea wurden auf eine mangelhafte Bauausführung und die fehlende Erfahrung der Planungs- und Installationsfirmen zurückgeführt. Daher sollten entsprechende Unternehmen sorgfältig ausgewählt und regelmäßige Kontrollen während der Errichtungsphase durchgeführt werden. Ist die Anlage in Betrieb, sollten mithilfe eines festgelegten Wartungsplans monatliche Kontrollen und thermografische Prüfungen vorgenommen werden. Dabei festgestellte Mängel sind unverzüglich zu beseitigen. Für die Aufstellung eines Wartungsplans geben die Herstellervorgaben gute Hinweise für die Inspektion, Prüfung und Wartung der Großspeicheranlage sowie ihrer Komponenten. Beispielsweise zählen dazu die Messung des Innenwiderstands der Zellen, Überprüfung auf ausgetretene Flüssigkeiten, Kraftschlüssigkeit der Verbindungen sowie die Prüfung von Kabeln und Leitungen auf Beschädigung.

Weitere organisatorische Maßnahmen umfassen die Ausweisung der Rettungs- und Fluchtwege, die gleichzeitig auch mögliche Angriffswege für die Feuerwehr darstellen, Ausrüstung und Kennzeichnung von Erstbrandbekämpfungsmitteln, Kennzeichnung der Hydrantenanlage, Einweisung des Bedien- und Wartungspersonals in die besonderen Gefahren sowie weitere organisatorische und betriebliche Brandschutzmaßnahmen, wie sie für jeden gewerblichen Betrieb als angemessen gelten. Dazu gehören u. a. ein Feuerwehrplan, ein Alarmplan sowie ein Disaster-Management- und Business-Continuity-Plan.

## Underwriting-Hinweise

Um eine situationsgerechte Exposureeinschätzung für einen Underwriter zu ermöglichen, sollten, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit, folgende Informationen in Betracht gezogen werden:

- aktueller Besichtigungsbericht
- Adresse, Lage und Standort des Großbatteriespeichers (im Gebäude, im Freien)
- Nachbarschaftsgefährdung (z. B. Pipeline, chemische Anlagen, Tanklager)
- Art, Nutzung und Baujahr der Anlage
- potenzielle Gefährdung durch Naturgefahren (Buschfeuer, Erdbeben, Überschwemmung, Sturm, Erdbeben, Erdsenkung usw.)
- mögliche politische Gefahren, u. a. SRCC/Strike, Riot, Civil Commotion), Terrorismus, Anschläge
- vorhandene Versicherungen (z. B. Maschinenbruch, Elektronikversicherung)
- gewünschte Versicherung, zugrunde liegendes Wording und Deckungsumfang (benannte Gefahren, Allgefahren-Deckung, Maschinenbruch)
- versicherte Werte und Grundlage der Bewertung sowie der Entschädigungsleistung
- vereinbarte Erstrisikosummen sowie Haftungsbegrenzungen
- vereinbarte Selbstbehalte
- Unterversicherungsregelung
- vereinbarte Deckungserweiterungen, Zusatzbedingungen und Ausschlussklauseln, z. B. Cyber, Krieg, Terrorismus, Maschinenbruch
- vorhandene Schutzvorkehrungen:
  - > Abstände zwischen den einzelnen Batteriecontainern sowie zu benachbarten Anlagen und Gebäuden
  - > vorhandene Brandwände
  - > Unterbringung in Brandabschnitten bzw. zumindest feuerbeständigen Abschnitten
  - > Brandmelde- und weitere Alarmierungseinrichtungen inklusive Alarmierungsweiterleitung sowie eventuell vorgesehene automatische Abschaltungen der elektrischen Betriebsmittel/-anlagen
  - > vorhandene Feuerlöschanlagen
  - > vorhandene Kühlungs- und Lüftungseinrichtungen, Ausstattung der Container/Räume mit Druckentlastungs- sowie Rauchgas- und Wärmeabführungseinrichtungen
- Löschwasserauffangvorrichtungen, vorhandene Löschwasserversorgungsmöglichkeiten und -mengen
- zuständige Feuerwehr (z. B. Art der Feuerwehr, Ortskenntnisse, Übungseinsatz)
- Zugänglichkeit, Angriffs- und Aufstellflächen für die Feuerwehr, Konstruktionsmerkmale der Container/Bauart der Gebäude mit Angabe der verwendeten Materialien, Details zu Wartungs- und Instandhaltungsmanagement, mögliche Schadensfolgen bei Ausfall von Teilen bzw. der gesamten Großspeicheranlage
- Schadenhistorie
- MFL/PML-Schätzung des Besichtigers

## Abwehrmaßnahmen

Um optimale Voraussetzungen für eine schnelle und effiziente Brandbekämpfung durch die Feuerwehr zu schaffen, sollte eine entsprechende Feuerwehrumfahrt vorgesehen werden, die es der Feuerwehr erlaubt, ungefährdet schnelle Gegenmaßnahmen einzuleiten. Hydranten und weitere Löschwasserentnahmemöglichkeiten sollten entsprechend gekennzeichnet und betriebsbereit gehalten werden.

Es hat sich außerdem bewährt, die örtlichen Feuerwehren/ Einsatzkräfte von Beginn der Planungen für eine Batteriegroßspeicheranlage an miteinzubeziehen, um deren

Bedenken zu verstehen und gemeinsam Notfallstrategien und -einsatzpläne zu entwickeln. Während des Betriebs einer Großspeicheranlage sollte die Feuerwehr regelmäßig mit den Örtlichkeiten und deren Besonderheiten vertraut gemacht werden sowie einmal jährlich eine entsprechende Feuerwehrrübung zur Bekämpfung eines Batteriespeicherbrands abgehalten werden. Dabei können die spezifischen Gegebenheiten und Eigenheiten der Anlage besprochen werden. Da solche Anlagen immer noch recht neu sind, ist das Wissen über die optimale Brandbekämpfung nicht überall verfügbar und stellt daher für die Feuerwehr ein schlecht einschätzbares Szenario dar. Themenschwerpunkte sind

dabei notwendige Kühlungs-/Löschmaßnahmen, Handhabung von beschädigten Batterien, Auftreten von giftigen und brennbaren Gasen, vorhandene Abschaltanlagen der Anlagen.

Wie Schadenfälle in den USA, Südkorea und UK gezeigt haben, können Löscheinsätze bei Batteriespeicherbränden Leib und Leben der Feuerwehrleute bedrohen.

Da bei einem Brand zu erwarten ist, dass durch die notwendige lange Kühlung betroffener Batteriespeicher große Mengen kontaminiertes Löschwasser anfallen, sollte das Grundstück über entsprechende Löschwasserauffangvorrichtungen verfügen, um ein unkontrolliertes Abfließen in die Umgebung zu verhindern.

### Weitere Maßnahmen

Nach einem Schadenereignis sollten Batteriespeicheranlagen nicht wieder in Betrieb genommen werden, auch wenn kein direkter Schaden festzustellen ist. Der gesamte betroffene Containerpack sollte ausgetauscht werden, da durch Verschmutzung und Wasser in den Batterien und Wechselrichtern weitere Kurzschlüsse entstehen und sich ggf. selbst entzünden können.

### Fazit

Wie die Schadenerfahrungen immer wieder zeigen, lassen sich brennende Zellen nach den heutigen Erkenntnissen nicht einfach löschen. Sie bedingen komplexe und langwierige Feuerwehreinsätze. Auch vorbeugende Brandschutzmaßnahmen können nur in einem begrenzten Umfang Schäden abwenden, insbesondere wenn es zu einem thermischen Durchgehen kommt. Die zu erwartenden Schadensfolgen aus Sachversicherungssicht sind nicht unerheblich. Deshalb empfiehlt es sich hier ganz besonders, das Exposure im Rahmen des Underwriting zu ermitteln, zu bewerten und entsprechende Schlüsse für die Prämienberechnung und die Zeichnungskapazität zu ziehen.

### Über den Autor



**Leo Ronken** ist Senior Underwriting Consultant in der Abteilung Global Underwriting der Gen Re in Köln.  
Tel. +49 221 9738 939  
E-Mail: [leo.ronken@genre.com](mailto:leo.ronken@genre.com)

### Literatur

- Lithium-Ionen-Batterien – ein neues Brandrisiko?, Leo Ronken, General Reinsurance AG 2017, <https://de.genre.com/knowledge/?type=Publication&series=1231091>; engl: <https://www.genre.com/knowledge/publications/pmint1709-1-en.html>
- [https://www.bves.de/wp-content/uploads/2021/10/Brandschutz\\_Lithium\\_Ionen\\_Grossspeichersysteme\\_BVES.pdf](https://www.bves.de/wp-content/uploads/2021/10/Brandschutz_Lithium_Ionen_Grossspeichersysteme_BVES.pdf)
- NFPA 855-Standard for Installation of Stationary Energy Storage Systems.
- FM Global 5-33- Electrical Energy Storage Systems.
- Risk Considerations for Battery Energy Storage Systems, Gallagher, Al Caceres <https://www.ajg.com/us/news-and-insights/2020/mar/risk-considerations-for-battery-energy-storage-systems/>
- Business Continuity Management (BCM) – noch nie so wertvoll wie heute, Leo Ronken, General Reinsurance AG, 2020, <https://www.genre.com/knowledge/publications/pmint20-3-de.html>
- Die Versicherungssumme – essenziell und doch vernachlässigt, Leo Ronken, General Reinsurance AG, 2020, <https://de.genre.com/knowledge/publications/pmint20-1-de.html>
- Betriebsunterbrechung richtig versichern – Leitfaden für die Risikobewertung, Leo Ronken, General Reinsurance AG, 2019, <https://de.genre.com/knowledge/publications/pmint19-5-de.html>
- Großbatteriespeicher, Einzelfragen zur Lithium-Ionen-Batterietechnologie, Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, WD 8 -3000-002/19, 2019

### Endnoten

- 1 Global Energy Storage Database (Stand November 2020), DOE OE Global Energy Storage Database, <https://www.sandia.gov/ess-ssl/global-energy-storage-database-home>.
- 2 Big Battery Storage Map of Australia, <https://reneweconomy.com.au/big-battery-storage-map-of-australia>.
- 3 [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_energy\\_storage\\_power\\_plants](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_energy_storage_power_plants).
- 4 <https://publications.rwth-aachen.de/record/788286/files/788286.pdf> und <https://www.businesswire.com/news/home/20200305005128/en/Navigant-Research-Report-Shows-Lithium-Ion-Batteries-Expected-to-Account-for-85-of-Newly-Installed-Energy-Storage-Capacity>.
- 5 Grossbatteriespeicher-Kraftwerke, <https://www.energyzed.ch/2021/03/18/grossbatteriespeicher-kraftwerke>.
- 6 <https://www.energy-storage.news/news/navigant-li-ion-for-ess-to-exceed-28gw-globally-by-2028>.
- 7 <https://www.ingenieur.de/fachmedien/bwk/energiespeicher/solarenergie-wird-in-kochsalz-gespeichert>.
- 8 Eisen-Luft-Akku soll Energiespeicherprobleme lösen, <https://www.golem.de/news/form-energy-eisen-luft-akku-soll-energiespeicherprobleme-loesen-2107-158426.html> und [https://formenergy.com/wp-content/uploads/2020/08/Form\\_Energy\\_NYGasReplaceWhitePaper\\_V2.pdf](https://formenergy.com/wp-content/uploads/2020/08/Form_Energy_NYGasReplaceWhitePaper_V2.pdf).
- 9 Battery energy storage systems fire risks explained, <https://www.marshcommercial.co.uk/articles/battery-energy-storage-fire-risks-explained/>, 23.2.2021.

- 10 Engie Investigates Source of Belgian Battery Blaze, <https://www.greentechmedia.com/articles/read/engie-investigates-source-of-belgian-battery-blaze>.
- 11 <https://www.energy-storage.news/news/fire-at-20mw-uk-battery-storage-plant-in-liverpool>.
- 12 Emerging Hazards of Battery Energy Storage System Fires, <https://www.fema.gov/case-study/emerging-hazards-battery-energy-storage-system-fires>.
- 13 <https://www.pv-magazine.com/2021/04/21/two-firefighters-killed-and-one-missing-after-beijing-battery-blaze/> und <https://www.ctif.org/news/accident-analysis-beijing-lithium-battery-explosion-which-killed-two-firefighters>.
- 14 Tesla big battery fire in Victoria burns into day three, Donna Lu, <https://www.theguardian.com/australia-news/2021/aug/02/tesla-big-battery-fire-in-victoria-burns-into-day-three> und: A Tesla Megapack caught fire at the Victorian Big Battery facility in Australia, Saqib Shah, <https://techcrunch.com/2021/07/30/a-tesla-megapack-caught-fire-at-the-victorian-big-battery-facility-in-australia>.
- 15 Investigation begins into overheating incident at world's biggest battery storage facility, By Andy Colthorpe, September 8, 2021, <https://www.energy-storage.news/investigation-begins-into-overheating-incident-at-worlds-biggest-battery-storage-facility>.
- 16 Morris fire: Lithium batteries a concern as blaze burns for 2nd day; evacuation order extended, By Diane Pathieu, John Garcia, Liz Nagy and ABC7 Chicago Digital Team, 1.7.2021.
- 17 <https://www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/grundstoffe-des-bauens/portlandzement-definition-geschichte-joseph-aspdin-isaac-charles-johnson-zement-klinker-din-en-197-1-portlandkompositzement-hochofenzement>.
- 18 South Korea Identifies Top 4 Causes for ESS Fires, <https://liiontamer.com/south-korea-identifies-top-4-causes-that-led-to-ess-fires>.
- 19 [https://de.wikipedia.org/wiki/Thermisches\\_Durchgehen](https://de.wikipedia.org/wiki/Thermisches_Durchgehen).
- 20 Zum Beispiel: NFPA 855-Standard for Installation of Stationary Energy Storage Systems oder FM Global 5-33 – Electrical Energy Storage Systems.



*The people behind the promise.*

[genre.com](https://genre.com) | [genre.com/perspective](https://genre.com/perspective) | Twitter: [@Gen\\_Re](https://twitter.com/Gen_Re)

**General Reinsurance AG**

Theodor-Heuss-Ring 11  
50668 Köln  
Tel. +49 221 9738 0  
Fax +49 221 9738 494

Fotos © Getty Images: petovarga, Petmal, LeoWolfert, Pavel Konnikov, SpicyTruffel, D\_A\_S\_H\_U

*Diese Informationen wurden von der Gen Re zusammengestellt und dienen als Hintergrundinformationen für unsere Kunden sowie unsere Fachmitarbeiter. Die Informationen müssen eventuell von Zeit zu Zeit überarbeitet und aktualisiert werden. Sie sind nicht als rechtliche Beratung anzusehen. Bitte sprechen Sie mit Ihrem Rechtsberater, ehe Sie sich auf diese Informationen berufen.*

© General Reinsurance AG 2021