VdS

VdS-Merkblatt

VdS 3856

Sprinklerschutz von Lithium-Batterien

VdS 3856 : 2019-06 (01)

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174
D-50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

VdS-Merkblatt

Sprinklerschutz von Lithium-Batterien

Inhalt

1 Einleitung ... 4
2 Begriffsbestimmungen ... 4
3 Grundsätzliche Einstufung ... 5
4 Löschanlagen ... 6
4.1 Garagen ... 6
4.2 Lagerung von Lithium-Batterien ... 7
4.3 Produktionsbereiche (Zusammensetzen von Geräten, keine Batterieproduktion) ... 8
5 Recycling ... 8
6 Wirksamkeitsnachweise ... 8
7 Verweise ... 8

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

1 Einleitung

Lithium-Batterien sind in vielen Bereichen des täglichen Lebens zu finden. Wiederaufladbare Lithium-Ionen-Akkus für Handys, Notebooks, Elektrowerkzeuge und -gartengeräte, Elektrorasenmäher und -fahrräder sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken, und auch im Automobilbereich in der voranschreitenden Elektromobilität finden sie Anwendung.

Die Energieinhalte sind im Vergleich zu konventionellen Batterietechnologien um ein Vielfaches größer, wodurch sich die Energiefreisetzung und das Schadenausmaß im Brandfall deutlich erhöhen können.

Spezifische Gefahren in der Lithium-Batterien-Technologie sind etwa die Selbstentzündung und heftige Brandereignisse in Verbindung mit einer sehr schnellen Brandausbreitung. Die damit einhergehenden Risiken stellen besondere Anforderungen an den Brandschutz dar. Lithium-Batterien sind immer gefährliche Güter im Sinne des Transportrechts. Beim Transport unterliegen sie den Gefahrgutvorschriften.

Dieses Merkblatt befasst sich vor allem mit Lithium-Ionen Batterien, da diese bei den bekannten Brandversuchen verwendet wurden und auch derzeit am häufigsten Anwendung finden. Bei der Übertragung auf andere Typen (z. B. Lithium-Metall) sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich.

Eine VdS-Projektgruppe mit Vertretern der Versicherungswirtschaft, der Industrie und Sachverständigen hat das nachfolgende Merkblatt erarbeitet.

2 Begriffsbestimmungen

Anode und Kathode: In der Elektrochemie wird die Elektrode, an der die Oxidation stattfindet, als Anode und diejenige, an der die Reduktion stattfindet, als Kathode bezeichnet. Beim Laden einer Zelle kehren sich die Stromrichtung sowie alle Vorgänge in der Zelle um. Dennoch gilt: Anode und Kathode entsprechen bei Batterien und Akkumulatoren – unabhängig von der Richtung des tatsächlich fließenden Stroms – immer dem Fall der Entladung. Die Anode ist also die negative Elektrode, die Kathode die positive Elektrode.

BMS: Batteriemanagementsystem

Elektrolyt: Chemische Verbindung, die in Batterien als feste oder flüssige Form vorkommt und bewegliche Ionen enthält.

Leistungsdichte: Die Leistungsdichte gibt an, wie viel elektrische Leistung (Energie pro Zeit) einem Akku entnommen werden kann, wiederum bezogen auf seine Masse. Die Leistungsdichte ist besonders wichtig bei der Elektromobilität, da dort leichte Akkumulatoren benötigt werden, welche in der Lage sein müssen, zügig so viel Energie abzugeben, um das Fahrzeug entsprechend zu beschleunigen. Die Leistungsdichte wird angegeben in W/kg.

Lithium-Batterien: Batterien mit lithiumhaltigen Stoffen. Grundsätzlich sind Lithium-Metall- und Lithium-Ionen-Batterien zu unterscheiden. Lithium-Metall-Batterien enthalten reines Lithium in geringen Grammmengen. Lithium-Ionen-Batterien enthalten meist in anderen Substanzen gelöstes Lithium.

Nennenergie: Die Nennenergie ist die Energie, die eine vollständig geladene Batterie oder ein Akku unter definierten Bedingungen abgeben kann (berechnet sich aus dem Produkt der Nennkapazität mit der Nennspannung, bspw. 1 Ah x 3,6 V=3,6 Wh).

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

Nennkapazität: Die Nennkapazität ist die gespeicherte elektrische Ladung einer vollständig geladenen Zelle oder Batterie, die unter definierten Bedingungen beim Entladen entnommen werden kann (Beispiel: Eine Batterie mit der Nennkapazität von 1000 mAh kann mit einem Strom von 1 A über eine Stunde entladen werden).

Pouch-Zelle: Die Pouch-Zelle besitzt im Gegensatz zu zylindrischen oder prismatischen Zellen kein festes Gehäuse, sondern eine Umhüllung aus Metall-Kunststoffverbundfolie.

Primärbatterien: Nicht wiederaufladbare Batterie

Prismatische Zelle: Prismatische Zellen werden häufig in Mobiltelefonen, Notebooks oder Kameras verwendet und sind meist von einem festen Kunststoffmantel geschützt.

Sekundärbatterie: Wiederaufladbare Batterie (Akku)

SOC (State of Charge): Ladezustand der Batterie bzw. Akku in %

Thermal Runaway: Hierunter versteht man das Durchbrennen einer Batterie oder eines Akku. Das heißt, die enthaltene elektrische Energie wird in kurzer Zeit abgegeben. Der Thermal Runaway kann durch Beschädigung (z. B. Feuer oder mechanische Einwirkung) oder Über- bzw. Unterentladung (Tiefentladung) ausgelöst werden.

3 Grundsätzliche Einstufung

Als wesentliche Erkenntnis aus Forschungsberichten und Brandversuchen ist abzuleiten, dass eine starke Kühlung von brennenden lithiumhaltigen Batterien für einen Löscherfolg essentiell ist. Für diese Kühlung wird Wasser als Löschmittel favorisiert. Andere Löschmittel wie Löschgase oder Aerosole nutzen den Inertisierungseffekt. Es liegen noch keine ausreichende Erkenntnisse vor, ob dieser wirkungsvoll ist, um eine Lagerung von Batterien zu schützen. Forschungen in diesem Bereich sind jedoch noch nicht abgeschlossen, so dass es hier in den nächsten Jahren voraussichtlich mehr Erkenntnisse gibt.

Ein kritischer Punkt in Bezug auf die lithiumhaltigen Batterien ist der Thermal Runaway. Um diesen einzudämmen, ist die Kühlung der am Brand nicht beteiligten Batterien notwendig. Da dies bei einer Blocklagerung nur schwer oder gar nicht möglich ist, muss das Risiko eines Thermal Runaway minimiert werden.

Der Ladevorgang nach einer Tiefentladung stellt einen kritischen Vorgang dar. Sollten Batterien geladen werden, so sollte sichergestellt werden, dass diese vorher nicht tief entladen waren (z. B. die Lagerdauer vor der Ladung auf 6 Monate begrenzen).

Um die Erkenntnisse der Brandversuche und bestehenden Konzepte besser übertragbar machen zu können, bietet es sich an, die Batterien wie in VdS 3103 in Klassen einzuteilen. Das Gewicht der Batterien kann aufgrund der unterschiedlichen Gehäuse (z. B. Pouch-Zellen) stark variieren. Daher ist eine Einteilung nach Energieinhalt pro Lagereinheit (z. B. Palette) an dieser Stelle zweckmäßiger. Es bietet sich die Einstufung in folgende Kategorien an:

Hazard Level (HL)	Risiko	Energieinhalt (kWh) / Lagereinheit
I	Gering	< 1
II	Mittel	1,0-50
III	Hoch	> 50

Tabelle 1: Einstufung von Lithium Batterien

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

Üblicherweise werden die Batterien anhand ihrer Leistung (Ah) bezeichnet. Da jedoch auch die Spannungen stark variieren können, wurde die Leistung in kWh umgerechnet.

Durch eine Wareneingangskontrolle ist sicherzustellen, dass nur unbeschädigte Zellen und Batterien gelagert werden, für die der Nachweis der Prüfung nach UN 38.3 vorliegt. Für Prototypen, defekte Batterien oder Rückläufer sind besondere Betrachtungen notwendig.

4 Löschanlagen

Es gibt derzeit keine ausreichenden Erkenntnisse zum Schutz von Lithium-Batterien durch Wasserlöschanlagen. Versuche durch FM Global[1] und des GDV[2] in Zusammenarbeit mit VdS zeigen, dass das Löschmittel Wasser grundsätzlich geeignet ist. Die Ergebnisse der Brandversuche sind jedoch noch nicht ausreichend, um generelle Auslegungsparameter für alle Arten von Batterien zu empfehlen. Soll ein Objekt geschützt werden, in dem größere Mengen Lithium-Batterien gelagert oder verarbeitet werden sollen, so ist immer ein objektspezifisches Konzept zu erstellen. Hierbei sind frühzeitig Versicherer, Brandschutzkonzeptersteller und Löschanlagensachverständige sowie ggf. die zuständige Bauaufsicht und Brandschutzdienststelle einzubinden.

Es ist nicht auszuschließen, dass trotz großer Sorgfalt die in diesem Merkblatt angegebenen Empfehlungen zur Auslegung von Löschanlagen sich - auch aufgrund der technischen Weiterentwicklung von Batterien und Löschtechniken - in der Zukunft als nicht ausreichend herausstellen und somit Nachrüstungen erforderlich werden.

4.1 Garagen

Laut statistischem Bundesamt gab es zum 01.01.2019 ca. 83.200 Elektroautos in Deutschland. Hinzu kommen noch die Batterien für Hybridautos und auch klassische Fahrzeugbatterien für die Bordelektronik basieren heutzutage auf Lithium-Technik. Somit ist davon auszugehen, dass in Garagen Fahrzeuge anzutreffen sind, in denen sich Lithium-Batterien befinden. Hinzu kommen Ladestationen für E-Autos, die in immer mehr Garagen installiert werden.

Gemäß VdS CEA 4001 sind Garagen in die Brandgefahrenklasse OH2 einzustufen. Dabei haben Brandversuche gezeigt, dass ein brennendes Fahrzeug nicht gelöscht werden kann, da beispielsweise Innen- und Motorraum nicht vollständig mit Wasser beaufschlagt werden können. Es wird jedoch zuverlässig verhindert, dass benachbarte Fahrzeuge in Vollbrand geraten. Dieses Schutzziel kann vermutlich auch bei Fahrzeugen mit Lithium-Batterien erreicht werden. Entsprechende Brandversuche stehen jedoch aus.

Brandfälle zeigen, dass Antriebsbatterien sehr lange am Brandgeschehen teilnehmen und es auch nach geraumer Zeit zu Rückzündungen kommen kann. Somit wird für Sprinkleranlagen für Garagen empfohlen:

– Auslegung nach VdS CEA 4001; Klasse 1; Brandgefahrenklasse OH 2
– Betriebszeit mindestens 60 Minuten
– Einspeisemöglichkeit für die Feuerwehr

Bei Vorhandensein von Ladestationen sind weitere organisatorische Maßnahmen erforderlich. Hier ist ein entsprechendes Konzept aufzustellen. Hinweise können den GDV-

[1] RESEARCH TECHNICAL REPORT Development of Protection Recommendations for Li-ion Battery Bulk Storage: Sprinklered Fire Test; October 2016
[2] Forschungsbericht Untersuchung von Sprinklerkonzepten zum Schutz von Lagersituationen mit Lithium-Ionen-Batterien, 25.11.2015

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

Publikationen VdS 2259 – Batterieladeanlagen für Elektrofahrzeuge und VdS 3103 – Lithium-Batterien entnommen werden.

4.2 Lagerung von Lithium-Batterien

4.2.1 Geräte mit Lithium-Batterien

Im Folgenden werden Geräte behandelt, in denen Lithium-Batterien eingebaut sind - entweder fest oder auch wechselbar (z. B. Elektrowerkzeuge, Mähroboter). Diese Geräte bestehen häufig zu einem großen Teil aus Kunststoff und/oder sind in Kunststoffprodukten verpackt (z. B. Kunststoffkoffer mit Akkuschrauber).

Ein mögliches Schutzkonzept sieht wie folgt aus:

- Alle Geräte befinden sich in vorbenetzbarer Verpackung
- Antriebsbatterien für Automobile sind nicht zulässig[3]
- Die gespeicherte Energie pro Lagereinheit (z. B. Palette) darf 50 kWh nicht überschreiten (max. HL II gemäß Tabelle 1)
- Lagerung im Regal: Auslegung nach VdS CEA 4001, Abschnitt K.7.1 (Tabelle K.7-1, Kategorie IV)
- In jeder Regalebene ist Sprinklerschutz vorzusehen
- Lagerung im Block: Auslegung nach VdS CEA 4001, HHS4 + K.7

Auch bei einer Mischlagerung (z. B. Warenverteilzentren von Warenhausketten) sind die betroffenen Stellplätze wie oben beschrieben zu schützen.

4.2.2 Batterielagerung

Bei der konzentrierten Lagerung von Lithium-Batterien sieht ein mögliches Schutzkonzept wie folgt aus:

- Alle Batterien befinden sich in vorbenetzbarer Verpackung
- Antriebsbatterien für Automobile sind nicht zulässig
- Die gespeicherte Energie pro Lagereinheit (z. B. Palette) darf 50 kWh nicht überschreiten (max. HL II gemäß Tabelle 1)
- Die Anforderungen sind unabhängig vom Ladezustand (SOC)
- Lagerung im Regal:
  - Auslegung nach VdS CEA 4001, Abschnitt 11.5 + K.7 (Kat. IV)
  - In jeder Regalebene ist Sprinklerschutz vorzusehen
  - Horizontale Blechbarrieren oberhalb jeder Sprinklerebene gemäß VdS CEA 4001 Abschnitt 11.6.2.5.2
  - In jedem Querschacht sind zusätzlich zu den Sprinklern im Mittelschacht auch Facesprinkler zu installieren
- Lagerung im Block:
  - Maximal 20 m² Teillagerfläche
  - 2,4 m Freistreifen zwischen den Teillagerflächen
  - Max. 1,5 m Lagerhöhe
  - Wasserbeaufschlagung WBA 17,5 mm/min

[3] Versuche lassen vermuten, dass die Lagerung von je einer Antriebsbatterie pro Lagereinheit im Regal nach diesem Konzept geschützt werden können. Die Versuche wurden jedoch ohne Beteiligung von VdS durchgeführt und die Ergebnisse sind nicht publiziert. Daher kann an dieser Stelle keine Empfehlung ausgesprochen werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12

– Schnell ansprechende K160-Sprinkler
– Maximale Deckenhöhe: 12m

4.3 Produktionsbereiche (Zusammensetzen von Geräten, keine Batterieproduktion)

Hier ist immer eine Einzelfallbetrachtung notwendig. Es wird im Produktionsbereich oft größere Mengen Kunststoff geben, die auch erhöhte Anforderungen verlangen. Im Allgemeinen können für einzelne Paletten mit Batterien in Produktionsbereichen Regelungen in Anlehnung an die VdS CEA 4001 Abschnitt K.7.4 getroffen werden.

5 Recycling

Für die Sammlung gebrauchter Batterien sowie für das Recycling sind gesonderte Betrachtungen erforderlich. Die Regelungen dieses Merkblattes sind hier nicht ohne weiteres zu übertragen.

6 Wirksamkeitsnachweise

Wie eingangs beschrieben, sind für weitergehende Erkenntnisse zwingend Brandversuche erforderlich. Auch stehen Brandversuche aus, um die oben beschriebenen Empfehlungen zu bestätigen. So kann auch für einzelne Projekte die Durchführung von objektspezifischen Brandversuchen zielführend sein.

7 Verweise

VdS 3103 Lithium-Batterien

VdS 2259 Batterieladeanlagen für Elektrofahrzeuge

VdS CEA 4001 Richtlinien für Sprinkleranlagen – Planung und Einbau

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.62 am 22.11.2026 - 18:12