



SPEISI - Workshop

HTW Berlin 01.04.2019

PV-Speichersysteme - Anlageninspektionen und Fachregeln

Dipl. Ing. Ralf Haselhuhn

Vorsitzender des Fachausschusses Photovoltaik

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
LV Berlin Brandenburg e.V.

www.dgs-berlin.de

rh@dgs-berlin.de



Mitarbeiter im VDE/DKE K 373 PV-Systeme und AK 371
sowie AK STD_1000.3.1 Anwendungsregeln Speicher

Agenda:

- Datengrundlage
- Auswertung der Fehler bzw. Mängel
- Einblicke in die Praxis
- Fachregeln zur Sicherheit, Installation und Betrieb von Lithium-Solarstromspeichersystemen
- Brandschutz-Merkblatt „Einsätze an stationären Lithium-Solarstromspeichern“

BMW i Verbundvorhaben SPEISI



TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

30 Anlagen in NRW

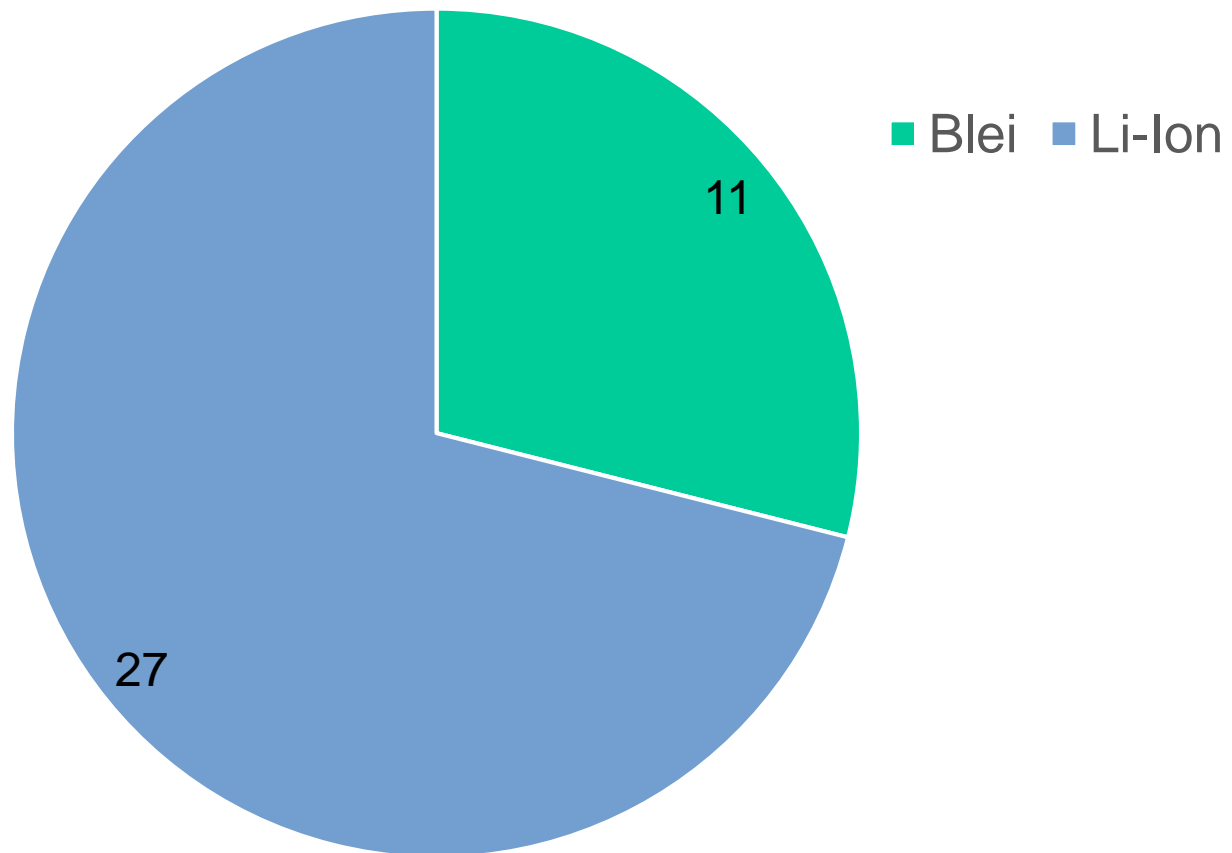


4 Anlagen in Sachsen
1 Anlage in Berlin
1 Anlage in Brandenburg
1 Anlage in MV
1 Anlage in NRW

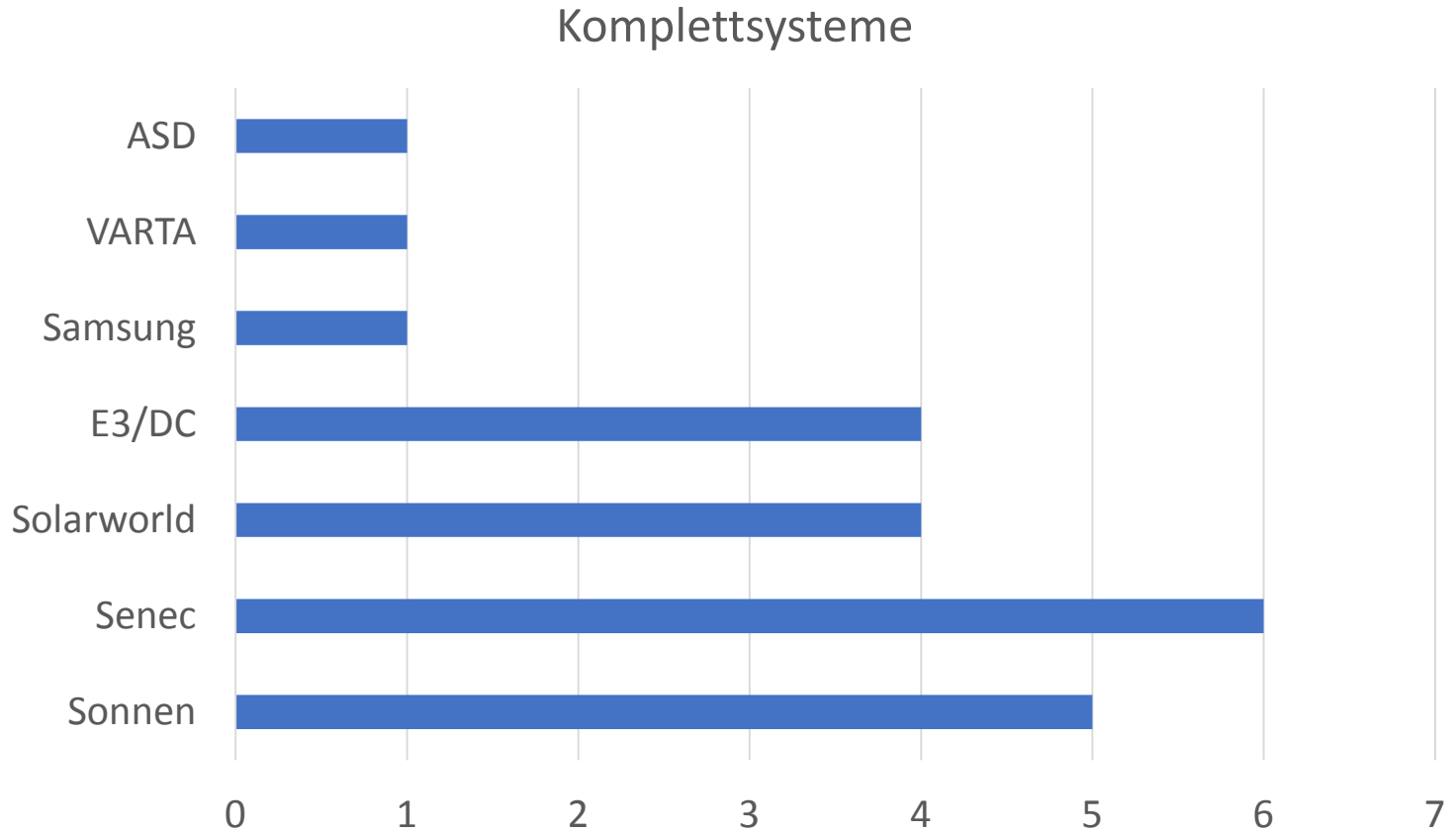
Untersuchte Speichersysteme - Datengrundlage

- 38 Untersuchte Anlagen

Anzahl



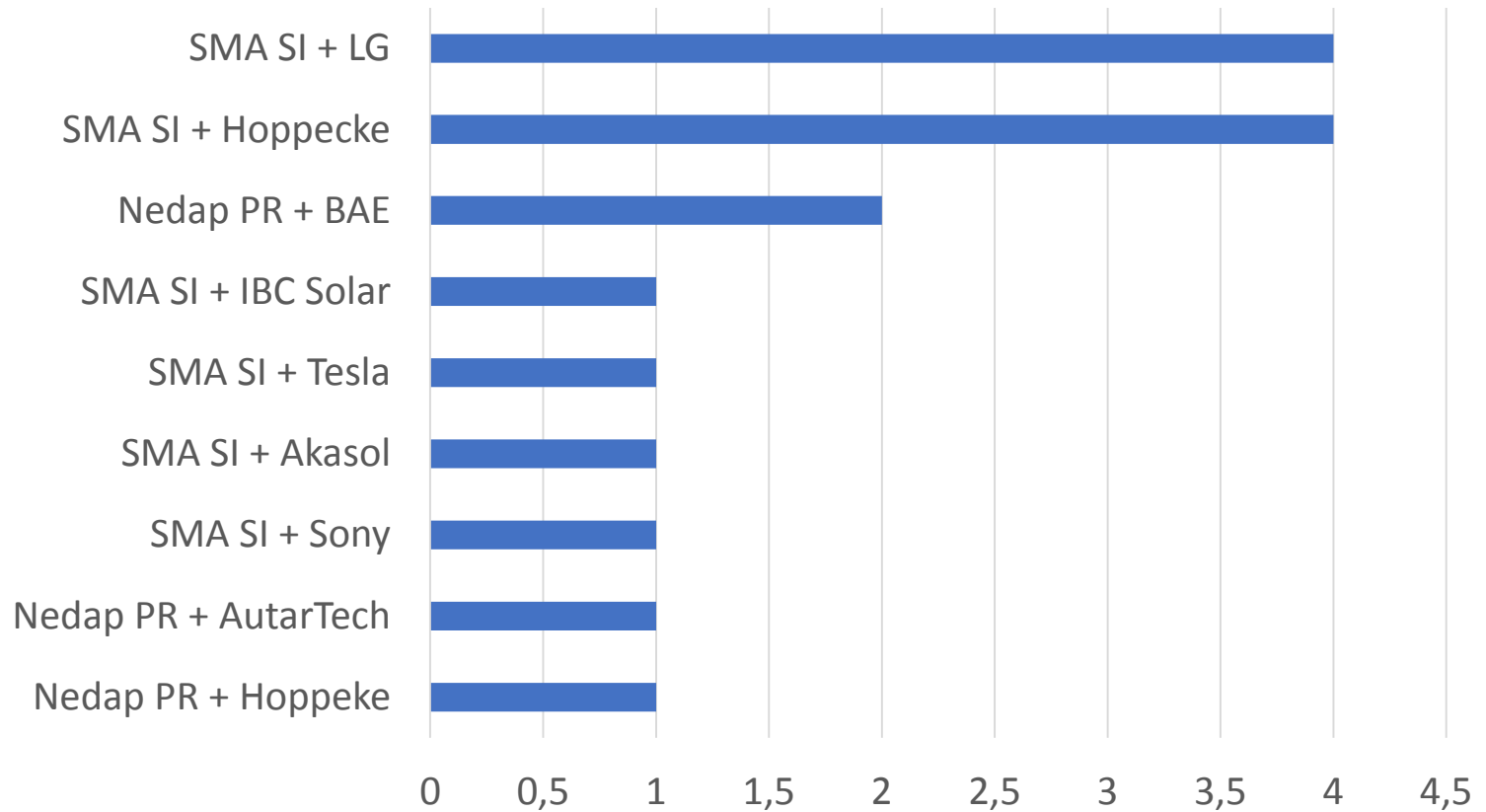
Untersuchte Speichersysteme - Datengrundlage



Insgesamt 22 Komplettsysteme untersucht

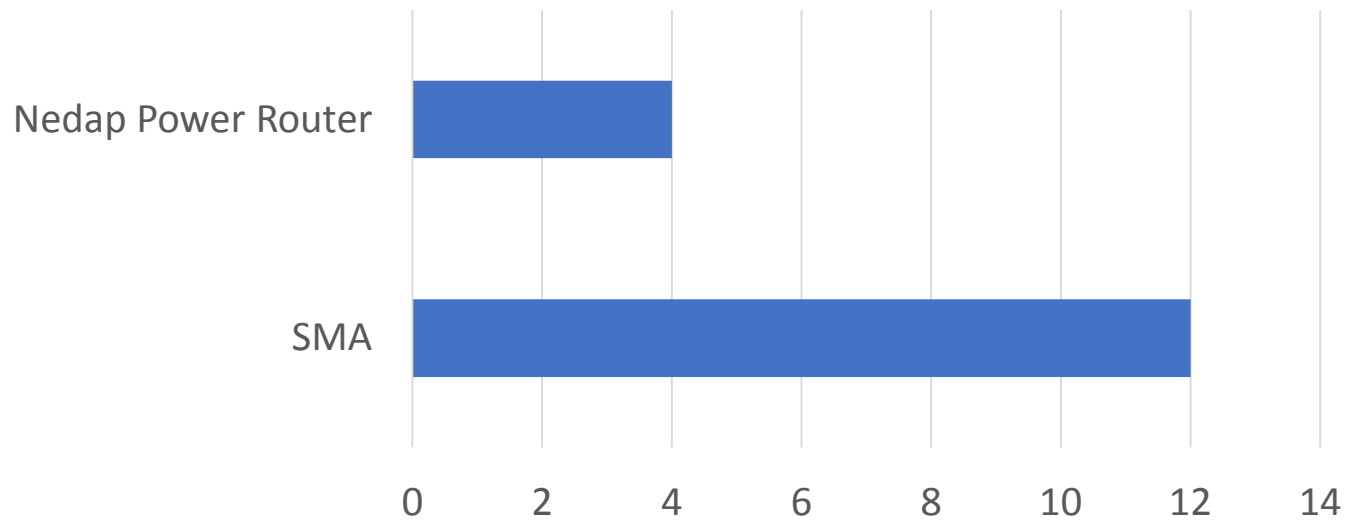
Untersuchte Speichersysteme - Datengrundlage

2-Komponenten-Systeme



Insgesamt 16 Systeme untersucht

Wechselrichter bei 2-Komponenten-Systemen



Auswertung der Fehler bzw. Mängel

- PV-Schild, Feuerwehrplan oder Hinweisschilder fehlen 28 x
- Leicht entzündliche Materialien in der Nähe des Speichers 21 x
- Mindestabstände wurden nicht eingehalten 13 x
- Ungeschützt verlegte Leitungen 5 x
- Erforderliche Kippsicherung war nicht vorhanden 3 x
- Potentialausgleich/Erdungsanschluss war lose / fehlte 2 x
- Nicht fachgerechte Leitungsverlegung 2 x
- Nicht fachgerechte Entlüftung 1 x
- Nicht vorhandener Schutz vor unbefugtem Öffnen 1 x
- Kantenschutz fehlte 1 x
- Unzulässige Temperaturüberschreitung 1 x

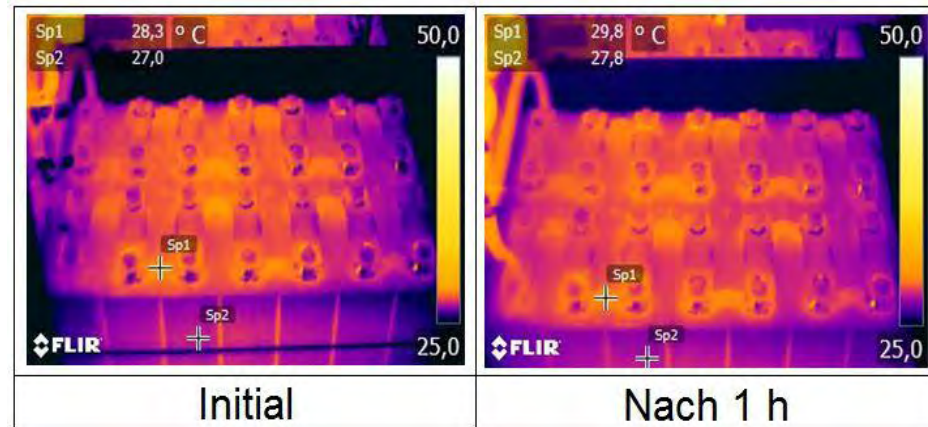
Erfahrungen bei Inspektionen vor Ort

[Fotos, DGS Berlin]



IR und VI eines thermisch auffälligen Installationsschützes von Untersuchung 1.

Untersuchung 1. Direkt auf brennbaren Untergrund: Holzfußboden aufgestellt.



IR der Batteriemodulen von Untersuchung 1.



Temperatur-Messstreifen zeigen unzulässigen Bereich an

Erfahrungen bei Inspektionen vor Ort

[Fotos, DGS Berlin]



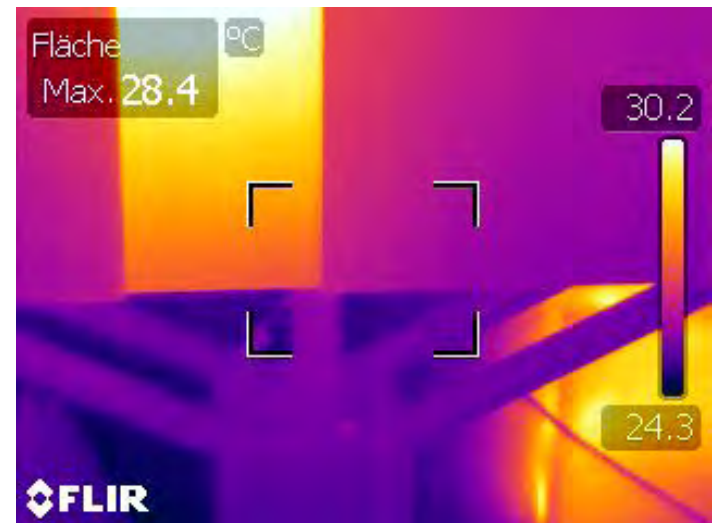
Abstände nicht eingehalten



„Mobiler“ Batterieaufbau ohne „Kabel-Abreiss-Schutz“



Eingeschränkter Zuluftbereich durch „Tütensammelecke“



Untersuchung 3

Erfahrungen bei Inspektionen vor Ort



Schuhablage



zugestellter Aufstellort

Schrank



Schrank



Abstände nicht eingehalten



Abstände nicht eingehalten

Sicherungskasten
Schrank

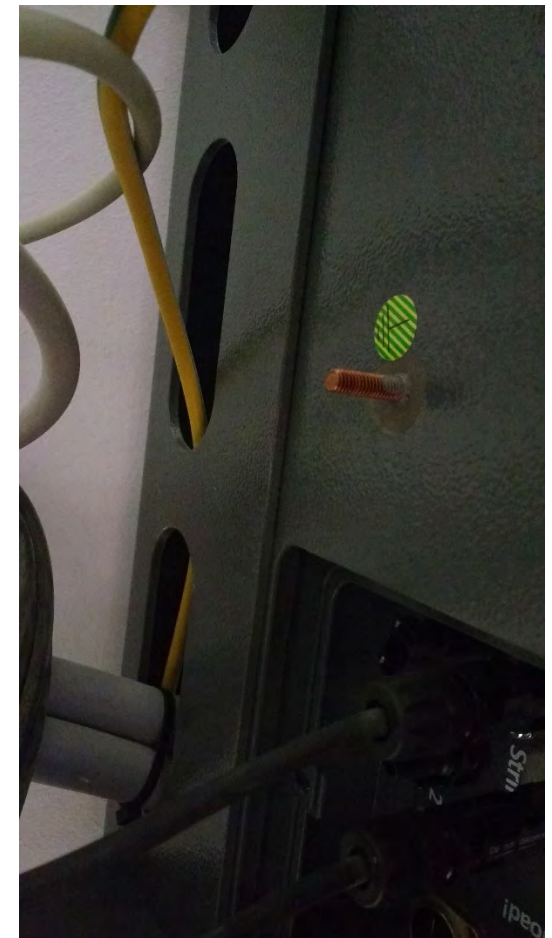


Speicher

Heiz- und Abstellraum



im Raum AirCon Outdoor Unit



Speichergehäuse- PE nicht
angeschlossen

Dokumente beim Betreiber	Vorhanden
Betriebsanleitung	4/4
Installationsanleitung	2/4
Datenblatt des Speicherherstellers	4/4
Plan mit Schalt- und Sicherheitseinrichtungen	1/4
Speicherpass BSW	0/4
Inbetriebnahmeprotokoll	2/4
Wartungsprotokolle/-anweisung	0/4

Praxis: Transport und Recycling

- Betreiber wurden wenig bis gar nicht über Recycling informiert
- Verpackung der Batterien für Transport nicht beim Betreiber
-

DGS – Fachregeln zur Sicherheit, Installation und Betrieb von Lithium-Solarstromspeichersystemen

Warum Fachregeln?

- Regelwerk zur Information von Installateuren und Betreibern
- Für alle verständlich (Volksbildung) und kostenlos im Internet erhältlich im Gegensatz zu Normen
- Erstellt von der DGS im Rahmen des SPEISI-Projektes
- Downloadbar unter www.dgs-berlin.de



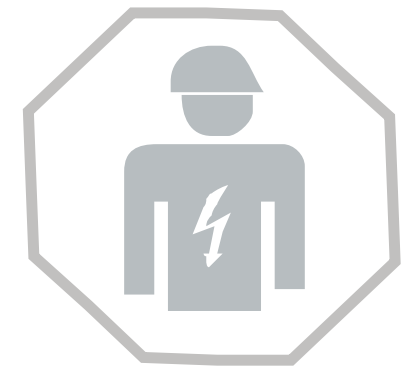
DGS – Fachregeln zur Sicherheit, Installation und Betrieb von Lithium-Solarstromspeichersystemen

Erforderliche Qualifikationen

Fach- und Qualitätsgerechte Montage von Solarstromspeichersystemen kann nur durch qualifiziertes Personal getätigt werden.

Folgende Qualifizierungen sind hierfür angebracht:

- Elektrofachkraft
- VDE/DGS-Fachkraft Energiespeicher
- Individuelle Schulung der Hersteller
- Eintrag im Installateurs-Verzeichnis der Netzbetreiber



DGS – Fachregeln zur Sicherheit, Installation und Betrieb von Lithium-Solarstromspeichersystemen

Dokumente und Normen

Folgende Dokumente müssen vorhanden sein: Datenblatt, Montage- und Installationsanleitung, Betriebsanleitung, Zertifikate, Gefahren- und Brandhinweise, Transport- und Entsorgungshinweise

Die Sicherheitsprüfungen von Lithium-Solarstromspeichern müssen unter Berücksichtigung nachfolgender Richtlinien und Dokumente durchgeführt werden.

VDE-AR 2510-50

VDE-AR 2510-2

DIN EN 62619

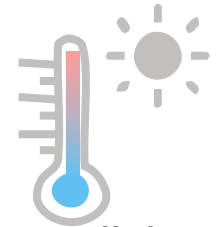
Sicherheitsleitfaden Lithium-Ionen-Heimspeicher

Die Produkte sollten entsprechende Konformitätserklärungen dazu möglichst von unabhängigen Prüfinstituten besitzen.



Hinweis

Produkte, die nach VDE-AR 2510-50 bzw. Sicherheitsleitfaden geprüft wurden, überwachen alle Li-Ionen-Zellen ständig und schalten bei irreversibler Zellschädigung nicht rücksetzbar ab, da ein weiterer sicherer Betrieb nicht möglich ist. Die weiteren Schritte sind in der Bedienungsanleitung aufgeführt.



Umgebungsbedingungen

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten ist es unumgänglich die Vorgaben der Hersteller (Installations- und Betriebs-Handbüchern) zu beachten.

Temperatur:

- gleichmäßige Temperaturen zwischen 10° und 25°C sorgen für eine gute Performance, Langlebigkeit und Betriebssicherheit
- Minustemperaturen führen zu einer verminderten Leistungsfähigkeit (speziell beim Laden) oder zur Abschaltung
- Temperaturen weit über 25°C vermeiden führen i.d.R. abhängig vom Ladezustand zu einer beschleunigten Alterung
- Vermeidung zusätzlicher Wärmequellen am Aufstellort
- ausreichende Kühlluftzufuhr und Warmluftabfuhr bei Installation und Betrieb: Einhalten der Freiräume oberhalb und ggf. seitlich bzw. unterhalb des Speichers
- falls aktive Lüftung: regelmäßige Kontrolle und Wartung der Lüfter
- Gemäß Sicherheitsleitfaden oder VDE-AR 2510-50 werden geprüfte Geräte bei Überhitzung (z.B. durch Lüfterausfall) abschalten bzw. die Leistung reduzieren

Umgebungsbedingungen

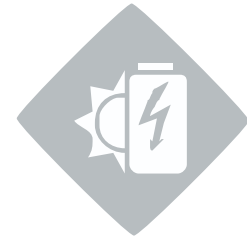
Luftfeuchtigkeit

- Vermeidung von hoher Luftfeuchtigkeit im Betriebsraum, Ausschluss von relativer Luftfeuchtigkeit über einem bestimmten Grenzwert (z.B. nicht >80%)

Atmosphäre

- frei von Stäuben, korrosiven bzw. explosiven Materialien/Gas (z.B. Ammoniak) sofern Herstellervorgaben das nicht zulassen -> System die entsprechende IP-Schutzklasse aufweist
- keine Brennstoffe oder leichtentzündliche Materialien bzw. hohe Brandlasten in Nähe lagern
- keine Brandquellen wie Trockner oder elektronischen Zündgeräte in Nähe

Aufstellbedingungen und Montage



- nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt
- ausreichende Zugänglichkeit zu Wartungszwecken
- möglichst Lüftungsmöglichkeit, die bei Bedarf genutzt werden kann
- nicht im Bereich der Fluchtwege und Schlafstätten
- möglichst nicht im unmittelbaren Wohnbereich stattdessen in geeigneten Keller- oder Hauswirtschaftsräumen bzw. -bereichen
- nicht in Heizräumen (= Festbrennstoff-Feuerstätten >50kW) oder Holzlagerstätten, Holzschuppen, Scheune etc.
- Auf ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes achten
- Untergrund muss vibrationsfrei sein, eben und aus flammhemmendem Material (z.B. Beton, kein Holz),
- ggf. zusätzliche Wandbefestigung (Kippsicherung) bei stehenden Systemen
- Ist mit Kleinnagern zu rechnen, ist ein entsprechender Kabelschutz vorzusehen

Aufstellbedingungen und Montage

Schutz vor Wassereinbruch und Überschwemmungen

Schutz vor Wassereinbruch/Überschwemmung bei Keller und Tieflagen (insb. in hochwassergefährdeten Bereichen). Falls doch Wasser eingedrungen ist, muss das System abgeschaltet werden bzw. stromfrei geschaltet werden.

Brandschutz und weitere Installationsvorgaben

Brandschutz

- Einsatz von Rauch- bzw. Übertemperatur-Melder (Alarmierung: visuelle und akustische Signalisierung), wenn nicht schon im Speichersystem integriert
- Einweisung des Betreibers bei Alarmierung vornehmen: rechtzeitigen Flucht aus dem Gefahrenbereich und Feuerwehr/Installateur/Hersteller unverzüglich informieren
- Feuergeschützte Verlegung von nichtabschaltbaren DC-Leitungen entsprechend gültiger Landesbauordnung
- Brandabschnitte beachten und ggf. Brandschottungen bei Leitungen vornehmen

Brandschutz und weitere Installationsvorgaben

Externer Überstromschutz und Fehlerstromschutz (FI-Schalter)

An Speichersystemen sollte neben dem inneren Überstrom- und Fehlerstromschutz ein externer Überstrom- und Fehlerstromschutz (FI-Schalter) installiert werden.

Überspannungsschutz

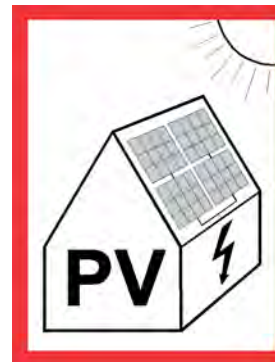
Der Installateur hat zu prüfen, ob zusätzlicher Überspannungs-Ableiter Typ 2 bzw. Typ 1 im Gebäude erforderlich und vorhanden ist. Im Neubau muss nach der VDE 0100-443 mindestens Überspannungsschutz Typ 2 eingesetzt werden.

Bei DC-gekoppelten Systemen muss ein Überspannungsschutz zwischen Wechselrichter und Batterien installiert werden.

Monitoring und Kennzeichnung

- Eine regelmäßige Betriebskontrolle wird empfohlen.
- Störungsmeldungen sollten nachverfolgt und dem zuständigen Installateur gemeldet werden.
- Falls eine Notstromversorgung vorhanden ist, sollte ein entsprechendes Hinweisschild und ein Übersichtsplan für die Feuerwehr an der Hausanschlussstelle vorhanden sein.
- Der Installateur sollte prüfen ob ein PV-Hinweisschild nach VDE0100-712 an dem Hausanschluss angebracht ist.

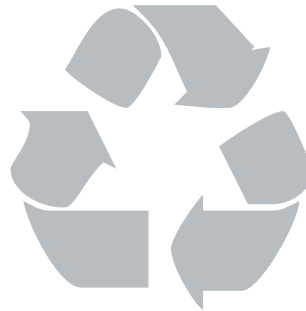
Notstromversorgung



Entsorgung alter Batterien

Die Entsorgung der Batterien ist im Batteriegesetz geregelt. Ausgediente oder defekte Batterien müssen durch den Installateur oder den Hersteller abgeholt und dem Recycling zugeführt werden.

Beim Transport müssen Gesetze und Richtlinien eingehalten werden (insbesondere ADR, GGVSEB und ZVEI-Merkblatt Transport von Batterien).



Brandschutz-Merkblatt „Einsätze an stationären Lithium-Solarstromspeichern“

- ❏ Das ausführliche Merkblatt wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Wuppertal und Lithium-Speicher-Experten erstellt.
- ❏ Kurze Einführung/Beschreibung der Technologie (Zellbestandteile, Kathodenmaterialien, Aufbau und Funktion...)
- ❏ Hilfestellung bei der Gefahrenbeurteilung und sicheren Einsatzbewältigung
- ❏ Gefahren und Maßnahmen bei Bränden oder mechanischer Beschädigung von Zellen werden erläutert
- ❏ **nur durch Kühlung kann Brandherd bekämpft werden**
- ❏ Geeignete Löschmittel: gasförmigen Löschmitteln zur Kühlung ungeeignet! Zur Kühlung/Löschung empfiehlt sich der Einsatz von Wasser, Wasser mit Haftgel oder Schaum
- ❏ Häufig wird fälschlicherweise Pulver- oder CO₂-Löcher empfohlen!
- ❏ Kurzfassung als Taschenkarte
- ❏ Merkblatt und Taschenkarte können über den BSW Solar bestellt werden. Als pdf-Download u.a. über www.dgs-berlin.de.



Brandschutz-Taschenkarte „Einsätze an stationären Lithium-Solarstromspeichern“

- Informationen zu Gefahren
- erfolgreich erprobte Vorgehensweisen beim Einsatz
- Maßnahmen bei Bränden und mechanischen Zerstörungen/Beschädigungen
- Hinweise zum Schutz
- Details zum Einsatzende
- Ziel: Vorbereitung der Einsatzkräfte für den Ernstfall

