

Batteriespeicher für PV-Anlagen normgerecht installieren

Gordon Karg, Ralf Haselhuhn

Laut EuPD Research wurde im Jahre 2014 bereits jede fünfte Photovoltaik-Anlage im Kleinanlagensegment mit einem Batteriespeichersystem verkauft. Bisher jedoch meist getrieben von der Faszination der technischen Möglichkeiten oder dem Wunsch nach mehr Unabhängigkeit als von wirtschaftlicher Attraktivität.

Die Preise für Speichersysteme fallen dennoch langsam aber stetig, so dass unter der Annahme bestimmter Randbedingungen, wie Nutzung der KfW-Förderung, weiter steigender Bezugsstrompreise und erzielbarer Ladezyklen einige Systeme bereits jetzt oder in Kürze wirtschaftlich darstellbar sein sollten. Des Weiteren ist nicht nur die Kombination mit Photovoltaik-Anlagen interessant. Die jahreszeitliche Schwankung der Solarstrahlung sorgt dafür, dass der Speicher in dieser Kombination im Winter oft nur wenig genutzt werden kann. Hier kann ein Versorgungssystem, dass auch Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Kleinwindkraftanlagen beinhaltet, die Autonomie des Anwenders weiter erhöhen.

Darüber hinaus ist zu erwarten, dass auch häusliche Speichersysteme in den nächsten Jahren Systemdienstleistungen wie Regelleistung bereitstellen werden und sich dafür entsprechende Vergütungen erzielen lassen. In Summe kann also davon ausgegangen werden, dass sich die Absatzzahlen der Systeme in nächster Zeit noch deutlich steigern dürften.

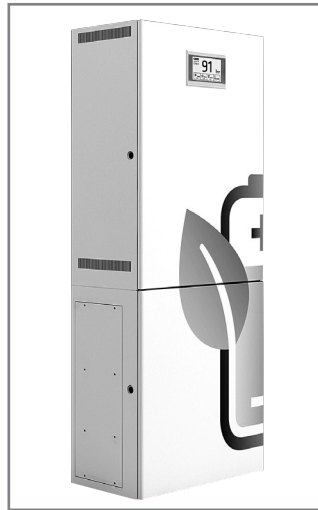
In diesem Artikel soll daher die neue Anwendungsregel (AR) vorgestellt werden, die für die Sicherheitsanforderungen für die Planung, die Errichtung, den Betrieb, die Demontage und die Entsorgung orts-fester elektrischer Energiespeichersysteme gilt.

Sie wurde vom DKE-Arbeitskreis STD_1000.3.1 erarbeitet, der sich aus Angehörigen der Versicherungswirtschaft, der DGS Berlin Brandenburg e.V., aus Prüfinstituten, Handwerks- und Industrieverbänden, Netzbetreibern sowie Speichersystemproduzenten zusammensetzte. Diese AR richtet sich im Wesentlichen an den Elektroinstallateur, wohingegen die in einem weiteren Arbeitskreis nahezu parallel entstandene VDE –AR 2510-50 („Stationäre Energiespeicher-

systeme mit Lithium-Batterien – Sicherheitsanforderungen“) die Hersteller solcher Systeme adressiert (Bild 1). Im Folgenden werden die einzelnen Abschnitte der neuen AR näher erläutert.

Anwendungsbereich und normative Verweise

Die AR 2510-2 enthält die Sicherheitsanforderungen, die bei der Planung, dem Betrieb (Netzparallel- als auch Inselbetrieb), der Installation und Entsorgung von stationären elektrischen Energiespeichersystemen – vorgesehen zum festen Anschluss an ortsfeste elektrische Anlagen am Niederspannungsnetz – einzuhalten sind. Sofern der Errichter einzelne Komponenten zu einem Energiespeichersystem zusammenstellt, muss er neben dieser AR die relevanten Produktnormen beachten. Die AR bezieht sich zwar im Schwerpunkt auf Batteriespeichersysteme, schließt aber andere Speichertechnologien nicht aus und kann analog angewandt werden. In der AR werden zitierte und bereits bestehende Dokumente, wie z.B. weitere Normen zur Thematik gelistet.



Quelle: Sonnenbatterie GmbH

Bild 1: Stromspeichersystem für den Anschluss an eine PV-Anlage

Hinweise für den Transport

Grundsätzlich sind die Herstellervorschriften und die Vorschriften des ADR (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) beim Transport zu beachten. Die Batterien müssen einem qualifizierten Typ entsprechen, der für den Transport grundsätzlich zugelassen ist. Diese Zulassung entfällt, sofern Modifikationen oder Defekte an den Batterien oder beschädigte Verpackungen gegeben sind. In diesem Fall ist der Hersteller oder Gefahrgutbeauftragte zu weiteren Maßnahmen zu befragen. Unter

Umständen kann eine Sondergenehmigung der zuständigen Behörde erforderlich werden.

Für den Installateurbetrieb können Sondervorschriften des ADR zur Anwendung kommen, so dass die Akkumulatoren nicht dem ADR unterliegen und das Transportfahrzeug nicht entsprechend gekennzeichnet werden muss. Bei Bleiakkumulatoren ist dies der Fall, wenn die Batterien ausreichend fixiert sowie gegen Kurzschluss gesichert sind und äußerlich keine gefährlichen Laugeoder Säurespuren zeigen. Es ist die Kennzeichnung „Achtung gefüllte Akkumulatoren“ anzubringen. Grundsätzlich kein Gefahrgut stellen trockene, also noch nicht mit Säure befüllte Batterien dar.

Für Elektrohandwerker kann bei Lithium-Batterien die Kleinmengenregelung gemäß ADR 1.1.3.6 zur Anwendung kommen. Demnach gelten Erleichterungen für Lithium-Batterien bis 333 kg Bruttomasse, wenn keine anderen Gefahrgüter in derselben Beförderungseinheit transportiert werden. Hier ist neben weiteren Vereinfachungen keine Gefahrgutkennzeichnung des Fahrzeuges nach ADR 5.3 erforderlich. Trotz Kleinmengenregelung muss der Transport durch unterwiesenes Personal erfolgen und die Batterien bzw. Zellen sind in den vorgeschriebenen Sicherheitsverpackungen bis zum Aufstellort des Speichersystems zu transportieren.

Anforderungen an elektrische Energiespeichersysteme

Das Speichersystem ist gemäß dem Anmeldeverfahren nach VDE-AR-N 4105 und dem FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ beim Netzbetreiber anzumelden und grundsätzlich gemäß den Herstellerangaben in geschützten Bereichen zu errichten. Die Anwendungsregel beschreibt an dieser Stelle auch allgemeine Anforderungen zur Aufstellung von Batterien, wie z. B. ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes, ausreichende Lüftung gemäß Herstellervorgaben, Schutz vor Zutritt von unbefugten Personen und Errichtung nicht in der Nähe brennbarer Materialien. Der Installateur sollte beachten, dass auch bei Batteriesystemen in vom Hersteller gelieferten Betriebsschränken trotzdem bestimmte Anforderungen an den Aufstellort gestellt werden. So ist z. B. ein Heizungsraum oder Pellet-Lager oder auch Kellerräume, in denen Farben und Lacke gelagert werden, als Aufstellort nicht geeignet.

Außerdem sollte über die gesamte Betriebsdauer z.B. durch Hinweisschilder vermieden werden, dass in unmittelbarer Nähe des Batteriespeichersystems Stoffe oder Gegenstände gelagert werden, die Brandlasten darstellen.

Sofern die Batterie in einem Schrank oder Behälter untergebracht werden soll, der nicht vom Hersteller eines Speichersystems geliefert wird müssen weitere Punkte beachtet werden. So muss der Schrank ausreichend tragfähig sein, er muss widerstandsfähig gegen Chemie der eingesetzten Batterietechnologie sein (z. B. austretender Elektrolyt) und es muss für ausreichende Lüftung des Schrankinneren zur Vermeidung von Übertemperatur und explosionsfähiger Atmosphäre gesorgt werden. Der Schrank muss abschließbar sein und es ist ein Schutz vor gefährlichen Körperströmen vorzusehen.

Elektrische Installation

Die in diesem Abschnitt der AR beschriebenen Anforderungen zielen insbesondere darauf ab, dass die Sicherheitsfunktionalitäten der elektrischen Anlage sowohl im Netzparallelbetrieb als auch im Inselbetrieb sichergestellt sind.

Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, da sich die Netzform z. B. von TT- zu TN-S bei Umschaltung auf Inselbetrieb ändern kann. Des Weiteren muss gewährleistet werden, dass der Betrieb der Verbraucheranlage im Inselbetrieb entsprechend der dann noch bereitgestellten Phasen erfolgt, also je nach System z. B. nur noch eine Phase genutzt werden kann.

Im Anhang der AR befinden sich dazu Systembilder einer Auswahl möglicher Anlagenkonfigurationen. Allgemein ist darauf zu achten, dass die eingesetzten Betriebsmittel je nach Einsatzzweck für Gleich- oder Wechselstrom geeignet sind (**Bilder 2 und 3**).

Die Nummerierung der Abschnitte der Anwendungsregel erfolgt in diesem Teil in Analogie zu den Teilen 100 bis 600 der Normen der Reihe DIN VDE 0100 und kann als Ergänzung der bisherigen normativen Vorgaben verstanden werden.

Es werden Anforderungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag, Überstrom und Fehlerstrom insbesondere im Inselbetrieb sowie die erforderlichen Prüfungen beschrieben.

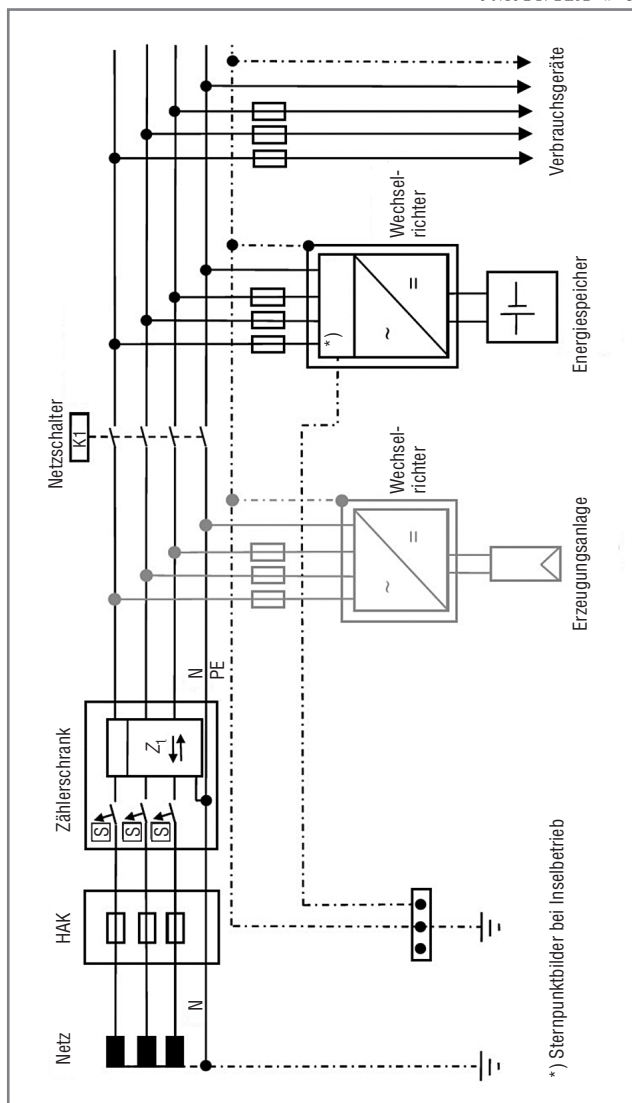


Bild 2: Netzparallelbetrieb des AC-gekoppelten Speichersystems im TT-System und Inselbetrieb des Speichers im TN-S-System

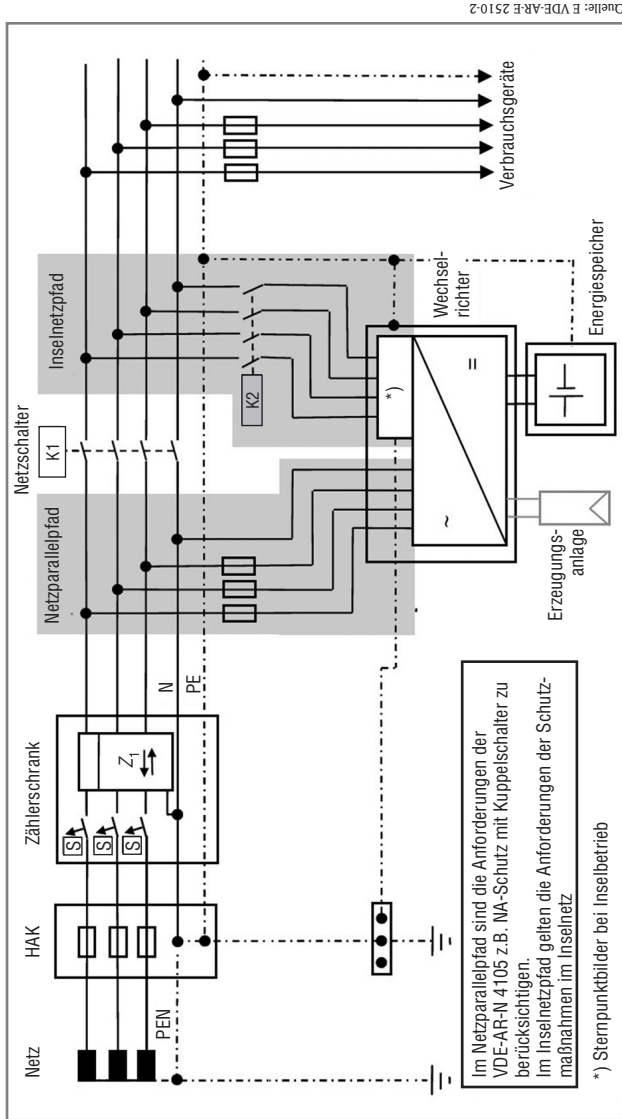


Bild 3: Netzparallelbetrieb des Speichers im TN-C-S-System und Inselbetrieb des Speichers weiterhin im TN-C-S-System mit DC-Kopplung der Erzeugungsanlagen und Speicher

Kennzeichnung und Dokumentation

Die Anwendungsregel fordert Warn- und Hinweisschilder, insbesondere, wenn die Batterie nicht in einem Schrank oder Behälter untergebracht ist.

Es soll auf die Gefahren durch hohe Spannungen und Ströme, explosive Gase sowie ätzende Elektrolyte hingewiesen werden (Bild 4).

Je nach verbauter Batterietechnologie können verschiedene Sicherheitszeichen erforderlich werden. Erforderlich sind Kennzeichnungsschilder, die u.a. Firmenname, Name des Errichters und das Errichtungsdatum dokumentieren.

Anleitungen und Dokumentationen insbesondere für Wartung, Betrieb und Service müssen dem Betreiber überreicht und dieser eingewiesen werden.

Die Einweisung des Anlagenbetreibers ist zu dokumentieren. Dabei sind auch die entsprechenden Sicherheitsanforderungen der VDE 510 zu berücksichtigen.

Bei inselnetzbildenden Systemen sind Unterlagen zu hinterlegen, die genau beschreiben, wie das inselnetzbildende System ohne Schäden oder Risiken abgeschaltet werden kann.

Darüber hinaus soll ein Hinweis auf ein inselnetzfähiges Speichersystem am Hausanschlusskasten oder am zentralen Zählerplatz angebracht werden, um auf eine anliegende Spannung auch bei abgeschaltetem Versorgungsnetz hinzuweisen.

Inbetriebnahme, Betrieb und Deinstallation

Grundsätzlich sind hierbei die Herstellerangaben zu berücksichtigen. Batterien werden in unterschiedlichen Ladezuständen geliefert, so können Bleibatterien ungefüllt und trocken geliefert werden. Voll-



Bild 4: Übliche Sicherheits- und Warnhinweiszeichen bei Batteriespeichern (Auswahl – nicht vollständig)

ladungen müssen ggf. vorgenommen werden. Bei Lithium-Ionen-Batterien muss der Ladezustand nach Herstellerangaben berücksichtigt werden. Nach einer Tiefentladung von Lithium-Ionen-Zellen kann es bei einer Wiederbeladung zur Kupferdendritenbildung kommen. Durchstoßen diese Dendriten den Separator der Zelle, so kann ein interner Kurzschluss mit sicherheitskritischen Folgen entstehen. Werden tiefentladene Lithium-Ionen-Batterien festgestellt, so ist der Hersteller für die weitere Vorgehensweise zu befragen.

Der Anlagenbetreiber ist für die Betriebsführung verantwortlich und ist vom Errichter entsprechend einzuweisen, dies umfasst die Wartung, Inspektion, Überwachung nach DIN EN 50272-2 (VDE 510-2) sowie die Demontage und vorschriftsgemäße Entsorgung entsprechend des Batteriegesetzes (BattG).

Stationäre Energiespeichersysteme werden in der Regel als Industriebatterien im Sinne des BattG über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren betrachtet, wohingegen periphere Bauteile in den Geltungsbereich des Elektrogesetzes (ElektroG) fallen.

Auf dieser Basis beschreibt die AR die Rechte und Pflichten der Beteiligten und gibt Informationen zum regelkonformen Transport.

Fazit

Die neue AR 2510-2 „Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz“ bündelt die wesentlichen Informationen, schließt normative Lücken und verweist auf die entsprechenden zu berücksichtigenden Vorschriften, die der Installationsbetrieb für eine normenkonforme Installation, Betrieb und Wartung benötigt.

Autoren

Nach seinem Studium der Elektrotechnik und des Fachs Umwelt- und Energiemanagement arbeitete Dipl.-Ing. *Ralf Haselhuhn* bis 1995 als Ingenieur für Energieberatung und Planung. Seit 1995 ist er als Planer, Sachverständiger, Dozent, Gutachter, Fachautor und Bereichsleiter Photovoltaik bei der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) Berlin tätig. 2014 wurde er Geschäftsführer des DGS Landesverbandes Berlin Brandenburg e.V.

Im Anschluss an sein Studium des Faches Umwelttechnik/Regenerative Energien und seiner Diplomarbeit bei der umweltplan projekt GmbH begann Dipl.-Ing. *Gordon Karg* seine berufliche Karriere bei der DGS Landesverband Berlin Brandenburg e. V. Neben Dozententätigkeiten im Bereich Messgeräte und Montagesysteme für PV-Anlagen befasst sich der zertifizierte Gutachter für Photovoltaik(TÜV) insbesondere mit der Erstellung von Ertrags- und Abnahmegutachten.

Kontaktdaten

DGS Berlin

Wrangelstraße 100

D-10997 Berlin

Fon: +49 (0)30 293812-60

Fax: +49 (0)30 293812-61

E-Mail: rh@dgs-berlin.de

gk@dgs-berlin.de

www.dgs-berlin.de
