



Hinweise zum Anschluss und Betrieb von Stromspeichern am Niederspannungsnetz

Ausgabe 03.2014

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Anwendungsbereich	4
2	Normative Verweisungen	4
3	Begriffe	4
4	Technische Anforderungen	6
5	Anschluss- und Betriebskonzepte	
Anhang	Checkliste „Mindestanforderungen an den Netzanschluss von Stromspeichern“	

Einleitung

Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von Stromspeichern zukünftig erheblich zunehmen wird, zum Beispiel zur Erhöhung des Selbstverbrauchs bei Photovoltaikanlagen. In den aktuellen Technischen Anschlussbedingungen und in den einschlägigen VDE-Bestimmungen sind der Anschluss und der Betrieb von Stromspeichern nicht explizit beschrieben, jedoch sind diese analog anzuwenden.

Dieser Hinweis des VBEW ergänzt die vom FNN herausgegebenen gleichlautenden Hinweise „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“.

Die VBEW-Arbeitsgruppe verfolgt das Ziel, eine einheitliche Vorgehensweise beim Einsatz von Stromspeichern im Niederspannungsnetz zu etablieren. Es gilt, die energiewirtschaftliche Abrechnung korrekt umzusetzen, die Netzintegration durch abgestimmte Systemdienstleistungen sicher zu stellen und die Netzsicherheit zu gewährleisten.

An diesem Hinweis haben mitgearbeitet:

Walter Albrecht	LEW Verteilnetz GmbH, Augsburg
Winfried Brunner	Allgäuer Überlandwerk GmbH, Kempten
Manuel Dürnberger	REWAG KG, Regensburg
Alfred Englbrecht	REWAG KG, Regensburg
Hermann Fünfer	Netze Augsburg GmbH, Augsburg
Stefan Häuserer	Thüga AG, München
Wolfgang Münnich-Debus	SWM Infrastruktur GmbH, München
Andreas Schreiber	N-ERGIE Netz GmbH, Nürnberg
Timo Schürer	N-ERGIE Netz GmbH, Nürnberg
Ralph Sommer	Bayernwerk AG, München
Helmut Wiebel	VBEW, München
Norbert Zurek	REWAG KG, Regensburg

1 Anwendungsbereich

Diese Hinweise geben die Positionen der bayerischen Netzbetreiber beim Anschluss von Stromspeichern an das Niederspannungsnetz wieder. Sie können auch analog für Stromspeicher am Mittelspannungsnetz angewandt werden.

Diese Hinweise erläutern, wie die einschlägigen gesetzlichen und technischen Regelwerke in Hinblick auf Stromspeicher anzuwenden sind.

2 Normative Verweisungen

Anzuwendende Regelwerke sind unter anderem:

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
- Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)
- Technische Anschlussbedingungen (TAB)
- VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“
- BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“
- VDN-Richtlinie „Notstromaggregate“
- Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ des Forum Netztechnik und Netzbetrieb im VDE (FNN)
- ENTSO-E NC RfG

3 Begriffe

- **Stromspeicher:** Speicher, die in der Lage sind, Strom aufzunehmen, diesen zu speichern und anschließend wieder auszuspeisen.
- **Systematische Unsymmetrie** von Betriebsmitteln: Betriebsmittel die aufgrund ihrer festen Installation bzw. deren Betrieb grundsätzlich zu einer Unsymmetrie führen.
- **Stochastische Unsymmetrie** von Betriebsmitteln: Betriebsmittel, die aufgrund ihres Nutzungsverhalten stochastisch zu einer Unsymmetrie führen können.
- **Nicht fest gekoppelter Stromspeicher:** Der Stromspeicher besitzt einen von der Erzeugungsanlage unabhängigen Wechselrichter, über den er sich sowohl laden als auch entladen kann (vgl. Bild 1).
- **Fest gekoppelter Stromspeicher:** Der Stromspeicher entlädt sich über den Wechselrichter der Erzeugungsanlage. Eine Ladung des Stromspeichers über den Wechselrichter ist ausgeschlossen (vgl. Bild 2).

Bild 1: schematische Darstellung einer elektrischen Anlage mit Verbrauchseinrichtungen, Photovoltaikanlage und nicht fest gekoppeltem Stromspeicher.

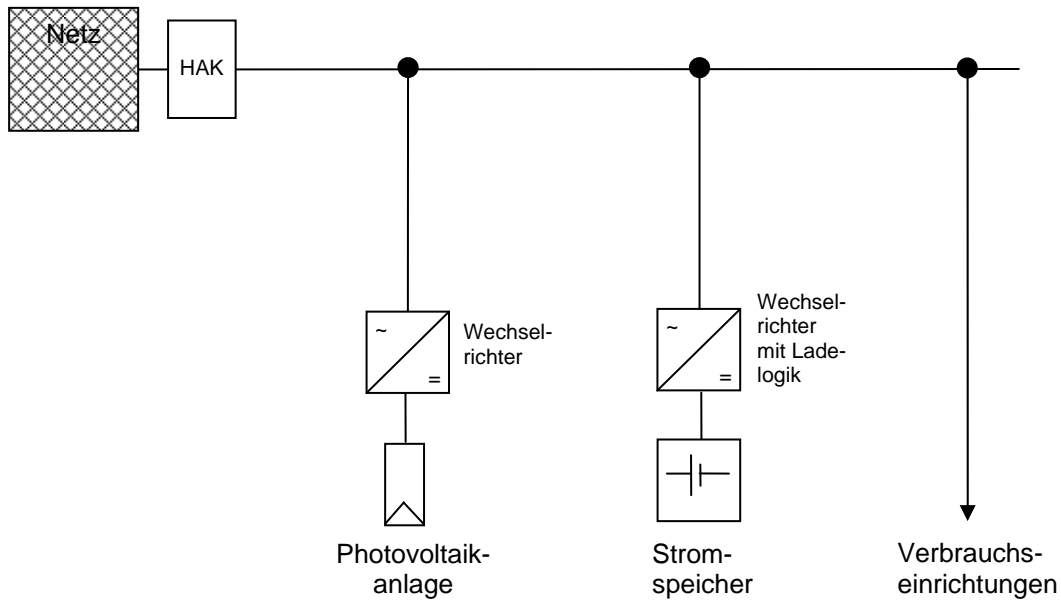
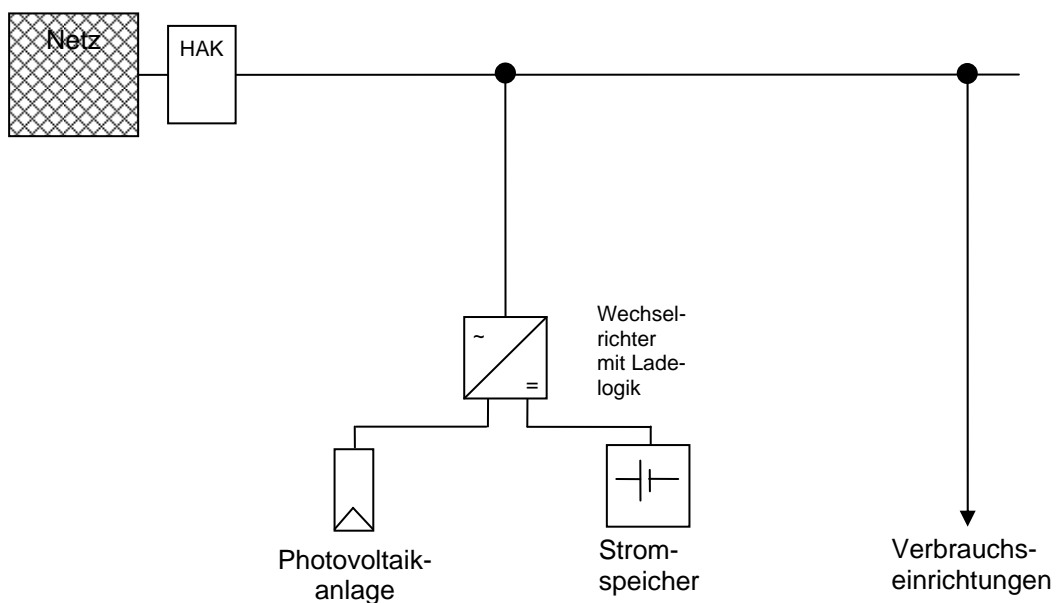


Bild 2: schematische Darstellung einer elektrischen Anlage mit Verbrauchseinrichtungen, Photovoltaikanlage und fest gekoppeltem Stromspeicher.



4 Technische Anforderungen

4.1 Technische Anforderungen

Netzgekoppelte Stromspeicher sind netzparallelbetriebene Erzeugungsanlagen. Es gelten die einschlägigen Regelwerke zum Netzanschluss von Bezugs- und Erzeugungsanlagen. Stromspeicher sind wie Erzeugungsanlagen fest zu installieren.

Die Anschlusskriterien des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ sind einzuhalten.

Ein Anschluss an Endstromkreisen, z. B. über Stecker, ist nicht zulässig.

Bei Stromspeichern, die für den Netzersatz verwendet werden, ist zudem die VDN-Richtlinie „Notstromaggregate“ anzuwenden.

4.2 Ergänzende Betrachtung von Stromspeichern

Das beim Netzbetreiber geforderte Anmeldeverfahren ist einzuhalten. Zu berücksichtigen sind die Technischen Anschlussbedingungen sowie die einschlägigen technischen Vorschriften wie z. B. VDE-AR-N 4105.

Darüber hinaus ist beim Einsatz eines Stromspeichers ein ergänzender Nachweis für den regelkonformen Anschluss einzureichen (siehe VBEW-Checkliste „Mindestanforderungen an den Netzanschluss von Stromspeichern“).

Vor Inbetriebnahme des Stromspeichers ist mit dem Netzbetreiber zu klären, ob mit den vorhanden/vorgesehenen Messeinrichtungen die Anforderungen hinsichtlich der Abrechnungsmessung und Bilanzierung auch beim neuen Lastverhalten erfüllt werden.

Wird durch einen Stromspeicher eine zusätzliche Leistung vom öffentlichen Netz bezogen, ist ggf. ein Baukostenzuschuss nach den einschlägigen Vorgaben zu leisten.

Vor Inbetriebnahme des Stromspeichers wird empfohlen, parallel zur Anmeldung beim Netzbetreiber das ggf. veränderte Lastverhalten an den Stromlieferanten zu melden. Damit wird eine abgestimmte Energiemengenbilanzierung ermöglicht.

4.3 Anschlusskriterien

Es gelten die Anschlusskriterien des Kapitels 4.3 und 5 ff des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“.

Beim Einsatz eines Stromspeichers muss gewährleistet werden, dass die vereinbarte Bezugs- und Einspeiseleistung am Netzverknüpfungspunkt eingehalten wird.

Beispiel:

- vereinbarte Einspeiseleistung 25 kW
- Einspeisung durch Erzeugungsanlage von (-) 20 kW
- Zeitgleiche Einspeisung durch Entladung des Stromspeichers ist auf max. 5 kW zu begrenzen

4.4 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung

Das Kapitel 4.4 des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ ist anzuwenden.

Für den Betrieb einer einphasig angeschlossenen Erzeugungsanlage in Verbindung mit einem einphasig angeschlossenen Stromspeicher sind darüber hinaus folgende Bedingungen einzuhalten:

Die maximale Unsymmetrie von 4,6 kVA ist auch dann einzuhalten, wenn die Erzeugungsanlage Strom auf einem Außenleiter einspeist und der Stromspeicher zeitgleich Strom in einem anderen Außenleiter bezieht.

Beispiel einer zulässigen Betriebsvariante:

Einspeisung durch die Erzeugungsanlage auf Phase L1 (-) 3,0 kVA
Bezug durch Laden des Stromspeicher auf Phase L2 bis max. (+) 1,6 kVA

Darüber hinaus ist sicher zu stellen, dass die zulässige Neutralleiterbelastung eingehalten wird.

4.5 Auswirkungen auf Netzbelastungen

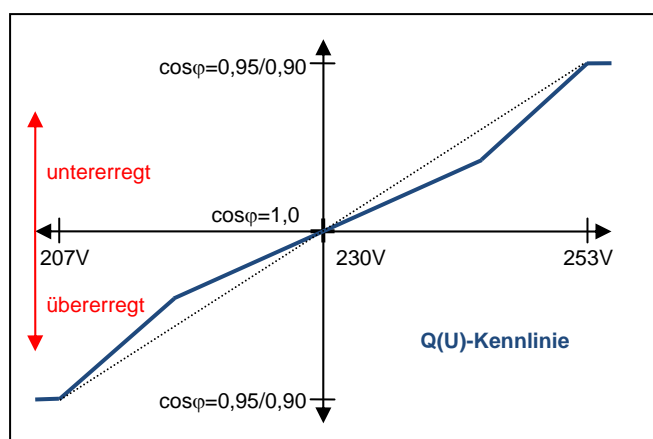
Das Kapitel 4.5 des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ ist anzuwenden

4.6 Blindleistung

Der Netzbetreiber kann analog der VDE-AR-N 4105 Kap. 5.7.5 für Stromspeicher einen Leistungsfaktor ggf. mit Blindleistungsregelung vorgeben.

In Netzen mit ländlicher Struktur und hoher Photovoltaikeinspeisung wird empfohlen, dass die Speichersysteme die Blindleistung auf die Spannung am Verknüpfungspunkt (Q (u)) regeln.

Empfohlene Kurve der Blindleistungsregelung:



Anmerkung: Die Schnittstelle zur Anpassung der Blindleistungsregelung wird zukünftig im FNN-Hinweis „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ beschrieben.

4.7 Wirkleistungsbegrenzung

§ 6 EEG gibt je nach installierter Leistung der Erzeugungsanlage drei unterschiedliche technische Einrichtungen vor:

- Variante 1: Begrenzung der Wirkeinspeisung auf 70% der installierten Leistung
- Variante 2: Ferngesteuerte Leistungsreduzierung
- Variante 3: Ferngesteuerte Leistungsreduzierung inkl. der Ist-Wert-Übertragung.

Bei der Variante 1 (70% Leistungsregelung) ist der Stromspeicher mit einzubeziehen.

Bei den Varianten 2 und 3 (ferngesteuerte Leistungsreduzierung) muss der Speicher im Einsatzfall des Einspeisemanagements abgeschaltet werden, um sicherzustellen, dass die Erzeugungsanlage uneingeschränkt geregelt werden kann.

Im Gegensatz zu Kapitel 4.9 ist die technische Einrichtung nach § 6 EEG nicht auf die Leistungssumme aus Erzeugungsanlage und Stromspeicher anzuwenden. Allerdings sind auch Stromspeicher ins Einspeisemanagement einzubeziehen. Wird ein Stromspeicher mit konventioneller Energie über den vorhandenen Netzanschluss geladen, ist dieser vorrangig abzuregeln bzw. abzuschalten.

Einhaltung der Anforderungen an den Inselbetrieb

Ist der Stromspeicher für den Inselbetrieb vorgesehen, kann eine Netztrennung des Stromspeichers bei Spannungs- und Frequenzabweichung auch an der Übergabestelle der Kundenanlage stattfinden. Allerdings ist dann die Abschaltung allpolig zu gewährleisten.

Hinweis: Die Einhaltung der Schutzmaßnahme z. B. VDE 0100 Teil 410 ist auch im Inselnetz zu gewährleisten.

4.8 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz

Das Kapitel 4.8 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ ist anzuwenden.

4.9 Ausführung des Speichersystems NA-Schutz

Werden an einem Netzanschluss eine Erzeugungsanlage und ein Stromspeicher parallel betrieben, so bestimmen sich die Leistungsgrenzen für Systemdienstleistungen durch die Leistungssumme, die bei zeitgleicher Einspeisung durch Erzeugungsanlage und Stromspeicher entstehen kann.

Die Anforderungen an die jeweiligen Schutzfunktionen bemessen sich bei nicht fest gekoppelten Stromspeichern an der Summe der Ausgangsleistungen der Erzeugungseinheiten und des Stromspeichers je Netzanschluss.

Daraus ergeben sich unter Umständen erhöhte Anforderungen gegenüber einer Erzeugungsanlage ohne Stromspeicher; z. B. hinsichtlich Blindleistungsregelung, Drehstromspeisung und Installation eines zentralen NA-Schutzes.

4.10 Technisch-bilanzielle Anforderungen

Eine messtechnisch korrekte Erfassung der unterschiedlichen Einspeisevergütungen und des Strombezugs bzw. der Stromtarife ist sicher zu stellen. Strom aus unterschiedlichen Primärenergieträgern ist messtechnisch getrennt voneinander zu erfassen.

Strom darf nicht vom Netz bezogen und anschließend wieder als gesetzlich vergütete Strommenge, z. B. nach EEG oder KWKG, eingespeist werden. Der Nachweis (z. B. Herstellerbescheinigung) ist vom Anlagenbetreiber zu erbringen.

Ist eine gesetzliche Vergütung der gespeicherten Strommenge vorgesehen, müssen die Strommengen getrennt nach Primärenergieträgern und unterschiedlichen Einspeisevergütungen gespeichert werden.

4.11 Nachweis über die Erfüllung der technischen Anforderungen

Neben den im Kapitel 4.2 dieses VBEW-Hinweises genannten Unterlagen bzw. Nachweisen bei der Anmeldung beim Netzbetreiber sind die Nachweise des Kapitel 4.11 des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ beizubringen.

5 Anschluss- und Betriebskonzepte

Die Anschluss- und Betriebskonzepte des FNN-Hinweises „Anschluss und Betrieb von Speichern am Niederspannungsnetz“ sind anzuwenden.

Anhang

Anhang:
„Checkliste Mindestanforderungen an den Netzanschluss von Stromspeichern“