



Verband der  
Elektrizitätswirtschaft e.V.

Landesgruppen  
Schleswig-Holstein/  
Hansestadt Hamburg/  
Mecklenburg-Vorpommern  
und  
Berlin/Brandenburg

# **VDN-Ergänzungen zur VDEW-Richtlinie Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz**

Merkblatt zu Photovoltaik-Anlagen

Ergänzende Hinweise zur  
selbsttätigen Freischaltstelle

# **VDN-Ergänzungen zur VDEW-Richtlinie**

## **»Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001«**

Textfassung nach den gleichnamigen Ergänzungen des  
Verbandes der Netzbetreiber – VDN – e.V. beim VDEW

Stand 1. September 2005

Herausgegeben  
von den VDEW-Landesgruppen  
Schleswig-Holstein/Hansestadt Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern  
und Berlin/Brandenburg

*Sonderfassung*

nach den vom Verband der Netzbetreiber – VDN – e.V.  
beim VDEW, Berlin herausgegebenen Ergänzungen  
zur VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am  
Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001“

*Herausgeber*

VDEW-Landesgruppe Schleswig-Holstein/  
Hansestadt Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern  
c/o E.ON Hanse AG  
Kieler Str. 47  
24768 Rendsburg

VDEW-Landesgruppe Berlin/Brandenburg  
Robert-Koch-Platz 4  
10115 Berlin

*Stand*

01. 09. 2005

*copyright*

VWEW Energieverlag, Frankfurt am Main

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt vor allem für Vervielfältigungen in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrokopie oder ein anderes Verfahren), Übersetzungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

*Verlag und Vertrieb*

VWEW Energieverlag GmbH  
Rebstöcker Str. 59  
D-60326 Frankfurt am Main

Telefon 0 69 / 63 04 – 3 18  
Telefax 0 69 / 63 04 – 3 59  
E-Mail [vertrieb@vwew.de](mailto:vertrieb@vwew.de)  
Internet <http://www.vwew.de>

ISBN 3-8022-0837-4

## **Vorbemerkung**

Die Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“, 4. Ausgabe 2001“ wurde vom Verband der Elektrizitätswirtschaft – VDEW – e.V. herausgegeben. Zwischenzeitlich erarbeitete der Verband der Netzbetreiber – VDN – e.V. zwei Ergänzungen, die im Anschluss abgedruckt sind:

### **Ergänzung 1** vom März 2004

Merkblatt zu Photovoltaik-Anlagen

### **Ergänzung 2** vom September 2005

Ergänzende Hinweise zur selbsttätigen Freischaltstelle mit Impedanzmessung, dreiphasiger Spannungsüberwachung oder mit Schwingkreistest gemäß E DIN VDE 0126-1-1

# **VDN-Ergänzung zur VDEW-Richtlinie**

## **»Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001«**

**Ergänzung 1** vom März 2004

### **Merkblatt zu Photovoltaik-Anlagen**

Textfassung nach dem gleichnamigen Merkblatt des  
Verbandes der Netzbetreiber – VDN – e.V. beim VDEW

Herausgegeben  
von den VDEW-Landesgruppen  
Schleswig-Holstein/Hansestadt Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern  
und Berlin/Brandenburg

## **Vorwort**

Seit einiger Zeit wird der VDN mit Anfragen von Verteilungsnetzbetreibern sowie Planern und Errichtern von Photovoltaikanlagen konfrontiert, die die Leistungswerte  $5\text{-kW}_p$  bzw.  $30\text{-kW}_p$  in der VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ betreffen.

Inzwischen hat sich eine Expertengruppe des VDN dieser Fragen angenommen und im Ergebnis festgestellt, dass die hierzu in der o. g. Richtlinie beschriebenen Aussagen zu modifizieren sind.

Mit diesen Modifikationen wird dem physikalischen Umstand Rechnung getragen, dass für die Netzeinspeisung – und damit für die Netzplanung – nicht die Generatorleistung der Photovoltaikanlage (Modulleistung) maßgebend ist, sondern die Ausgangsleistung des Wechselrichters.

Aus diesem Grund wird in der VDEW-Richtlinie die Angabe „ $\text{kW}_p$ “ vollständig gestrichen und eine klare Aussage zu den Bedingungen der jeweiligen Grenzwerte der Einspeiseleistung eingearbeitet. Hierzu zählt auch, dass künftig Photovoltaikanlagen eine Leistung von max. 110 % ihrer Wechselrichter-Nennleistung in das Netz einspeisen dürfen. So kann z.B. eine Photovoltaikanlage mit einer Wechselrichter-Nennleistung von 4,6 kVA eine Maximalleistung von 5 kVA einspeisen. Hierzu müssen die Hersteller künftig eine Konformitätserklärung vorlegen (siehe Anlage).

Der VDN empfiehlt den Verteilungsnetzbetreibern, die im Rahmen der TAB 2000 eingeführte o.g. VDEW-Richtlinie kurzfristig nur noch mit den nachstehend aufgeführten Änderungen und Ergänzungen in der Praxis anzuwenden. Der VDN hat sowohl seinen Mitgliedern in den VDN-Nachrichten als auch den Herstellern von Wechselrichtern bereits mitgeteilt, dass eine entsprechende Umsetzung der Modifikationen Anfang 2004 erfolgen kann.

## **Änderungen und Ergänzungen zur Richtlinie**

### Seite 18, 1.4 Anmeldeverfahren, letzter Absatz

- bei Wechselrichtern und Frequenzumrichtern: Nachweis über die Erfüllung der in den Abschnitten 3.5, 3.6, 3.7, 3.9 und 4 gestellten Anforderungen, z.B. durch Vorlage einer Konformitätserklärung des Herstellers oder durch entsprechende Datenblätter.

### Seite 19, 2.1.1 Anschluß, 2. Absatz

Eigenerzeugungsanlagen bis zu einer Nennscheinleistung von 4,6 kVA können einphasig angeschlossen werden.

### Seite 20, 2.1.2 Schaltstelle mit Trennfunktion, 1. Absatz

Die ENS wird eingesetzt für einphasige Eigenerzeugungsanlagen bis 4,6 kVA und dreiphasige bis 30 kVA. Die Leistung kann dabei durch Parallelschaltung einzelner Wechselrichter erreicht werden, wobei entweder jeder Wechselrichter mit einer eigenen ENS versehen oder die ENS separat für die Außenleiter, in die eingespeist wird, realisiert wird.

### Seite 20, 2.1.2 Schaltstelle mit Trennfunktion, 2. Absatz

Bei Anschluss mehrerer einphasiger Eigenerzeugungsanlagen darf die Summen-Nennscheinleistung der Kundenanlage, bei Verzicht auf die jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion durch den Einsatz der ENS, bis zu 30 kVA betragen. Dabei darf die Gesamtunsymmetrie zwischen den einzelnen Außenleitern 4,6 kVA nicht überschreiten.

### Seite 20, 2.1.2 Schaltstelle mit Trennfunktion, 4. Absatz

Bei einer Summen-Nennscheinleistung > 30 kVA ist immer eine jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion erforderlich.

Seite 33, 3.8 Unsymmetrische Ströme, 1. Absatz

Um Spannungsunsymmetrien zu begrenzen, dürfen Eigenerzeugungsanlagen nur bis zu einer Nennleistung von 4,6 kVA an einen Außenleiter angeschlossen werden. Werden mehrere einphasige Eigenerzeugungsanlagen an einem Verknüpfungspunkt angeschlossen, ist eine gleichmäßige Verteilung der eingespeisten Leistung auf die drei Außenleiter anzustreben.

Seite 38, 4.3 Betriebsführung, neuer letzter Absatz

Die Wechselrichter von PV-Anlagen dürfen eine Leistung von max. 110 % ihrer Nennleistung in das Netz einspeisen. So darf z.B. eine PV-Anlage mit einer Wechselrichter-Nennleistung von 4,6 kVA eine Maximalleistung von 5 kVA einspeisen.

Seite 47, Erläuterungen zu 2.1.2 Schaltstelle mit Trennfunktion

Die für die Betrachtung entscheidende Gesamtleistung einer Kundenanlage kann durch das Zusammenschalten mehrerer Generatoren erreicht werden. Werden einphasige Generatoren eingesetzt, so ist sicherzustellen, dass die Gesamtunsymmetrie zwischen den einzelnen Außenleitern 4,6 kVA nicht überschreitet. Der Schutz kann zentral angeordnet oder in Form einer ENS jedem Generator zugeordnet werden.

# Konformitätserklärung

## zur Nennscheinleistung und zur maximalen Ausgangsscheinleistung von Photovoltaik-Wechselrichtern

<b>Bezeichnung / Wechselrichter- Typ</b>	<b>Bestell- nummer</b>	<b>Nenn- schein- leistung  <math>S_n</math></b>	<b>Max. Ausgangs- scheinleistung *  <math>S_{max10Min}</math></b>	<b><math>S_{max10Min} / S_N</math></b>

\* Die maximale Ausgangsscheinleistung eines Wechselrichters ist als max. 10-Minuten-Mittelwert anzugeben.

Ort, Datum

Firma

Unterschrift

# **VDN-Ergänzung zur VDEW-Richtlinie**

## **»Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001«**

**Ergänzung 2** vom September 2005

### **Ergänzende Hinweise zur selbsttätigen Freitschaltstelle**

Textfassung nach dem gleichnamigen Merkblatt des  
Verbandes der Netzbetreiber – VDN – e.V. beim VDEW

Herausgegeben  
von den VDEW-Landesgruppen  
Schleswig-Holstein/Hansestadt Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern  
und Berlin/Brandenburg

## **Hinweise zur selbsttätigen Freischaltstelle mit Impedanzmessung, dreiphasiger Spannungsüberwachung oder mit Schwingkreistest gemäß E DIN VDE 0126-1-1**

### **Vorwort**

Diese Hinweise ergänzen bzw. ersetzen die bisherigen Anforderungen und Aussagen in den Kapiteln 2.1.2 und 2.4.2 der VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“. Der übrige Richtlinienentext sowie das zugehörige Merkblatt zu PV-Anlagen bleiben hiervon unberührt.

### **Änderungen und Ergänzungen zur Richtlinie**

Bei dem Anschluss von Erzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz ist oberhalb einer Anlagenleistung von 30 kVA – unabhängig vom eingesetzten Schutzsystem – immer eine jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion erforderlich.

Für Anlagen mit einer Leistung  $\leq 30$  kVA kann auf die jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion verzichtet werden, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- Einphasig in einen Außenleiter einspeisender, nicht inselbetriebsfähiger Wechselrichter bis zu einer Leistung von 4,6 kVA (s. Kap 2.1.2 der VDEW-Richtlinie) mit dreiphasiger Spannungsüberwachung

oder

- Selbsttätige Freischaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz gemäß E DIN VDE 0126-1-1, Mai 2005
  - mit *Impedanzmessung* (im allgemeinen Sprachgebrauch „ENS“) oder
  - mit *dreiphasiger Spannungsüberwachung* oder
  - nach *Schwingkreistest*

Ein Über- oder Unterschreiten der folgenden Grenzwerte muss eine Abschaltung innerhalb von 200 ms bewirken:

- Spannung an den Leitern, in die eingespeist wird:
  - $U \leq 80 \% U_N$  und  $\geq 115 \% U_N$

- U zwischen 106 %  $U_N$  und 115 %  $U_N$ , gemessen als Mittelwert über einen Zeitraum von 10 Minuten nach E DIN VDE 0126-1-1; der einzustellende Wert wird vom VNB vorgegeben.
- Frequenz:  $f \leq 47,5$  Hz und  $\geq 50,2$  Hz

Es gelten folgende Voraussetzungen:

- Die Nennleistung von 30kVA kann durch die Summe mehrerer, in einer Kundenanlage installierten Wechselrichter/Generatoren erreicht werden.
- Für Wechselrichter wird eine Überlastung von 10% akzeptiert.
- Die Unsymmetrie zwischen den Außenleitern darf im normalen Betriebszustand 4,6 kVA nicht übersteigen.
- Eine bauliche Integration mehrerer einphasiger Wechselrichter mit dreiphasiger Spannungsüberwachung, die in unterschiedliche Phasen einspeisen, ist zulässig, solange die Phasenlage dieser Wechselrichter unabhängig voneinander geregelt wird.
- Die selbsttätige Freischaltstelle kann im Wechselrichter integriert oder separat ausgeführt sein.
- Bei Einsatz der Impedanzüberwachung ist ein Impedanzsprung von 1  $\Omega$  einzustellen.
- Der zur Impedanzmessung gleichwertige Einsatz der dreiphasigen Spannungsüberwachung oder des Schwingkreistests setzt eine Typprüfung auf der Basis der E DIN VDE 0126-1-1, Mai 2005 voraus.

## Erläuterungen

Grundlage für die Differenzierung zwischen Impedanzmessung und dreiphasiger Spannungsüberwachung in der VDEW-Richtlinie war der ermächtigte Entwurf E DIN VDE 0126, der nur Aussagen zur „ENS“ macht. Inzwischen wurde die E DIN VDE 0126 als E DIN VDE 0126-1-1, Mai 2005 modifiziert. Die Änderungen wurden auf einer Sitzung des zuständigen Arbeitskreises der DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik) beschlossen. Die vorgenommenen Änderungen wurden im Rahmen der Einspruchsberatung am 21. September 2005 bestätigt.

In dieser neuen Version der Norm wurde die dreiphasige Spannungsüberwachung als eine zur Impedanzmessung gleichwertige Schutzvariante aufgenommen. Sie hatte sich über viele Jahre bewährt. Es wurden auch keine negativen Betriebsweisen beobachtet.

Weiterhin wurde in der neuen Version der Norm der Schwingkreistest als gleichwertiges Messprinzip zur Inselnetzerkennung eingefügt.

Der Wert für den Unterfrequenzschutz orientiert sich an den Vorgaben des „Fünf-Stufen-Plans“ und ist angepasst an die Grenzwerte in der entsprechenden Richtlinie für die Hoch- und Höchstspannungsnetze.

Der Wert für den Überfrequenzschutz wurde deswegen so knapp gewählt, um ein rechtzeitiges Abschalten sicherstellen zu können, damit Notstromaggregate bei Bedarf in einem Inselnetz ordnungsgemäß am Netz betrieben werden können.

Mit der Änderung der Norm müssen die Aussagen der VDEW-Richtlinie angepasst werden. Die Überarbeitung der VDEW-Richtlinie und Überführung in eine neue VDN-Richtlinie wird jedoch einige Zeit in Anspruch nehmen. Für alle beteiligten Stellen muss aber Planungssicherheit bestehen. Die Netzbetreiber setzen daher diese ergänzenden Hinweise gesondert in Kraft.

Der im allgemeinen Sprachgebrauch eingebürgerte Begriff „ENS“ wird in der E DIN VDE 0126-1-1, Mai 2005 nicht mehr verwendet. Dort wird ganz allgemein von der selbsttätigen Freischaltstelle gesprochen, für die es verschiedene Realisierungsmöglichkeiten (Impedanzmessung, Spannungsüberwachung und Schwingkreistest) gibt. „ENS“ sollte daher zukünftig als Synonym für die Freischaltstelle vermieden werden, da auf Grund der bisher eingesetzten Technik mit „ENS“ gemäß der seinerzeit geltenden E DIN VDE 0126 damit automatisch die Verwendung der Impedanzmessung gemeint war.

