

Ergänzungen zu der Richtlinie

- Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz -
2. Ausgabe 1998
des Verbandes der Elektrizitätswirtschaft - VDEW -**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Allgemeines	3
1.1 Vorwort.....	3
1.2 Geltungsbereich	4
1.3 Einhaltung der Anforderungen	4
2. Verhalten im Betrieb	4
2.1 Allgemeines	4
2.2 Wirkleistungsabgabe	5
2.3 Blindleistungsbereitstellung.....	6
3. Verhalten von Eigenerzeugungsanlagen bei Störungen im Netz	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Kurzschlussstrombeitrag	7
3.3 Verbleiben der Eigenerzeugungsanlage am Netz.....	7
3.4 Verhalten bei Fernfehlern.....	8
3.5 Verhalten bei Nahfehlern.....	8
3.6 Blindstromeinspeisung im Fehlerfall (Spannungsstützung).....	10
4. Trennen der Eigenerzeugungsanlagen vom Netz	11
5. Glossar.....	12

1. Allgemeines

1.1 Vorwort

Die für den Anschluss von Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz zur Zeit geltende VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“¹ regelt das Verhalten dieser Anlagen am Mittelspannungsnetz. Sie geht von dem Grundgedanken aus, Rückwirkungen von Eigenerzeugungsanlagen auf das Verteilungsnetz zu minimieren und damit die Versorgungsqualität in ihren zulässigen Grenzen zu erhalten. Außerdem stellt sie mit ihren Anforderungen sicher, dass bei Störungen im Verteilungsnetz eine schnelle Entkopplung der Eigenerzeugungsanlagen vom Netz erfolgt. Damit ist für den Netzbetreiber eine Störungsbeseitigung ohne Beeinflussung durch Eigenerzeugungsanlagen gewährleistet.

Wegen der Zunahme von Erzeugungsanlagen, die u. a. auf Basis des „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ vom 29.03.2000 bzw. 31.07.2004 an das Netz vorrangig angeschlossen und eingesetzt werden, sind teilweise andere Anforderungen als bisher an das Verhalten dieser Anlagen im Normalbetrieb und im Netzfehlerfall zu stellen, um auch weiterhin einen stabilen und versorgungsgerechten Systembetrieb zu gewährleisten. Eigenerzeugungsanlagen müssen sich in Zukunft aktiv an der Spannungs- und Frequenzhaltung beteiligen. Beispielsweise muss die in Folge eines Fehlers im Netz ausfallende Einspeiseleistung begrenzt werden, um eine unkontrollierte Störungsausweitungen zu vermeiden; eine generelle Entkopplung der Eigenerzeugungsanlagen bei Fehlern im übergeordneten Netz darf daher nicht mehr unselektiv erfolgen.

Die nachstehenden ergänzenden Bestimmungen fassen die wesentlichen Gesichtspunkte zusammen, die beim Anschluss an die Mittelspannungssammelschiene eines HS/MS-Umspannwerkes des Netzbetreibers zu beachten sind, damit die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Netzbetriebes gemäß Energiewirtschaftsgesetz auch mit wachsendem Anteil an Eigenerzeugungsanlagen erhalten bleiben. Sie sind auf die Belange der Übertragungsnetzbetreiber und des im August 2004 eingeführten VDN-Leitfadens „EEG-Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz“ abgestimmt und dienen gleichermaßen dem Netzbetreiber wie dem Hersteller und Betreiber dieser Erzeugungsanlagen als Planungsunterlage und Entscheidungshilfe beim Anschlussverfahren und beim Betrieb der Anlage.

Das Verhalten von konventionellen Kraftwerken am Netz ist wechselseitig aufeinander abgestimmt. Einige dieser daraus resultierenden Anforderungen sind mit vertretbarem Aufwand von Eigenerzeugungsanlagen nicht erfüllbar. Auf der anderen Seite bieten neue Erzeugungskonzepte aber auch Möglichkeiten, bestimmte Anforderungen flexibler zu erfüllen. Die Abstimmung der Anforderungen Netz – Eigenerzeugungsanlagen muss daher zwischen Herstellern der Anlagen und Netzbetreibern gemeinsam neu ausbalanciert werden. In diesem Sinne können die in diesen ergänzenden Bestimmungen geforderten Eigenschaften von

¹ 2. Ausgabe 1998, ISBN 3-8022-0584-7

Eigenerzeugungsanlagen nur den derzeitigen Stand der Erkenntnis darstellen. Sie berücksichtigen die gegenwärtigen Erfordernisse der Netze. Eine weitere Zunahme von Eigenerzeugungsanlagen kann in Zukunft zusätzliche und ggf. weitergehende Regelungen erfordern.

1.2 Geltungsbereich

Diese Ergänzungen zu der VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ gelten für alle Eigenerzeugungsanlagen, deren Netzverknüpfungspunkt an der Mittelspannungssammelschiene eines Umspannwerkes (HS/MS) - unabhängig von den Eigentumsverhältnissen - liegt. Anschlüsse an Umspannwerke mit der HS-Spannung 60 kV sind im Einzelnen mit dem Netzbetreiber abzustimmen.

Die in diesen Ergänzungen genannten Werte, Angaben und Anforderungen beziehen sich auf den Netzverknüpfungspunkt, soweit nicht ausdrücklich etwas anderes beschrieben ist.

Diese Ergänzungen gelten für neu beantragte Netzanschlüsse für Eigenerzeugungsanlagen und für Anlagen, an denen wesentliche Änderungen durchgeführt werden.

Für Eigenerzeugungsanlagen deren Netzverknüpfungspunkt im Mittelspannungsnetz liegt, gilt die o. g. VDEW-Richtlinie weiter.

1.3 Einhaltung der Anforderungen

Der Verteilungsnetzbetreiber (VNB) behält sich vor, die Einhaltung dieser Ergänzungen jederzeit zu überprüfen. Der Betreiber der Eigenerzeugungsanlage stellt dem VNB erforderliche Daten und Anlagen auf Anforderung zur Verfügung.

Die sich aus den nachfolgenden Anforderungen ergebenden Maßnahmen sind im Einzelnen zwischen den Anlagen- und Netzbetreibern abzustimmen.

2. Verhalten im Betrieb

2.1 Allgemeines

Alle Eigenerzeugungsanlagen, die so angeschlossen werden, dass deren Netzverknüpfungspunkt unmittelbar die MS-Sammelschiene eines HS/MS-Umspannwerkes ist, müssen die folgenden Anforderungen erfüllen.

2.2 Wirkleistungsabgabe

Die vereinbarte Einspeisewirkleistung ist die höchste am Übergabepunkt in das Netz eingespeiste Wirkleistung einer Erzeugungsanlage, die zwischen dem Betreiber der Erzeugungsanlage und dem VNB vereinbart wurde.

Die Erzeugungsanlage muss mit reduzierter Leistungsabgabe betrieben werden können. In folgenden Fällen ist der Netzbetreiber berechtigt, eine vorübergehende Begrenzung der Einspeiseleistung oder eine Anlagenabschaltung vorzunehmen:

- Höhere Gewalt
- Potenzielle Gefahr für den sicheren Systembetrieb
- Engpässe bzw. Gefahr von Betriebsmittel-Überlastungen in eigenen oder in vorgelagerten Netzen
- Gefahr einer Inselbildung
- Gefährdung der statischen oder der dynamischen Netzstabilität
- Systemgefährdender Frequenzanstieg
- Unzulässige Netzurückwirkungen
- Instandsetzung bzw. Durchführung von Baumaßnahmen

Diese Leistungsreduzierung muss bei jedem Betriebszustand und aus jedem Betriebspunkt auf einen vom Netzbetreiber vorgegebenen maximalen Leistungswert möglich sein. Dieser Wert wird am Übergabepunkt vorgegeben und entspricht einem Prozentwert, bezogen auf die Anschlusswirkleistung. Die Reduzierung der Leistungsabgabe auf den signalisierten Wert muss mit mindestens 10% der Anschlussleistung pro Minute erfolgen. Eine Trennung der Erzeugungsanlage vom Netz darf dabei nicht erfolgen.

2.2.1 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz

Die Wirkleistungsabgabe ist ab einer Frequenz von 50,25 Hz zu reduzieren. Die Wirkleistungsreduktion erfolgt proportional zum Frequenzanstieg, so dass bei einer Frequenz von 51,5 Hz keine Wirkleistung mehr in das Netz abgegeben wird. Bei Rückgang der Frequenz ist die Leistung wieder entsprechend zu erhöhen.

2.2.2 Wirkleistungsabgabe bei Gefährdung der Netzstabilität

Der Anstieg der abgegebenen Wirkleistung darf nach Spannungslosigkeit im Netz einen Gradienten von 10 % der vereinbarten Einspeisewirkleistung pro Minute nicht überschreiten. Eine Stufung ist möglich, wenn die einzelne Stufe nicht mehr als 10 % der vereinbarten Einspeisewirkleistung pro Minute zuschaltet.

2.3 Blindleistungsbereitstellung

Vom Netzbetreiber kann für die Blindleistungsbereitstellung an dem Übergabepunkt entweder ein fester Einstellwert oder ein per Fernwirkanlage einstellbarer Sollwert vorgegeben werden. Der Einstellwert ist entweder

- a) ein Verschiebungsfaktor $\cos(\varphi)$ oder
- b) eine Blindleistung in MVar

Sowohl das gewählte Verfahren als auch die Einstell- bzw. Vorgabewerte können vom Netzbetreiber individuell für jede Erzeugungsanlage festgelegt werden.

Der vereinbarte Blindleistungsbereich muss innerhalb weniger Minuten und beliebig oft durchfahren werden können. Die Blindleistungsabgabe muss nach einer Minute dem vom Netzbetreiber vorgegebenen Sollwert entsprechen.

2.3.1 Grundanforderung

Für den Blindleistungsbereich, den eine Erzeugungsanlage bereitstellen können muss, gilt ein Verschiebungsfaktor von 0,975 untererregt bis 0,975 übererregt am Übergabepunkt.

2.3.2 Zusatzanforderung

Je nach Einzelfall kann eine zusätzliche Blindleistungsbereitstellung erforderlich sein. Hierfür gelten die jeweils aktuellen Vorgaben des Transmission Codes². Diese sind in der Ausgabe vom August 2003:

- Variante 1: Verschiebungsfaktor von 0,975 untererregt bis 0,90 übererregt
- Variante 2: Verschiebungsfaktor von 0,95 untererregt bis 0,925 übererregt

Diese Werte beziehen sich auf die Hochspannungsebene. Zur Bestimmung des mittelspannungsseitigen Verschiebungsfaktors sind geeignete Berechnungsverfahren anzuwenden.

3. Verhalten von Eigenerzeugungsanlagen bei Störungen im Netz

3.1 Allgemeines

Störungen im Netz, z.B. Kurzschlüsse durch atmosphärische Einwirkungen, können nicht verhindert werden. Sie müssen daher beherrscht werden.

Während der Störungsdauer müssen Eigenerzeugungsanlagen einen induktiven Kurzschlussstrom ins Netz liefern, um einerseits das Funktionieren der Schutz-

² Transmission Code 2003 "Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber", Verband der Netzbetreiber VDN e.V. beim VDEW, Berlin, August 2003

einrichtungen sicherzustellen und andererseits einen möglichst steilen und damit örtlich begrenzten Spannungstrichter zu erhalten.

Entscheidend für möglichst geringe Auswirkungen auf das Netz und die Verbraucheranlagen ist auch das Verhalten nach der Fehlerklärung. Die Eigenerzeugungsanlagen sollen ihre Wirkleistung möglichst schnell und mit wenig Pendelungen wieder ins Netz speisen. Darüber hinaus sollte es nicht zur Aufnahme von induktiver Blindleistung kommen, um den Aufbau der Netzspannung nach der Fehlerklärung nicht zu verzögern.

Das Schutzkonzept bei Rückspeisung von Kurzschlussleistung weicht zwangsweise von den üblichen Konzepten ab. Es ist im Einzelfall mit dem VNB abzustimmen.

3.2 Kurzschlussstrombeitrag

Ein sicherer Systembetrieb und die Erkennung von Fehlern im Netz durch die Schutzeinrichtungen erfordern die Bereitstellung von Kurzschlussströmen, die in Betrag und/oder Winkel deutlich von den Lastströmen abweichen (Mindestkurzschlussstrom).

Bei Eigenerzeugungsanlagen wird zwischen Anlagen mit hohem und solchen mit geringem Kurzschlussstromanteil unterschieden. Eine Anlage mit hohem Kurzschlussstromanteil (z.B. Synchrongenerator ohne Umrichter) liegt vor, wenn bei einem dreipoligen Fehler am Verknüpfungspunkt der Kurzschlussstrombeitrag der Erzeugungsanlage für länger als 150 ms mindestens dem zweifachen Bemessungsstrom der Erzeugungsanlage entspricht und danach bis zu mehreren Sekunden Kurzschlussstrom (Dauerkurzschlussstrom mindestens 1/3 des Bemessungsstromes) geliefert werden kann. Werden diese Bedingungen nicht erfüllt, so handelt es sich um eine Erzeugungsanlage mit geringem Kurzschlussstromanteil.

Beide Arten von Eigenerzeugungsanlagen müssen mindestens zwei durch Fehler im Netz (z.B. erfolglose AWE) hervorgerufene Spannungseinbrüche gem. Bild 3-1 bzw. 3-2 (je nach Anlagentyp) hintereinander überstehen, ohne dass eine Entkopplung vom Netz stattfinden darf. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass der erste Spannungseinbruch nur 150 ms andauert, während der zweite Spannungseinbruch einen beliebigen Verlauf innerhalb der roten Kurve gem. Bild 3-1 bzw. 3-2 haben kann. Zwischen den beiden Spannungseinbrüchen läuft die Pausenzeit der AWE ab, diese ist auf Werte zwischen 300 ms und 2 s eingestellt.

3.3 Verbleiben der Eigenerzeugungsanlage am Netz

Selektiv entkuppelnde Eigenerzeugungsanlagen müssen bei Fehlern im Netz den Betrieb aufrechterhalten. Es wird zwischen Nah- und Fernfehlern unterschieden. Ein Fernfehler liegt vor, wenn die Spannung (Halbschwingungseffektivwert der verketteten Spannungen) am Netzverknüpfungspunkt zu keinem Zeitpunkt unter 70% der Nennspannung des jeweiligen Netzes fällt; bricht die

Spannung auf kleinere Werte als 70% ein, so handelt es sich um einen Nahfehler.

Spannungsänderungen, die die Spannung nicht unter 90% der Nennspannung absenken, werden nicht als Spannungseinbrüche und damit als Netzfehler betrachtet.

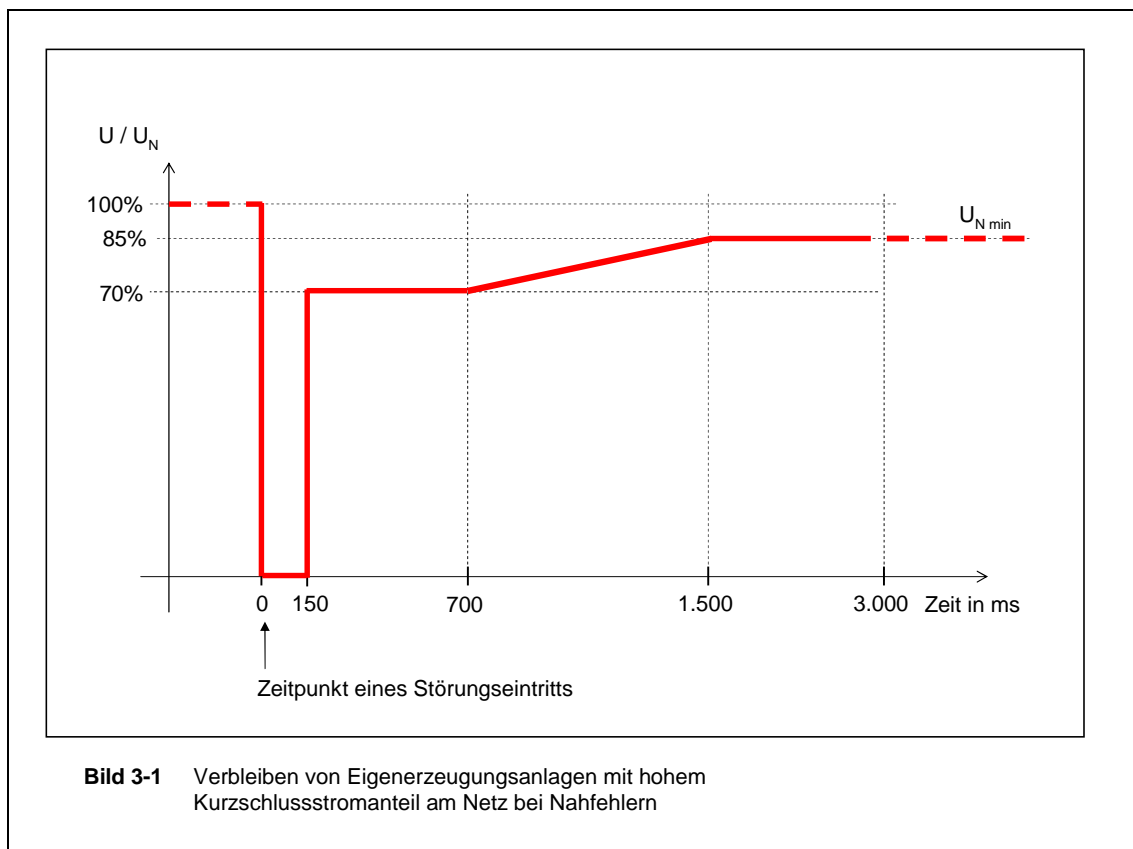
3.4 Verhalten bei Fernfehlern

Für alle Eigenerzeugungsanlagen gilt, dass bei dreipoligen Kurzschlüssen, auch bei Fehlerklärung in Endzeit des Netzschutzes von bis zu 5s, es nicht zu einer Trennung der Eigenerzeugungsanlagen vom Netz kommen darf. Während der Fehlerdauer muss die Netzspannung durch die Eigenerzeugungsanlagen gestützt werden.

3.5 Verhalten bei Nahfehlern

A: Eigenerzeugungsanlagen mit hohem Kurzschlussstromanteil

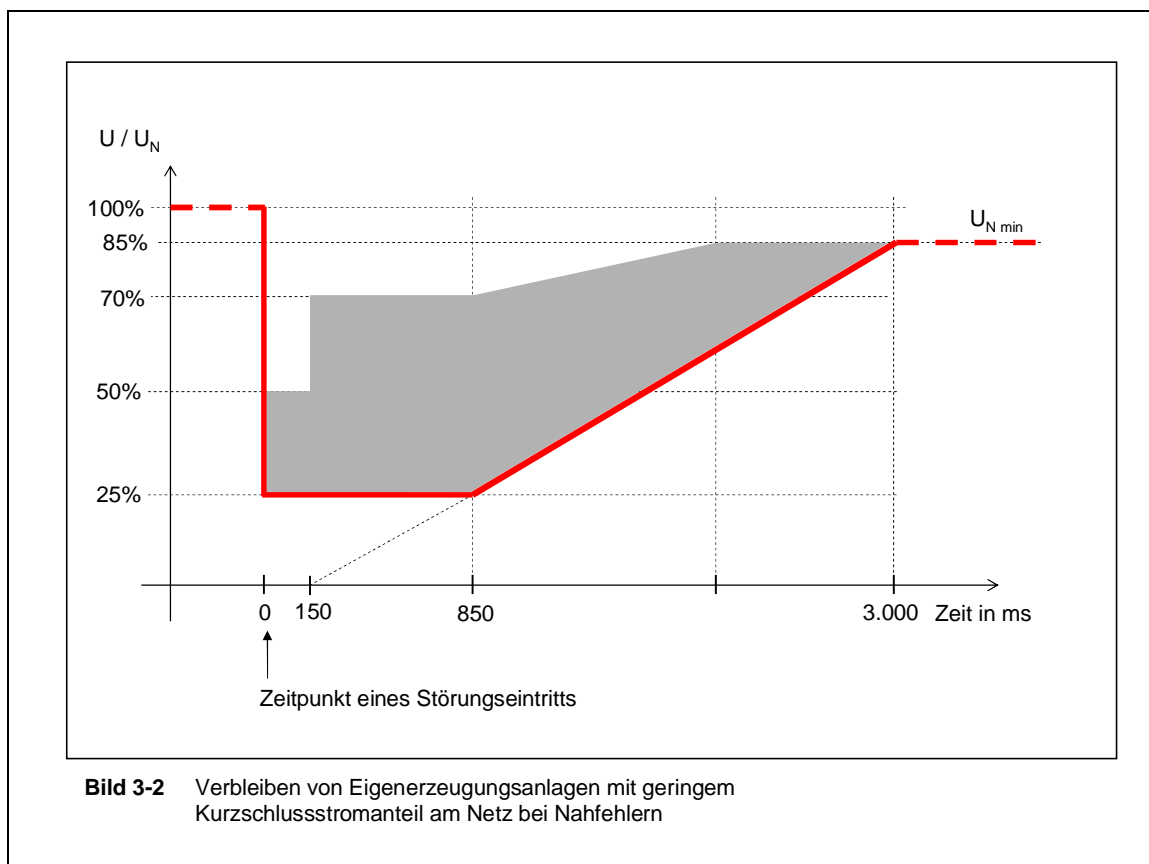
Dreipolige Kurzschlüsse dürfen bei einer Fehlerklärungszeit bis 150ms im gesamten Betriebsbereich der Erzeugungsanlage nicht zur Instabilität oder zum Trennen vom Netz führen, wenn die am Netzverknüpfungspunkt netzseitig anstehende Kurzschlussleistung (S_{KN}) nach Fehlerklärung größer als die 6-fache Anschlusswirkleistung der Eigenerzeugungsanlagen ist.



Unter Berücksichtigung der Auslösezeiten des Reserveschutzes ergibt sich die in Bild 3-1 gezeigte Hüllkurve für die möglichen Spannungsverläufe am Netzverknüpfungspunkt. Wenn die Spannung oberhalb der Hüllkurve verläuft, dürfen sich Eigenerzeugungsanlagen mit einem hohen Kurzschlussstromanteil nicht vom Netz trennen, und die Eigenbedarfversorgung der Anlage muss gewährleistet sein.

B: Eigenerzeugungsanlagen mit geringem Kurzschlussstromanteil

Dreipolige Kurzschlüsse dürfen oberhalb der Grenzkurve im Bild 3-2 nicht zur Instabilität der Eigenerzeugungsanlagen und nicht zur Trennung vom Netz führen. Die Wirkleistungsabgabe muss sofort nach Fehlerklärung wieder beginnen und mit einem Gradienten von mindestens 20% der Anschlusswirkleistung pro Sekunde gesteigert werden. Innerhalb des grau hinterlegten Bereiches kann die Steigerung der Wirkleistungsabgabe mit 5% der Anschlusswirkleistung pro Sekunde erfolgen. Es muss damit gerechnet werden, dass die Betriebsspannung nach Fehlerklärung nicht sofort wieder den Wert vor Fehlereintritt erreicht, sondern für einige Zeit abgesenkt sein kann.



Nach der Fehlerklärung sollte keine Aufnahme induktiver Blindleistung aus dem Netz erfolgen. Falls diese Forderung nicht erfüllt werden kann, ist sicherzustellen, dass die Aufnahme induktiver Blindleistung innerhalb 400ms nach Fehlerklärung abgeschlossen wird und ein Blindleistungsaustausch stattfindet, der auf Grund der Spannungsstützung vorgegeben ist.

Als Ausnahme von o.g. Verhalten darf im grau hinterlegten Bereich eine kurzzeitige Trennung der Erzeugungsanlage erfolgen, wenn die Resynchronisation der Erzeugungsanlage innerhalb von 2 Sekunden nach Fehlerklärung abgeschlossen ist und die Wirkleistung sofort nach der Resynchronisation mit einem Gradienten von mindestens 10% der Anschlusswirkleistung je Sekunde gesteigert wird. Dabei darf keine Aufnahme induktiver Blindleistung erfolgen.

3.6 Blindstromeinspeisung im Fehlerfall (Spannungsstützung)

Die Erzeugungsanlagen müssen bei einem Nah- und Fernfehler im Netz die Spannung durch Einspeisung von induktivem Blindstrom stützen. Dieser Blindstrom ist zusätzlich zu der vor Fehlereintritt betrieblich gefahrenen Blindleistung bereitzustellen.

Bei direkt ans Netz gekoppelten Synchrongeneratoren ist diese Forderung durch die Wirkungsweise des Generators bereits erfüllt.

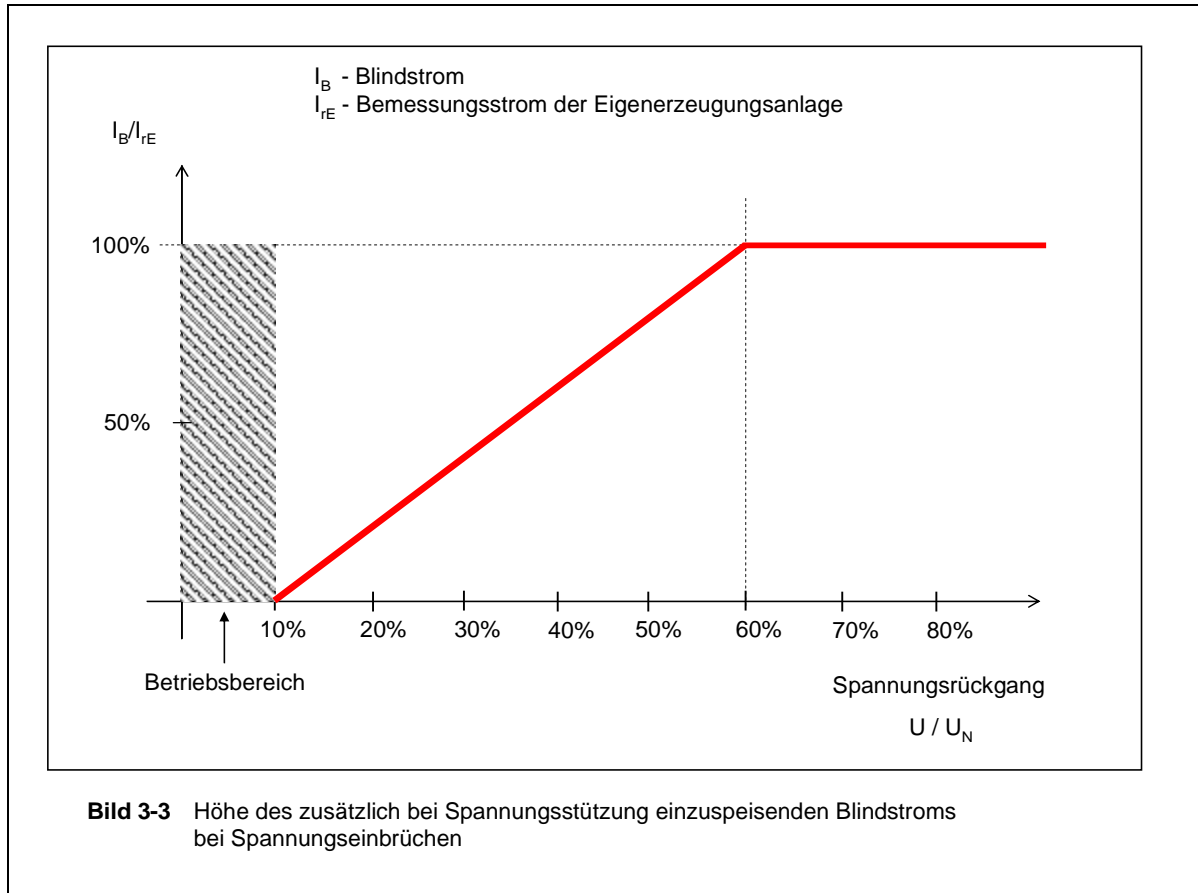
Bei anderen Erzeugungskonzepten hat die Bereitstellung eines zusätzlichen Blindstromes zeitabhängig zu erfolgen. Der Augenblickswert des Blindstromes richtet sich nach den Halbschwingungs-Effektivwerten der verketteten Spannungen und beträgt 2% des Bemessungsstromes der Eigenerzeugungsanlagen je 1% Spannungseinbruch (Siehe Bild 3-3).

Bei dreipoligen Fehlern verändern sich die drei verketteten Spannungen auf der Netzseite nahezu gleich und die Bereitstellung des zusätzlichen Blindstroms erfolgt symmetrisch in den drei Leitern mit den in Bild 3-3 gegebenen Werten. Bei zweipoligen Fehlern verändert sich auf der Netzseite überwiegend eine der drei verketteten Spannungen, und die Bereitstellung des zusätzlichen Blindstroms erfolgt im Wesentlichen in den beiden betroffenen Leitern mit den in Bild 3-3 gegebenen Werten. Bei einpoligen Fehlern in Netzen mit geerdeten Sternpunkten verändern sich auf der Netzseite die drei verketteten Spannungen weniger als bei drei- bzw. zweipoligen Fehlern. Ein Totband im Bereich der Nennspannung (in Bild 3-3 schraffiert gezeichnet) kann den im Fehlerfall erforderlichen zusätzlichen Blindstrom für den Normalbetrieb (Kap. 2.3) verhindern.

Auf der Seite der Erzeugungseinheiten ergeben sich je nach Schaltgruppe der Transformatoren andere Verhältnisse. Die Bereitstellung von Blindleistung erfolgt nur in den Phasen, in denen auf der Generatorseite eine Veränderung der verketteten Spannung stattfindet.

Die Blindstrombereitstellung hat innerhalb von 20ms nach Fehlereintritt zu erfolgen. Der Blindstrom kann auf den Bemessungsstrom der Erzeugungsanlage begrenzt werden.

Die Rückkehr von Spannungsstützung auf Normalbetrieb darf nach 3s stattfinden.



4. Trennen der Eigenerzeugungsanlagen vom Netz

Die Eigenerzeugungsanlagen müssen bei Über- oder Unterschreitung der durch den Netzbetreiber vorgegebenen Grenzwerte für Frequenz oder Spannung am Übergabepunkt automatisch vom Netz getrennt werden, um – insbesondere im Falle einer Inselnetzbildung – unzulässige Betriebszustände auszuschließen.

Bei Frequenzen zwischen 47,5 Hz und 51,5 Hz ist eine automatische Trennung aufgrund der Frequenzabweichung gegenüber 50 Hz nicht zulässig. Bei Erreichen von 47,5 Hz bzw. 51,5 Hz muss unverzüglich eine automatische Trennung vom Netz erfolgen. Der Netzbetreiber kann im Einzelfall einen anderen Einstellwert vorgeben (z.B. wenn sich eine Erzeugungsanlage in einem Lastabwurfgebiet des 5-Stufen-Planes befindet).

Sinkt die Netzspannung am Netzverknüpfungspunkt quasistationär auf einen Wert unter 85% U_n dann muss eine automatische Trennung der Erzeugungsanlage vom Netz nach 5 Sekunden erfolgen (Anmerkung: bei höheren Netzendzeiten kann der Netzbetreiber längere Zeiten vorgeben). Oberhalb von 85% U_n ist eine Trennung vom Netz nicht zulässig. Im Einzelfall können abweichende Vorgaben erforderlich sein.

Als Grundparametrierung der Schutzeinrichtungen der Eigenerzeugungsanlage werden folgende Einstellungen empfohlen:

Einstellwerte Spannungs- und Frequenzschutz für Anlagen, deren Übergabepunkt an der MS-Sammelschiene besteht.

Einstellbereich nach VDEW		Einstellwerte Eigenerzeugungs- anlagen	Einstellwerte Übergabelei- tungsschalter
Spannungssteigerung Meldung	-	-	1,05 U _n
Verzögerungszeit	-	-	0,5 Sek.
Spannungssteigerung Auslösung	1,00 bis 1,15 U _n	Empfohlen > 1,08 U _n *	> 1,06 U _n **
Auslösezeit	-	0,1 s	0,5 s
Spannungsrückgang Auslösung	1,00 bis 0,70 U _n	< 0,85 U _n	< 0,85 U _n
Auslösezeit	-	5 s	6 s
Frequenzsteigerung Auslösung	50 bis 52 Hz	51,5 Hz	51,5 Hz
Auslösezeit	-	0,1 s	0,5 s
Frequenzrückgang Auslösung	50 bis 48 Hz***	47,5 Hz	47,5 Hz
Auslösezeit	-	0,1 s	0,5 s

Tabelle 1

Je nach Netzverhältnissen, insbesondere bei stark abweichenden Werten der Betriebsspannung zur Nennspannung können andere Einstellwerte erforderlich werden

- * Dieser empfohlene Wert richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Bei einer Berechnung sind die Spannungsfälle über Transformator und Zuleitung zur Eigenerzeugungsanlage zu beachten.
- ** Die Berechnung ist so vorzunehmen, dass am Netzverknüpfungspunkt keine höhere Spannung als 1,06 U_n entsteht.
- *** Obwohl hier die VDEW-Richtlinie „Eigenerzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“ einen unteren Einstellbereich von 48 Hz vorsieht, müssen bei allen Eigenerzeugungsanlagen Einstellwerte von 47,5 Hz möglich sein.

5. Glossar

- **Automatische Wiedereinschaltung (AWE, ehem. auch KU)**
Eine kurze Unterbrechung nach Schutzauslösung mit anschließender automatischer Wiedereinschaltung nach einer definierten Pausenzeit.
- **Hochspannung**
Hochspannung ist definiert als Spannung zwischen > 35000 V bis ≤ 110000 V
- **Mittelspannung**
Mittelspannung ist definiert als Spannung zwischen > 1000 V bis < 35000 V

- **Netzbetreiber**

Ein Netzbetreiber (Betreiber eines Übertragungs- oder Verteilungsnetzes) ist für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des jeweiligen Netzes in einem bestimmten Gebiet und für die Verbindung mit anderen Netzen verantwortlich.

Der Betreiber eines Übertragungsnetzes regelt darüber hinaus die Übertragung über das Netz unter Berücksichtigung des Austausches mit anderen Übertragungsnetzen. Er sorgt für die Bereitstellung unentbehrlicher Systemdienstleistungen (Frequenzhaltung, Spannungshaltung, Versorgungswiederaufnahme, Betriebsführung) und stellt so die Zuverlässigkeit der Versorgung sicher.

- **Übertragungsnetz**

Das Übertragungsnetz dient der Übertragung elektrischer Energie zu nachgeordneten Verteilungsnetzen und der Einbindung großer Kraftwerke.

Ein Übertragungsnetz ist dadurch gekennzeichnet, dass der Leistungsfluss im Netz im Wesentlichen durch den Kraftwerkseinsatz bestimmt ist. Im Allgemeinen beschränken sich deutsche Übertragungsnetzbetreiber auf die Spannungsebenen 220 und 380 kV, in besonderen Fällen kann auch ein 110-kV-Netz seiner Aufgabe nach ein Übertragungsnetz sein.

- **Verteilungsnetz**

Das Verteilungsnetz dient innerhalb einer begrenzten Region der Verteilung elektrischer Energie zur Speisung von Stationen und Kundenanlagen. In Verteilungsnetzen ist der Leistungsfluss im wesentlichen durch die Kundenanlagenbelastung bestimmt. In Deutschland werden Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze

(≤ 110 kV) als Verteilungsnetze genutzt.

- **Eigenerzeugungsanlage im Sinne dieser Ergänzungen**

Eine Eigenerzeugungsanlage kann aus einzelnen Erzeugungsanlagen oder dem Zusammenschluss mehrerer Einzelanlagen bestehen (z. B. Windenergiepark).

- **Nahfehler**

Ein Nahfehler liegt vor, wenn der Halbwelleneffektivwert mind. einer verketteten Spannung auf einen Wert unter 70% der Nennspannung des jeweiligen Netzes zusammenbricht.

- **Fernfehler**

Ein Fernfehler liegt vor, wenn der Halbwelleneffektivwert mind. einer verketteten Spannung im Fehlerfall auf einen Wert zwischen 70% und 90% der Nennspannung des jeweiligen Netzes zusammenbricht.