

Technische Anforderungen zur Umsetzung des Einspeisemanagements im Verteilnetz Strom der AVU Netz GmbH für Einspeiseanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von mehr als 100 kW

Stand: Januar 2014

Inhalt

1	Einleitung, Geltungsbereich.....	2
2	Technisches Konzept	2
2.1	Einbau der Schnittstelle / Fernwirkunterstation	3
3	Realisierung	3
3.1	Standardanlagen.....	3
3.1.1	Übergabeklemmleiste	4
3.1.2	Fernwirkunterstation	5
3.1.2.1	Aufgaben des Anlagenbetreibers	6
3.2	Anlagen mit NVP in Umspann-, Betriebs- oder Netzstationen	6
3.3	Anlagen mit Fernwirkunterstation.....	6
4	Leistungsstufen	7
4.1	Reduzierung der Einspeiseleitung.....	8

1 Einleitung, Geltungsbereich

Diese technischen Anforderungen zur Umsetzung des Einspeisemanagements im Verteilnetz Strom der AVU Netz GmbH gelten nur für EEG/KWK-Anlagen mit einer installierten elektrischen Wirkleistung von mehr als 100 kW gemäß § 6 Abs. 1 EEG.

Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit Gültigkeit vom 1. Januar 2012 müssen Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien, sowie KWK-Anlagen mit einer installierten elektrischen Wirkleistung von mehr als 100 Kilowatt zwingend über eine Einrichtung verfügen, mit der die aktuelle IST-Einspeisung abgefragt und bei Netzüberlast die Einspeiseleistung ferngesteuert reduziert werden kann (§ 6 EEG).

Das bei der AVU Netz GmbH hierzu bindend vorgeschriebene Konzept zur Anbindung dieser Anlagen ist in dem vorliegenden Dokument dargestellt und bei der Errichtung entsprechender Anlagen zu beachten. Eine Inbetriebnahme der Anlagen ist nur möglich, wenn alle hier gemachten Anforderungen bezüglich des Einspeisemanagements beachtet und erfüllt sind.

2 Technisches Konzept

Im Verteilnetz Strom der AVU Netz GmbH (AVU Netz) kommt sowohl bei der Mittelspannungs- als auch bei der Niederspannungseinspeisung das folgende technische Konzept des Einspeisemanagements zur Anwendung:

Die AVU Netz GmbH stellt dem Anlagenbetreiber die Signale zur Regelung und Erfassung der Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage an einer Klemmleiste am Netzverknüpfungspunkt (NVP) zur Verfügung und übernimmt an dieser Stelle die Signale vom Anlagenbetreiber. Die Anbindung erfolgt über eine Fernwirk-Unterstation und mit dem Fernwirkprotokoll IEC EN 60870-5-104 oder -101. Die Signale werden über das bestehende GSM-Netz oder alternativ über das bei der AVU Netz GmbH vorhandene Kommunikationsnetz übertragen und sind von der Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage entsprechend zu verarbeiten.

Befindet sich der NVP in einer Netz- oder Betriebsstation oder einer Umspannstation der AVU Netz GmbH, erfolgt die Anbindung der Erzeugungsanlage ebenfalls über eine Klemmleiste direkt an den ggf. schon vorhandenen Kommunikationseinrichtungen der AVU Netz GmbH.

Im Sonderfall besteht nach Abstimmung die Möglichkeit, die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage durch den Ersteller / Anlagenbetreiber mit einer fernwirktechnischen Einrichtung funktionsfähig auszustatten. Die fernwirktechnische Einrichtung wird mit einem IP-fähigem Mobilfunk-Modem/Router über ein Ethernet-Kabel verbunden. Die AVU Netz GmbH stellt dem Anlagenbetreiber die Signale zur Regelung und Erfassung der Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage in diesem Fall über das Fernwirkprotokoll IEC EN 60870-5-104 am Netzverknüpfungspunkt (NVP) zur Verfügung. Die Signale werden über eines der bestehenden GSM-Netze übertragen und sind von der Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage entsprechend zu verarbeiten. Details zu diesem Sonderfall sind in Kapitel 3.3 beschrieben.

Die erforderlichen technischen Einrichtungen (neben den hier beschriebenen) sind entsprechend den Technischen Anschlussbedingungen der AVU Netz GmbH sowie der Vorgaben gemäß [1.], [2.], [3.], [4.], [5.] zu installieren. Im Übrigen gelten die anerkannten Regeln der Technik.

2.1 Einbau der Schnittstelle / Fernwirkunterstation

Der Einbauort der Schnittstelle zwischen Netzbetreiber und Anlagenbetreiber ist generell am Netzverknüpfungspunkt und so zu wählen, dass folgende Umgebungseigenschaften gegeben sind:

- Verschlussenes oder abschließbares Gehäuse
- Max. zulässiger Temperaturbereich von -15 bis + 60 Grad Celsius
- Gute Zugänglichkeit zur Schnittstelle und Fernwirkunterstation
- Jederzeit ungehinderter Zugang für die AVU Netz GmbH
- Mobilfunkempfang

Darüber hinausgehende Festlegungen sind in den Vorgaben zur Realisierung (Kapitel 3) zu finden.

Der Netzverknüpfungspunkt wird in der Einspeisekapazitätsszusage zugewiesen.

3 Realisierung

Das im Folgenden beschriebene Konzept für Standardanlagen ist in der Abbildung dargestellt.

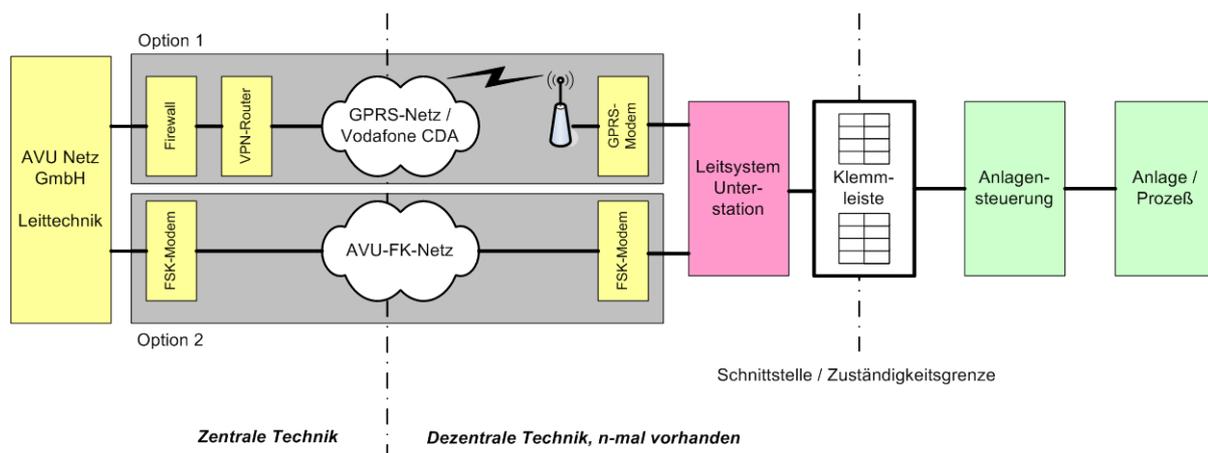


Abbildung 1 - Technisches Konzept für Standardanlagen

3.1 Standardanlagen

Die Übergabe der Signale wird in diesem Fall über Analogwerte für die Mess- und Sollwerte (in Form von 4...20 mA-Signalen) bzw. über potentialfreie Kontakte für Befehle realisiert. Die Schnittstelle zum Anlagenbetreiber stellt eine von der AVU Netz GmbH fest definierte Klemmenleiste dar, welche sich am NVP befindet. Die Umsetzung der Signale in das Übertragungsprotokoll erfolgt mittels einer Fernwirkunterstation der AVU Netz GmbH.

Die Klemmleiste ist so aufgebaut, dass sowohl eine analoge (Mess- und Sollwerte) als auch eine digitale (Befehle und Meldungen) Anbindung der Einspeiseanlagen erfolgen kann, je nach bauseits vorhandener Schnittstelle. Grundsätzlich werden alle Anlagen analog in ihrer Wirkleistungseinspeisung reduziert. In

begründeten Ausnahmefällen ist eine digitale Einsenkung möglich. Diese Begründung muss im Rahmen der Netzanschlussprüfung schriftlich dargelegt werden.

3.1.1 Übergabeklemmleiste

Die Signalübergabe erfolgt an einer Klemmleiste. Die Belegung der Klemmleiste ist in der Dokumentation der Fernwirkunterstation enthalten.

In Tabelle 1 sind die Signalformen und -funktionen definiert, wie sie über die jeweilige Klemme ausgegeben werden. Die Toleranz bei Mess- und Sollwerten darf $\pm 2\%$ bezogen auf den Istwert nicht über- bzw. unterschreiten. Die Übergabeklemmleiste ist Teil der Fernwirkunterstation, in einem geschützten und plombierbaren Gehäuse (Schutzart IP 52) installiert und im Bereich des NVP aufzubauen. Eine Impulsverarbeitung ist nicht zulässig. Die erfassten Werte sind in mA-Signalen der Fernwirkunterstation zu übergeben.

Nr.	Hinweis	Signalname	Beschreibung
A1		Wirkleistung (P) Messwert	0...3,9 mA \equiv Ungültig 4...20 mA \equiv 0...1,2 x P _N (4 mA = 0%, 17,34 mA = 100%, 20 mA = 120%) Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf die vertraglich vereinbarte Leistung P _N
B1	MS-RL	Blindleistung (Q) Messwert	12,1...20 mA \equiv positiver Messwertbereich, untererregter Betrieb (Messbereich: 0...25 % von 1,2 x P _N) 12 mA \equiv 0 4...11,9 mA \equiv negativer Messwertbereich, übererregter Betrieb (Messbereich: 0...25 % von 1,2 x P _N) 0...3,9 mA \equiv Ungültig
B2	MS-RL	Cos φ Sollwert	0...3,9 mA \equiv Ungültig 4 mA \equiv 0,9 untererregter Betrieb 12 mA \equiv 1 20 mA \equiv 0,9 übererregter Betrieb
C1		Wirkleistung (P) Sollwert	0...3,9 mA \equiv Ungültig 4...20 mA \equiv (4mA = 0 %, 20 mA = 100 %), Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf die vertraglich vereinbarte Leistung P _N
B3	MS-RL Opt.	Kennlinie 1 Cos φ (P) Befehl	Potenzialfreier Kontakt, einpolig Vorgesehen für Blindleistungsfahrweise nach Kapitel 2.5.4 der Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz [1.]. Über diese Klemme kann der Befehl zur Verwendung einer cos φ (P)-Kennlinie erfolgen. Sowohl das gewählte Verfahren als auch die Sollwerte werden vom Netzbetreiber individuell für jede Erzeugungsanlage festgelegt. Die AVU Netz GmbH verfolgt derzeit eine Online-Sollwertvorgabe (B2).
B4	MS-RL Opt.	Kennlinie 2 Q(U) Befehl	Potenzialfreier Kontakt, einpolig Vorgesehen für Blindleistungsfahrweise nach Kapitel 2.5.4 der Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz [1.]. Über diese Klemme kann der Befehl zur Verwendung einer Q(U)-Kennlinie erfolgen. Sowohl das gewählte Verfahren als auch die Sollwerte werden vom Netzbetreiber individuell für jede Erzeugungsanlage festgelegt. Die AVU Netz GmbH verfolgt derzeit eine Online-Sollwertvorgabe (B2).
D1	WKA	Verriegelung „EIN / AUS“ Befehl	Potenzialfreier Kontakt, 2-polig Auf Anforderung des Netzbetreibers ist die Funktion zum automatischen Wiederankoppeln an das Netz zu blockieren. Die Notwendigkeit besteht nur für Windenergieanlagen aus der SDLWindV. Die Verriegelungsbefehle "EIN" und "AUS" werden über potentialfreie Kontakte auf 2 Klemmen ausgegeben (Tabelle 3 Klemme 1 + 4 + 5). Im Normalzustand sind beide Kontakte geöffnet. Wird ein "EIN" oder "AUS" Signal gesendet, schließt sich der jeweilige Kontakt für ca. 1 sec.

Nr.	Hinweis	Signalname	Beschreibung
A2	Opt. 1	Erzeuger 100 % Befehl	Relaisausgang, Betriebsspannung max. 125 V AC / 30 V DC Soll Erzeuger 100%
A3	Opt. 1	Erzeuger 60 % Befehl	Relaisausgang, Betriebsspannung max. 125 V AC / 30 V DC Soll Erzeuger 60%
A4	Opt. 1	Erzeuger 30 % Befehl	Relaisausgang, Betriebsspannung max. 125 V AC / 30 V DC Soll Erzeuger 30%
A5	Opt. 1	Erzeuger 0 % Befehl	Relaisausgang, Betriebsspannung max. 125 V AC / 30 V DC Soll Erzeuger 0%
A6	Opt. 1	Erzeuger 100 % Meldung	Potenzialfreier Kontakt, einpolig, Schließer Rückmeldung Erzeuger 100%
A7	Opt. 1	Erzeuger 60 % Meldung	Potenzialfreier Kontakt, einpolig, Schließer Rückmeldung Erzeuger Einsenkung 60%
A8	Opt. 1	Erzeuger 30 % Meldung	Potenzialfreier Kontakt, einpolig, Schließer Rückmeldung Erzeuger Einsenkung 30%
A9	Opt. 1	Erzeuger 0 % Meldung	Potenzialfreier Kontakt, einpolig, Schließer Rückmeldung Erzeuger Einsenkung 0%
B5		Übergabe-LS AUS Meldung	Potenzialfreier Kontakt, einpolig, Schließer Rückmeldung, dass der Leistungsschalter der Einspeisung AUS ist

Tabella 1 - Signalbeschreibung Übergabeklemmleiste

3.1.1.1 Informationsumfang an der Klemmleiste

Der Informationsumfang, der an der Klemmleiste zu übergeben ist, richtet sich nach der Art der Einbindung in das Stromnetz der AVU Netz GmbH.

Bei Anlagen, die in das Niederspannungsnetz einspeisen, reichen die Signale Ax aus. Bei NVP im Mittelspannungsnetz ist eine weitergehende Datenübertragung erforderlich und es müssen die Signale Ax sowie Bx übergeben werden.

Verfügt die Erzeugeranlage über die Möglichkeit einer analogen Einsenkung mittels Sollwertvorgabe C1, dann kann auf die Übergabe der Signale A2 bis A5 und ggf. A6 bis A9 verzichtet werden.

Das Signal A10 ist als Ergänzung zur Übergabe der Nenn-Einspeiseleistung zu verstehen. Wenn die Anlagen die Nenn-Einspeiseleistung nicht als analoges Signal übertragen können (gilt nur für Bestandsanlagen mit IBS vor dem 01.01.2012), kann diese aus dem Zählerimpuls berechnet werden.

3.1.2 Fernwirkunterstation

Die Fernwirkunterstation zur Einbindung der Erzeugungsanlage in die übergeordnete Netzführung und Netzsteuerung inklusive Übertragungseinrichtung und sonstiger Hardware kann von der AVU Netz GmbH erworben werden. Sie dient zur Erfassung der Signale von der Übergabeklemmleiste und Umsetzung auf ein fernwirktechnisches Übertragungsprotokoll zum Leitsystem der AVU Netz GmbH.

In besonderen Einzelfällen kann auf die Beistellung der Station verzichtet werden, wenn die Erzeugungsanlage über eine Steuerung verfügt, die direkt eine Schnittstelle über das Fernwirkprotokoll IEC EN 60870-5-104 bietet. Das Vorgehen in diesen Einzelfällen ist frühzeitig abzustimmen und in Kapitel 3.3 ff beschrieben.

3.1.2.1 Aufgaben des Anlagenbetreibers

Die Installation der Fernwirkunterstation erfolgt durch den Anlagenbetreiber am mit der AVU Netz GmbH abgestimmten Installationsort. Zu beachten sind dabei [3.], [4.], [5.], [5.], [7.] soweit geltend sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Die Fernwirkunterstation inklusive aller zugehörigen Komponenten befindet sich in einem geschlossenen kompakten Gehäuse. Sie kann direkt auf einer geeigneten Fläche montiert werden. Seitens des Anlagenbetreibers ist eine Antennendurchführung zur Anbringung der GSM-Antenne im Außenbereich vorzusehen, dabei muss der Blitzschutz beachtet werden. Darüber hinaus ist eine geeignete Fläche zur Anbringung des o.g. Gehäuses vorzusehen.

Der Anlagenbetreiber muss eine USV-abgesicherte Spannungsversorgung 230 V AC wahlweise 24 V DC zur Verfügung stellen, wenn sich der NVP im Mittelspannungsnetz befindet. Im Niederspannungsnetz muss eine Versorgung 230 V AC zur Verfügung gestellt werden.

Da die Installation der Fernwirkunterstation sowie der Übergabeschnittstelle am NVP erfolgt, ist darauf zu achten, eine geeignete Übertragungsleitung für die Analogsignale bei der Errichtung der Anlage mit vorzusehen. Bis zu einer Entfernung von ca. 200 m kann eine entsprechende Kupferleitung mit einem Mindestquerschnitt je Ader von 0,6 mm verwendet werden. Dabei ist die maximale Bürde des Stromsignal-Ausgangs der Unterstation von 500 Ω zu beachten. Der Anlagenbetreiber kann die Distanz bis auf etwa 500 m durch den Einsatz eines aktiven Trennverstärkers erhöhen.

3.2 Anlagen mit NVP in Umspann-, Betriebs- oder Netzstationen

Befindet sich der Netzverknüpfungspunkt einer Erzeugungsanlage in einer Umspann-, Betriebs- oder Netzstation der AVU Netz GmbH, die bereits mit Fernwirktechnik ausgestattet ist, erfolgt die Übergabe der Signale zur Regelung der Einspeiseleistung ebenfalls über eine definierte Klemmleiste. Die Übergabe der Signale wird in diesem Fall über Analogwerte für die Mess- und Sollwerte bzw. über potentialfreie Kontakte für Befehle realisiert. Die Schnittstelle zum Anlagenbetreiber stellt eine von der AVU Netz GmbH fest definierte Klemmenleiste dar, welche sich am NVP befindet. Die Umsetzung der Signale in das Übertragungsprotokoll erfolgt von der schon vorhandenen Fernwirktechnik der AVU Netz GmbH. Die Schnittstelle ist analog zu der in Kapitel 3.1.1 beschrieben aufzubauen bzw. aufgebaut.

Bei dieser Variante ist je nach Anlagenkonstellation die Entfernung zwischen Erzeugungsanlage und NVP zu groß, um eine sichere Übertragung der Analogsignale über Kupferleitungen zu gewährleisten. In diesem Fall sind die Übertragungswege mit der AVU Netz GmbH gesondert abzustimmen.

3.3 Einspeiseanlagen mit integrierter Fernwirkunterstation

Die Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage ist in diesem Fall mit einer fernwirktechnischen Einrichtung funktionsfähig auszustatten bzw. ausgestattet. Die fernwirktechnische Einrichtung wird mit einem IP-fähigem Mobilfunk-Modem/Router über ein Ethernet-Kabel verbunden, das Modem stellt die AVU Netz GmbH.

Die AVU Netz GmbH stellt dem Anlagenbetreiber die Signale zur Regelung und Erfassung der Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage über das Fernwirkprotokoll IEC EN 60870-5-104 am Netzverknüpfungspunkt (NVP) zur Verfügung. Die Signale werden über das bestehende Mobilfunknetz übertragen und sind von der Anlagensteuerung der Erzeugungsanlage entsprechend zu verarbeiten.

Das/Der GSM-Modem/Router und die fernwirktechnische Einrichtung sind vom Anlagenbetreiber entsprechend der Kapitel 2 und 3.3 einzubauen. Zudem ist vom Anlagenbetreiber eine Sicherheitsvereinbarung zum Umgang mit ausgetauschten Informationen zur Regelung der Einspeiseleistung und/oder dem Abruf der IST-Einspeisung von EEG/KWK-Anlagen zu unterzeichnen. Nach deren Unterzeichnung erhält der Anlagenbetreiber von der AVU Netz GmbH das GSM-Endgerät mit der zugehörigen SIM-Datenkarte. Außerdem werden die notwendigen Zugangsdaten bzw. Spezifikationen des GSM-Modems/Routers und der IEC EN 60870-5-104 Schnittstellen (Interoperabilitätsliste) übergeben.

Bei dieser Variante muss der Anlagenbetreiber die ordnungsgemäße und rückwirkungsfreie Verarbeitung aller Signale sicherstellen und gewährleisten.

Im Besonderen ist zu beachten, dass der Netzbetreiber mit der Signalgebung nicht in die Anlagensteuerung eingreift (vgl. [1.; Kapitel 2.5.3]).

Eine Realisierung gemäß Kapitel 3.3 setzt eine frühzeitige Einzelfallabstimmung mit der AVU Netz GmbH voraus. Die hierfür erforderlichen technischen Spezifikationen müssen gesondert angefordert werden [8]. Eine funktionsfähige Realisierung ist nur möglich, wenn die Anforderungen hinsichtlich der Interoperabilitätsliste sowie der Leitsystemanbindung **vollständig** erfüllt werden können.

4 Leistungsstufen

VDE und BDEW beschreiben folgende Leistungsstufen:

"Erzeugungsanlagen ab einer Anlagenleistung von > 100 kW müssen ihre Wirkleistung in Stufen von höchstens 10 % der maximalen Wirkleistung P_N reduzieren können. Diese Leistungsreduzierung muss bei jedem Betriebszustand und aus jedem Betriebspunkt auf einen vom Netzbetreiber vorgegebenen Sollwert möglich sein. Dieser Sollwert wird in der Regel am Netzverknüpfungspunkt in Stufen oder stufenlos vorgegeben und entspricht einem Prozentwert bezogen auf die maximale Wirkleistung P_N . Bewährt haben sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt Sollwerte von 100 % / 60 % / 30 % / 0 % (Die erzeugte Leistung darf dabei auch geringer sein. Wenn technisch nicht anders realisierbar, kann dies auch durch die Abschaltung der Erzeugungsanlage realisiert werden.). Der Netzbetreiber greift nicht in die Steuerung der Erzeugungsanlagen ein."

Im Verteilnetz der AVU Netz GmbH werden im Allgemeinen zurzeit die Schaltstufen 100 % / 60 % / 30 % / 0 % verwendet. Die AVU Netz GmbH behält sich vor, ohne vorherige Ankündigung auf eine 10 %-Stufen-Steuerung oder auf eine stufenlose Sollwertvorgabe umzustellen, sofern anlagentechnisch möglich. Unabhängig von den derzeit verwendeten Schaltstufen gilt für Erzeugungsanlagen als Mindestanforderung die Einhaltung von 10 %-Stufen gemäß oben genannter VDE- und BDEW-Richtlinien.

Abweichende Leistungsstufen sind gesondert zu vereinbaren.

4.1 Reduzierung der Einspeiseleistung

Die Reduzierung der Einspeiseleistung erfolgt in Eigenverantwortung des Anlagenbetreibers. Die Reduzierung der Leistungsabgabe auf den jeweiligen Sollwert muss unverzüglich, jedoch innerhalb von maximal einer Minute erfolgen.

Im Rahmen der in betrieb Setzung der Erzeugungsanlage erfolgt ein Funktionstest. Die AVU Netz GmbH behält sich vor, diesen Funktionstest zu wiederholen.

Literaturhinweise

- [1.] Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz), Ausgabe Juni 2008 mit BDEW-Ergänzungen (Stand: 15. Februar 2011), VDN/BDEW
- [2.] Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, Ausgabe August 2011, VDE-AR-N 4105
- [3.] Ergänzungen und Erläuterungen zu der Technischen Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz (Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen mit dem Mittelspannungsnetz) der AVU Netz GmbH, in der aktuellen Fassung
- [4.] Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Mittelspannungsnetz (TAB Mittelspannung 2008), Ausgabe Mai 2008, BDEW
- [5.] Ergänzungen und Änderungen zu den Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung 2008 der AVU Netz GmbH in der aktuellen Fassung
- [6.] Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB Niederspannung 2007), Ausgabe Juli 2007, VDN
Ersetzt durch VDE-AR-N 4101, Ausgabe August 2011
- [7.] Ergänzungen und Erläuterungen zu der VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz der AVU Netz GmbH in der aktuellen Fassung
- [8.] Interoperabilitätsliste, "GPRS-Knoten Protokoll Spezifikation EN 60870-5-104 Client für den Einsatz bei der AVU Netz GmbH" in der aktuellen Fassung