


Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK-Anlagen

	Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK- Anlagen	Stand: 01 / 24

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlage	3
1.1. Geltungsbereich	3
1.2. Bestimmungen und Vorschriften	3
1.3. Technisches Konzept	4
2. Technische Umsetzung	5
2.1. Photovoltaikanlagen \leq 100 kW	5
2.2. Einspeiser größer 100 kW und kleiner 800 kW	7
2.3. EEG- und KWK-Anlagen ab 800 kW	10
2.3.1. Anforderungen an den Einbauort und Umgebungsbedingungen für Fernwirkankopplung	11
2.3.2. Anforderungen an die Nachrichtenverbindung zur Netzleitstelle der naturenergie-netze GmbH	11
2.3.3. Anforderungen an Anbindung der EEG oder KWK Anlage an die Fernwirktechnik.....	12
2.3.4. Mindestumfang an Befehls-, Meldetypen und Mess- und Sollgrößen Fernwirktechnik	12
3. Installation, Inbetriebnahme und Abnahme	13
4. Preise	13

Bilderverzeichnis

Abbildung 1: Anschlussschema Tonfrequenzrundsteuerempfänger für PV-Anlagen <100kW (Direkt- und Wandlermessung).....	6
Abbildung 2: Prinzipieller Aufbau zur Reduzierung und Auslesung einer Erzeugungsanlage.....	7
Abbildung 3: Anschlussschema für EEG und KWK-Anlagen <100 kW über VPN Router.....	9
Abbildung 4: Prinzipieller Aufbau zur Anbindung einer Erzeugungsanlage an die Fernwirktechnik.....	10

1. Grundlage

1.1. Geltungsbereich

Nach § 9 „Technische Vorgaben“ des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) sind Anlagenbetreiberinnen und -betreiber von Erzeugungsanlagen verpflichtet, Ihre Anlagen mit einer technischen Einrichtung zu versehen, die es dem Netzbetreiber bei Netzüberlastung erlaubt, die Einspeiseleistung der Anlage ferngesteuert zu reduzieren. Ab einer installierten Erzeugungsleistung von mehr als 100 kW wird zudem eine Auslesung der IST-Erzeugungsleistung gefordert.

Nach §9 EEG sind folgende Einspeiseanlagen betroffen:

- Alle Einspeiseanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW
- Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 25 kWp (Inbetriebnahme ab dem 1.1.2021)

Sofern sich, aufgrund der Anlagengröße oder aufgrund des Energieträgers (PV-Anlage), eine Verpflichtung ergibt die Anlage mit einer technischen Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung und ggf. zur Abrufung der IST-Einspeiseleistung auszurüsten, sind die damit verbundenen Kosten von der Anlagenbetreiberin bzw. dem Anlagenbetreiber zu tragen. Dies betrifft auch bestehende Anlagen, welche um weitere Anlagen des gleichen Energieträgers erweitert werden und sich auf dem gleichen Grundstück oder Gebäude befinden.

Wird diesen Verpflichtungen nicht nachgekommen, verringert sich bis zur Beseitigung des Verstoßes die Einspeisevergütung für EEG-Anlagen nach § 52 Abs. 2 EEG auf den Monatsmarktwert. Bei KWK-Anlagen erlischt gemäß § 52 Abs. 4 EEG der Anspruch auf den Förderzuschlag sowie die Entgelte für dezentrale Einspeisung nach § 18 Stromnetzentgeltverordnung.

1.2. Bestimmungen und Vorschriften


Beim Errichten und Betrieb von elektrischen Anlagen müssen die behördlichen Vorschriften, anerkannte Regeln der Technik, DIN VDE-Normen, die Technischen Anschlussbedingungen und sonstige besonderen Vorschriften des Netzbetreibers beachtet werden.

Weiterhin sind je nach Netzverknüpfungspunkt und Netzebene sowohl die

- VDE-AR-N 4105 Anwendungsregel „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“,
- VDE-AR-N 4110 Technische Anschlussregeln Mittelspannung,
- VDN Leitfaden „EEG-Erzeugungsanlagen am Hoch- und Höchstspannungsnetz“

als auch die jeweiligen Ergänzungen der natureenergie-netze GmbH zu beachten.

Alle oben genannten Dokumente können, teilweise kostenpflichtig, über die Anbieterwebseiten bezogen werden. Links hierzu finden Sie auf der Homepage der natureenergie-netze GmbH.

	Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK- Anlagen	Stand: 01 / 24
---	---	----------------

1.3. Technisches Konzept

Die Erzeugungsanlagen müssen bei Netzüberlastung ihre Wirkleistung stufenweise auf Anforderung des Netzbetreibers ferngesteuert reduzieren können. Dabei wird zwischen den jeweiligen Energieträgern unterschieden. Die naturenergie-netze GmbH gibt die Sollwerte der Einspeisewirkleistung mindestens in den Stufen

- 100 % Einspeiseleistung (Normalzustand)
- 60 % Einspeiseleistung
- 30 % Einspeiseleistung
- 0 % Einspeiseleistung

vor.

Im Netzgebiet der naturenergie-netze GmbH werden für Anlagen bis 100 kW Tonfrequenzrundsteuerempfänger zur Umsetzung der Wirkleistungsreduzierung eingesetzt.

Für Erzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW wird als Technik für die Wirkleistungsreduzierung und zur Auslesung der aktuellen IST-Einspeiseleistung ein RLM-Zähler¹ mit Smart Grid Funktionalität² verwendet.

Falls von den Anlagenbetreibern zusätzliche Anforderungen, wie z.B. eine feinere Stufung der Leistungsreduzierung oder die Möglichkeit einer Blindleistungsregelung durch den Netzbetreiber gewünscht werden, wird für die Ansteuerung der Erzeugungsanlage Fernwirktechnik im Netzgebiet der naturenergie-netze GmbH gefordert (siehe Kapitel 2.3 auf Seite 10).

Naturenergie-netze GmbH behält sich vor in Einzelfällen, abhängig von Anlagenleistung und netztechnischen Gegebenheiten, eine fernwirktechnische Anbindung zu verlangen.

Ab 800 kW wird Fernwirktechnik zur Reduzierung der Einspeiseanlage verlangt.

¹ RLM-Zähler: Registrierende Lastgangmessung

² Smart Grid Funktionalität: Elektronischer Zähler mit zusätzlichen Funktionen, wie hier die Möglichkeit zur Auslesung von Momentan-Werten (ONLINE-Werten) und die Weitergabe von Steuerbefehlen.

Folgende Tabelle zeigt die Variantenübersicht:

Energie-träger	Installierte Leistung	Technik	Siehe Abschnitt
PV – Anlagen	> 25 kW bis 100 kW	Tonfrequenzrundsteuerempfänger	2.1 (Seite 5)
Alle anderen Einspeisean- lagen	> 25 kW bis 799 kW	Tonfrequenzrundsteuerempfänger <u>oder</u> Smart Grid Zähler (Registrierende Lastgangmessung)	2.2 (Seite 7)
	≥ 800 kW	Ausschließlich Fernwirktechnik	2.3 (Seite 10)

Tabelle 1: Übersicht Varianten Fernsteuerung EEG-Anlagen

Der Anlagenbetreiber hat sicherzustellen, dass die Fernsteuerung der Einspeiseleistung durch die Anlage fehlerfrei verarbeitet und umgesetzt wird.

2. Technische Umsetzung

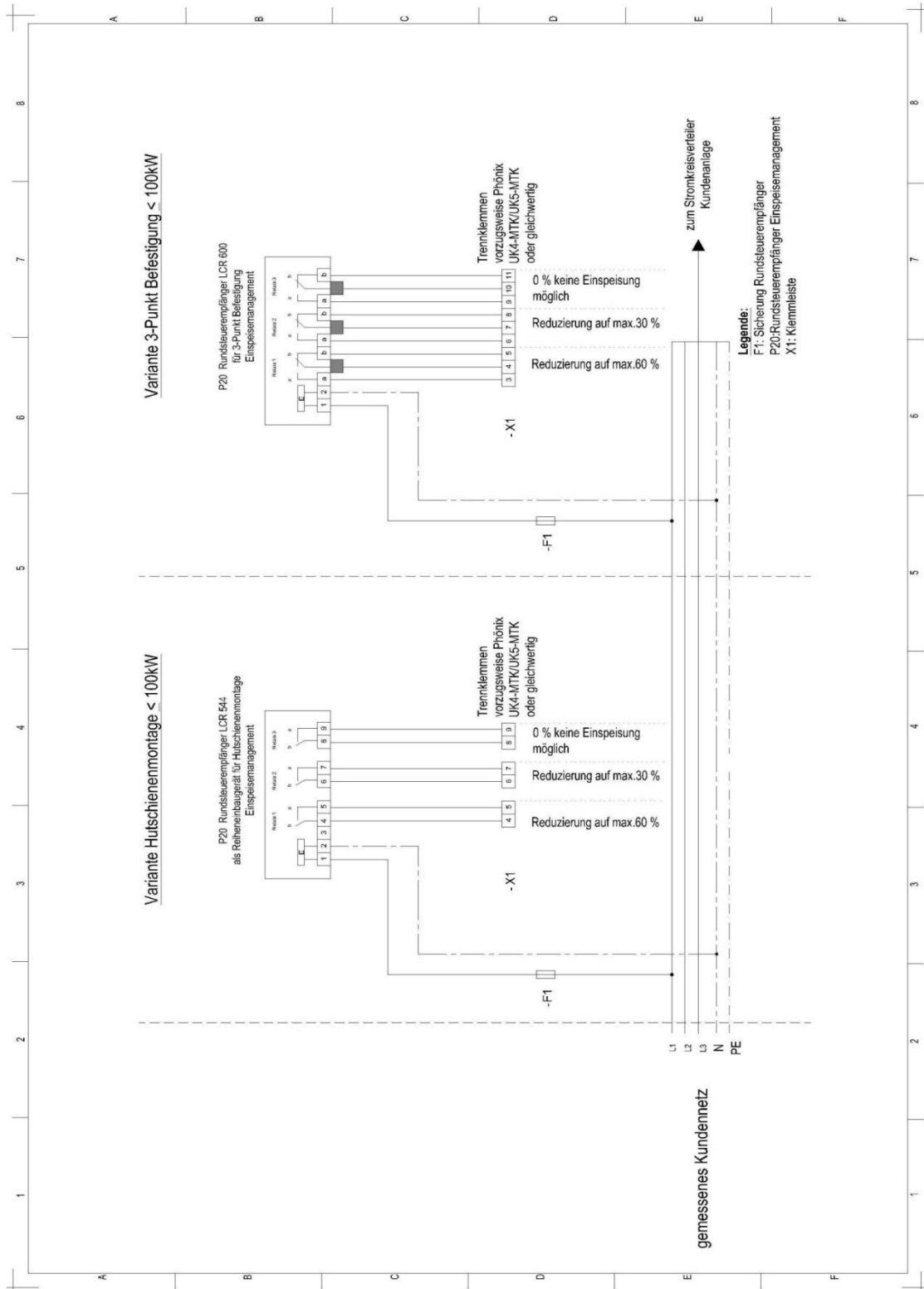
2.1. Photovoltaikanlagen ≤ 100 kW

Die Sollwertvorgaben (60%, 30% und 0%) sind als potentialfreie Relaiskontakte (K1...K3) ausgeführt und können an der Klemmleiste des Rundsteuerempfängers gemäß dem nachfolgenden Anschlussschema (Abbildung 1) vom Anlagenerrichter abgegriffen werden. Geben diese Relais keine Reduzierung vor, so gilt die Freigabe 100%.

Potentialfreie Relais (K1...K3) je nach Rundsteuerempfängertyp:

Typ LCR544: Schließerkontakt (250V, 40A), REG (Hutschiennenmontage)

Typ LCR600: Wechslerkontakt (250V, 25A), Dreipunktmontage



2.2. Einspeiser größer 100 kW und kleiner 800 kW

Für EEG- und KWK-Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 kW und weniger 800 kW verwendet die naturenergie-netze GmbH einen Smart Grid Zähler (Registrierende Lastgangmessung) über den die Steuerbefehle zur Leistungsreduzierung (100%, 60%, 30%, 0%) der Erzeugungsanlage von der Netzleitstelle aus gesteuert werden. Die Auslesung der momentanen IST-Einspeisung sowie die Lastgangauslesung zur Abrechnung werden ebenfalls direkt vom Zähler übertragen.

Die Kommunikationsverbindung erfolgt mittels einer Mobilfunk-Datenkarte des Betreiber T-Mobile oder Vodafone (andere Mobilfunkanbieter nach Absprache). Standardmäßig ist eine T-Mobile Karte zu verwenden, sofern die Signalstärke eine sichere Datenverbindung gewährleistet. Die entsprechenden SIM-Karten werden von der naturenergie-netze GmbH gestellt. (Ist kein ausreichendes Mobilfunksignal verfügbar, ist eine technische Abklärung mit der naturenergie-netze GmbH erforderlich.)

Abbildung 2 zeigt das grundsätzliche Prinzip des Aufbaues zur Reduzierung und Auslesung einer Erzeugungsanlage mittels des verwendeten Smart Grid Zählers (Registrierende Lastgangmessung). Der Aufbau kann je nach den örtlichen Begebenheiten und je nach Anlage variieren.

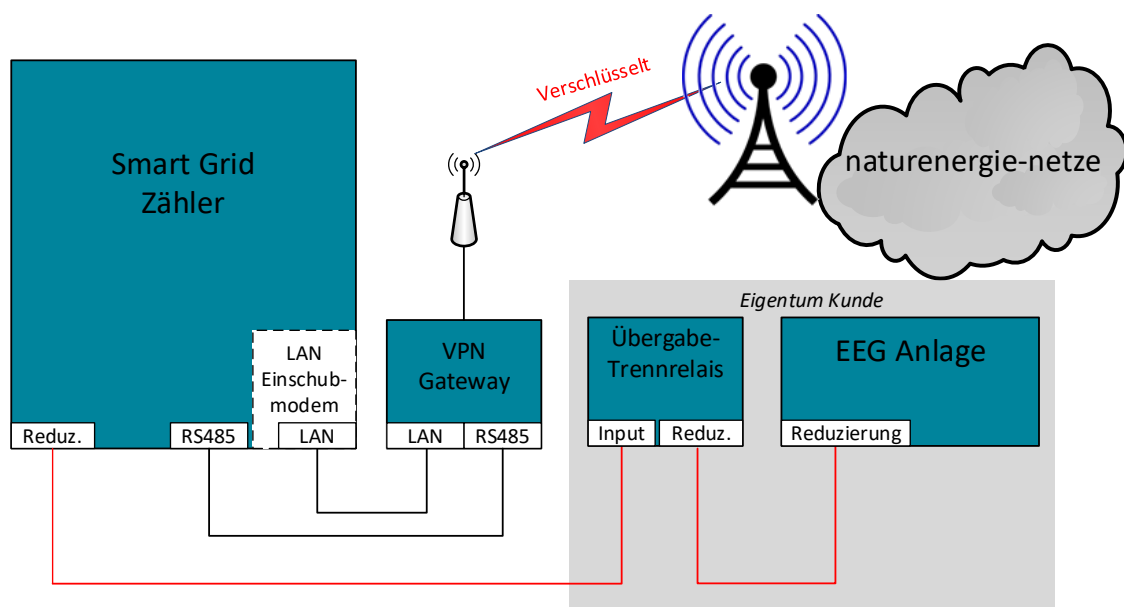


Abbildung 2: Prinzipieller Aufbau zur Reduzierung und Auslesung einer Erzeugungsanlage

Vom Anlagenbetreiber wird gefordert, dass die Steuersignale zur Leistungsreduzierung von der Erzeugungsanlage in den Zählerschrank der entsprechenden Zählung der Erzeugungsanlage an der Übergabeklemmleiste -X1- (Abbildung 3: Anschlussschema für EEG und KWK-Anlagen <100 kW über VPN Router auf Seite 9) zur Verfügung gestellt werden.

Die Steuersignale werden als potentialfreie MOSFET-Kontakte (Schließer; 250 V AC/DC; 0,1 A) oder Relaiskontakte ausgegeben.

Folgende Regeln zur Verkabelung der Erzeugungsanlage mit der Reduzierungseinrichtung sollten beachtet werden:

- Elektronikspannung (5V DC):
Geschirmtes paarweise verdrehtes Nachrichtenkabel z.B.: JY(ST)Y 10x2x0,8 – max. Länge 10m;
Schirm einseitig aufgelegt
- Fernwirkspannungsbereich (12 bis 72 VDC):
Geschirmtes paarweise verdrehtes Nachrichtenkabel z.B.: JY(ST)Y 10x2x0,8 – max. Länge 50m;
Schirm einseitig aufgelegt
- Netzspannung (230 VAC):
Steuerkabel ggfs. mit Schirm z.B.: 6x0,75 – max. Länge 50m; wenn Schirm vorhanden, dann einseitig aufgelegt

Platzbedarf:

- Für die Zusatzkomponenten wird ein zusätzlicher Platzbedarf von einem freien Dreipunkt-Zählerfeld sowie im oberen Anschlussraum ein 300 mm Verteilerfeld mit je 12 Platzeinheiten oder gleichwertig benötigt.

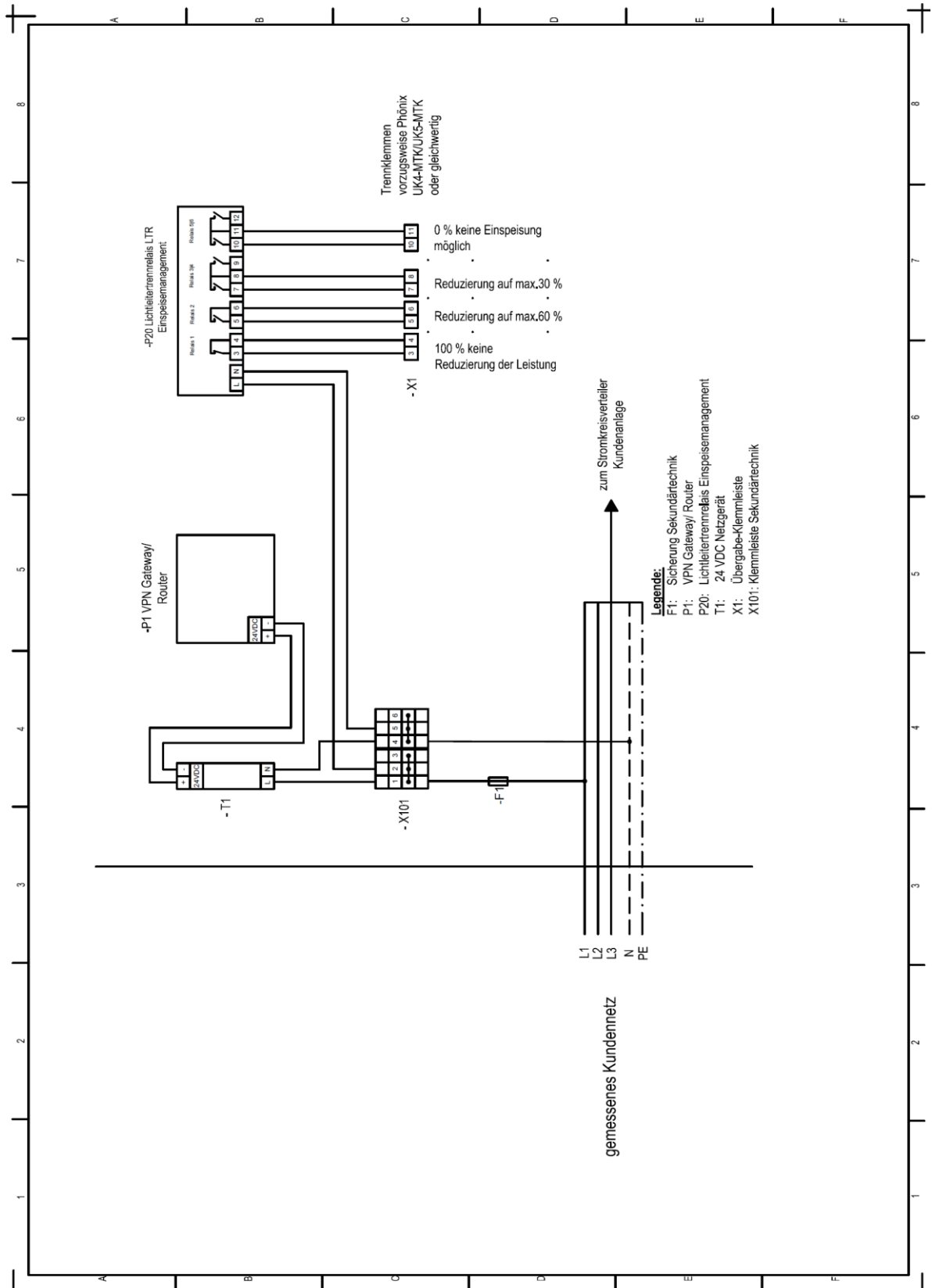
Erzeugungsanlagen mit erhöhten technischen Anforderung sind Anlagen, bei denen die vier Steuerbefehle (100, 60, 30 und 0% Einspeiseleistung) nicht ausreichen oder die Erzeugungsanlage bei einer Reduzierungsvorgabe zusätzliche netzrelevanten Funktionen durchführt.

Darunter fallen zum Beispiel:

- Feinere Stufung der Wirkleistung
- Zusätzliche Blindleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber
- ...

Erzeugungsanlagen, die durch die erhöhten technischen Anforderungen unter dieses Kapitel fallen, müssen mit Fernwirktechnik ausgerüstet werden. Siehe dazu Kapitel 2.3 auf Seite 10.

Für die technische Klärung und zur Erstellung eines Angebotes wenden Sie sich bitte an die natureenergie-netze GmbH.



2.3. EEG- und KWK-Anlagen ab 800 kW

Bei Anlagen mit einer installierten Leistung ab 800 kW wird im Netzgebiet der naturenergie-netze GmbH für die Reduzierung Fernwirktechnik eingesetzt. Eine Anbindung von Erzeugungsanlagen über Fernwirktechnik wird immer verlangt, wenn die Erzeugungsanlage(n):

- direkt an das Hoch- oder Mittelspannungsnetz der naturenergie-netze GmbH angeschlossen wird
- direkt an ein Umspannwerk oder Schaltstation der naturenergie-netze GmbH angeschlossen wird
- vom Typ 1³ oder Typ 2⁴ mit einer Wirkleistung ≥ 800 kW angeschlossen wird
- vom Typ 1 und Typ 2 mit einer Gesamtwirkleistung ≥ 800 kW angeschlossen wird
- am Netzverknüpfungspunkt besondere Netzstabilisierungsmaßnahmen (Blindleistungsabruf, Sollspannungsvorgabe, ...) bereitstellen muss

Wird eine bereits bestehende Anlage erweitert oder kommen neue Anlagen mit dem gleichen Energieträger (PV, Wasser, Biomasse, ...) hinzu, sollten diese nach Möglichkeit zusammen über eine Zentrale Regelung an die Fernwirktechnik (siehe 2.3.3 auf Seite 12) angebunden werden.

Bei fernwirktechnisch angebundenen Anlagen verlangt die naturenergie-netze GmbH einen Mindestumfang an Meldungen und Befehlen (siehe 2.3.4 auf Seite 12) sowie eine Möglichkeit die Erzeugungsanlage feinstufig (1%-Schritte) reduzieren zu können. Alle weiteren Parameter, wie z.B. Q/U Regelung, entnehmen Sie bitte den Anschlussbedingungen für Einspeiser auf unserer Website. Die endgültige Vorgabe wird bei der Anmeldung der Anlage vorgegeben.

Ein prinzipieller Aufbau der Anbindung der Fernwirktechnik an die Einspeiseanlage ist in der Abbildung 4 auf Seite 10 dargestellt.

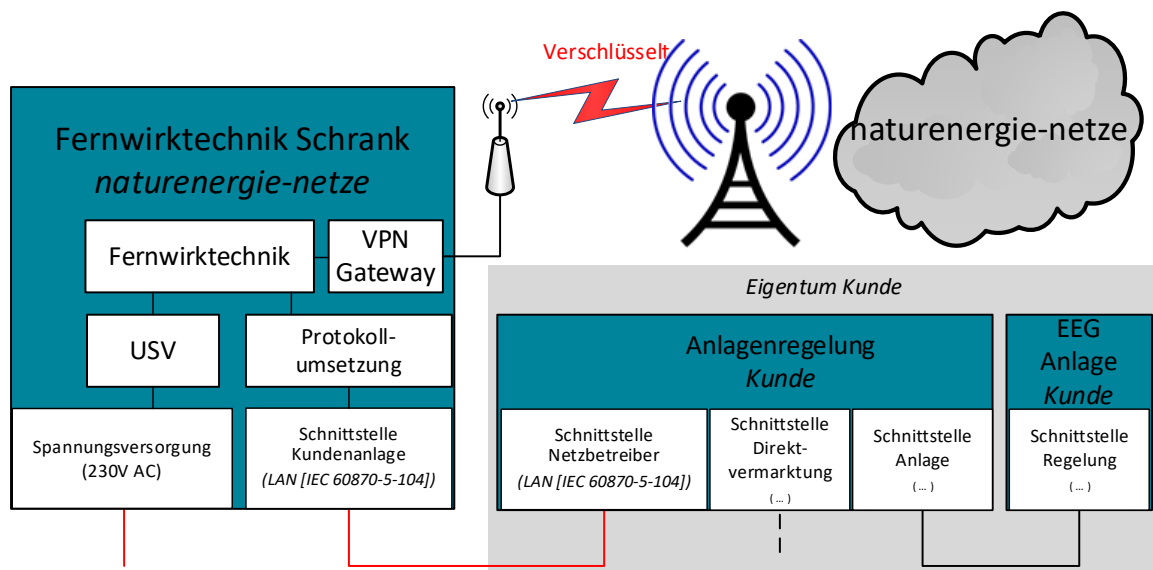


Abbildung 4: Prinzipieller Aufbau zur Anbindung einer Erzeugungsanlage an die Fernwirktechnik

³ Erzeugungseinheit Typ 1: Erzeugungseinheit, die zur Erzeugung elektrischer Energie ausschließlich einen Synchrongenerator beinhaltet (Quelle: VDE-AR-N-4105)

⁴ Erzeugungseinheit Typ 2: Erzeugungseinheit, die nicht den Bedingungen für Typ 1 entspricht (Quelle: VDE-AR-N-4105)

2.3.1. Anforderungen an den Einbauort und Umgebungsbedingungen für Fernwirkkopplung

Die Fernwirktechnik zur Anbindung an die Leitstelle der natureenergie-netze GmbH wird durch natureenergie-netze bereitgestellt und bleibt im Eigentum der natureenergie-netze GmbH. Hierfür sind folgende Voraussetzungen an den Einbauort zu erfüllen:

- Erschütterungsfrei
- Gute Zugänglichkeit
- Geschützt vor Temperatur-, Witterungs- und Schmutzeinflüssen
- Zutritt in den Bereich nur für autorisiertes Personal
- Platzbedarf (BxHxT): mindestens 800x800x300 mm, kann aber je nach Anbindungsart variieren (siehe 2.3.2)
- Spannungsversorgung:
 - Spannung: 230V AC
 - Absicherung: Charakteristik B16A
 - Zuleitung: NYM-J 3x2,5 mm²
 - direkt gekoppelt an das Stromnetz ohne vorgeschaltete Netzfilter welche u.U. Tonfrequenzrundsteuersignale eliminieren.
- Die Kommunikationsverbindung zwischen natureenergie-netze GmbH Fernwirktechnik und Kundenanlage sollte mindestens Kategorie 6A (Cat6A) erfüllen

Zur Beachtung: Alle genannten Anforderungen müssen erfüllt sein bevor Mitarbeiter der natureenergie-netze GmbH die Fernwirktechnik installieren und in Betrieb nehmen können.

2.3.2. Anforderungen an die Nachrichtenverbindung zur Netzleitstelle der natureenergie-netze GmbH

Die Kommunikationsverbindung erfolgt grundsätzlich über eine verschlüsselte VPN-Verbindung. Die Art der Nachrichtenverbindung wird entsprechend der örtlichen Begebenheiten und nur nach Absprache mit natureenergie-netze GmbH ausgewählt. Die folgenden Arten der Anbindung sind nach Absprache möglich:

- natureenergie-netze Mobilfunk-Verbindung (Standard):
 - Möglichkeit zur Installation einer Mobilfunk Antenne an der Außenwand des Gebäudes
 - Nur bei ausreichend guter Netzabdeckung (T-Mobile / Vodafone) möglich
- natureenergie-netze Nachrichtenverbindung
- natureenergie-netze DSL
 - größerer Platzbedarf für Peripherie
- natureenergie-netze Satellitenverbindung


- größerer Platzbedarf für Peripherie
- Möglichkeit zur Installation einer Satelliten-Antenne an der Außenwand des Gebäudes mit freier Sicht nach Osten
- Öffentliches Internet (z.B. xDSL)

2.3.3. Anforderungen an Anbindung der EEG oder KWK Anlage an die Fernwirktechnik

Die Anbindung der Fernwirktechnik an die EEG oder KWK Anlage erfolgt über eine Kabelverbindung mit RJ45 Kupplung. Die Kommunikationsverbindung sollte mindestens Kategorie 6A (Cat6A) erfüllen. Bevorzugt wird das Fernwirk-Protokoll IEC 60870-5-104. Naturenergie-netze GmbH übernimmt die Rolle des Masters.

2.3.4. Mindestumfang an Befehls-, Meldetypen und Mess- und Sollgrößen Fernwirktechnik

Der genaue und endgültige Melde-/ und Befehlsumfang variiert je nach den örtlichen, netztechnischen und anlagentechnischen Gegebenheiten. Dieser wird während der Projektphase bilateral vereinbart und festgelegt.

	Wirkleistungsreduzierung von EEG- und KWK- Anlagen	Stand: 01 / 24
---	---	----------------

3. Installation, Inbetriebnahme und Abnahme

Die Installation, Inbetriebnahme und Abnahme der Messeinrichtung sowie der Technik zur Regelung der Einspeiseleistung bis zur vorhandenen Übergabeklemmleiste -X1- wird von der naturenergie-netze GmbH durchgeführt.

4. Preise

Die Kosten für Materiallieferungen, Parametrierungen, Einbau und Funktionsprüfung entnehmen Sie bitte dem separaten Preisblatt.