

Technische Richtlinie

Technische Vorgaben zur fernwirktechnischen Anbindung

Inhalt

Begriffe und Abkürzungen	3
1. Ziel und Zweck	4
2. Geltungsbereich	5
3. Überblick.....	6
3.1. Anwendungsfall enm-RTU	6
3.2. Anwendungsfall enm-RTU mit FWG	7
3.3. Anwendungsfall FWG.....	8
3.4. Überblick enm-RTU	9
4. Anforderungen.....	10
4.1. Einbauort.....	10
4.2. Spannungsversorgung	10
4.3. Eigentumsgrenze	10
4.4. Verfügungsbereichsgrenze	12
4.5. Informationssicherheit	13
5. Beschaffung, Montage und Betrieb.....	14
5.1. Beschaffung	14
5.2. Montage und Betrieb	14
5.3. Inbetriebnahme	15
6. Hardware-Anforderungen an den Erzeugungsanlagen Regler (EZA-Regler).....	15
6.1. Wischermeldungen	15
6.2. Meldungsunterdrückung	15
6.3. Steuerungen.....	15
6.4. Eigenüberwachung	16
6.5. Zeitnormale	16
6.6. Ausfallverhalten	16
6.6.1. Ausfall der enm-RTU/Fernwirkgerät	16
6.6.2. Ausfall Datenverbindung enm-RTU und EZA-Regler	17
6.6.3. Ausfall EZA-Regler und/oder EZE	17
6.7. Wiedereinschalten des EZA-Reglers	17
6.8. Störung der Befehlsausgabe.....	17
7. Umfang Informationsobjekte	18
7.1. Signaltabelle.....	18
7.2. Wirkleistungssollwertvorgabe	19
7.3. Rückmeldung des Wirkleistungssollwertes	19
7.4. Blindleistungsbereitstellung.....	20
7.5. externe Wirkleistungsreduzierung.....	21
7.6. Primärenergieangebot (optional)	21
Anhang A) Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	22

Begriffe und Abkürzungen

Begriff / Abkürzung	Bedeutung
TAB	Technische Anschlussbedingungen
RTU	Remote Terminal Unit
enm	Energienetze Mittelrhein GmbH & Co. KG
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
ISMS	Informationssicherheit Managementsystem
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
FWG	Fernwirkgerät
EZA-Regler	Der Erzeugungsanlagen-Regler ist das zentrale Steuerelement, das an einem Netzanschlusspunkt die Wirk- und Blindleistung von Erzeugungsanlagen so regelt, dass die vorgegebenen Netzanforderungen des Netzbetreibers jederzeit eingehalten werden, und dient der Netzstabilität.
EZE	Erzeugungseinheit
$P_{E_{max}}$	höchster 10-Minuten-Mittelwert der Wirkleistung einer Erzeugungseinheit
Mischanlage	Kundenanlage, bestehend aus einer Kombination von Bezugsanlage und/oder Erzeugungsanlage und/oder Speichern und/oder Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge Folgende Kombinationen sind möglich: • Bezugsanlage und Erzeugungsanlage mit einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt; • Speicher allein sowie • Speicher in Kombination mit Bezugsanlage/Erzeugungsanlage mit einem gemeinsamen Netzanschlusspunkt.

1. Ziel und Zweck

Ziel und Zweck des Einsatzes einer fernwirktechnischen Einrichtung ist die Aufrechterhaltung der Netzsicherheit, die im Zuge der Energiewende eine höhere Steuerbarkeit und Transparenz des Netzes in Echtzeit erfordert.

Als Systemlösung für die fernwirktechnische Einrichtung ist seitens der Energienetze Mittelrhein GmbH & Co. KG der Einbau der enm-RTU vorgesehen.

Dieses Dokument dient zur Beschreibung der informationstechnischen Anbindung von Erzeugungs-, Speicher- und Bezugsanlagen im Mittelspannungsnetz der Energienetze Mittelrhein GmbH & Co. KG, nachfolgend "enm" genannt, über eine fernwirktechnische Einrichtung (enm-RTU) an die netzführende Stelle.

Die Anforderungen sind abgeleitet aus der aktuellen Fassung der „[Technischen Anschlussbedingungen Mittelspannung](#)“ der enm und ergänzen diese.

Die Erforderlichkeit einer Anbindung leitet sich aus den folgenden Anwendungsfeldern ab:

- Netzdienliche Zwecke: Zur Steuerung relevanter Schaltgeräte, Übertragung von Stellungsmeldungen relevanter Schaltgeräte, Prozessmeldungen der Anlage (Warn- und Störmeldungen) und weiteren Komponenten der Sekundärtechnik (Netzschutz), Rückmeldungen über Anlagenverfügbarkeit, Primärenergieangebot, Betriebsmesswerten am Netzanschlusspunkt sowie Steuerung der Blindleistungsbereitstellung.
- Technische Vorgaben gemäß § 9 EEG bei Erzeugungsanlagen und Speichern: Übertragung von Sollwertvorgaben für die Wirkleistungseinspeisung sowie von Messwerten für die Ist-Leistungserfassung.

Beide Funktionsbereiche sind mittels einer, im Kundeneigentum befindlichen, fernwirktechnischen Einrichtung umzusetzen. Die Funktion der Ist-Leistungserfassung, sowie die Übertragung der Betriebsmesswerte Wirkleistung (P) und Blindleistung (Q) treten in beiden Funktionsbereichen auf und werden zusammengefasst betrachtet.

2. Geltungsbereich

Der Geltungsbereich und das Einsatzgebiet einer fernwirktechnischen Einrichtung umfasst Kundennetzanschlüsse am Mittelspannungsnetz mit den nachstehenden Kriterien. Die fernwirktechnische Einrichtung ist bis zum Einbau von intelligenten Messsystemen und Steuerungseinrichtungen sowie erstmaliger erfolgreicher Testung auf Ansteuerbarkeit über diese neu eingebaute Technik vorzuhalten.

- Erzeugungsanlagen > 950kW mögliche $\Sigma P_{E_{\max}}$
- Speicherungsanlagen > 950kW mögliche $\Sigma P_{E_{\max}}$
- Besondere Anforderungen im Kontext der Aufrechterhaltung der Netzsicherheit z.B.: Bezugsanlage, Mischanlage nach VDE AR-N 4110.

Anlagentyp	enm-RTU	Fernwirkgerät
Erzeugungs- od. Speicheranlagen	X	
Erzeugungs- od. Speicheranlagen mit Fernsteuerung der Mittelspannungsschaltanlage	X	X
Bezugsanlage mit Fernsteuerung der Mittelspannungsschaltanlage		X
Besondere Anforderungen / Individualanschluss, Direktanschluss an Sammelschiene in Umspannanlage	(X)	(X)

Tabelle 1 Matrix Einsatz enm-RTU

3. Überblick

Gemäß der aktuellen Fassung der TAB-Mittelspannung, ist auf Aufforderung in der Übergabestation eine fernwirktechnische Einrichtung vorzusehen.

Die

- einmaligen Kosten für die fernwirktechnische Einrichtung, begrenzt auf die enm-RTU, inklusive Einbau und Inbetriebnahme,
- laufende Kosten für die Bereitstellung, Instandhaltung und den Betrieb der enm-RTU,

werden vom Kunden getragen.

Die Kosten und Aufwände der „netzdienlichen Steuerung“ werden von der enm getragen. In den folgenden Bildern sind die Anwendungsfälle dargestellt und beschrieben:

3.1. Anwendungsfall enm-RTU

Die fernwirktechnische Einrichtung (enm-RTU) ist im Eigentum des Kunden. Bereitstellung, Instandhaltung und Betrieb der enm-RTU wird durch enm erbracht. Die Verfügungsgrenze der enm endet an der entfernten MODBUS-Schnittstelle zum EZA-Regler des Kunden (siehe 4.4 Verfügungsbereichsgrenze).

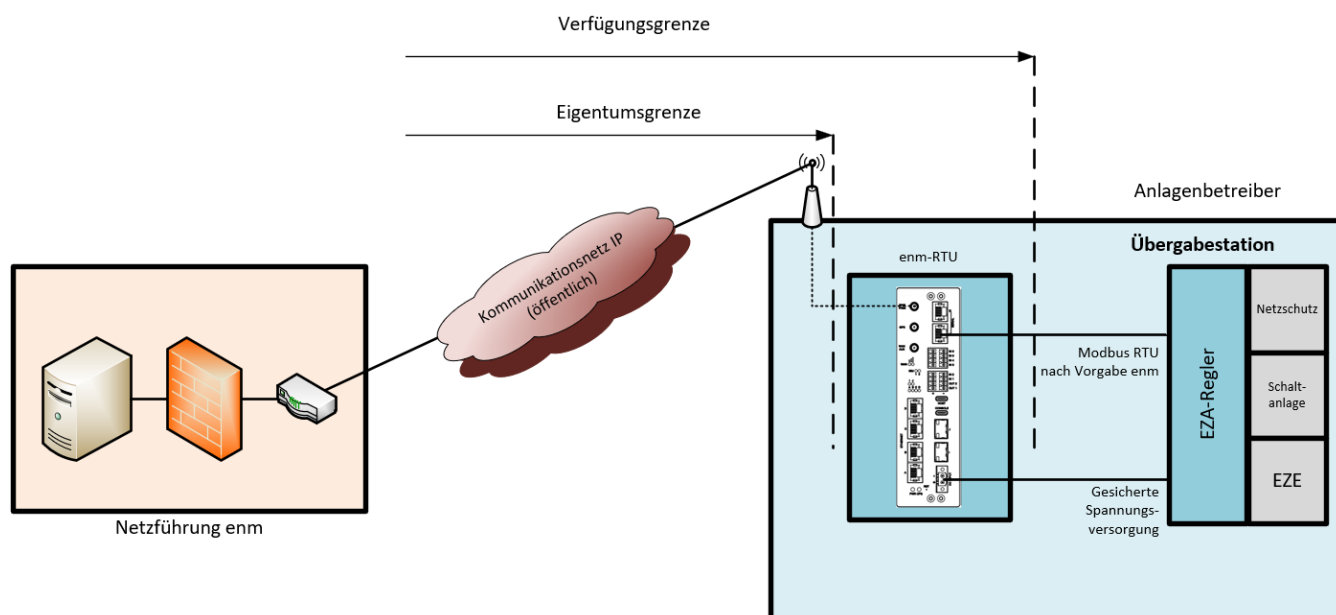


Abbildung 1 Anwendungsfall enm-RTU

3.2. Anwendungsfall enm-RTU mit FWG

Die fernwirktechnische Einrichtung (enm-RTU) und das Fernwirkgerät (FWG) für die netzdienliche Steuerung ist im Eigentum der enm.

Bereitstellung, Instandhaltung und Betrieb der enm-RTU und des FWG wird durch enm erbracht.

Die Verfügungsgrenze der enm endet an der entfernten MODBUS-Schnittstelle zur Anlagensteuerung, sowie der entfernten Klemmleiste zur Steuerung der Netzfelder (siehe 4.4 Verfügungsbereichsgrenze).

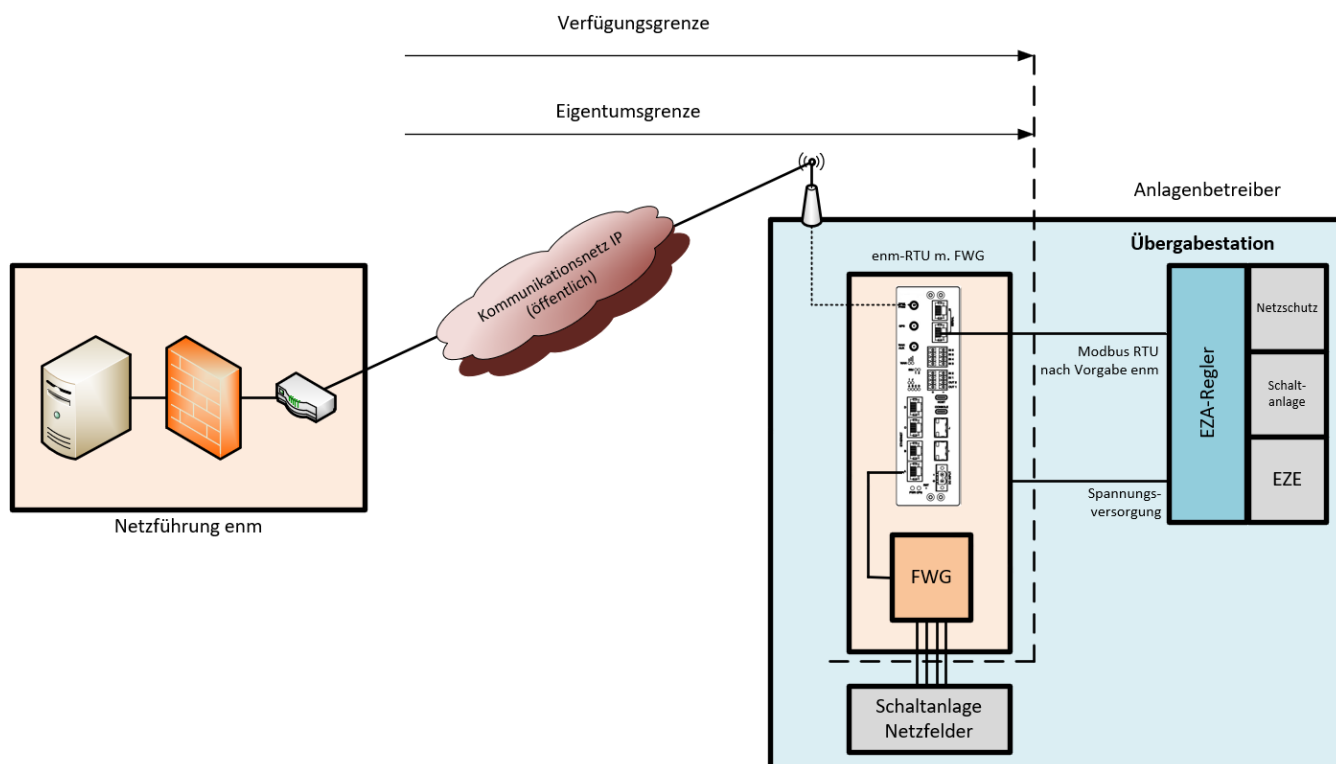


Abbildung 2 Anwendungsfall enm-RTU mit FWG

3.3. Anwendungsfall FWG

Das Fernwirkgerät (FWG) für die netzdienliche Steuerung ist im Eigentum der enm. Bereitstellung, Instandhaltung und Betrieb des FWG wird durch enm erbracht. Die Verfügungsgrenze der enm endet an der entfernten Klemmleiste zur Steuerung der Netzfelder (siehe 4.4 Verfügungsbereichsgrenze).

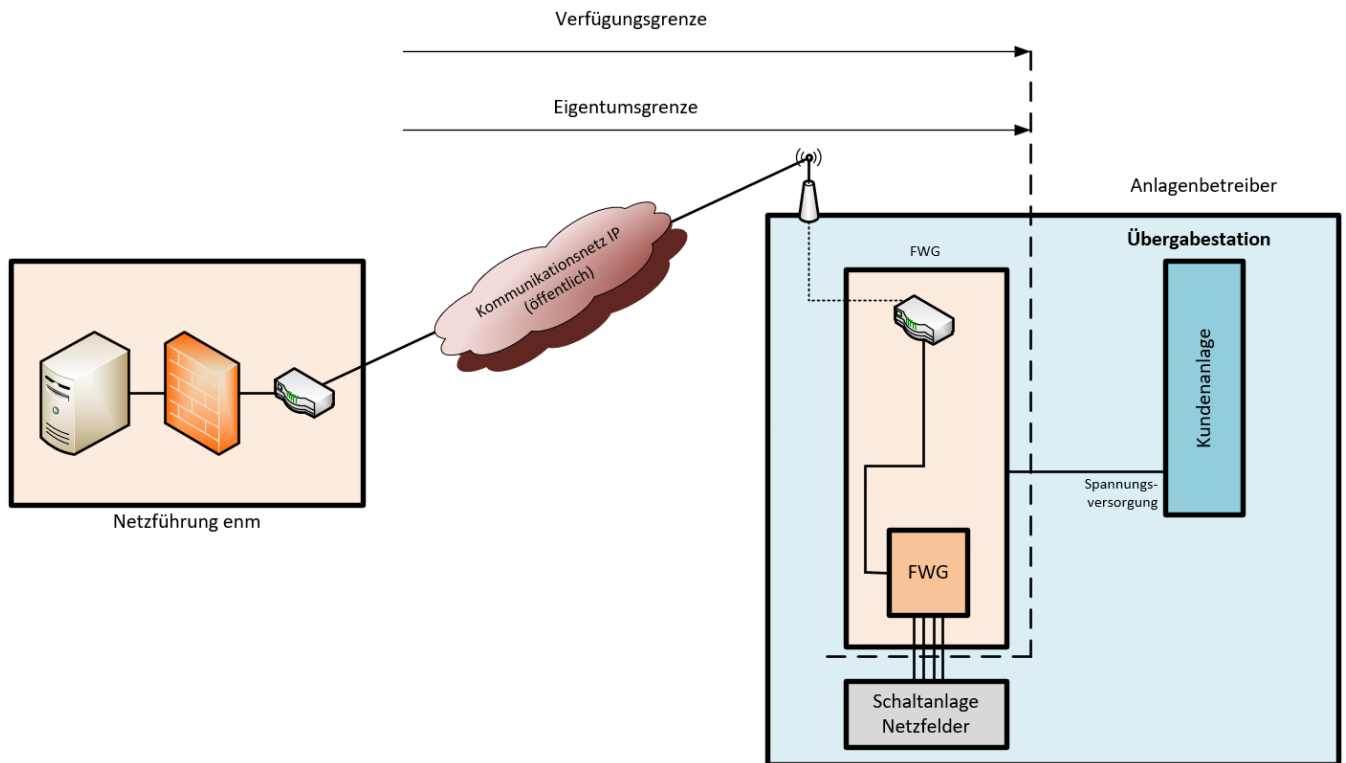


Abbildung 3 Anwendungsfall FWG

3.4. Überblick enm-RTU

Das enm-RTU ist ein kombiniertes Kleinfernwirkgerät mit integriertem VPN-Router. Mit dem integrierten VPN-Router wird die Verbindung zur netzführenden Stelle der enm aufgebaut. Vom enm-RTU zum EZA-Regler der Kundenanlage wird eine MODBUS-RTU Schnittstelle Verfügung gestellt. Für den Aufbau der Schnittstelle und Signalaustausch der Prozesswerte wird durch die enm eine Signalliste bereitgestellt. Durch den Einsatz des MODBUS-Protokolls zur Anlagensteuerung, wird ein industriell standardisiertes und von den gängigsten Herstellern unterstütztes Verfahren eingesetzt. Im enm-RTU findet die Umrechnung auf das Fernwirkprotokoll (IEC 60870-5-104) statt.

Ist neben den Vorgaben nach § 9 EEG in der Erzeugungs- oder Speicheranlage zusätzlich eine netzdienliche Steuerung der Eingangsschaltfelder erforderlich, so kann das enm-RTU um eine weitere Kommunikationsverbindung erweitert werden.

Mit diesem Konzept erhält der Betreiber die Möglichkeit der flexiblen Ausgestaltung seiner Einrichtung und ist lediglich an die Signalbereitstellung aus der definierten Signalliste gebunden.

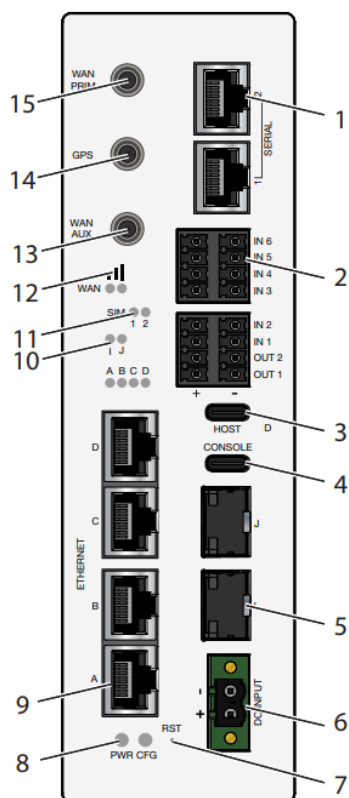


Abbildung 4 Überblick enm-RTU

Bezeichnung	Beschreibung
1	Serielle Schnittstellen
2	Digitale Ein-/Ausgaben
3	USB-C Nutzerschnittstelle
4	USB-C Konsolenschnittstelle
5	Einschübe für SFP-Module
6	Spannungsversorgung
7	Reset Knopf
8	Power und Konfiguration LEDs
9	Ethernet RJ45 Anschlüsse
10	Ethernet Status LEDs
11	Mobilfunk LEDs
12	Mobilfunk Empfangsstärke
13	Mobilfunk sekundäre Antenne
14	GPS-Antenne
15	Mobilfunk primäre Antenne

Tabelle 2 Schnittstellen enm-RTU

4. Anforderungen

4.1. Einbauort

Der Einbau erfolgt innerhalb der Übergabestation. Der Platzbedarf und Installationsbereich ist bei der Konzeptionierung zu berücksichtigen und im Vorfeld mit enm abzustimmen. Der Einbauort wird durch enm freigegeben. Dabei ist der physische Zutritt zur fernwirktechnischen Einrichtung, für das Servicepersonal der enm, jederzeit zu ermöglichen und sicherzustellen. Z.B.: Doppelschließung o.ä.

Platzbedarf	enm-RTU	Fernwirkgerät
Höhe x Breite X Tiefe in Millimeter	560x420x300	800x600x300

Tabelle 3 Platzbedarf Fernwirktechnik

4.2. Spannungsversorgung

Für einen sicheren Betrieb der Erzeugungs- oder Speicheranlagen und der fernwirktechnischen Einrichtung inklusive aller relevanter Betriebsmittel, ist eine batteriegestützte unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (USV) zwingend erforderlich.

Je nach Anwendungsfall ist die USV Bestandteil des Fernwirksystems der enm und bereits im Schaltschrank integriert. Sollte lediglich die enm-RTU zum Einsatz kommen, ist die gesicherte Spannungsversorgung durch den Anlagenbetreiber bereitzustellen. Die folgende Tabelle soll die Anwendungsfälle verdeutlichen und konkretisieren:

Anlagentyp	enm-RTU	Fernwirkgerät	Spannungsversorgung
Erzeugungs- od. Speicheranlagen	X		24-60VDC [gesichert]
Erzeugungs- od. Speicheranlagen mit Fernsteuerung der Mittelspannungsschaltanlage	X	X	230VAC [nicht gesichert]
Bezugsanlage mit Fernsteuerung der Mittelspannungsschaltanlage		X	230VAC [nicht gesichert]
Besondere Anforderungen / Individualanschluss, Direktanschluss an Sammelschiene in Umspannanlage	(X)	(X)	(X)

Tabelle 4 Anforderung Spannungsversorgung

Die Kapazität ist ausreichend zu dimensionieren, damit die Anlage, inklusive der netzseitigen Mittelspannungsfelder und allen sekundärtechnischen Komponenten (Netzschutz, Kommunikationseinrichtung, Anlagensteuerung, Hilfs-, Zähl- und Messeinrichtungen), für mindestens 8h inkl. drei kompletter Schaltfolgen betrieben werden kann. (Kapitel 6.3.3 VDE-AR-N 4110)

4.3. Eigentumsgrenze

Die Eigentumsgrenze zwischen den Betriebsmitteln der enm und den Einrichtungen des Anlagenbetreibers bildet die Kommunikationsschnittstelle zum Kommunikationsnetz (öffentliches Mobilfunknetz) am enm-RTU.

Technische Richtlinie

Technische Vorgaben zur fernwirktechnischen Anbindung



Der Aufbau der Komponenten erfolgt in einem Schaltschrank, für die fernwirktechnische Anbindung, innerhalb der Übergabestation.

4.4. Verfügungsbereichsgrenze

Das Fernwirkgerät befindet sich im Verfügungsbereich der enm. Es muss zu jeder Zeit gewährleistet sein, dass über die Netzleittechnik Informationen abgefragt werden können.
Die Verfügungsbereichsgrenze der enm zur Anlagensteuerung bildet die entfernte Steckverbindung der MODBUS-RTU-Schnittstelle vom enm-RTU, bzw. entfernte Klemmleiste bei netzdienlicher Steuerung.
Die Eigentums- und Verfügungsbereichsgrenzen sind in dem folgenden Schemabildern zusammengefasst:

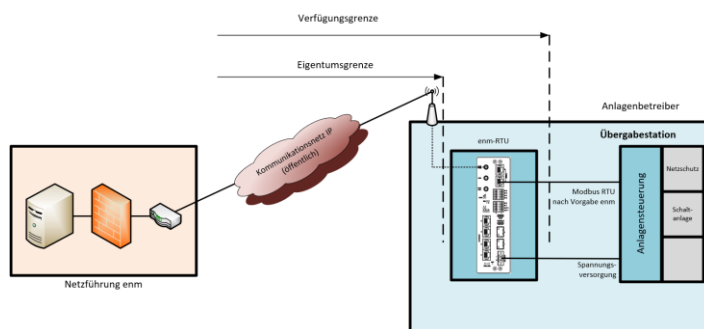


Abbildung 5 Eigentums-/Verfügungsgrenzen enm-RTU

(siehe 3.1 Anwendungsfall enm-RTU)

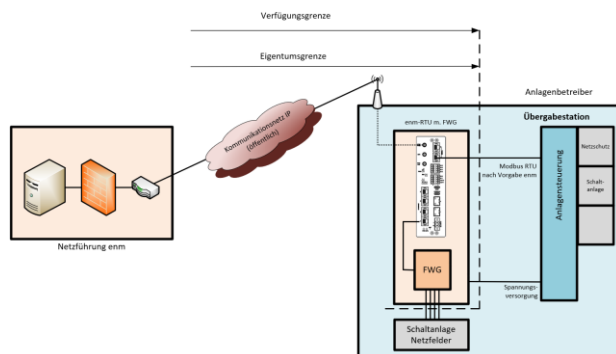


Abbildung 6 Eigentums-/Verfügungsgrenzen enm-RTU mit FWG

(siehe 3.2 Anwendungsfall enm-RTU mit FWG)

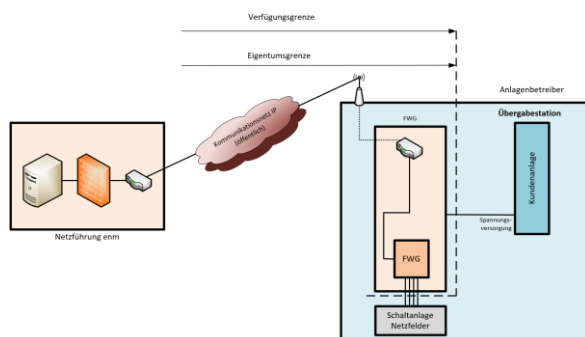


Abbildung 7 Eigentums-/Verfügungsgrenzen FWG

(siehe 3.3 Anwendungsfall FWG)

4.5. Informationssicherheit

Durch den Einsatz von genormten Übertragungsprotokollen nach IEC 60870-5-104 zwischen dem Fernwirkgerät und der Netzleittechnik der enm werden erhöhte Anforderungen an die angeschalteten Komponenten gestellt. Organisatorisch und technisch schließt der Verfügungsbereich das enm-RTU, inkl. optionalem Fernwirkgerät und Übertragungskomponenten, mit ein.

Das enm-RTU, inkl. optionalem Fernwirkgerät und Übertragungskomponenten, befindet sich im Vollzugriff der enm. Ziel der Maßnahme ist der Schutz des Informationsnetzes der enm vor nicht autorisierten Fremdzugriffen. Dies ist eine Verpflichtung aus dem Informationssicherheit Managementsystem (ISMS) der enm sowie dem BDEW-White-Paper „Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme“; eine Verschiebung des Verfügungsbereiches ist nicht möglich und alle informationssicherheitsrelevanten Funktionen müssen im enm-RTU, im geschützten Umfeld, verortet sein.

Als Resultat können daher nur Komponenten in Betrieb genommen werden, die den ISMS-Bedingungen der enm genügen und für diesen Einsatz durch enm freigegeben wurden.

5. Beschaffung, Montage und Betrieb

5.1. Beschaffung

Das enm-RTU ist vom Betreiber der Erzeugungsanlage bei der enm zu beschaffen und geht in dessen Eigentum über. Der Kommunikationsanschluss wird durch die enm bereitgestellt. Die Kosten des Anschlusses sind vom Betreiber zu tragen.

Die Bestellung erfolgt ausschließlich über das Netzportal der enm.

Die Kosten für Anschaffung und Betrieb der fernwirktechnischen Einrichtung wird auf dem zum Zeitpunkt gültigen Preisblatt der enm, auf deren Internetseite zur Verfügung gestellt.

Die enm ist für die Parametrierung, Einrichtung und Datenverbindung, sowie die informationssichere Härtung der Komponenten im Verfügungsbereich und über die Betriebszeit der Einrichtung verantwortlich.

Im Rahmen der verbindlichen Beauftragung werden die Einmalkosten dem Betreiber/Netzanschlussnutzer in Rechnung gestellt:

Liefern, montieren und Inbetriebnahme des enm-RTU

- *Modemeinheit in Schaltschrank*
- *Erstinbetriebnahme*

Im Rahmen einer jährlichen Betriebskostenabrechnung werden dem Betreiber/Netzanschlussnutzer die Betriebskosten als Pauschale in Rechnung gestellt:

Wartungs-, und Betriebspauschale des enm-RTU

- *Datendienst*
- *Sicherheitspatches,*
- *Steuerbarkeits- und Funktionstest nach §12 EnWG*

Rückfragen können an die folgende Stelle adressiert werden:

Energienetze Mittelrhein GmbH & Co.KG
Schützenstraße 80-82
56068 Koblenz
info@enm.de

Alternativ über das [Kontaktformular](#) auf der Homepage der Energienetze Mittelrhein.

5.2. Montage und Betrieb

Für die Montage, die Inbetriebnahme und den nachgelagerten Betrieb der fernwirktechnischen Einrichtung, ist eine Mitwirkungspflicht des Betreibers zwingend erforderlich.

Der Einbau und Anschluss vor Ort inkl. Montage der Antenne erfolgt durch qualifizierte Mitarbeiter der enm. Die externe Antenne für die Übertragung über Mobilfunknetze, ist dabei am Ort optimaler Empfangsbedingungen anzubringen. Die Verbindung zwischen dem Gehäuse der fernwirktechnischen Einrichtung und der externen Antenne ist dabei möglichst gering zu halten; idealerweise < 8m.

5.3. Inbetriebnahme

Nach der mechanischen Montage erfolgt die elektrische Verbindung mit anschließender Inbetriebnahme in Kooperation mit dem Betreiber. Hierzu ist vom Betreiber fachkundiges und qualifiziertes Personal bereitzustellen. Alle beteiligten Komponenten müssen fertig montiert, parametrierbar und betriebsbereit sein.

Im Rahmen der Inbetriebnahme der enm-RTU erfolgt neben einer Sichtprüfung eine Bit-Test-Prüfung unter Einbeziehung aller am Prozess beteiligten Komponenten und Schnittstellen:

- Netzleitstelle/Netzleittechnik der enm,
- Komponenten der Nachrichtentechnik,
- enm-RTU ggf. Fernwirkgerät bei netzdienlicher Steuerung,
- Anlagensteuerung insb. Störungsfälle (siehe Kapitel 6.6 Ausfallverhaltens EZA-Reglers).

Die Vereinbarung eines Termins, zur Durchführung der Prüfung, ist mit dem zuständigen Projektleiter der enm abzustimmen. Die Kontaktdaten werden durch die enm zur Verfügung gestellt.

Eine erfolgreiche Sichtprüfung und Durchführung der Signalprüfung ist Voraussetzung für die produktive Inbetriebnahme der Übergabestation mit der galvanischen Verbindung an das Mittelspannungsnetz der enm. Die Dokumentation erfolgt über das bereitgestellte Formular. Hierbei bestätigen der Anlagenbetreiber und der ausführende Montagebetrieb die fachgerecht ausgeführten Arbeiten.

6. Hardware-Anforderungen an den Erzeugungsanlagen Regler (EZA-Regler)

Zur Sicherstellung einer belastbaren und zuverlässigen Übertragung, werden Anforderungen an die Hardware des EZA-Reglers des Betreibers gestellt:

6.1. Wischermeldungen

Flattermeldungen sind Meldungen, die innerhalb sehr kurzer Zeit mehrfach kommen und gehen. Das Auftreten einer solchen Information muss zu Beginn einmal verarbeitet werden, die weiteren Kommen- und Gehen-Ereignisse sollen unterdrückt werden (hervorgerufen z. B. durch Prellen von Kontakten). Für die Kontakte muss eine frei definierbare Zeit und Anzahl der Kontaktgaben parametrierbar sein. Als Vorgabe sollte das Signal am Eingang für 60 Sekunden gesperrt werden bei Signalen > 20 Hz. Daher sollten bei der Anschaltung von Prozesswerten nur prellfreie Kontakte zum Einsatz kommen.

6.2. Meldungsunterdrückung

Meldungen, bei denen Kommen- und Gehen- Ereignisse innerhalb einer kurzen Zeitspanne liegen, sind an geeigneter Stelle zu unterdrücken. Für jeden Kontakt muss eine frei definierbare Zeit parametrierbar sein.

6.3. Steuerungen

Über die Anlagensteuerung erfolgt die Ausgabe von Einzelbefehlen mit Zeitstempel. Der Zeitbereich ist innerhalb festgelegter Grenzen frei wählbar, wird seitens enm standardmäßig mit der Befehlsausführungszeit „kurz“ versendet.

6.4. Eigenüberwachung

Die Anlagensteuerung ist mit einer Watchdog-Funktion auszustatten. Hierbei sollen folgende Funktionen einbezogen werden: Systeme der CPU, des Speichers (RAM, ROM), der internen A/D-Wandlung, sowie Konsistenz der Software. Detektierte interne Fehler innerhalb der Gerätefunktion führen zur Übertragung von Überwachungsmeldungen an das Netzleitsystem der enm.

6.5. Zeitnormale

Markierung mit der Absolutzeit des Entstehens bei intern gebildeten Informationen oder mit der Absolutzeit der Erfassung bei extern angebotenen Informationen. Diese Zeit muss für alle Meldungen mit einer Genauigkeit von 10ms und einer Auflösung von 1ms erfasst und zusammen mit der Information über die MODBUS RTU-Schnittstelle übertragen werden. Die Zeitbasis der Anlagensteuerung ist permanent über geeignete Techniken zu aktualisieren. Alle extern angeschalteten Komponenten erhalten als Zeitnormale die Zeitbasis der Anlagensteuerung.

6.6. Ausfallverhalten

Grundsätzlich wird das Ausfallverhalten, je nach Situation, im E9-Bogen vorgegeben. Hierbei wird unter drei unterschiedlichen Störungsfällen unterschieden:

- Fall 1: Ausfall der enm-RTU/Fernwirkgerät
- Fall2: Ausfall Datenkommunikation enm-RTU und EZA-Regler
- Fall3: Ausfall EZA-Regler und/oder einem oder mehreren EZE (Erzeugungseinheit)

Das Verhalten betroffener Komponenten im Störfall wird folgend näher spezifiziert.

6.6.1. Ausfall der enm-RTU/Fernwirkgerät

Während einer ausgefallenen Verbindung zum Leitsystem oder Ausfall des Fernwirkgerätes, können keine Meldungen, Messwerte, Steuerungen und Sollwertvorgaben an den EZA-Regler übertragen werden.

- Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und alarmiert
- Im Leitsystem werden die zuletzt übertragenen Meldungen & Messwerte vor dem Ausfall weiterhin als gültig verwendet.
- Im Leitsystem werden die zuletzt ausgegebenen Sollwerte angezeigt.

Der EZA-Regler gibt während des Verbindungsausfalls den zuletzt erhaltenen Wert (Befehl/Sollwert) weiterhin aus. (Wertfortschreibung)

6.6.2. Ausfall Datenverbindung enm-RTU und EZA-Regler

Während des Ausfalls der Datenverbindung können keine Meldungen, Messwerte, Steuerungen und Sollwertvorgaben an den EZA-Regler übertragen werden.

- Im Netzleitsystem wird der Ausfall registriert, angezeigt und alarmiert.
- Im Leitsystem werden die zuletzt übertragenen Meldungen & Messwerte vor dem Ausfall weiterhin als gültig verwendet.

Der EZA-Regler und die EZE behalten den zuletzt vorgegebenen Sollwert bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes bei.

Die Ausgabe des zuletzt aktiven Befehls bleibt erhalten. Hierzu ist die Verwendung von speichernden Relais (Haftrelais) erforderlich.

6.6.3. Ausfall EZA-Regler und/oder EZE

Während des Ausfalls können keine Meldungen, Messwerte, Steuerungen und Sollwertvorgaben vom EZA-Regler an die betroffenen Erzeugungseinheiten übertragen werden.

- Die Einspeiseleistung ist durch die EZE auf 50% zu begrenzen.
- Ist die Einspeiseleistung bereits unter 50% ist diese auf 0% zu begrenzen.

6.7. Wiedereinschalten des EZA-Reglers

Der EZA-Regler startet neu. Die aktuellen Meldungen und Messwerte werden über eine Generalabfrage an das Netzleitsystem übertragen.

- Die Steuerung behält den zuletzt vorgegebenen Sollwert bis zur Wiederkehr eines gültigen Wertes bei.
- Die Ausgabe des zuletzt aktiven Befehls bleibt erhalten. Hierzu ist die Verwendung von speichernden Relais (Haftrelais) erforderlich.

6.8. Störung der Befehlsausgabe

Unzulässige Zustände der Befehlsausgabekontakte oder der Rückmeldungen (z.B. gleichzeitiges Anstehen von Befehlskontakten oder durch Drahtbruch oder Relaiskleben hervorgerufene Zustände) führen nicht zu einer Änderung des aktuellen Regelungsverfahrens. Die Steuerung behält das ursprünglich aktive Verfahren bei.

7. Umfang Informationsobjekte

7.1. Signaltabelle

Für die informationstechnische Schnittstelle wird durch enm eine Signaltabelle bereitgestellt mit einer Zuordnung der MODBUS-Register zu den relevanten Informationsobjekten und Informationsart. Die Abfrage der Modbus-Schnittstelle auf Prozesswertänderungen erfolgt im 15 Sekunden Takt.

Signalliste		Beschreibung
Signaltyp		Meldung, Sollwertvorgabe, Sollwertrückmeldung, Befehl, Rückmeldung, Messwert
Zuordnung		Allgemein, Einbauort etc.
Signalbezeichnung		Bezeichnung
Kommentar		Ergänzende Beschreibung
Skalierungsfaktor		Float
Einheit		Einheit
Übertragungsschwelle und/oder alle 30s		Spontan, 50kW
gASDU enm		Nur enm relevant
ASDU Kunde & IOA 3.Byte [Q1]		Nur enm relevant
IOA 2.Byte (teilweise abhängig von Energieart [*1])		Nur enm relevant
IOA 1.Byte		Nur enm relevant
TK (104)		Nur enm relevant
Unstrukturiert 1. und 2. Byte (Modbusadresse)		Modbus-Register
Quelle		Signalquelle
Senke		Signalziel

Tabelle 5 Übersicht Modbus-RTU Signaltabelle

7.2. Wirkleistungssollwertvorgabe

Der Sollwert für die Wirkleistungsvorgabe gemäß EEG wird technisch als gleitender Analogwert vorgegeben.

- enm verwendet ausschließlich Vorgabewerte in 10%-Schritten zwischen 0% und 100%.

Technisch bedingte Ungenauigkeiten in der Verarbeitung des Analogwertes sind jeweils auf den nächstgelegenen Vorgabewert dieser Schrittweite zu runden. Die Skalierung des Werts ist in folgender Grafik dargestellt:

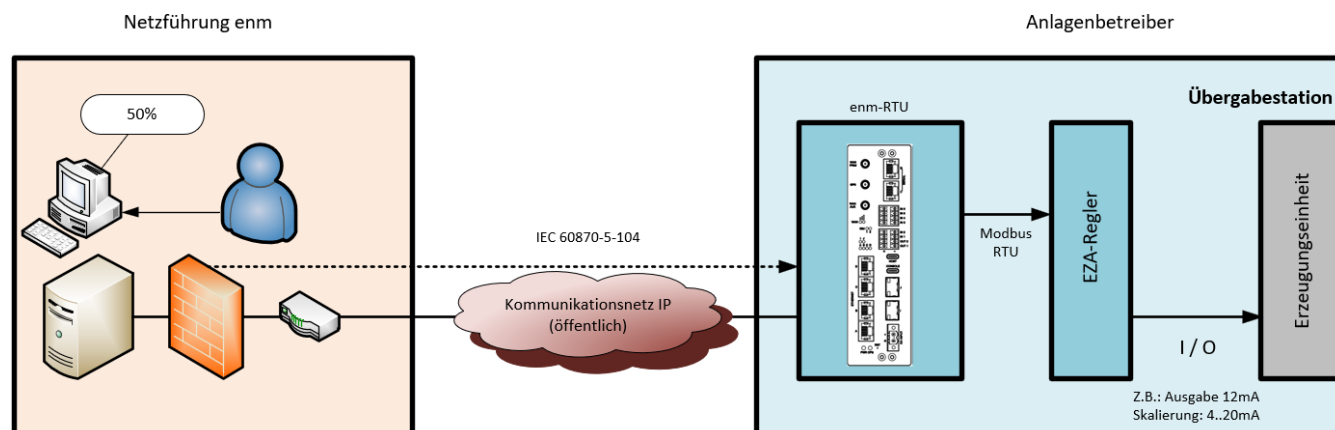


Abbildung 8 Wirkleistungs-Sollwertvorgabe (gleitend)

Änderungen in der Sollwertausgabe, die kürzer als 1 Sekunde ausgegeben werden, sind vom EZA-Regler zu ignorieren. Dies verhindert, dass kurzzeitige Schwankungen innerhalb der Analogausgabe (z.B. bei Geräteausfall) zu unbeabsichtigten Sollwertänderungen führen.

7.3. Rückmeldung des Wirkleistungssollwertes

Die Rückmeldung der Sollwertvorgabe für die Wirkleistungsreduzierung gemäß EEG wird als gleitender Analogwert übertragen. Der Betreiber stellt sicher, dass der Wert der geforderten Vorgabe (siehe 7.2) zurückgemeldet wird. Dabei ist technisch sicherzustellen, dass Zwischenstände nicht zurückgemeldet werden. Die Skalierung des Werts ist in folgender Grafik dargestellt:

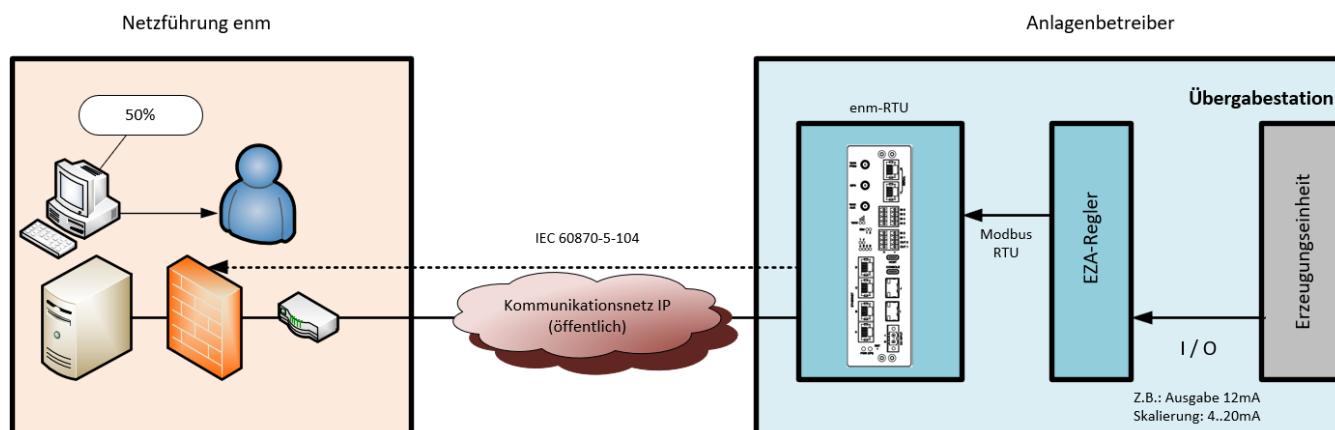


Abbildung 9 Wirkleistungs-Sollwertrückmeldung (gleitend)

7.4. Blindleistungsbereitstellung

Durch den Betreiber sind Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung vorzuhalten. Wenn nur ein Verfahren gefordert ist, ist dieses fest in der Anlagensteuerung zu implementieren.

Bei mehr als einem Verfahren, wählt enm nach Maßgabe der Netzverhältnisse ein Verfahren aus und aktiviert dieses über **einen** Einzelbefehl, mit entsprechender Sollwertvorgabe, wie in 7.2 Wirkleistungssollwertvorgabe beschrieben. Durch die Anlagensteuerung erfolgt die Sollwertrückmeldung, wie in 7.3 Rückmeldung des Wirkleistungssollwertes beschrieben.

Eine Umschaltung auf ein jeweils anderes Verfahren kann jederzeit per Fernwirkbefehl erfolgen. Dabei muss das abgewählte Verfahren mit einer „AUS“-Meldung zurückgemeldet werden. Das aktivierte Verfahren wiederum mit einer „EIN“-Meldung. Die Anlagensteuerung stellt sicher, dass nur das zuletzt geforderte Verfahren aktiviert ist. Änderungen in der Blindleistungsbereitstellung, die sich durch die Umschaltung ergeben, sind innerhalb von maximal 1 Minute umzusetzen bzw. auszuregeln.

Einstellung der Blindleistungsbereitstellungsverfahren mittels folgender Einzelbefehle mit Zeitstempel:

- Blindleistungsreglung Verwende Q(P) "EIN" (initial auf ‚EIN‘ setzen)
- Blindleistungsreglung Blindleistungsvorgabe Q „EIN“
- Blindleistungsreglung Verwende $\cos(\varphi)$ "EIN"
- Blindleistungsreglung Verwende Q(U) "EIN"
- Blindleistungsbereitstellung Verwende Qref/Pbinst mit Spannungsbegrenzungsfunktion "EIN"

Bei einem undefinierten Blindleistungsvorgabewert ist das Blindleistungsbereitstellungsverfahren auf den Kennlinienbetrieb Q(P) durch die Anlagensteuerung zu aktivieren und entsprechend zurückzumelden.

7.5. externe Wirkleistungsreduzierung

Hierbei handelt es sich um die Rückmeldung des prozentualen Wertes der kleinsten externen Sollwertvorgabe zur Wirkleistungsreduzierung.

Die Sollwertvorgabe der externen Wirkleistungsreduzierung wird als gleitender Analogwert/Messwert übertragen. Dieser Wert stellt, mit Ausnahme der Abregelung durch die netzführende Stelle der enm, die aktuell gültige und wirksame Wirkleistungsreduzierung unter Einbeziehung aller anstehenden externen Vorgaben dar (Sollwertvorgaben des Direktvermarkters, orts-, anlass- oder zeitbezogene Vorgaben).

Beispiel: Ein Windpark mit einer Gesamtleistung $P_{b\ inst} = 10\ MVA$ erhält durch den Direktvermarkter eine Sollwertvorgabe auf 80% und gleichzeitig durch eine ortsbezogene Maßnahme eine Sollwertvorgabe auf 50%. Wirksam ist hier die tiefergehende Vorgabe, so dass ein Signal mit dem Wert 50% zurückzumelden ist.

7.6. Primärenergieangebot (optional)

In Abhängigkeit der vorhandenen Energieart können aktuelle Werte für Windgeschwindigkeit bzw. Globalstrahlung als analoger Wert übertragen werden. Die Anforderung ist abhängig von der gemeldeten Notwendigkeit der netzführenden Stelle der enm. Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit sind dabei als 10-Minuten-Mittelwerte über alle angeschlossenen Erzeugungseinheiten, gemessen am Ort der Erzeugung (z.B. Nabenhöhe) zur Verfügung zu stellen. Die Werte sind mit einer Zykluszeit von einer Minute zu übertragen. Die Skalierung der Werte ist in folgender Grafik dargestellt:

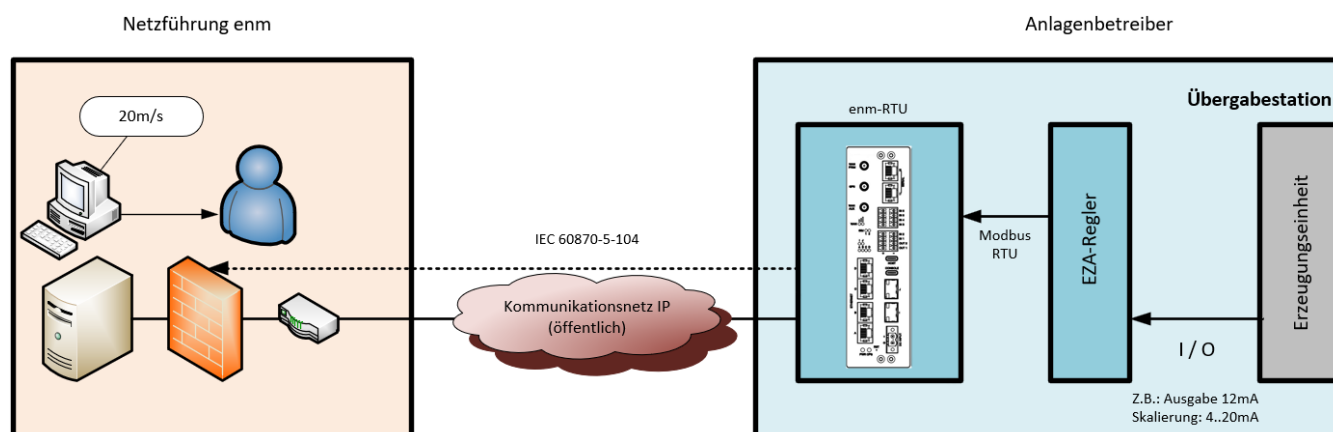


Abbildung 10 Primärenergieangebot (Windrichtung)

Die Skalierungsfaktoren sind in den Richtlinien der enm festgelegt. Die obere und untere Grenze wird in Abhängigkeit der Energieart vom VNB vorgegeben und muss im Netzleitsystem, im Fernwirkgerät sowie in der Anlagensteuerung hinterlegt werden.

- Windgeschwindigkeit: 0m/s bis 40m/s
- Globalstrahlung: 0W/qm bis 1500W/qm

Anhang A) Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1 Matrix Einsatz enm-RTU	5
Tabelle 2 Schnittstellen enm-RTU	9
Tabelle 3 Platzbedarf Fernwirktechnik	10
Tabelle 4 Anforderung Spannungsversorgung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 5 Übersicht Modbus-RTU Signaltabelle	18
Abbildung 1 Anwendungsfall enm-RTU	6
Abbildung 2 Anwendungsfall enm-RTU mit FWG	7
Abbildung 3 Anwendungsfall FWG	8
Abbildung 4 Überblick enm-RTU	9
Abbildung 5 Eigentums- /Verfügungsgrenzen enm-RTU	12
Abbildung 6 Eigentums- /Verfügungsgrenzen enm-RTU mit FWG	12
Abbildung 7 Eigentums- /Verfügungsgrenzen FWG	12
Abbildung 8 Wirkleistungs-Sollwertvorgabe (gleitend)	19
Abbildung 9 Wirkleistungs-Sollwertrückmeldung (gleitend)	19
Abbildung 10 Primärenergieangebot (Windrichtung)	21