

Technische Anschlussbedingungen für Energieerzeugungsanlagen und Energiespei- cher (TAB EEA)

Im Stromversorgungsnetz der Primeo Netz AG und Aare Versorgungs AG (AVAG)

Gültig ab: 01.07.2023

Version: 2.6

Kontakt Primeo Netz AG
Abteilung ANB / TNF
Weidenstrasse 27
4142 Münchenstein
engineering@primeo-energie.ch

Inhaltsverzeichnis

1	GELTUNGSBEREICH	4
2	ZWECK	4
3	GRUNDLAGEN	5
3.1	Gesetzliche Grundlagen	5
3.2	Technische Vorschriften und Regeln	5
3.3	Primeo Energie Bedingungen und Richtlinien	5
4	VOR DEM ANSCHLUSS	6
4.1	Anschlussgesuch	6
4.2	Installationsanzeige.....	6
4.3	Installation.....	6
5	EINSPEISEPUNKT	7
5.1	Festlegen des Einspeisepunktes	7
5.2	Anschluss- und Netzverstärkung	7
5.3	Reduktion der Anlageleistung.....	7
6	TECHNISCHE ANSCHLUSSBEDINGUNGEN	8
6.1	Steuerung, Regelung und Messung	8
6.2	Schutz.....	9
6.2.1	<i>Prüfung der Schutz- und Schalteinrichtungen</i>	9
6.2.2	<i>Anlageschalter</i>	9
6.2.3	<i>NA-Schutz</i>	10
6.2.4	<i>Spezialfall: Mehrere EEA oder EEE mit oder ohne ZEV (Überbauungen)</i>	11
6.2.5	<i>Schutzeinrichtung für EEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz</i>	12
6.3	Verhalten der EEA im Verteilnetz	13
6.3.1	<i>Normalbetrieb</i>	13
6.3.2	<i>Verhalten bei Störungen</i>	14
6.3.3	<i>Netzurückwirkungen / störende Beeinflussungen</i>	18
6.3.4	<i>Kommunikationssysteme</i>	18
6.3.5	<i>Blindleistungskompensationen</i>	18
7	INBETRIEBNAHME	19
7.1	Bedingungen zur Inbetriebnahme, Sicherheitsnachweis	19
7.2	Werksabnahme.....	19
7.3	Abnahmemessung.....	19
7.4	Änderungen der Anlage / Nachkontrollen	20
7.5	Stilllegung durch Primeo Energie	20
8	ENERGIESPEICHER: SPEZIELLE HINWEISE ZUR VERGÜTUNG	21
8.1	Energiespeicher in Kombination mit einer Energieerzeugungsanlage (EEA ≤ 30 kVA)	21
8.2	Energiespeicher ohne EEA (mit und ohne Verbrauch)	21
8.3	Weitere Betriebsarten	21
8.4	Netznutzung.....	21
8.5	Teilnahme am Regelenergiemarkt / Änderung Betriebskonzept	21
9	HAFTUNG	21
10	SCHLUSSBESTIMMUNGEN	21
	ANHANG A: LEISTUNGSKLASSENEINTEILUNG DER EEA	22
	ANHANG B1: NETZSCHEMA FÜR EEA ≤ 30 kVA	23
	ANHANG B2: NETZSCHEMA FÜR EEA > 30 kVA IN NIEDERSpannung	24
	ANHANG B3 + B4: NETZSCHEMA FÜR EEA > 100 kVA RESP. 300 kVA	25
	ANHANG B5: ANSCHLUSSSCHEMA UND CODIERTABELLE FÜR LASTMANAGEMENTMODUL	26
	ANHANG C: AP-VERTEILUNG MIT ZÄHLERPLATTE	28
	ANHANG D: STANDARDKENNLIENIEN REGELUNG WIRKLEISTUNG, BLINDLEISTUNG UND SPANNUNG	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Variante 1 aus VSE NA/EEA-NE7	12
Abbildung 2 Variante 2 aus VSE NA/EEA-NE7	12
Abbildung 3 Variante 3 aus VSE NA/EEA-NE7	12
Abbildung 4 Variante 4 aus VSE NA/EEA-NE7	12
Abbildung 5 $u(t)$ -Kennlinie für FRT-Verhalten von EEA Typ 1 (synchron).....	15
Abbildung 6 $u(t)$ -Kennlinie für FRT-Verhalten von EEA Typ 2 (nichtsynchron) und Energiespeicher	15
Abbildung 7 Übersicht Anforderungen an die Abgabeleistung in Abhängigkeit der Netzfrequenz ..	17
Abbildung 8: Leistungsreduktion bei Überfrequenz	17

1 Geltungsbereich

Diese Technischen Anschlussbedingungen (TAB) für den Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen im Stromversorgungsnetz der Primeo Netz AG und der Aare Versorgungs AG (AVAG) gelten für alle elektrischen Energieerzeugungsanlagen (EEA), die mit dem Verteilnetz der Primeo Netz AG (nachfolgend: Primeo Energie) oder der AVAG (inklusive Elektra Gretzenbach)¹ zeitweise oder dauernd zusammengeschaltet, beziehungsweise parallel betrieben werden.

Elektrische Energiespeicher werden im Zusammenhang mit dem technischen Anschluss gleich behandelt wie EEA.

Die Vorgaben müssen umgesetzt werden bei EEA, deren Anschlussgesuch nach dem Inkrafttreten dieser TAB durch Primeo Energie bewilligt wurde.

Die Vorgaben gelten sowohl für neue Energieerzeugungsanlagen / -einheiten als auch für bestehende Energieerzeugungsanlagen / -einheiten, an denen wesentliche Änderungen durchgeführt werden. Wesentliche Änderungen können beispielsweise sein: Ersatz des Wechselrichters, Erneuerung der Erzeugungseinrichtung, Ersatz der EEA.

Die Vorgaben müssen für bereits von Primeo Energie bewilligte Anlagen ohne wesentliche Änderungen noch nicht umgesetzt werden. Primeo Energie kann jedoch Änderungen und Ergänzungen an einer zu errichtenden oder bestehenden Anlage fordern, soweit diese aus Gründen der sicheren und störungsfreien Versorgung notwendig sowie regulatorisch begründet sind.

2 Zweck

Die gesetzlichen Grundlagen bilden den Rahmen für die TAB.

Die Gesetzgebung überträgt dem Netzbetreiber unter anderem folgende Aufgaben:

- Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzbetriebes
- Organisation der Netznutzung und die Regulierung des Netzes unter Berücksichtigung des Austausches mit anderen Netzen
- Bereitstellung der benötigten Reserveleitungskapazität
- Erarbeitung der technischen und betrieblichen Mindestanforderungen für den Netzbetrieb
- Betrieb einer technisch sicheren und leistungsfähigen Energieversorgung mit ausreichender Verfügbarkeit und einem breit gefächerten Angebot
- Abnahme von Elektrizität aus neuer erneuerbarer Energie in ihrem Netzgebiet, in einer für das Verteilnetz geeigneten Form, sofern diese Neuanlagen sich am betreffenden Standort eignen
- Verbinden der EEA mit dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Einspeisepunkt, um die Einspeisung und den Bezug von Energie sicherzustellen
- Prüfen von Anschlussgesuchen und Bekanntgabe, ob und voraussichtlich bis wann die technischen Voraussetzungen gegeben sind, um die mit der Neuanlage produzierte Elektrizität einspeisen zu können

Die TAB dienen dem Netzbetreiber als Hilfsmittel die gesetzlichen Aufgaben zu erfüllen.

¹ Die Primeo Netz AG ist mit der Betriebsführung und dem Management der Stromversorgungsnetze der Aare Versorgungs AG (AVAG) (inkl. Elektra Gretzenbach) beauftragt.

3 Grundlagen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

Die gesetzlichen Grundlagen mit ihren Ausführungsverordnungen, Normen, Richtlinien und Empfehlungen sind einzuhalten.

3.2 Technische Vorschriften und Regeln

Ergänzend zu den gesetzlichen Grundlagen orientieren sich diese TAB an Branchendokumenten, Werkvorschriften und Normen. Unter anderem sind dies:

- Regionale Werkvorschriften
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ
- VSE-Empfehlung "Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz – Technische Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE7" (NA/EEA-NE7 - CH 2020)
- VSE-Empfehlung "Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Mittel- und Hochspannungsnetz – Technische Anforderungen für den Anschluss und Parallelbetrieb in NE3 bis NE5" (NA/EEA-NE3-5 -CH 2022), mit Ausnahme von Kapitel 3.1 mit der Leistungseinteilung)
- VSE Handbuch Speicher – Empfehlung zur Umsetzung des Anschlusses und Betriebes von Speichern an den Netzebenen 3 bis 7 (HBSP – CH 2020)
- Weisungen der ECom
- Bestimmungen und Weisungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorats (ESTI)
- Niederspannungs-Installationsnorm NIN

3.3 Primeo Energie Bedingungen und Richtlinien

Diese TAB sind eingebettet in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen und Richtlinien der Primeo Netz AG und AVAG. Im Speziellen sind dies:

Primeo Netz AG:

- Die jeweils gültigen "Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Primeo Netz AG für den Netzanschluss, für die Netznutzung, für die Lieferung elektrischer Energie in der Grundversorgung im schweizerischen Netzgebiet der Primeo Netz AG" (nachfolgend AGB genannt)
- Regionale Werkvorschriften

AVAG:

- Die jeweils gültigen "Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Aare Versorgungs AG für den Netzanschluss, für die Netznutzung, für die Lieferung elektrischer Energie in der Grundversorgung im schweizerischen Netzgebiet der AVAG" (nachfolgend AGB genannt)
- Regionale Werkvorschriften

4 Vor dem Anschluss

EEA (Energieerzeugungsanlagen exklusive Plug & Play Anlagen) müssen mittels Anschlussgesuch und Installationsanzeige an Primeo Energie gemeldet werden.

4.1 Anschlussgesuch

Das Anschlussgesuch ist vor dem Bau der Anlage und vor der Installationsanzeige durch Primeo Energie beurteilen zu lassen. Dem Anschlussgesuch müssen folgende Unterlagen beigelegt werden:

- Elektrisches Prinzipschema
- Situationsplan
- Datenblätter des Generators bzw. der Wechselrichter und der Schutzeinrichtungen jeweils inklusive Konformitätserklärungen

Primeo Energie beurteilt die Netzurückwirkungen aufgrund des Anschlussgesuches anhand der Vorschriften und Regeln und teilt das Ergebnis dem Antragsteller und dem Eigentümer mit. Unzulässige Netzurückwirkungen sind zu begrenzen, damit andere elektrische Geräte im Verteilnetz nicht gestört werden.

Basierend auf dem Anschlussgesuch legt Primeo Energie den Einspeisepunkt fest.

Das korrekt eingereichte und vollständig ausgefüllte Anschlussgesuch wird innerhalb 30 Tage durch Primeo Energie bearbeitet und hat ein Jahr Gültigkeit, wenn im Verlauf des Jahres keine Netzveränderungen an diesem Punkt entstanden sind.

4.2 Installationsanzeige

Vor Installationsbeginn muss die Installation bei Primeo Energie angezeigt werden. Der Installationsanzeige sind folgende Unterlagen beizulegen oder Informationen mitzuliefern:

- Bewilligtes Anschlussgesuch muss vorhanden sein
- Prinzipschema der projektierten Installationen mit folgenden Angaben:
 - den Nennstromstärken der Überstromunterbrecher, Querschnitte der Haus- und Bezügerleitungen
 - Messprinzip (separate Messung, Eigenverbrauchsregelung)

Primeo Energie prüft die Installationsanzeige und genehmigt diese. Ist die Installationsanzeige unvollständig oder fehlen die beizulegenden Unterlagen, werden die Arbeiten nicht freigegeben bis eine vollständige Installationsanzeige bzw. die fehlenden Unterlagen eingereicht sind.

4.3 Installation

Gemäss Art. 6 NIV braucht, wer elektrische Installationen erstellt, ändert oder instand stellt und wer elektrische Erzeugnisse an elektrische Installationen fest anschliesst oder solche Anschlüsse unterbricht, ändert oder instand stellt, eine Installationsbewilligung des ESTI.

Bei Photovoltaikanlagen dürfen die Installationsarbeiten ab den Anschlussklemmen der Panels bis zum Anlageschalter auch durch eine Person mit „eingeschränkter Bewilligung für Installationsarbeiten“ nach Art. 14 der NIV ausgeführt werden.

Weiterführende Informationen können der ESTI Weisung Nr. 233 Version 0918 entnommen werden.

5 Einspeisepunkt

5.1 Festlegen des Einspeisepunktes

Auf der Grundlage eines Anschlussgesuchs legt Primeo Energie gemäss Artikel 7 EnG und Artikel 3 Absatz 1 StromVV die Netzebene sowie den technisch und wirtschaftlich günstigsten Einspeisepunkt fest. Grundlage bilden die Weisungen der ElCom.

5.2 Anschluss- und Netzverstärkung

Ist aufgrund der Einspeiseleistung eine Anschluss- oder Netzverstärkung notwendig, ist anhand der ElCom-Weisung 01/2019 "Netzverstärkung" zu handeln.

Eine Netzverstärkung kann je nach Situation 3 bis 24 Monate oder länger dauern.

5.3 Reduktion der Anlageleistung

Primeo Energie kann eine Reduktion der Anlageleistung verlangen, bis eine allfällige Netzverstärkung abgeschlossen ist.

Primeo Energie prüft mit dem Anschlussgesuch nicht, ob eine bauliche Realisierung möglich ist. Das ESTI kann das Plangenehmigungsgesuch für die Netzverstärkung ablehnen. In diesem Fall muss die Leistung der EEA auf die vorhandene Leistungsfähigkeit des Netzes begrenzt werden. Weitere Informationen zu diesem Themenkomplex finden sich im Kapitel 6.3.1 dieser TAB EEA.

6 Technische Anschlussbedingungen

Es gelten die technischen Spezifikationen aus dem VSE-Branchendokument „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz“ (NA/EEA-NE7) für die Niederspannung. Für Mittel- und Hochspannung gelten die Vorgaben gemäss VSE-Branchendokument "Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Mittel- und Hochspannungsnetz" (NA/EEA-NE3-5) (ausgenommen Leistungseinteilung).

In den folgenden Kapiteln sind die technischen Angaben zusammengefasst oder präzisiert.

6.1 Steuerung, Regelung und Messung

EEA dürfen unter folgenden Bedingungen ans Verteilnetz parallelgeschaltet werden:

- Es darf kein Auslösekriterium des Schutzes anstehen
- Netzspannung und -frequenz müssen auf allen drei Phasen innerhalb der vorgegebenen Toleranzen gemäss EN 50160 sein.
- Zuschaltung mit Zeitverzögerung > 60 s für Typ A oder > 600 s für Typ B nach Wiederkehr normaler Spannungs- und Frequenzverhältnisse
- Regelbare EEA müssen mit einem Gradienten von 10% der Wirkleistung P_{max} pro Minute steigen
- Nicht regelbare EEA müssen nach dem Zufallsprinzip nach ca. 1...10 min wieder zuschalten

Die EEA muss folgende Schnittstellen aufweisen oder zur Verfügung stellen:

- Für EEA \leq 30 kVA: Ein Binäreingang für eine 2-stufige Leistungssteuerung (0 %, 100 %) der EEA
- Für EEA > 30 kVA: Binäreingänge zur Steuerung der Wirkleistung nach Sollwert
 - Ein Binäreingang für 60 % der Nennleistung
 - Ein Binäreingang für 30 % der Nennleistung
 - Ein Binäreingang für 0 % der Nennleistung

Bei Bedarf können weitere Schnittstellen gefordert werden (z.B. analoger Eingang zur Wirk- und Blindleistungsregelung, Anbindung an Leitsystem). Dies wird mit dem Anschlussgesuch bekannt gegeben.

Die Steuerung wird für die Abwendung einer Gefährdung des sicheren Netzbetriebs benötigt. In diesem Fall darf der Verteilnetzbetreiber (VNB) jederzeit ein intelligentes Steuer- und Regelsystem installieren und einsetzen.

Die Schnittstelle ist an einem zentralen Ort beim Zählplatz zur Verfügung zu stellen. Gibt es mehrere Wechselrichter oder ist der Wechselrichter nicht am zentralen Ort beim Zählplatz installiert, so sind normgerechte Datenleitungen vom Wechselrichter bzw. der zentralen Steuereinheit zum Zählplatz zu installieren.

Ist bei Umbauten das Nachverlegen eines Steuerkabels vom Wechselrichter zum Zähler bei EEA \leq 30 kVA nicht möglich, muss bei der zentralen Sicherungsverteilung eine Aufputz (AP)-Verteilung mit Zählerplatte (inkl. Steuersicherung und Speisung siehe Anhang C: AP-Verteilung mit Zählerplatte) montiert werden. Für die Montage des AP-Verteilers gelten die gleichen Richtlinien gemäss Werkvorschriften wie für Zählerplatte /-montage. (Zugänglichkeit, mind. Höhe, max. Höhe etc.). Die Kosten gehen zu Lasten des Kunden, ebenfalls die Energie für das Steuergerät. Die Steuersicherung bei der neuen separaten AP-Verteilung ist am Aussenleiter L1 anzuschliessen.

Bei Neubauten eines EFH oder MFH ist das Steuerkabel immer zum Zählerstandort zu führen.

Sind mehrere Wechselrichter vorhanden, muss auf Kosten des Kunden eine Anlagesteuerung (Vielfältigung der Kontakte) erstellt werden.

Auf einen Apparateplatz von Primeo Energie können grundsätzlich zwei Empfängergeräte (Rundsteuergerät und / oder Lastmanagementmodul) montiert werden. Somit genügt in den meisten Fällen ein Apparateplatz.

Die Aktivierung der analogen Schnittstellen ist mit dem Verteilnetz Betreiber (VNB) abzustimmen. Die Steuerleitungen sind gemäss Schema vorzusehen.

Wenn Analog- und Binärsignale gleichzeitig anliegen, hat die Limitierung der Wirkleistung über das Binärsignal zu erfolgen.

Rückmeldungen Messwerte für EEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz

Es sind geeignete Schnittstellen für die Messwerte I, U, P, Q vorzubereiten (4 mA - 20 mA Stromschleifen). Die Messwerte müssen bei Bedarf zu Primeo Energie übertragen werden können.

Messung der Rücklieferung und des Bezuges

- Gemessen werden die Rücklieferung sowie der Bezug der elektrischen Energie mittels eines von Primeo Energie zur Verfügung gestellten Messgerätes.
- PVA mit einer Leistung > 30 kVA müssen mit einem separaten Produktionszähler ausgerüstet sein (Art. 4 Verordnung des UVEK über den Herkunftsnachweis und die Stromkennzeichnung). Der Produktionszähler wird von Primeo Energie zur Verfügung gestellt.
- Pro Erzeugungstechnologie (Beispiel: Biogasanlage, Windrad, PV-Anlage, ...) hinter dem gleichen Einspeisepunkt muss mit einem separaten Produktionszähler ausgerüstet sein (gemäss PRONOVO-Leitfaden zur Beglaubigung von Anlage- und Produktionsdaten). Der Produktionszähler wird von Primeo Energie zur Verfügung gestellt.

6.2 Schutz

Die Schutzeinrichtungen müssen Fehler (z.B. Kurzschlüsse und Erdschlüsse) auf der Seite der EEA erkennen und abschalten. Zusätzlich müssen Fehler im nahen Verteilnetz (gleiche Spannungsebene) erkannt werden, damit sich die EEA nach einer festgelegten Zeit vom Verteilnetz trennt.

6.2.1 Prüfung der Schutz- und Schalteinrichtungen

Der Anlagebetreiber hat gemäss den gültigen Normen selbst dafür zu sorgen, dass Schaltheandlungen, Spannungsschwankungen, automatische Wiedereinschaltungen, etc. im vorgelagerten Verteilnetz oder andere Vorgänge in den Verteilnetzen der Primeo Netz AG oder AVAG nicht zu Schäden an der EEA und dem vorgelagerten Verteilnetz führen. Alle Schutz- und Schalteinrichtungen sind in regelmässigen Intervallen zu prüfen bzw. prüfen zu lassen.

6.2.2 Anlageschalter

Der Anlageschalter ist gemäss den gültigen Normen auszuführen.

Treten im Verteilnetz Störungen auf, die Arbeiten im Verteilnetz oder eine Änderung des Netzschaftzustandes bzw. eine mögliche Impedanzveränderung nach sich ziehen, oder werden Arbeiten im Notstromgruppenbetrieb ausgeführt, muss die EEA ausgeschaltet und gegen ein unkontrolliertes Wiedereinschalten gesichert werden können.

6.2.3 NA-Schutz

6.2.3.1 EEA ≤ 30 kVA

Es ist kein externer NA-Schutz im Bereich des Anschlusspunktes notwendig.

6.2.3.2 EEA > 30 kVA

Alle EEA müssen pro Messkreis an einem zentralen Ort vom Netz getrennt werden können.

Für elektrische Energiespeicher gelten in jedem Betriebsfall dieselben Bestimmungen wie für EEA.

Für Anlageleistungen > 30 kVA ist ein zentraler NA-Schutz (Netz- und Anlagenschutz) vorzusehen. Die Vorgaben für die Umsetzung eines externen Kuppelschalter hängt von der Anzahl Erzeugungseinheiten (z.B. ein oder mehrere Wechselrichter) ab. Siehe dazu Entscheidungsmatrix gemäss Tabelle 1.

Beschreibung der Indexes: M = Muss K = kann (immer zulässig) - = Nein (nicht zulässig)	≤30 kVA	> 30 kVA und ≤ 100 kVA		> 100 kVA
		1 x EEE	> 1 x EEE	
Integrierte NA-Schutzfunktion mit integriertem Kuppelschalter im Stromrichter	M	M	M	M
Externes NA Schutzrelais (wirkt auf den integrierten Kuppelschalter)	K	M	-	-
Externer Kuppelschalter	K	K	M	M
Externes NA Schutzrelais (wirkt auf den integrierten und externen Kuppelschalter)	K	K	M	M

Tabelle 1 NA-Schutz und Kuppelschalter: Entscheidungsmatrix gemäss Branchenempfehlung NA/EEA-NE7 – CH 2020

Diese sind als galvanische Schalteinrichtung auszuführen (z. B. Schütz, Motorschutzschalter, mechanischer Leistungsschalter). Das Durchfahren einer Netzstörung mit auftretender Unterspannung darf beim externe Kuppelschalter keine Fehlfunktion zur Folge haben und die FRT²-Anforderungen der EEA nicht unterlaufen. Deshalb ist für den externen NA-Schutz eine Pufferung von 3 s sicherzustellen.

Weitere Ausführungsvarianten sind der VSE-Branchenempfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ zu entnehmen.

Der Kuppelschalter besteht grundsätzlich aus zwei in Reihe geschalteten, elektrischen Schalteinrichtungen. Werden als Schalteinrichtung Leistungsschalter verwendet, kann auf den zweiten Schalter verzichtet werden.

Ausführungsvarianten, Schutzfunktionen und Funktionsweise des Kuppelschalters sind gemäss VSE-Beschreibung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ auszuführen.

Folgende Schutzfunktionen muss der NA-Schutz erfüllen:

- Unterspannungsschutz U<
- Unterspannungsschutz U<<
- Überspannungsschutz U>
- Überspannungsschutz U>>
- Unterfrequenzschutz f<
- Überfrequenzschutz f>
- Inselnetzerkennung

² FRT = Fault Ride Through (Fähigkeit der EEA einen kurzzeitigen Fehler zu durchfahren)

6.2.4 Spezialfall: Mehrere EEA oder EEE mit oder ohne ZEV (Überbauungen)

Bei Überbauungen mit oder ohne ZEV mit mehreren abgrenzbaren Einheiten wie Einfamilienhaus (EFH), Doppel-Einfamilienhaus (DEFH) und Reihen-Einfamilienhaus (REFH) und einem gemeinsamen Netzanschluss von Primeo Energie oder AVAG gilt nachfolgende Ausnahmeregelung.

Bei Überbauungen kann unter folgenden Bedingungen auf einen externen NA-Schutz verzichtet werden:

- Anlageleistung < 30 kVA pro einzelne Anlage/Liegenschaft, und
- EEA haben separate Zählerstromkreise (separate Anlagen im Sinne von Pronovo), und
- die Gesamtleistung aller EEA am zentralen Hauptanschlusspunkt des Netzbetreibers < 100 kVA.

Bei neuen Überbauungen empfehlen wir, die spätere Umsetzung eines zentralen NA-Schutzes vorzubereiten. Dies durch Vorsehen zusätzlicher Leerrohre für die Energierückspeisung zwischen Hauptverteilung/HAK und den lokalen Elektrotableaus in den einzelnen Liegenschaften.

Umsetzung externer NA-Schutz:

Bei Überbauungen mit mehreren Einheiten am gleichen Netzanschluss kann die Ausführung des zentralen NA-Schutzes komplex sein. Ist ein NA-Schutz gemäss den oben genannten Vorgaben gefordert, können die Variante 1,2,3 oder 4 gemäss VSE-Empfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ umgesetzt werden. Die Empfehlungen des Verlegens von Leerrohren, für die Steuerleitung und Energierückspeisung, bei neuen Überbauungen ermöglicht die nachträgliche flexible Umsetzung aller genannten Varianten.

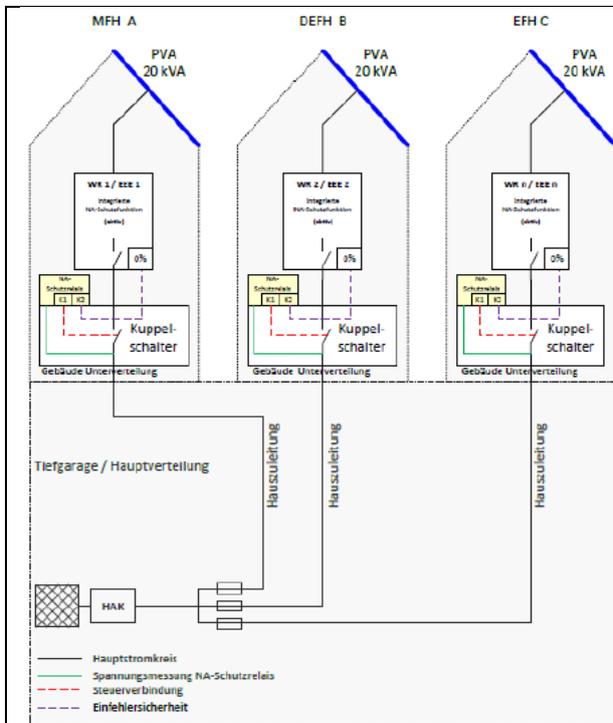


Abbildung 1 Variante 1 aus VSE NA/EEA-NE7

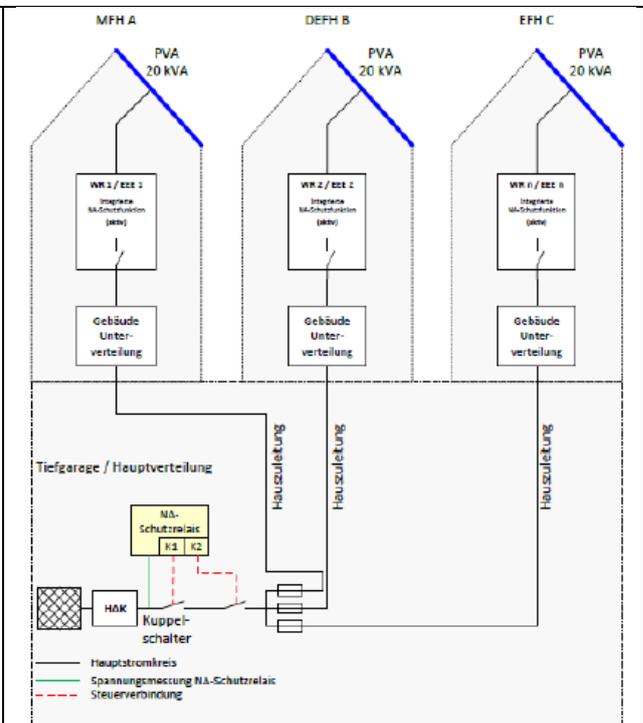


Abbildung 2 Variante 2 aus VSE NA/EEA-NE7

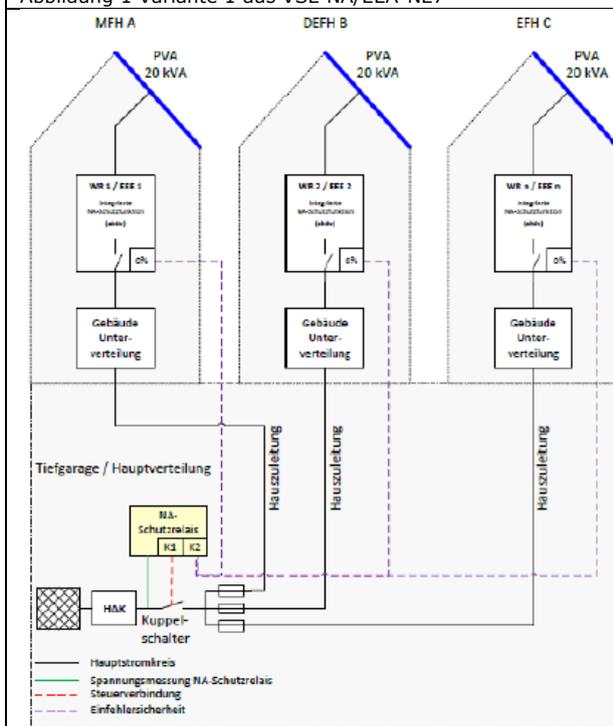


Abbildung 3 Variante 3 aus VSE NA/EEA-NE7

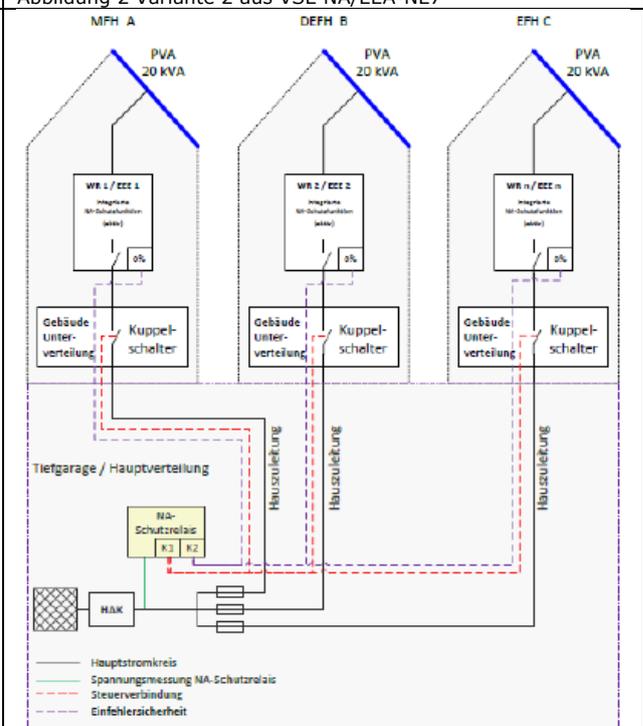


Abbildung 4 Variante 4 aus VSE NA/EEA-NE7

6.2.5 Schutzeinrichtung für EEA mit Anschluss im Mittelspannungsnetz

Die Schutzeinrichtung und Schutzeinstellungen sind mit Primeo Energie abzusprechen.

6.3 Verhalten der EEA im Verteilnetz

6.3.1 Normalbetrieb

Energieerzeugungsanlagen, die mittels Synchronisierungseinrichtungen und automatischer Spannungsregelung ans Verteilnetz geschaltet werden, dürfen keine unzulässigen Spannungsänderungen verursachen. Hierzu müssen entsprechende Optimierungen bei Spannungsregler- und Synchronisierungseinrichtungen vorgenommen bzw. Strombegrenzungsmaßnahmen vorgesehen werden. Nicht selbsterregte Asynchrongeneratoren dürfen nur im Bereich von 95 % bis 105 % ihrer Synchrondrehzahl zugeschaltet werden. Inselbetriebsfähige, selbsterregte Asynchronmaschinen, die nicht spannungslos zugeschaltet werden können, müssen die Zuschaltbedingungen für Synchronmaschinen einhalten.

Ein Elektrischer Energiespeicher kann sich sowohl als Verbraucher als auch als Energieerzeugungsanlage verhalten. Demzufolge sind auch die entsprechenden vorliegenden technischen Regelwerke für Bezugs- und Energieerzeugungsanlagen einzuhalten

Blindleistungsregelung und/oder Spannungshaltung für einen sicheren Netzbetrieb

Für EEA > 3.6 kVA vom Typ 2 Stromrichter ist die Kennlinie P(U) und Q(U) gemäss Anhang D einzustellen.

Bei Asynchrongeneratoren ist $\cos\varphi = 0.95_{\text{untererregt}}$ zu verwenden, Synchrongeneratoren sind mit dem VNB abzustimmen.

EEA müssen unter normalen Betriebsbedingungen in der Lage sein, Blindleistung in den in der VSE-Branchenempfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ aufgeführten Leistungsfaktorbereichen abzugeben resp. aufzunehmen.

Wenn notwendig bestimmt Primeo Energie unter Berücksichtigung des Anlagentyps eine oder mehrere der folgenden Steuerungsarten:

- Fester Verschiebungsfaktor $\cos\varphi$
- Verschiebungsfaktor $\cos\varphi(P)$
- Konstante Blindleistung Q
- Blindleistungs- / Spannungskennlinie Q(U)
- Wirkleistungs- / Spannungskennlinie P(U)
- Leistungsreduktion

In Netzteilen mit hohen Belastungen kann Primeo Energie temporär (also z. B. bis zur Fertigstellung von notwendigen Netzverstärkungen siehe Kapitel 5.2) eine verschärfte P(U) Regelung verlangen (siehe Anhang D).

Diese Massnahme dient zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebes.

Bei Energiespeichern gelten für den Betriebsmodus „Rücklieferung“ (Entladevorgang) dieselben Regelungen wie für EEA. Für den Betriebsmodus „Energiebezug“ (Ladevorgang) gilt $\cos\varphi = 1$.

Einstellungen / Parametrierung

Für Anlagen vom Typ A und B am Niederspannungsnetz muss die Parametrierung gemäss VSE-Branchenempfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ Anhang E vorgenommen werden.

Ansonsten ist der aktuelle Datensatz der VDE-AR-N 4105:2018-11 (resp. für Mittelspannung 4110) zu wählen. Ältere und nicht mehr gültige Ländersätze dürfen nicht mehr verwendet werden.

6.3.2 Verhalten bei Störungen

6.3.2.1 Mittelspannungsnetz der Primeo Netz AG

Die Primeo Netz AG betreibt ein isoliertes Mittelspannungs-Verteilnetz mit einer Spannung von 12.8 kV und 20 kV³. Bei einem Erdschluss wird die Versorgungsspannung beim Abgang im Unterwerk, bei einem Abgang auf ein privates Netz sowie bei Transformatorenstationen, hinter welchen Freileitungsabschnitte folgen, automatisch abgeschaltet.

Falls die Leitung in einer Transformatorenstation mit nachfolgenden Freileitungsabschnitten auslöst, erfolgt nach 400 ms eine automatische Wiedereinschaltung (Kurzunterbruch, KU) sowie nach 90 s eine weitere automatische Wiedereinschaltung (Langunterbruch, LU). Sind diese Wiedereinschaltungen erfolglos, d.h. der Fehler bleibt anstehend, z.B. Leiterseilbruch etc., bleibt die Leitung ausgeschaltet und muss kontrolliert werden. Eine Zuschaltung mit reduziertem Erdschlussstrom ist untersagt.

Befindet sich der Fehler in einem privaten Arealnetz, wird ein Erdschluss im Normalfall in der Transformatorenstation der Primeo Netz AG ausgelöst, an welchem das Arealnetz angeschlossen ist. Eine automatische Wiedereinschaltung erfolgt nicht, eine Zuschaltung mit reduzierter Erdschlussleistung erfolgt erst nach Rücksprache mit dem Arealnetzbetreiber.

Alle anderen Erdfehler im Kabelnetz werden im Unterwerk ausgeschaltet. Es erfolgt nach 1 bis 5 min eine manuelle Zuschaltung der Leitung mit reduziertem Erdschlussstrom, so dass eine automatische Abschaltung unterbleibt. Das Netz wird in der Folge mit anstehender Verlagerungsspannung betrieben, d.h. die beiden nicht betroffenen Phasen haben eine um den Faktor 1.73 erhöhte Spannung gegen Erde. Diese Schaltung bleibt bis zum Auffinden des fehlerhaften Netzteils bestehen.

Bei einem Kurzschluss im Verteilnetz wird, je nach Netzkonstellation, nach 400 ms eine automatische Wiedereinschaltung (Kurzunterbruch), und nach 90 s eine weitere Einschaltung (Langunterbruch) eingeleitet. Ansonsten erfolgt die Auslösung des Kurzschlusses spätestens 1.2 s nach der Detektion des Fehlers.

Primeo Energie behält sich vor, spezielle Schutzeinstellungen vorzugeben, beispielsweise wenn dies aufgrund der automatischen Wiedereinschaltung nötig ist. Vorzugsweise werden dann folgende Parameter gesetzt:

- $U_{<<-}$ -Funktion: $0.45 U_n$, unverzögert (d.h. kleinstmögliche Zeitverzögerung)
- $U_{<-}$ -Funktion: $0.8 U_n$, 300 ms

Die FRT-Anforderungen müssen in diesem Fall nicht eingehalten werden.

6.3.2.2 Mittelspannungsnetz der Aare Versorgungs AG (AVAG)

Die AVAG betreibt ein kompensiertes Mittelspannungs-Verteilnetz mit einer Spannung von 16 kV. Bei einem Erdschluss wird die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet, da aufgrund des kompensierten Netzes nahezu kein Fehlerstrom fließt. Das Netz wird in der Folge mit anstehender Verlagerungsspannung betrieben, d.h. die beiden nicht betroffenen Phasen haben eine um den Faktor 1.73 erhöhte Spannung gegen Erde.

Bei einem Kurzschluss im Verteilnetz wird, je nach Netzkonstellation, nach 400 ms eine automatische Wiedereinschaltung (Kurzunterbruch) eingeleitet. Ansonsten erfolgt die Auslösung des Kurzschlusses spätestens 1.2 s nach der Detektion des Fehlers.

Primeo Energie behält sich vor, spezielle Schutzeinstellungen vorzugeben, beispielsweise wenn dies aufgrund der automatischen Wiedereinschaltung nötig ist. Vorzugsweise werden dann folgende Parameter gesetzt:

- $U_{<<-}$ -Funktion: $0.45 U_n$, unverzögert (d.h. kleinstmögliche Zeitverzögerung)
- $U_{<-}$ -Funktion: $0.8 U_n$, 300 ms

Die FRT-Anforderungen müssen in diesem Fall nicht eingehalten werden.

³ Um die Transportverluste signifikant und permanent zu reduzieren und unser Mittelspannungsnetz mit genügend Reserven für die Zukunft auszustatten, wird die Spannung im Netzgebiet Jura Nord von 12.8 auf 20 kV erhöht. Die etappierte Umstellung nach Netzgebieten wird voraussichtlich im Jahr 2030 abgeschlossen sein.

6.3.2.3 Spannungs-Zeit-Verhalten $u(t)$ -Kennlinie

EEA ≤ 800 VA sind bei Spannungsunterbrüchen unverzüglich vom Netz zu trennen (Auslösezeit ≤ 200 ms).

Hinsichtlich Spannungseinbrüchen im Verteilnetz müssen EEA > 800 VA das Verhalten gemäss den nachfolgenden Abbildungen aufweisen. Die nachfolgenden Prozentangaben zur Spannung beziehen sich auf die Leiter-Erde-Spannung (Niederspannungsnetz) oder verkettete Spannung (Mittelspannungsnetz).

OVRT – over voltage ride through (Überspannung kurzzeitig durchfahren)

UVRT – under voltage ride through (Unterspannung kurzzeitig durchfahren)

Das OVRT bzw. UVRT beschreibt das Durchfahren der Netzspannung bei kurzzeitiger Über- oder Unterspannung im Übertragungs- oder Verteilnetz, ohne sich vom Netz zu trennen.

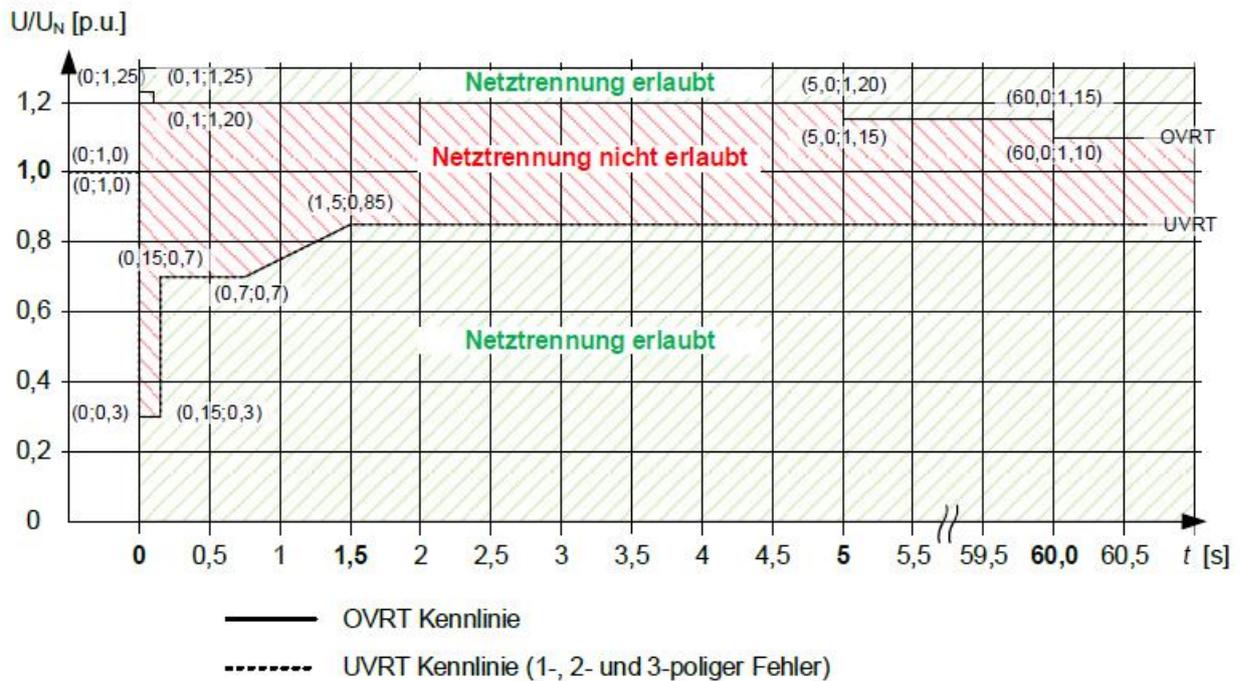


Abbildung 5 $u(t)$ -Kennlinie für FRT-Verhalten von EEA Typ 1 (synchron)

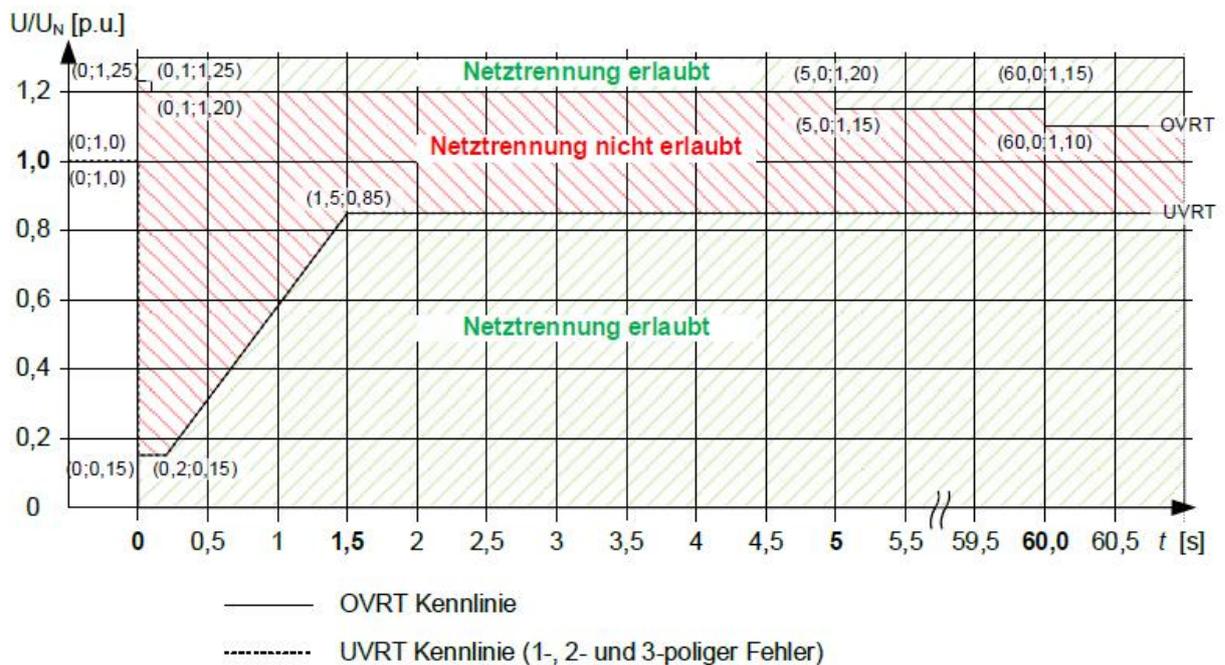


Abbildung 6 $u(t)$ -Kennlinie für FRT-Verhalten von EEA Typ 2 (nichtsynchron) und Energiespeicher

6.3.2.4 Verhalten von EEA > 800 W bis ≤ 250 kW mit eingeschränkter dynamischer Netzstützung

Für EEA mit einer Gesamtleistung ≤ 250 kW gilt eine eingeschränkte dynamische Netzstützung. Das bedeutet, es ist grundsätzlich ausreichend, wenn die Anlagen bei transienten Spannungseinbrüchen am Netz bleiben ohne eine Pflicht zur Einspeisung eines Blindstromes.

6.3.2.5 Verhalten von EEA > 250 kW mit Blindstromeinspeisung zur dynamischen Netzstützung

Zur dynamischen Netzstützung müssen EEA > 250 kW in der Lage sein, einen Blindstrom in das Verteilnetz einzuspeisen, um die Spannung zu stützen. Details zur Regelung sind dem VSE-Dokument NA/EEA-NE7 CH – 2020 zu entnehmen.

6.3.2.6 Wiederschaltung einer Erzeugungsanlage nach einer Störung

Im Verteilnetz kann es in Folge von Kurz- und Erdschlüssen zu manuellen oder automatischen Wiedereinschaltungen kommen.

Der Anlagenbetreiber ist verantwortlich für die Zu- oder Abschaltung der Anlage sowie für den Synchronisierungsvorgang. Der Anlagenbetreiber hat selbst Vorsorge dafür zu treffen, dass Schalthandlungen, Spannungsschwankungen, Automatische Wiedereinschaltungen oder andere Vorgänge in den Netzen der Primeo Netz AG und AVAG nicht zu Schäden an seinen Anlagen führen und dass in diesem Fall seine EEA keinen Schaden an Anlagen von Dritten provoziert.

Bei Ein- und Ausschaltungen von EEA entstehen Spannungsänderungen, welche die Grenzwerte gemäss den Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ nicht überschreiten dürfen.

Bei Umrichtern (z.B. PV-Anlagen) erfolgt eine automatische Wiederschaltung einer Erzeugungseinheit, wenn die Spannung am Anschlusspunkt zwischen 85% bis 110% der Nennspannung ist (kleinster Wert der verketteten Spannungen) und die Frequenz zwischen 47.5 Hz und 50.1 Hz liegt.

Die Verzögerungszeit für die Wiederschaltung liegt zwischen 1 min und 10 min. Für unterschiedliche Schutzauslösungen können die Verzögerungszeiten verschieden sein.

6.3.2.7 Spannungsstützung bei Netzfehler durch Blindstromeinspeisung

Zur dynamischen Netzstützung müssen EEA > 250 kVA in der Lage sein, einen Blindstrom in das Verteilnetz einzuspeisen um die Spannung zu stützen. Anlagen des Typs 1 (Synchrongeneratoren) weisen dieses Verhalten bereits physikalisch auf, weshalb keine speziellen Einstellungen vorgenommen werden müssen. Anlagen des Typs 2 (Asynchron, Stromrichter und sonstige) müssen die Spannung mit Blindstrom wie in der VSE-Branchenempfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ beschrieben stützen.

6.3.2.8 Frequenzverhalten

Bei Frequenzen zwischen 47.5 Hz und 51.5 Hz ist eine automatische Trennung vom Verteilnetz auf Grund der Frequenzabweichung nicht zulässig.

Beim Unterschreiten von 47.5 Hz oder Überschreiten von 51.5 Hz muss eine automatische Trennung vom Verteilnetz erfolgen. Empfehlungen bezüglich der Schutzfunktionen und ihrer Einstellwerte sind der VSE-Branchenempfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7 – CH 2020)“ Tabelle 6 (Kapitel 7.4.4) zu entnehmen.

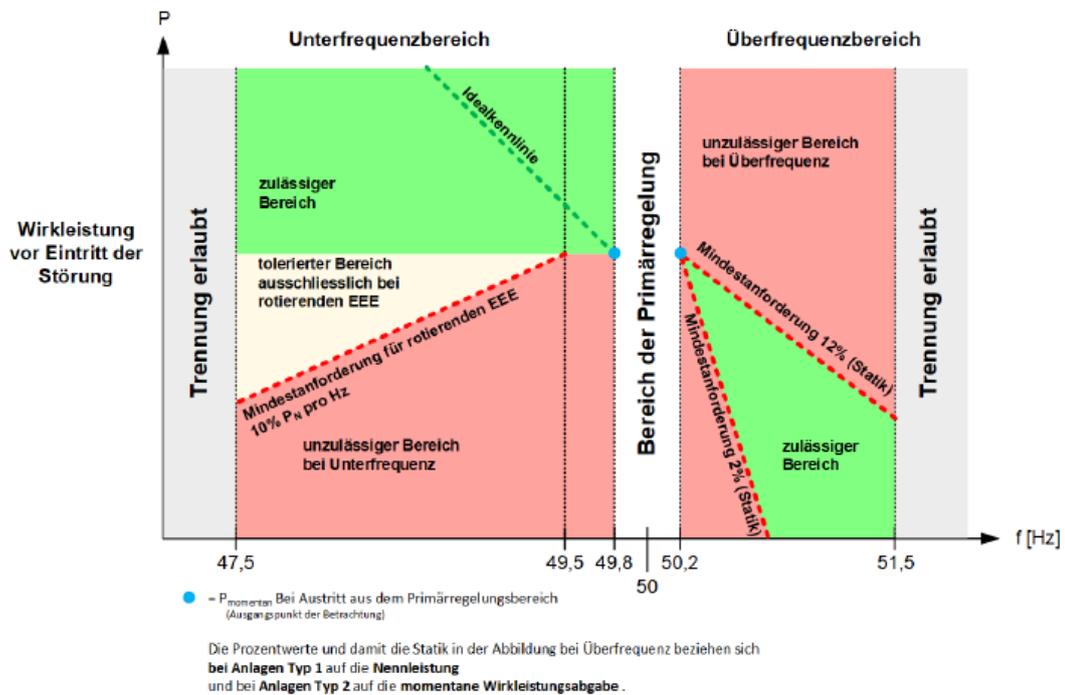


Abbildung 7 Übersicht Anforderungen an die Abgabeleistung in Abhängigkeit der Netzfrequenz

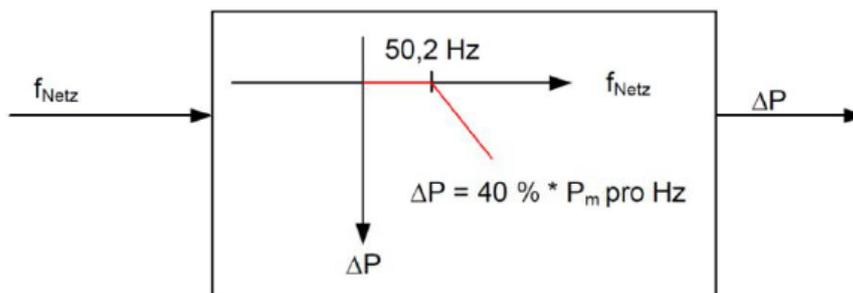
Frequenzverhalten bei Unter- oder Überfrequenz:

Bei netzbetriebsbedingter Reduktion der Frequenz ist eine Leistungsreduktion der Erzeugungsanlage zulässig.

Bei einer Netzfrequenz von 50,2 Hz und höher müssen EEA ihre Leistung gemäss folgender Abbildung reduzieren.

Synchrone Energieerzeugungsanlagen, sogenannte Typ 1-Anlagen, müssen im Frequenzbereich zwischen 50,2 Hz und 51,5 Hz die maximale Wirkleistung P_m mit einem Gradienten von 40 % * P_m pro Hertz reduzieren.

Asynchrone oder Stromrichter- (Typ 2-Anlagen) müssen im Frequenzbereich zwischen 50,2 Hz und 51,5 Hz die momentan erzeugte Wirkleistung P_m (bezogen auf aktuellen Wert zum Zeitpunkt) der Überschreitung der Netzfrequenz 50,2 Hz) mit einem Gradienten von 40 % * P_m pro Hertz reduzieren.



$$\Delta P = 20 P_m \frac{(50,2 \text{ Hz} - f_{\text{Netz}})}{50 \text{ Hz}} \quad \text{mit } 50,2 \text{ Hz} < f_{\text{Netz}} < 51,5 \text{ Hz}$$

P_m max. Leistung (Typ 1), momentane Leistung (Typ 2)

ΔP Leistungsreduktion

f_{Netz} Netzfrequenz

Keine Einschränkung $47,5 \text{ Hz} < f_{\text{Netz}} \leq 50,2 \text{ Hz}$

Trennung vom Netz $f_{\text{Netz}} \leq 47,5 \text{ Hz}$ und

$f_{\text{Netz}} \geq 51,5 \text{ Hz}$

Abbildung 8: Leistungsreduktion bei Überfrequenz

Die Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz gilt auch für Energiespeicher im Modus „Rücklieferung“. Für die Wirkleistungsreduktion bei Unterfrequenz werden derzeit keine Vorgaben gemacht.

6.3.3 Netzurückwirkungen / störende Beeinflussungen

Unter Netzurückwirkung versteht man die Beeinflussung des Verteilnetzes durch angeschlossene elektrische Geräte und die gegenseitige Beeinflussung von elektrischen Geräten über das Verteilnetz. Treten durch den Betrieb von Geräten und Anlagen Störungen im Verteilnetz auf oder werden die Grenzwerte gemäss „Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ“ am Verknüpfungspunkt überschritten, so kann Primeo Energie besondere Massnahmen zu deren Behebung verlangen. Die Kosten zur Behebung dieser störenden Beeinflussungen gehen zu Lasten des Verursachers.

Generell müssen EEA dreiphasig ans Verteilnetz angeschlossen werden, um Spannungsunsymmetrien zu verhindern.

Der einphasige Anschluss einer EEA ist möglich, sofern $\Sigma S E_{\max} \leq 3.6 \text{ kVA}$ pro Phase ($\Sigma S E_{\max}$ = max. Scheinleistung einer EEA).

Somit ergibt sich eine maximale Anlagenleistung von 10.8 kVA aus einphasigen, nicht kommunikativ gekoppelten Energieerzeugungsanlagen. Anlagen mit mehreren einphasigen Energieerzeugungsanlagen müssen sich im Betrieb wie dreiphasige symmetrische Energieerzeugungsanlagen verhalten. Dies kann mit einer kommunikativen Kopplung der einzelnen Energieerzeugungsanlagen oder mit Dreiphasenspannungsüberwachungsrelais sichergestellt werden.

Energiespeicher müssen gemäss den Vorgaben der Werkvorschriften angeschlossen werden.

6.3.4 Kommunikationssysteme

Die Primeo Netz AG betreibt Tonfrequenz-Rundsteueranlagen (TRA) mit 383 Hz und die AVAG mit 297 Hz. Falls eine Erzeugungsanlage den Betrieb der Rundsteueranlagen unzulässig beeinträchtigt, sind vom Anlagenbetreiber Massnahmen zur Beseitigung der Beeinträchtigung zu treffen, auch wenn die Beeinträchtigungen zu einem späteren Zeitpunkt festgestellt werden.

Kommunikationsgeräte über Power Line Communication (PLC, verwendet von Smart Metering / - Grid Systemen) kommunizieren in der Regel im CENELEC A Band (35 bis 91 kHz). Falls eine Erzeugungsanlage die PLC-Kommunikation unzulässig beeinträchtigt, sind vom Anlagenbetreiber Massnahmen zur Beseitigung der Beeinträchtigung zu treffen.

6.3.5 Blindleistungskompensationen

Erfolgt die Energieerzeugung der EEA über eine rotierende Maschine (Asynchrongenerator, Permanentmagnet erregter Generator, teilweise auch bei Synchrongeneratoren), erfolgt die Blindstromkompensation in der Regel über Kondensatoren pro Messpunkt. Blindstromkompensationsanlagen sind gemäss WV zu verdrosseln.

7 Inbetriebnahme

7.1 Bedingungen zur Inbetriebnahme, Sicherheitsnachweis

Die EEA darf erst in Betrieb genommen werden, wenn

- die Plangenehmigungsverfügung des ESTI vorliegt (bei Vorlagepflicht)
- die Schlusskontrolle durchgeführt ist und die Sicherheitsnachweise für die AC- und DC-Installationen vorliegen. Für die DC-Installationen kann auch ein Mess- und Prüfprotokoll durch den „Bewilligungsinhaber mit einer eingeschränkten Installationsbewilligung“ abgegeben werden
- die notwendige Netzverstärkung abgeschlossen ist. Eine Inbetriebnahme mit reduzierter Leistung bis zur Fertigstellung der Netzverstärkung kann nach Absprache mit Primeo Energie gewährt werden

7.2 Werksabnahme

Primeo Energie führt bei allen EEA eine Werksabnahme durch. Der Produzent/Installateur belegt Primeo Energie, dass alle Vorgaben eingehalten und die Einstellungen gemäss TAB EEA vorgenommen wurden.

Auf Wunsch müssen Primeo Energie folgende Dokumente/Einstellungen vorgelegt werden:

- Konformitätsnachweis, der die Erfüllung der Anforderungen belegt
- Betriebskonzept der Anlage
- Elektrisches Schema

Bei Energiespeichern muss weiter der Nachweis der ordnungsgemässen Funktion des Energieflussrichtungssensors (EnFluRi Sensor) erbracht werden.

Bei Nichteinhaltung der technischen Anforderungen behält sich Primeo Energie vor, die Anlage vom Netz zu trennen, bis die Mängel behoben sind. Die daraus entstandenen Kosten werden der Eigentümerin in Rechnung gestellt.

7.3 Abnahmemessung

Primeo Energie führt eine Abnahmemessung durch, wenn ausgehend von der EEA unzulässige Netzurückwirkungen zu erwarten sind.

Grundsätzlich legt Primeo Energie fest, ob eine Abnahmemessung nötig ist. Dafür können folgende Kriterien massgebend sein:

- Grösse der Anlage
- Anschluss nur zulässig mit aktiviertem Blindleistungsmodus
- Anschlussbeurteilung zeigt Beeinträchtigung der Spannungsqualität (z.B. zu hohe Oberschwingungsströme)
- Unbekannter Anlagentyp

Die Messung wird bei guten Einspeisebedingungen am Bezügersicherungsfeld der EEA durchgeführt und dauert eine Woche. Sollte dies nicht möglich sein, dann wird die Messung am Anschlusspunkt (i.d.R. Hausanschlusskasten resp. Einspeisefeld) installiert. Werden aufgrund der Messung störende technische Einwirkungen festgestellt wie beispielsweise Grenzwertverletzungen oder nicht eingehaltene Vorgaben resp. Spezifikationen, so gehen die Kosten für die Abnahmemessung zu Lasten des Kunden bzw. Produzenten.

Der Anlagebetreiber trifft auf eigenen Kosten geeignete Massnahmen zur Behebung der unzulässigen Netzurückwirkungen, auch dann, wenn sie erst nach der Abnahme im Betrieb festgestellt werden.

7.4 Änderungen der Anlage / Nachkontrollen

Änderungen in der Anlage sind Primeo Energie für allfällige Nachkontrollen anzuzeigen. Primeo Energie behält sich vor, jederzeit Nachkontrollen durchzuführen.

Wird der Wechselrichter wie folgt ersetzt:

- Austausch 1-1 (gleicher Typ und Leistung)
- Austausch (anderer Typ, gleiche Leistung)
- Austausch (weniger Leistung)
- Erweiterung
- Bei Erstinbetriebnahme kleinere Leistung Wechselrichter als auf TAG
- Bei Erstinbetriebnahme grössere Leistung Wechselrichter als auf TAG
- Bei Erstinbetriebnahme provisorischer Wechselrichter (Miete) → Montage definitiver Wechselrichter später

so muss der neue Wechselrichter gemäss Kap. 6.3.1 parametrisiert werden. Es kommen die zum Ersatzzeitpunkt gültigen TAB EEA der Primeo Energie zur Anwendung. Diese können immer in der aktuellen Version von der Webseite der Primeo Energie heruntergeladen werden.

7.5 Stilllegung durch Primeo Energie

Primeo Energie behält sich das Recht vor, den Parallelbetrieb der EEA temporär oder dauerhaft aufzuheben, wenn

- Kontrollarbeiten an der EEA durchgeführt werden müssen
- die Schutzeinrichtungen der EEA versagen
- die Grenzwerte der „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen DACHCZ“ nicht eingehalten werden
- im Verteilnetz Unterhalts- oder Erweiterungsarbeiten ausgeführt werden müssen
- im Verteilnetz Störungen auftreten

8 Energiespeicher: Spezielle Hinweise zur Vergütung

8.1 Energiespeicher in Kombination mit einer Energieerzeugungsanlage (EEA ≤ 30 kVA)

Mit Energiespeichersystemen für den Eigenbedarf darf kein sogenanntes Greenwashing⁴ betrieben werden. Der Gesuchsteller bestätigt dies Primeo Energie mit den entsprechenden Angaben auf dem technischen Anschlussgesuch für Energieerzeugungsanlagen (TAG).

Grundsätzlich müssten EEA, welche mit einem Energiespeicher ausgerüstet sind, mittels separaten lastgangfähigen Messapparaten (Zähler) ausgerüstet werden, um die Ausstellung falscher Herkunftsnachweise (HKN) zu verhindern.

8.2 Energiespeicher ohne EEA (mit und ohne Verbrauch)

Bei Energiespeicheranlagen ohne angeschlossene EEA wird von Primeo Energie keine Vergütung für die Einspeisung in die Verteilnetze der Primeo Netz AG und AVAG vorgenommen, da keine Energie produziert wird. Es besteht keine Abnahme- oder Vergütungspflicht durch den Netzbetreiber.

8.3 Weitere Betriebsarten

Bei einer EEA > 30 kVA und / oder beim Einsatz mehrerer Zähler sind die Anforderungen mit Primeo Energie abzusprechen. Dasselbe gilt für weitere, hier nicht behandelte Betriebsarten. Zusätzlich verweisen wir auf den jeweils aktuell gültigen PRONOVO-Leitfaden "Leitfaden zur Beglaubigung von Anlage- und Produktionsdaten". Dieser kann unter www.pronovo.ch heruntergeladen werden.

8.4 Netznutzung

Bei der Verrechnung der Netznutzungsentgelte und Abgaben richtet sich Primeo Energie nach dem VSE Handbuch Speicher.

8.5 Teilnahme am Regelenenergiemarkt / Änderung Betriebskonzept

Änderungen am Betriebskonzept sowie die Teilnahme am Regelenenergiemarkt sind an Primeo Energie zu melden.

9 Haftung

Der Eigentümer der EEA haftet für sämtliche durch seine Anlage verursachten Sach- und Personenschäden im Sinne des Elektrizitätsgesetzes. Er haftet ferner für die Aufwendungen von Primeo Energie für die Störungssuche sowie für Schäden im Verteilnetz, welche durch die EEA auf Grund von Spannungsschwankungen, Überströme, Oberschwingungen und Frequenzabweichungen verursacht wurden.

10 Schlussbestimmungen

Diese Anschlussbedingungen treten auf den 1. Juli 2023 in Kraft. Primeo Energie ist berechtigt, diese Richtlinie abzuändern oder zu ergänzen.

⁴ Greenwashing wird beispielsweise betrieben, wenn die nachts günstig als Graustrom geladene Energie am Tag teuer als Energie mit ökologischem Mehrwert verkauft wird.

Anhang A: Leistungsklasseneinteilung der EEA

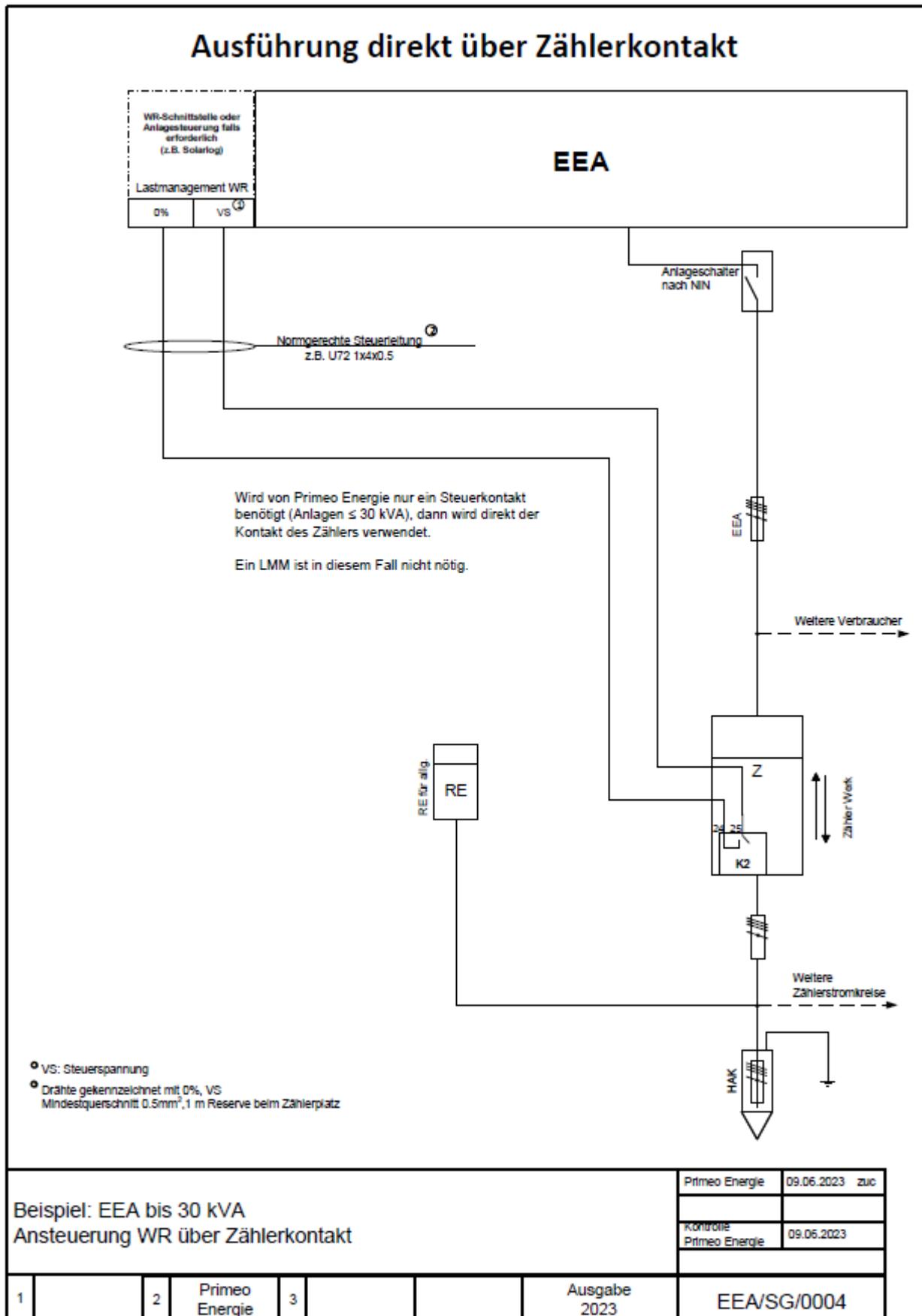
Anlagegrösse	Wirkleistungsregelung				Blindleistungsregelung	Schutzaufbau
	0 %	-	-	100 %		
≤ 30 kVA	0 %	-	-	100 %	-	im Umformer
> 30 kVA Niederspannung	0 %	30 %	60 %	100 %	-	NA-Schutz
Anschluss in Mittelspannung	0 %	30 %	60 %	100 %	analog 4-20 mA ^(*)	Hochspannungs- NA-Schutz und Leistungsschalter
	analog 4-20 mA ^(*)					

(*) Genaue Ausführung ist mit dem Verteilnetzbetreiber abzusprechen.

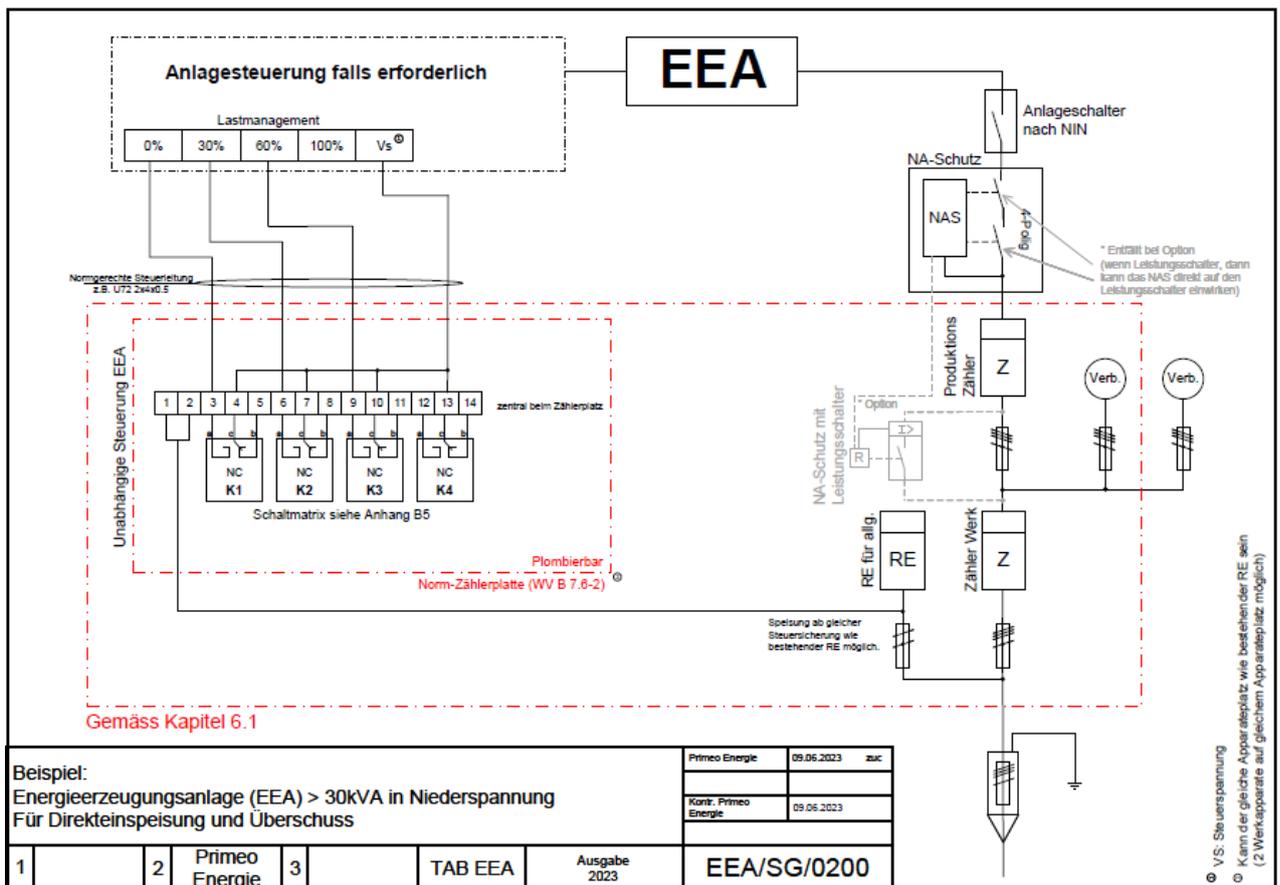
Anhang B1: Netzschema für EEA ≤ 30 kVA

Es gelten zusätzlich die Ergänzungen mit Schütz als Alternative, abrufbar auf der Homepage.

Wird von Primeo Energie nur ein Steuerkontakt benötigt, dann wird direkt der Kontakt des Zählers verwendet. Ein Lastmanagementmodul (LMM) ist in diesem Fall nicht nötig.



Anhang B2: Netzschema für EEA > 30 kVA in Niederspannung



Anhang B3 + B4: Netzschema für EEA > 100 kVA resp. 300 kVA

Ersetzt durch Anhang B2.

Die Schutzeinrichtungen für EEA am Mittelspannungsnetz sind mit Primeo Energie abzusprechen.

Anhang B5: Anschlussschema und Codiertabelle für Lastmanagementmodul

Das Lastmanagementmodul wird werkseitig geliefert.

Erläuterung

Die in das Einspeisemanagement einbezogene Leistung wird über drei Relais (K1 – K3) des Lastmanagementmoduls gesteuert. Das vierte Relais K4 ist für zukünftige Anwendungen reserviert.

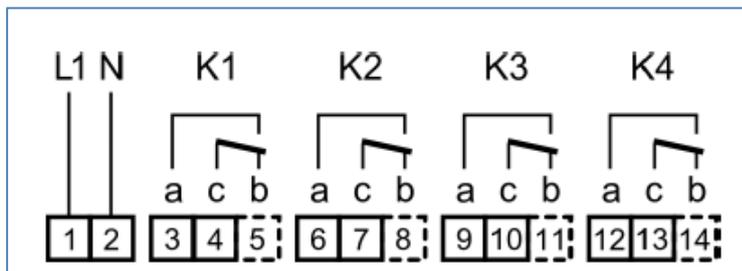
0% Reduzierung auf 0% der Leistung – keine Einspeisung möglich (K1)

30% Reduzierung auf maximal 30% der Leistung (K2)

60% Reduzierung auf maximal 60% der Leistung (K3)

Anschlussschema

Bei den Relais handelt es sich um potentialfreie Wechsler.

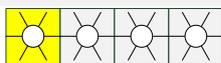


Schaltungsmatrix

Anzeige Lastmanagementmodul

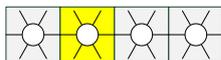
K1 / K2 / K3 / K4

Bedeutung Relais



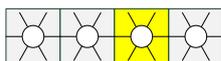
a | b | b | b

0 %, d.h. Reduzierung auf 0 % der Leistung. Keine Einspeisung K1 geschlossen.



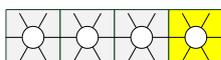
b | a | b | b

30 %, d.h. Reduzierung auf max. 30 % der Leistung K2 geschlossen.



b | b | a | b

60 %, d.h. Reduzierung auf max. 60 % der Leistung K3 geschlossen.



b | b | b | a

Reserviert für zukünftige Anwendungen.

Codiertabelle für die Signale der unabhängigen Steuerung EEA

EEA \leq 30 kVA:

K1	Anlagensoll
1	0 %
0	100 %

EEA > 30 kVA:

K1	K2	K3	K4	Anlagensoll
1	x	x	x	0 %
0	1	x	x	30 %
0	0	1	x	60 %
0	0	0	x	100 %

Erläuterungen:

- 1 Relaisstellung „a“
- 0 Relaisstellung „b“
- x Kann 0 oder 1 sein (Darf das Anlagensoll nicht beeinflussen.)
- K4 Reserviert für zukünftige Anwendungen.

Die Auswertelogik darf nur einen geschlossenen Relaiskontakt „a“ auswerten.

Anhang C: AP-Verteilung mit Zählerplatte

Ist bei Umbauten das Nachverlegen eines Steuerkabels vom Wechselrichter zum Zähler bei EEA ≤ 30 kVA nicht möglich, muss bei der zentralen Sicherungsverteilung eine AP-Verteilung mit Zählerplatte (inkl. Steuersicherung und Speisung) montiert werden. Für die Montage des AP-Verteilers gelten die gleichen Richtlinien gemäss Werkvorschriften (siehe WV B 7.6-2) wie für Zählerplatte /-montage. (Zugänglichkeit, mind. Höhe, max. Höhe etc.). Die Kosten für die zusätzliche AP-Verteilung und das Lastmanagementmodul gehen zu Lasten des Kunden, ebenfalls die Energie für das Steuergerät. Die Steuersicherung bei der neuen separaten AP-Verteilung ist am Aussenleiter L1 anzuschliessen.

Norm-Zählerplatte
gemäss
(WV B 7.6-2)

Steuerleitung 1 m Reserve
Drähte gekennzeichnet mit 0% und VS

Steuersicherung mit Plombierhaube
Anschluss Aussenleiter L1

Gemäss WV Abbildung B 7.6-2

Beispiel: AP Verteilung mit Zählerplatte		Primeo Energie	09.06.2023	zur			
		Kontr. Primeo Energie	09.06.2023				
1		2	Primeo Energie	3	TAB EEA	Ausgabe 2023	EEA/SG/0200

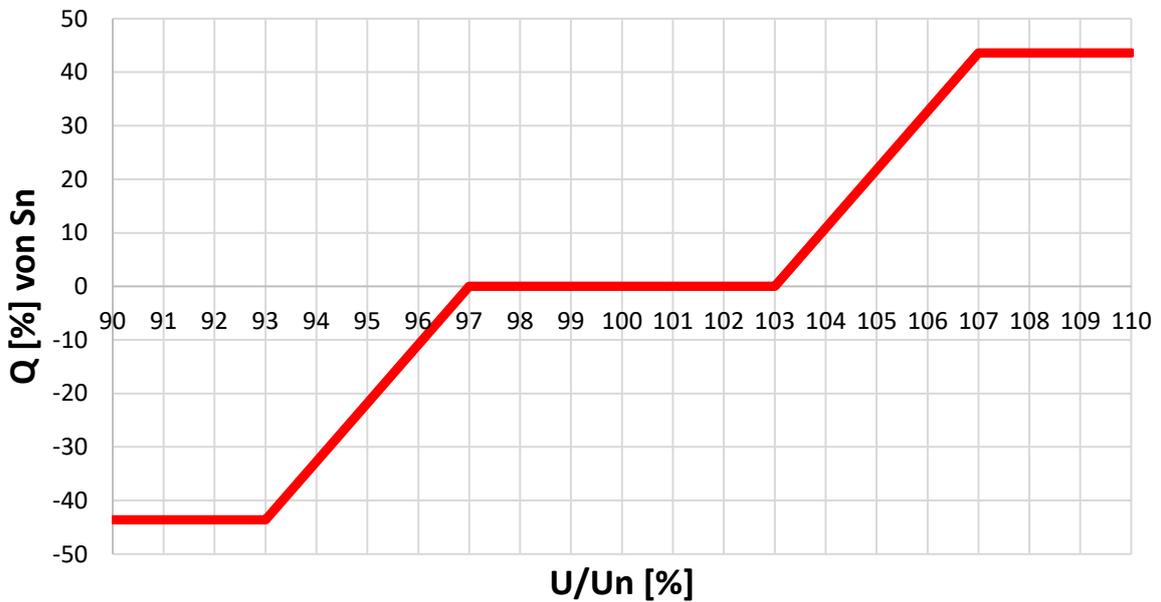
Anhang D: Standardkennlinien Regelung Wirkleistung, Blindleistung und Spannung

Blindleistungsregulierung

Q(U)-Kennlinie

U / Un [%]	U [V]	Q [%] von Sn	Verhalten
90	207	-43.6	kapazitiv / übererregt
93	213.9	-43.6	kapazitiv / übererregt
97	223.1	0	
100	230	0	
103	236.9	0	
107	246.1	43.6	induktiv / untererregt
110	253	43.6	induktiv / untererregt

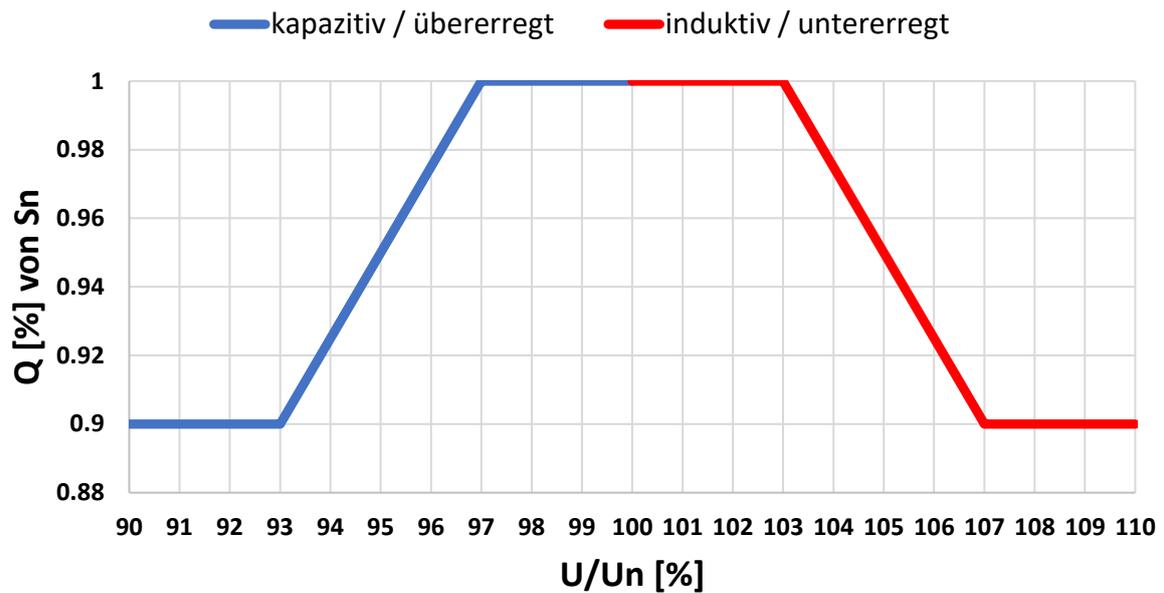
Q(U)-Kennlinie



cosPhi(U)-Kennlinie

U / Un [%]	U [V]	Q [%] von Sn	Verhalten
90	207	0.9	kapazitiv / übererregt
93	213.9	0.9	kapazitiv / übererregt
97	223.1	1	
100	230	1	
103	236.9	1	
107	246.1	0.9	induktiv / untererregt
110	253	0.9	induktiv / untererregt

cosPhi(U)-Kennlinie

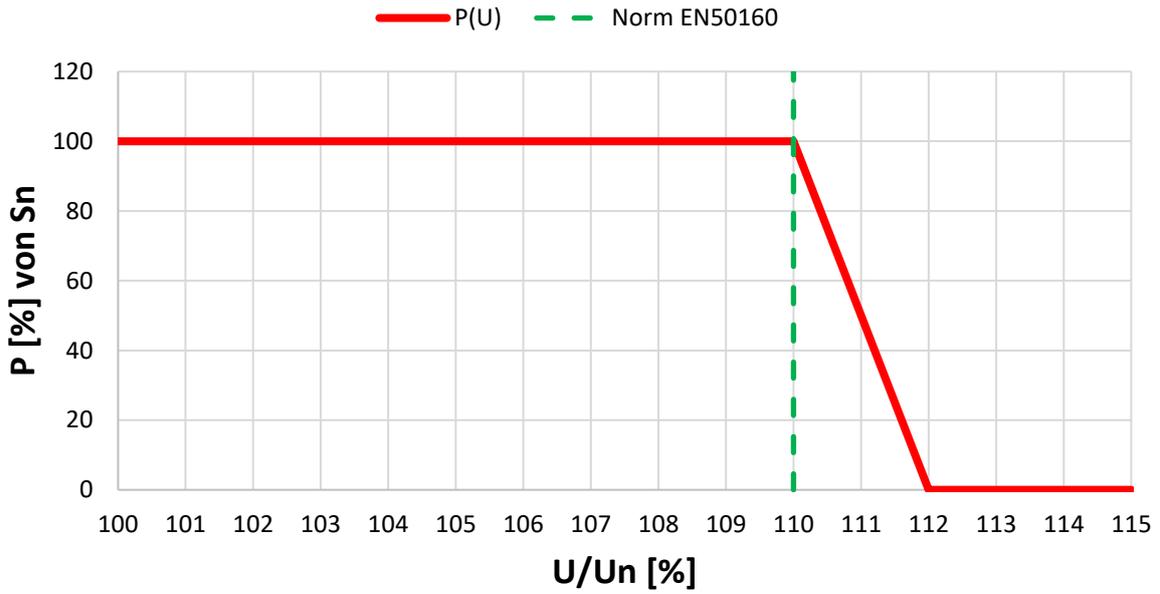


Regelung zur Spannungshaltung

Standard P(U)-Kennlinie

U / Un [%]	U [V]	P / Sn [%]	Verhalten
90	207	100	-
100	230	100	-
110	253	100	-
112	257.6	0	-

Standard P(U)-Kennlinie



Verschärfte P(U)-Kennlinie

U / Un [%]	U [V]	P / Sn [%]	Verhalten
90	207	100	-
100	230	100	-
107	246.1	100	-
110	253	0	-

