

TB/EEA

Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) sowie elektrischen Energiespeichern (ESA) mit dem Netz der gwa Netzebene 7

Gültig ab Januar 2023

1.	Geltungsbereich und Grundlagen	2
1.1	Gesetzliche und gwa-Grundlagen	2
1.2	Technische Vorschriften und Regeln	2
2.	Anschluss, Schutzeinrichtung und Betrieb der EEA/ESA	2
3.	Schutzeinrichtung und Betrieb	3
3.1	Schutzeinstellungen, Betriebsverhalten und Einspeisemanagement	3
3.2	Einstellung Blindleistungsverhalten	4
3.3	Weitere Einstellungen	4
3.4	Betrieb	4
3.5	Bezeichnungen und Warntafeln	5
4.	Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen	5
4.1	Abnahme- und Nachkontrollen	5
4.2	Inbetriebnahme	5
4.3	Ausserbetriebnahme / Stilllegung der Anlage	6
5.	Haftung	6
Anhang A:	Prüfprotokoll für die Inbetriebsetzung einer Energieerzeugungsanlage (EEA) resp. Energiespeicheranlage (ESA) im Netzgebiet von gwa	7
Anhang B:	Schutzeinstellung Vorgaben gwa	8
Anhang C:	Regelung nach Frequenz	8

1. Geltungsbereich und Grundlagen

Diese Bestimmungen gelten für alle Energieerzeugungsanlagen (EEA) und sinngemäss auch für Energiespeichieranlagen (ESA), welche elektrische Energie in das Netz der Gemeindewerke Arth (gwa) abgeben und mit diesem zeitweise oder dauernd zusammenschaltet sind, beziehungsweise parallel betrieben werden. Dazu zählen auch EEA, welche ihr Anschluss auf der Netzebene 7 ausweisen, oder über eine kundenseitige Transformatorenstation mit dem Netz von gwa verbunden sind (z.B. Mittelspannungskunden). Energieerzeugungseinheiten (einzelne Produktionsanlagen) werden in diesem Dokument ebenfalls als EEA bezeichnet. Die nachfolgend aufgeführten Grundlagen, Vorschriften und Regeln bilden integrierenden Bestandteil der TAB/EEA 2023 von gwa.

1.1 Gesetzliche und gwa-Grundlagen

- Anwendbare schweizerische Gesetze und Verordnungen im Bereich der elektrischen Erzeugung, Verteilung, Versorgung und der Erzeugnisse
- Anschluss-, Transport- und Lieferbedingungen Elektrizitätsversorgung (AGB) von gwa
- Werkvorschriften der Zentralschweiz

1.2 Technische Vorschriften und Regeln

- Branchenempfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen an das NS-Netz NA/EEA-NE7
- Branchenempfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen NA/EEA (für MS- und HS-Anlagen)
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ
- Weisungen des eidgenössischen Starkstrominspektorats ESTI (insb. ESTI 220)
- Aktuelle Niederspannungs-Installationsnormen (NIN)
- ElCom-Weisungen bezüglich Netzverstärkungen
- Europäische Normen EN 50160 (Spannungsnormierung) und EN 50438 (Anforderungen für den Anschluss von Kleinst-Generatoren an das Niederspannungsnetz)

2. Anschluss, Schutz Einrichtung und Betrieb der EEA/ESA

Der Netzanschluss und Betrieb sowie die Schutz einrichtungen und Einstellwerte der EEA/ESA richten sich nach der jeweils zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen VSE-Empfehlung „Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen NA/EEA...“ für die Niederspannung (-NE7-CH), für die Mittel- und Hochspannung, sowie den Weisungen des ESTI. Vor dem Anschluss, respektive nach der Inbetriebnahme einer EEA an das Verteilnetz von gwa sind die nachfolgenden Dokumente einzureichen:

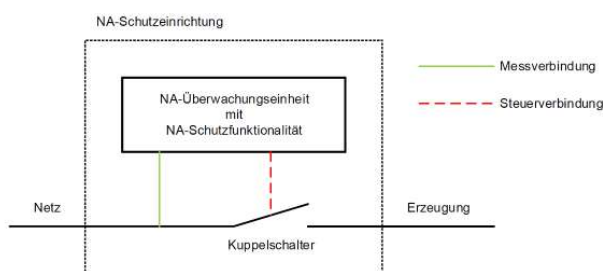
Anlagenleistung	Installations-anzeige ¹	Anschluss-gesuch	Vorlagepflicht beim ESTI	Prinzip-schema	Sicherheitsnachweis Abnahmekontrolle (NIV)	Feuerwehr-merkblatt
≤0,6 kW (steckerfertige PV-Anlage)	Ja ²	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Netzebene 7	Ja	Ja	Nein	Ja ³	Ja ⁴	Ja
übrige Netzebenen	Ja	Ja	Ja	Ja ³	Ja ⁴ ESTI (Planvorlage)	Ja

1 Bei Änderungen an Mess- und Steuerapparaten ist immer eine Installationsanzeige einzureichen.
 2 Die Meldung erfolgt durch den Anlagebetreiber in schriftlicher Form. Dazu ist eine Konformitätserklärung der PV-Anlage beizulegen.
 3 Einpoliges Prinzipschema mit sämtlichen Mess- und Schutz einrichtungen (inkl. Privatmessungen)
 4 Unabhängiges Kontrollorgan oder akkreditierte Inspektionsstelle bezogen auf die Art der Installationsbewilligung

3. Schutzeinrichtung und Betrieb

3.1 Schutzeinstellungen, Betriebsverhalten und Einspeisemanagement

Alle EEA/ESA müssen pro Messkreis an einem zentralen Ort vom Netz getrennt werden können. Es sind Schutzeinrichtungen vorzusehen, welche die EEA/ESA vom Netz abschalten, wenn die Versorgung unterbrochen ist oder wenn am Anschlusspunkt eine Spannungs- und/oder Frequenzabweichung über den zulässigen Werten auftritt. Ein wichtiges Element zum Anschluss einer EEA an das Netz von gwa bildet die Netz- und Anlagen-Schutzeinrichtung mit einer NA-Überwachungseinheit und einem Kuppelschalter wie im nachstehenden Bild dargestellt.



Der Kuppelschalter wird von der NA-Überwachungseinheit angesteuert und löst automatisch aus, wenn mindestens ein Grenzwert verletzt wird. Die Ausführung und Funktionsweise sowie die Einstellwerte der NA-Schutzeinrichtung sind aus der VSE-Empfehlung NA/EEA zu entnehmen, respektive entsprechend einzustellen. Der Produzent kann die Schutzfunktionen erweitern, diese dürfen jedoch die in den VSE-Empfehlungen NA/EEA beschriebenen Funktionen nicht unterlaufen. Die Stromrichter sind gemäss VSE-Empfehlung NA/EEA «Ländereinstellungen Schweiz 2020» einzustellen, sofern keine spezifischen Vorgaben von gwa erfolgen. Die Blindleistungsregelung richtet sich nach Ziff. 3.2.

Die einstellbare Zeitverzögerung für die Wiedereinschaltung der EEA/ESA nach einer Netzausschaltung oder einem Fehler darf folgende Werte **nicht** unterschreiten:

- für EEA bis 250 kVA, 60 Sekunden
- für EEA ab 250 kVA, 600 Sekunden

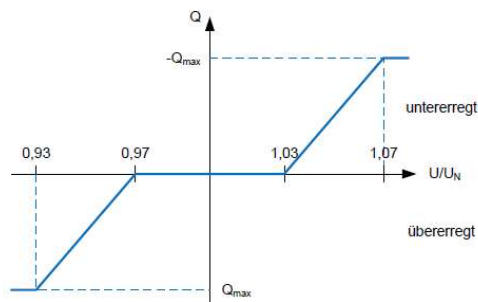
EEA/ESA mit Mittelspannungsanschluss (NE5) werden grundsätzlich gemäss den VSE-Empfehlungen NA/EEA in das Verteilnetz von gwa integriert. gwa bestimmt nach vorgängiger Absprache mit dem Betreiber/Installateur die Funktionen und Schnittstellen. Insbesondere sind folgende Schutzfunktionen umzusetzen:

- eine Erdschluss-Schutzeinrichtung, die innerhalb einer Sekunde die EEA vom gwa-Netz trennt;
- für EEA ab 1000 kVA, ein Blindleistungsrichtungs-Unterspannungsschutz (Q-U-Schutz)

Die Ansteuerung der Energieerzeugungsanlagen Netzebene 7 erfolgt grundsätzlich über ein Lastmanagementmodul (LMM). Dafür ist ein Zählerplatz vorzusehen. Das LMM kann auch auf dem Zählerplatz der ICT-Box montiert werden. Je nach Grösse der Anlage erfolgt die Ansteuerung 1-0 oder 100 %, 60 %, 30 %, 0 %. Für andere Ansteuerungsvarianten bedarf es einer Vereinbarung des Energieproduzenten mit gwa.

3.2 Einstellung Blindleistungsverhalten

EEA/ESA müssen in der Lage sein, induktive oder kapazitive Blindleistung abzugeben oder aufzunehmen. Die Leistungsfaktorbereiche richten sich nach den Anforderungen der VSE-Empfehlung NA/EEA. gwa teilt mit dem Anschlussentscheid mit, welche Blindleistungseinstellungen an den EEA/ESA vorzunehmen sind. Ohne anderweitige Mitteilung von gwa ist bei allen EEA/ESA mit Anschluss in der Niederspannung (Hausinstallation) und mit einer Anlagenleistung ≥ 3.6 kVA bis maximal 250 kVA die Blindleistungs-Funktion $Q(U)$ sowie der maximale Bereich (+/- Q_{\max}) von $\cos\varphi$ 0.9 übererregt bis $\cos\varphi$ 0.9 untererregt einzustellen.



$Q(U)$ -Kennlinie des Leistungsfaktors in Abhängigkeit der Spannung für Anlagenleistung ≥ 3.6 kVA. Bei einer Anlagenleistung > 250 kVA gelten dieselben Einstellungen. Bei Bedarf kann gwa eine andere Einstellung verlangen. Bei einer Anlagenleistung < 3.6 kVA ist die Blindleistungs-Funktion auf $\cos\varphi = 1$ einzustellen.

3.3 Weitere Einstellungen

gwa kann für eine sichere und effiziente Stromversorgung weitere Regelungs- und Schutzrichtungen sowie direkte (durch gwa) oder autonome Steuerungen an der EEA/ESA verlangen. Sofern ein allgemeines Interesse an einer sicheren und effizienten Stromversorgung besteht, oder dies auf Grund gesetzlicher Vorgaben oder Branchenempfehlungen erfolgt, kann gwa dies auch nach der Inbetriebnahme der EEA/ESA anordnen oder selbst umsetzen.

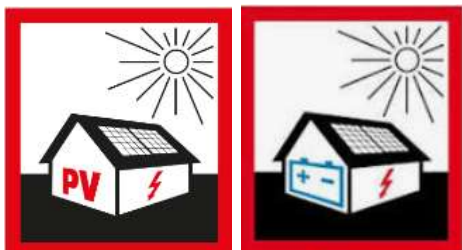
3.4 Betrieb

EEA/ESA dürfen die auf dem Verteilnetz von gwa übertragenen Signale und Daten nicht negativ beeinflussen. Insbesondere ist sicherzustellen, dass die Rundsteuerfrequenzen von 1029 Hz sowie die Power Line Communication (in der Regel im CENELEC A Band) nicht unzulässig beeinträchtigt werden. EEA/ESA können in bestimmten Fällen gemäss VSE-Empfehlungen NA/EEA (z.B. Netzüberlastung), sowie bei ausserordentlichen Unterbrechungen und Einschränkungen (nach ALB-E), durch gwa geregelt oder ausgeschaltet werden.

3.5 Bezeichnungen und Warntafeln

Bezeichnungen und Warntafeln sind anzubringen:

- Im Verteilnetz, an Leitungsfeldern in Transformatorenstationen und Verteilkabinen mit einem roten Bezeichnungsschild und dem Vermerk EEA; Anbringung durch gwa.
- In der Hausinstallation, an der Übergabestelle (Trennstelle/Anschluss-Überstromunterbrecher) mit dem/den Aufkleber(n) gemäss NIN; Anbringung durch den Betriebsinhaber.



4. Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen

4.1 Abnahme- und Nachkontrollen

Vor der EEA/ESA-Inbetriebnahme ist gwa frühzeitig zur Abnahmekontrolle einzuladen. gwa entscheidet, ob sie an der Abnahmekontrolle teilnimmt und behält sich vor, jederzeit Nachkontrollen durchzuführen. Änderungen an der Anlage sind gwa anzuzeigen.

4.2 Inbetriebnahme

Die EEA/ESA darf erst in Betrieb genommen werden, wenn:

- ein positiver Anschlussentscheid von gwa vorliegt und die darin geforderten Massnahmen umgesetzt sind,
- allfällig notwendige Netzverstärkungen fertig gestellt sind,
- die baubegleitende Erstkontrolle und betriebsinterne Schlusskontrolle gemäss NIV durchgeführt wurde (bei netzgekoppelten Photovoltaik-Systemen zudem gemäss aktueller SN EN 62446),
- bei vorlagepflichtigen Anlagen eine rechtskräftige Genehmigung des ESTI vorliegt, und

innerhalb von 60 Tagen nach der EEA/ESA-Inbetriebnahme sind gwa folgende Dokumente zuzustellen:

- Sicherheitsnachweis (Schluss- und Abnahmekontrolle) gemäss NIV
- Prüfprotokoll (Anhang A)
- bei Photovoltaikanlagen jeder Grösse ein spezielles Mess- und Prüfprotokoll für Photovoltaik (Bezug z.B. unter electrosuisse.ch/Downloads - Rubrik Inspektion und Engineering / Excel-Dokument «Formular Messprotokoll Prüfprotokoll Photovoltaik» samt Zusatzblatt).

4.3 Ausserbetriebnahme / Stilllegung der Anlage

gwa behält sich das Recht vor, den Parallelbetrieb der EEA/ESA aufzuheben, wenn:

- Kontrollarbeiten an der EEA/ESA durchgeführt werden sollen,
- eine potenzielle Gefahr für den sicheren Systembetrieb besteht,
- die Grenzwerte der «Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen DACHCZ» nicht eingehalten werden,
- die vereinbarte maximale Anschlussleistung überschritten wird,
- die erforderlichen Dokumente gemäss Ziff. 4.2 obenstehend nicht fristgerecht übergeben wurden,
- die für den Parallelbetrieb mit dem gwa-Netz erforderlichen Einrichtungen nicht in technisch einwandfreiem Zustand sind (Schutzeinrichtungen periodisch prüfen und Prüfbelege archivieren),
- Engpässe bzw. Gefahr von Überlastungen im Verteilnetz von gwa bestehen,
- die Gefahr einer Inselnetzbildung oder statischen oder dynamischen Netzstabilität besteht,
- ein systemgefährdender Frequenzanstieg besteht,
- Teilnetze rücksynchronisiert werden,
- es für das Netzsicherheitsmanagement oder für Bau-, oder Instandhaltungsarbeiten und Umschaltungen im Verteilnetz notwendig ist.

5. Haftung

Der Betriebsinhaber der EEA/ESA haftet für sämtliche durch seine Anlage verursachten Sach- und Personenschäden im Sinne des Elektrizitätsgesetzes. Er haftet ferner für die Aufwendungen von gwa für die Störungssuche sowie für Schäden im Netz, die durch die EEA/ESA aufgrund von Spannungsschwankungen, Überströmen und Frequenzabweichungen verursacht wurden. Für die Haftung von gwa gegenüber dem Eigentümer und Betreiber einer EEA/ESA gelten die AGB von gwa.

Anhang A: Prüfprotokoll für die Inbetriebsetzung einer Energieerzeugungsanlage (EEA) resp. Energiespeicheranlage (ESA) im Netzgebiet von gwa

Durch Betreiber/Installateur auszufüllen. Max. 60 Tage nach EEA/ESA-Inbetriebnahme mit Dokumenten (TAB/EEA 2021 Pkt. 4.2) senden an:
gwa, Meldewesen, Gotthardstrasse 21, 6415 Arth oder meldewesen@gw-energie.ch

Betreiber:

Standort / Adresse EEA/ESA-Anlage:

Allgemeine Überprüfung

- Entspricht der Anlagenaufbau den an gwa eingereichten Unterlagen? Ja
- Sind allfällige Massnahmen anhand des Anschlussentscheides von gwa umgesetzt? Ja
- Ist für gwa-Mitarbeitende und für die Feuerwehr der Zugang zur Schaltstelle mit der EEA-Trennfunktion ungehindert und jederzeit möglich (Schlüsselkasten usw.)? Ja
- Ist der Standort/Zugang zur EEA/ESA-Trennstelle mit Beschreibung, Skizze oder Foto dokumentiert (Feuerwehrmerkblatt)? Ja
- Entspricht der Aufbau der Messeinrichtungen den Vorgaben von gwa? Ja
- Ist die EEA korrekt nach den NA/EEA eingestellt, insbesondere das korrekte Frequenzverhalten und entsprechen die einzelnen Parameter den NA/EEA «Ländereinstellungen Schweiz 2020»? Ja
- Entspricht das Blindleistungsverhalten beim Stromrichter den gwa-Anforderungen?
 1. Ist die Anlagenleistung ≥ 3.6 kVA und die Blindleistungs-Funktion $Q(U)$ eingestellt? Ja
 2. Ist die Anlagenleistung < 3.6 kVA und die Blindleistungs-Funktion $\cos\phi = 1$ eingestellt? Ja
 3. Einstellung des Blindleistungsverhalten auf spezifische gwa-Vorgaben; welche? _____
- Kontrolle der Netzzuschaltbedingungen (min. Verzögerung gemäss Ziff. 3.1)
Einstellzeit der zeitverzögerten Zuschaltung nach einer Netzausschaltung: _____ Sek.
- Ist die Frequenzabhängige Regelung (50.2 Hz) aktiviert? Ja
- Funktioniert die Rundsteueranlage bei Betrieb der Anlage? Ja

Überprüfung der Schutzfunktionen

Es ist eine Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen vorzunehmen: unter realen Bedingungen oder durch Simulation mit entsprechenden Prüfgeräten. Es sind das Ansprechen der Schutzeinrichtungen und die Einhaltung der vorgegebenen Auslösezeiten für folgende Betriebsverhältnisse zu prüfen (sinngemäss auch bei Anlagen mit Wechselrichtern):

- Sind sämtliche Schutzfunktionen geprüft und funktionstüchtig? Ja

Bemerkungen:

Die EEA/ESA darf nur mit dem Netz von gwa zusammengeschaltet werden, wenn alle vorgenannten Überprüfungen erfolgt sind. Für notwendige Schutzüberprüfungen darf die Anlage kurzzeitig mit dem gwa-Netz zusammengeschaltet werden (Anlagen > 100 kVA nur nach Absprache mit gwa).

Bestätigung des EEA-Betreibers / Installateur für die vorgenannten Überprüfungen (Adresse Rückfragen):
Name / Adresse:

E-Mail: _____ Datum: _____ Unterschrift: _____

Anhang B: Schutzeinstellung Vorgaben gwa

Folgende Tabelle zeigt Empfehlungen bezüglich der Schutzfunktionen und ihrer Einstellwerte:

Schutzfunktionen	Schutzrelais-Einstellwerte ^{a)}			
	Direkte gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 250 \text{ kW}$		Stromrichter	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,20 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$	$1,20 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungssteigerungsschutz $U >$ <i>(gleitender 10min-Mittelwert)</i>	$1,10 U_n$ ^{b), c)}	$\leq 100 \text{ ms}$	$1,10 U_n$ ^{b), c)}	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 U_n$	$1,0 \text{ s}$ ^{d)}	$0,8 U_n$	$1,5 \text{ s}$
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	$0,45 U_n$	300 ms ^{d)}	$0,45 U_n$	300 ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	$47,5 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ ms}$	$47,5 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ ms}$
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	$51,5 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ ms}$	$51,5 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ ms}$

Anhang C: Regelung nach Frequenz

Die Regelung der EEA ist nach der Branchenregelung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen (NA/EEA-xxx) zu erstellen.

