

# **Technische Anschlussbedingungen (TAB) für Energieerzeugungsanlagen**

## Technische Anschlussbedingungen (TAB)

Für den Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) sowie elektrische Energiespeichieranlagen mit dem Netz der tbgs

### Inhalt

1	Geltungsbereich und gesetzliche Grundlagen.....	4
1.1	Gesetzliche Grundlagen.....	4
1.2	Technische Vorschriften und Regeln .....	4
1.3	Grundlagen tbgs (Siehe <a href="https://tbgs.ch/downloads#.agb-s">https://tbgs.ch/downloads#.agb-s</a> ).....	4
2	Anschluss .....	4
2.1	Anschlussgesuch, Installationsanzeige.....	4
2.2	Netzanschlusspunkt .....	5
2.3	Netzverstärkung .....	5
3	Technische Anforderungen .....	5
3.1	Netzschutz.....	5
3.1.1	Netzebene 7.....	6
3.1.2	Netzebene 5.....	6
3.2	Steuerung und Regelung .....	6
3.2.1	Wirkleistungsregelung.....	7
3.2.2	Blindleistungsregelung .....	8
3.3	Spezifische Anforderungen an Energiespeicher .....	8
3.4	Messungen.....	8
4	Betriebliche Anforderungen .....	8
4.1	Einrichtungen zur Verhinderung der Einspeisung ins spannungslose Netz.....	9
4.2	Sternpunktbehandlung .....	9
4.3	Zeitverzögerte Zuschaltung nach einem Netzausfall .....	9
4.4	Warntafeln .....	9
5	Netzurückwirkungen .....	9
6	Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen.....	9

6.1	Abnahme- und Nachkontrollen.....	9
6.2	Inbetriebnahme .....	9
6.3	Ausserbetriebnahme / Stilllegung der Anlage .....	10
7	Haftung .....	10
8	Anhang .....	10

## 1 Geltungsbereich und gesetzliche Grundlagen

Diese Bestimmungen gelten für alle Energieerzeugungsanlagen (EEA) und sinngemäss auch für Energiespeicheranlagen die mit dem Netz der tbgs zeitweise oder dauernd zusammenschaltet, beziehungsweise parallel betrieben werden.

Die nachfolgend aufgeführten Grundlagen, Vorschriften und Regeln, in der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme einer EEA gültigen Version, bilden integrierenden Bestandteil der TAB EEA:

### 1.1 Gesetzliche Grundlagen

- Stromversorgungsgesetz (StromVG), Stromversorgungsverordnung (StromVV)
- Energiegesetz (EnG), Energieverordnung (EnV)
- Verordnung über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)
- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (EleG)
- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV)
- Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV)
- Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA)

### 1.2 Technische Vorschriften und Regeln

- Branchenempfehlungen und Handbücher des VSE insb.:
  - VSE-Empfehlungen für den Netzanschluss von EEA (NA/EEA-CH)
  - VSE-Empfehlungen für den Netzanschluss von EEA an das Niederspannungsnetz (NA/EEA-NE7-CH)
  - VSE Handbuch Speicher (HBSP)
  - VSE-Empfehlungen für die Beurteilung von Netzurückwirkungen
  - VSE-Empfehlung Distribution Code Schweiz (DC-CH)
  - VSE-Handbuch Eigenverbrauchsregelung (HER-CH)
- Weisungen des eidgenössischen Starkstrominspektorats ESTI (insb. ESTI 220 Anforderungen an Energieerzeugungsanlagen)
- Niederspannungs-Installationsnormen (NIN)
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ
- EN 50160 (Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen) und EN 50438 (Anforderungen für den Anschluss von Klein-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz)
- EICom-Weisungen bezüglich Netzverstärkungen, Regelungen Übertragungsnetz sowie Retrofit-Programm 50.2 Hz Regelung

### 1.3 Grundlagen tbgs (Siehe <https://tbgs.ch/downloads#.agb-s>)

- AGB Netznutzung und Energie
- Netzanschlussrichtlinien
- Werkvorschriften

## 2 Anschluss

### 2.1 Anschlussgesuch, Installationsanzeige

Vor dem Anschluss der EEA sowie nach der Inbetriebnahme einer EEA an das Verteilnetz der tbgs sind folgende Dokumente einzureichen:

Anlageleistung	Installationsanzeige	Anschluss-gesuch	Abnahmekontrolle Kontrollorgan (NIV)
≤ 0.6 kW (Stecker fertige PV-Anlagen)	Ja <sup>1</sup>	Nein	Nein
> 0.6 kW	Ja	Ja	Unabhängiges Kontrollorgan

<sup>1</sup>Plug&Play-Photovoltaikanlagen müssen den tbgs schriftlich gemeldet werden, es ist eine Konformitätserklärung der PV-Anlage beizulegen (Siehe ESTI-Mitteilung Plug-&-Play-Photovoltaikanlagen)

- Die ESTI-Vorlagepflicht ist durch den Anlagenbetreiber abzuklären.

## 2.2 Netzanschlusspunkt

Auf der Grundlage eines Anschlussgesuchs legen die tbgs gemäss Artikel 15 EnG, Artikel 10 EnV und Artikel 3 Absatz 1 StromVV, die Netzebene sowie den technisch und wirtschaftlich günstigsten Netzanschlusspunkt fest. Grundlage bildet die Weisung 2/2015 der EICom.

## 2.3 Netzverstärkung

Ist auf Grund der Einspeiseleistung eine Anschlussverstärkung notwendig, so erfolgt die Kostenaufteilung gemäss der Weisung 2/2015 der EICom.

## 3 Technische Anforderungen

Alle an das Verteilnetz angeschlossenen technischen Einrichtungen und Anlagen müssen den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen und Normen sowie den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Anlagen, Primär- und Sekundärgeräte müssen entsprechend den betrieblich möglichen Strom- und Spannungswerten, sowie der von den tbgs vorgegebenen Kurzschlussleistung ausgelegt werden. Die für eine Netzanschlussstelle massgebliche Kurzschlussleistung wird von den tbgs auf Anfrage bekannt gegeben.

Jede EEA muss über Einrichtungen verfügen, die ein Zuschalten im Normalbetrieb ermöglichen, wie Anfahren der Erzeugungseinheit und Zuschalten auf ein unter Spannung stehendes Netz. Zuschaltungen von Erzeugungseinheiten auf das Netz haben synchron zu erfolgen. Rückspeisungen von nicht synchronisierten Erzeugungseinheiten (einschliesslich Notstromaggregaten) sind unzulässig, mit Ausnahme des Inselbetriebs auf Anordnung eines Netzbetreibers.

### 3.1 Netzschutz

Der Schutz ist für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Netze, der Anschlussanlage und der Erzeugungseinheit von erheblicher Bedeutung.

Der elektrische Schutz der Erzeugungseinheit muss den betrieblichen Steuerungen, wie z.B. Spannungsregler und Erregereinrichtung, übergeordnet sein.

Der Anschlussnehmer ist für die Sicherstellung des Eigenschutzes (z.B. Schutz gegen elektrischen Schlag, Überlastschutz, Kurzschlussschutz etc.) selbst verantwortlich. Für den Eigenschutz sind die nachstehend beschriebenen Schutzfunktionen durch den Anlagenbetreiber entsprechend zu erweitern. Der Eigenschutz darf aber, die in dieser Richtlinie beschriebenen Anforderungen nicht unterlaufen.

### 3.1.1 Netzebene 7

Die Vorgaben gemäss NA/EEA-NE7 – CH 2020 des VSE sind einzuhalten. Insbesondere gilt:

- Für Anlageleistungen > 30 kVA am Netzanschluss ist ein externes NA (Netz- und Anlagen) - Schutzrelais zu installieren.
- Für Anlageleistungen > 30 kVA und mehr als einer Energieerzeugungseinheit EEE ist mindestens 1 externer Kuppelschalter zu verwenden.
- Bei Anschluss mehrerer EEA ab gemeinsamen (Haus-)Anschlusspunkt soll der NA-Schutz gemäss NA/EEA-NE7 A.2.4.4 realisiert werden. Andere Varianten sind nur mit Bewilligung der tbgs zulässig.

Die folgende Tabelle (siehe NA/EEA-NE7 Tabelle 5) zeigt als Übersicht die generellen Anforderungen an die NA-Schutzfunktionen:

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	
<b>Integrierte NA-Schutzfunktion</b> mit integriertem Kuppelschalter im Stromrichter	M	M	M	M
<b>Externes NA Schutzrelais</b> (wirkt auf den integrierten Kuppelschalter)	K	M	-	-
<b>Externer Kuppelschalter</b>	K	K	M	M
<b>Externes NA Schutzrelais</b> (wirkt auf den integrierten und externen Kuppelschalter)	K	K	M	M

Für Anlagen mit einer Leistung kleiner 1 MVA (Asynchronmaschine und Umrichter) an Netzebene 7 gelten die Einstellungen gemäss NA/EEA-NE7 – CH 2020, Anhang E.1 und E.2.

Die Schutzeinstellungen für EEA mit einer Leistung grösser 1 MVA oder Synchronmaschinen sind mit den tbgs abzustimmen.

Die Ländereinstellungen Schweiz sind im Anhang 3 dieses Dokuments beigelegt.

Die Schutzeinstellungen gemäss VSE Empfehlung 2020 sind im Anhang 4 beigelegt.

### 3.1.2 Netzebene 5

Für den Anschluss von EEA in der Netzebene 5 ist, das Schutzkonzept, die Schutzeinrichtungen und deren Einstellungen mit den tbgs abzustimmen.

## 3.2 Steuerung und Regelung

Der Anlagenbetreiber trägt die Verantwortung für die Steuerung und Synchronisierung der EEA mit dem Stromversorgungsnetz. Er hat den tbgs auf Wunsch eine Schnittstelle bereitzustellen, die es den tbgs

Seite 6/15

ermöglicht, Einfluss auf die Wirk- und Blindleistungseinspeisung zu nehmen und im Bedarfsfall die EEA vom Netz zu trennen und wieder aufzuschalten. Die für die Messung und Fernsteuerung /

-regelung notwendigen Betriebsmittel werden von den tbgs bereitgestellt. Die Installation und der Unterhalt obliegen dem Anlagenbetreiber.

Die Steuerungs- bzw. Regelungsart der EEA ist gemäss den VSE-Branchenempfehlungen NA/EEA-CH (NE7 und NE3-5) vorzubereiten. Es sind folgende Vorbereitungen zu treffen:

### **3.2.1 Wirkleistungsregelung**

#### **EEA 3.6 kVA bis 30 kVA (Siehe Anhang 1)**

Die Steuerung der EEA muss einen Binäreingang aufweisen über den der VNB im Notfall (z.B. zur Verhinderung eines Netzzusammenbruchs) die Anlage abschalten kann (eingespeiste Leistung = 0 kVA).

- Standort bei der Übergabemessung Kunde-VNB: Es sind plombierbare Trennklemmen in unmittelbarer Nähe des Lastschaltgerätes oder des "Reserveplatzes Kommunikation" zu installieren.
- Zwischen der EEA und den Trennklemmen ist eine Steuerleitung zu installieren
- Die EEA ist so einzustellen, dass die Ansteuerung über einen potentialfreien Schliesskontakt (Normally Open - NO) die gewünschten Funktionen erfüllt.

#### **EEA ≥ 30 kVA (Siehe Anhang 2)**

Anlagen mit einer installierten Leistung > 30 kVA sind mit technischen Einrichtungen auszustatten, mit denen der VNB die Einspeiseleistung der EEA jederzeit (z.B. bei kritischen Netzsituationen) reduzieren kann.

Zur Abschaltung oder Reduktion der Einspeiseleistung hat die Steuerung der EEA mindestens folgende Binäreingänge aufzuweisen:

- Ein Binäreingang für 60% der Nennleistung
- Ein Binäreingang für 30% der Nennleistung
- Ein Binäreingang für 0% der Nennleistung

- Standort bei der Produktionsmessung: Es sind plombierbare Trennklemmen in unmittelbarer Nähe des "Reserveplatzes Kommunikation" zu installieren.
- Zwischen der EEA und den Trennklemmen ist eine Steuerleitung zu installieren
- Die EEA ist so einzustellen, dass die Ansteuerung über potentialfreie Schliesskontakte (Normally Open - NO) die gewünschten Funktionen erfüllt.

#### **EEA > 100 kVA**

EEA ab einer Leistung von 100 kVA müssen in der Lage sein, ihre Wirkleistung in Stufen von mind. 10% der maximalen Wirkleistung zu reduzieren. Die Reduktion der Wirkleistung muss bei jedem Betriebszustand und aus jedem Betriebspunkt auf den vom VNB vorgegebenen Sollwert möglich sein.

- Es ist sicherzustellen, dass die EEA die geforderten Funktionen erfüllen kann. Bei Bedarf hat der Anlagenbetreiber von den tbgs zur Verfügung gestellte Steuergeräte auf eigene Kosten zu installieren und anzuschliessen.

- Ein Reserveplatz für die Montage eines Steuer- und/oder Kommunikationsgerätes ist in der Nähe der Produktionsmessung vorzusehen. Die genaue Ausführung (Spannungsversorgung, Kommunikationsanbindung, etc.) ist mit den tbgs abzustimmen.

### **EEA > 250 kVA**

Grössere EEA (üblicherweise > 250 kVA) können an die Leitstelle der tbgs angebunden werden. Unter Anbindung an die Leitstelle der tbgs wird die Übertragung des aktuellen Anlagenzustandes und Messwerten (I, U, P, Q) der EEA sowie die Steuermöglichkeit darauf verstanden. Sie findet in Echtzeit statt. Die Werte werden online und direkt an die tbgs übertragen.

- Es ist sicherzustellen, dass die EEA die geforderten Funktionen erfüllen kann. Bei Bedarf hat der Anlagenbetreiber von den tbgs zur Verfügung gestellte Steuergeräte auf eigene Kosten zu installieren und anzuschliessen.
- Ein Reserveplatz für die Montage eines Steuer- und/oder Kommunikationsgerätes ist in der Nähe der Produktionsmessung vorzusehen. Die genaue Ausführung (Spannungsversorgung, Kommunikationsanbindung, etc.) ist mit den tbgs abzustimmen.

### **3.2.2 Blindleistungsregelung**

Werden keine anlagenspezifischen Vorgaben von den tbgs gemacht, werden Anlagen bis 100 kVA mit einem festen Verschiebefaktor, eingestellt auf  $\cos\phi = 1$ , betrieben.

Die tbgs können die Kompensation des Blindstromes gemäss NA/EEA-NE7, Kapitel 5.3 verlangen

### **EEA > 100 kVA**

Die Ansteuerung ist mit den tbgs abzustimmen.

### **3.3 Spezifische Anforderungen an Energiespeicher**

Es sind die Anforderungen gemäss dem aktuellen VSE Dokument "Handbuch Speicher" umzusetzen. Das Mess- und Betriebskonzept der Anlage ist dem Anschlussgesuch beizulegen.

### **3.4 Messungen**

Die Rückspeisung der EEA muss gemessen werden können. Bei  $EEA \geq 30$  kVA muss eine separate Produktionsmessung installiert werden.

## **4 Betriebliche Anforderungen**

Der Anlagenbetreiber hat selbst Vorsorge dafür zu treffen, dass Schalthandlungen, Spannungsschwankungen, automatische Wiedereinschaltungen (AWE) oder andere Vorgänge im Netz der tbgs nicht zu Schäden an seiner Anlage führen.

#### 4.1 Einrichtungen zur Verhinderung der Einspeisung ins spannungslose Netz

Zur Verhinderung einer Rückspeisung auf das spannungslose Netz, muss der Kuppelschalter mit einer Minimalspannungsverriegelung ausgerüstet sein, welche ein Schliessen des Schalters bei spannungslosem Netz verhindert (Rückspannungsschutz). Bei Überfrequenz muss die EEA ausschalten.

Es ist eine sichtbare Trennstelle vorzusehen, um die Anlage vom Netz abzutrennen. Die Trennstelle muss jederzeit zugänglich sein und durch das tbgs-Personal betätigt werden können.

#### 4.2 Sternpunktbehandlung

Die tbgs geben in der Netzebene 7 ein starr geerdetes Netz Typ TN-C vor. Bei Anschlüssen in der Netzebene 5 ist die Wahl der Sternpunktbehandlung mit den tbgs abzusprechen.

#### 4.3 Zeitverzögerte Zuschaltung nach einem Netzausfall

Ohne Vorgaben der tbgs darf der Betriebsinhaber die einstellbare Zeitverzögerung für die Wiederschaltung der EEA nach einer Netzausschaltung, unter Berücksichtigung der VSE-Empfehlung NA/EEA (2 bis 30 Minuten), selber wählen. Ein Installateur der mehrere EEA im Netz der tbgs installiert muss jeweils unterschiedliche Zeitverzögerungen einstellen.

Ab einer Anlagenleistung > 30 kVA hat die Leistungserhöhung stufenweise mit 10 % der Wirkleistung P<sub>max</sub> pro Minute zu erfolgen.

#### 4.4 Warntafeln

An der Trennstelle ist eine Warntafel «Achtung Rücklieferanlage, Fremdspannungsgefahr» anzubringen. Zudem sind die Anweisungen der NIN zu befolgen.

### 5 Netzurückwirkungen

Die zulässigen Netzurückwirkungen werden gemäss den „Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen DACHCZ“ beurteilt.

Die Oberschwingungsbeurteilung erfolgt bei allen Typen von Energieerzeugungsanlagen. Es werden 1 Minuten Mittelwerte gemessen und beurteilt.

### 6 Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen

#### 6.1 Abnahme- und Nachkontrollen

Vor der EEA-Inbetriebnahme sind die tbgs frühzeitig zur Abnahmekontrolle einzuladen. Die tbgs entscheidet, ob sie an der Abnahmekontrolle teilnimmt und behält sich vor, jederzeit Nachkontrollen durchzuführen. Änderungen an der Anlage sind den tbgs anzuzeigen.

Email-Adresse für die Einladung zur Abnahmekontrolle: [meldewesen@tbgs.ch](mailto:meldewesen@tbgs.ch)

#### 6.2 Inbetriebnahme

Die EEA darf erst in Betrieb genommen werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Allfällig notwendige Netzverstärkungen sind fertig gestellt,
- die baubegleitende Erstkontrolle und die betriebsinterne Schlusskontrolle gemäss NIV wurden durchgeführt (bei netzgekoppelten Photovoltaik-Systemen zudem gemäss aktueller SN EN 62446),
- bei vorlagepflichtigen Anlagen liegt eine rechtskräftige Genehmigung des ESTI vor und
- die allfällige Abnahmekontrolle der tbgs gemäss Pkt. 6.1 ist erfolgt.

Innerhalb von 15 Arbeitstagen nach der EEA-Inbetriebnahme sind den tbgs folgende Dokumente zuzustellen:

- Sicherheitsnachweis gemäss NIV (mindestens die Schlusskontrolle)
- Fertigstellungsmeldung
- Abnahmeprotokoll EEA / Speicher
- bei Photovoltaikanlagen jeder Grösse ein spezielles Mess- und Prüfprotokoll für Photovoltaik. (Bezug z.B unter electrosuisse.ch, Rubrik Beratung & Inspektionen / Downloads / PDF-Dokument «Mess- und Prüfprotokoll Photovoltaik» samt Zusatzblatt)
- bei Anlagen >30 kVA: Einstellwerte des zentralen (eigenständigen) NA-Schutzes für die Entkopplung der EEA vom tbgs-Netz (inkl. Prüfprotokolle)

### 6.3 Außerbetriebnahme / Stilllegung der Anlage

Die tbgs behalten sich das Recht vor, den Parallelbetrieb der EEA aufzuheben, wenn

- Kontrollarbeiten an der EEA durchgeführt werden sollen.
- die Schutzeinrichtungen der EEA versagen.
- im Netz Unterhalts- oder Erweiterungsarbeiten ausgeführt werden müssen oder Störungen auftreten.
- die Grenzwerte der «Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen DACHCZ» nicht eingehalten werden
- die vereinbarte maximale Anschlussleistung überschritten wird.
- die erforderlichen Dokumente gemäss Pkt. 6.2 obenstehend nicht fristgerecht übergeben wurden.
- die für den Parallelbetrieb mit dem tbgs-Netz erforderlichen Einrichtungen nicht in technisch einwandfreiem Zustand sind. (Schutzeinrichtungen periodisch prüfen und Prüfbelege archivieren)

## 7 Haftung

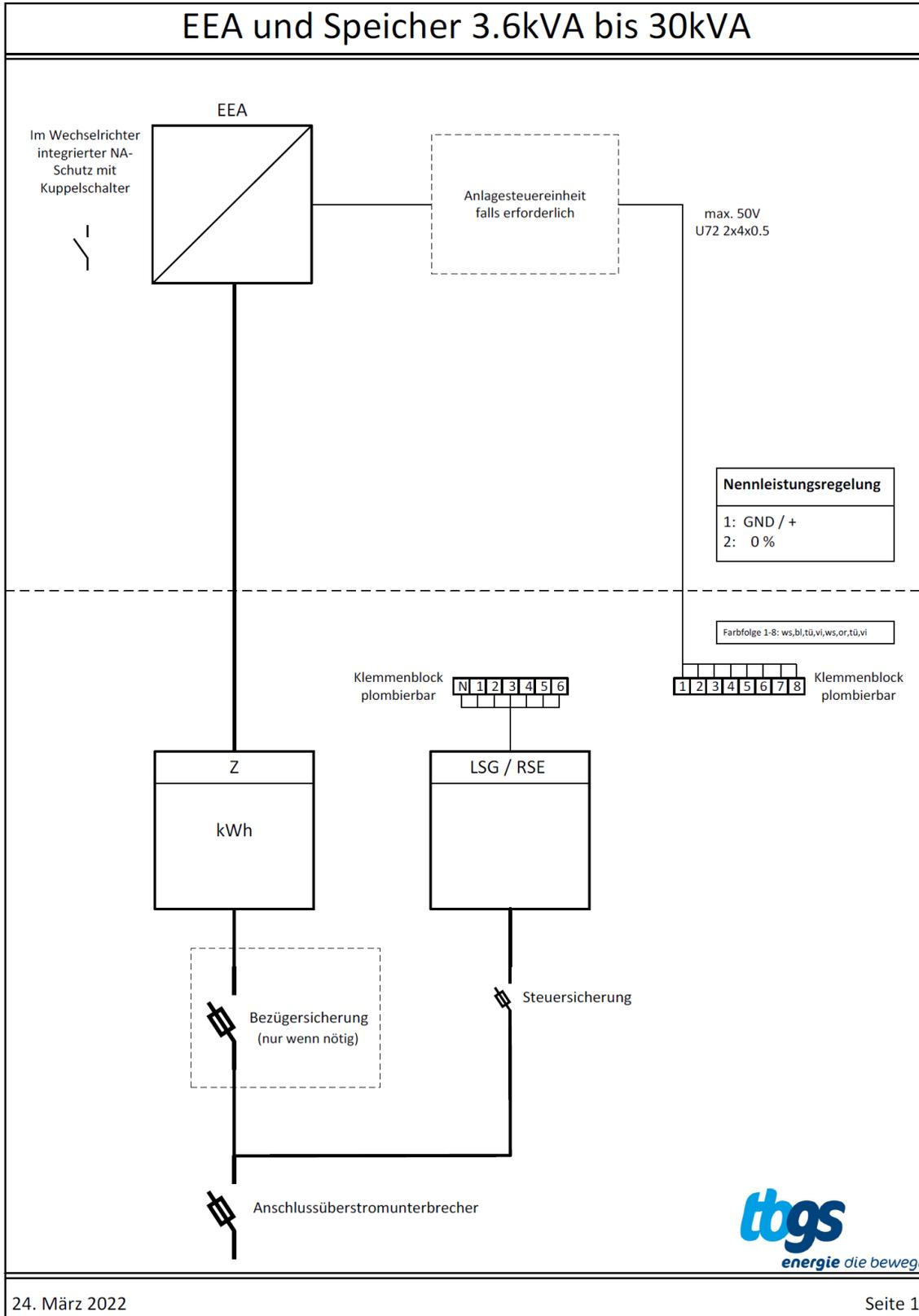
Der Betriebsinhaber der EEA haftet für sämtliche durch seine Anlage verursachten Sach- und Personenschäden im Sinne des Elektrizitätsgesetzes. Er haftet ferner für die Aufwendungen der tbgs für die Störungssuche sowie für Schäden im Netz, die durch die EEA aufgrund von Spannungsschwankungen, Überströmen und Frequenzabweichungen verursacht wurden. Tbps haftet in keinem Fall für wirtschaftliche Schäden aufgrund von Produktionsausfällen der EEA, dies gilt auch wenn diese durch eine Ausserbetriebnahme/Stilllegung nach Punkt 6.3 entstanden sind.

Für die Haftung der tbgs gegenüber dem Eigentümer und Betreiber einer EEA gelten die AGB der tbgs.

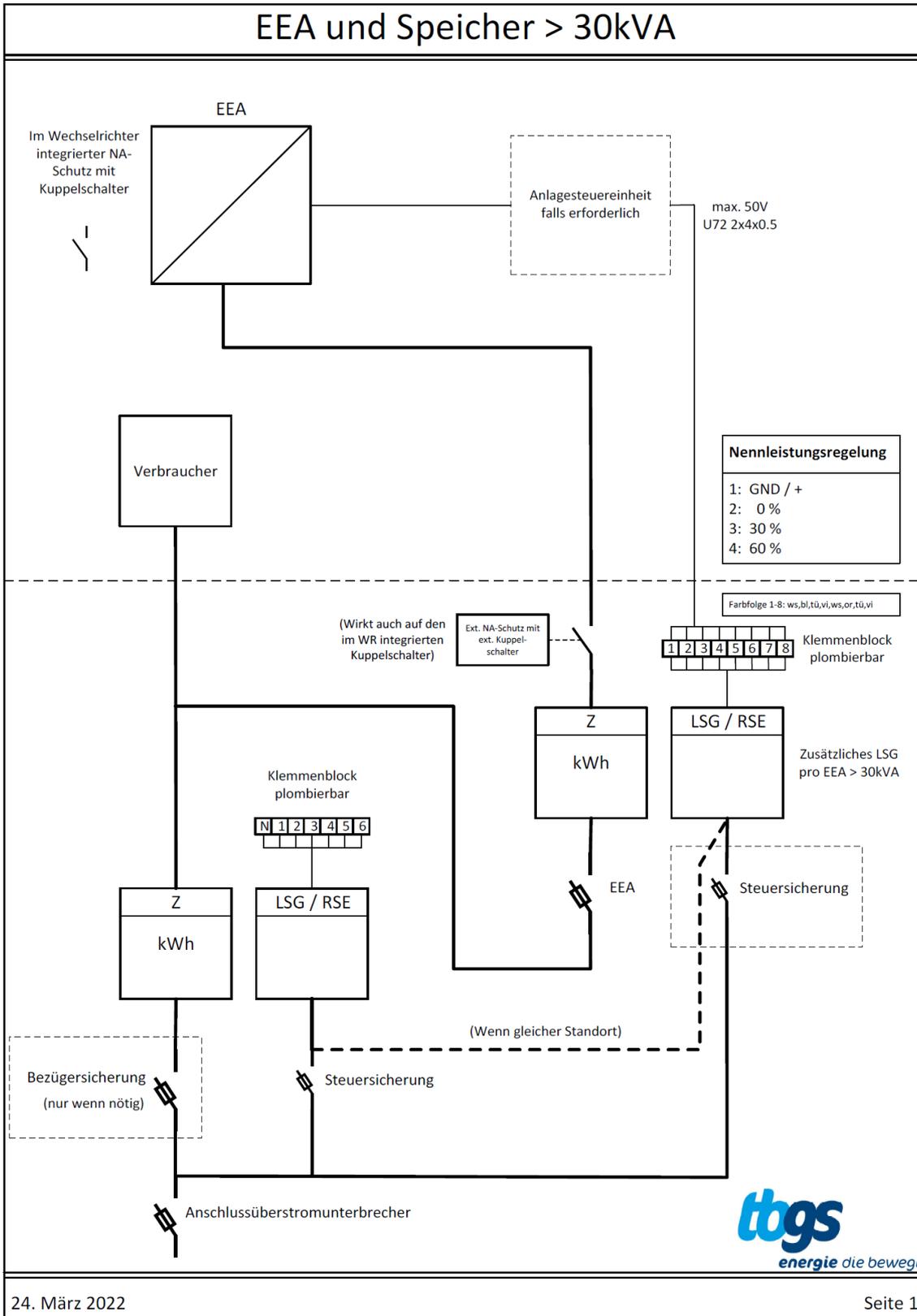
## 8 Anhang

- Anhang 1: Schema Steuerung EEA 3.6 bis 30 kVA
- Anhang 2: Schema Steuerung EEA  $\geq$  30 kVA
- Anhang 3: Ländereinstellung Schweiz
- Anhang 4: Schutzeinstellung Vorgaben

Anhang 1: Schema Steuerung EEA 3.6 bis 30 kVA



Anhang 2: Schema Steuerung EEA ≥ 30 kVA



### Anhang 3: Ländereinstellung Schweiz für Anlagen < 250 kVA

Es gelten die aktuellen Vorgaben gemäss NA/EEA-CH:

#### E.1 Anlagen Typ A (VSE NA/EEA – CH 2020 Typ A)

Gilt für Anlagen von Typ 2 (Nichtsynchron – Stromrichter und Asynchrongeneratoren)

Grid connection criterias				
Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Bemerkung zum Parameter
Minimale Spannung für die Zuschaltung	Uac min	V	196	85% von $U_n$
Maximale Spannung für die Zuschaltung	Uac max	V	253	110% von $U_n$
Minimale Frequenz für die Zuschaltung	f min	Hz	47,5	
Maximale Frequenz für die Zuschaltung	f max	Hz	50,1	Muss zusammen mit Uac NP min zutreffen
Zeit für Check U/f bevor Wiederschaltung	t	s	60	Minimale Verzögerungszeit Wiederschaltung nach Fehler
Rampe beim Anfahren	Soft Start	-	ON	Standardwert: eingeschaltet
Gradient der Rampe	Pac Steigerung	%Pn/Min	10	

Tabelle 18: Grid connection criterias Typ A

Grid protection criterias					
Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Zeit	Bemerkung zum Parameter
Überspannung	U >>	V	276	≤ 100 ms	120% von $U_n$ <sup>a)</sup>
Überspannung (Gleitender 10-Minuten Mittelwert)	U >	V	253	≤ 100 ms	110% von $U_n$ <sup>b), c)</sup>
Unterspannung	U <	V	184	≤ 1500 ms	80% von $U_n$ <sup>d)</sup>
Unterspannung	U <<	V	104	≤ 300 ms	45% von $U_n$ <sup>d)</sup>
Unterfrequenz	f <	Hz	47,50	≤ 100 ms	
Überfrequenz	f >	Hz	51,50	≤ 100 ms	
Leistungsreduktion in Abhängigkeit der Frequenz	P (f)	-	ON	-	Standardwert: eingeschaltet
Startschwelle für Leistungsreduktion	f start	Hz	50,20	-	
Gradient Leistungsreduktion	P (f) red	% P <sub>nom</sub> /Hz	40	-	
Inselnetzerkennung	Anti Islanding	s	5,00	-	Fehlerklärungszeit: innerhalb 5 s, Nachweis mit SNEN 62116:2014

Tabelle 19: Grid protection criterias Typ A

Grid Operation			
Parameter	Symbol	Wert (≤ 250 kVA)	Bemerkung zum Parameter
Blindleistungsregelung	cos $\phi$	1,00	Defaultwert 1,00 oder gemäss Vorgabe des VNB
FRT-Verhalten	FRT	Nein (inaktiv)	Dynamische Netzstützung <u>ohne</u> Blindstromspeisung
k-Faktor	k-Faktor	-	Defaultwert 2 oder gemäss Vorgabe des VNB

Tabelle 20: Grid Operation Typ A

#### Anhang 4: Schutzeinstellungen Vorgaben

##### PVA ≤ 30 kVA:

Es gelten die empfohlenen Einstellungen gemäss NA/EEA-CH.

Schutzfunktionen	Empfohlene Einstellwerte im Stromrichter (Wechselrichter)	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,20 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungssteigerungsschutz $U >$ (gleitender 10min-Mittelwert)	$1,10 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 U_n$	1,5 s
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	$0,45 U_n$	300 ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$
Inselnetzerkennung	Aktiv, innerhalb 5s	
FRT-Funktionalität	Aktiv Einhalten u(t)-Kurve Typ EEA Typ 2	
Blindstromeinspeisung bei FRT	Ohne eingeschränkte dynamische Netzstützung	
Blindleistungsregelung $\cos(\phi)$	Vorgabe VNB (Default $\cos\phi = 1$ )	
Fernsteuerung	Vorgabe VNB	

Tabelle 7: Schutzeinstellungen Beispiel PVA ≤ 30 kVA

##### PVA 30 kVA ≤ 250 kVA:

Es gelten die empfohlenen Einstellungen gemäss NA/EEA-CH.

Schutzfunktionen	Empfohlene Einstellwerte			
	im externen NA-Schutzrelais		im Stromrichter (Wechselrichter)	
Spannungssteigerungsschutz $U >>$	$1,20 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$	$1,20 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungssteigerungsschutz $U >$ (gleitender 10min-Mittelwert)	$1,10 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$	$1,10 - 1,15 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$
Spannungsrückgangsschutz $U <$	$0,8 U_n$	1,5 s	$0,8 U_n$	1,5 s
Spannungsrückgangsschutz $U <<$	$0,45 U_n$	300 ms	$0,45 U_n$	300 ms
Frequenzrückgangsschutz $f <$	47,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$	47,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$
Frequenzsteigerungsschutz $f >$	51,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$	51,5 Hz	$\leq 100 \text{ ms}$
Inselnetzerkennung	aktiv, sofern verfügbar		Aktiv, innerhalb 5s	
FRT-Funktionalität	-	-	Aktiv Einhalten u(t)-Kurve Typ EEA Typ 2	
Blindstromeinspeisung bei FRT	-	-	Ohne eingeschränkte dynamische Netzstützung	
Blindleistungsregelung $\cos\phi$	-	-	Vorgabe VNB (Default $\cos\phi = 1$ )	
Fernsteuerung	-	-	Vorgabe VNB	

Tabelle 8: Schutzeinstellungen Beispiel A2.2 PVA > 30 kVA und ≤ 250 kVA

Regelung nach Frequenz:

Es gelten die Vorgaben gemäss NA/EEA-CH.

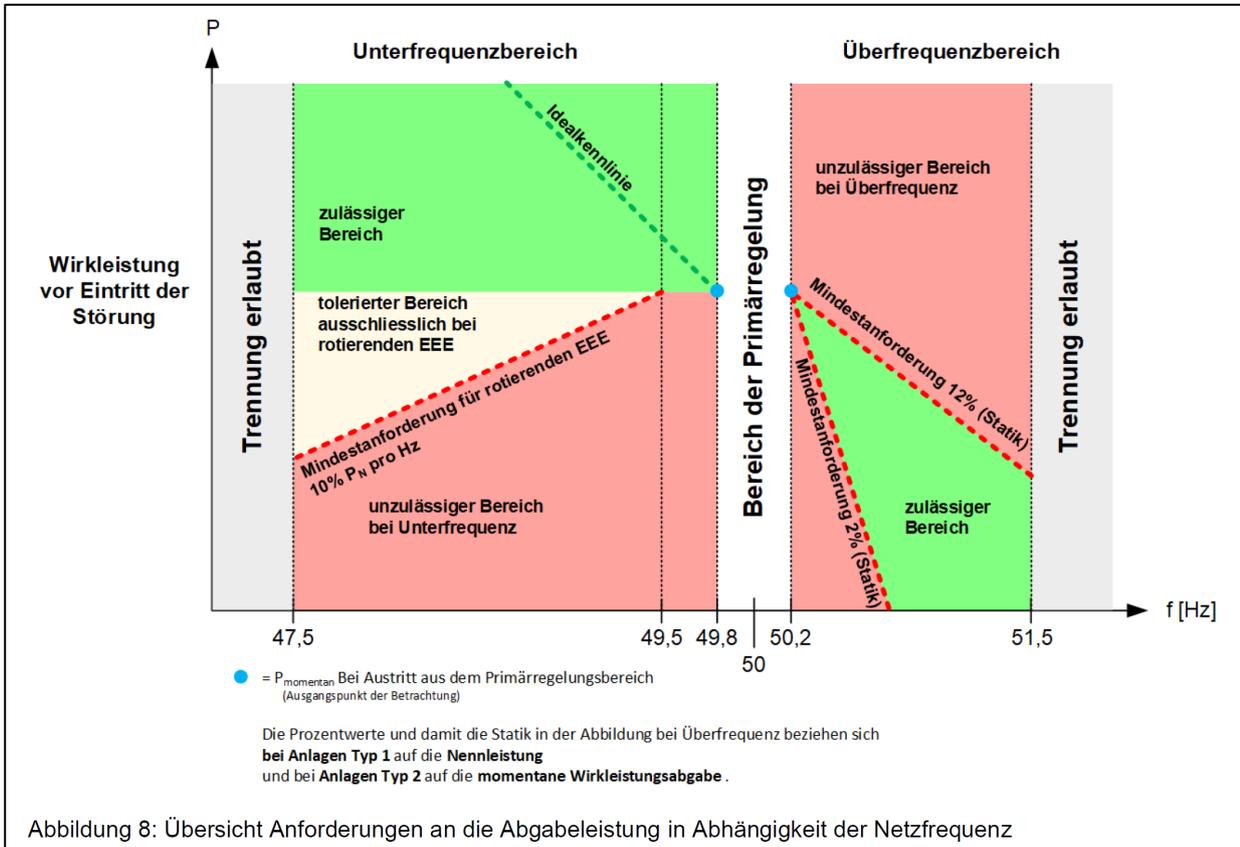


Abbildung 8: Übersicht Anforderungen an die Abgabeleistung in Abhängigkeit der Netzfrequenz