

# Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb von EEA mit dem Netz der tb.glarus

Diese Bestimmungen gelten für alle Energieerzeugungsanlagen (EEA), die mit dem Netz der tb.glarus zeitweise oder dauernd zusammenschaltet, beziehungsweise parallel betrieben werden.

Gültig ab: 26.11.2021

## Inhalt

1	Grundlagen.....	3
1.1	Gesetzliche Grundlagen .....	3
1.2	Technische Vorschriften und Regeln .....	3
1.3	Weisungen der tb.glarus.....	3
2	Anschluss.....	3
2.1	Anschlussgesuch, Installationsanzeige und Vorlagepflicht an ESTI.....	3
2.2	Netzanschlusspunkt .....	4
2.3	Netzverstärkung .....	4
3	Messungen.....	4
4	Technische Anforderungen.....	4
4.1	Netzschutz.....	4
4.1.1	Netzebene 7 .....	4
4.1.2	Netzebene 5.....	6
5	Betriebliche Anforderungen .....	6
5.1	Einrichtungen zur Verhinderung der Einspeisung ins spannungslose Netz.....	6
5.2	Sternpunktbehandlung .....	6
5.3	Zeitverzögerte Zuschaltung nach einem Netzausfall.....	6
5.4	Warntafeln .....	6
6	Technische Anschlussbedingungen.....	7
6.1	Netzurückwirkungen .....	7
6.2	Blindleistungsregelung .....	7
7	Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen .....	7
7.1	Abnahme- und Nachkontrollen .....	7
7.2	Änderungen der Anlage.....	7
7.3	Inbetriebnahme .....	7
7.4	Stilllegung durch die tb.glarus.....	7
8	Haftung.....	8
9	Anhang.....	8

## 1 Grundlagen

### 1.1 Gesetzliche Grundlagen

- Energiegesetz (EnG, SR 730.0)
- Energieverordnung (EnV, SR 730.1)
- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (SR 734.0)
- Starkstromverordnung (SR 734.2)
- Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (SR 734.25)
- Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (SR 734.26)
- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (SR 734.27)
- Bundesgesetz über die Stromversorgung (StromVG, SR 734.7)
- Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71)

### 1.2 Technische Vorschriften und Regeln

- Bestimmungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorats (ESTI), insbesondere Weisung ESTI Nr. 219, Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) mit dem Niederspannungsnetz
- Niederspannungs-Installationsnormen (NIN, SEV 1000:2010)
- Weisungen 2/2015 und 1/2018 der EICom
- EN 50160, Merkmale der Spannung in öffentlichen Netzen
- Technische Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen DACHCZ
- VSE-Branchenempfehlung DC-CH 2014
- VSE-Branchenempfehlung NA/EEA – CH 2014
- Ländereinstellungen Schweiz, gültig für Anlagen mit  $P < 1$  MW an NE7

### 1.3 Weisungen der tb.glarus

- Preisblatt Anschlussbeiträge Strom
- Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB-E)
- Werkvorschriften, WV CH 2018 und "Spezielle Bestimmungen Werkvorschriften" der tb.glarus

## 2 Anschluss

### 2.1 Anschlussgesuch, Installationsanzeige und Vorlagepflicht an ESTI

Vor dem Anschluss einer EEA an die Verteilanlagen der tb.glarus sind die gemäss folgender Tabelle notwendigen Dokumente einzureichen.

Anlageleistung	Anschluss	Installations-anzeige	Anschluss-gesuch <sup>2)</sup>	Vorlagepflicht beim ESTI
≤ 3.6 kVA	1 phasig	ja	nein	nein <sup>1)</sup>
> 3.6 - 30 kVA	3 phasig	ja	ja	nein <sup>1)</sup>
> 30 kVA	3 phasig	ja	ja	ja

1) Eine Vorlagepflicht besteht immer, wenn der Eigentümer der Anlage nicht mit dem Grundstückeigentümer identisch ist.

2) Anschlussgesuch für Energieerzeugungsanlagen (EEA) im Parallelbetrieb mit dem Netz der tb.glarus. <https://www.tbglarus.ch/downloads.html> Bei Anlagen grösser 150 kVA ist ein Elektroschema, aus dem die Funktion der Schutzeinrichtung ersichtlich sind, beizulegen.

## 2.2 Netzanschlusspunkt

Auf der Grundlage eines Anschlussgesuchs legen die tb.glarus 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

Gemäss AGB-E der tb.glarus sind die vollen Kosten durch den Endkunden zu übernehmen, soweit sie nicht durch die EICom zu Lasten der Pronovo AG bewilligt werden.

## 3 Messungen

Die Rückspeisung der EEA muss gemessen werden können. Ab 30 kVA ist dafür ein eigener Zähler vorzusehen.

## 4 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 tb.glarus vorgegebenen Kurzschlussleistung ausgelegt werden. Die für eine Netzanschlussstelle massgebliche Kurzschlussleistung wird von den tb.glarus 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.

### 4.1 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.

#### 4.1.1 Netzebene 7

Für Anlageleistungen > 30 kVA am Netzanschluss ist ein Entkopplungsschutz mit zentralem Kuppelschalter je gemessener Erzeugungsanlage im Bereich des Anschlusspunktes erforderlich. Der Kuppelschalter besteht aus zwei in Reihe geschalteten, elektrischen Schalteinrichtungen (siehe Anhang).

Die Schalteinrichtungen müssen kurzschlussfest und allpolig (inkl. Neutralleiter) ausgeführt sein. Das Schaltvermögen ist mindestens nach dem Ansprechbereich der vorgeschalteten Sicherung zu bemessen.

Alternative Schutzeinrichtungen sind mit den tb.glarus abzusprechen.

Bei Spannungsunterbrüchen im Verteilnetz sind EEA  $\leq 800$  VA unverzüglich vom Netz zu trennen (Fehlerklärungszeit  $\leq 200$  ms).

Für EEA ab 800 VA, bis zu einer Anlagenleistung von 1 MVA, sind folgende Funktionen des Entkopplungsschutzes zu realisieren:

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

Für Anlagen mit einer Leistung kleiner 1 MVA (Asynchronmaschine und & Umrichter) an NE 7 gelten folgende Einstellungen:

Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Zusatz	Bemerkung zum Parameter	Bemerkung zum Wert
<b>Zuschaltbedingungen</b>						
Minimale Spannung für die Zuschaltung	$U_{ac\ NP\ min}$	V	207	90% von U nom	85 % gemäss AR-N 4105 ist auch zulässig	Wert von NAEAA/TC2013
Maximale Spannung für die Zuschaltung	$U_{ac\ NP\ max}$	V	253	110% von U nom		
Minimale Frequenz für die Zuschaltung	$f\ NP\ min$	Hz	47.5			
Maximale Frequenz für die Zuschaltung	$f\ NP\ max$	Hz	50.05		Muss zusammen mit $U_{ac\ NP\ min}$ zutreffen	
Zeit für Check U/f bevor Wiederschaltung	$t\ NP$	s	120		Minimale Verzögerungszeit Wiederschaltung nach Fehler	Wert in AR-N 4105: 60 Sekunden
Rampe beim Anfahren	Soft Start	-	ON		Standardwert: eingeschaltet	
Gradient der Rampe	$P_{ac}$ Steigerung	%Pn/Min	10			
<b>Kriterien zum Netzschutz</b>						
Unterspannungsschutz	$U<$	V	184	80 % von U nom	Einstellung 100 ms (Totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	Gemäss EN 50160 darf kein 10-Minuten Wert unter 85% von U nominal liegen
Überspannungsschutz	$U>$	V	253	110 % von U nom	Einstellung 100 ms (Totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	gleitender 10-min Mittelwert
Überspannungsschutz	$U>>$	V	264	115 % von U nom	Einstellung 100 ms (Totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	
Unterfrequenzschutz	$f<$	Hz	47.5		Einstellung 100 ms (Totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	
Überfrequenzschutz	$f>$	Hz	51.5		Einstellung 100 ms (totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	
Leistungsreduktion in Abhängigkeit der Frequenz	$P(f)$	-	ON		Standardwert: eingeschaltet	
Startschwelle für Leistungsreduktion	$f\ start$	Hz	50.2			Wert stammt aus NA-EEA (AR-N 4105)
Gradient Leistungsreduktion	$P(f)\ red$	% Pmom/Hz	40			Wert stammt aus NA-EEA (AR-N 4105)
Inselnetzerkennung	Anti Islanding	s	5		Fehlerklärungszeit: innerhalb 5 s	Nachweis mit IEC 62116
<b>Netzbetrieb</b>						
Blindleistungsregelung	$\cos\ phi$	-	1	fix eingestellt	Defaultwert	Kann bei Anlagen mit $P > 30$ kVA aufgrund Vorgabe tb.glarus anders eingestellt werden

U nom: Nennspannung (230V)

Hinweis: Rückfallverhältnisse (Hysterese) der Relais bzgl. Überfunktion / Wiederschaltung beachten.

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

#### **4.1.2 Netzebene 5**

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

### **5 Betriebliche Anforderungen**

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

Zur Gewährleistung eines sicheren Netzbetriebs muss die Einspeiseleistung der Erzeugungsanlage abgeschaltet oder reduziert werden können. Dazu sind bei Anlagen in der Netzebene 7 ab einer Anlagenleistung > 30 kVA Vorbereitungen für die Steuerung der EEA gemäss Anhang zu treffen. Für den Anschluss von EEA in der Netzebene 5 sind die Anforderungen mit den tb.glarus abzustimmen.

#### **5.1 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).

Es ist eine sichtbare Trennstelle vorzusehen, um die Anlage vom Netz abzutrennen. Die Trennstelle muss

jederzeit zugänglich sein und durch die tb.glarus sowie der Feuerwehr betätigt werden können.

#### **5.2 Sternpunktbehandlung**

Die tb.glarus 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 tb.glarus abzusprechen.

#### **5.3 Zeitverzögerte Zuschaltung nach einem Netzausfall**

Bei wiederkehrender Spannung nach einem Netzausfall darf die EEA frühestens nach 2 Minuten wieder mit dem Netz parallelgeschaltet werden. Ab einer Anlageleistung > 30 kVA hat die Leistungserhöhung stufenweise mit 10 % der Wirkleistung  $P_{max}$  pro Minute zu erfolgen.

#### **5.4 Warntafeln**

An der Trennstelle ist eine Warntafel «Achtung! Rücklieferanlage, Fremdspannungsgefahr» anzubringen.

## 6 Technische Anschlussbedingungen

### 6.1 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.

### 6.2 Blindleistungsregelung

Anlagen bis 30 kVA werden mit einem festen Verschiebefaktor, eingestellt auf  $\cos\varphi = 1$ , betrieben.

Bei Anlagen grösser 30 kVA können die tb.glarus die Kompensation des Blindstromes verlangen. Art und Umfang sind den tb.glarus abzusprechen.

## 7 Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen

### 7.1 Abnahme- und Nachkontrollen

Vor der Inbetriebnahme ist eine Abnahmekontrolle durch die tb.glarus durchzuführen. Zum Zeitpunkt der Abnahmekontrolle muss die unterschriebene Konformitätserklärung des Eigentümers der EEA vorliegen. Die tb.glarus prüfen die, dem Parallelbetrieb dienenden, Schutzrichtungen. Die tb.glarus enthalten sich vor, jederzeit Nachkontrollen durchzuführen.

### 7.2 Änderungen der Anlage

Änderungen in der Anlage sind den tb.glarus für Nachkontrollen anzuzeigen.

### 7.3 Inbetriebnahme

Die EEA darf erst in den definitiven Betrieb genommen werden, wenn

- a) die Abnahmekontrolle durch das Eidgenössische Starkstrominspektorat erfolgt ist (bei Vorlagepflicht),
- b) die vom Anlagenverantwortlichen unterschriebene Konformitätserklärung vorliegt,
- c) die Abnahmekontrolle von den tb.glarus erfolgt ist und die schriftliche Betriebsbewilligung der tb.glarus vorliegt,
- d) für Anlagen > 150 kVA eine Betriebsvereinbarung zwischen dem Betreiber der Anlage und den tb.glarus besteht.
- e) die Feuerwehr eingehend instruiert wurde.

### 7.4 Stilllegung durch die tb.glarus

Die tb.glarus behalten sich das Recht vor, den Parallelbetrieb der EEA aufzuheben, wenn

- a) Kontrollarbeiten an der EEA durchgeführt werden sollen.
- b) die Schutzrichtungen der EEA versagen.
- c) im Netz Unterhalts- oder Erweiterungsarbeiten ausgeführt werden müssen.
- d) im Netz Störungen auftreten.
- e) die vereinbarte maximale Anschlussleistung überschritten wird.
- f) die Konformitätserklärung nicht vorgelegt werden kann.

## **8 Haftung**

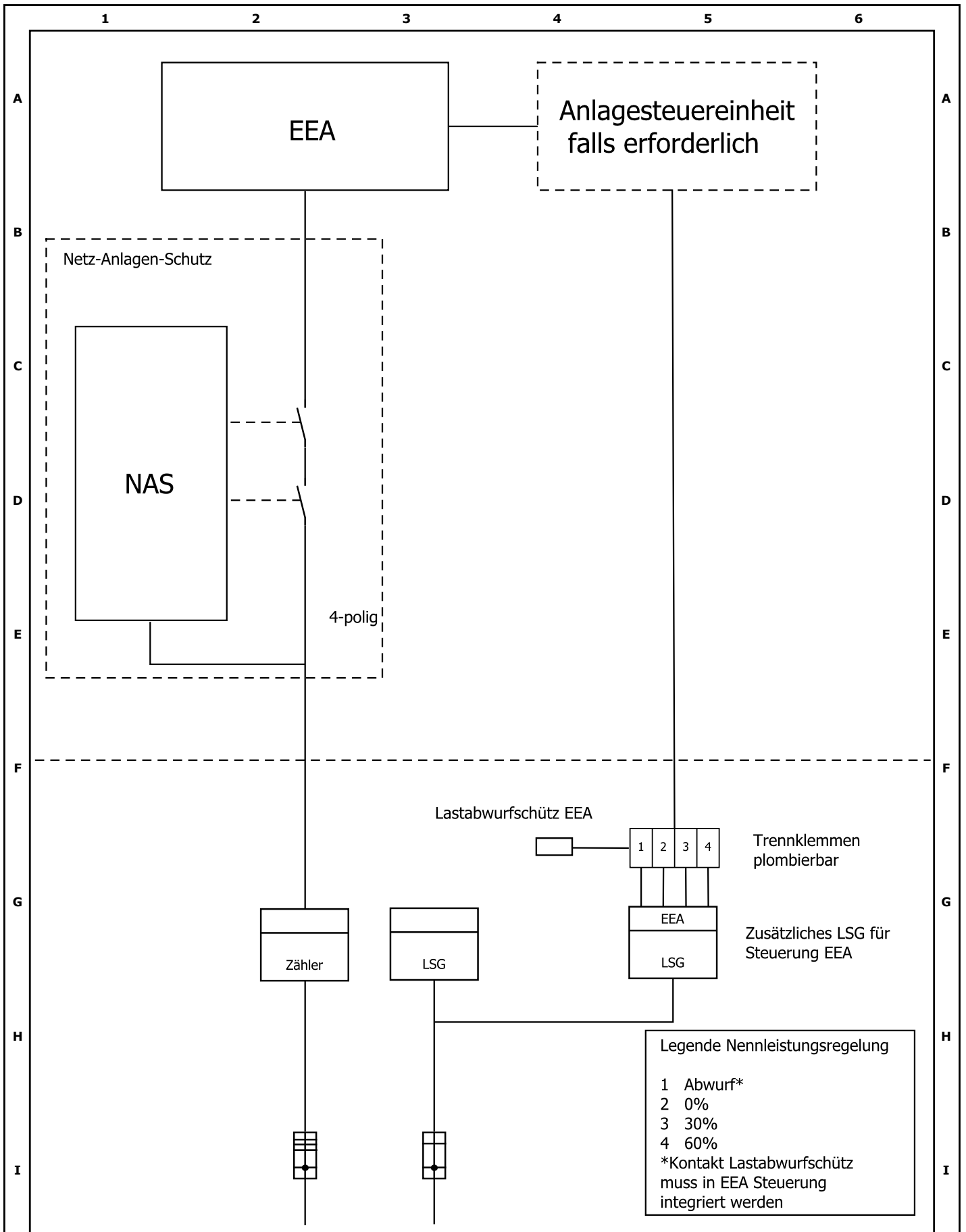
Der Eigentümer der EEA haftet für sämtliche durch seine Anlage verursachten Sach- und Personenschäden im Sinne des Elektrizitätsgesetzes. Er haftet ferner für Schäden im Netz, die durch die EEA verursacht wurden.

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

## **9 Anhang**

- Schema EEA





**Projekt**  
 Spezielle Bestimmungen Werkvorschriften

Bei Fragen zur Umsetzung wenden Sie sich bitte an die tb.glarus

Datum	Name	Index	Anlage	Projekt Nr.	
29.04.2020	MRH	1	Steuerung Energieerzeugungsanlage EEA	Schema Nr.	
				Blatt Nr.	1 / 1