

Technische Bedingungen für den Parallelbetrieb von EEA mit dem Netz der LKWG

Stand/Version: 27. Dezember 2018 / V1.0

Versionenverzeichnis

Datum	Version	Änderungsvermerk	Bearbeiter
27.12.2018	1.0	Diverse Anpassungen/Ergänzungen 2019	FIM

Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich	5
2	Grundlagen	5
2.1	Gesetzliche Grundlagen	5
2.2	Technische Vorschriften und Regeln	5
2.3	LKWG – Weisungen (siehe https://www.lkwg.ch/downloads/)	5
3	Anschluss	6
3.1	Anschlussgesuch, Installationsanzeige und Vorlagepflicht an ESTI	6
3.2	Netzanschlusspunkt	6
3.3	Netzverstärkung	6
4	Technische Anforderungen	6
4.1	Netzschutz	7
4.1.1	Netzebene 7	7
4.1.2	Netzebene 5	9
5	Betriebliche Anforderungen	9
5.1	Verhinderung der Einspeisung ins spannungslose Netz	9
5.2	Sternpunktbehandlung	9
5.3	Zeitverzögerte Zuschaltung nach einem Netzausfall	9
5.4	Warntafeln	9
6	Technische Anschlussbedingungen	10
6.1	Netzurückwirkungen	10
6.2	Blindleistungsregelung	10
7	Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen	10
7.1	Abnahme- und Nachkontrollen	10
7.2	Änderungen der Anlage	10
7.3	Inbetriebnahme	10
7.4	Stilllegung durch die LKWG	10
8	Haftung	11
9	Anhang	11
9.1	Prinzipschema Vorbereitung für die Steuerung der EEA > 30 kVA	12

9.2	Prinzipschema Messvariante mit Eigenbedarfsregelung < 30 kVA	13
9.3	Prinzipschema Messvariante ohne Eigenbedarfsregelung < 30 kVA	14
9.4	Prinzipschema Messvariante mit Eigenbedarfsregelung > 30 kVA	15
9.5	Prinzipschema Messvariante ohne Eigenbedarfsregelung > 30 kVA	16

1 Geltungsbereich

Diese Bestimmungen gelten für alle Energieerzeugungsanlagen (EEA), die mit dem Netz der EGM, EGW, LKWG (nachfolgend VNB genannt) zeitweise oder dauernd zusammengeschaltet, beziehungsweise parallel betrieben werden.

2 Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

- Energiegesetz (EnG, SR 730.0)
- Energieverordnung (EnV SR 730.1)
- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starstromanlagen (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)

2.2 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 ECom
- 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

2.3 LKWG – Weisungen (siehe <https://www.lkwg.ch/downloads/>)

- Bedingungen der Genossenschaft Licht- und Kraftwerke Glattfelden (LKWG) für den Anschluss an die Verteilanlagen
- Allgemeine Bedingungen der Genossenschaft Licht- und Kraftwerke Glattfelden (LKWG) für Endverbraucher mit Grundversorgung
- Allgemeine Bedingungen der Genossenschaft Licht- und Kraftwerke Glattfelden (LKWG) für freie Endverbraucher
- Werkvorschriften, WV CH 2018 und die "Spezielle Bestimmungen der LKWG"

3 Anschluss

3.1 Anschlussgesuch, Installationsanzeige und Vorlagepflicht an ESTI

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

Anschluss	Anlagenleistung	Installations-anzeige	Anschlussge-such ²⁾	Vorlagepflicht beim ESTI
1 phasig	≤ 3.6 kVA	ja	ja	nein ¹⁾
3 phasig	≤ 10 kVA	ja	ja	nein ¹⁾
	> 10 kVA – 30 kVA	ja	ja	nein ¹⁾
	> 30 kVA	ja	ja	ja

- ¹⁾ Eine Vorlagepflicht besteht immer, wenn der Eigentümer der Anlage nicht mit dem Grundstück identisch ist.
- ²⁾ Anschlussgesuch für Energieerzeugungsanlagen (EEA) im Parallelbetrieb mit dem LKWG-Netz. Bei Anlagen grösser 150 kVA ist ein Elektroschema, aus dem die Funktion der Schutzeinrichtung ersichtlich sind, beizulegen.

3.2 Netzanschlusspunkt

Auf der Grundlage eines Anschlussgesuchs legt die LKWG 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 ECom.

3.3 Netzverstärkung

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

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 LKWG vorgegebenen Kurzschlussleistung ausgelegt werden. Die für eine Netzanschlussstelle massgebliche Kurzschlussleistung wird von den LKWG 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 erfol-

gen. 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. Schutzgegenelektrischen Schlag, Überlastschutz, Kurzschlusschutz 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 1).

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

Bei Spannungsunterbrüchen im Verteilnetz sind EEA ≤ 800 VA unverzüglich vom Netz zu trennen (Fehlerklärungszeit ≤ 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 zur Herkunft des Wertes
Zuschaltbedingungen						
Minimale Spannung für die Zuschaltung	$U_{ac\ NP\ min}$	V	207	90% von U_n	85% gemäss AR-N 4105 ist auch zulässig	Wert von NA-EEA/TC2013
Maximale Spannung für die Zuschaltung	$U_{ac\ NP\ max}$	V	253	110% von U_n		

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 Uac NP min zutreffen	
Zeit für Check U/f bevor Wiederzuschaltung	t NP	s	120		Minimale Verzögerungszeit Wiedereinschaltung nach Fehler	Wert in AR-N 4105: 60 Sekunden
Rampe beim Anfahren	Soft Start	-	ON		Standartwert: eingeschaltet	
Gradient der Rampe	Pac Steigerung	%Pn/Min	10			

Parameter	Symbol	Einheit	Wert	Zusatz	Bemerkung zum Parameter	Bemerkung zur Herkunft des Wertes
Netzschutz Kriterien für Entkopplungsschutz						
Unterspannungsschutz	U<	V	184	80% von U _n	Einstellung 100 ms (totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	gemäss EN 50160 darf kein 10-min Wert unterschritten werden
Überspannungsschutz	U>	V	253	110% von U _n	Einstellung 100 ms (totale Fehlerklärungszeit < 200 ms)	gleitender 10-min Mittelwert
Überspannungsschutz	U>>	V	264	115% von U _n	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		Standartwert: eingeschaltet	
Startschwelle für Leistungsreduktion	f start	Hz	50.2			Wert stammt aus NA-EEA (AR-N 4105)
Gradient Leistungsreduktion	P (f) red	% P _{mom} /Hz	40			Wert stammt aus NA-EEA (AR-N 4105)
Inselnetzerkennung	Anti Islanding	s	5		Fehlerklärungszeit: innerhalb 5 s	Nachweis mit IEC 62116
Netzbetrieb						
Blindleistungsregulierung	cos phi	-	1	fix eingestellt		

U_n: Nennspannung (230 V)

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

4.1.2 Netzebene 5

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

5 Betriebliche Anforderungen

Der Anlagebetreiber hat selbst Vorsorge dafür zu treffen, dass Schalthandlungen, Spannungsschwankungen, automatische Wiedereinschaltungen (AWE) oder andere Vorgänge im Netz von den LKWG 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 Anlageleistung > 30 kVA Vorbereitungen für die Steuerung der EEA gemäss den Anhängen zu treffen. Für den Anschluss von EEA in der Netzebene 5 sind die Anforderungen mit den LKWG abzustimmen.

5.1 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 LKWG-Personal sowie der Feuerwehr betätigt werden können.

5.2 Sternpunktbehandlung

Die LKWG 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 LKWG 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 kann die LKWG die Kompensation des Blindstromes verlangen. Art und Umfang sind mit den LKWG abzusprechen.

7 Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen

7.1 Abnahme- und Nachkontrollen

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

7.2 Änderungen der Anlage

Änderungen in der Anlage sind den LKWG 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 LKWG erfolgt ist und die schriftliche Betriebsbewilligung von LKWG vorliegt,
- d) für Anlagen > 150 kVA eine Betriebsvereinbarung zwischen dem Betreiber der Anlage und LKWG besteht,
- e) die Feuerwehr eingehend instruiert wurde.

7.4 Stilllegung durch die LKWG

Die LKWG behält sich das Recht vor, den Parallelbetrieb der EEA aufzuheben, wenn

- a) Kontrollarbeiten an der EEA durchgeführt werden sollen.
- b) die Schutzeinrichtungen 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

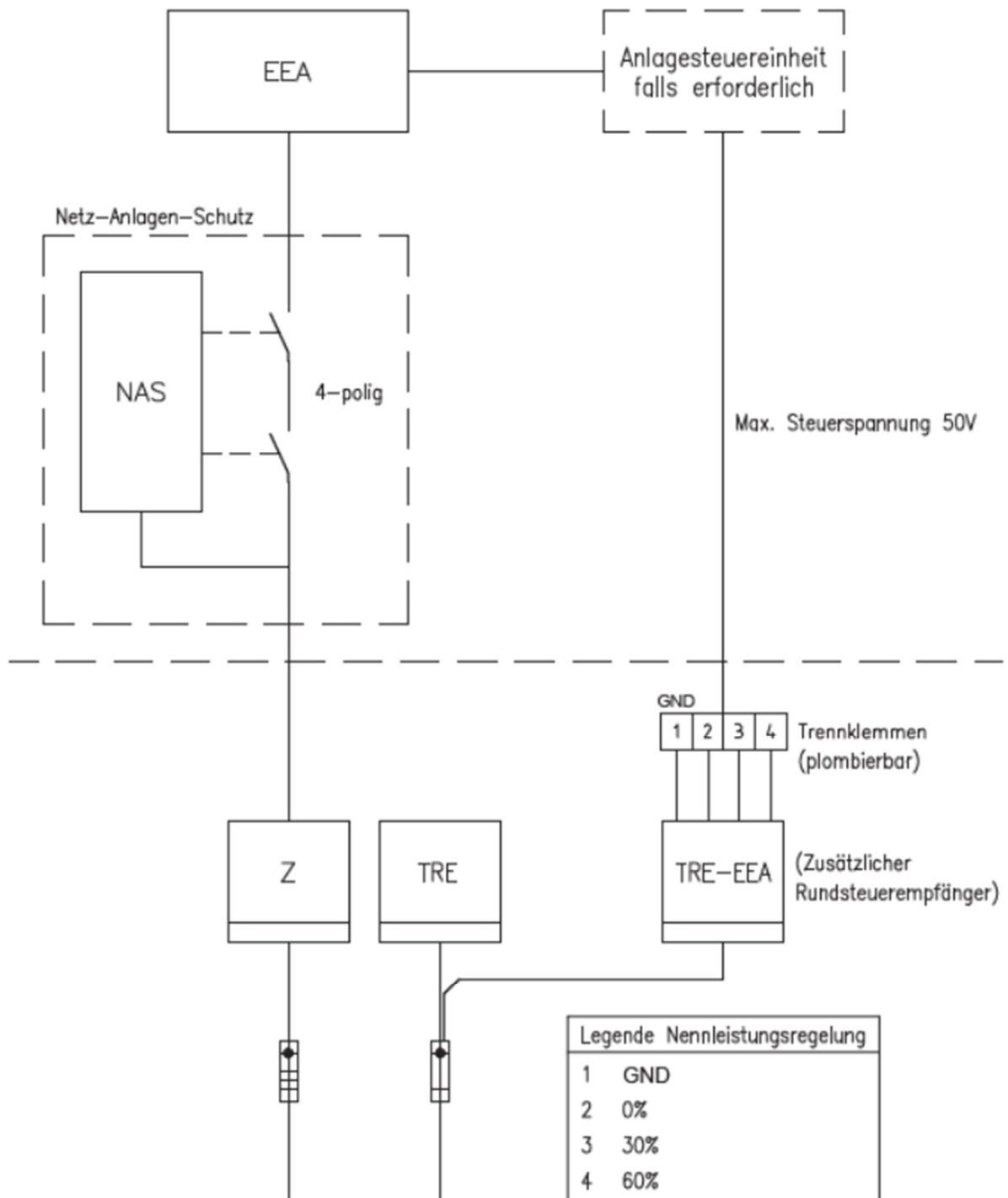
Der Eigentümer der EEA haftet für sämtliche durch seine Anlage verursachten Sach- und Personenschäden im Sinne des Elektrizitätsgesetzes. Er haftet ferner für Schäden im Netz, die durch die EEA verursacht wurden.

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

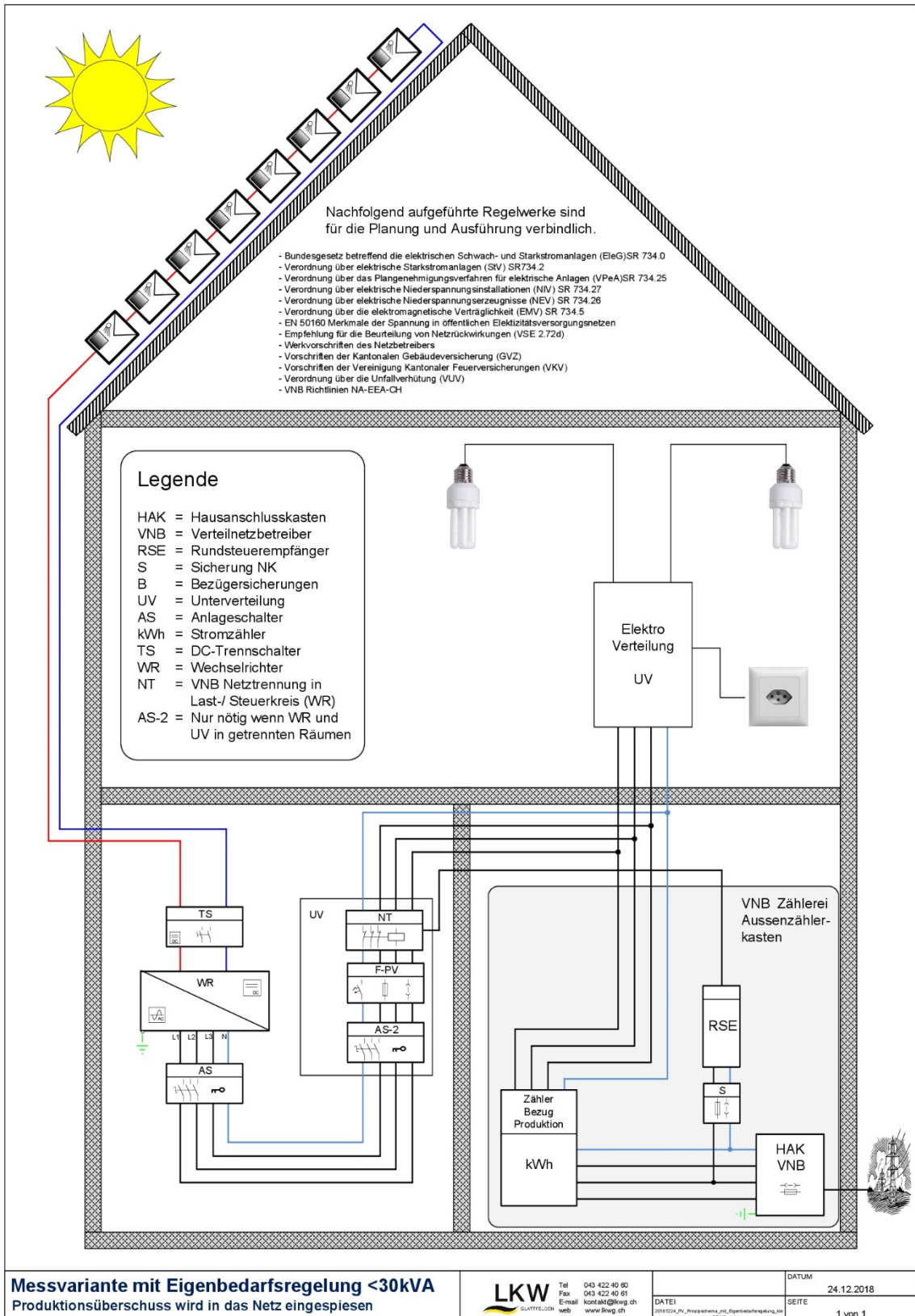
9 Anhang

- Anhang 1:** Prinzipschema Vorbereitung für die Steuerung der EEA > 30 kVA
- Anhang 2:** Prinzipschema Messvariante mit Eigenbedarfsregelung < 30 kVA
- Anhang 3:** Prinzipschema Messvariante ohne Eigenbedarfsregelung < 30 kVA
- Anhang 4:** Prinzipschema Messvariante mit Eigenbedarfsregelung > 30 kVA
- Anhang 5:** Prinzipschema Messvariante ohne Eigenbedarfsregelung > 30 kVA

9.1 Prinzipschema Vorbereitung für die Steuerung der EEA > 30 kVA



9.2 Prinzipschema Messvariante mit Eigenbedarfsregelung < 30 kVA



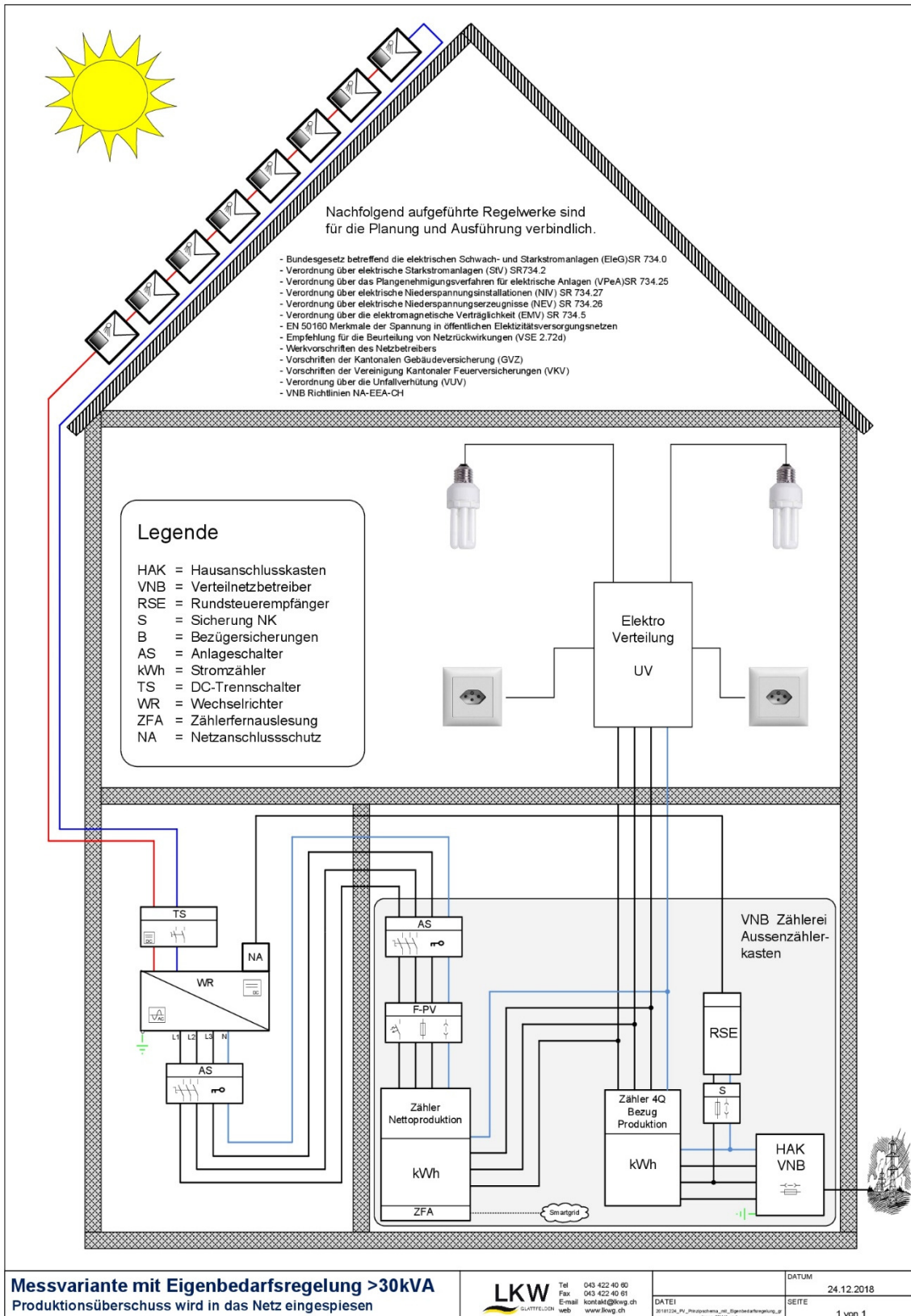
Messvariante mit Eigenbedarfsregelung <30kVA
Produktionsüberschuss wird in das Netz eingespeisen

LKW Tel 043 422 40 60
Fax 043 422 40 61
E-Mail kontakt@lkw.ch
web www.lkw.ch

DATEI 20181024_PV_Produktionsregulierung_mit_Eigenbedarfsregelung_Messvariante_VNB

DATUM 24.12.2018
SEITE 1 von 1

9.4 Prinzipschema Messvariante mit Eigenbedarfsregelung > 30 kVA



9.5 Prinzipschema Messvariante ohne Eigenbedarfsregelung > 30 kVA

