

# Bedienungsanleitung

*LVRSys™ - 3-phasen Systeme*

**Low Voltage Regulation System™**

*Niederspannungsregelsystem*

*Außenaufstellung Al*



*Außenaufstellung GFK*



*Mastmontage*



*Innenaufstellung*



*Systeme der Baureihe: 180.1000.2xxx*

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Benutzerführung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Zielgruppe .....	1
1.2	Warnhinweise .....	1
1.3	Tipps.....	1
1.4	Weitere Symbole.....	2
1.5	Mitgeltende Dokumente.....	2
1.6	Aufbewahrung .....	2
<b>2.</b>	<b>Lieferumfang.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Konfigurationsmöglichkeiten .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Bestimmungsgemäßer Einsatz .....</b>	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>Beschreibung &amp; Funktionsprinzip.....</b>	<b>7</b>
7.1	Funktionsprinzip.....	7
7.2	Verhalten im Niederspannungsnetz .....	10
7.3	Spannungsabfall durch Last .....	11
7.4	Spannungserhöhung durch Einspeiser (z. B. PV-Anlage) .....	12
<b>8.</b>	<b>Inbetriebnahme &amp; Außerbetriebnahme LVRSys™ .....</b>	<b>13</b>
8.1	Leuchten & Schalter .....	13
8.2	Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme LVRSys™ .....	13
8.3	Bestimmung der Spannungsfreiheit .....	15
8.4	Bedienung der Automaten und Lastschaltleisten.....	15
8.4.1	Bedienung Systeme mit Automaten .....	15
8.4.2	Bedienung Systeme mit Lastschaltleisten.....	17
8.4.3	Bedienung Systeme mit NH-Lasttrennschaltern.....	19
<b>9.</b>	<b>Betrieb/Bedienung Regler .....</b>	<b>21</b>
9.1	Signalleuchten / Systemschalter .....	21
9.2	Signalleuchten & Schalter Service – CPU-Platine (A7) .....	21
9.3	Signalleuchten - Steuerschrank.....	21
9.4	Schalter .....	22
9.5	Bootvorgang.....	23
9.6	Menüführung .....	23
9.7	Modus Automatik .....	24
9.8	Modus Hand.....	24
9.9	Übersicht Display .....	25

9.10	Regler - Parameter .....	26
9.10.1	Sollwert .....	27
9.10.2	Toleranzband + und Toleranzband - .....	27
9.10.3	Reaktionszeit.....	28
9.10.4	Impedanz .....	29
9.10.5	Symmetrie (Sym. aktiv) – ab FW 12.00.05 .....	30
9.10.6	Warnung Überspannung – ab FW 12.00.06 .....	31
9.10.7	Warnung Unterspannung – ab FW 12.00.06 .....	31
9.11	Setup .....	32
9.11.1	Kommunikation .....	32
9.11.2	Sicherheit .....	32
9.11.3	Datum .....	32
9.11.4	Zeit .....	32
9.11.5	Sprache .....	32
9.12	Geräte-Info.....	33
9.12.1	USB Schnittstelle .....	33
9.12.2	Firmware Update .....	33
9.12.3	Logbuch.....	34
9.12.4	Firmware-Version .....	43
9.12.5	LOG ERR .....	43
9.12.6	Seriennummer .....	44
9.13	Werkseinstellungen .....	44
9.13.1	Stufenweite.....	45
9.13.2	Netzfrequenz .....	45
9.13.3	KNI (Stromwandlerfaktor) .....	45
9.13.4	Zeiger zurücksetzen .....	46
9.13.5	Statistik löschen .....	46
9.13.6	T104 Lizensieren .....	46
<b>10.</b>	<b>Kommunikation.....</b>	<b>47</b>
10.1	Ethernet Schnittstelle .....	47
10.2	Übersicht Kommunikationseinstellungen.....	47
10.3	TCP/IP Konfiguration über Ethernet .....	48
10.4	Modbus .....	48
10.4.1	Modbus Setup.....	48
10.4.2	Modbus Registerbelegung .....	49
10.5	IEC 60870-5-104.....	52
10.5.1	Lizenz IEC 60870-5-104 freischalten .....	52

10.5.2	CSV Konfiguration des IEC 60870-5-104 Slave .....	53
10.5.3	IEC 60870-5-104 Parameter .....	53
10.5.4	Redundanz System .....	54
10.5.5	Prozess-Information zur Überwachung .....	55
10.5.6	Prozess-Information zur Steuerung .....	55
10.5.7	IEC 60870-5-104 Registerbelegung .....	56
10.6	NTP Zeitsynchronisation .....	59
10.7	Weitere Protokolle .....	59
<b>11.</b>	<b>IT-Sicherheit.....</b>	<b>60</b>
<b>12.</b>	<b>Software Fernupdate LVRSysUpdater (ab Ver. 1.1.26) .....</b>	<b>61</b>
12.1	Anforderungen an die Hard- und Software .....	61
12.2	Erste Anmeldung (Login-Daten).....	61
12.3	Benutzerverwaltung.....	62
12.3.1	Neuen Benutzer erstellen .....	62
12.3.2	Benutzer-Passwort festlegen .....	62
12.3.3	Benutzer löschen.....	62
12.3.4	Benutzerdaten ändern .....	63
12.3.5	Benutzer-Passwort zurücksetzen .....	63
12.3.6	Benutzereinstellungen speichern .....	63
12.4	Verbindung LVRSys .....	63
12.5	Firmware-Update durchführen.....	64
12.6	Logbuch Download .....	66
12.7	Menü-Funktionen .....	66
12.7.1	Programm-Sprache wechseln .....	66
12.7.2	Visuellen Programm-Stil ändern .....	66
12.8	Lizenzinformationen .....	66
<b>13.</b>	<b>Externe Geräte &amp; Modifikationen .....</b>	<b>67</b>
13.1	Externe Geräte .....	67
13.2	PQI-DA <i>smart</i> .....	67
<b>14.</b>	<b>Wartung/Reinigung/Ersatzteile .....</b>	<b>67</b>
<b>15.</b>	<b>Normen und Gesetze.....</b>	<b>68</b>
<b>16.</b>	<b>Demontage &amp; Entsorgung.....</b>	<b>68</b>
<b>17.</b>	<b>Gewährleistung.....</b>	<b>69</b>

# 1. Benutzerführung

In der Bedienungsanleitung sind alle wichtigen Informationen für die Montage, die Inbetriebnahme und den Betrieb zusammengefasst.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig und verwenden Sie das Produkt erst, wenn Sie die Bedienungsanleitung verstanden haben.

## 1.1 Zielgruppe


Diese Bedienungsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal sowie geschultes und geprüftes Bedienpersonal.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung ist den, mit der Montage und dem Betrieb des Systems, beauftragten Personen zugänglich zu machen.

## 1.2 Warnhinweise


### Aufbau der Warnhinweise


Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:


 <b>SIGNALWORT!</b>	<b>Art und Quelle der Gefahr!</b>
	Folgen bei Nichtbeachtung.
	Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

### Abstufung der Warnhinweise

Warnhinweise unterscheiden sich nach Art der Gefahr wie folgt:

 <b>GEFAHR!</b>	Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
--	--

 <b>WARNUNG!</b>	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zum Tod oder schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
---	--

 <b>VORSICHT!</b>	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
--	--

<b>HINWEIS!</b>	Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu Sach- oder Umweltschäden führt, wenn sie nicht gemieden wird.
-----------------	---

## 1.3 Tipps



Tipps zum sachgerechten Umgang mit dem Gerät und Empfehlungen.

## 1.4 Weitere Symbole

### Handlungsanweisungen

Aufbau der Handlungsanweisungen:

- ➡ Anleitung zu einer Handlung.
- ↪ Handlungsresultat falls erforderlich.

### Listen

Aufbau nicht nummerierter Listen:

- 0 Listenebene 1
- Listenebene 2

Aufbau nummerierter Listen:

- 1) Listenebene 1
- 2) Listenebene 1
  - 1. Listenebene 2
  - 2. Listenebene 2

## 1.5 Mitgeltende Dokumente

Beachten Sie für die sichere und korrekte Verwendung der Anlage auch die zusätzlich mitgelieferten Dokumente sowie einschlägige Normen und Gesetze.

## 1.6 Aufbewahrung

Bewahren Sie die Bedienungsanleitung, inklusive der mitgeltenden Dokumente griffbereit in der Nähe des Systems auf.

## 2. Lieferumfang

Die Systeme sind via Modulbaukasten zusammen zu stellen. Die wesentlichen Komponenten und Dokumente sind:

- 0 LVRSys™ Regeleinheit
- 0 Transformator-Block
- 0 Schaltschrank für Außen-oder Innenaufstellung oder Mastmontage
- 0 Bedienungsanleitung LVRSys™
- 0 Installationsanleitung LVRSys™
- 0 Stromlaufplan Schaltschrank LVRSys™
- 0 Prüfzertifikat LVRSys™.

## 3. Konfigurationsmöglichkeiten

Konfigurationsmöglichkeiten finden sich in der Konfigurationshilfe LVRSys nach Rücksprache mit Vertriebspartner:

<https://www.a-eberle.de/de/kontakt/partner-weltweit>

## 4. Sicherheitshinweise

- ➡ Bedienungsanleitung beachten.
- ➡ Bedienungsanleitung immer beim Gerät aufbewahren.
- ➡ Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in einwandfreiem Zustand betrieben wird.
- ➡ Sicherstellen, dass ausschließlich Fachpersonal das Gerät bedient.
- ➡ Gerät ausschließlich nach Vorschrift anschließen.
- ➡ Sicherstellen, dass das Gerät nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird (Siehe Kap. 5 Technische Daten).
- ➡ Gerät nicht in Umgebungen betreiben, in denen explosive Gase, Staub oder Dämpfe vorkommen.
- ➡ Sicherstellen, dass Schutzabdeckungen vorhanden und funktionstüchtig sind.
- ➡ Sicherstellen das Fünf Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105 immer eingehalten werden.
- ➡ Gerät ausschließlich mit handelsüblichen Reinigungsmitteln reinigen.

## 5. Technische Daten


Bemessungsdaten		
Bemessungsspannung $U_N$	400 V / 230 V $\pm 20$ % (L-L/LE) 230 V / 133 V $\pm 20$ % (L-L/LE)	
Bemessungsstrom $I_N$ 3-phasig/1-phasig	<b>3-phasig (400 V L-L)</b> 32 A (22 kVA System) 63 A (44 kVA System) 100 A (70 kVA System) 160 A (110 kVA System) 200 A (144 kVA System) 250 A (175 kVA System) 290 A (200 kVA System) 355 A (250 kVA System) 577 A (400 kVA System) 910 A (630 kVA System) 1005 A (696 kVA System)	<b>3-phasig (230 V L-L)</b> 32 A (13 kVA System) 63 A (26 kVA System) 100 A (41 kVA System) 160 A (64 kVA System) 200 A (84 kVA System) 250 A (101 kVA System) 290 A (116 kVA System) 355 A (145 kVA System) 577 A (231 kVA System) 910 A (364 kVA System) 1005 A (400 kVA System)
	<b>1-phasig (230 V L-N)</b> 32 A (7,5 kVA System) 63 A (15 kVA System) 100 A (25 kVA System) 160 A (35 kVA System)	
Bemessungsfrequenz $f_N$	50 Hz / 60 Hz	
Wirkungsgrad	99,4 % – 99,8 %	
Maximale Stufungsdauer	30 ms	
Regelbereiche	$\pm 6$ % von $U_N$ in 9 Stufen á 1,5 % $\pm 8$ % von $U_N$ in 9 Stufen á 2,0 % $\pm 10$ % von $U_N$ in 9 Stufen á 2,5 % bis $\pm 24$ % von $U_N$ (Sonderbauform)	
Umgebungstemperatur	- 40 °C bis + 40 °C (bis + 50 °C Sonderbauform)	
Maximal zulässige Lufttemperatur im Schaltschrank	70 °C	
Höhenlage der Aufstellung (NN)	< 2000 m	
Schutzklasse	IP44 - IP55/ Elektronik IP 66	
max. Stromaufnahme Sekundärelektronik	200 mA (230 V)	
Kurzschlussimpedanz $u_k$	ca. 0,3 %	
Kühlung	passiv (Konvektion über Schaltschrankgehäuse)	



Grenzwerte		
<b>Bemessungsstoßspannung <math>U_{Imp}</math></b>	6 kV	
<b>Bemessungskurzzeitstromfestigkeit <math>I_{cw}</math> ( 1 s)</b>	5 kA (bis 160 A)	
	15 kA (200 A bis 1005 A)	
<b>Bedingter Bemessungskurzschlussstrom <math>I_{cc}</math></b>	20 kA (bis 160 A)	
	50 kA (200 A bis 1005 A)	
<b>Bemessungskurzschlussstrom <math>I_{cf}</math> durch Sicherung geschützt</b>	3 kA (32 A)	20 kA (250 A)
	5 kA (63 A)	30 kA (355 A)
	10 kA (100 A)	50 kA (580 A)
	14 kA (160 A)	50 kA (910 A)
	16 kA (200 A)	50 kA (1005 A)
<b>Bemessungsstoßstromfestigkeit <math>I_{pk}</math></b>	20 kA (bis 160 A)	
	50 kA (200 bis 1005 A)	

Maße und Gewicht			
<b>Maße Schaltschrank B/T/H</b>	80 cm/40 cm/135 cm	32 A – 100 A	B11
<b>Aluminiumgehäuse für</b>	120 cm/40 cm/135 cm	32 A – 355 A 8 %	B12
<b>Außenaufstellung</b>	140 cm/50 cm/145 cm	32 A – 580 A	B13
	160 cm/50 cm/155 cm	32 A – 910 A	B14
<b>GFK – Gehäuse für</b>	113 cm/32 cm/113 cm	32 A – 160 A	B41
<b>Außenaufstellung</b>	146 cm/32 cm/113 cm	32 A – 355 A 8 %	B42
<b>Stahl – Gehäuse für</b>	60 cm/60 cm/160 cm	32 A – 160 A	B21
	90 cm/60 cm/200 cm	200 A – 580 A	B22
<b>Mastmontage 3- phasig</b>	80 cm/30 cm/120 cm	32 A – 100 A	PM
<b>Gewicht Schaltschrank</b>	120 kg	32 A – 100 A	B11
<b>Aluminiumgehäuse für</b>	165 kg	32 A – 355 A 8 %	B12
	220 kg	32 A – 580 A	B13
	250 kg	32 A – 910 A	B14
<b>GFK – Gehäuse für</b>	100 kg	32 A – 160 A	B41
<b>Außenaufstellung</b>	155 kg	32 A – 355 A 8 %	B42
<b>Stahl – Gehäuse für</b>	150 kg – 200 kg	32 A – 160 A	B21
	300 kg – 700 kg	200 A – 580 A	B22
<b>Mastmontage 3- phasig</b>	110 kg – 140 kg	32 A – 100 A	PM
<b>Mastmontage 1- phasig</b>	40 kg – 60 kg	32 A – 160 A	PM
<b>Maße Erdsockel B/T/H</b>	80 cm/40 cm/100 cm	32 A – 100 A	C11
<b>(nur Außenaufstellung)</b>	120 cm/40 cm/100 cm	32 A – 355 A 8 %	C12
<b>Betonsockel</b>	140 cm/50 cm/100 cm	32 A – 580 A	C13

	160 cm/50 cm/100 cm	32 A – 910 A	C14
<b>GFK – Sockel</b>	113 cm/32 cm/90 cm	32 A – 160 A	C41
	146 cm/32 cm/90 cm	32 A – 355 A 8 %	C42
<b>Stahl – Sockel für Innenaufstellung (vormontiert)</b>	60 cm/60 cm/20 cm	32 A – 160 A	C21
	90 cm/60 cm/20 cm	200 A – 580 A	C22
<b>Gewicht Erdsockel (nur Außenaufstellung)</b>	200 kg	32 A – 100 A	C11
	260 kg	32 A – 355 A 8 %	C12
<b>Betonsockel</b>	280 kg	32 A – 580 A	C13
	300 kg	32 A – 910 A	C14
<b>GFK – Sockel</b>	30 kg	32 A – 160 A	C41
	40 kg	32 A – 355 A 8 %	C42
<b>Stahl – Sockel für Innenaufstellung (vormontiert)</b>	5 kg	32 A – 160 A	C21
	10 kg	200 A – 580 A	C22
<b>Maße Transformator-Block B/T/H – 3-phasig (Bei Innenaufstellung ist Transformator-Block im Schaltschrank integriert)</b>	40 cm/20 cm/ 85 cm	32 A – 160 A	
	50 cm/22 cm/ 85 cm	200 A – 355 A 8 %	
	70 cm/30 cm/ 95 cm	355 A 10 % – 580 A	
	70 cm/39 cm/105 cm	910 A	
<b>Gewicht Transformator-Block 3-phasig</b>	110 - 125 kg ( 32 A)	290 - 330 kg (250 A)	
	125 - 135 kg ( 63 A)	315 - 370 kg (355 A)	
	130 - 190 kg (100 A)	370 - 610 kg (580 A)	
	190 - 215 kg (160 A)	400 - 680 kg (910 A)	
	190 - 330 kg (200 A)		

Erfüllte Richtlinien	
<b>EMV Störfestigkeit</b>	DIN EN 61000-6-1
<b>EMV Störaussendung</b>	DIN EN 61000-6-3
<b>Aufbauvorschrift</b>	DIN EN 61439-1/5
<b>Niederspannungsrichtlinie</b>	2014/35/EU
<b>Geräuschemission</b>	< 37 dB(A)
<b>Integrierte Power Quality – Messung</b>	 <p><i>PQI-DA smart (Ein- / Ausgangsseitig)</i></p>

## 6. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Produkt dient ausschließlich zur Spannungsregelung in der Niederspannungsebene - 400 V L-L und Sonderbau 230 V L-L.

## 7. Beschreibung & Funktionsprinzip

### 7.1 Funktionsprinzip

Das Regelprinzip des LVRSys™ basiert auf einem Längsregler. Zu- und Abschalten von zwei Transformatoren mit ausgewähltem Übersetzungsverhältnis ermöglicht die Regelung der Ausgangsspannung in 9 Stufen. Der maximale Regelbereich beträgt je nach Ausführung  $\pm 6\%$  bis  $\pm 10\%$ , Sonderbauform bis  $\pm 24\%$ .

Die Transformatoren werden mit Thyristoren angesteuert. Die Stufen der Transformatoren werden durch die Schalterstellung der Thyristoren festgelegt.

Stufe	Trafo 1,5%	Trafo 4,5%
+6 %	+1,5 %	+4,5 %
+4,5 %	0 %	+4,5 %
+3 %	-1,5 %	+4,5 %
+1,5 %	+1,5 %	0 %
0 %	0 %	0 %
-1,5 %	-1,5 %	0 %
-3 %	+1,5 %	-4,5 %
-4,5 %	0 %	-4,5 %
-6 %	-1,5 %	-4,5 %

*Tabelle 7-1 Generierung der Spannungsstufen Beispiel Anlage 6%*

Die Steuersignale der Thyristoren werden durch Treiberschaltungen generiert, welche die Thyristoren intelligent zuschalten. Durch die Berücksichtigung des magnetischen Flusses in den Transformatoren, können die Transformatoren ohne Spannungseinbrüche, Stromüberhöhungen und ohne Erzeugung von Harmonischen geschaltet werden.

Die zu schaltende Stufe gibt der Regler aus. Der Regler kann die Stufe nach der Sammelschienenenspannung oder den Ausgangsströmen ermitteln.

Alle drei Phasen werden unabhängig voneinander geregelt. Somit können Netze in der Symmetrie verbessert werden.

Bei Auftreten von jeglichen Fehlern wird er *automatische Bypass* aktiv. Es ist dadurch sichergestellt, dass die Transformatoren durch das Sicherheits-Schütz kurzgeschlossen werden. Das Niederspannungsnetz wird weiterhin, allerdings ungeregt, versorgt.

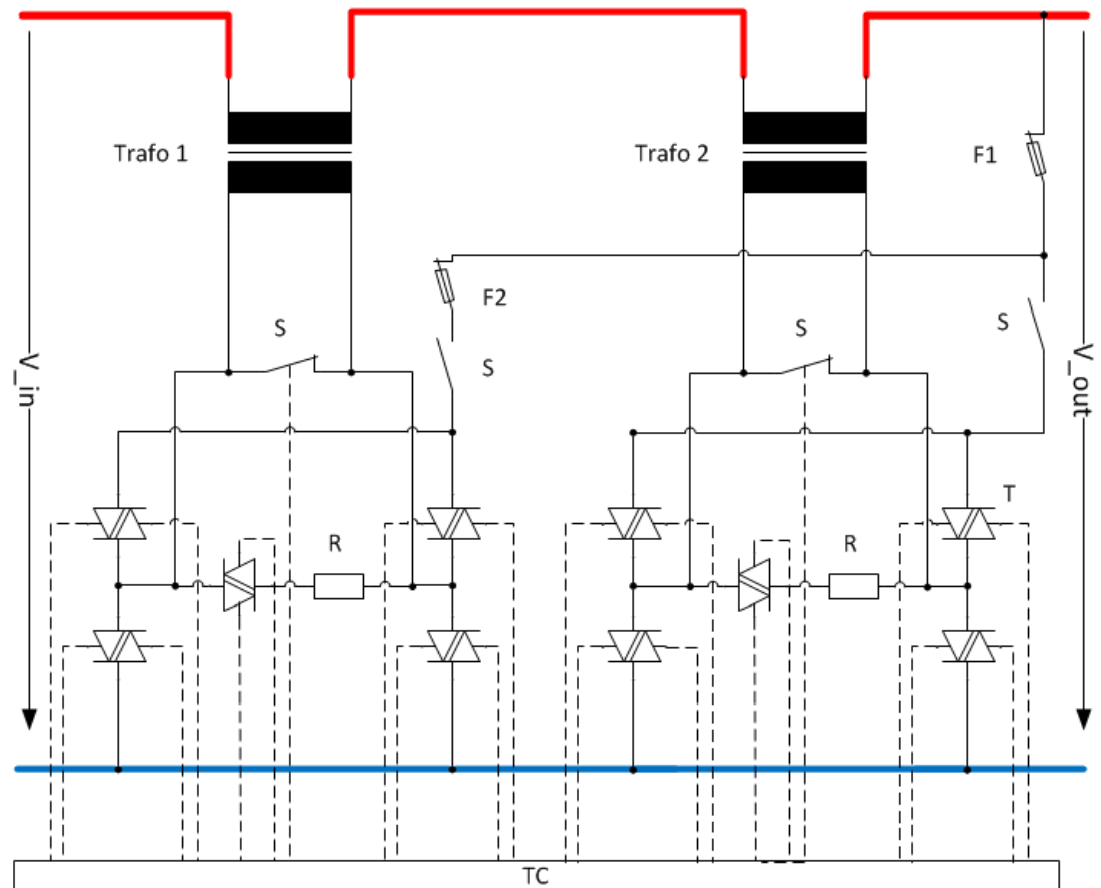


Abbildung 7-1 Einphasiges Prinzipschaltbild

Trafo 1	Zusatztransformator 1
Trafo 2	Zusatztransformator 2
F1, F2	Schmelzsicherung
S	Sicherheits-Schütz
R	Umschalt-Widerstand
T	Thyristor
TC	Thyristoransteuerung
V_in	Ungeregelte Eingangsspannung
V_out	Geregelte Ausgangsspannung

Tabelle 7-2 Erklärung der Abkürzungen

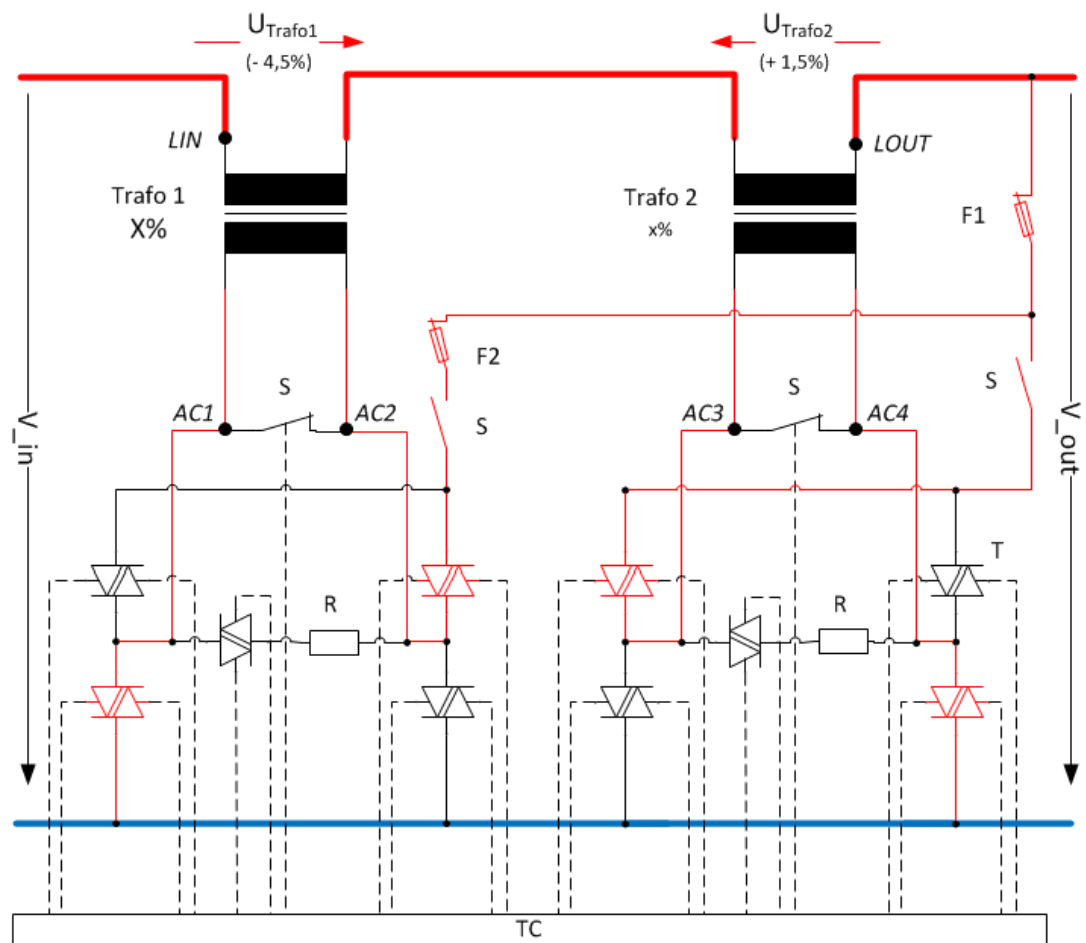


Abbildung 7-2 Beispiel für - 3 % Spannungsabsenkung

Im Beispiel nach Abbildung 7-2 wird die Ausgangsspannung um - 3 % gegenüber der Eingangsspannung abgesenkt.

Der Transformator *Trafo 1* (-4,5 %) übersetzt die Primärspannung, welche durch Thyristoren geschaltet wird, in negativer Richtung und subtrahiert 10,35 V (4,5 % von 230 V) von der Ausgangsspannung.

Der Transformator *Trafo 2* (+ 1,5 %) übersetzt die Primärspannung in positiver Richtung und addiert 3,45 V (1,5 % von 230 V) zu der Ausgangsspannung.

## 7.2 Verhalten im Niederspannungsnetz

Die Niederspannungsregelsysteme sind für einen langen, robusten Einsatz im Niederspannungsnetz ausgelegt. Nachfolgend werden Netzszenarien mit dem Verhalten der Niederspannungsregelsysteme gegenübergestellt.

Ereignis	Verhalten LVRSys™
Kurzschluss Ph1	Sicherungsfall Ph1 Automatischer Neustart des Reglers nach Austausch der Sicherung
Kurzschluss Ph2/Ph3	Sicherungsfall Ph2/Ph3 Automatischer Bypass für alle Phasen aktiviert Automatischer Betriebsmodus des Reglers nach Austausch der Sicherung
Blitzeinschlag alle Phasen	Blitzschutz aktiviert Erst nach mehreren Blitzeinschlägen löst Blitzableiter aus und trennt das Regelsystem von der Hauptspannung Automatischer Neustart des Reglers nach Austausch des Blitzableiter Moduls
Spannungseinbruch Phase 1	Keine Reaktion des Reglers bis 100 V Restspannung Unter 100 V Restspannung geht der Regler in den automatischen Bypass-Modus Nach Spannungsrückkehr wechselt Regler automatisch in den Betriebsmodus
Spannungseinbruch Phase 2/3	Keine Reaktion des Reglers bis 5% Restspannung Unter 5 % Restspannung für >20 ms geht der Regler in den automatischen Bypass Modus Nach Normalzustand der Spannung wechselt Regler automatisch in den Betriebsmodus
Überspannung Phase 1/2/3	Keine Reaktion des Reglers bis 170% Restspannung Über 170 % Restspannung für >30 ms geht der Regler in den automatischen Bypass Modus Nach Normalzustand der Spannung wechselt Regler automatisch in den Betriebsmodus
Harmonische	Haben keinen Einfluss auf den Regler Regler hat kein Einfluss auf Harmonische
Flicker	Hat keinen Einfluss auf den Regler Regler hat kein Einfluss auf Flicker
Rundsteuersignal	Hat keinen Einfluss auf den Regler Regler hat kein Einfluss auf Rundsteuersignale

*Tabelle 7-3 Betriebsverhalten der Regelsysteme*



### 7.3 Spannungsabfall durch Last

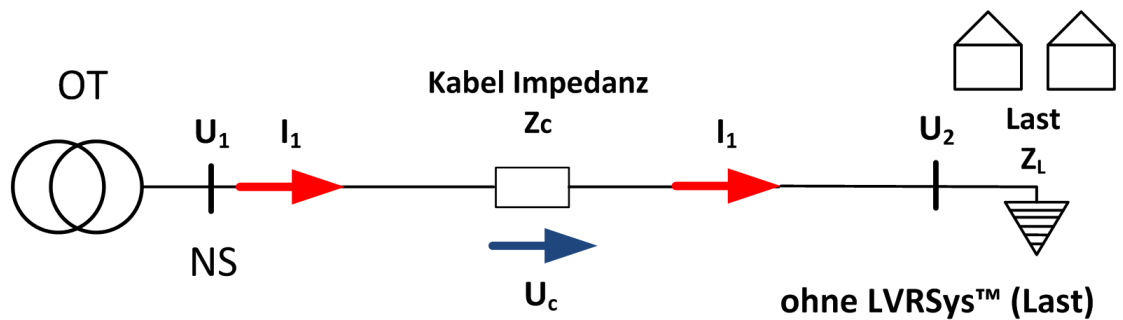


Abbildung 7-4 Niederspannungsleitung mit Spannungsabfall durch Last bedingt

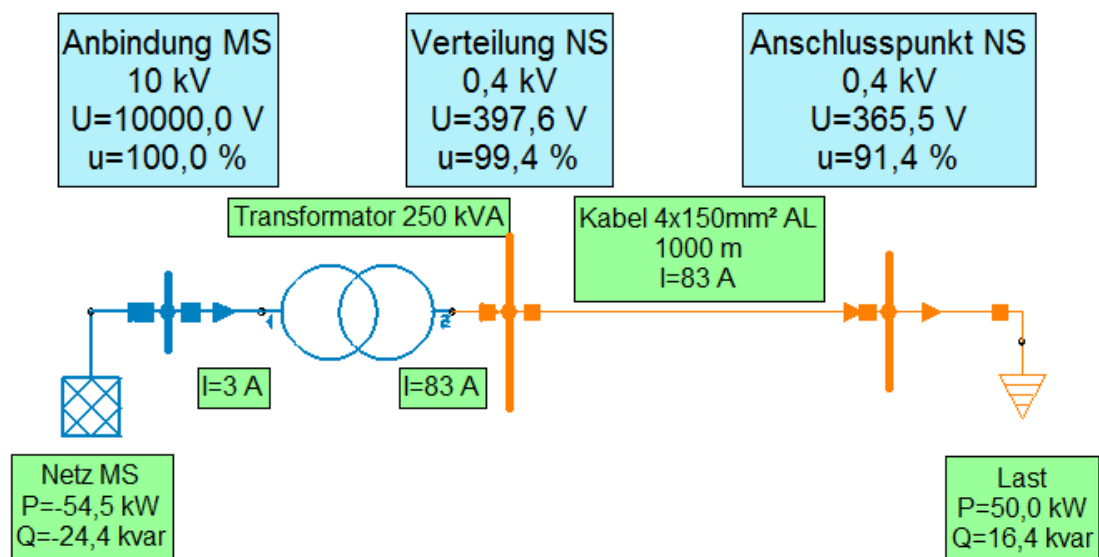


Abbildung 7-5 Niederspannungsleitung mit Spannungsabfall durch Last bedingt (Beispiel)

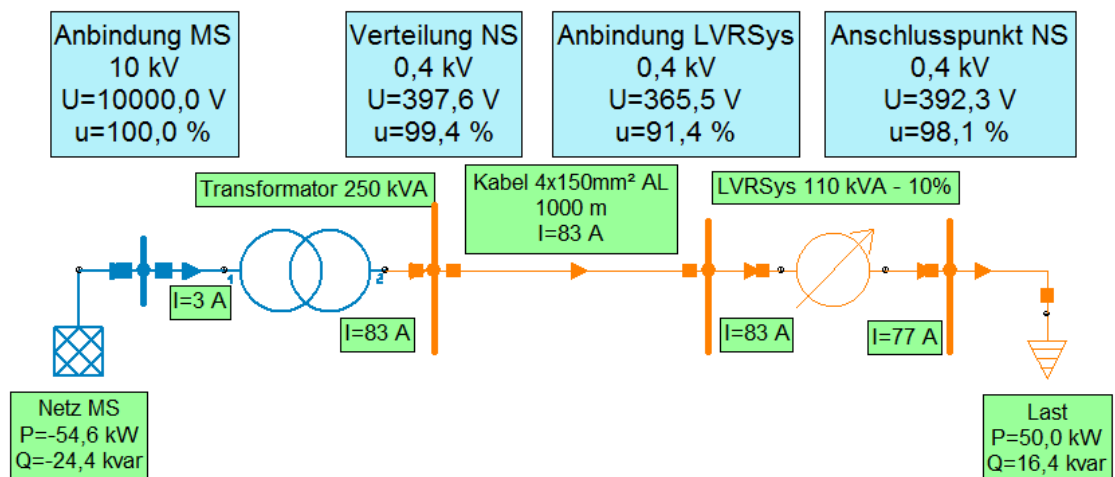


Abbildung 7-6 Niederspannungsleitung mit Spannungsabfall durch Last, ausgeregelt durch LVR Sys

[Simulations Screenshots mit Neplan® aufgenommen].



## 7.4 Spannungserhöhung durch Einspeiser (z. B. PV-Anlage)

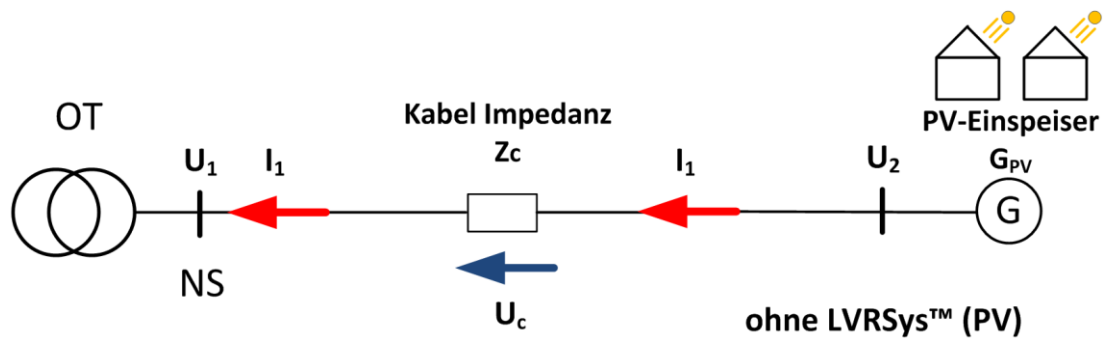


Abbildung 7-7 Niederspannungsleitung mit Spannungserhöhung durch Einspeiser bedingt

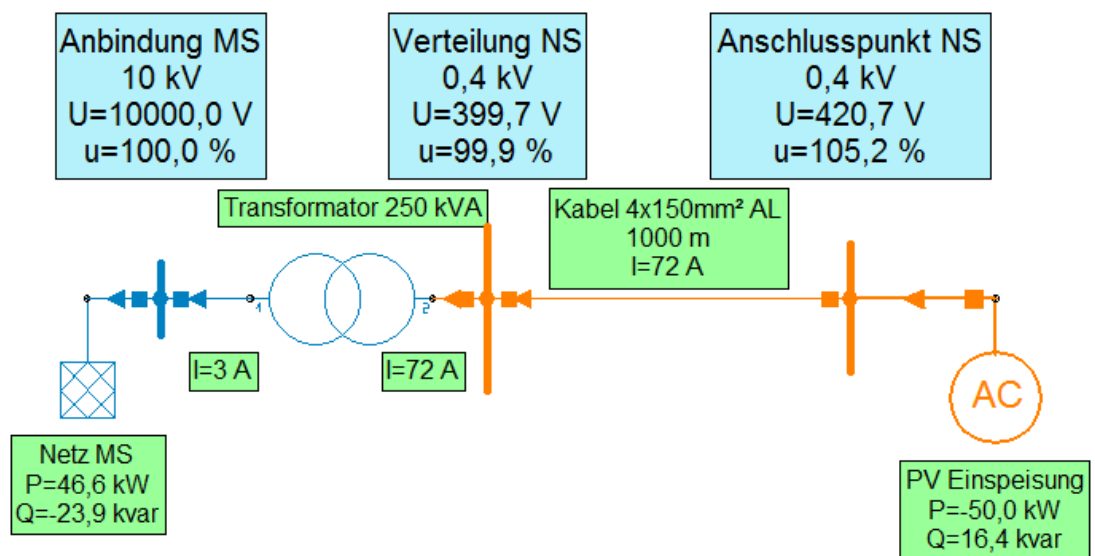


Abbildung 7-8 Niederspannungsleitung mit Spannungsabfall durch Einspeiser bedingt (Beispiel)

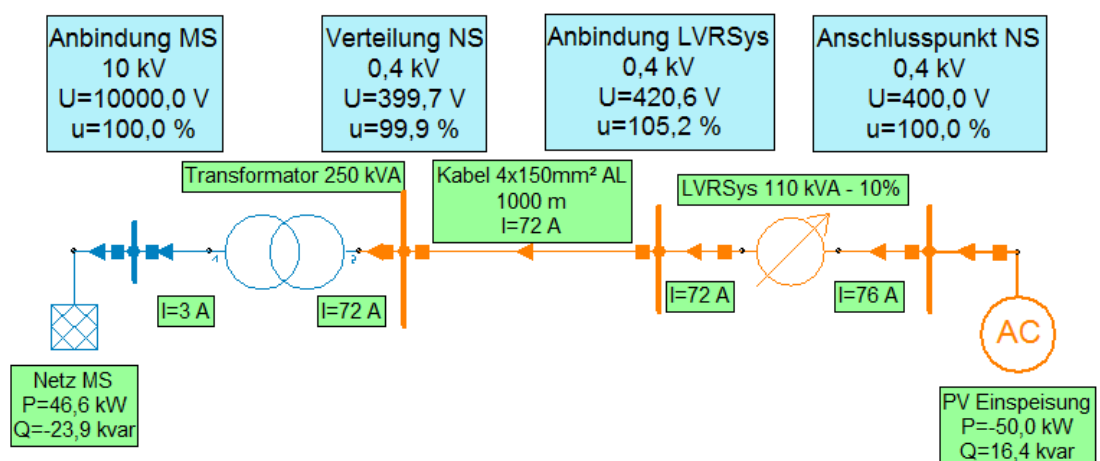


Abbildung 7-9 Niederspannungsleitung mit Spannungsabfall durch Einspeiser, ausgeglet durch LVRsyst

[Simulations Screenshots mit Neplan® aufgenommen].

## 8. Inbetriebnahme & Außerbetriebnahme LVRSys™

### 8.1 Leuchten & Schalter

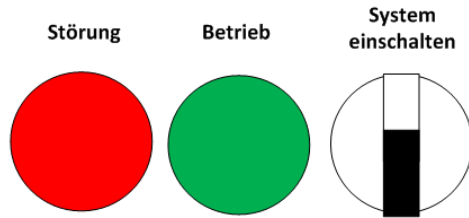


Abbildung 8-1 Signalleuchten und Schalter

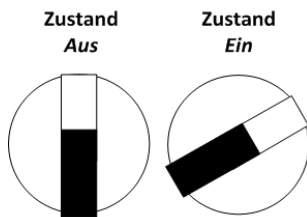


Abbildung 8-2 Schalterstellungen

### 8.2 Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme LVRSys™

Zur Bedienung der Schaltelemente LVRSys IN, LVRSys OUT und BYPASS Kapitel 8.4 beachten.  
Die Ausgangsstellung ist:

- 0 Geschlossener *BYPASS* (F3).
- 0 Geöffneter Eingang (F1 / *LVRSys-IN*).
- 0 Geöffneter Ausgang (F5 / *LVRSys-OUT*).
- 0 Der Regler im Zustand *Aus*.

#### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

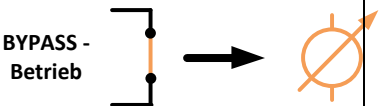

Sicherstellen, dass In- und Außerbetriebnahme sowie die Bedienung des LVRSys™ ausschließlich durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen gemäß VDE 0105-100 durchgeführt werden.

- ➔ NH-Lastschaltleisten/-Trenner /Schalter niemals teilweise öffnen.
- ➔ NH-Lastschaltleisten/-Trenner /Schalter ausschließlich am Griff betätigen.

#### **VORSICHT!**

#### **Zerstörung von Bauteilen durch Überlastung!**

- ➔ LVRSys™ ausschließlich nach beschriebenem Ablauf ein- und ausschalten.
- ➔ BYPASS niemals während des REGEL - Betriebs betätigen.

Inbetriebnahme LVRSys™	Außerbetriebnahme LVRSys™ BYPASS
 <p><b>Ablaufreihenfolge:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LVRSys IN schließen (mit Trennmessern / Sicherungen).</li> <li>2. LVRSys OUT schließen (mit Trennmessern / Sicherungen).</li> <li>3. BYPASS öffnen (Trennmesser entfernen).</li> <li>4. System Schalter auf Position EIN schalten.  <ul style="list-style-type: none"> <li>➡ Regler fährt automatisch hoch.</li> <li>➡ LVRSys™ ist aktiv.</li> <li>➡ Ortsnetz wird über das LVRSys™ geregelt.</li> </ul> </li> </ol>	 <p><b>Ablaufreihenfolge:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System Schalter auf Position AUS schalten.  <ul style="list-style-type: none"> <li>➡ Warten bis Sekundärelektronik spannungslos ist. (Display erlischt nach ca. 10 s).</li> </ul> </li> <li>2. BYPASS schließen (mit Trennmessern).</li> <li>3. LVRSys OUT öffnen (Trennmesser / Sicherungen entfernen).</li> <li>4. LVRSys IN öffnen (Trennmesser / Sicherungen entfernen).  <ul style="list-style-type: none"> <li>➡ Das LVRSys™ ist komplett vom Netz getrennt.</li> <li>➡ Der BYPASS aktiv.</li> </ul> </li> </ol> <p>Das Netz wird über den BYPASS versorgt.</p> <p>➡ Spannungsfreiheit bestimmen (Kap. 8.3).</p>

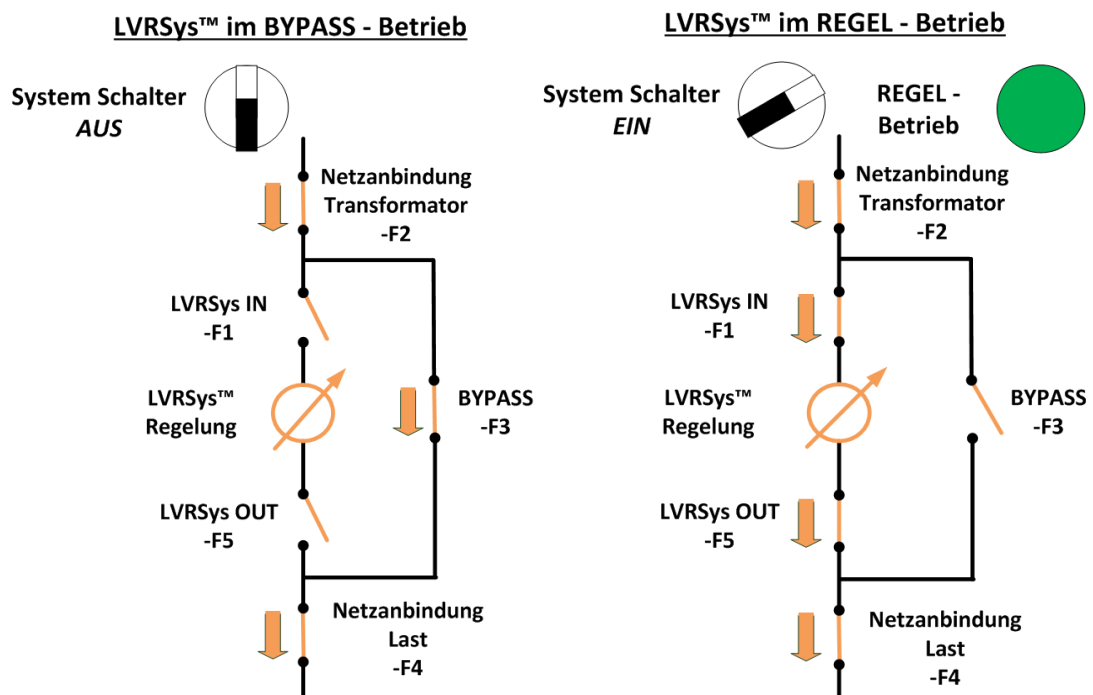



Abbildung 8-3 Stromlaufprinzip Bypass und Betrieb

## 8.3 Bestimmung der Spannungsfreiheit

 <b>GEFAHR!</b>	<b>Gefahr durch elektrischen Schlag!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Spannungsfreiheit sicherstellen Eingang System</li> <li>➔ Spannungsfreiheit sicherstellen Ausgang System</li> <li>➔ Messung nur mit abgesicherten Messgeräten mit Überspannungskategorie IV</li> </ul>
--	--

- 0 Spannungsfreiheit prüfen am Eingang (*LVRSys-IN*).
- 0 Spannungsfreiheit prüfen am Ausgang (*LVRSys-OUT*).
  
- 0 Systeme mit Sicherungsautomaten:  
Spannungsfreiheit prüfen L1/L2/L3 (direkt am Sicherungsautomaten) gegen PEN-/PE-Schiene.
- 0 Systeme mit NH-Sicherungslastschaltleisten:  
Spannungsfreiheit prüfen L1/L2/L3 (direkt am Abgang Lastschaltleisten) gegen PEN-/PE-Schiene.
- 0 Systeme mit NH-Sicherungslasttrennschalter:  
Spannungsfreiheit prüfen L1/L2/L3 (direkt am Abgang Lasttrennschalter) gegen PEN-/PE-Schiene.

## 8.4 Bedienung der Automaten und Lastschaltleisten

### 8.4.1 Bedienung Systeme mit Automaten

Beim Schalten der Geräte ist folgendes zu beachten:

- ➔ Sicherstellen, dass In-, Außerbetriebnahme und Bedienung ausschließlich durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen gemäß VDE 0105-100 durchgeführt werden.
- ➔ Automaten ausschließlich am Bediengriff betätigen.
- ➔ Automaten schnell betätigen.

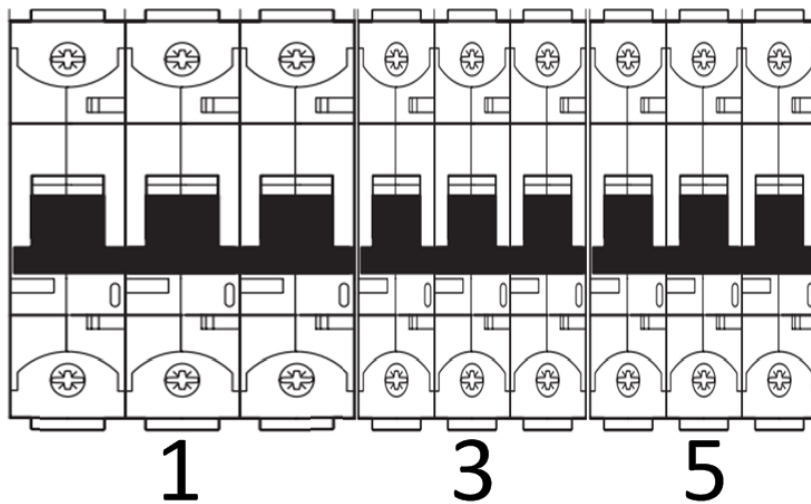


Abbildung 8-4 Anschluss und BYPASS-Funktion

1	Automat für LVRSysIN – F1
3	Automat für BYPASS – F3
5	Automat für LVRSysOUT – F5

Tabelle 8-3 Erklärung der Nummerierung



Abbildung 8-5 Sicherungsautomat Zustand AUS

## 8.4.2 Bedienung Systeme mit Lastschaltleisten



**GEFAHR!**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

NH-Lastschaltleiste niemals teilweise öffnen.

NH-Lastschaltleiste am Griff betätigen.

NH-Sicherungen sind ausschließlich zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen bestimmt, siehe IEC 60269-2.

Beim Schalten der Geräte ist folgendes zu beachten:

- ➔ Sicherstellen, dass In-, Außerbetriebnahme und Bedienung ausschließlich durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen gemäß VDE 0105-100 durchgeführt werden.
- ➔ Sicherstellen, dass nur Sicherungseinsätze mit versilberten Messern bzw. versilberte Trennmesser verwendet werden.
- ➔ Lastschaltleiste ausschließlich am Bediengriff betätigen.
- ➔ Lastschaltleiste schnell betätigen.

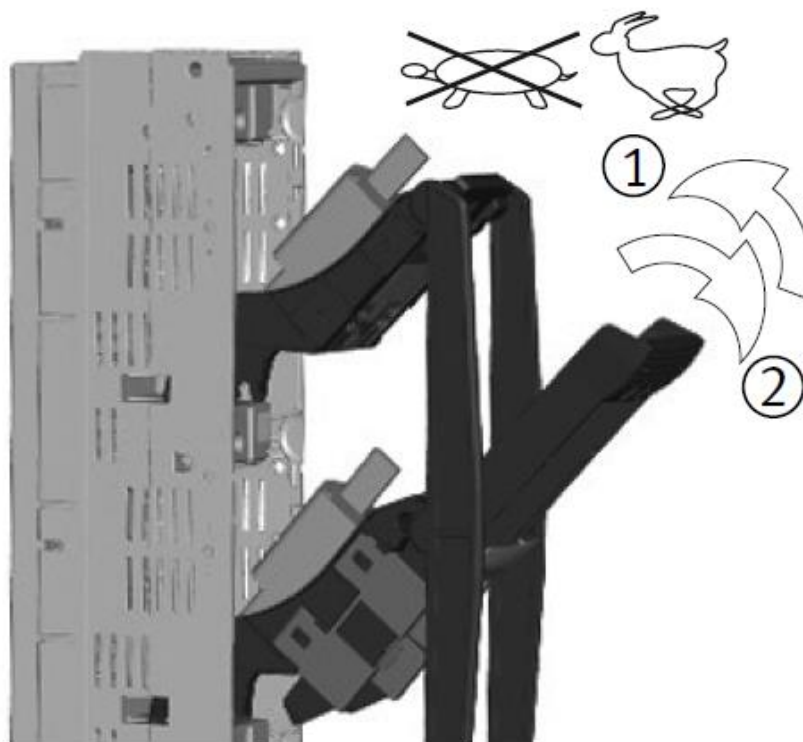


Abbildung 8-6 Bedienung Lastschaltleiste

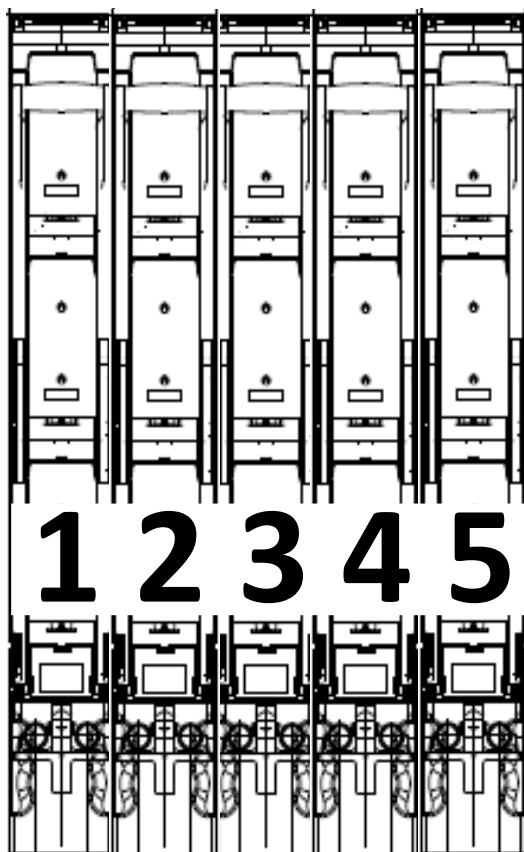


Abbildung 8-7 NH-Lastschaltleisten

**⚠ VORSICHT!**

**Spannungsunterbrechung im Niederspannungsnetz!**

(2) Kontaktierungsleiste NS-Netz Eingang, niemals Schalten!

(4) Kontaktierungsleiste NS-Netz Ausgang, niemals Schalten!

1	Anschluss Lastschaltleiste für <b>LVRsystIN – F1</b> (Intern/Transformator-Block Sekundärleitung Eingang)
2	Anschluss Lastschaltleiste für eingangsseitige externe Kabel (Netzanbindung Transformator – F2)
3	Koppelleiste <b>BYPASS – F3</b>
4	Anschluss Lastschaltleiste für ausgangsseitige externe Kabel (Netzanbindung Last – F4)
5	Anschluss Lastschaltleiste für <b>LVRsystOUT – F5</b> (Intern/Transformator-Block Sekundärleitung Ausgang)

Tabelle 8-45 Erklärung der Nummerierung

### 8.4.3 Bedienung Systeme mit NH-Lasttrennschaltern



**GEFAHR!**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

NH-Lasttrennschalter niemals teilweise öffnen.

NH-Lasttrennschalter am Griff betätigen.

NH-Sicherungen sind ausschließlich zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen bestimmt, siehe IEC 60269-2.

Beim Schalten der Geräte ist folgendes zu beachten:

- Sicherstellen, dass In-, Außerbetriebnahme und Bedienung ausschließlich durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen gemäß VDE 0105-100 durchgeführt werden.
- Sicherstellen, dass nur Sicherungseinsätze mit versilberten Messern bzw. versilberte Trennmesser verwendet werden.
- NH-Lasttrennschalter ausschließlich am Bediengriff betätigen.
- NH-Lasttrennschalter schnell betätigen.

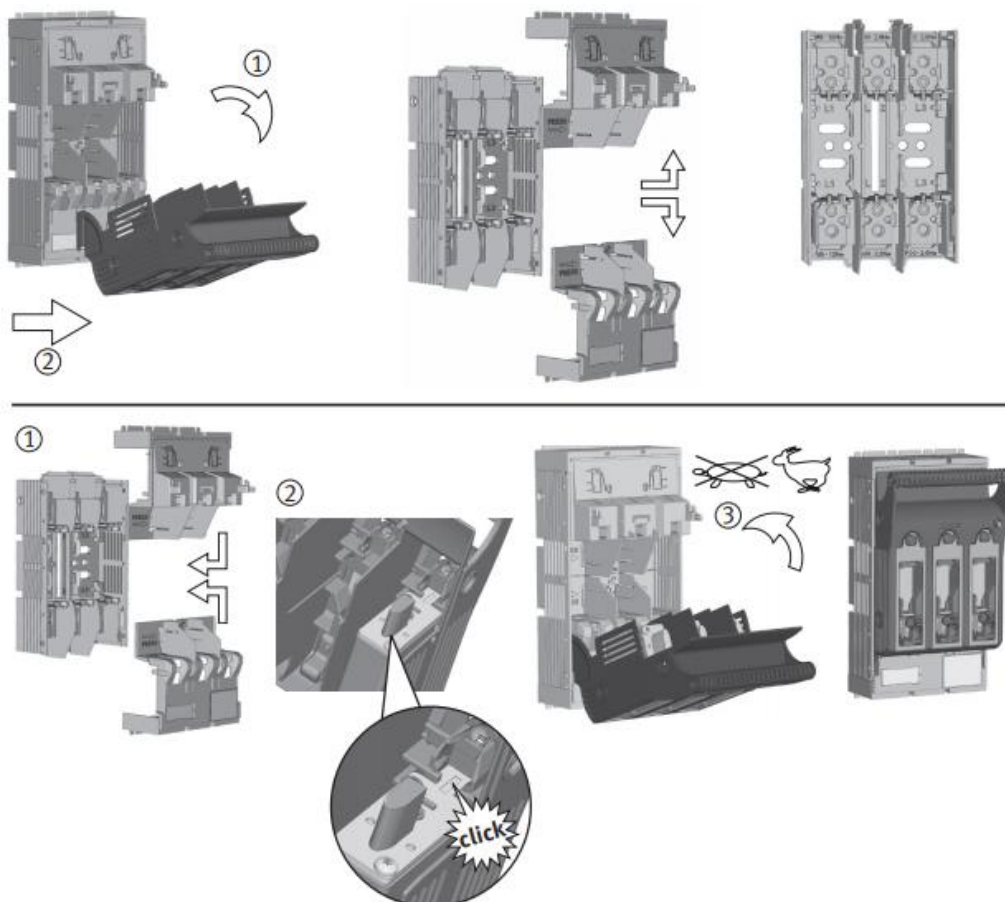


Abbildung 8-8 Bedienung Lasttrennschalter



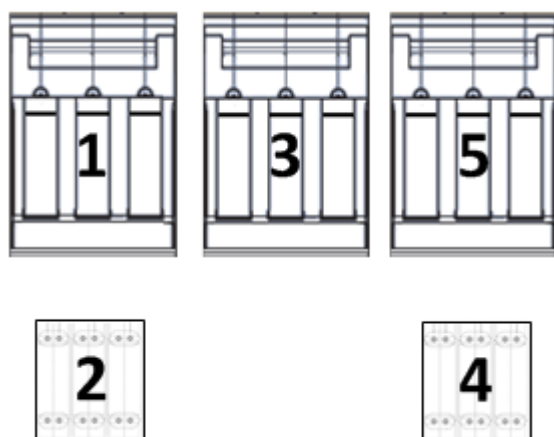


Abbildung 8-9 NH-Lasttrennschalter

<b>⚠ VORSICHT!</b>	<b>Spannungsunterbrechung im Niederspannungsnetz!</b> (1/5) Anschluss Lasttrennschalter, nach Anleitung bedienen! (3) BYPASS-Lasttrennschalter, nach Anleitung bedienen! Siehe Kapitel 8 Inbetriebnahme & Außerbetriebnahme LVRSys™
--------------------	--

1	Anschluss Lasttrennschalter für <b>LVRSysIN – F1</b> (Intern/Transformator-Block Sekundärleitung Eingang)
2	Anschlussklemmblock für eingangsseitige externe Kabel (Netzanbindung Transformator)
3	Lasttrennschalter <b>BYPASS – F3</b>
4	Anschlussklemmblock für ausgangsseitige externe Kabel (Netzanbindung Last)
5	Anschluss Lasttrennschalter für <b>LVRSysOUT – F5</b> (Intern/Transformator-Block Sekundärleitung Ausgang)

Tabelle 8-67 Erklärung der Nummerierung

## 9. Betrieb/Bedienung Regler

### 9.1 Signalleuchten / Systemschalter

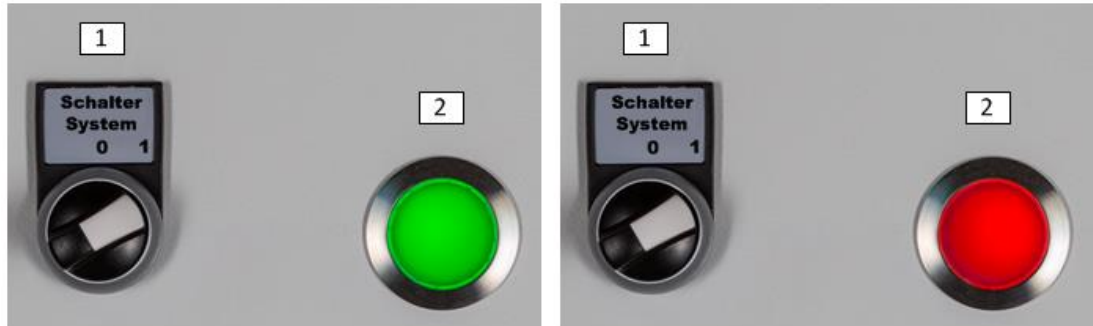


Abbildung 9-1 Schiebeschalter Beschreibung:

- 1) Schalter System
- 2) Leuchte Betrieb (grün) / Störung (rot)

### 9.2 Signalleuchten & Schalter Service – CPU-Platine (A7)



Abbildung 9-2 Schiebeschalter Service / Leuchte Status

Beschreibung:

- 1) Schalter Service
- 2) Leuchte Status
- 3) Leuchten Status Schütze (erste von links) und Status Serviceschalter (zweite von links)

### 9.3 Signalleuchten - Steuerschrank

Die Signalleuchten Rot und Grün zeigen den Zustand des Systems an:

- 0 *Rot*: Fehler-Zustand; System befindet sich im automatischen BYPASS.
- 0 *Grün*: Betriebs-Zustand; System befindet sich im fehlerfreien Betrieb.
- ➡ Bei roter Signalleuchte Anweisungen in Serviceanleitung befolgen.
- ➡ Fehlercode notieren (Kap. 9.12.5 LOG ERR).
- ➡ Fehler kann nicht behoben werden, A. Eberle Support-Team muss kontaktiert werden.

## 9.4 Schalter

Die Schalterstellungen führen zu folgenden Zuständen:

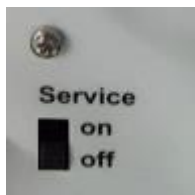
- 0 Schalter System einschalten:



0  
*Abbildung 9-3 Schalter System (System aus)*

- Schalterstellung rechts: System ein
- Schalterstellung oben: System aus

- 0 Schiebeschalter Service:



*Abbildung 9-4 Schiebeschalter Service*

- Schalterstellung *on*: Serviceschalter aktiv
- Schalterstellung *off*: Serviceschalter inaktiv
  - ➡ Bei Schalterstellung *on* wechselt die Signalleuchte am Steuerschrank von *Grün* auf *Rot*.
  - ➡ Bei Schalterstellung *on* wechselt an der CPU-Platine A7 die Leuchte *Status Serviceschalter* und *Status* auf *rot*
  - ➡ Automatische Bypass aktiv, Regelung ohne Funktion



Die Verwendung des Schalters Serviceschalter ist ausschließlich bei einem Firmware Update notwendig.

## 9.5 Bootvorgang

➔ Betätigung des Schalters System einschalten startet den Bootvorgang des Reglers automatisch.

- Nach ca. 25 Sek. erscheint im Display *Boot...*
- Nach Beendigung des Bootvorgangs (ca. 45 Sek.) befindet sich der Regler im Modus *Automatik*.

Der Bootvorgang muss abgeschlossen sein um sämtliche Aktivitäten, wie Parametrierung, Wechsel der Displayseiten etc. auszuführen.

## 9.6 Menüführung

Im fehlerfreien Betrieb befindet sich der Regler standardmäßig im Modus *Automatik*.

Das Hauptfenster zeigt die 3 Phasenspannungen der Außenleiter und die aktuelle Stufe der jeweiligen Phase an.

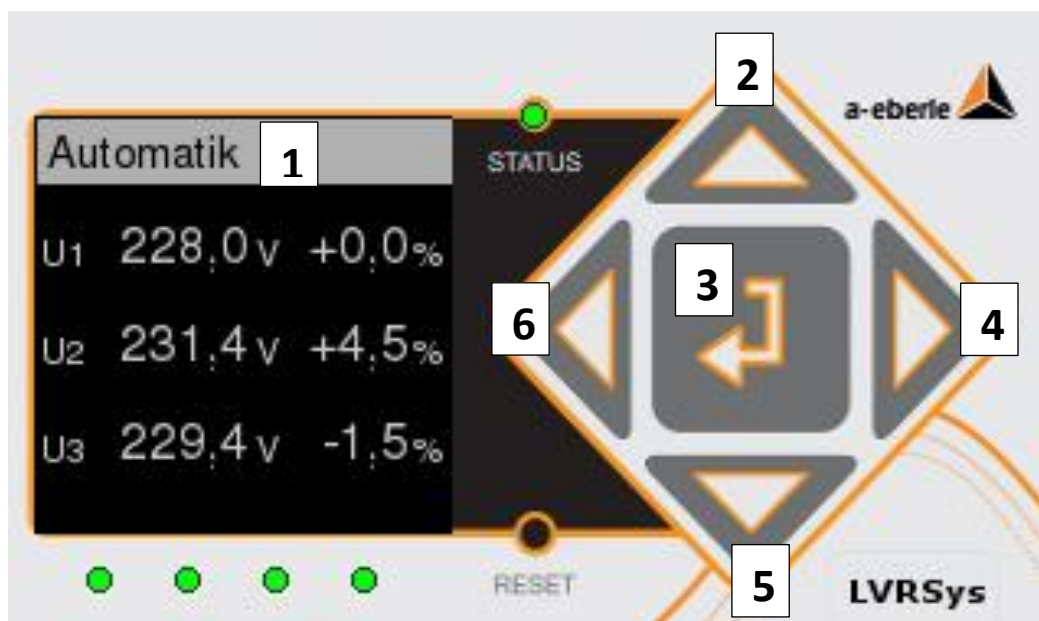


Abbildung 9-5 Reglerdisplay

1	Modus
2	Auswahl nach <i>oben</i> (ausschließlich im User Menü oder Modus <i>Hand</i> aktiv)
3	<i>Eingabe-Taste</i> (bestätigen)
4	Anzeigenwechsel nach <i>rechts</i>
5	Auswahl nach <i>unten</i> (ausschließlich im Benutzer Menü oder Modus <i>Hand</i> aktiv)
6	Anzeigenwechsel nach <i>links</i>

Tabelle 9-1 Erklärung der Nummerierung

## 9.7 Modus Automatik

Nachdem der Bootvorgang (Anlegen der Versorgungsspannung) abgeschlossen ist, wechselt der Regler in den Modus *Automatik*. Im Modus *Automatik* ist der Regler aktiv.

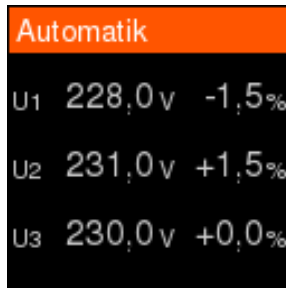


Abbildung 9-6 Anzeige Modus Automatik

Display zeigt:

- 0 drei Phasenspannungen
- 0 aktuelle Stufenstellungen der Phasen

## 9.8 Modus Hand

Im Modus *Hand* ist der Regler nicht aktiv. Pro Sekunde ist ein Stufenwechsel möglich.

Stufen manuell wechseln:

- ➡ Modus Hand anwählen, Eingabe-Taste im Automatik Modus drücken. (Siehe Kap. 9.9 Übersicht Display)
- ➡ Um Stufe nach unten zu wechseln, Taste unten drücken.
- ➡ Um Stufe nach oben zu wechseln, Taste oben drücken.

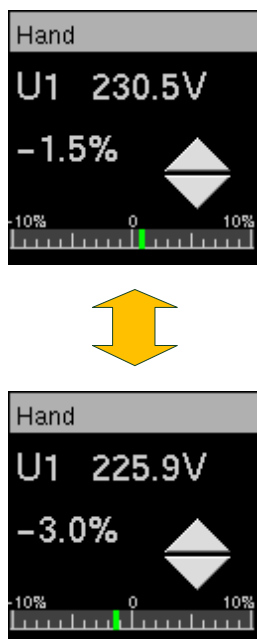


Abbildung 9-7 Anzeige Modus Hand

## 9.9 Übersicht Display

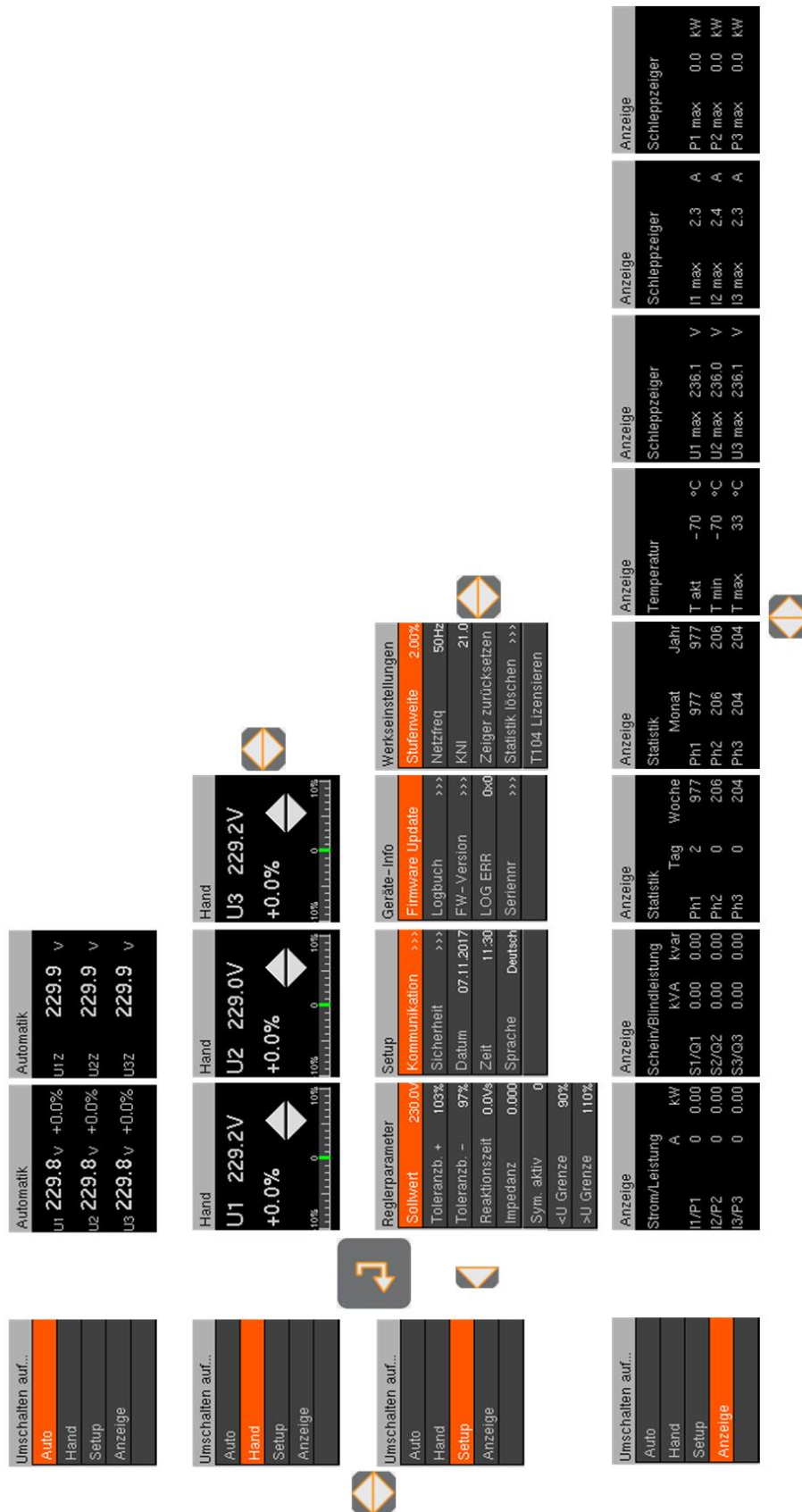


Abbildung 9-8 Übersicht Menüführung

## 9.10 Regler - Parameter

Die einzelnen Regler - Parameter werden im weiteren ausführlich beschrieben.

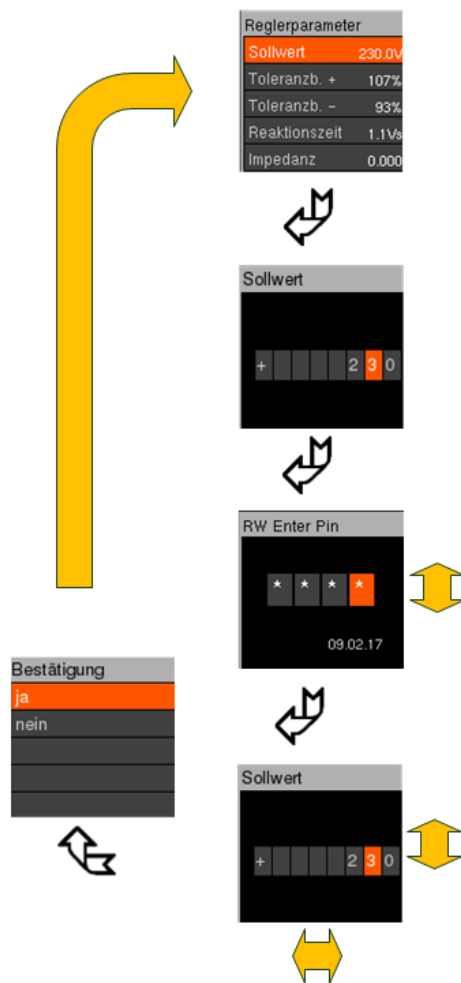


Abbildung 9-9 Einstellen der Regler - Parameter

- Menü Regler - Parameter anwählen (Siehe Kap. 9.9 Übersicht Display).
- Um Unterpunkte zu wählen, Taste oben oder Taste unten drücken.
- Eingabe-Taste drücken.

### Parametrierung:

- PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- Einstellen der Parameter durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.



Auslieferungszustand des PIN ist „0000“ (viermal Null)

Der PIN kann wie in Kap. 11. IT-Sicherheit beschrieben geändert werden.

### 9.10.1 Sollwert

Standard sind:

- 0 230 V (400 V L-L) oder
- 0 133 V (230 V L-L).
- ➔ Sollwert einstellen (100 V – 260 V).

### 9.10.2 Toleranzband + und Toleranzband -

Standard sind:

- 0 97% für Toleranzband – (Toleranzb. -)
- 0 103% für Toleranzband + (Toleranzb. +)
- ➔ Toleranzbänder ggf. einstellen (80 % - 98 % & 102% - 120 %).

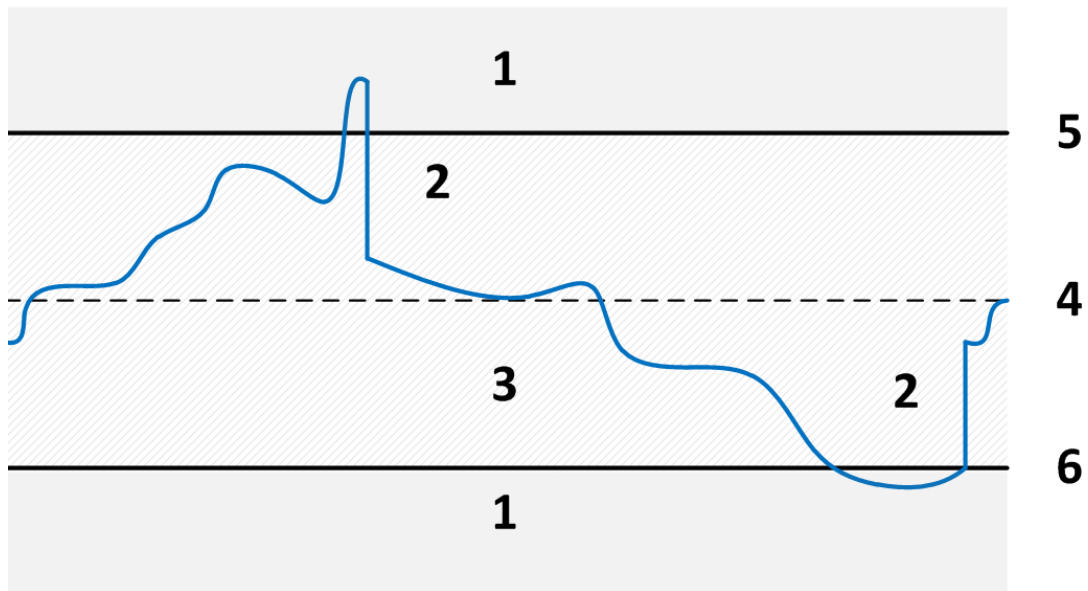


Abbildung 9-10 Toleranzbandzone

1	Regler aktiv
2	Stufungsvorgang
3	Regler inaktiv
4	Sollwert
5	Toleranzband +
6	Toleranzband -

Tabelle 9-2 Erklärung der Nummerierung

Bei Spannung im Bereich zwischen den Toleranzbändern + und - ist Regelung inaktiv. Bei Überschreitungen der Toleranzbänder + und - wird die Regelung aktiv und stuft die Spannung unter Berücksichtigung der eingestellten Parameter.



### 9.10.3 Reaktionszeit

Standard ist 10 Vs.

- ➡ Reaktionszeit von 1 Vs bis 100 Vs in 0,1-Schritten einstellbar.
- ➡ Reaktionszeit von 0 Vs bis 100 Vs in 0,1-Schritten einstellbar. (FW 12.01.00)

#### HINWEIS!

Reaktionszeit 0 Vs ist die Option Schnellstufung < 30 ms (Merkmal E2 – E5). Diese Option ist nur in Kombination mit speziell entworfenen Transformatoren möglich.

Auswahl der Reaktionszeit 0 Vs ohne spezielle Transformatoren kann zu Schäden am System führen.

An Hand der Reaktionszeit kann die Regelgeschwindigkeit des Systems parametrisiert werden.

Beispiel: Verletzung der Toleranzbänder bei eingestellter Reaktionszeit 1 Vs.

(siehe Abbildung 9-11 Toleranzbandzone)

- ↪ Überschreitung Toleranzband + um 1 V → Stufungsvorgang nach 1 s (2.1)
- ↪ Unterschreitung Toleranzband - um 0,5 V → Stufungsvorgang nach 2 s (2.2)

Die Reaktionszeit beschreibt hierbei die Zeit, welche zwischen der messtechnischen Erfassung der Toleranzbandverletzung bis zum Stufungsvorgang vergeht (siehe Kap. 9.10.2).

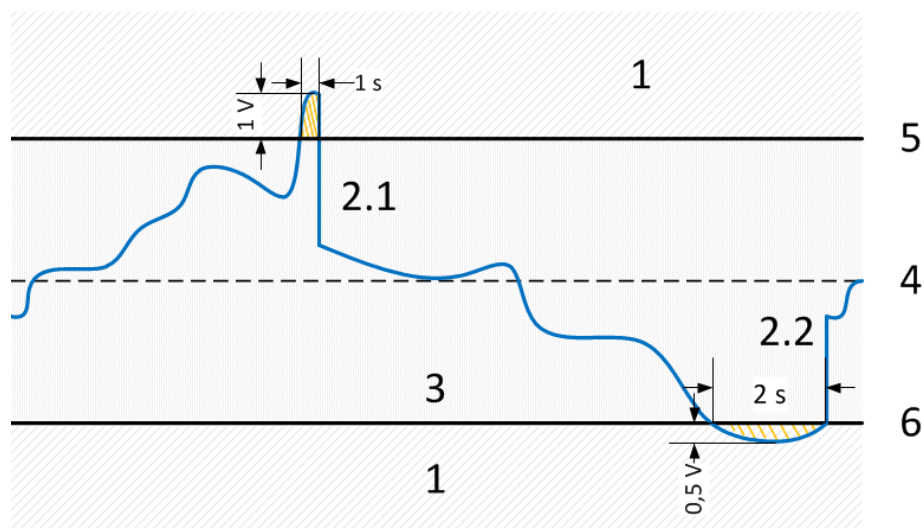


Abbildung 9-11 Toleranzbandzonen Reaktionszeit

1	Regler aktiv
2.1	Stufungsvorgang Überschreitung Toleranzband + um 1 V
2.2	Stufungsvorgang Unterschreitung Toleranzband - um 0,5 V
3	Regler inaktiv
4	Sollwert
5	Toleranzband +
6	Toleranzband -

Tabelle 9-3 Erklärung der Nummerierung

## 9.10.4 Impedanz

Die Funktion *Impedanz* kann ausschließlich verwendet werden, wenn die Option *Strommessung* integriert wurde (Kap. 3).

Standard ist 0  $\Omega$ .

↪ Impedanz ist deaktiviert

➔ Impedanz in 0,01  $\Omega$ -Schritten von 0 bis 0,5  $\Omega$  einstellbar.

➔ Max. Einfluss auf lokale Spannungsmessung 5 V (20 V mit FW 12.01.00).

Bei deaktivierter Impedanz:

↪ Stromabhängige Regelung ist deaktiviert.

Bei aktiver Impedanz:

↪ Stromwerte werden in Regelung einbezogen.

↪ Widerstandssymbol erscheint im Zustandsfenster.

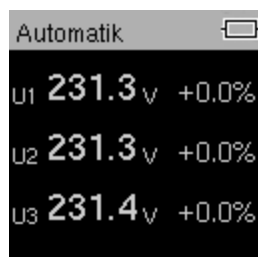


Abbildung 9-12 Anzeige Impedanz aktiv

Bei Parametrierung der Impedanz wird der Laststrom in den Regelalgorithmus mit einbezogen.

Beispiel:

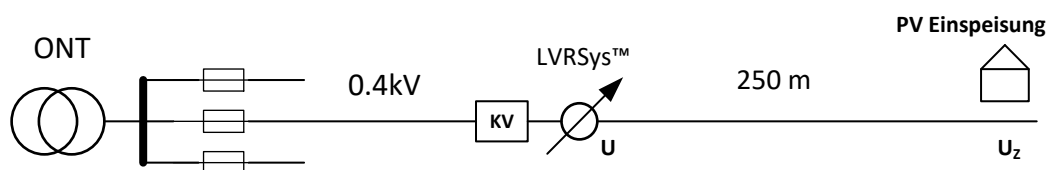


Abbildung 9-13 Beispiel Netzausläufer mit 500 m Kabelstrecke

Kabeldaten	Werte
Kabel	NA2X2Y 4 x 150 mm <sup>2</sup>
Leitungslänge	250 m
Kabelwiderstand	0,25 km x 0,206 $\Omega$ /km = 0,05 $\Omega$

Tabelle 4 Kabeldaten

Im Beispiel reduziert sich kalkulierte Spannungswert des Reglers, bei einem einspeisenden Strom der PV-Anlage von 100 A, um  $-100 \text{ A} \times 0,05 \text{ } \Omega = -5 \text{ V}$ . Dadurch wird am Kabelende auf den gewünschten Spannungssollwert ausgegelt.

Bei Parametrierung der *Impedanz* errechnet der Regler permanent die Spannung aus Spannungswert am Regler + Impedanz x Netzstrom.

$$U_Z = U_{\text{Regler}} + Z_{\text{Netz}} * I_{\text{Netz}}$$

Kabel Typ	spez. Kabelwiderstand $\Omega/\text{km}$
NAYY-J 4 x 70 mm <sup>2</sup>	0,453
NAYY-J 4 x 95 mm <sup>2</sup>	0,321
NAYY-J 4 x 120 mm <sup>2</sup>	0,255
NAYY-J 4 x 150 mm <sup>2</sup>	0,208
NAYY-J 4 x 185 mm <sup>2</sup>	0,167
NAYY-J 4 x 240 mm <sup>2</sup>	0,131
Freileitung AL 4 x 50 mm <sup>2</sup>	0,662
Freileitung AL 4 x 70 mm <sup>2</sup>	0,519
Freileitung AL 4 x 95 mm <sup>2</sup>	0,432

*Tabelle 9-5 Spez. Kabelwiderstände*

### 9.10.5 Symmetrie (Sym. aktiv) – ab FW 12.00.05

Standard ist 1 (aktiv).

➡ Symmetrie 1 (aktiv) oder 0 (inaktiv) einstellen.

Funktion zur Symmetrierung der drei Phasenspannungen innerhalb der Toleranzbänder +/-.

- 0 Symmetrierung durch Stufung zum Sollwert.
- 0 Regelung erzeugt bestmögliche Symmetrie der Phasen zueinander in Abhängigkeit der
- 0 Stufenweite.
- 0 Regelung innerhalb der Toleranzbandgrenzen.
- 0 Impedanzfunktion wird bei Symmetrierung berücksichtigt.

Beispiele für mögliche Unsymmetrie der Phasenspannungen:

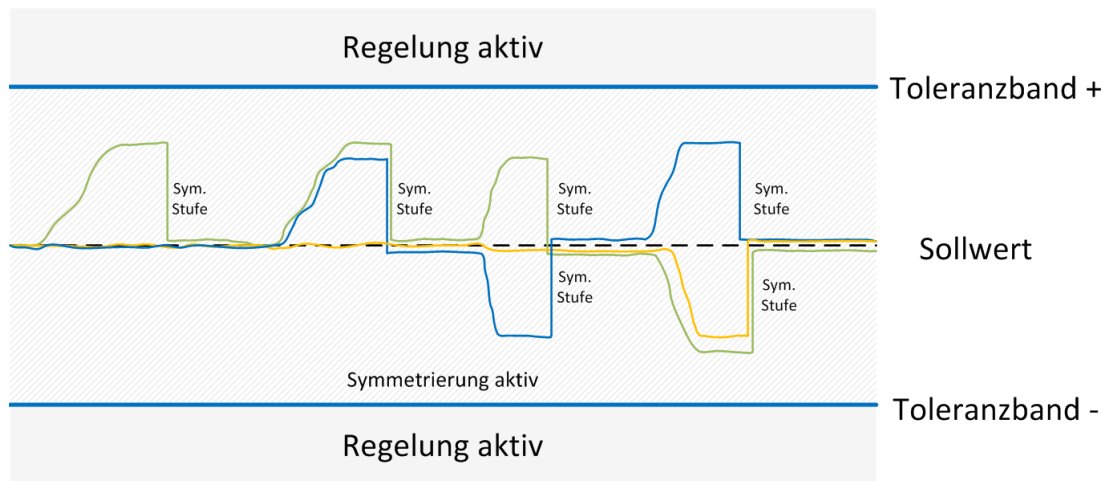


Abbildung 9-14 Beispiel für mögliche Unsymmetrie der Phasenspannungen

#### 9.10.6 Warnung Überspannung – ab FW 12.00.06

Standard ist 110 % (bezogen auf den Sollwert). Einstellbar von 105% bis 150%.

Die Warnung Überspannung wird aktiviert, wenn der 10 Sekunden Mittelwert der Spannung oberhalb des eingestellten Schwellwerts ist.

Die Warnung Überspannung wird über die Kommunikationsprotokolle übertragen und im Logbuch unter Ereignisdaten abgespeichert.

#### 9.10.7 Warnung Unterspannung – ab FW 12.00.06

Standard ist 90 % (bezogen auf den Sollwert). Einstellbar von 0% bis 95%.

Die Warnung Unterspannung wird aktiviert, wenn der 10 Sekunden Mittelwert der Spannung unterhalb des eingestellten Schwellwerts ist.

Die Warnung Unterspannung wird über die Kommunikationsprotokolle übertragen und im Logbuch unter Ereignisdaten abgespeichert.

## 9.11 Setup



*Abbildung 9-15 Setup Display*

- ➔ Menü Setup anwählen (Siehe Kap. 9.9 Übersicht Display).
- ➔ Um Unterpunkte zu wählen, Taste oben oder Taste unten drücken.
- ➔ Eingabe-Taste drücken.

### Parametrierung:

- ➔ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➔ Einstellen der Parameter durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.

### 9.11.1 Kommunikation

Siehe Kap. 10 Kommunikation.

### 9.11.2 Sicherheit

Siehe Kap. 11 IT-Sicherheit.

### 9.11.3 Datum

- ➔ Datum einstellen.

### 9.11.4 Zeit

- ➔ Systemzeit einstellen.



Bei aktivierter NTP Zeitsynchronisation (siehe Kap. 10.6) wird Zeit und Datum automatisch aktualisiert

### 9.11.5 Sprache

Mögliche Sprachen:

- 0 Deutsch
- 0 Englisch.

## 9.12 Geräte-Info

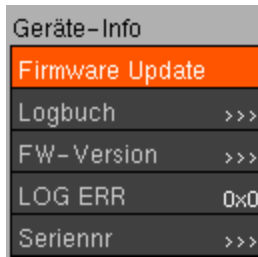


Abbildung 9-16 Geräte-Info Display

- ➔ Menü Geräte-Info anwählen (Siehe Kap. 9.9 Übersicht Display).
- ➔ Um Unterpunkte zu wählen, Taste oben oder Taste unten drücken.
- ➔ Eingabe-Taste drücken.

Parametrierung:

- ➔ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➔ Einstellen der Parameter durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.

### 9.12.1 USB Schnittstelle

USB-Schnittstelle dient zum Firmware-Update und der Logbuch Sicherung.



Abbildung 9-17 USB-Schnittstelle

### 9.12.2 Firmware Update



**VORSICHT!**

**Zerstörung von Bauteilen durch Überlastung!**

Updateprozess ausschließlich bei aktiviertem Serviceschalter starten.

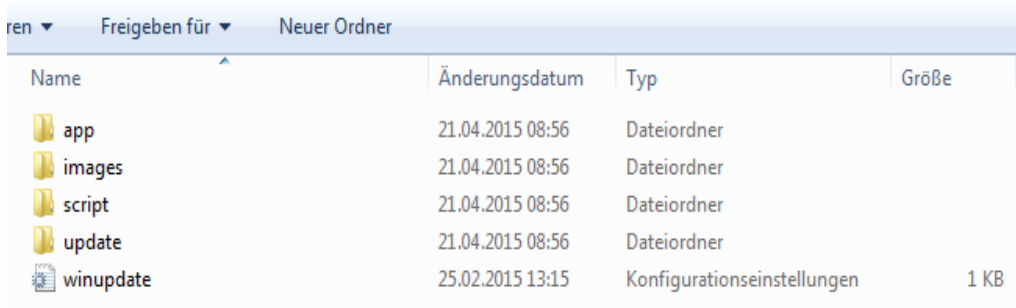
Betätigung des Serviceschalters trennt Thyristoren von der Netzspannung und schließt Transformatoren kurz. Die Regelfunktion ist außer Betrieb. Es kann ein sicherer Updateprozess gestartet werden.

Kopieren der Update-Dateien auf USB-Stick

- ➔ Zip-File entpacken (aus E-Mail oder Download:

<https://www.a-eberle.de/de/download-center-categories/firmware-1>).

- ➔ Dateien auf einem FAT32 formatiertem USB-Stick abspeichern
- ➔ Nachfolgende Ordnerstruktur zwingend, keine Überordner auf dem USB-Stick (USB-Stick:\entpackte Dateien; z. B. E:\...).



Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
app	21.04.2015 08:56	Dateiordner	
images	21.04.2015 08:56	Dateiordner	
script	21.04.2015 08:56	Dateiordner	
update	21.04.2015 08:56	Dateiordner	
winupdate	25.02.2015 13:15	Konfigurationseinstellungen	1 KB

Abbildung 9-18 Ordnerstruktur des Updates auf USB-Stick

Vollständige Updateprozedur:

- ➔ Serviceschalter aktivieren auf on. (Siehe Kap. 9.2)
  - ↳ Regler wechselt in Fehlerzustand.
- ➔ USB-Stick einstecken.
- ➔ Menüpunkt Firmware Update auswählen.
- ➔ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unter und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➔ Abfrage mit Ja bestätigen.
  - ↳ Im Display erscheint *Bitte warten*.
- ➔ Während des Updatevorgangs keine Tasten drücken oder den Serviceschalter schalten.
  - ↳ Regler benötigt ca. 5 Minuten bis der Updatevorgang abgeschlossen ist.
  - ↳ Der Regler initialisiert sich neu.
  - ↳ Bei abgeschlossenem Update bleibt der Regler im Fehlerzustand.
- ➔ Serviceschalter deaktivieren auf off.
- ➔ USB-Stick abziehen.
  - ↳ Regler wechselt in den Zustand *Automatik*.
  - ↳ Updateprozedur ist beendet.

### 9.12.3 Logbuch

Im Logbuch werden folgende Daten gespeichert.

#### Ereignisdaten

Ereignisdaten beinhalten:

- 0 Parameter

- 0 Parameterwechsel
- 0 Zustand (Automatik/Hand)
- 0 Zustandswechsel (*Automatik-Hand*)
- 0 Über- / Unterspannungs Warnung
- 0 Fehler.

### **Messdaten**

*Messdaten* beinhalten:

- 0 U1 bis U3 (10 Minuten Mittelwerte in V)
- 0 U1Z bis U3Z (10 Minuten Mittelwerte in V, ausschließlich bei Option *Stromwandler und eingestelltem Impedanzwert*)
- 0 I1 bis I3 (10 Minuten Mittelwerte in A; ausschließlich bei Option *Stromwandler*)
- 0 P1 bis P3 (10 Minuten Mittelwerte in kW; ausschließlich bei Option *Stromwandler*)
- 0 Q1 bis Q3 (10 Minuten Mittelwerte in kVAr; ausschließlich bei Option *Stromwandler*)
- 0 S1 bis S3 (10 Minuten Mittelwerte in kVA; ausschließlich bei Option *Stromwandler*)
- 0 T1 bis T3 (10 Minuten Mittelwerte in °C)
- 0 Tap 1 bis Tap 3 (aktuelle Stufenposition Ph1-Ph3 zum Zeitpunkt der Messung)
- 0 Taps/Period 1-3 (Anzahl der Stufen innerhalb von 10 Minuten Ph1-Ph3).

### **Servicedaten**

*Servicedaten* sind ausschließlich für die Auswertung durch das A. Eberle Support-Team vorgesehen.



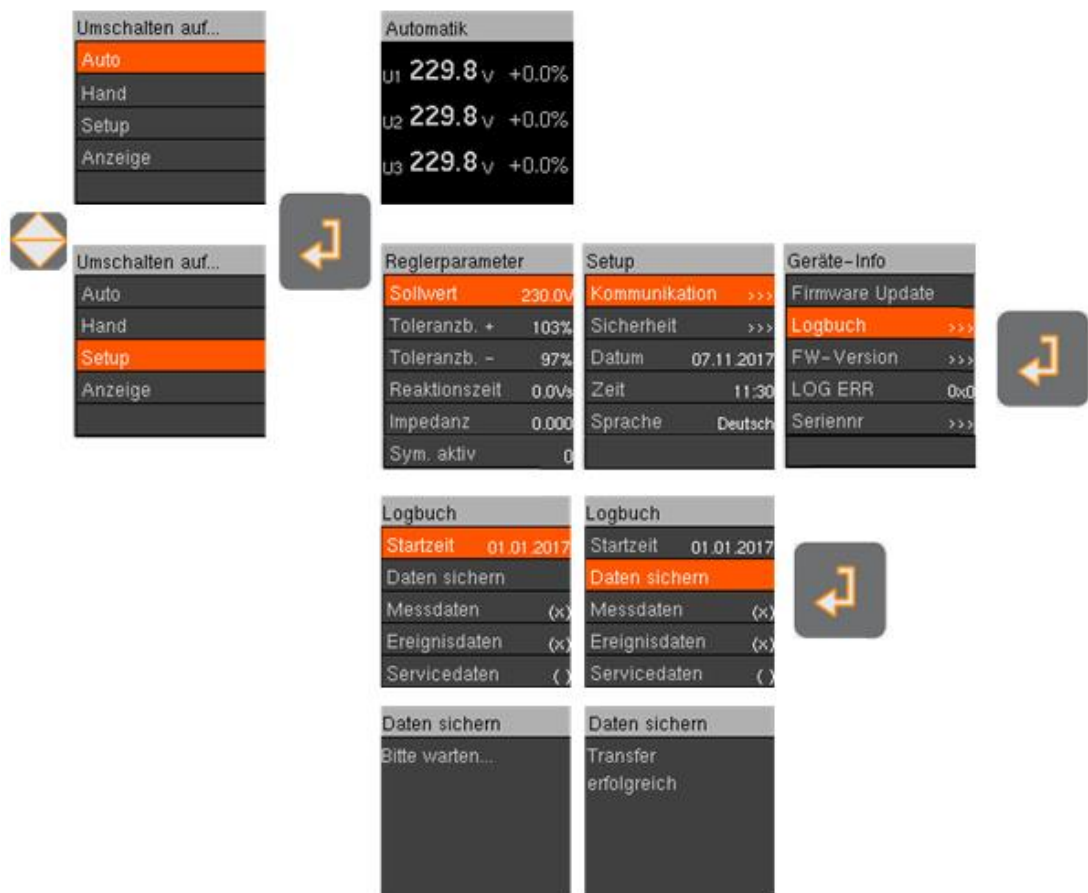


Abbildung 9-19 Übersicht Logbuch auslesen

### 9.12.3.1 Download Logbuch via USB-Stick

Zum Download des Logbuchs über USB-Stick erfolgt direkt vor dem LVRsYS mit Hilfe folgender Schritte:

- ➔ USB-Stick einstecken.
- ➔ Menüpunkt Logbuch auswählen.
- ➔ Untermenüpunkt Startzeit auswählen.
  - ➔ Daten werden rückwirkend zur Startzeit gesichert.

Die Daten *Ereignisdaten*, *Messdaten*, *Servicedaten* müssen zur Speicherung aktiviert werden.

0 ( ) Auswahl inaktiv

0 (x) Auswahl aktiv

- ➔ Untermenüpunkt Ereignisdaten, Messdaten, Servicedaten auswählen.
- ➔ Markieren mit Taste oben oder Taste unten.

- ➔ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unter und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➔ Abfrage mit Ja bestätigen.
- ➔ Untermenüpunkt Daten sichern auswählen.
- ➔ Abfrage mit Ja bestätigen.
- ➔ Im Display erscheint *Bitte warten*.
- ➔ Regler speichert Daten auf den USB-Stick.

### 9.12.3.2 Download via LVRSysUpdater

Siehe Kap. 12.6 Logbuch Download.

### 9.12.3.3 Logbuch (*Messdaten*) auswerten mit Microsoft Excel

(alternative Tabellenkalkulationsprogramme können ebenfalls verwendet werden).



A. Eberle stellt auf der Homepage ein entsprechendes Excel Makro, sowie ein beschreibendes Video zur Verfügung.

<https://www.a-eberle.de/de/downloads/niederspannungsregelung/auswertungshilfe>

### Auswertung ohne Makro

- ➡ Öffnen der Messdaten mit Excel.
- ➡ Markieren der ersten Spalte (A).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID Date Time U1_V U2_V U3_V I1_A I2_A I3_A P1_kW P2_kW P3_kW Q1_kvar Q2_kvar Q3_kvar S1_kVA S2_kVA S3_kVA							
2	0 11.11.2014 16:50	193.8	193.6	193.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1 12.11.2014 10:20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	2 12.11.2014 10:21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3 12.11.2014 10:40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	4 12.11.2014 10:50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	5 12.11.2014 11:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	6 12.11.2014 11:10	1.2	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
9	7 12.11.2014 11:20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	8 12.11.2014 11:30	104.7	104.7	104.7	0.0	0.0	0.0	0.0
11	9 12.11.2014 11:40	131.3	131.3	131.3	0.0	0.0	0.0	0.0
12	10 12.11.2014 11:50	154.2	154.2	154.2	0.0	0.0	0.0	0.0
13	11 12.11.2014 12:00	79.8	79.8	79.8	0.0	0.0	0.0	0.0
14	12 12.11.2014 12:10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	1 11.11.2014 13:50	122.4	122.5	122.5	8.5	8.5	8.5	1.9
16	2 14.11.2014 14:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	3 14.11.2014 14:10	30.4	30.5	30.4	7.6	7.7	7.0	6.0
18	2014-11-11 01:23	45678	Messdaten					

Abbildung 9-20 Markieren der ersten Spalte

- Unter Menüpunkt Daten den Punkt Text in Spalten wählen.

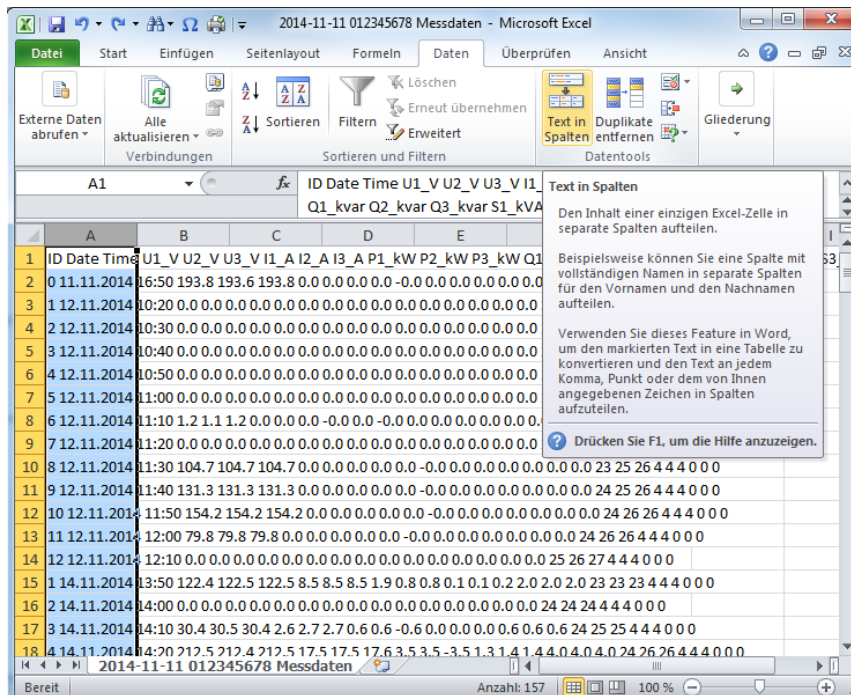


Abbildung 9-21 Auswählen von Daten und Text in Spalten

- ➡ Textkonvertierungs-Assistent - Schritt 1 von 3 Auswahl Getrennt.
- ➡ Bestätigung mit Weiter.

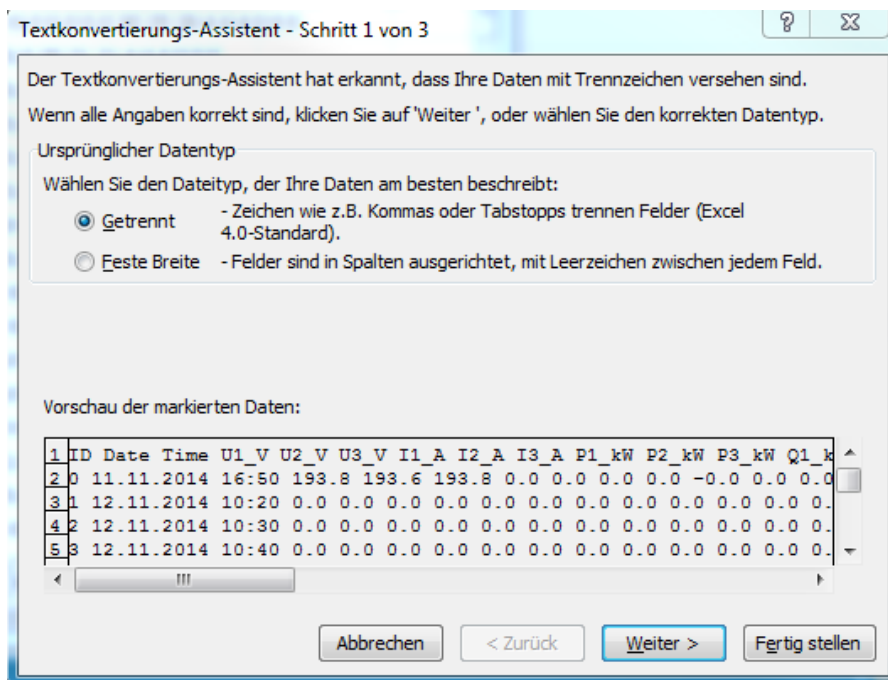


Abbildung 9-22 Textkonvertierungs-Assistent - Schritt 1 von 3

- ➡ Textkonvertierungs-Assistent - Schritt 2 von 3 Auswahl Leerzeichen.
- ➡ Bestätigung mit Weiter.

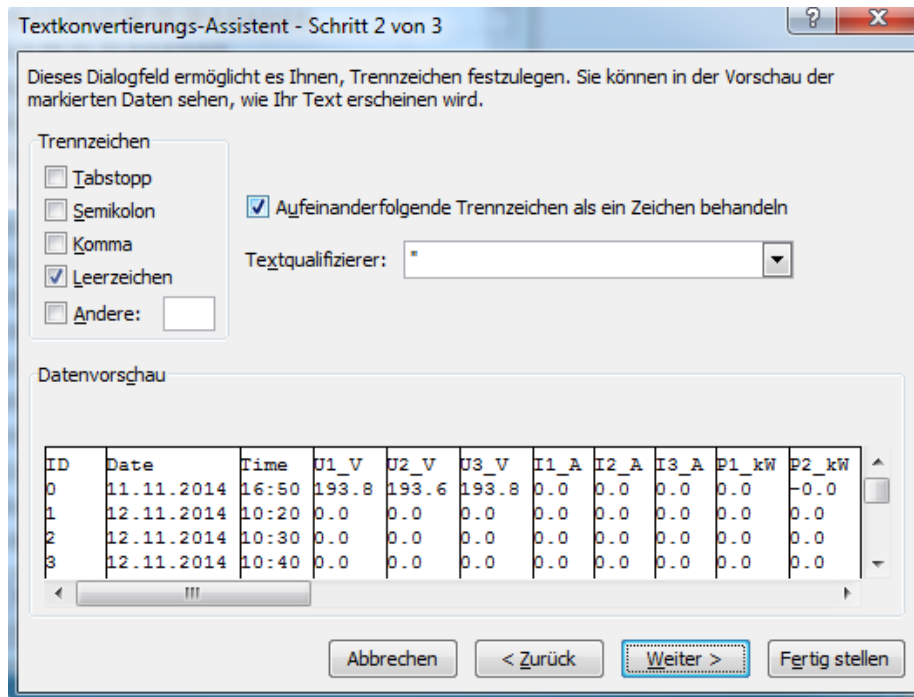


Abbildung 9-23 Textkonvertierungs-Assistent - Schritt 2 von 3

➡ Textkonvertierungs-Assistent - Schritt 3 von 3 auf Weitere... klicken.

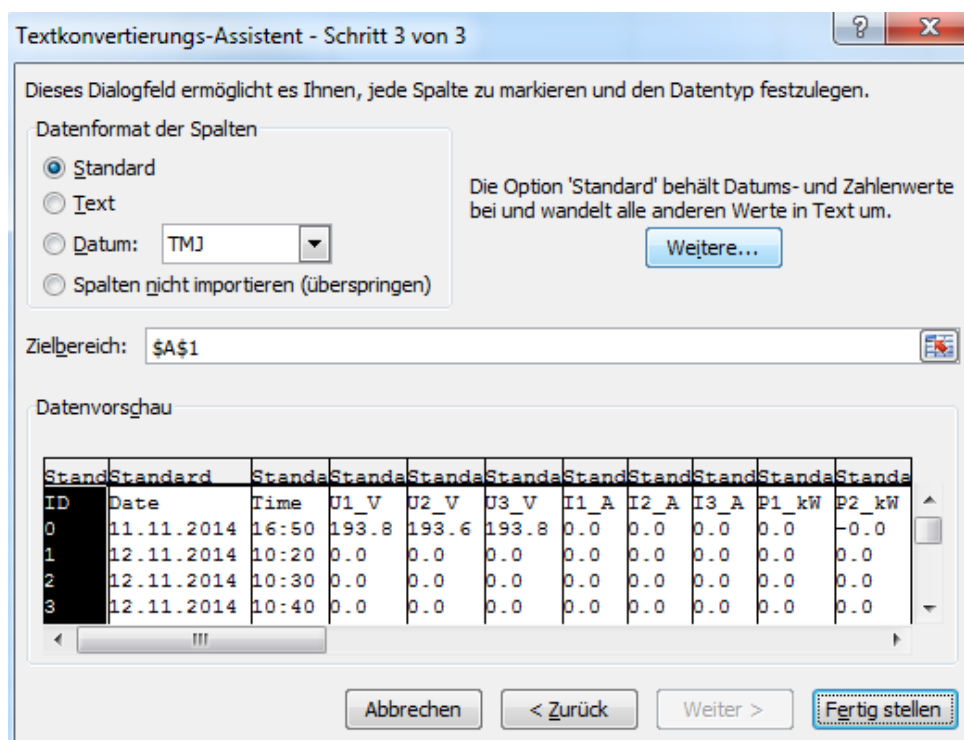


Abbildung 9-24 Textkonvertierungs-Assistent - Schritt 3 von 3

Wir regeln das.

---

- ➡ Dezimaltrennzeichen: Punkt wählen.
- ➡ Bestätigung mit OK.
- ➡ Bestätigung im Textkonvertierungs-Assistent mit fertig stellen.

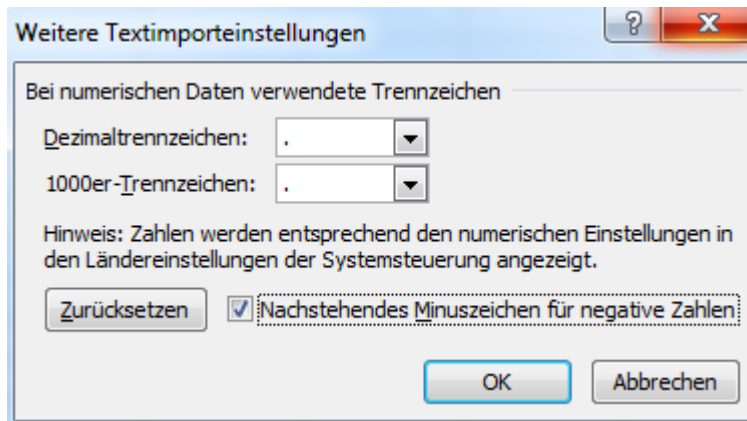


Abbildung 9-25 Weitere Textimporteinstellungen

➡ Messdaten sind auf Spalten aufgeteilt.

#### 9.12.3.4 Logbuch (Ereignisdaten) auswerten mit Notepad++

(alternative Texteditorsprogramme können ebenfalls verwendet werden).

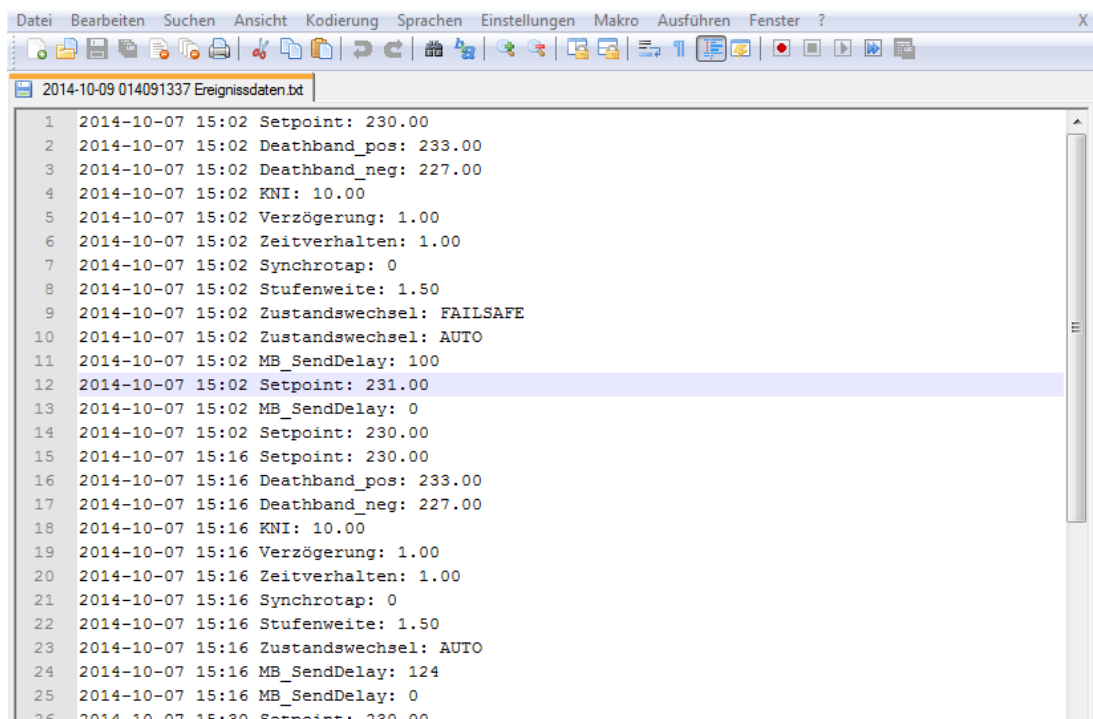


Abbildung 9-26 Ereignisdaten geöffnet mit Notepad++

### 9.12.3.5 Logbuch (Messdaten) auswerten mit WinPQ mobil – ab FW 12.00.04

Die Auswertung der vom LVRSys aufgezeichneten Messdaten mit der Software WinPQ mobil wird mittels folgender Schritte ermöglicht:

- Installation Software WinPQ mobil
  - <https://www.a-eberle.de/de/download-center-categories/f%C3%BCr-mobile-analysatoren>
- Download der Datei Messdaten im .csv-Format (siehe 9.12.3.1 oder 9.12.3.2).
- Starten der Anwendung LVRSys WinPQ mobil
  - Support-Team von A. Eberle kontaktieren zum Bereitstellen LVRSys WinPQ mobil.
- Öffnen der Datei Messdaten im .csv-Format.
- Regelbereich LVRSys per Dropdown-Menü (6 - 24 %) auswählen.
- Bestätigen des Regelbereichs mit OK.
  - WinPQ-mobil öffnet sich mit Auswahlfenster *Auswerte Periode* für den auszuwertenden Zeitraum.
- Auszuwertenden Zeitraum auswählen, bestätigen mit OK.
  - Messdaten in WinPQ mobil auswerten.

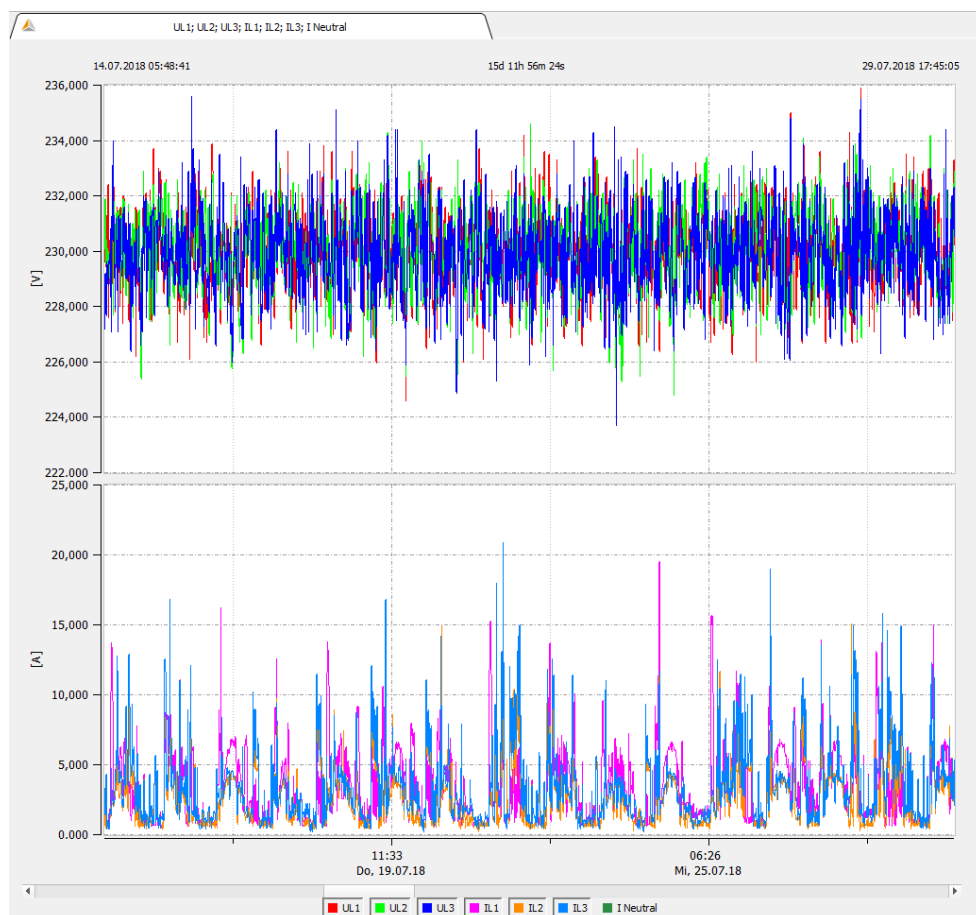


Abbildung 9-27 Messdaten geöffnet mit WinPQ mobil

Datenpunktliste

WinPQ-mobil		LVRSys
Ueff	UL1	U1_V
	UL2	U2_V
	UL3	U3_V
	U12	U1_V_Input
	U23	U2_V_Input
	U31	U2_V_Input
Ieff	IL1	I1_A
	IL2	I2_A
	IL3	I3_A
Wirkleistung	P L1	P1_kW
	P L2	P2_kW
	P L3	P3_kW
	P total	P_total
Blindleistung	Q L1	Q1_kvar
	Q L2	Q2_kvar
	Q L3	Q3_kvar
	Q total	Q_total
Scheinleistung	S L1	S1_kVA
	S L2	S2_kVA
	S L3	S3_kVA
	S total	S_total
Phasenwinkel u1E -I1	PHL1	Phasenwinkel_Phi1
	PHL2	Phasenwinkel_Phi2
	PHL3	Phasenwinkel_Phi3
Leistungsfaktor	PF L1	Tap_Ph1_%
	PF L2	Tap_Ph2_%
	PF L3	Tap_Ph3_%
Blindfaktor	QFL1	Taps_per_period_Ph1
	QFL2	Taps_per_period_Ph2
	QFL3	Taps_per_period_Ph3
Spannung/THD	THDNE	T_°C
Ueff max (10ms)	UL1 max	UZ1_V
	UL2 max	UZ2_V
	UL3 max	UZ3_V

Tabelle 9-6 Referenzierung Datenpunkte zwischen Messdaten LVRSys und WinPQ-mobil

### 9.12.4 Firmware-Version

- 0 Menüpunkt *FW-Version* beinhaltet Information über:
  - 0 Firmware - Version
  - 0 Cortex-Firmware - Version
  - 0 Kernel - Version
  - 0 Filesystem - Version
- 0 Die Ermittlung der Versionsnummer erfolgt automatisch.
  - ↳ Keine Änderung möglich.

### 9.12.5 LOG ERR

Anzeige des zuletzt aufgetretenen Fehlers.

- ➡ Bei Fehlfunktion der Anlage, Fehler notieren.
- ➡ Support-Team von A. Eberle kontaktieren.

Fehler	Fehlercode
Schütz	0x00001
Überspannung	0x00002
Unterspannung	0x00004
Interner Regelfehler	0x00008 0x00010 0x00020 0x00040 0x00080 0x00100 0x00400 0x01000
EEPROM	0x00020
Serviceschalter	0x00200
Seriennummer ungültig	0x00800
Thyristorplatine A1	0x02000
A2	0x04000
A3	0x08000
A4	0x10000
A5	0x20000
A6	0x40000
Transformator Temperatur	0x80000

*Tabelle 9-7 Fehlercodetabelle*



Die einzelnen Fehlermeldungen summieren wie folgt auf:

Fehler	Fehlercode
Interner Regelfehler	0x01000
Service Schalter	0x00200
Interner Regelfehler	0x00080
Unterspannung	0x00004
<b>Log ERR</b>	<b>0x1284</b>

*Tabelle 9-8 Menü-Register LOG ERR*

Die Nullen nach dem x werden nicht angezeigt.

### 9.12.6 Seriennummer

0 Menüpunkt *Seriennr* beinhaltet Information über:

0 Gerätenummer

0 Seriennummer CPU

0 Seriennummer Thyristorplatten

Gerätenummer ist werkseitig eingestellt.

↪ Gerätenummer nicht ändern.

Seriennummer CPU und Thyristorplatten wird vom System automatisch ermittelt.

↪ Keine Änderung möglich.

## 9.13 Werkseinstellungen



**VORSICHT!**

**Fehlverhalten des Reglers durch Fehlparametrierung!**

Werkseinstellungen nicht verändern.

Die Werkseinstellungen werden nur bei Erst-Parametrierung des Systems gesetzt und sind direkt mit der verbauten Hardware abgestimmt. Vom Anwender dürfen und müssen diese nicht verändert werden.



Abbildung 9-28 Einstellen der Werksparemeter

- ➔ Menü Setup anwählen (Siehe Kap. 9.9 Übersicht Display).
- ➔ Um Unterpunkte zu wählen, Taste oben oder Taste unten drücken.
- ➔ Eingabe-Taste drücken.

#### Parametrierung:

- ➔ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➔ Einstellen der Parameter durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➔ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.

### 9.13.1 Stufenweite

Stufenweite ist werkseitig eingestellt.

👉 Stufenweite nicht ändern.

### 9.13.2 Netzfrequenz

Netzfrequenz ist werkseitig eingestellt.

👉 Netzfrequenz nicht ändern.

### 9.13.3 KNI (Stromwandlerfaktor)

Bei Stromwandlern von A. Eberle ist Übersetzungsverhältnis werkseitig eingestellt.

Bei Verwendung von externen Stromwandlern:

- ➔ Übersetzungsverhältnis eingeben.

### 9.13.4 Zeiger zurücksetzen

*Zeiger bzw. Schleppzeiger* stellt 15 min Mittelwerte der:

- 0 maximalen Spannungen (Ph 1-3)
- 0 maximalen Strömen (Ph 1-3)
- 0 maximalen Leistungswerten (Ph 1-3)
- 0 maximale und minimale Temperatur im Schaltschrank in °C (T)

Zeiger zurücksetzen:

- ➡ Selektieren Zeiger zurücksetzen.
- ➡ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unter und links/rechts.
- ➡ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➡ Abfrage bestätigen.
  - ➡ Alle Zeiger sind auf Ausgangszustand zurückgesetzt.

### 9.13.5 Statistik löschen

Die Statistik kann wie gewünscht gelöscht werden:

- 0 Alles
- 0 Tag
- 0 Woche
- 0 Monat
- 0 Jahr.

Einzelne Statistikwerte löschen:

- ➡ Selektieren.
- ➡ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unter und links/rechts.
- ➡ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.
- ➡ Abfrage bestätigen.
  - ➡ Gewählter Statistikwert wird gelöscht.

### 9.13.6 T104 Lizensieren

Siehe Kap. 10.5.1 Lizenz IEC 60870-5-104 freischalten.

## 10. Kommunikation

### 10.1 Ethernet Schnittstelle

Ethernet-Schnittstelle dient als Kommunikations-Schnittstelle für Modbus und IEC 60870-5-104 Anwendungen.



Abbildung 10-29 Ethernet-Schnittstelle

### 10.2 Übersicht Kommunikationseinstellungen

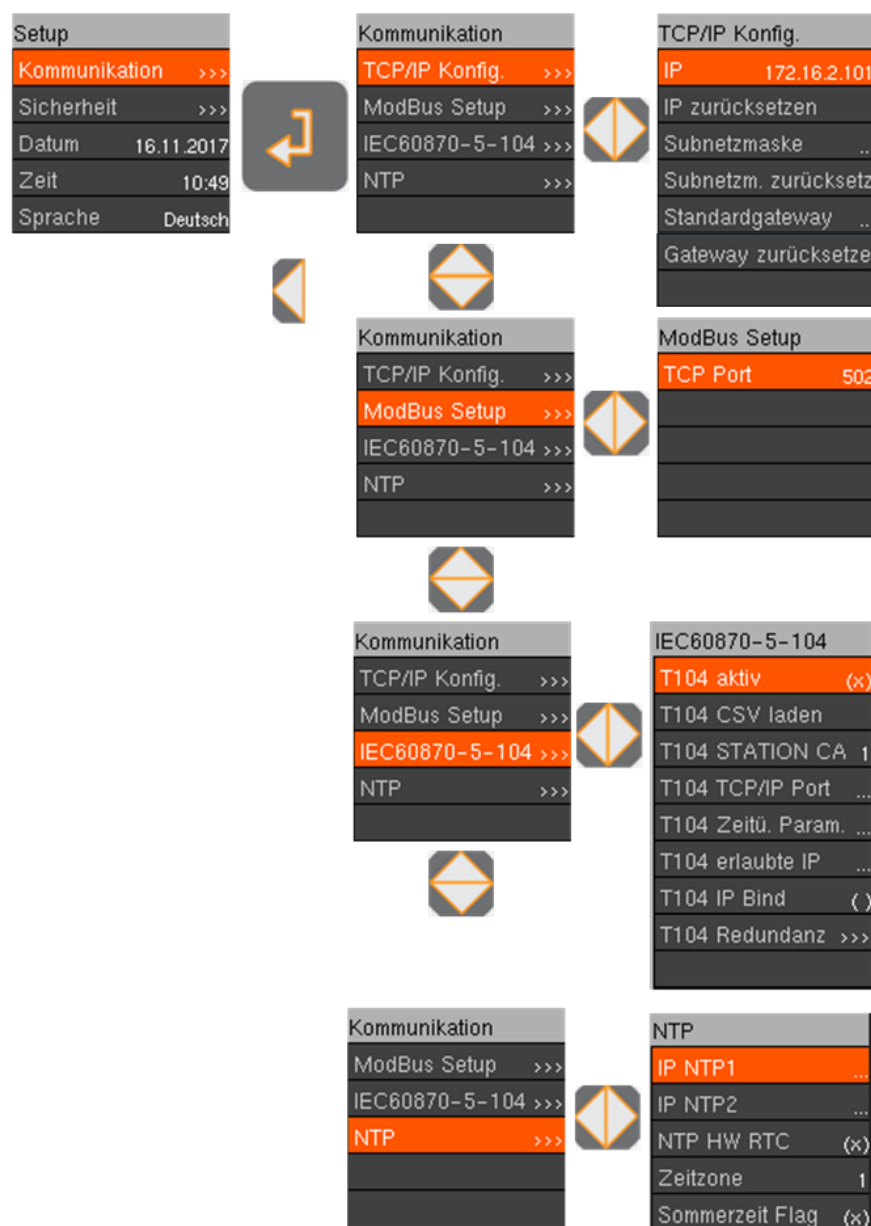


Abbildung 10-30 Übersicht der Kommunikationseinstellungen

## 10.3 TCP/IP Konfiguration über Ethernet

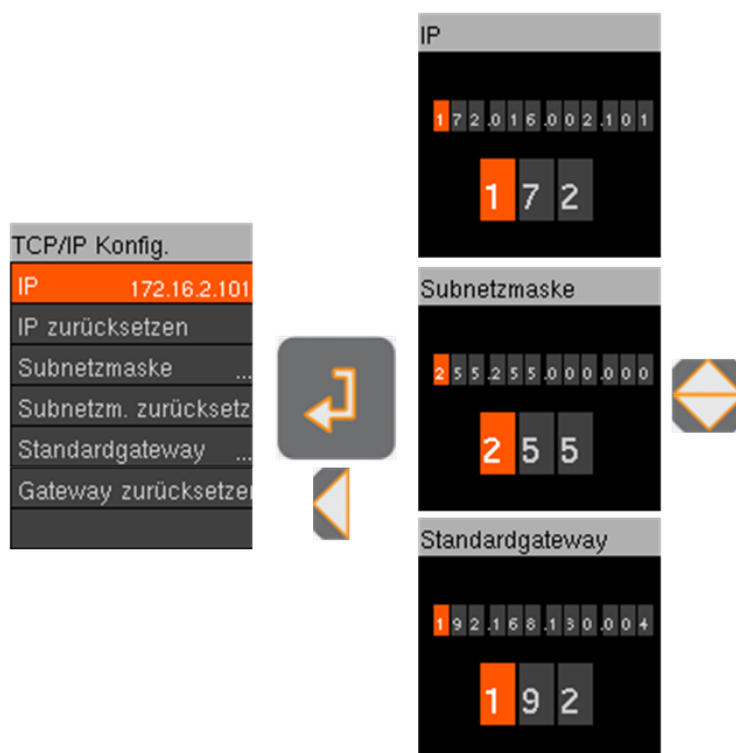


Abbildung 10-31 Übersicht der TCP/IP Konfiguration

Die TCP/IP- Schnittstelle stellt für alle Kommunikationsprotokolle die Basis dar und muss entsprechend der Gegenstelle eingestellt werden.

## 10.4 Modbus

### 10.4.1 Modbus Setup

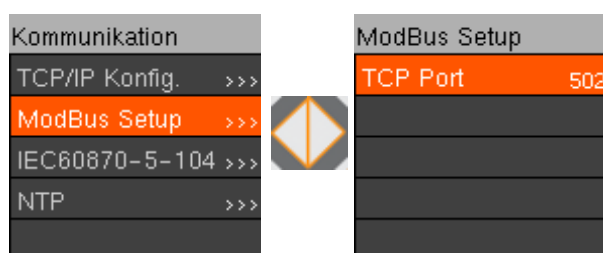


Abbildung 10-32 Modbus Setup

- ➡ Menü Kommunikation anwählen (Siehe Kap. 9.9 Übersicht Display).
- ➡ Um Unterpunkte zu wählen, Taste oben oder Taste unten drücken.
- ➡ Eingabe-Taste drücken.

#### Parametrierung:

- ➡ Einstellen der Parameter durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➡ PIN Eingabe durch Drücken der Tasten oben/unten und links/rechts.
- ➡ Um PIN zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken
- ➡ Um Abfrage zu bestätigen, Eingabe-Taste drücken.

Standardparameter Modbus sind:

0 TCP-Port 502

### 10.4.2 Modbus Registerbelegung

Input Register (16-Bit Daten, ausschließlich lesen)			
Name	zulässige Werte	Standard	Adressierung
Status	2 - Betrieb , 1 - Fehler	2	101

*Tabelle 10-9 Status*

Input Register (16-Bit Daten, ausschließlich lesen)			
Name	zulässige Werte	Standard	Adressierung
LOG-ERR	0 - 65000	0 (Hex)	102

*Tabelle 10-10 Log-Error*

Input Register (16-Bit Daten, ausschließlich lesen)			
Name	zulässige Werte	Standard	Adressierung
Firmware	0 – 999999	1 (32-Bit-float)	103-104

*Tabelle 10-11 Firmware-Version*

Input Register (16-Bit Daten, ausschließlich lesen)			
Name	zulässige Werte	Standard	Adressierung
Überspannung L1 *	0 – keine Überspannungswarnung 1 – Überspannungswarnung	0	105
Überspannung L2 *	0 – keine Überspannungswarnung, 1 – Überspannungswarnung	0	106
Überspannung L3 *	0 – keine Überspannungswarnung, 1 – Überspannungswarnung	0	107
Unterspannung L1 *	0 – keine Unterspannungswarnung, 1 – Unterspannungswarnung	0	108
Unterspannung L2 *	0 – keine Unterspannungswarnung, 1 – Unterspannungswarnung	0	109
Unterspannung L3 *	0 – keine Unterspannungswarnung, 1 – Unterspannungswarnung	0	110

\* ab FW – 12.00.06

*Tabelle 10-12 Warnungen*

Holding Register (16-Bit Daten, lesen und schreiben)			
Name	zulässige Werte	Standard	Adressierung
Betriebszustand	0 - <i>Auto</i> , 1 - <i>Hand</i>	0	201
Ph1 Stufe hoch	0/1 1 - Kommando <i>Stufe hoch</i>	0	202
Ph2 Stufe hoch	0/1 1 - Kommando <i>Stufe hoch</i>	0	203
Ph3 Stufe hoch	0/1 1 - Kommando <i>Stufe hoch</i>	0	204
Ph1 Stufe runter	0/1 1 - Kommando <i>Stufe runter</i>	0	205
Ph2 Stufe runter	0/1 1 - Kommando <i>Stufe runter</i>	0	206
Ph3 Stufe runter	0/1 1 - Kommando <i>Stufe runter</i>	0	207
Statistik löschen	0/1 1 - Kommando <i>Lösche Statistik</i>	0	208
Zeiger zurücksetzen	0/1 1 - Kommando <i>Zeiger zurücksetzen</i>	0	209

*Tabelle 10-13 Betriebszustand und Regelkommandos*

Input Register (16-Bit Daten, ausschließlich lesen)			
Name	zulässige Werte	Einheit	Adressierung
Stufenweite	0 - 1000	0,01	301
Stufe Phase 1	0 - 8	1	302
Stufe Phase 2	0 - 8	1	303
Stufe Phase 3	0 - 8	1	304
Spannung Phase 1	0 - 65000	0,1 V	305
Spannung Phase 2	0 - 65000	0,1 V	306
Spannung Phase 3	0 - 65000	0,1 V	307
Strom Phase 1	0 - 65000	0,1 A	308
Strom Phase 2	0 - 65000	0,1 A	309
Strom Phase 3	0 - 65000	0,1 A	310
Wirkleistung Phase 1	-32767 - 0 - 32767	0,1 kW	311
Wirkleistung Phase 2	-32767 - 0 - 32767	0,1 kW	312
Wirkleistung Phase 3	-32767 - 0 - 32767	0,1 kW	313
Scheinleistung Phase 1	0 - 65565	0,1 kVA	314
Scheinleistung Phase 2	0 - 65565	0,1 kVA	315
Scheinleistung Phase 3	0 - 65565	0,1 kVA	316
Blindleistung Phase 1	0 - 65000	0,1 kVAr	317
Blindleistung Phase 2	0 - 65000	0,1 kVAr	318
Blindleistung Phase 3	0 - 65000	0,1 kVAr	319
Stufenanzahl Tag Ph1	0 - 99999999	1	320
Stufenanzahl Tag Ph2	0 - 99999999	1	321
Stufenanzahl Tag Ph3	0 - 99999999	1	322
Stufenanzahl Woche Ph1	0 - 99999999	1	323
Stufenanzahl Woche Ph2	0 - 99999999	1	324
Stufenanzahl Woche Ph3	0 - 99999999	1	325
Stufenanzahl Monat Ph1	0 - 99999999	1	326
Stufenanzahl Monat Ph2	0 - 99999999	1	327

Input Register (16-Bit Daten, ausschließlich lesen)			
Name	zulässige Werte	Einheit	Adressierung
Stufenanzahl Monat Ph3	0 - 99999999	1	328
Stufenanzahl Jahr Ph1	0 - 99999999	1	329
Stufenanzahl Jahr Ph2	0 - 99999999	1	330
Stufenanzahl Jahr Ph3	0 - 99999999	1	331
Temperatur Schrank innen	-35000 - 0 - 35000	0,1°C	332
Schleppzeiger U1 max	0 - 65000	0,1 V	333
Schleppzeiger U2 max	0 - 65000	0,1 V	334
Schleppzeiger U3 max	0 - 65000	0,1 V	335
Schleppzeiger I1 max	0 - 65000	0,1 A	336
Schleppzeiger I2 max	0 - 65000	0,1 A	337
Schleppzeiger I3 max	0 - 65000	0,1 A	338
Schleppzeiger P1 max	-32767 - 0 - 32767	0,1 kW	339
Schleppzeiger P2 max	-32767 - 0 - 32767	0,1 kW	340
Schleppzeiger P3 max	-32767 - 0 - 32767	0,1 kW	341
Schleppzeiger T max	-35000 - 0 - 35000	0,01°C	342
Schleppzeiger T min	-35000 - 0 - 35000	0,01°C	343

*Tabelle 10-14 Register Mess- und Informationswerte*

Holding Register (16-Bit Daten, lesen und schreiben)				
Name	zulässige Werte	Standard	Einheit	Adressierung
Sollwert	10000 - 26000	23000	0,01 V	401
Toleranzband +	10000 - 12000	10300	0,01 %	402
Toleranzband -	8000 - 10000	9700	0,01 %	403
Impedanz	0 - 500	0	0,001 Ω	404
Reaktionszeit	10 - 1000	100	0,1 Vs	405
Symmetrie *	0 - 1	1	0	406
Überspannung *	10500 - 15000	11000	0,01 %	407
Unterspannung *	0 - 9500	9000	0,01 %	408

\* ab FW – 12.00.06

*Tabelle 10-15 Register Parametrierung*



## 10.5 IEC 60870-5-104

Das IEC 60870-5-104 ist ein Kommunikationsprotokoll, dass über die TCP/IP Schnittstelle kommuniziert. Im LVRSys™ ist das IEC 60870-5-104 über den Lizenzmanager freizuschalten. Falls dieses Kommunikationsprotokoll nachträglich gewünscht wird, wenden Sie sich an das A. Eberle Support-Team.

### 10.5.1 Lizenz IEC 60870-5-104 freischalten

Dieses Kapitel kann übersprungen werden, wenn das Protokoll bereits bei Auslieferung durch A-Eberle aktiviert wurde.

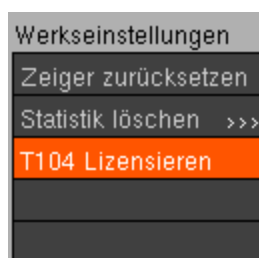


Abbildung 10-33 T104 Lizenzieren

Die Lizenzdatei wird durch das A. Eberle Support-Team übermittelt und ist an die Seriennummer der Anlage gekoppelt.

- ➡ Lizenzdatei auf USB-Stick (FAT32 formatiert) speichern.
- ➡ USB Stick in LVRSys™ einstecken.
- ➡ Menüpunkt T104 Lizenzieren auswählen.
- ➡ Mit Ja bestätigen.
- ➡ IEC 60870-5-104 ist freigeschalten.

- ➡ Menü zur Parametrierung des T104 aufrufen.

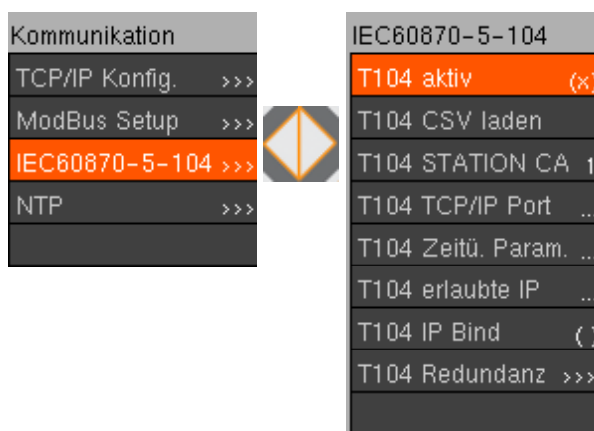


Abbildung 10-34 Setup 60870-5-104

## 10.5.2 CSV Konfiguration des IEC 60870-5-104 Slave

Der LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave kann durch eine CSV-Datei konfiguriert werden. Bei Start des Systems wird die CSV-Datei geladen und der IEC 60870-5-104 Slave ist dann betriebsbereit.

In der Standard *lvrsys\_t104\_target.csv* sind alle möglichen Konfigurationen beschrieben. Die gewünschten Änderungen müssen direkt in der Datei vorgenommen werden, anhand folgender Schritte:

- ➡ CSV-Datei Vorlage *lvrsys\_t104\_target.csv* von A. Eberle Support-Team beziehen.
- ➡ CSV-Datei nach Wunsch mit Editor oder MS Excel anpassen.
- ➡ CSV-Datei als *lvrsys\_t104\_target.csv* (MS-DOS Datei falls MS Excel verwendet wird) auf FAT32 formatierten USB-Stick speichern.
- ➡ USB-Stick einstecken.
- ➡ Menüpunkt Kommunikation -> IEC60870-5-104 -> T104 CSV laden wählen.
- ➡ IEC 60870-5-104 Konfiguration angepasst.

## 10.5.3 IEC 60870-5-104 Parameter

- 0 *T104 aktiv* (deaktiviert – alle Konfigurationen 0 / aktiviert – Konfigurationen werden geladen)
  - ➡ Neue Konfigurationen des IEC 60870-5-104 Slave werden bei Änderung von deaktiviert -> aktiviert geladen.
- 0 *T104 Station CA* ist IP Adresse der zugelassene Station (ASDU)
- 0 Standard ist 1 (Jede Station zugelassen).
- 0 *T104 TCP/IP Port* Adresse der 1. Instanz des T104
- 0 Standard ist 2404.
- 0 Zeitüberschreitung (T104 Zeitü. Param.)

Parameter	Standardwert	Anmerkung
t0	30 s	Zeitüberschreitung des Verbindungsaufbaus
t1	15 s	Zeitüberschreitung von Sende-oder Prüf-ASDUs
t2	10 s	Zeitüberschreitung für Quittierungen ohne Datentelegramme $t_2 < t_1$
t3	20 s	Zeitüberschreitung für das Senden von Prüfrahmen bei lange anhaltendem Leerlaufstatus
K	12	Maximale Anzahl unquittierter Telegramme
W	8	Quittieren nach w Telegrammen

*Tabelle 10-16 Zeitüberschreitungsparameter*

- 0 T104 IP Bind (aktiviert, nur bei Redundanz System)
- 0 LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave kann in erster Instanz an eine System IP Adresse gebunden werden. Das ist hilfreich wenn Redundanz Systeme zur Kommunikation verwendet werden oder eine zusätzliche Verbindung über andere Netzwerke wie WLAN oder UMTS besteht. LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave hört dann nur der ersten Instanz.
  - ↳ Bei Redundanz Systemen mit unterschiedlichen IP Adressen und gleicher Port Adresse muss T104 IP Bind aktiviert sein.
- 0 T104 Redundanz (siehe 10.5.4)

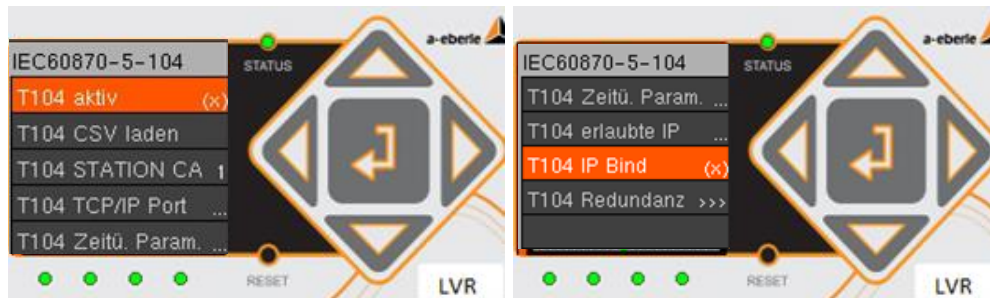


Abbildung 10-35 Parameterübersicht IEC 60870-5-104

## 10.5.4 Redundanz System

- 0 LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave kann fünf IEC 60870-5-104 Verbindungen gleichzeitig verwenden.
- 0 Jede Instanz hat ihre eigenen IEC 60870-5-104 Prozess-Abbildungen und Nachrichten.
- 0 LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave hält keine Ereignisse oder Nachrichten in der Warteschlange. Bei wieder bestehender Verbindung werden Nachrichten übertragen und Prozess-Abbildungen erneuert.
- 0
  - ↳ Falls keine Verbindung besteht wird der LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave keine Prozess-Abbildungen erneuern und keine Nachrichten sammeln. Sobald die Verbindung wiederhergestellt wird, vergleicht der LVRSys™ IEC 60870-5-104 Slave die Prozess-Abbildungen und sendet neue Nachrichten.
  - ↳ Die redundanten Instanzen sind immer verbunden mit den eingestellten IP-Adressen! Falls keine IP-Adresse eingestellt ist, verbinden sich die Instanzen zu allen Netzwerken (IP = 0.0.0.0).
  - ↳ Bei Redundanz Systemen mit unterschiedlichen IP Adressen und gleicher Port Adresse muss T104 IP Bind aktiviert sein. Sonst verbindet sich die erste Instanz mit allen Netzwerken und die anderen Instanzen können keine Verbindung aufbauen.

### 10.5.5 Prozess-Information zur Überwachung

Standardmäßig implementierte Prozess- Informationen zur Überwachung:

Typkennung	Prozess Information
01	Einzelmeldung
03	Doppelmeldung
13	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl
30	Einzelmeldung mit Zeitstempel
31	Doppelmeldung mit Zeitstempel
36	Messwert, verkürzte Gleitkommazahl mit Zeitstempel

*Tabelle 10-17 Prozess Informationen zur Überwachung*

### 10.5.6 Prozess-Information zur Steuerung

Standardmäßig implementierte Prozess-Informationen zur Steuerung:

Typkennung	Prozess Information
45	Einzelbefehl
46	Doppelbefehl
50	Sollwert-Befehl, Gleitkommazahl
58	Einzelbefehl mit Zeitstempel
59	Doppelbefehl mit Zeitstempel
63	Sollwert-Befehl, Gleitkommazahl mit Zeitstempel
100	Abfragebefehl
103	Zeitsynchronisationsbefehl
107	Testbefehl mit Zeitstempel

*Tabelle 10-18 Prozess Informationen zur Steuerung*

## 10.5.7 IEC 60870-5-104 Registerbelegung



Die Registerbelegung ist gültig für die Firmware-Version 12.00.04 in Kombination mit der CSV-Konfiguration (# T104 csv file LVR Sys V1.3 - 9HE #).

Werte Beschreibung: EIN -> 1 AUS -> 0

Alarme/Meldung				
Name	zulässige Werte	Standard	IEC60870-104 Adressierung	IEC60870-104 Typkennung
Betriebszustand Auto	EIN -> Auto / AUS -> Aus	-	350	30
Betriebszustand Hand	EIN -> Hand / AUS -> Aus	-	351	30
Statistik löschen	EIN -> Statistik gelöscht	0	352	30
Schleppzeiger löschen	EIN -> Schlepp- zeiger gelöscht	0	353	30
Status Betrieb	EIN -> Betrieb	-	354	30
Status Fehler	EIN -> Fehler	-	355	30
Fehler 1 (Schützkontakt)	EIN -> Alarm / AUS -> Normal	-	356	30
Fehler 2 (Trafokontakt)	EIN -> Alarm / AUS -> Normal	-	357	30
Fehler 3 (Service-Schalter)	EIN -> Alarm / AUS -> Normal	-	358	30
Fehler 4 (Übertemperatur)	EIN -> Alarm / AUS -> Normal	-	359	30
Warnung 1 (Überspannung L1) *	ON -> Alarm / OFF -> Normal	-	360	30
Warnung 2 (Überspannung L2) *	ON -> Alarm / OFF -> Normal	-	361	30
Warnung 3 (Überspannung L3) *	ON -> Alarm / OFF -> Normal	-	362	30
Warnung 4 (Unterspannung L1) *	ON -> Alarm / OFF -> Normal	-	363	30
Warnung 5 (Unterspannung L2) *	ON -> Alarm / OFF -> Normal	-	364	30
Warnung 6 (Unterspannung L3) *	ON -> Alarm / OFF -> Normal	-	365	30

\* ab FW – 12.00.06

*Tabelle 10-19 Register Alarm/Meldung*

Befehle				
Name	zulässige Werte	Standard	IEC60870-104 Adressierung	IEC60870-104 Typkennung
Ph1 Stufe Schalten	EIN -> Höher / AUS -> Tiefer	-	550	59
Ph2 Stufe Schalten	EIN -> Höher / AUS -> Tiefer	-	551	59

Ph3 Stufe Schalten	EIN -> Höher / AUS -> Tiefer	-	552	59
Betriebszustand Auto	EIN -> Auto	-	450	58
Betriebszustand Hand	EIN -> HAND	-	451	58
Statistik löschen	EIN -> Löschen	-	452	58
Schleppzeiger zurücksetzen	EIN -> Zurückset- zen	-	453	58

*Tabelle 10-20 Register Befehle*

Messwerte + Zähler				
Name	zulässige Werte	Standard	IEC60870-104 Adressierung	IEC60870-104 Typkennung
Stufenweite	0 – 1000	100	100	36
Stufe Phase 1	0 - 8	0	101	36
Stufe Phase 2	0 - 8	0	102	36
Stufe Phase 3	0 - 8	0	103	36
Spannung Phase 1	0	0	104	36
Spannung Phase 2	0	0	105	36
Spannung Phase 3	0	0	106	36
Strom Phase 1	0	0	107	36
Strom Phase 2	0	0	108	36
Strom Phase 3	0	0	109	36
Wirkleistung Phase 1	0	0	110	36
Wirkleistung Phase 2	0	0	111	36
Wirkleistung Phase 3	0	0	112	36
Scheinleistung Phase 1	0	0	113	36
Scheinleistung Phase 2	0	0	114	36
Scheinleistung Phase 3	0	0	115	36
Blindleistung Phase 1	0	0	116	36
Blindleistung Phase 2	0	0	117	36
Blindleistung Phase 3	0	0	118	36
Stufenanzahl Tag Ph1	0	0	119	36
Stufenanzahl Tag Ph2	0	0	120	36
Stufenanzahl Tag Ph3	0	0	121	36
Stufenanzahl Woche Ph1	0	0	122	36
Stufenanzahl Woche Ph2	0	0	123	36
Stufenanzahl Woche Ph3	0	0	124	36
Stufenanzahl Monat Ph1	0	0	125	36
Stufenanzahl Monat Ph2	0	0	126	36
Stufenanzahl Monat Ph3	0	0	127	36
Stufenanzahl Jahr Ph1	0	0	128	36
Stufenanzahl Jahr Ph2	0	0	129	36

Stufenanzahl Jahr Ph3	0	0	130	36
Temperatur Schaltschrank	0	0	131	36
Schleppzeiger U1 max.	0	0	132	36
Schleppzeiger U2 max.	0	0	133	36
Schleppzeiger U3 max.	0	0	134	36
Schleppzeiger I1 max.	0	0	135	36
Schleppzeiger I2 max.	0	0	136	36
Schleppzeiger I3 max.	0	0	137	36
Schleppzeiger P1 max.	0	0	138	36
Schleppzeiger P2 max.	0	0	139	36
Schleppzeiger P3 max.	0	0	140	36
Schleppzeiger Temp. Schrank max.	0	0	141	36
Schleppzeiger Temp. Schrank min.	0	0	142	36

*Tabelle 10-21 Register Messwerte + Zähler*

Regelparameter IST-Werte				
Name	zulässige Werte	Standard	IEC60870-104 Adressierung	IEC60870-104 Typkennung
Log Error	0	0	143	36
FW Version	0	0	144	36
Sollwert	0	0	145	36
Toleranzband +	0	0	146	36
Toleranzband -	0	0	147	36
Reaktionszeit	0	0	148	36
Impedanz	0	0	149	36

*Tabelle 10-22 Kommunikation Register Regelparameter IST-Werte + System Informationen*

Regelparameter Setzen				
Name	zulässige Werte	Standard	IEC60870-104 Adressierung	IEC60870-104 Typkennung
Sollwert	100 - 260	230	200	63
Toleranzband +	102 - 120	103	201	63
Toleranzband -	80 - 98	97	202	63
Reaktionszeit	0.1 - 10	10	203	63
Impedanz	0 - 0.5	0	204	63
Symmetrie *	0 - 1	1	205	63
Überspannung Warnung *	105 – 150	110	206	63
Unterspannung Warnung *	0 – 95	90	207	63

\* ab FW – 12.00.06

*Tabelle 10-23 Kommunikation Register Regelparameter Setzen*

## 10.6 NTP Zeitsynchronisation

NTP	
IP NTP1	...
IP NTP2	...
NTP HW RTC	(x)
Zeitzone	1
Sommerzeit Flag	(x)

Abbildung 10-1 NTP Display

Die NTP Zeitsynchronisation erfolgt über die Verbindung zu einem NTP-Server.

- ➔ Anbindung an Netzwerk bzw. Internet nötig.
- ➔ NTP IP1, NTP IP2 den gewünschten Server-IP einstellen.
  - ↳ Möglicher IP bei Internetanbindung 192.53.103.108 (PTB, Braunschweig)
- ➔ NTP HW RTC (x) -> Zeit wird über die HW RTC (Hardwareuhr) synchronisiert wenn
  - NTP-Server nicht erreichbar ist.
  - ( ) -> Zeit wird nicht über HW RTC synchronisiert falls NTP IP nicht erreichbar ist.
- ➔ Sommerzeit Flag (x) -> Automatische Umstellung auf Sommerzeit.
  - ( ) -> Keine automatische Umstellung auf Sommerzeit.
- ➔ Zeitzone einstellen bezogen auf GMT (Deutschland +1).

## 10.7 Weitere Protokolle

- ➔ Für Implementierung weiterer Kommunikationsprotokolle bei A. Eberle anfragen.



## 11. IT-Sicherheit

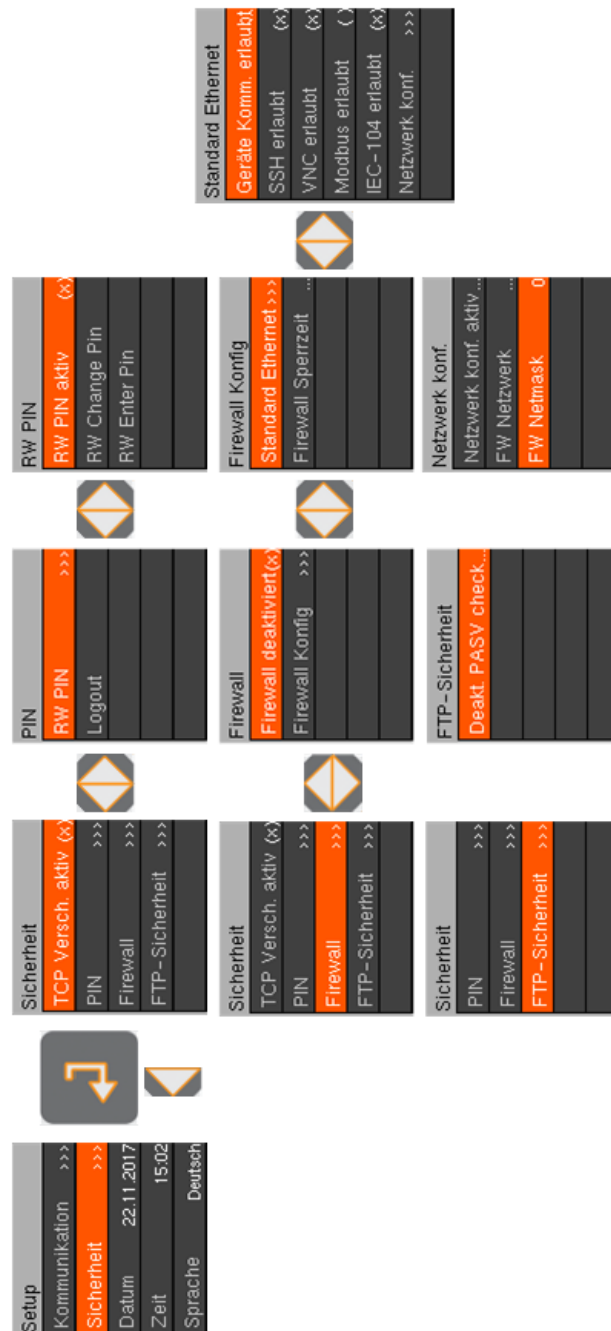


Abbildung 11-1 Parameterübersicht Sicherheit

➡ Auswahl des Unterpunktes Sicherheit zum Einstellen sicherheitsrelevanter Parameter.

- 0 PIN ändern und anpassen
- 0 Protokolle stilllegen und erlauben
- 0 Fernzugriff stilllegen und erlauben
- 0 TCP/IP Pakete verschlüsseln

- 0 Ethernet Schnittstelle stilllegen und aktivieren

## 12. Software Fernupdate LVRSysUpdater (ab Ver. 1.1.26)

### 12.1 Anforderungen an die Hard- und Software

Hardware-Anforderungen (Minimum)

- 0 Intel oder AMD Dual Core CPU
- 0 Grafikkarte mit mindestens 512 MB RAM, Bildschirmauflösung 1280 x 800 oder höher empfohlen
- 0 1 GB RAM
- 0 Netzwerkanschluss 100 MBit/s

Unterstützte Betriebssysteme

- 0 Microsoft® Windows® Vista (32-bit und 64-bit\*)
- 0 Microsoft® Windows® 7 (32-bit und 64-bit\*)
- 0 Microsoft® Windows® 8 (32-bit und 64-bit\*)
- 0 Microsoft® Windows® 10 (32-bit und 64-bit\*)

\*Auf einem 64-bit-Betriebssystem läuft die Anwendung im 32-bit-Modus.

### 12.2 Erste Anmeldung (Login-Daten)

- ➔ Installationsdatei ausführen (.exe).
- ➔ Als *Admin-Benutzer* anmelden (voreingestellt bei erstmaliger Ausführung)

<b>HINWEIS!</b>	<b>Login-Daten (Admin-Benutzer)</b> Benutzername: admin Passwort: Su8Tj6rm
-----------------	--

- ➔ Neuen *Admin-Benutzer* anlegen (siehe Kap. 12.3.1)
- ➔ Wenn notwendig neuen Benutzer anlegen (siehe Kap. 12.3.1)
- 0 **Admin-Benutzer (Administrator):** Uneingeschränkte Zugriffsrechte.
- 0 **Benutzer (Operator):** Beschränkte Zugriffsrechte (Firmware Update / Logbuch downloaden).
- 0 **Standard-Benutzer:** Bei Start des LVRSysUpdater automatisch angemeldet.

## 12.3 Benutzerverwaltung

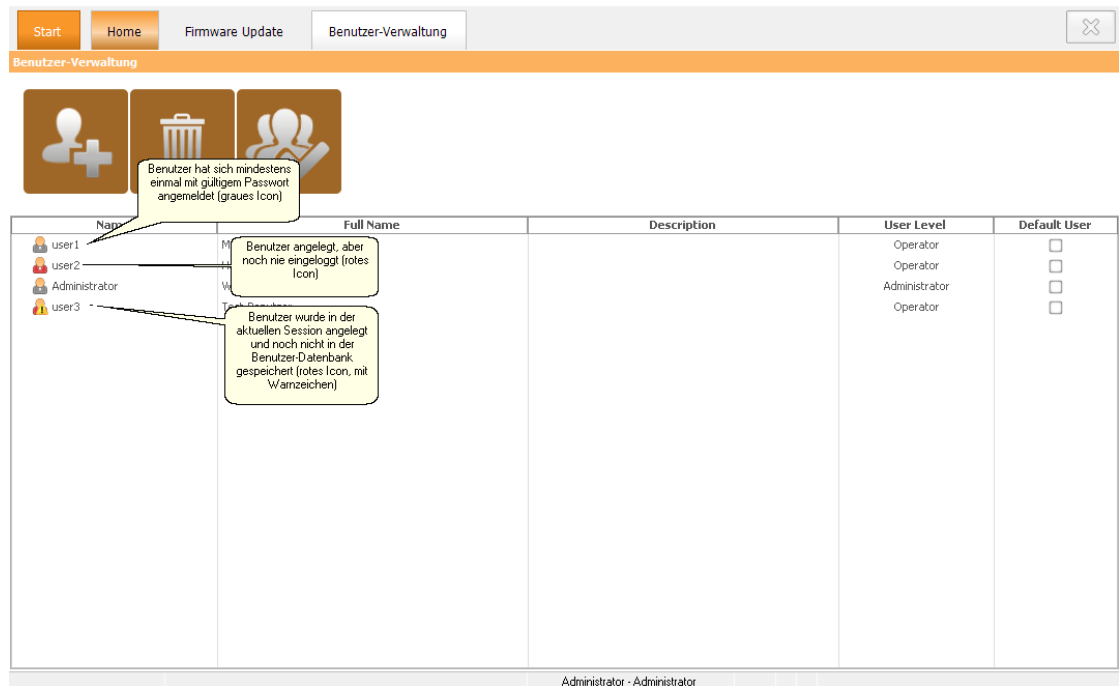




Abbildung 12-1 Übersicht der Benutzerverwaltung


### 12.3.1 Neuen Benutzer erstellen

- ➔ Benutzer-Verwaltung öffnen.
- ➔ Neuer Benutzer  anklicken.
- ➔ Benutzer eingeben.
- ➔ Mit *Weiter* bestätigen.
- ➔ Benutzerrechte einstellen.
- ➔ Ggf. *Standard-Benutzer* festlegen (Häkchen setzen).
- ➔ Ggf. Passwort zurücksetzen (Häkchen setzen).
- ➔ Nur sichtbar, wenn Benutzer bereits einmal eingeloggt hat.
- ➔ Mit *OK* bestätigen.
- ➔ Benutzereinstellungen speichern  anklicken.

### 12.3.2 Benutzer-Passwort festlegen

- ➔ Passwort festlegen bei ersten Login oder nach Rücksetzung des Passworts.

### 12.3.3 Benutzer löschen

- ➔ Benutzer-Verwaltung öffnen.
- ➔ Zu löschenden Benutzer markieren und  anklicken.



### 12.3.4 Benutzerdaten ändern

- ➔ Benutzer-Verwaltung öffnen.
- ➔ Doppelklick auf zu ändern Benutzer.
- ➔ Einstellungen ändern (siehe Kap. 12.3.1).
- ➔ Mit OK bestätigen.

### 12.3.5 Benutzer-Passwort zurücksetzen

- ➔ Benutzer-Verwaltung öffnen.
- ➔ Doppelklick auf Benutzer.
- ➔ Weiter klicken.
- ➔ Checkbox Passwort zurücksetzen anwählen.
- ➔ Mit OK bestätigen.
- ➔ Bei nächstem Login neues Passwort eingeben.


### 12.3.6 Benutzereinstellungen speichern

- ➔ Benutzereinstellungen speichern  anklicken.
- ➔ Benutzer Symbol mit Warnzeichen  wurden noch nicht gespeichert.

## 12.4 Verbindung LVRSys



LVRSysUpdater benötigt TCP-Port 3002 sowie die FTP-Ports 21 und 22. Prüfen Sie ggf. Ihre Firewall-Einstellungen.

- ➔ TCP-Verbindung von PC zu LVRSys herstellen (siehe Kap. 10.3 TCP/IP Konfiguration über Ethernet)
- ➔ LVRSysUpdater starten.
- ➔ Firmware Update oder Logbuch Download anwählen.
- ➔ Benutzername und Passwort eingeben. Mit OK bestätigen.
- ➔ IP-Adresse LVRSys eingeben.
- ➔ Ping-Test  durchführen.
- ➔ Mit OK bestätigen.
- ➔ Geräte-PIN eingeben.

#### HINWEIS!

Geräte-PIN: Werkseinstellung 0000 (4 mal Null)

- ➔ Mit OK bestätigen.

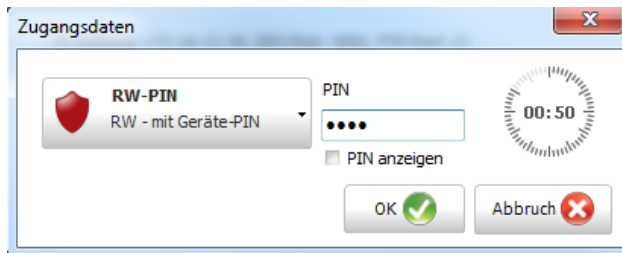


Abbildung 12-2 Eingabe des Geräte-PIN

- ☒ Zusammenfassung der LVRSys System-Information.

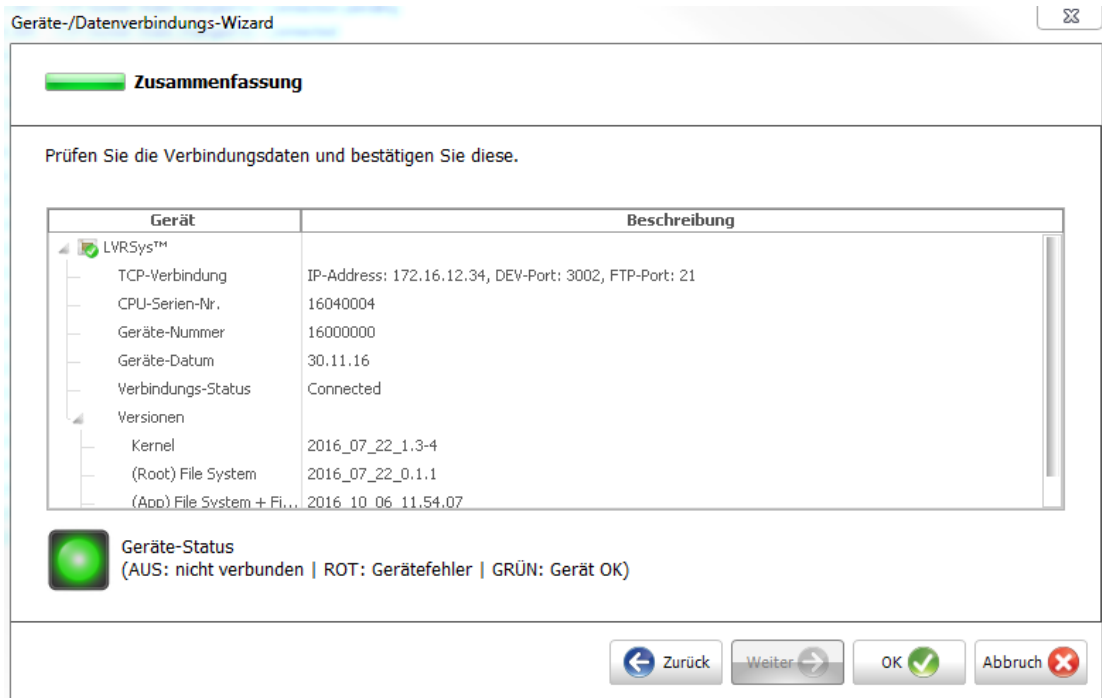


Abbildung 12-3 Zusammenfassung der System-Information

- ➔ Mit OK bestätigen.
- ➔ Weiter mit Firmware Update (siehe 12.5) oder Logbuch downloaden (siehe 12.6).

## 12.5 Firmware-Update durchführen

### HINWEIS!

Während des Updatevorganges darf die Spannungsversorgung des Computers und LVRSys Endgerät nicht unterbrochen werden.

- ➔ TCP-Update downloaden. Kontaktieren Sie sich dazu das A. Eberle Support-Team.
- ➔ Entpacken der .zip-Datei.
- ➔ Start des Firmware-Update unter 12.4 Verbindung LVRSys beschrieben.
- ➔ Verzeichnis mit entpacktem TCP-Update anwählen.
  - ➔ Verzeichnisebene wählen siehe unten Abbildung 12-4.

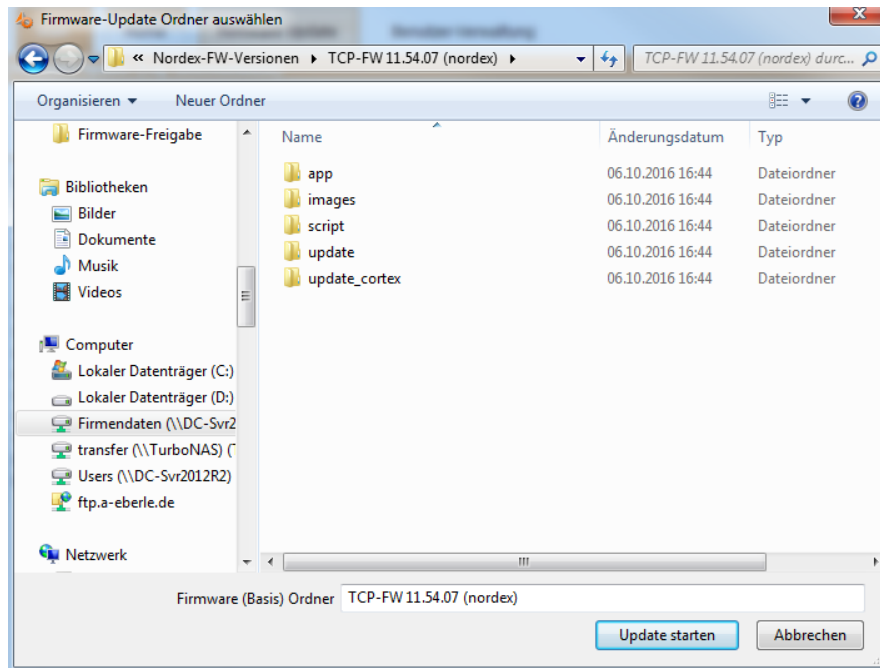


Abbildung 12-4 Verzeichnisebene für TCP-Update

➡ Mit OK bestätigen.

👉 Vergleich der Firmware Versionen PC und LVRSys.



**Grün Haken:** Firmware Modul Versionen PC und Gerät identisch. Kein Update nötig.

**Rotes Kreuz:** Firmware Modul Versionen PC und Gerät unterschiedlich. Update nötig.

➡ Mit OK bestätigen.

👉 LVRSys startet neu während des Update-Prozesses.

👉 Dialog-Fenster mit erfolgreichem Update.

👉 Log-File zeigt Ablauf des Updates.

## 12.6 Logbuch Download

- ➡ Start des Logbuch Download wie unter 12.4 Verbindung LVRSys beschrieben.
- ➡ Auswahl Typ der exportierten Daten:
  - 0 Messdaten (CSV)
  - 0 Eventdaten (TXT)
- ➡ Zielordner für exportierende Daten wählen.
- ➡ Start Datum für exportierende Daten wählen.
  - 👉 (Download erfolgt immer vom Start Datum bis heute/Tag des Downloads)
- ➡ Mit OK bestätigen.
  - 👉 Messdaten oder Eventdaten werden in Zielordner gespeichert.

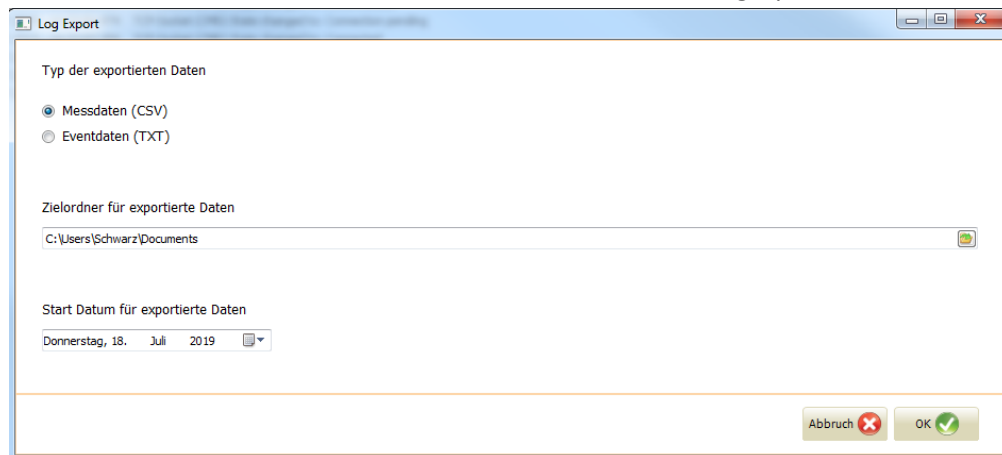


Abbildung 12-5 Auswahl der zu exportierenden Daten

## 12.7 Menü-Funktionen

### 12.7.1 Programm-Sprache wechseln

- ➡ Start klicken.
- ➡ Sprache ändern.

### 12.7.2 Visuellen Programm-Stil ändern

- ➡ Start klicken.
- ➡ Visuellen Stil ändern.

## 12.8 Lizenzinformationen

Bei Rückfragen zu Lizenzen A. Eberle kontaktieren.

## 13. Externe Geräte & Modifikationen

Für externe Geräte ist ein Installationsraum von BxTxH 400x100x300 mm im Reglerschrank verfügbar.

Größerer Installationsraum nach Rücksprache mit A. Eberle möglich.

### 13.1 Externe Geräte

Externe Geräte werden durch die Fa. A. Eberle unter Absprache verbaut und verdrahtet.

Externe Geräte sind bspw.:

- 0 Kommunikationsmodems
- 0 Fernwirkanlagen

### 13.2 PQI-DA *smart*

- 0 Bei der Option Spannungsqualitätsmessung am Eingang (Merkmal I2, I21, I22, I23, I24, I25, I3) werden Sicherungsklemmen für die Spannungsabgriffe und Stromwandler für die Strommessung am Schienensystem *Eingang* verbaut.
- 0 Bei der Option Spannungsqualitätsmessung am Ausgang (Merkmal I1, I11, I12, I13, I14, I15, I3) werden Sicherungsklemmen für die Spannungsabgriffe und Stromwandler für die Strommessung am Schienensystem *Ausgang* verbaut.



**GEFAHR!**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Bei Arbeiten am PQI-DA smart ist die Spannungsfreiheit sicherzustellen.



**WARNUNG!**

Spannungsfreiheit der PQI-DA smart ist nur im BYPASS-Betrieb sichergestellt.

## 14. Wartung/Reinigung/Ersatzteile

- 0 Wartungsintervall abhängig von Einsatz- und Umgebungsbedingungen.
- 0 Das Wartungsintervall kann vom Kunden selbst festgelegt werden. Es empfiehlt sich ein Intervall von 5 Jahren.
- 0 Zu Servicezwecken stellt A. Eberle eine separate Service-Anleitung zur Verfügung. Kontaktieren Sie sich dazu das A. Eberle Support-Team.



## 15. Normen und Gesetze

- 0 Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- 0 DIN EN 61439-1 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- 0 (allgemeine Festlegungen)
- 0 DIN EN 61439-5 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- 0 (Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen)
- 0 DIN EN 0298-4 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen
- 0 DIN EN 61000-6-1 Fachgrundnorm Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- 0 DIN EN 61000-6-3 Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- 0 DIN EN 50160 Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen
- 0 DIN EN 82079-1 Erstellen von Gebrauchsanleitungen.

## 16. Demontage & Entsorgung



**GEFAHR!**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

LVRSys™ ausschließlich im spannungslosen Zustand demontieren.

- ➡ Sicherstellen, dass LVRSys™ spannungslos ist.
- ➡ Niederspannungskabel entfernen.
- ➡ Lokale Schrankerde entfernen.

Die Entsorgung des LVRSys™ übernimmt A. Eberle GmbH & Co. KG.

- ➡ Alle Komponenten an A. Eberle senden:

A. Eberle GmbH & Co. KG  
Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg



## 17. Gewährleistung

A. Eberle gewährleistet, dass dieses Produkt und Zubehör, für die Dauer von drei Jahren ab Kaufdatum, frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt.

Gewährleistung gilt nicht für Schäden durch:

- 0 Unfälle
- 0 Missbrauch
- 0 abnormale Betriebsbedingungen.

Um Gewährleistung in Anspruch zu nehmen, A. Eberle GmbH & Co KG in Nürnberg kontaktieren.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911/62 81 08-0  
Fax: +49 (0) 911/62 81 08 96  
E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

<http://www.a-eberle.de>

Ausgabe vom: 15.05.2020

Version: 180.1000.2xxx\_BA LVRSys\_Standard\_de\_V\_1\_10.docx

**Copyright 2013 - 2020 von A. Eberle GmbH & Co. KG**

Änderungen vorbehalten.