enertexbayern gmbh
simulation entwicklung consulting

Handbuch und Konfiguration

KNX SmartMeter 630A

Hinweis

Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Enertex® Bayern GmbH in keiner Form, weder ganz noch teilweise, vervielfältigt, weitergegeben, verbreitet oder gespeichert werden.

Enertex® ist eine eingetragene Marke der Enertex® Bayern GmbH. Andere in diesem Handbuch erwähnte Produkt- und Firmennamen können Marke- oder Handelsnamen ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Dieses Handbuch kann ohne Benachrichtigung oder Ankündigung geändert werden und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Korrektheit.

Inhalt

Hinweise **3**
Funktion **4**
Technische Daten **5**
Montage **7**
Anschlussplan *7*
Montage der Stromsensoren *8*
Inbetriebnahme **9**
ETS-Applikation **10**
Spezifikation *10*
Datenbankdatei *10*
Einstellungsbeispiele *10*
Beispiel 1: Visualisierung eines Energieverbrauchs 10
Beispiel 2: Zweirichtungszähler für Photovoltaik 16
Beispiel 3: Visualisierung - Enertex® EibPC 23
Aktueller Verbrauch 23
Strom- und Spannungsharmonische 24
Zählerstände, Einspeisung und Tarife 26
Messgrößen *26*
Generelle Funktionskonzepte *28*
Zyklisch Senden 28
Senden bei Änderung 28
Zweirichtungszähler 29

Zwischenzähler....30
Tarifkostenzähler....31
Vorbelegen eines Zählers....32
Meldung von Grenzwerten....32
Aufzeichnung auf die SD-Karte....33
Nachstellen der Uhrzeit ohne Buszugriff....35
Parameter....*36*
Allgemein....36
Messung....37
Energiezähler / Tarifkostenzähler....45
Tarif....53
Kommunikationsobjekte....*56*
Firmwareupdate....75

Hinweise

- Einbau und Montage elektrischer Geräte darf nur durch Elektrofachkräfte erfolgen.
- Beim Anschluss von KNX/EIB-Schnittstellen werden Fachkenntnisse vorausgesetzt.
- Bei Nichtbeachtung der Anleitung können Schäden am Gerät, sowie ein Brand oder andere Gefahren entstehen.
- Diese Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss beim Endanwender verbleiben.
- Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Gerätes, Missbrauch oder Störungen des Anschlusses, Störungen des Gerätes oder der Teilnehmergeräte entstehen.
- Das Öffnen des Gehäuses, andere eigenmächtige Veränderungen und oder Umbauten am Gerät führen zum Erlöschen der Gewährleistung!
- An den Stromsensoreingängen dürfen ausschließlich die mitgelieferten Stromsensoren angeschlossen werden.
- Für nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet der Hersteller nicht.

Funktion

Das KNX Smartmeter (4TE-Hutschiene) ist ein Zweirichtungszähler zur Messung der Wirk- und Blindenergie bzw. -leistung, sowie zur Analyse der Netzqualität. Die Messung erfolgt entweder im Dreiphasensystem oder in drei unabhängigen Einphasensystemen mit der Genauigkeitsklasse 1 (1%).

In der Genauigkeitsklasse 1 nach EN 62053-11 sind nur Genauigkeitsanforderungen für den Messbereich zwischen 2% und 100% des Nennstromes festgelegt. Für kleinere Ströme werden keine Anforderungen definiert, da diese mit herkömmlichen Stromwandlern nicht genau erfasst werden können. Im Gegensatz dazu verwendet das Enertex Smartmeter hochpräzise (Rogowski-)Stromsensoren, die im Werk auf das Gerät kalibriert werden. Dadurch sind sehr kleine Ströme bis hin zu 0.002% des Nennstromes (ca. 10mA) präzise messbar. Zudem erfolgt die Strommessung besonders verlustarm (< 2mW Verlust). Die mitgelieferten Stromsensoren, die zur einfacheren Montage geöffnet werden können, dürfen direkt am Netzeinspeisepunkt installiert werden.

Das Smartmeter wird ausschließlich über den Bus versorgt. Daher kann das Gerät selbst dann Ströme und Spannungen messen, wenn an den Spannungsmesseingängen keine 230V Netzspannung anliegt bzw. die Spannung freigeschaltet wurde. Der Messbereich der dreiphasigen Wirkleistung erstreckt sich von 7,5W bis 293kW. Energiewerte bzw. Messgrößen zur Überwachung der Netzqualität werden für Analysen auf einer SD-Karte in Textform aufgezeichnet. Sämtliche Messwerte (Strom, Spannung, Wirkleistung, Blindleistung, Wirkenergie, Blindenergie, Leistungsfaktor, THD-U, THD-I, Netzoberschwingungen, Schieflast, Nullstrom, Netzfrequenz) werden auf dem KNX-Bus dargestellt.

Die ETS-Applikation stellt neben spezialisierten Funktionen zur leistungsabhängigen Laststeuerung, Optimierung des Eigenenergiebedarfs mit PV-Anlagen, Berechnung des Nutzungs- oder Einspeiseentgelts mit Tarifumschaltung und zur Vermeidung von Lastspitzen zudem verschiedene Überwachungsfunktionen bereit. Diese melden bei Grenzwertüberschreitungen Ereignisse wie Spannungsausfälle, hohe Spannungsspitzen, hohe Netzverzerrung, hohen Blindenergiebezug, stark ungleichmäßige Belastung der 3 Phasen (Schieflast) oder hohe Neutralleiterbelastung am Bus. Zur Beurteilung der Netzqualität werden Oberschwingungen bis zur 50. Harmonischen von Strom und Spannung gemessen. Die zahlreichen Überwachungsfunktionen ermöglichen eine zeitgenaue Analyse von netzbedingten Ausfällen, Störungen und Beschädigungen von elektrischen Betriebsmitteln.

Das Gerät kann auch ohne einen KNX-Bus betrieben werden. Dazu muss an der KNX-Klemme eine 24VDC Spannungsversorgung angeklemmt werden. In diesem Modus werden alle Messdaten des Aufzeichnungsmoduses "Alle Messwerte ohne Netzoberschwingungen" gemäß Abschnitt Aufzeichnung auf die SD-Karte minütlich auf die SD-Karte aufgezeichnet. Die Aufzeichnungszeitpunkte für die Messwerte werden in diesem Modus gemäß einer internen batteriegepufferten Uhr gewählt, die ab Werk auf die Ortszeit von Berlin (UTC/GMT +1 Stunde) gestellt ist und pro Jahr um maximal einer Minute von der Tageszeit abweicht. Die Uhr kann bei Bedarf mit Hilfe der SD-Karte nachgestellt werden.

Hinweis: Die für Abrechnungszwecke geforderte Manipulationssicherheit des Stromzählwerks kann mit diesem Smartmeter nicht gewährleistet werden. Daher handelt es sich bei diesem KNX Gerät nicht um einen Stromzähler zu Abrechnungszwecken im Sinne der Norm IEC 62052-11.

Technische Daten

KNX	Spannung:	DC 21 ... 32 V SELV
	Stromaufnahme:	< 18mA
	Typ. Leistungsaufnahme:	0,28W
Anschlüsse	Spannungsmesseingang: Leiterquerschnitt: Eingangspannung: Nennfrequenz:	4 pol. Schraubklemme 0,33 ... 4 mm² / AWG 22 ... 12 max. 460Vrms 50Hz
	Stromsensoreingang: Leiterquerschnitt:	3 x 3 pol. Schraubklemme 0,2 ... 4 mm² / AWG 24 ... 12
	Erdungsklemme: Leiterquerschnitt:	3 pol. Schraubklemme für Funktionserde, intern gebrückt 0,2 ... 4 mm² / AWG 24 ... 12
	EIB / KNX Anschluss:	Anschlussstecker Typ 5.1
Installation	Anwendungsbereich:	Nur zur Verwendung in Innenräumen
	Schutzart:	IP20
	Umgebungstemperatur:	-5 °C ... 45°C
	Schutzklasse:	II
	Überspannungskategorie für Spannungseingang:	400Vrms / CAT IV
Gehäuse	Typ:	DIN Hutschienengehäuse für 35 mm Tragschiene
	Breite:	4 TE
	Abmessungen:	70,0 x 89,6 x 62,9 mm (L x B x H)
	Entflammbarkeit:	UL94-V0
Allgemein	Zertifizierung:	EIB/KNX zertifiziert
	Angewandte Normen für CE-Kennzeichnung:	Geprüft auf Sicherheit gemäß DIN EN 61010-1 Geprüft auf EMV-Konformität gemäß DIN EN 50491-5 Erfüllt Anforderungen für Wohnbereich nach DIN EN 50491-5-2 und Industriebereich nach DIN EN 50491-5-3
Mitgeliefertes Zubehör	Stromsensoren:	3 x Stromsensor (Rogowski-Wandler) mit je 1,5m Messleitung
	SD-Karte:	Micro SD-Karte
Messgrößen	Strom, Spannung, Wirkleistung, Blindleistung, Wirkenergie, Blindenergie, Leistungsfaktor, THD-U, THD-I, Schieflast, Nullstrom, Netzfrequenz, Netzoberschwingungen bis zur 50. Harmonischen	

Genauigkeitsklasse	Wirkverbrauch gemäß DIN EN 62053-21:	1 (1%)
	Anlaufstrom:	10mA (Effektivwert)
	Max. Strom (Imax):	630A (Effektivwert)
Messgenauigkeit	Wirkleistung:	
	Messbereiche	Typ. Messabweichungen pro Kanal
	2,5W ... 10W: 10W ... 100W: 100W ... 100kW:	< 10% oder 0,5W < 5% < 1%
	Strom:	
	Messbereiche	Typ. Messabweichungen
	5mA ... 50mA: 50mA ... 500mA: 500mA ... 630A:	< 5% oder 2,5mA < 2% < 1%
	Spannung:	
	Messbereich	Typ. Messabweichungen
	30V ... 460V:	< 0.5%
	Frequenz:	
	Messbereich	Typ. Messabweichungen
	40Hz ... 60Hz:	< 0.1%
	THD-I, Harmonische I:	
	Messbereiche	Typ. Messabweichungen (Bei 5Arms Nennstrom)
	0% ... 10%: 10% ... 100%:	< 0.2% absolut < 1% absolut
	THD-U, Harmonische U:	
	Messbereich	Typ. Messabweichungen (Bei 230Vrms Nennspannung)
	0% ... 10%: 10% ... 100%:	< 0.2% absolut < 1% absolut

Montage

Anschlussplan

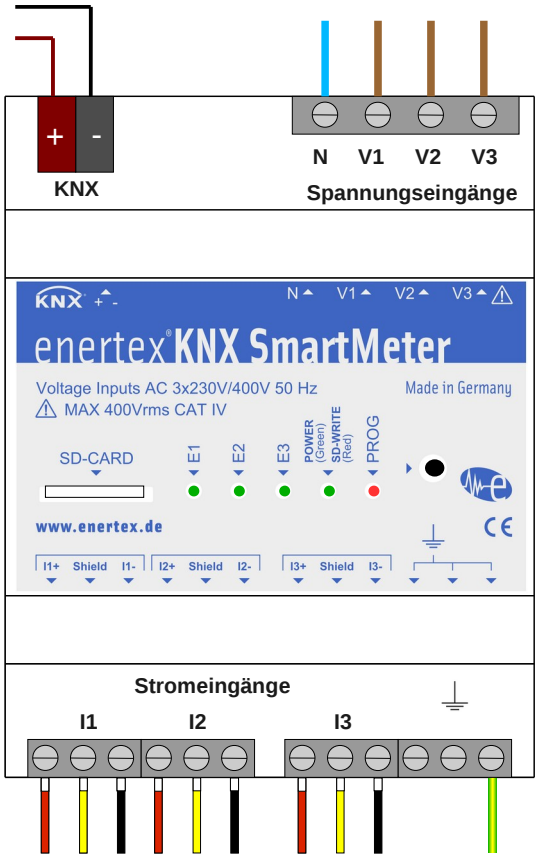


Abbildung 1: Anschlussplan

ACHTUNG GEFAHR!

Elektrischer Schlag bei Berühren spannungsführender Teile. Elektrischer Schlag kann zum Tod führen. Vor Arbeiten am Gerät Anschlussleitungen freischalten und spannungsführende Teile in der Umgebung abdecken!

Der Neutralleiter und die Messeingänge für die drei Spannungsmesskanäle V1, V2 und V3 werden an der oben liegenden Schraubklemme angeschlossen. Bei Messung eines Drehstromsystems müssen an V1, V2 und V3 die Phasen L1, L2 und L3 angeschlossen werden. Wird das Smartmeter nicht 3-phasig betrieben, dann muss an den Spannungsmesskanälen V1, V2 und V3 die Phasenspannung des entsprechenden Stromkanals angeschlossen werden. Sollen beispielsweise drei Leistungen an einer einzigen Phase gemessen werden, dann muss diese Phase an allen drei Kanälen V1, V2 und V3 angeschlossen werden. Die Isolation und die elektromagnetische Störfestigkeit der Spannungseingänge ist für die Überspannungskategorie 4 ausgelegt. Daher müssen die Spannungseingänge des Smartmeters nicht extra abgesichert werden.

Der EIB / KNX Bus wird an der links oben liegenden, grau / roten Klemme angeschlossen. Das Smartmeter wird ausschließlich vom KNX-Bus versorgt. Falls kein KNX-Bus zur Verfügung steht, kann an der KNX-Klemme auch eine 24VDC Spannungsversorgung angeklemmt werden. In diesem Fall kann das Gerät nicht kommunizieren, sondern zeichnet die Messwerte nur minütlich auf der SD-Karte auf.

Optional kann an einer der drei Erdungsklemmen eine Funktionserdung angeschlossen werden. Durch eine angeschlossene Erdung wird die Messgenauigkeit für sehr kleine Ströme und Leistungen erhöht. So vermindert sich die Messabweichung bei der Strommessung um ca. 1,5mA

bzw. bei der Leistungsmessung um ca. 350mW. Durch den Anschluss der Erdung wird der KNX-Bus über eine Kapazität von 15nF mit Erde verbunden.

Die Stromsensoren sind an den unteren Klemmen des Smartmeters mit folgender Belegung anzuschließen:

- I+ : rot
- I- : schwarz
- Shield : Schirm mit gelbem Mantel

Montage der Stromsensoren

Der Stromsensor muss um den zu messenden stromführenden Leiter montiert werden. Dazu sollte der Stromsensor, wie in Abb. 2 gezeigt, vorher geöffnet werden. Falls möglich, sollte der Leiter mittig und senkrecht durch den Stromsensor geführt werden. Damit wird die höchste Präzision bei der Strommessung erreicht. Bei ungünstiger Durchführung (schräg und am Rand der Schleife) kann sich der Messfehler um bis zu 1% erhöhen. Es wird aus Sicherheitsgründen empfohlen, den Leiter mit Isolation durch den Stromsensor zu führen.

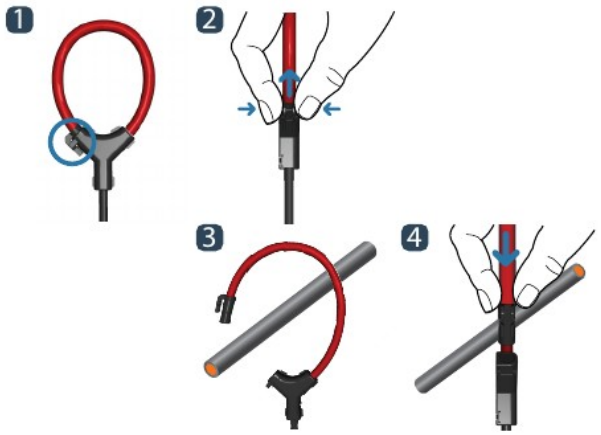


Abbildung 2: Montage des 630A Stromsensors. Innere Lochdruchmesser beträgt 45mm

Da die Stromsensoren ab Werk für jeden Stromkanal kalibriert sind, ist darauf zu achten, dass die beiliegenden Stromsensoren an dem entsprechenden Kanal angeschlossen werden. Dazu ist auf jedem Stromsensor eine entsprechende Kennzeichnung des Kanals angebracht. Außerdem sollten die Stromsensoren jeweils nur an dem Smartmeter angeschlossen werden, mit dem sie ausgeliefert wurden. Damit hier keine Verwechslung auftritt, ist auf der Leitung eines Stromsensors zudem die Seriennummer des entsprechenden Smartmeters angebracht. Die Seriennummer findet sich auch seitlich auf jedem Smartmeter wieder.

Auf den Stromsensoren ist jeweils ein Leistungszählpfeil (für die positive Leistungszählrichtung) mit $\overset{P+}{\rightarrow}$ angebracht. Ein Leistungsfluss in diese Richtung entspricht einem positiven Leistungswert. Üblicherweise werden die Stromsensoren so montiert, dass der Leistungszählpfeil von der Energiequelle zum Energieverbraucher zeigt, so dass ein Energieverbrauch positiv in den Bilanzenergiezähler eingeht.

Die Leitungen zu den Stromsensoren sollten EMV-gerecht verlegt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine besonders hohe Messgenauigkeit für kleine Ströme unter 500mA (entspricht ca. 125W bei 230V Spannung) gefordert wird. Dazu werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Die Leitung sollte in einen Abstand von mindestens 2cm zu Starkstromleitungen verlegt werden
- Die Leitung sollte im Abstand von mindestens 10 cm zu hochfrequenten Störquellen verlegt werden. Hierzu zählen beispielsweise:

- Wechselrichter, Umrichter
- WLAN Router
- Zähler mit GSM-Schnittstelle
- Geräte eines Funk-Busses, wie Enocean, KNX-RF ...

Für höchste Ansprüche an die Präzision können die Leitungen zu den Stromsensoren zudem auf die minimal notwendige Länge gekürzt werden. Beim Kürzen ist darauf zu achten, dass auch der Beidraht in der Shield-Klemme angeschlossen wird. Außerdem muss darauf geachtet werden, dass nach dem Kürzen der Leitungsschirm wieder mit einem Schrumpfschlauch isoliert wird, so wie es im Orginalzustand der Fall war. Alternativ zu dieser Isolation kann die elektrische Sicherheit auch dadurch gewährleistet werden, dass ein Sicherheitsabstand zwischen dem nicht-isolierten Teil des Schirms und jeglichen spannungsführenden Leitern von mind. 10mm eingehalten wird.

Falls notwendig, ist es ebenso möglich, die Leitungen für die Stromsensoren auf bis zu 10m zu verlängern. Jedoch geht mit steigender Leitungslänge eine höhere Störung im Messsignal einher. Dadurch wird die Messgenauigkeit für kleine Ströme reduziert. Es wird daher empfohlen, die Leitung nicht zu verlängern, falls Ströme unter 2500mA (ca. 500W) genau gemessen werden sollen. Um die Messgenauigkeit im Falle einer Verlängerung möglichst wenig zu beeinträchtigen, wird folgendes empfohlen:

- Nur geschirmte Leitungen mit min. 0,5 mm² Querschnitt verwenden. Der Schirm der Verlängerung muss mit dem Schirm der bestehenden Messleitung verbunden werden.
- Die Verlängerung sollte mit der bestehenden Messleitung verlötet bzw. mit einem Lötverbinder verbunden werden.
- Der Schirm der Verlängerung muss am Smartmeter an die Shield-Klemme angeschlossen werden.

Außerdem muss aus Sicherheitsgründen die Verlängerung so angebracht werden, dass vom Schirm und den Adern der Verlängerung zu allen spannungsführenden Teilen in der Umgebung der Verlängerung eine doppelte bzw. verstärkte Isolation eingehalten wird. Dies kann durch Isolation und / oder das Einhalten von Sicherheitsabständen erreicht werden.

Inbetriebnahme

Nach dem Anschuss aller Leitungen gemäß dem Anschlussplan ist das Gerät betriebsbereit. Sobald der KNX-Bus angeschlossen ist, leuchtet die "POWER" LED nach einem kurzen Startvorgang (ca. 3s) dauerhaft grün. Das Gerät führt ab diesem Zeitpunkt kontinuierlich Messungen durch.

Die Kanal-LEDs E1, E2 und E3 signalisieren durch kurzes Aufleuchten die Messung einer Energiemenge von 1/1000 kWh durch den jeweiligen Kanal. Wenn das Smartmeter Messdaten auf die SD-Karte aufzeichnet, dann leuchtet die POWER LED während des Schreibvorgangs zwischen 3s und 10s rot. Um einen Datenverlust auf der SD-Karte vorzubeugen darf während dieser Schreibphasen die SD-Karte nicht entnommen werden. Die SD-Karte wird so in das Smartmeter eingelegt, dass die Kontakte der SD-Karte oben liegen.

ETS-Applikation

Spezifikation

ETS: ab Version 3.0d, Patch A

Datenbankdatei

Unter http://www.enertex.de finden Sie die aktuelle ETS Datenbankdatei, sowie die aktuelle Produktbeschreibung.

Einstellungsbeispiele

Im Folgenden werden Beispiele vorgestellt, die aufzeigen, wie das KNX Smartmeter genutzt werden kann. Hierzu werden entsprechende Einstellmöglichkeiten in der ETS gezeigt. Diese können so übernommen werden.

Beispiel 1: Visualisierung eines Energieverbrauchs

Im ersten Beispiel soll der Verlauf des Energieverbrauchs und der Verlauf der Energiekosten für eine Liegenschaft aufgezeichnet und am Bus dargestellt werden. Die am Bus gesendeten Verbrauchswerte lassen sich beispielsweise am Webserver des Enertex EibPCs über die letzten 30 Stunden visualisieren:

Abbildung 3: Beispiel für die Visualisierung eines Energieverbrauchs

Weiter wird in diesem Beispiel gezeigt, wie der Verlauf der Drehstrom-Wirkleistung lückenlos am Bus dargestellt werden kann und das Smartmeter so konfiguriert wird, dass er zudem sämtliche Messwerte alle 15 Minuten auf die SD-Karte aufzeichnet.

In dem Beispiel werden die Themen Installation des Smartmeters, Tarifzähler, Zwischenzähler, Vorbelegen eines Zählerstandes, SD-Karte, Senden bei Änderung und Uhrzeit behandelt.

Die Installation des Smartmeters erfolgt in diesem Beispiel dreiphasig am Hausanschluss. In der Regel werden dann die Stromsensoren direkt nach dem Stromzähler des Energieversorgers installiert. Ebenso darf die Spannung direkt nach dem Stromzähler abgegriffen werden:

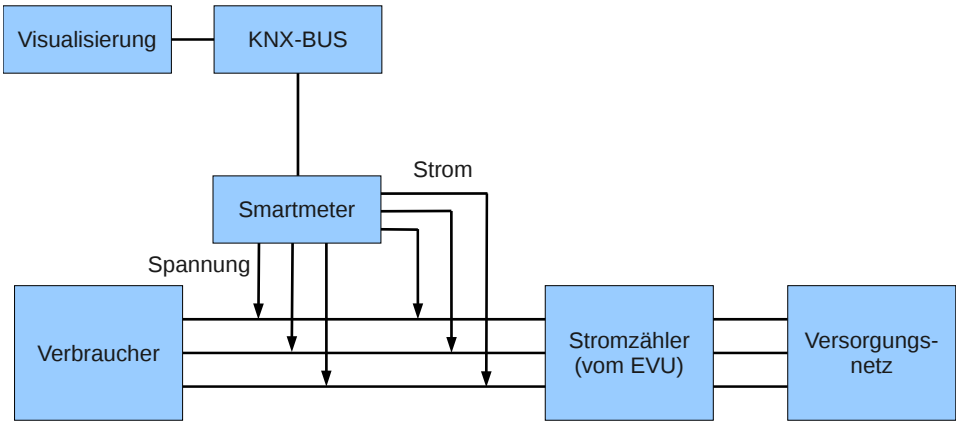


Abbildung 4: Anschluss des Smartmeters zur Aufzeichnung des Gesamtenergieverbrauchs einer Liegenschaft

Beim Anschluss ist darauf zu achten, dass die Stromsensoren so orientiert sind, dass die aufgebrachten Leistungspfeile vom öffentlichen Versorgungsnetz in Richtung der Verbrauchern innerhalb der Liegenschaft zeigen. Weiter ist darauf zu achten, dass die Spannung L1 an V1, die Spannung L2 an V2 und die Spannung L3 an V3 angeschlossen wird. Ebenso muss der Stromsensor um den Leiter L1 an I1, der um den Leiter L2 an I2 und der um den Leiter L3 an I3 angeschlossen werden.

Achtung: Wird hier ein Kanal vertauscht, dann werden die Messwerte für die Wirkleistungen und die Wirkenergien stark verfälscht.

Nach dem Anschuss aller Leitungen gemäß dem Anschlussplan ist das Gerät betriebsbereit. Sobald der KNX-Bus angeschlossen ist, leuchtet die "POWER" LED nach einem kurzen Bootvorgang (ca. 3s) dauerhaft. Das Gerät führt ab diesem Zeitpunkt kontinuierlich Messungen durch. Falls noch nicht geschehen, muss die SD-Karte zur Aufzeichnung der Messdaten eingelegt werden. Die SD-Karte wird so in das Smartmeter eingelegt, dass die Kontakte der SD-Karte oben liegen.

Im Folgenden wird gezeigt, welche relevanten Parameter im Bezug auf dieses Beispiel in der ETS einzustellen sind.

Im Reiter „Allgemein“ sollte der Parameter "Uhrzeit und Datum nach Busspannungswiederkehr anfordern" gesetzt werden. Ansonsten können die Standardwerte übernommen werden. Durch das Setzen des Parameters fordert das Smartmeter einmalig nach jedem Neustart der Applikation die aktuelle Tageszeit und das Datum vom Bus an. Diese Daten müssen von einem anderen Gerät über eine Gruppenadresse bereitgestellt werden. Falls am Bus kein Gerät existiert, das eine Uhrzeit bereitstellt, dann kann dieses Beispiel nicht angewandt werden. Die Uhrzeit wird benötigt, da das Smartmeter die Verbrauchstwerte immer synchronisiert mit der Tageszeit auf dem Bus sendet, d.h. z.B. zu jeder vollen Minute bzw. Stunde. Die Zeit wird ebenfalls für die zeitgenaue Aufzeichnung der Messdaten auf der SD-Karte benötigt.

Der Reiter „Allgemein“ muss damit folgendermaßen parametriert sein:

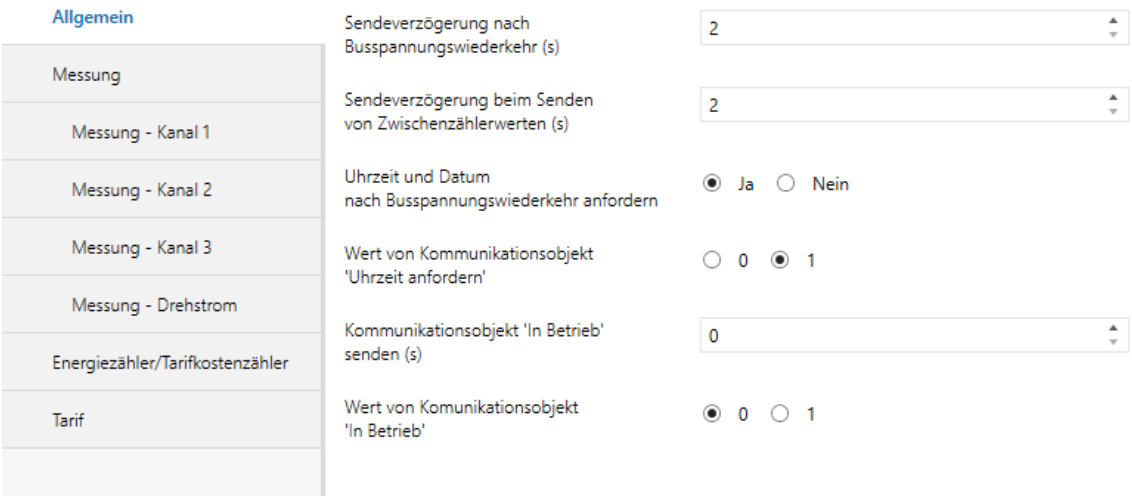


Abbildung 5: Einstellungen „Allgemein“ zu Beispiel 1

Die Einstellungen im Reiter „Messung“ sind in Abbildung 6 zu sehen. Es bietet sich an, dass im Parameter "Referenzstrom für Grenzwerte (x5A)" der Sicherungswert eingetragen wird, mit dem die Leitungen an der Messstelle des Smartmeters abgesichert sind. Im vorliegenden Beispiel wird der Referenzwert daher entsprechend der Absicherung in der Liegenschaft auf 630A eingestellt. Daher ist ein Parameter mit dem Wert 126 in "Referenzstrom für Grenzwerte (x5A)" einzutragen. Durch diese Einstellung ergibt sich ein sinnvoller Wertebereich für die spätere Angabe von Strom- und Leistungsgrenzwerten.

Da in dem Beispiel nur die Messung der Drehstromgrößen interessiert, werden auch nur diese in den Einstellungen freigegeben. Ansonsten können die Standardwerte übernommen werden. Mit den Standardeinstellungen für die SD-Karten-Aufzeichnung werden alle Messgrößen außer den Oberschwingungen auf der SD-Karte aufgezeichnet. Bei einem parametrierten Aufzeichnungsintervall von "15min" erfolgt alle 15 Minuten eine Aufzeichnung von sämtlichen Messwerten (Ströme, Spannungen, Leistungen, Energiezähler, THDs, Frequenz, Leistungsfaktoren, Strom-und Spannungsspitzen) auf die SD-Karte. Die Messwerte werden im csv-Format in eine Datei geschrieben. Zu Beginn jedes neuen Tages wird eine neue Aufzeichnungsdatei angelegt. Damit sind die Messdaten auf der SD-Karte gewissermaßen nach Tagen geordnet. Die csv-Dateien können direkt mit einem Tabellenkalkulationsprogramm, wie z.B. Excel, Openoffice Calc oder Gnumeric, geöffnet und verarbeitet werden.

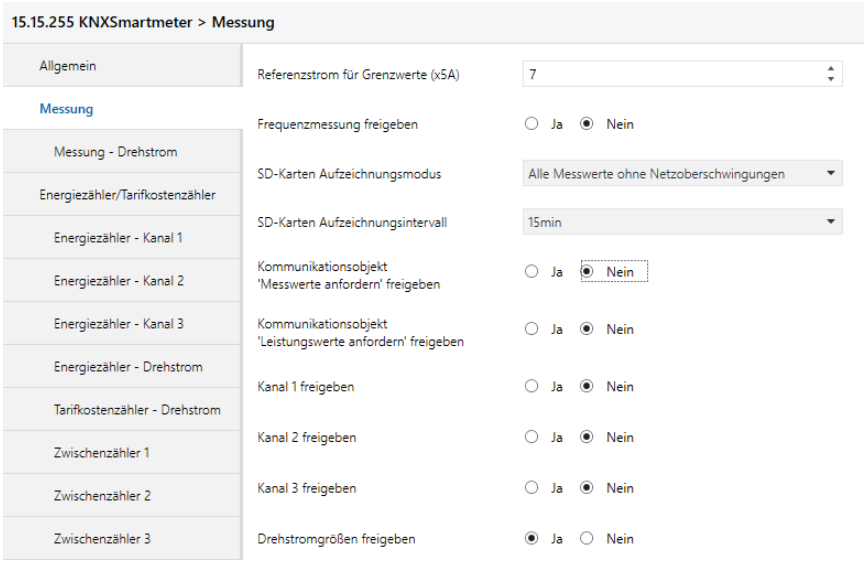


Abbildung 6: Einstellungen „Messung“ zu Beispiel 1

Im nächsten Reiter „Messung-Drehstromgrößen“ kann parametriert werden, welche Drehstromgrößen auf dem Bus gesendet werden sollen.

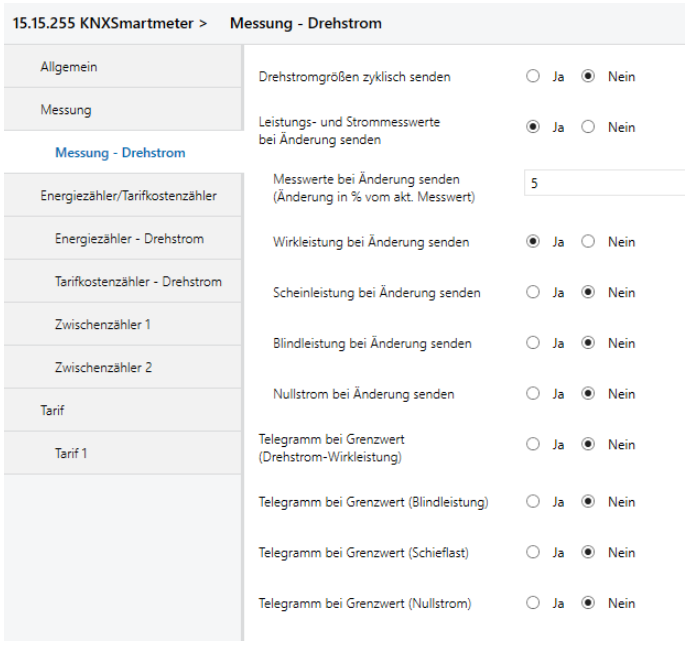


Abbildung 7: Einstellungen „Messung-Drehstromgrößen“ zu Beispiel 1

Soll, wie in diesem Beispiel, die Drehstrom-Wirkleistung lückenlos am Bus dargestellt werden, dann muss die Schaltfläche "Leistungs- und Strommesswerte bei Änderung senden" aktiviert werden. Daraufhin öffnen sich neue Schaltflächen, mit denen diese Funktion konkretisiert werden kann. Im Feld "Messwerte bei Änderung senden" wird ein Prozentsatz von 5% angegeben. Damit wird jeweils ein neuer Messwert gesendet, falls sich der Messwert um mehr als 5% bezüglich des zuletzt am Bus gesendeten Wertes geändert hat. Mit dieser Einstellung kann der Messwert am Bus gut verfolgt werden, ohne die der Bus mit unnötigen Telegramm überflutet wird. Falls die Zahl der Telegramme mit dieser Einstellung immer noch zu hoch ist, dann kann durch Erhöhung des Prozentwertes die Anzahl der gesendeten Telegramme reduziert werden. Damit geht jedoch einher, dass der Messwert weniger genau am Bus nachverfolgt werden kann. Hier sollte ein geeigneter Kompromiss, der vor Allem von den Schwankungen der Verbraucher abhängt, zwischen der Abweichung der Anzeige vom aktuellen Messwert und der Busbeanspruchung gefunden werden. Schließlich muss noch parametriert werden, welche Messwerte bei Änderungen zu senden sind. Da hier nur die Wirkleistung von Interesse ist, wird nur dessen Schaltfläche aktiviert.

Im folgenden Reiter „Energiezähler/Tarifkostenzähler“ aus Abbildung 8 können die verwendeten Zähler freigegeben werden. Da in diesem Beispiel nur der Drehstromverbrauch und dessen Kosten visualisiert werden sollen, wird nur der Energiezähler "Energiezähler - Drehstrom" und der Kostenzähler "Tarifkostenzähler 1" freigegeben. Außerdem werden in diesem Beispiel zum Senden von Viertelstunden-Verbräuchen und zum Senden von Tagesverbrauchskosten (= Tagesstromkosten) noch zwei weitere sogenannte Zwischenzähler benötigt. Diese werden ebenso freigeschalten:

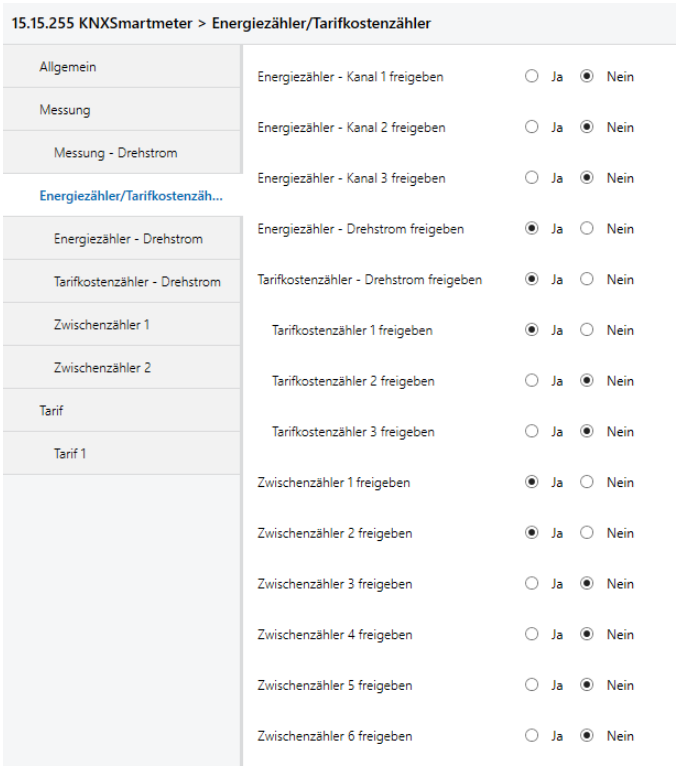


Abbildung 8: Einstellungen „Energiezähler/Tarifkostenzähler“ zu Beispiel 1

In den folgenden beiden Reitern "Energiezähler - Drehstrom" und "Tarifkostenzähler - Drehstrom" müssen keine Einstellungen vorgenommen werden. Hier werden die Standardwerte übernommen.

Im Reiter "Zwischenzähler 1" wird nun der Energiezähler zum Zählen der Viertelstunden-Verbräuche parametriert. Hierzu muss die "Eingangszählgröße des Zwischenzählers" auf "Wirkenergiezähler (Verbrauch) - Drehstrom" gestellt werden. Das Zählintervall wird auf "15min" parametriert. Außerdem wird die Einstellung "Zählerwert vor dem Zurücksetzen senden" aktiviert:

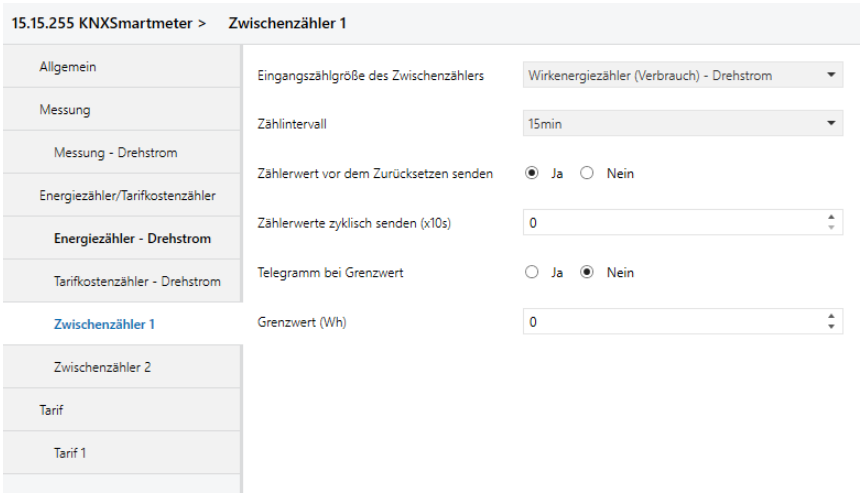


Abbildung 9: Einstellungen „Zwischenzähler 1“ zu Beispiel 1

Mit dieser Parametrierung summiert der Zwischenzähler den Drehstrom-Energieverbrauch jeweils über 15min auf und sendet diese Summe am Ende des Intervalls auf dem Bus. Danach setzt sich der Zwischenzähler wieder zurück und summiert den Energieverbrauch von Neuem. Die Zeitintervalle sind dabei mit der Tageszeit synchronisiert, so dass die Zählintervalle nur zu den Zeiten XX:00 (= jede volle Stunde), XX:15, XX:30 und XX:45 starten bzw. enden. Somit können diese Zähler auch synchron zu anderen Stromzählern messen. Schließlich wird durch diese Parametrierung der 3-phasige Energieverbrauch der letzten 15 Minuten zyklisch nach jeder viertel Stunde gesendet. Dabei wird der Energieverbrauch vom Zwischenzähler 1 über das Kommu-

nikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" am Bus gesendet. Der Energieverbrauch wird in der Einheit Wh gesendet.

In ähnlicher Weise wird der Zwischenzähler 2 parametriert, um jeweils die täglichen Energiekosten am Ende eines Tages auf dem Bus zu senden. Dazu wird im Zwischenzähler 2 als Eingangsgröße "Tarifkostenzähler (Verbrauch) - Tarif 1" verwendet. Das Zählintervall wird auf "24h" gestellt. Außerdem wird wieder die Einstellung "Zählerwert vor dem Zurücksetzen senden" aktiviert:

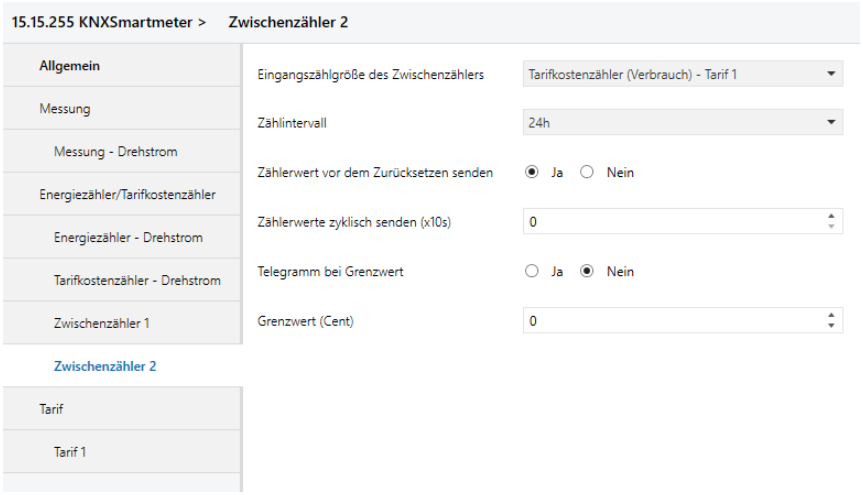


Abbildung 10: Einstellungen „Zwischenzähler 2“ zu Beispiel 1

Die über den Tag summierten Energiekosten werden dann jeweils am Ende eines Tages über das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" des Zwischenzählers 2 am Bus gesendet. Der gesendete Wert stellt die Energiekosten in Cent dar.

Zur Berechnung der Kosten muss schließlich noch ein Tarif angegeben werden. Im Reiter "Tarif" wird dazu der "Tarif 1" freigegeben. Die Parametrierung des Tarif 1 erfolgt dann im Reiter "Tarif 1":

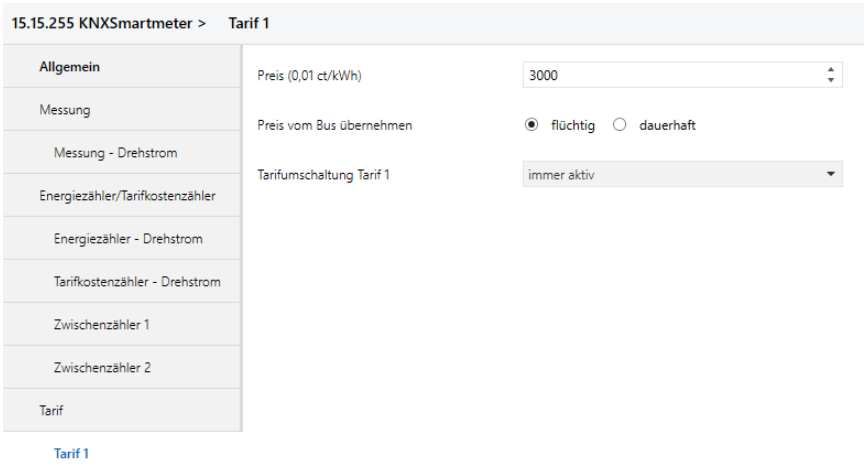


Abbildung 11: Einstellungen „Tarif 1“ zu Beispiel 1

Im Feld Preis wird der Strompreis in 0,01 Cent/kWh angegeben. D.h. bei einem Strompreis von beispielsweise 30ct/kWh muss hier der Wert 3.000 angegeben werden. Weiterhin muss hier parametriert werden, wann der Tarif gültig sein soll. In diesem einfachen Beispiel soll nur ein Stromtarif parametriert werden, der rund um die Uhr gültig ist. Dazu wird im Feld "Tarifumschaltung Tarif 1" der Eintrag "immer aktiv" gewählt.

Die in diesem Kapitel vorgestellte Parametrierung veranlasst das Smartmeter folgende Kommunikationsobjekte zyklisch zu senden: "Energiezähler-Vorher. Wert" (ID: 105), "Kostenzähler-Vorher. Wert" (ID: 115), "Drehstrom-Wirkleistung" (ID: 64).

Werden diese Kommunikationsobjekte mit Gruppenadressen verknüpft, dann können Sie in ei-

nem Zeit-Diagramm sehr einfach visualisiert werden. Abbildung 3 zeigt eine mögliche Visualisierung des Energieverbrauchs in einem Diagramm auf dem Webserver des Enertex EibPCs.

Schließlich soll anhand dieses Beispiels noch erläutert werden, wie der bereits bestehende Stromzähler aus Abb. 4 mit dem Smartmeter abgeglichen werden kann. Dazu soll der Zählerwert am bestehenden Stromzähler in das Zählwerk "Drehstrom Wirkenergiezähler (Bilanz)" eingegeben werden. Dies kann mit Hilfe der ETS durchgeführt werden. Dabei muss das "Schreiben"-Flag des Kommunikationsobjekts "Drehstrom Wirkenergiezähler (Bilanz)" gesetzt werden. Nachdem das Kommunikationsobjekt mit einer Gruppenadresse verknüpft wurde, muss die Applikation neu eingespielt werden. Nun kann im ETS-Gruppenmonitor der Zählerstand des bestehenden Stromzählers auf die entsprechende Gruppenadresse geschrieben werden. Dabei ist zu beachten, dass der Wert vorher von kWh in Wh umzurechnen ist. Bei Bedarf kann anschließend das "Schreiben"-Flag des entsprechenden Kommunikationsobjekt wieder entfernt werden.

Beispiel 2: Zweirichtungszähler für Photovoltaik

Im zweiten Beispiel wird die Verwendung des Smartmeters als Zweirichtungszähler für eine Liegenschaft mit einer PV-Anlage demonstriert. Die täglichen Energiekosten und die tägliche Einspeisevergütung für die PV-Anlage sollen am Bus dargestellt werden. Damit können die Energiekosten und Energieerträge beispielsweise über die letzten 6 Monate in einem Diagramm visualisiert werden. Zudem soll der Verlauf der eingespeisten Energie, der Verlauf der aus dem Netz bezogenen Energie und deren Bilanz über die letzten 24 Stunden visualisiert werden.

Weiter wird in diesem Beispiel gezeigt, wie mit Hilfe eines einzigen Grenzwerts ein einfaches Lastmanagement umgesetzt werden kann. Das Lastmanagement soll dazu beitragen, dass die in der PV-Anlage erzeugte Energie vorzugsweise zur Versorgung der eigenen Verbraucher genutzt wird anstatt sie (für einen relativ niedrigen Einspeisetarif) ins Netz einzuspeisen.

In dem Beispiel werden die Themen Zweirichtungszähler, Tarifzähler, Zwischenzähler und Grenzwerte behandelt.

Die Installation des Smartmeters erfolgt in diesem Beispiel 3-phasig am Hauptanschluss. In der Regel werden die Stromsensoren direkt nach dem Stromzähler des Energieversorgers installiert. Ebenso kann die Spannung direkt nach dem Stromzähler abgegriffen werden:

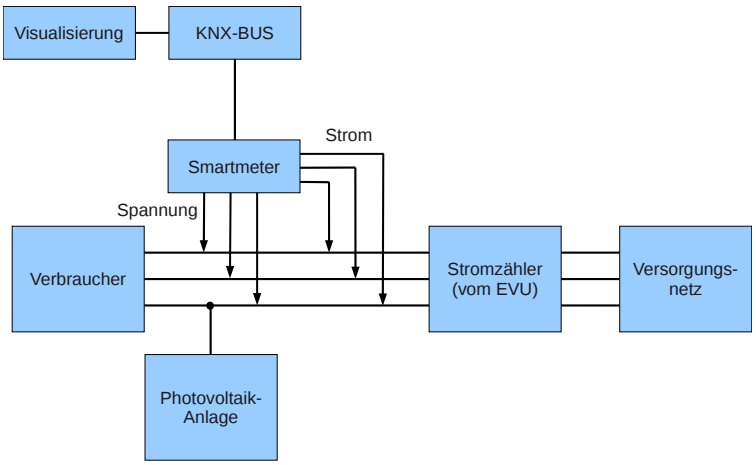


Abbildung 12: Anschluss des Smartmeters in einer Liegenschaft mit PV-Anlage

Das Beispiel ist unabhängig davon, ob die PV-Anlage einphasig oder dreiphasig am Netz angeschlossen ist.

Im Folgenden wird gezeigt, welche relevanten Parameter im Bezug auf dieses Beispiel in der ETS einzustellen sind.

Im Reiter „Allgemein“ sollte der Parameter "Uhrzeit und Datum nach Busspannungswiederkehr anfordern" gesetzt werden. Ansonsten können die Standardwerte übernommen werden:

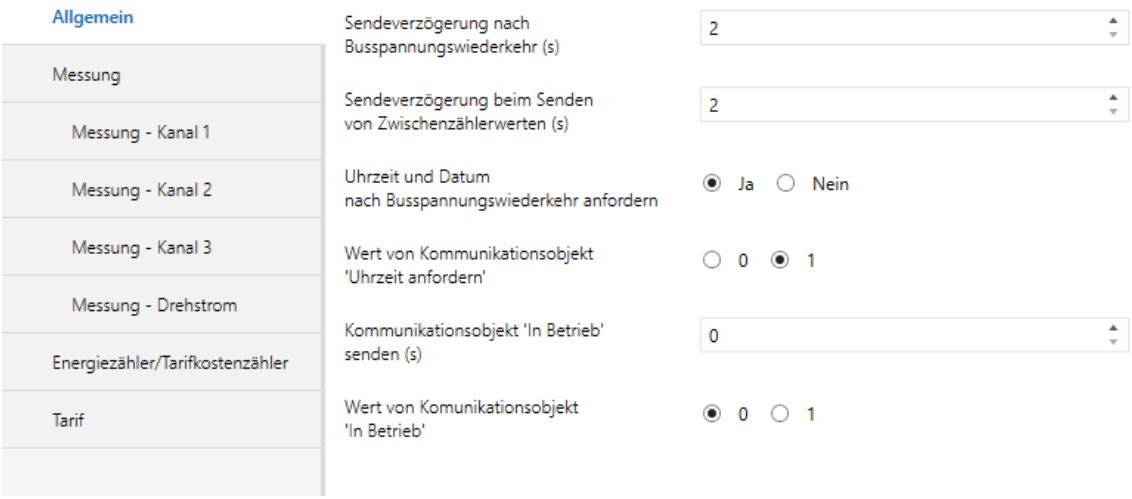


Abbildung 13: Einstellungen „Allgemein“ zu Beispiel 2

Die Einstellungen im Reiter „Messung“ sind in Abbildung 14 zu sehen. Es bietet sich an, dass im Parameter "Referenzstrom für Grenzwerte (x5A)" der Sicherungswert eingetragen wird, mit dem die Leitungen an der Messstelle des Smartmeters abgesichert sind. Im vorliegenden Beispiel wird der Referenzwert auf den Wert 630A eingestellt, der der Absicherung am Hauptanschluss entspricht. Daher ist ein Parameter mit dem Wert 126 in "Referenzstrom für Grenzwerte (x5A)" einzutragen. Durch diese Einstellung ergibt sich ein sinnvoller Wertebereich für die spätere Angabe von Strom- und Leistungsgrenzwerten.

Da in dem Beispiel nur die Messung der Drehstromgrößen interessiert, werden auch nur diese in den Einstellungen freigegeben. Ansonsten können die Standardwerte übernommen werden:

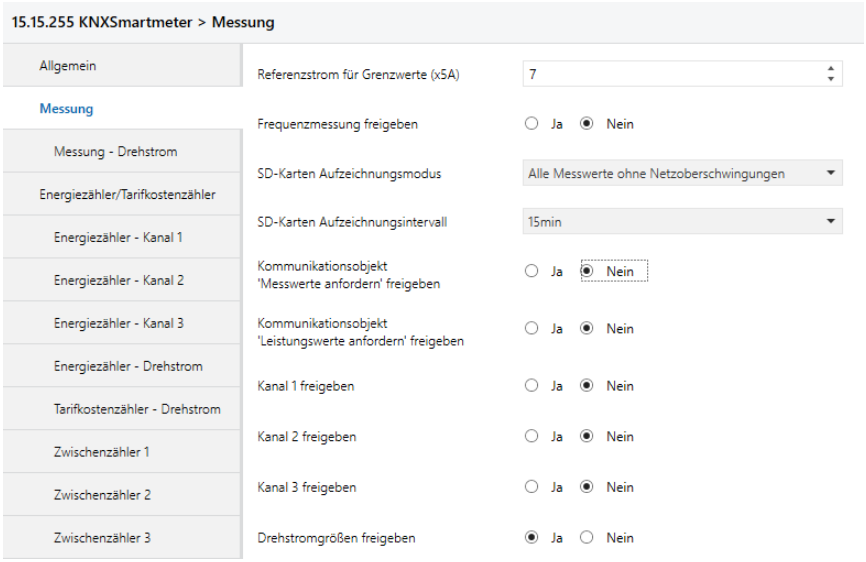


Abbildung 14: Einstellungen „Messung“ zu Beispiel 2

Im nächsten Reiter „Messung-Drehstromgrößen“ wird der Grenzwert der Drehstrom-Wirkleistung für das Lastmanagement parametriert. Prinzipiell soll das Konzept der Laststeuerung folgendermaßen funktionieren:

Wenn gerade mehr Energie in der PV-Analge erzeugt wird als von den Verbrauchern verbraucht wird, dann misst das Smartmeter eine negative Drehstrom-Wirkleistung. Es wird dann Energie ins Netz eingespeist. Im gegenteiligen Fall wäre die gemessene Wirkleistung positiv. Das Lastmanagement soll so ausgelegt werden, dass nur die überschüssige Energie aus der PV-Anlage für zusätzliche Verbraucher genutzt wird. Daher müssen entsprechende Verbraucher zugeschaltet werden, sobald die Wirkleistung einen bestimmten negativen Wert erreicht. Diese Schwelle wird im Beispiel auf -966W festgelegt. Falls die Wirkleistung wieder positiv wird, dann sollen die Verbraucher wieder abgeschaltet werden. Daher wird diese Schwelle auf 0W festgelegt. Zwischen diesen beiden Schwellen sollte eine "Pufferzone" parametriert werden, damit die

Verbraucher nicht ständig an- bzw. ausgeschaltet werden. Dies wird mit der Hysterese-Funktion realisiert.

Mit folgender Parametrierung lässt sich dieses Konzept realisieren. Der Grenzwert für die Drehstrom-Wirkleistung wird auf "-20" (=-2%) festgelegt. Dies entspricht folgender Leistung:

$$630\text{A}\cdot(-2\,\%)\cdot 3\cdot 230\text{V}=-8694\text{W}$$

Der Wert 630A entspricht dem parametrierten Referenzstrom. Der Term $3\cdot 230\text{V}$ ist zur Umrechnung des Referenzstromes in eine Drehstromreferenzleistung nötig. Der Wert für die Hysterese wird auf "-40" (=-4%) festgelegt. Dies entspricht folgender Leistung:

$$630\text{A}\cdot(-4\,\%)\cdot 3\cdot 230\text{V}=-17388\text{W}$$

Mit dem Grenzwert und der Hysterese ergeben sich folgende Schwellen:

- Untere Schwelle: $-8694\text{W}-\frac{1}{2}\cdot(-17388\text{W})=0\text{W}$
- Obere Schwelle: $-8694\text{W}+\frac{1}{2}\cdot(-17388\text{W})=-17388\text{W}$

Falls die Drehstromwirkleistung die obere Schwelle von -17388W erreicht, wird im Kommunikationsobjekt "Wirkleistung-GW Meldung" (ID:66) der Wert 1 gesendet. Falls dagegen die Drehstromwirkleistung die untere Schwelle von 0W erreicht, wird der Wert 0 auf das Kommunikationsobjekt "Wirkleistung-GW Meldung" (ID:66) gesendet. Genau diese Werte des Kommunikationsobjekts "Wirkleistung-GW Meldung" (ID:66) werden zum An- bzw. Ausschalten eines Verbrauchers benötigt. So müsste das "Schalten"-Kommunikationsobjekt des Schaltaktors von einem Verbraucher mit dem Kommunikationsobjekt "Wirkleistung-GW Meldung" (ID:66) des Smartmeters verknüpft werden.

Der geschaltete Verbraucher muss jedoch auch für diese automatische Zu- bzw. Abschaltung geeignet sein. Es eignen sich dazu ggf. Verbraucher wie Elektroheizungen, Wärmepumpen, Boiler, Kühlaggregate oder Ladegeräte.

Eine wesentlich unkritischere Methode als das vollautomatische Schalten von Verbrauchern besteht darin, den Energieüberschuss nur anzeigen zu lassen. So kann den Bewohner mittels einer grünen Signallampe signalisiert, zu welcher Zeit der Strom günstig (grüne Signallampe an) bzw. der Strom teuer (grüne Signallampe aus) ist. Dazu muss das Kommunikationsobjekt "Wirkleistung-GW Meldung" mit dem "Schalten"-Kommunikationsobjekt des Schaltaktors der Signallampe verknüpft werden.

Zur Parametrierung des Lastmanagements müssen im Reiter "Messung-Drehstrom" folgende Werte gewählt werden:

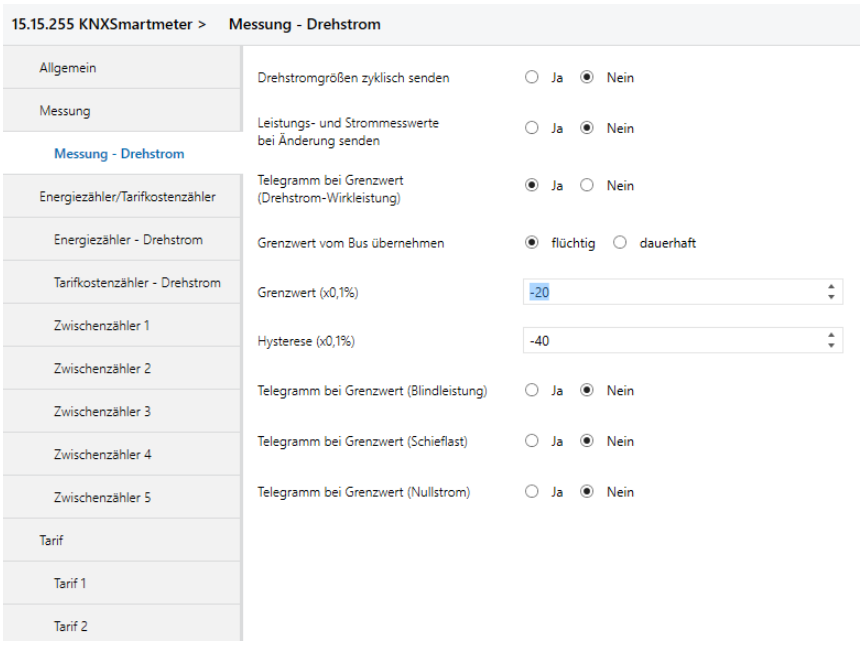


Abbildung 15: Einstellungen „Messung-Drehstromgrößen“ zu Beispiel 2

Im nächsten Reiter „Energiezähler/Tarifkostenzähler“ aus Abbildung 16 können die verwendeten Zähler freigegeben werden. Da in diesem Beispiel nur der Drehstromverbrauch und dessen Kosten visualisiert werden sollen, wird nur der Energiezähler "Energiezähler - Drehstrom", der Kostenzähler "Tarifkostenzähler 1" und "Tarifkostenzähler 2" freigegeben. Außerdem sind 3 Zwischenzähler nötig, um den Energiebezug, die Energieeinspeisung und den bilanzierenden Energiezähler über dem Verlauf eines Tages am Bus darzustellen. Zwei weitere Zwischenzähler werden zur Darstellung der täglichen Energiebezugskosten und der täglichen Einspeisevergütung verwendet:

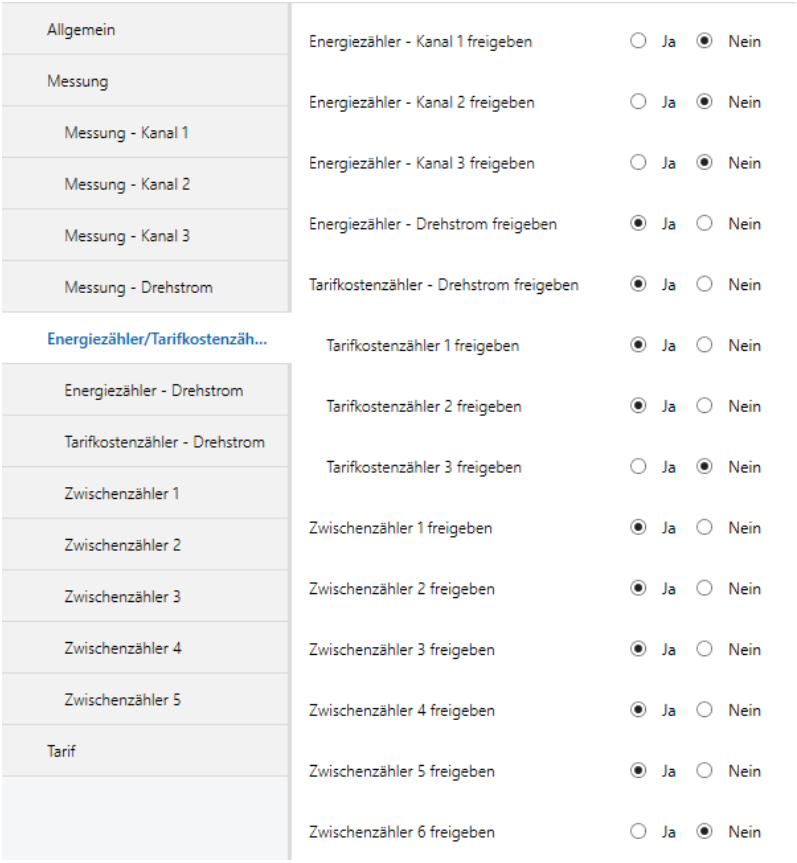


Abbildung 16: Einstellungen „Energiezähler/Tarifkostenzähler“ zu Beispiel 2

In den folgenden beiden Reitern "Energiezähler - Drehstrom" und "Tarifkostenzähler - Drehstrom" müssen keine Einstellungen vorgenommen werden. Hier werden die Standardwerte übernommen.

Im Reiter "Zwischenzähler 1" wird der Energiezähler zum Zählen des Energiebezugs parametriert. Hierzu muss die "Eingangszählgröße des Zwischenzählers" auf "Wirkenergiezähler (Verbrauch) - Drehstrom" gestellt werden. Das Zählintervall wird auf "15min" parametriert. Außerdem wird die Einstellung "Zählerwert vor dem Zurücksetzen senden" aktiviert:

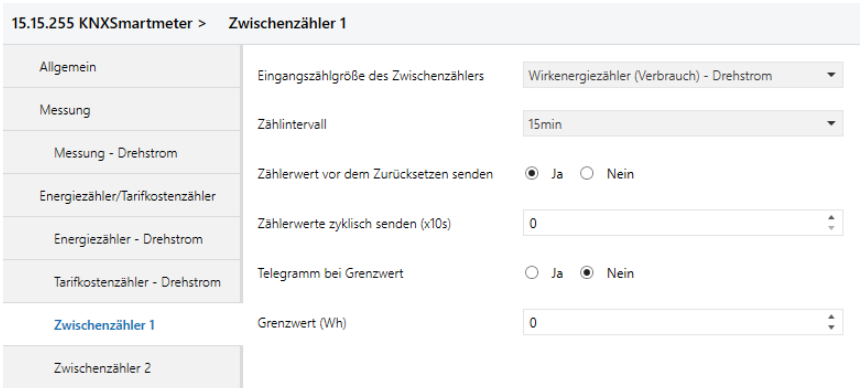


Abbildung 17: Einstellungen „Zwischenzähler 1“ zu Beispiel 2

Mit dieser Parametrierung summiert der Zwischenzähler den Drehstrom-Energiebezug, d.h. nur den Energiefluss in positive Leistungsflussrichtung, jeweils über 15min auf und sendet diese Summe am Ende des Intervalls auf dem Bus. Danach setzt sich der Zwischenzähler wieder zurück und summiert den Energiebezug von Neuem. Die Zeitintervalle sind dabei mit der Tageszeit synchronisiert, so dass die Zählintervalle nur zu den Zeiten XX:00 (= jede volle Stunde), XX:15, XX:30 und XX:45 starten bzw. enden. Schließlich wird durch diese Parametrierung der 3-phasige Energiebezug der letzten 15 Minuten zyklisch nach jeder viertel Stunde gesendet. Dabei wird der Energiebezug vom Zwischenzähler 1 über das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" am Bus gesendet. Der Energiebezug wird in der Einheit Wh gesendet.

In gleicher Weise wird der "Zwischenzähler 2" parametriert, um die ins Netz eingespeiste Energie alle 15min auf dem Bus zu senden:

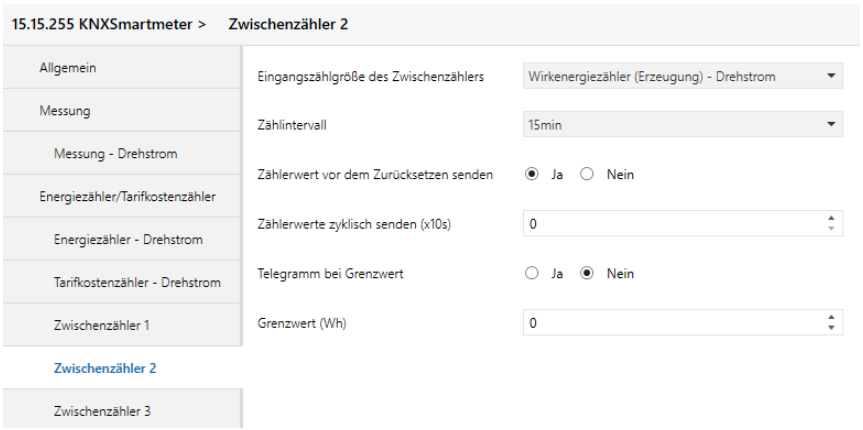


Abbildung 18: Einstellungen „Zwischenzähler 2“ zu Beispiel 2

Durch Auswahl der Zählgröße "Wirkenergiezähler (Erzeugung) - Drehstrom" wird nur den Energiefluss in negative Leistungsflussrichtung gezählt.

Schließlich wird im "Zwischenzähler 3" der Zähler für die bilanzierte Energie parametriert:

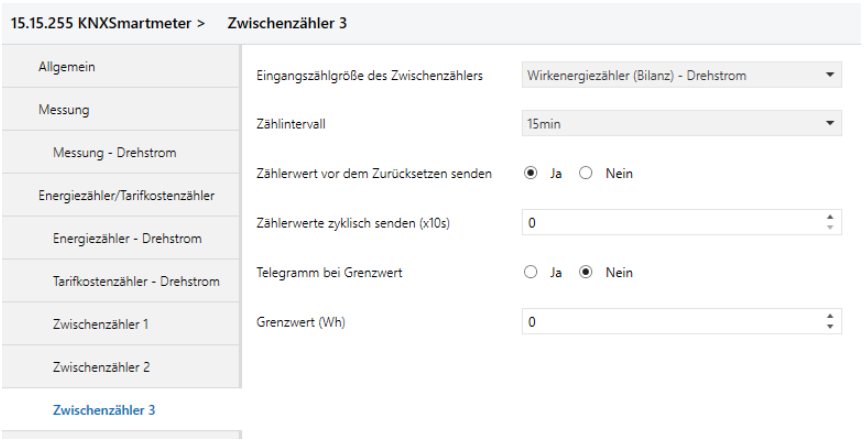


Abbildung 19: Einstellungen „Zwischenzähler 3“ zu Beispiel 2

Im Unterschied zu dem "Wirkenergiezähler (Verbrauch)" und "Wirkenergiezähler (Erzeugung)" zählt der "Wirkenergiezähler (Bilanz)" immer. Sein Zählerwert kann damit steigen und fallen, wohingegen der Verbrauchszähler nur steigen und der Erzeugungszähler nur fallen kann. Mit dem bilanzierenden Zähler können weder die Energiekosten noch die Einspeisevergütung berechnet werden. Trotzdem soll der Tagesverlauf des bilanzierenden Zählers aufgezeichnet werden, da aus diesem direkt hervorgeht, in wie weit die Anschaffung eines zusätzlichen Batteriespeichers für solare Energie sinnvoll wäre.

Der "Zwischenzähler 4" wird zur Berechnung der täglichen Energiebezugskosten verwendet. Als Zählgröße muss hier ein "Tarifkostenzähler (Verbrauch)" verwendet werden. Damit zählt dieser Zähler nur dann, wenn ein Energiefluss in positiver Leistungsflussrichtung erfolgt. Da später im Beispiel der Bezugspreis für den Strom im Preis des Tarifs 1 hinterlegt wird, muss der "Tarifkostenzähler (Verbrauch) - Tarif 1" als Zählgröße verwendet werden:

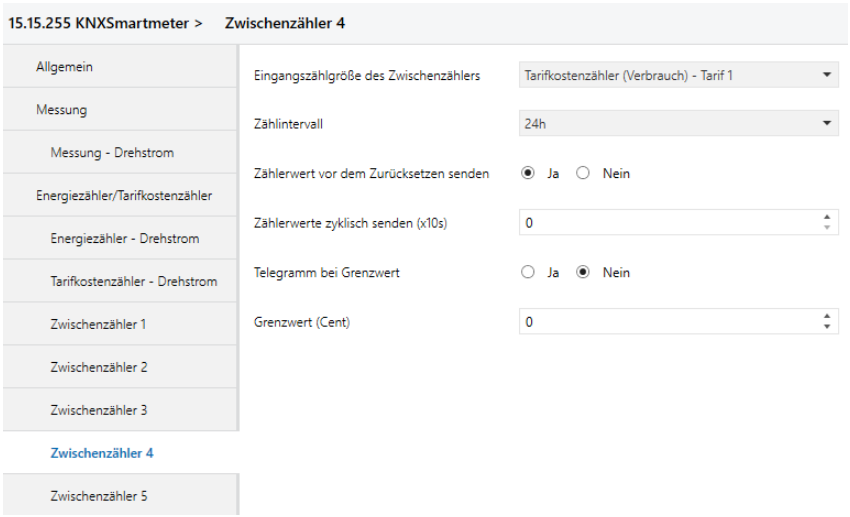


Abbildung 20: Einstellungen „Zwischenzähler 4“ zu Beispiel 2

Das Zählintervall wird auf 24h Stunden parametriert. Somit werden die Energiebezugskosten jeweils über einem Tag aufsummiert und am Ende eines Tages über das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" des Zwischenzählers 4 am Bus gesendet. Der gesendete Wert stellt die täglichen Energiebezugskosten in Cent dar.

In gleicher Weise wird der "Zwischenzähler 5" verwendet um die tägliche Einspeisevergütung zu summieren und auf dem Bus zu senden. Zur Berechnung der Einspeisevergütung darf nur der Energiefluss in die negativer Leistungsflussrichtung herangezogen werden. Daher ist hier ein "Tarifkostenzähler (Erzeugung)" nötig, der nur bei negativer Leistungsflussrichtung zählt. Außerdem soll dieser Kostenzähler den Preis aus Tarif 2 nutzen. In diesem Tarif wird später die Einspeisevergütung in ct/kWh angegeben. Für die Zählgröße wird daher "Tarifkostenzähler (Erzeugung) - Tarif 2" gewählt:

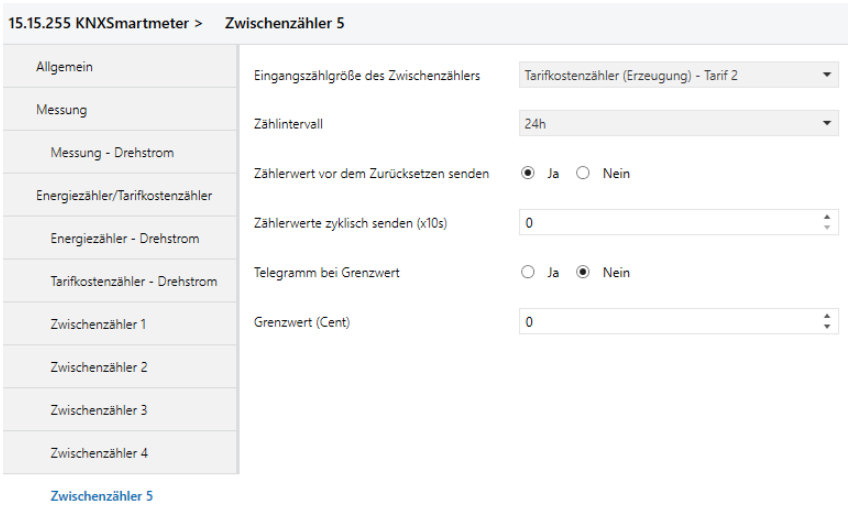


Abbildung 21: Einstellungen „Zwischenzähler 5“ zu Beispiel 2

Wie schon erwähnt, müssen für die beiden Kostenzähler die Preise für den Strombezug und für die Stromeinspeisung angegeben werden. Die Angabe erfolgt unter der Rubrik "Tarif". Der "Tarif 1" wird für den Energiebezugstarif und der "Tarif 2" für den Einspeisetarif verwendet. Daher sind diese beiden Tarife im Reiter "Tarif" freizuschalten.

Im Reiter "Tarif 1" wird der Strompreis in 0.01 Cent/kWh angegeben. D.h. bei einem Strompreis von beispielsweise 30ct/kWh muss hier der Wert 3000 angegeben werden. Weiterhin muss hier parametriert werden, wann der Tarif gültig sein soll. In diesem einfachen Beispiel soll nur ein einfacher Stromtarif parametriert werden, der rund um die Uhr gültig ist. Dazu wird im Feld "Tarifumschaltung Tarif 1" die Auswahl "immer aktiv" gewählt:

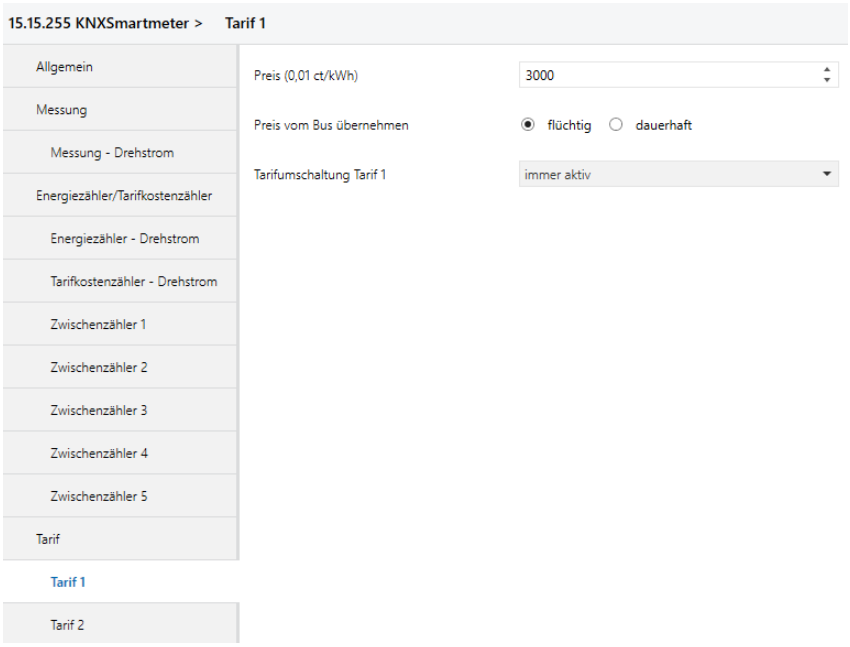


Abbildung 22: Einstellungen „Tarif 1“ zu Beispiel 2

Analog dazu wird im Feld Preis des "Tarif 2" der Einspeisetarif angegeben. Um positive Erträge zu zählen, kann hier ein negativer Preis angegeben werden. In diesem Fall wird der Wirkenergiezähler-Drehstrom (Erzeugung), der definitionsgemäß immer einen negativen Wert enthält, mit einem negativen Preis multipliziert. Es resultiert ein positiver Ertrag, der beispielsweise den Ertrag einer PV-Anlage darstellt. Deshalb erfolgt hier die Eingabe der Einspeisevergütung von 11,56 ct mit negativem Vorzeichen:

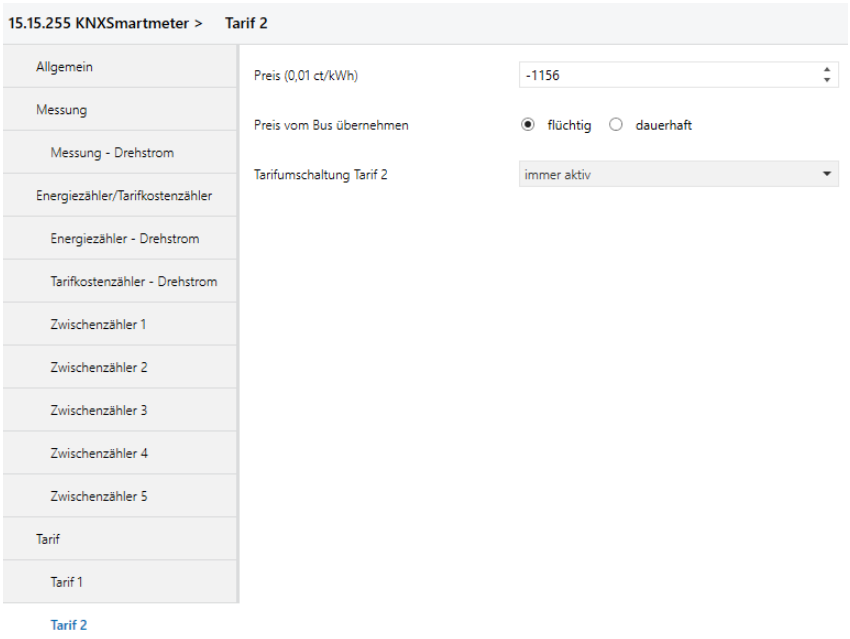


Abbildung 23: Einstellungen „Tarif 2“ zu Beispiel 2

Auch der Einspeisetarif ist in der Regel nicht tageszeitabhängig. Deshalb wird die Tarifumschaltung durch die Auswahl von "immer aktiv" deaktiviert.

Die in diesem Kapitel vorgestellte Parametrierung veranlasst das Smartmeter folgende Kommunikationsobjekte zyklisch zu senden: "Energiezähler-Vorher. Wert" für den Zwischenzähler 1 (ID: 105), "Energiezähler-Vorher. Wert" für den Zwischenzähler 2 (ID: 113), "Energiezähler-Vorher. Wert" für den Zwischenzähler 3 (ID: 121), "Kostenzähler-Vorher. Wert" für den Zwischenzähler 4 (ID: 131) und "Kostenzähler-Vorher. Wert" für den Zwischenzähler 5 (ID: 139).

Werden diese Kommunikationsobjekte mit Gruppenadressen verknüpft, dann können Sie in einem Zeit-Diagramm sehr einfach visualisiert werden.

Beispiel 3: Visualisierung - Enertex® EibPC

Die Messgrößen und die Zählerdaten können mit dem Enertex® EibPC sehr einfach visualisiert und ausgewertet werden.

Dazu sieht die Softwareumgebung Enertex® EibStudio im Visualisierungsassistenten ab der Version 3.1xx eine Visualisierung vor, die auf einfache und schnelle Art und Weise erstellt werden kann.

Sie bietet die drei grundsätzlichen Visualisierungen:

1. Aktueller Verbrauch, Ströme und Spannungen
2. Auswertung der Strom- und Spannungsharmonischen
3. Auswertung von Zählerständen, Einspeisung und Tarifen

Dazu wird ein ETS-Projekt mit parametrierten Gruppenadressen zur Verfügung gestellt, sodass bereits mit den vordefinierten Adressen im Visualisierungsassistenten ohne weitere Parametrierung in der ETS oder im Enertex® EibStudio die Visualisierung erstellt werden kann.

Aktueller Verbrauch

Abbildung 24: Visualisierung des aktuellen Verbrauchs im Enertex® EibPC

Abbildung 24 zeigt die Visualisierung des aktuellen Verbrauchs. Dabei kann über die 2. Schalterreihe auswählt werden, welche Größe im oberen Verlaufsdiagramm angezeigt werden soll, zur Auswahl stehen

- Ströme in den Phasen L1/L2/L3
- Spannungen in den Phasen L1/L2/L3
- Wirkleistungen in den Phasen L1/L2/L3
- Verzerrungsfaktor THD-U der Spannungen n den Phasen L1/L2/L3
- Verzerrungsfaktor THD-I der Ströme n den Phasen L1/L2/L3

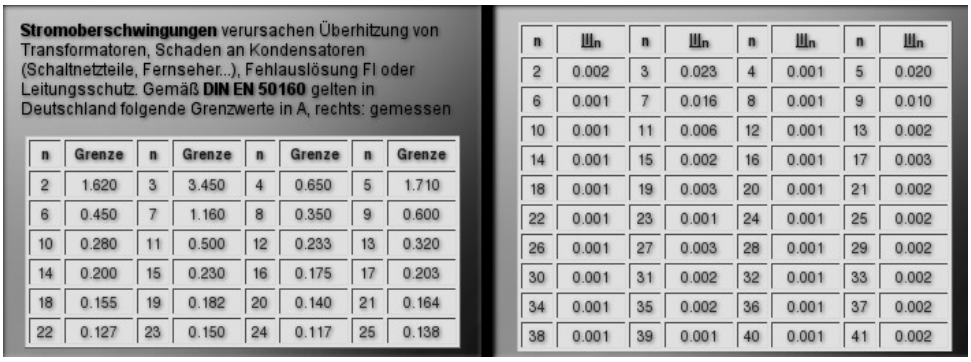
Im Diagramm können rechts auch per Zoom der Verlauf zeitlich genauer aufgelöst werden und einzelne Phasen abgeschaltet werden. Die Aufzeichnungsdauer dieser Grafiken ist 24h, die Messwerte werden im Flash des Enertex® EibPC abgelegt.

In der linken oberen Tabelle werden jeweils die aktuellen Messwerte aufgeführt, wobei hier auch Blindleistung, Scheinleistung und Leistungsfaktor dargestellt werden. Wenn das zur Verfügung gestellte ETS-Projekt genutzt wird, so werden die Werte bei Änderung von 10% auf den Bus gesendet. Um einen aktuellen Leistungswert anzufordern, -beispielsweise wenn ein kleiner Verbraucher zu- bzw. abgeschaltet wird -, betätigt man den linken oberen Knopf. Dann werden die Messwerte vom Enertex® Smartmeter angefragt und sofort in der Tabelle aktualisiert. Auf diese Weise kann der Verbrauch von Kleinstverbrauchern direkt an der Einspeisestelle über den Smartmeter kontrolliert werden.

Strom- und Spannungsharmonische

Der "Verschmutzungsgrad" der Stromversorgung wird mit dem Enertex Smartmeter gemessen. Im Idealfall ist Strom und Spannung sinusförmig, Abweichungen davon werden mit sog. Oberschwingungen (ganzahligen Vielfachen von 50 Hz, n=2 bedeute 100 Hz) angegeben - man kann sich den Zeitverlauf als Überlagerung der einzelnen Frequenzanteile vorstellen (Fouriertransformation). Umso mehr Oberschwingungsanteile vorhanden sind, desto verzerrter sind Strom und Spannung und desto "verschmutzer" ist die Stromversorgung.

Abbildung 25: Visualisierung Oberschwingungen



Stromoberschwingungen verursachen Überhitzung von Transformatoren, Schaden an Kondensatoren (Schaltnetzteile, Fernseher...), Fehlauslösung FI oder Leitungsschutz. Gemäß **DIN EN 50160** gelten in Deutschland folgende Grenzwerte in A, rechts: gemessen

n	Grenze	n	Grenze	n	Grenze	n	Grenze
2	1.620	3	3.450	4	0.650	5	1.710
6	0.450	7	1.160	8	0.350	9	0.600
10	0.280	11	0.500	12	0.233	13	0.320
14	0.200	15	0.230	16	0.175	17	0.203
18	0.155	19	0.182	20	0.140	21	0.164
22	0.127	23	0.150	24	0.117	25	0.138

n	I_n	n	I_n	n	I_n	n	I_n
2	0.002	3	0.023	4	0.001	5	0.020
6	0.001	7	0.016	8	0.001	9	0.010
10	0.001	11	0.006	12	0.001	13	0.002
14	0.001	15	0.002	16	0.001	17	0.003
18	0.001	19	0.003	20	0.001	21	0.002
22	0.001	23	0.001	24	0.001	25	0.002
26	0.001	27	0.003	28	0.001	29	0.002
30	0.001	31	0.002	32	0.001	33	0.002
34	0.001	35	0.002	36	0.001	37	0.002
38	0.001	39	0.001	40	0.001	41	0.002

Abbildung 26: Visualisierung Oberschwingungen

Abbildung 25 zeigt die Visualisierung der Oberschwingen. Über die Auswahlbox kann die darzustellende Größe ausgewählt werden. Zur Auswahl stehen die Spannungen und Ströme der einzelnen Phasen. Die geltenden Grenzwerte der DIN EN 50160 sind in der linken Hälfte von Abbildung 26 dargestellt, in der rechten die gemessenen. Sollte ein Grenzwert überschritten werden, ist dieser in der Messung rechts rot eingefärbt.

Bei den Strömen muss die Art der Last unterschieden werden. Wenn der Einbauort im privaten Haushalt an der Einspeisung vorgenommen wird, so ist in der rechten Auswahlbox von Abbildung 25 Klasse A zu wählen. Klasse A kommt dieser Messung am nächsten.

Bei der Auswahl einer Spannung in der linken Auswahlbox, ist keine Klasse anzugeben. Daher ist die Box in diesem Fall inaktiv. Der linke Kurvenverlauf von Abbildung 25 zeigt den gemessenen Stromverlauf im Zeitbereich (Einheit x-Achse ist ms). Die rechte Grafik zeigt das Spektrum der ausgewählten Größe, wobei die darzustellenden Oberschwingungen über die beiden Slider konfiguriert werden.

Nach einer Änderung der Parameter wird dauert die Neuberechnung bzw. Anforderung der Messdaten ein paar Sekunden. In der Visu wird das entsprechend angezeigt.

Zählerstände, Einspeisung und Tarife

Abbildung 27: Visualisierung Zählerstände

Abbildung 27 zeigt die Visualisierung von Zählerständen. Mit diesem Visualisierungsmodul kann die Erzeugung von PV Anlagen bzw. Vergütung und Bezug direkt dargestellt werden. Dazu ist der Verbrauch bzw. die Kosten in der linken Tabelle angezeigt.

Grundsätzlich werden 5 Jahre lang alle 15 Minuten die Wirkleistung für Bezug und Verbrauch getrennt im Enertex® EibPC in einem Ringpuffer und im Flashspeicher des Enertex® EibPC gespeichert. Nach fünf Jahren werden fünf Jahre zurückliegende Werte gelöscht.

Über die obere Knopfreihe kann hier das Darstellungsintervall gewählt werden. Die Tageswahl erfolgt über die drei Auswahlknöpfe unterhalb der Plots.

Die Berechnung der Tarife bzw. der Kosten pro kWh sind in den Parametern der ETS Applikation den eigenen Bedürfnissen anzupassen.

Messgrößen

In diesem Abschnitt wird eine Übersicht der Messgrößen gegeben, die vom Smartmeter gemessen werden. In der folgenden Tabelle ist auch der Datentyp angegeben, mit der das Kommunikationsobjekt im Enertex EibPC verarbeitet werden kann. Dieser Typ muss im EibPC-Code explizit angegeben werden. Die Definition der Vorzeichen der Leistung und des Leistungsfaktors ist in Abbildung 28 dargestellt.

Beschreibung der Messgrößen:

Name	KNX-Datentyp (dpt.)	Datentyp für Enertex EibPC	Beschreibung
Frequenz	14.033 DPT_Value_Frequency in Hz	f32 in Hz	Momentane Netzfrequenz. Die Frequenz wird aus der Spannung des Kanals 1 ermittelt.
Spannung	9.020 DPT_Value_Volt in mV	f16 in mV	Momentane Spannung als Effektivwert (RMS).
Stromstärke	9.021 DPT_Value_Curr in mA	f16 in mA	Momentane Stromstärke als Effektivwert (RMS). Der Effektivwert ist immer positiv, da er keine Richtung hat.
Wirkleistung	14.056 DPT_Value_Power in W	f32 in W	Momentane Wirkleistung. Wirkleistung ist die tatsächlich verbrauchte Energie pro Zeit. Sie kann positiv (bei Energieverbrauch) oder negativ (bei Energieerzeugung) sein. Siehe auch Abbildung 28.

Blindleistung	14.056 DPT_ Value_Power in Var	f32 in Var	Momentane Blindleistung. Blindleistung ist die Austauschenergie zwischen Kapazität und Induktivität. Diese kann positiv (induktiv) als auch negativ sein (kapazitiv). Siehe auch Abbildung 28.
Scheinleistung	14.056 DPT_ Value_Power in VA	f32 in VA	Momentane Scheinleistung. Scheinleistung ist der Betrag, der sich aus Wirk- und Blindleistung ergibt. Diese ist immer positiv. Anhand der Scheinleistung kann die Auslastung von Betriebsmitteln wie Kabel oder Transformatoren beurteilt werden.
Leistungsfaktor	14.057 DPT_ Value_Power_Factor ohne Einheit	f32 ohne Einheit	Momentaner Leistungsfaktor. Der Leistungsfaktor (cos φ) ist das Verhältnis von Wirkleistung zur Scheinleistung. Das Vorzeichen ist in Abbildung 28 definiert.
Spektrum-U	DPT_Harmonics ohne Einheit	u08 ohne Einheit	Harmonische Oberschwingungen (0. bis 50.) der Spannung. Da die Aufnahme dieser Messreihe eine Minute dauert, entsprechen die Werte jeweils den Oberschwingungen vor 1 Minute. Beim Senden eines kompletten Spektrums werden vier einzelne Telegramme mit je 14 Bytes gesendet. In ihnen sind alle Oberschwingungen einer Spannung wie folgt kodiert: Das erste Byte entspricht einem Index einer Harmonischen, d.h einer ganzzahligen Zahl zwischen 0 und 50. Das 2.Byte entspricht der Höhe der Oberschwingung die dem Index aus dem 1. Byte entspricht. Die folgenden 12 Bytes entsprechen der Höhe der nächsten 12 Oberschwingungen. Damit werden in einem 14-Byte-Telegramm die Werte von 13 Oberschwingungen übertragen. Um den Wertebereich eines Bytes bestmöglichst auszunutzen, sind die Werte eines Bytes wiederum kodiert. Zur Dekodierung muss ein Byte als positiver ganzzahliger Wert *x* (d.h. zwischen 0 und 255) interpretiert werden und gemäß der Formel $V = 10^{(\frac{x-253}{80})}$ in einem entsprechenden Wert *V* umgerechnet werden, der das Verhältnis der entsprechenden Oberschwingung zu Grundschwingung darstellt.
Spektrum-I	DPT_Harmonics ohne Einheit		Harmonische Oberschwingungen (0. bis 50.) des Stromes. Da die Aufnahme dieser Messreihe 1 Minute dauert, entsprechen die Werte jeweils den Oberschwingungen vor 1 Minute. Die Kodierung der Telegramme und der Werte entspricht der des Spektrum-U.
THD-U	8.010 DPT_ Percent_V16 in 0.01 %	s16 in 0.01 %	Momentaner Verzerrungsfaktor der Spannung. Prozentwert stellt den Effektivwert der Oberschwingungen bzgl. des Effektivwertes zur Grundschwingung dar. Er ist immer positiv.
THD-I	8.010 DPT_ Percent_V16 in 0.01 %	s16 in 0.01 %	Momentaner Verzerrungsfaktor des Stroms. Prozentwert stellt den Effektivwert der Oberschwingungen bzgl. des Effektivwertes zur Grundschwingung dar. Er ist immer positiv.
Schieflast	8.010 DPT_ Percent_V16 in 0.01 %	s16 in 0.01 %	Momentane Schieflast im Drehstromsystem. Prozentwert stellt den Stroms des Gegensystems bzgl. des Stroms des Mitsystems dar. Er ist immer positiv definiert.
Nullstrom	9.021 DPT_ Value_Curr in mA	f16 in mA	Momentaner Nullstrom im Drehstromsystem als Effektivwert (RMS). Er wird über die phasenrichtige Addition (vektoriell) der Ströme aller drei Kanäle ermittelt. Bei dreiphasigem Anschluss entspricht der Wert dem Strom im Neutralleiter.
Wirkenergiezähler (Bilanz)	13.010 DPT_ ActiveEnergy in Wh	s32 in Wh	Momentaner Zählerstand des bilanzierenden Zählers. In diesem Zählwerk wird die Bilanz des Energieflusses gezählt. Bei negativem Wert ist beispielsweise der Energiefluss in negativer Richtung des Leistungszählpfeils größer als der in Positiver.
Wirkenergiezähler (Verbrauch)	13.010 DPT_ ActiveEnergy in Wh	s32 in Wh	Momentaner Zählerstand des Verbrauchszählers. In diesem Zählwerk wird nur die verbrauchte Energie, d.h. der Energiefluss in positiver Richtung des Leistungszählpfeils gezählt. Der Wert stellt die verbrauchte Energie dar und ist immer größer oder gleich Null.

Wirkenergie-zähler (Erzeu-gung)	13.010 DPT_ ActiveEnergy in Wh	s32 in Wh	Momentaner Zählerstand des Erzeugungszählers. In diesem Zählwerk wird nur die erzeugte Energie, d.h. der Ener-giefluss in negativer Richtung des Leistungszählpfeils gezählt. Der Wert stellt die erzeugte Energie dar und ist immer kleiner oder gleich Null.
Blindenergiezäh-ler	[13.012] DPT_ ReactiveEnergy in Varh	s32 in Varh	Momentaner Zählerstand des Blindenergiezählers. In diesem Zählwerk wird der Betrag der Blindenergie gezählt. Der dargestellte Wert ist der Betrag der Blindenergie und somit immer positiv.
Tarifkostenzähler (Bilanz)	13.001 DPT_ Value_4_Count in ct	s32 in ct	Momentane bilanzierte Kosten im entsprechenden Tarif. Dieser Wert zeigt die Bilanz zwischen Verbrauchs- und Erzeu-gungskosten. Der Wert kann positiv oder negativ sein. Ist der Wert negativ, dann entspricht der Betrag einer Vergütung.
Tarifkostenzähler (Verbrauch)	13.001 DPT_ Value_4_Count in ct	s32 in ct	Momentane Kosten für die verbrauchte Energie im entsprechen-den Tarif.
Tarifkostenzähler (Erzeugung)	13.001 DPT_ Value_4_Count in ct	s32 in ct	Momentane Kosten für die erzeugte Energie im entsprechenden Tarif gezählt. Diese Kosten sind (bei positivem Tarif-Preis) negativ und ent-sprechen damit einer Vergütung. Der Zähler dient gewisserma-ßen zum Zählen der Vergütung für die erzeugte Energie im ent-sprechenden Tarif.

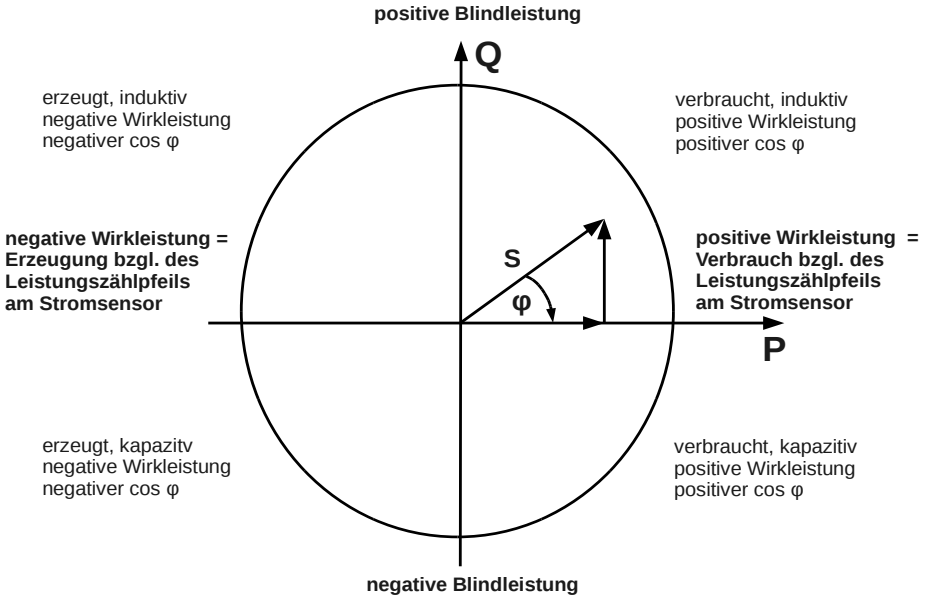


Abbildung 28: Darstellung der Zählerquadranten

Generelle Funktionskonzepte

Zyklisch Senden

Messwerte und Zählerstände können zyklisch am Bus gesendet werden. Die Funktion dient z.B. zur äquidistanten Darstellung eines Messwertes am Bus bzw. in einem Diagramm und stellt da-mit eine Abtastung des Messwertes dar.

Bei Aktivierung werden die entsprechenden Werte mit einer Zykluszeit, die ebenfalls mit der ETS parametriert werden kann, am Bus gesendet. Der erste Sendevorgang wird kurz nach ei-nem Neustart der Applikation durchgeführt. Ab diesen Zeitpunkt wird dann der Wert zyklisch ge-sendet. Die Sendevorgänge sind hierbei nicht mit der Tageszeit synchronisiert.

Falls in der ETS die Zykluszeit 0 angegeben ist, dann wird der Wert nie zyklisch gesendet.

Senden bei Änderung

Messwerte und Zählerstände können bei Änderung am Bus gesendet werden. Die Funktion dient zur lückenlosen Darstellung eines Messwertes am Bus bzw. in einem Diagramm. Da die Messwerte nur nach Änderung gesendet werden, kann dies mit minimaler Busbeanspruchung erfolgen. Am Bus kann maximal eine Änderung eines Messwertes pro Sekunde gesendet werden.

In der ETS kann parametriert werden, ab welcher Änderung der Wert am Bus neu gesendet wird. Dieser Wert wird jeweils in Prozent angegeben. Der erste Sendevorgang wird immer kurz nach einem Neustart der Applikation durchgeführt. Ab diesem Zeitpunkt wird jeweils ein neuer Wert gesendet, falls sich der Messwert um mehr als den eingestellten Prozentwert bezüglich des zuletzt am Bus gesendeten Wertes geändert hat. Es ist dabei unabhängig davon, ob der zuletzt gesendete Wert aufgrund der Funktion "zyklisch Senden", "Senden bei Änderung" oder "Messwerte anfordern" am Bus gesendet wurde.

Achtung: Bei der Einstellung "Senden bei Änderung" ist zu beachten, dass der zuletzt gesendete Messwert vom tatsächlich aktuellen Messwert um bis zu dem Prozentwert abweichen kann, der jeweils in der ETS parametriert wurde. Mit Hilfe des einstellbaren Prozentwerts kann jedoch ein geeigneter Kompromiss zwischen der Abweichung der Anzeige vom aktuellen Messwert und der Busbeanspruchung gefunden werden.

Falls in der ETS der Prozentwert 0% angegeben ist, dann wird der Wert nie bei Änderung gesendet.

Zweirichtungszähler

Das Gerät kann als Zweirichtungszähler und gleichzeitig als bilanzierender Zähler eingesetzt werden. Zweirichtungszähler werden immer dann benötigt, wenn an der Messstelle des Zählers ein Energiefluss in beiden Richtungen erfolgt und zudem der Energiefluss in der einen Richtung anders abgerechnet wird als der Energiefluss in die entgegengesetzte Richtung. Dies ist z.B. beim Betrieb einer PV-Anlage in einem Wohnhaus der Fall. Falls das Smartmeter am Hausanschluss installiert wird, dann müssen die Zählwerke für beide Richtungen genutzt werden.

Dazu besitzt jeder Energiezähler des Smartmeters (d.h. Wirkenergiezähler-Kanal1, Wirkenergiezähler-Kanal2, Wirkenergiezähler-Kanal3 und Wirkenergiezähler-Drehstrom) jeweils drei Zählwerke. Ein Zählwerk für den Verbrauch (Kommunikationsobjekt "Wirkenergiezähler (Verbrauch)"), ein Zählwerk für die Erzeugung (Kommunikationsobjekt "Wirkenergiezähler (Erzeugung)") und ein Zählwerk für die Bilanz (Kommunikationsobjekt "Wirkenergiezähler (Bilanz)"). Das Zählwerk für den Verbrauch zählt nur, wenn ein Energiefluss in positiver Leistungsflussrichtung erfolgt. Das Zählwerk für die Erzeugung zählt nur, wenn ein Energiefluss in negativer Leistungsflussrichtung erfolgt. Das Zählwerk für die Bilanz zählt in beiden Fällen.

Die Leistungspfeilrichtung ist durch Orientierung der Stromsensoren festgelegt. Der auf den Stromsensoren aufgeklebte Leistungspfeil $\overset{P+}{\rightarrow}$ zeigt die positive Leistungspfeilrichtung an. Üblicherweise montiert man die Stromsensoren so, dass der Leistungspfeil von der Energiequelle zum Energieverbraucher orientiert ist. Beim Beispiel der Montage des Zählers am Hausanschluss eines Wohnhauses werden daher die Stromsensoren so orientiert, dass der Leistungspfeil vom öffentlichen Stromnetz zu den Verbrauchern im Haus zeigt. Wird im Haus gerade Energie verbraucht, dann zählt in diesem Falle der Verbrauchszähler. Falls im Haus nie Energie erzeugt wird, bleibt der Erzeugungszähler immer Null. Falls im Haus Energie erzeugt werden kann, z.B. mit einer PV-Anlage, dann können mehrere Fälle eintreten:

Fall	Verbrauchszähler	Erzeugungs-zähler	Konsequenz
Es wird im Haus mehr Energie verbraucht als erzeugt	zählt	zählt nicht	Energie wird mit dem Bezugspreis des Energieversorgers (EVU) abgerechnet
Es wird im Haus mehr Energie erzeugt als verbraucht	zählt nicht	zählt	Energie wird mit dem Einspeisetarif des Energieversorgers (EVU) abgerechnet
Es wird im Haus genau so viel Energie verbraucht wie erzeugt	zählt nicht	zählt nicht	Es wird nichts abgerechnet.

Der Wirkenergiezähler (Bilanz) zählt in ersten beiden Fällen ebenfalls. Für die Abrechnung des

Energiebezugs wird nur der Wert aus dem Wirkenergiezähler (Verbrauch) verwendet. Für die Abrechnung der Einspeisevergütung wird dagegen nur der Wert aus dem Wirkenergiezähler (Erzeugung) verwendet.

Der Wirkenergiezähler (Erzeugung) ist definitionsgemäß immer negativ, da es sich um einen negativen Energiefluss bzgl. des Leistungszählpfeils handelt. Mit dieser Definition gilt auch immer: Wirkenergiezähler (Bilanz) = Wirkenergiezähler (Verbrauch) + Wirkenergiezähler (Erzeugung)

Ebenso wie bei den Energiezählern besitzt auch jeder Tarifkostenzähler drei Zählwerke für Verbrauch, Erzeugung und Bilanz. Sie werden in gleicher Weise behandelt, d.h. bei einem Energieverbrauch zählt der Tarifkostenzähler im Kommunikationsobjekt "Tarifkostenzähler (Verbrauch)", bei einer Energieerzeugung zählt der Tarifkostenzähler im Kommunikationsobjekt "Tarifkostenzähler (Erzeugung)" und der Tarifkostenzähler im Kommunikationsobjekt "Tarifkostenzähler (Bilanz)" zählt immer. Somit werden bei den Kosten ebenfalls separate Zählwerke für jede Zählrichtung verwendet. Um beispielsweise eine Einspeisevergütung direkt in einem Kostenzähler zu zählen, kann der Einspeisetarif im Tarif 1 angegeben werden. Im Kommunikationsobjekt "Tarifkostenzähler (Erzeugung)" für Tarif 1 kann dann direkt die akkumulierte Einspeisevergütung abgelesen werden. Damit die Vergütung im Zähler positiv angezeigt wird, muss hier allerdings im Feld für den Preis von Tarif 1 ein negativer Preis (= Vergütung) angegeben werden. Sollen zusätzlich noch Energiebezugskosten gezählt werden, kann man im Tarif 2 den Bezugspreis des Stromanbieters angeben. Im Kommunikationsobjekt "Tarifkostenzähler (Verbrauch)" für Tarif 2 können dann direkt die akkumulierten Stromkosten abgelesen werden. Das Kommunikationsobjekt "Tarifkostenzähler (Verbrauch)" für Tarif 2 kann in diesem Fall ignoriert werden.

Zwischenzähler

Zwischenzähler dienen zur Darstellung von Energieverbräuchen und Energiekosten am Bus bzw. in einem Diagramm.

Ein Zwischenzähler akkumuliert (summiert) jeweils eine auswählbare Zählgröße über einem parametrierbaren Zeitintervall. Diese Zählgröße kann ein Energieverbrauch, eine Energieeinspeisung, ein Energiekostenbetrag oder eine Einspeisevergütung sein. Die Zählgröße und das Zählintervall wird in der ETS parametriert. Das Zählintervall des Zwischenzählers ist dabei mit der Tageszeit synchronisiert, so dass z.B. eine Akkumulation von Energiewerten über eine Stunde immer zur vollen Stunde beginnt.

Im Detail funktioniert ein Zwischenzähler folgendermaßen:

Nach einem Neustart der Applikation wird die gewählte Zählgröße im aktuellen Wert des Zwischenzählers, d.h. Kommunikationsobjekt "Aktueller Wert", akkumuliert (aufsummiert). Diese Akkumulation erfolgt bis zur ersten Intervallgrenze. Da die Intervallgrenzen mit der Tageszeit synchronisiert sind, muss einmalig (d.h. einmalig nach dem Neustart der Applikation) eine Uhrzeit auf das entsprechende Kommunikationsobjekt "Uhrzeit" des Smartmeters gesendet werden. Damit dies automatisch erfolgt kann die Funktion "Uhrzeit und Datum nach Busspannungswiederkehr anfordern" verwendet werden.

Achtung: Wird die Uhrzeit nicht an das Smartmeter gesendet, dann können die Intervallgrenzen nicht erkannt werden und die Funktion des Zwischenzählers (außer es wird ein manueller Trigger verwendet, vgl. unterer Abschnitt) kann nicht genutzt werden.

Sobald eine Intervallgrenze erreicht ist, wird die akkumulierte Zählgröße aus dem Kommunikationsobjekt "Aktueller Wert" in das Kommunikationsobjekt "Vorher. Wert" geschrieben. Danach wird der Zähler im Kommunikationsobjekt "Aktueller Wert" auf 0 zurückgesetzt und die Akkumulation für das nächste Intervall beginnt von vorne. Wird die Funktion "Zählerwert vor dem Zurücksetzen senden" aktiviert, so wird an der Intervallgrenze der Zählerwert des vorherigen Zählintervalls im Kommunikationsobjekt "Vorher. Wert" am Bus gesendet. Diese Funktion ermöglicht beispielsweise, dass am Ende eines jeden Zählintervalls der Energieverbrauch des letzten Zählintervalls im Kommunikationsobjekt "Vorher. Wert" auf dem Bus gesendet wird. Dieser Wert kann dann zur Darstellung des Energieverbrauchs über einen Tag hinweg dienen.

Der Zwischenzähler bietet zusätzlich die Möglichkeit, ein Zählintervall per Trigger festzulegen. Damit ist er auch ohne Uhrzeit einsetzbar. Die Funktion wird im Parameter Zählintervall durch Auswahl von "über Triggerobjekt" aktiviert. Als Triggerobjekt dient dann die Kommunikationsobjekt "Zählerstand zurücksetzen". Wird in diesem Fall der Wert "EIN" auf das Kommunikationsobjekt gesendet, dann hat dies den gleichen Effekt wie das Erreichen der Intervallgrenze im obigen

Fall. Somit kann z.B. durch Betätigung eines Tasters eine Verbrauchsmessung gestartet werden. Durch eine erneute Betätigung wird der Energieverbrauch, der zwischen den beiden Betätigungen gemessen wurde, auf dem Bus gesendet.

Tarifkostenzähler

Tarifkostenzähler ermöglichen eine Darstellung von Energiekosten bzw. Energieerträgen am Bus bzw. in einem Diagramm.

Im Gegensatz zu den Energiezählern, die die Energie in Wh zählen, werden in den Tarifkostenzählern die Energiekosten in Cent gezählt. Dafür müssen Energiekosten bzw. Energieerträge in 0.01ct/kWh angegeben werden. Diese Kosten bzw. Erträge werden in bis zu drei Tarifen hinterlegt, wobei für jeden Tarif ein Preis und ein Zeitfenster angegeben werden kann. Zudem besitzt jeder Tarif drei Kommunikationsobjekte für Tarifkostenzähler, in denen jeweils die Kosten für den Wirkenergiezähler-Drehstrom (Bilanz), Wirkenergiezähler-Drehstrom (Verbrauch) und Wirkenergiezähler-Drehstrom (Erzeugung) gezählt werden. Es ist zu beachten, dass jeweils nur die Kosten für Drehstrom gezählt werden können. Die Kosten für den Verbrauch in einer einzelnen Phase können beispielsweise nicht im Smartmeter berechnet werden.

Ein Tarifkostenzähler zählt jeweils dann, wenn der Tarif gerade aktiv ist und der zugrundeliegende (d.h. entweder für Bilanz, Verbrauch oder Erzeugung) Drehstromenergiezähler ebenfalls zählt. Aufgrund des eingestellten Zeitfensters für einen Tarif wird entschieden, ob er gerade aktiv ist. Es können auch mehrere Tarife gleichzeitig aktiv sein. Dann zählen diese parallel.

Um positive Erträge zu zählen, kann ein negativer Preis angegeben werden. In diesem Fall wird der Wirkenergiezähler-Drehstrom (Erzeugung), der definitionsgemäß immer einen negativen Wert enthält, mit einem negativen Preis multipliziert. Es resultiert ein positiver Ertrag, der beispielsweise den Ertrag einer PV-Anlage darstellt.

Achtung: Ist für einen Tarif eine Tarifzeitumschaltung parametriert und die Uhrzeit wurde nicht an das Smartmeter gesendet, dann können die Zeitfenster für die Tarife nicht erkannt werden. In diesem Falle wird dieser Tarif nie aktiv.

Tarife können zusätzlich über Trigger-Objekte aktiviert werden. Die Funktion wird im Parameter "Tarifumschaltung" durch Auswahl von "über Triggerobjekte" aktiviert. Als Triggerobjekte dienen die Kommunikationsobjekte "Trigger 1 (starte Tarif)" und "Trigger 2 (stoppe Tarif)". Wird in diesem Fall der Wert "EIN" auf das Kommunikationsobjekt "Trigger 1 (starte Tarif)" gesendet, dann wird der Tarif aktiv. Durch Senden des Wertes "EIN" auf das Kommunikationsobjekt "Trigger 2 (stoppe Tarif)" wird der Tarif wieder deaktiviert. In Verbindung mit dem Grenzwert der Zwischenzähler können damit z.B. die Kosten bei einem Volumentarif ermittelt werden. So kann bei Überschreitung eines Grenzwerts für den Drehstromenergiezähler (Verbrauch) der Tarif 1 (Niedrigtarif) gestoppt und der Tarif 2 (Hochtarif) gestartet werden. Mit Hilfe eines zweiten Grenzwerts, der auf 0 Wh zu legen ist, kann der Tarif 2 gestoppt und der Tarif 1 wieder aktiviert werden. Mit dieser Parametrierung müssen die beiden Zwischenzähler schließlich nur noch an dem Zeitpunkt zurückgesetzt werden, an dem das Volumen neu "aufgefrischt" wird. Dies kann über einen manuellen Trigger erfolgen.

Neben der Triggerung von Tarifen mit den Triggerobjekten kann der Tarif auch über das Kommunikationsobjekt "Tarifumschaltung" gewählt werden. Dazu muss ebenfalls beim Parameter "Tarifumschaltung" "über Triggerobjekte" ausgewählt werden. Nun kann durch Senden des Wertes 1, 2 oder 3 der selbige Tarif, d.h. Tarif 1, Tarif 2 oder Tarif 3 aktiviert werden. Wird über diese Funktion ein Tarif aktiviert, dann werden die anderen beiden Tarife deaktiviert.

Wird die Tarifwahl über Triggerobjekte aktiviert, dann ist auch der Parameter "Tarif nach Busspannungswiederkehr" von Bedeutung. Hier kann parametriert werden, welcher Tarif nach Neustart einer Applikation gültig ist. Bei der Auswahl "wie zuvor" aktiviert das Gerät die gleichen Tarife wie zuletzt vor dem Neustart.

Falls es keine Tarifumschaltung gibt, kann beim Parameter "Tarifumschaltung" "immer aktiv" ausgewählt werden. Dann ist dieser Tarif immer aktiv und eine Uhrzeit ist ebenfalls nicht erforderlich. Es können auch 2 oder 3 Tarife als immer aktiv parametriert sein. Dann können beispielsweise im Tarifzähler des Tarifs 1 die Strombezugskosten und im Tarifzähler des Tarifs 2 die Einspeisevergütung einer PV-Anlage gezählt werden. Hierzu muss im Tarif 1 der Strompreis und in Tarif 2 die Einspeisevergütung angegeben werden.

Das Gerät bietet zudem die Möglichkeit, den Preis für einen Tarif über das Kommunikationsobjekt "Preis (0,01 ct/kWh)" vom Bus zu übernehmen. Dadurch kann bei einer Preisänderung der Strompreis leicht über den Bus angepasst werden.

Vorbelegen eines Zählers

Jeder Zählerstand kann mit einem Energiewert bzw. Preis vorbelegt werden. Damit kann ein Zählerstand des Smartmeters mit einem bereits bestehenden Zähler abgeglichen werden. Dies ermöglicht eine einfache Kontrolle des bestehenden Zählers.

Zur Vorbelegung eines Zählerstandes muss nur das "Schreiben"-Flag des entsprechenden Kommunikationsobjekts des Zählers gesetzt werden. Danach kann der Zählerstand beliebig über Telegramme aus der ETS beschrieben werden. Der geschriebene Wert muss in Wh (nicht kWh) angegeben werden. Bei Bedarf kann anschließend das "Schreiben"-Flag des entsprechenden Kommunikationsobjekt wieder entfernt werden.

Meldung von Grenzwerten

In der Applikation können für verschiedene Messgrößen Grenzwerte festgelegt werden, dessen Über- oder Unterschreitungen entsprechende Meldungen am Bus auslösen. Damit können z.B. Überlastungen, Überspannungen, Unterspannungen, Spannungsausfälle, Verbrauchsspitzen oder auch kritische Werte bzgl. der Netzqualität am Bus gemeldet werden. Diese Meldungen können beispielsweise für Alarmmeldungen genutzt werden oder direkt zum Einleiten (d.h. Schalten) entsprechender Gegenmaßnahmen verwendet werden.

Wird ein Grenzwert überschritten, dann wird auf das entsprechende Kommunikationsobjekt "GW Meldung" der Wert 1 gesendet. Wird der Grenzwert hingegen unterschritten, dann wird auf das gleiche Kommunikationsobjekt der Wert 0 gesendet. Die Grenzwerte sind zumeist als Absolutwerte anzugeben. Bei Strömen und Leistungen werden die Grenzwerte dagegen als Prozentwerte bzgl. eines Referenzwertes angegeben. Damit können Alarmmeldungen wie beispielsweise "Alarm bei Überschreitung von 90% des maximal zulässigen Stromes" wortwörtlich parametriert werden. Der Wert des "maximal zulässigen Stromes" müsste dazu im Parameter "Referenzstrom für Grenzwerte" des Reiters "Messung" parametriert werden. Es bietet sich an, dass als Referenzstrom jeweils der Sicherungswert verwendet wird, mit dem die Leitungen an der Messstelle des Smartmeters abgesichert sind. D.h. bei der Installation des Smartmeters nach einer 35A Hauptsicherung würde der Referenzwert auf 35A parametriert. Der Referenzwert für die Leistungsgrenzwerte wird ebenfalls von diesem Parameter bestimmt. Der Referenzwert für einen einphasigen Leistungsgrenzwert wird über die Formel "Referenzstrom x 230" bestimmt, der für einen dreiphasigen Leistungsgrenzwert über die Formel "Referenzstrom x 230 x 3". D.h. ein Parameterwert von 7 entspräche einem Referenzstrom von 35A, einer einphasigen Referenzleistung von 8.050W und einer dreiphasigen Referenzleistung von 24.150W.

Für die Grenzwerte von Wirk- und Blindleistung kann zusätzlich eine Hysterese festgelegt werden. Diese verhindert bei einer Fluktuation eines Messwertes um den Grenzwert eine Flut an Telegrammen (Bei Grenzwerten ohne Hysterese wird im Extremfall höchstens eine Meldung pro Sekunde auf den Bus gesendet.). Auch die Hysterese wird bezüglich des o.g. Referenzwertes in Prozent angegeben. Die Einstellung einer Hysterese hat zur Folge, dass auf den Grenzwert erst dann der Wert 1 gesendet wird, wenn der Messwert den Wert "parametrierter Grenzwert + 1/2 x parameterierter Hysteresewert" überschreitet. Analog dazu erst dann wird der Wert 0 auf den Grenzwert gesendet, wenn der Messwert den Wert "parametrierter Grenzwert - 1/2 x parameterierter Hysteresewert" unterschreitet.

Achtung: Werden bei den Leistungsgrenzwerten negative Grenzwerte verwendet, dann müssen definitionsgemäß die Werte für die Hysterese ebenfalls negativ gewählt werden. Zudem ist zu beachten, dass bei negativen Grenzwerten der Wert 1 gesendet wird, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig überschreitet. Analog wird der Wert 0 gesendet, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig unterschreitet.

Weiterhin können auch Grenzwerte für Zähler realisiert werden. Dies ist jedoch nur für die sog. Zwischenzähler möglich. Wie im Abschnitt "Zwischenzähler" erwähnt, hat ein Zwischenzähler zwei Kommunikationsobjekte, von denen das sog. Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" immer den Zählerwert des letzten Zählintervalls enthält wohingegen das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Aktueller Wert" am Ende eines Zählintervalls zurückgesetzt wird und

dann erneut beginnt zu zählen. Innerhalb des Zählintervalls zählt daher nur der Zähler aus dem Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Aktueller Wert". Daher wird auf diese Kommunikationsobjekt auch der Grenzwert angewendet. Ebenso wie das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Aktueller Wert" wird auch das Kommunikationsobjekt "GW Meldung" des Zwischenzählers am Ende des Intervalls zurückgesetzt. Dadurch kann in jedem Zählintervall bei einer Grenzwertüberschreitung der Wert 1 auf das Kommunikationsobjekt "GW Meldung" gesendet werden unabhängig davon, ob der Grenzwert bereits im vorherigen Zählintervall überschritten wurde.

Die Grenzwerte für die Zwischenzähler und die Leistungen können zudem vom Bus über entsprechende Kommunikationsobjekte geändert werden. Dadurch kann ein in der ETS parametrierter Grenzwert mit dem Wert, der auf das Kommunikationsobjekt gesendet wurde, überschrieben werden. Dies ermöglicht z.B. das individuelle Setzen des Grenzwertes in Abhängigkeit von speziellen Rahmenbedingungen. Z.B. kann am Tag ein höherer Grenzwert als in der Nacht verwendet werden.

Aufzeichnung auf die SD-Karte

Auf der SD-Karte können Messdaten aufgezeichnet werden. Über die ETS kann der Aufzeichnungsmodus und das Aufzeichnungsintervall parametriert werden. Es gibt folgende Aufzeichnungsmodi:

Name	Aufzeichnungsgrößen
Energieverbrauch	Über dem Zeitintervall akkumulierte Wirkenergien für jeden Kanal und das Drehstromsystem (jeweils Wirkenergie (Bilanz), Wirkenergie (Verbrauch), Wirkenergie (Erzeugung)), Über dem Zeitintervall akkumulierte Blindenergie für das Drehstromsystem,
Strom-/Spannungsüberwachung	Spannung, Strom, THD-U und THD-I für jeden Kanal, Anzahl der im Zeitintervall detektierten Spannungs- und Stromspitzen für jeden Kanal im Aufzeichnungsintervall
Alle Messwerte ohne Netzoberschwingungen	Alle Messwerte aus dem Modus "Energieverbrauch" und "Strom-/Spannungsüberwachung" und zusätzlich Schieflast, Netzfrequenz, Nullstrom, Anzahl der Spannungsausfälle pro Aufzeichnungsintervall sowie jeweils der Minimal- und Maximalwert im Aufzeichnungsintervall für die Größen: Spannung, Strom, Wirkleistung und Blindleistung.
Netzoberschwingungen	Oberschwingungen von Spannung und Strom für jeden Kanal.

Standardmäßig ist der Aufzeichnungsmodus auf "Alle Messwerte ohne Netzoberschwingungen" eingestellt. Das Aufzeichnungsintervall kann in den Stufen 1min, 5min, 15min, 1h, 12h und 24h parametriert werden.

Nach dem Start der Applikation beginnt die Aufzeichnung auf die SD-Karte. Zu Aufzeichnungsbeginn wird jeweils eine neue Textdatei im CSV-Format auf der SD-Karte angelegt. Der Dateiname wird automatisch aus dem Aufzeichnungsmodus und dem Aufzeichnungstag generiert. Pro Tag wird eine neue Aufzeichnungsdatei auf der SD-Karte angelegt. In den ersten beiden Zeilen der Aufzeichnungsdatei befindet sich eine Legende mit Bezeichnung und Einheit für die jeweilige Messgröße der entsprechenden Spalte. Die folgenden Zeilen beinhalten die aufgezeichneten Messdaten. Dabei beginnt jede Zeile mit einem Zeitstempel, der den Aufzeichnungszeitpunkt für den Messdatensatz anzeigt. Die Werte in dem Datensatz stellen die Messwerte im vorhergehenden Aufzeichnungsintervall (d.h. Zeit bis zum Zeitstempel) dar.

Die aufgezeichneten Werte sind folgendermaßen zu unterscheiden:

Messgröße	Interpretation	Bezeichnungen in der Legende
Wirkenergie	Akkumulierte Wirkenergie über dem Intervall.	Ebal_Chx, Econ_Chx, Egen_Chx bzw. Ebal_3ph, Econ_3ph, Egen_3ph für Drehstromgrößen
Blindenergie	Akkumulierter Betrag der Blindenergie über dem Intervall.	Ereact_3ph
Spannung, Strom	Gemittelter Effektivwert über dem Intervall.	U_Chx, I_Chx

Anzahl der Spannungsspitzen, Anzahl der Stromspitzen	Summe aller detektierten Spannungs- bzw. Stromspitzen. Falls ein Spannungswert kurzzeitig den Wert von 650V überschreitet, dann wird dieses Ereignis als transiente Spannungsspitze interpretiert. Falls ein Stromwert kurzzeitig den Wert von 1000A überschreitet, dann wird dieses Ereignis als transiente Stromspitze interpretiert.	NoUp_Chx, NoIp_Chx
Verzerrungsfaktor der Spannung (THD-U), Verzerrungsfaktor des Stroms (THD-I)	Gemittelter Messwert über dem Intervall. Prozentwert stellt den Effektivwert der Oberschwingungen bzgl. des Effektivwertes zur Grundschwingung dar.	ThdU_Chx, ThdI_Chx
Wirkleistung, Blindleistung	Gemittelter Messwert über dem Intervall.	P_Chx, Q_Chx bzw. P_3ph, Q_3ph für Drehstromgrößen
Leistungsfaktor	Gemittelter Messwert über dem Intervall.	Pf_Chx
Schieflast	Gemittelter Messwert über dem Intervall. Prozentwert stellt den Stroms des Gegensystems bzgl. des Stroms des Mitsystems dar.	UnbalLoad_3ph
Netzfrequenz	Gemittelter Messwert über dem Intervall.	Freq_Ch1
Nullstrom	Gemittelter Messwert über dem Intervall.	I0_3ph
Netzoberschwingungen der Spannung	Gemittelter Messwert über dem Intervall. Prozentwert stellt den Effektivwert der entsprechenden Oberschwingung bzgl. des Effektivwertes zur Grundschwingung dar.	UhY_Chx, wobei Y der Index der harmonischen ist und zwischen 0 (dc.) und 50 liegt.
Netzoberschwingungen des Stromes	Gemittelter Messwert über dem Intervall. Prozentwert stellt den Effektivwert der entsprechenden Oberschwingung bzgl. des Effektivwertes zur Grundschwingung dar.	IhY_Chx, wobei Y der Index der harmonischen ist und zwischen 0 (dc.) und 50 liegt.
Minimalwert der Spannung	Kleinster aufgetretener Effektivwert der Spannung im Intervall.	Umin_Chx
Maximalwert der Spannung	Größter aufgetretener Effektivwert der Spannung im Intervall.	Umax_Chx
Maximalwert des Stromes	Größter aufgetretener Effektivwert des Stromes im Intervall.	Imax_Chx
Minimalwert der Wirkleistung	Kleinste aufgetretene Wirkleistung im Intervall.	Pmin_Chx, Pmin_3ph
Maximalwert der Wirkleistung	Größte aufgetretene Wirkleistung im Intervall.	Pmax_Chx, Pmax_3ph
Minimalwert der Blindleistung	Kleinste aufgetretene Blindleistung im Intervall.	Qmin_3ph
Maximalwert der Blindleistung	Größte aufgetretene Blindleistung im Intervall.	Qmax_3ph
Anzahl der Spannungsausfälle	Anzahl der Spannungsausfälle (=Spannungswerte < 60Vrms) im Intervall.	NoUloss_Chx

"_Chx" steht hierbei jeweils für die Kanäle _Ch1, _Ch2 und _Ch3. Eine Aufzeichnungsdatei kann mit einem üblichen Tabellenkalkulationsprogramm wie Excel und Openoffice Calc oder mit einem einfachen Texteditor geöffnet werden. Damit Dezimalzahlen im Tabellenkalkulationsprogramm richtig angezeigt werden, ist darauf zu achten, dass im Tabellenkalkulationsprogramm der Punkt als Dezimaltrenner (wie im englischen Sprachraum üblich) eingestellt ist. Die Darstellung in einem Tabellenkalkulationsprogramm kann beispielsweise für den Modus "Strom-/Spannungsüberwachung" wie folgt aussehen:

#Timestamp	U_Ch1	U_Ch2	U_Ch3	NoUp_Ch1	NoUp_Ch2	NoUp_Ch3	ThdU_Ch1	ThdU_Ch2
# [ISO 8601]	[V]	[V]	[V]	[ ]	[ ]	[ ]	[%]	[%]
2015-03-12-18:15:00	228,72	229,72	228,02	0	1	2	99.60	0,12
2015-03-12-18:30:00	228.52	229.52	228.12	0	0	0	99.60	0.1
2015-03-12-18:45:00	228.62	229,72	228,02	1	0	1	99.60	0.06

Damit im Zeitstempel die richtige Uhrzeit und das richtige Datum angezeigt wird, muss einmalig

(d.h. einmalig nach dem Neustart der Applikation) eine Uhrzeit auf das Kommunikationsobjekt "Uhrzeit" und ein Datum auf das Kommunikationsobjekt "Datum" des Smartmeters gesendet werden. Damit dies automatisch nach einem Neustart der Applikation erfolgt kann die Funktion "Uhrzeit und Datum nach Busspannungswiederkehr anfordern" verwendet werden. Wurde eine Uhrzeit und ein Datum an das Smartmeter gesendet, dann erfolgt die Aufzeichnung jeweils synchronsiert mit der Tageszeit. D.h. beim Aufzeichnungsintervall von 15 Minuten erfolgt die Aufzeichnung jeweils zu der Minute XX:00 (= jede volle Stunde), zu der Minute XX:15, zu der Minute XX:30 und zu der Minute XX:45.

Falls dem Smartmeter keine Uhrzeit vom Bus übermittelt wurde, dann wird die interne Uhr des Smartmeters verwendet. Diese Uhr ist ab Werk auf die Ortszeit Berlin (UTC/GMT +1 Stunde) gestellt und batteriegepuffert, damit auch längere Stromausälle (bis zu 2 Jahren) nicht zum Verlust der Uhrzeit führen. Falls keine Uhrzeit vom Bus bereitgestellt wird, ist darauf zu achten, dass sich die Abweichung der internen Uhrzeit zur tatsächlichen Uhrzeit jährlich um maximal eine Minute erhöhen kann. Die Uhr kann jedoch bei Bedarf entweder über den Bus oder mit Hilfe der SD-Karte, wie im Abschnitt beschrieben, nachgestellt werden.

Ist zu einem Aufzeichnungszeitpunkt keine SD-Karte eingelegt, dann gehen die Aufzeichnungsdaten für diesen Zeitpunkt verloren, da die Aufzeichnung nicht zusätzlich gepuffert wird. Ist beim Start der Applikation keine SD-Karte eingelegt, dann beginnt die Aufzeichnung erst am ersten Aufzeichnungszeitpunkt nach dem Einlegen der SD-Karte.

Die SD-Karte ist ab Werk mit einem FAT32 Dateisystem formatiert. Es können auch andere SD-Karten mit einem FAT32 Dateisystem genutzt werden.

Achtung: Wenn das Smartmeter Daten auf die SD-Karte schreibt, dann leuchtet während des Schreibvorgangs die "POWER / SD-WRITE" LED für 3 bis 10s rot. Um einen Datenverlust auf der SD-Karte vorzubeugen, darf während dieser Schreibphasen die SD-Karte nicht entnommen werden.

Nachstellen der Uhrzeit ohne Buszugriff

Sofern der Smartmeter ohne KNX-Bus betrieben wird, kann die interne Uhrzeit des Smartmeters auch mit Hilfe einer SD-Karte nachgestellt werden. Üblicherweise ist das Nachstellen der Uhrzeit erst nach einigen Jahren nötig, da sich die Abweichung der internen Uhrzeit zur tatsächlichen Uhrzeit jährlich nur um maximal eine Minute erhöht. Die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit bzw. von Sommer- auf Winterzeit erfolgt automatisch, so dass hier nicht manuell eingegriffen werden muss. Ebenso werden Schaltjahre im Datum automatisch berücksichtigt.

Zum Nachstellen der Uhrzeit mit einer SD-Karte muss vorher eine Textdatei mit Datum und Uhrzeit auf dieser angelegt werden. Diese Textdatei muss mit dem Dateinamen "DATETIME.TXT" (Es müssen Großbuchstaben verwendet werden!) erzeugt werden. Dann muss die Datei mit Hilfe eines einfachen Texteditors, wie z.B. Editor oder Wordpad, geöffnet werden. In die Datei muss nun die einzustellende Zeit in Form des Zeitstempels eingegeben werden, der auch in den Aufzeichnungsdateien verwendet wird. D.h. beispielsweise der Text "2016-05-10-14:23:05" für den 10. Mai 2016 und die Tageszeit von 14:23 Uhr und 5 Sekunden. Damit die Uhrzeit später vom Smartmeter richtig interpretiert wird, ist darauf zu achten, dass die Zeit exakt nach dem angegebenen Muster einzugeben ist und dazu keine anderen Zeichen als Ziffern, Bindestrich und Doppelpunkt verwendet werden. Die SD-Karte muss nun im laufenden Betrieb in das Smartmeter eingelegt werden. Sobald die SD-Karte eingesteckt wird, wird die auf der SD-Karte hinterlegte Zeit übernommen. Die korrekte Übernahme der Zeit wird dadruch bestätigt, indem die gelbe "POWER / SD-WRITE" LED für 2 Sekunden aufleuchtet und dann wieder grün wird. Um die Zeit mit dieser Methode auf die Sekunde genau einzustellen, muss in der Textdatei ein Zeitpunkt in der Zukunft angegeben werden. Die SD-Karte muss dann genau zu diesem angegebenen Zeitpunkt ins Smartmeter eingelegt werden. Wenn die Uhrzeit korrekt übernommen wurde wird auch die Datei "DATETIME.TXT" automatisch gelöscht.

Ein Smartmeter mit der RT-Option besitzt eine interne CR2032 Lithium Knopfzelle, damit die Uhrzeit bei Stromausfällen erhalten bleibt. Die eingebaute Batterie hat eine Lebensdauer von ca. 7 bis 10 Jahren, falls das Gerät insgesamt nicht mehr als ein Jahr von der 24V-Stromversorgung getrennt war. Falls nach 7 bis 10 Jahren eine starke Abweichung der Uhrzeit (von über 10 Minuten) festgestellt wird, dann muss die interne Batterie getauscht werden. Der Tausch der Batterie ist nur durch Öffnen des Gehäuses möglich. Dazu muss zuerst der Gehäusedeckel entfernt wer-

den. Dieser ist am Gehäuseunterteil eingeschnappt und kann mit einem Schraubendreher über die beiden vorgesehenen Einkerbungen am Deckel aufgehebelt werden. Ist der Deckel entfernt, dann können die beiden Gehäusehälften auseinandergezogen werden. Schließlich kann die Lithium Knopfzelle in dem Batterieclip ausgetauscht werden.

Parameter

Hinweis: Abhängig von der Parametrierung können einige Einstellmöglichkeiten nicht verfügbar sein. Sie werden in diesen Fällen in der ETS nicht dargestellt.

Allgemein

Unter dem Reiter „Allgemein“ können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

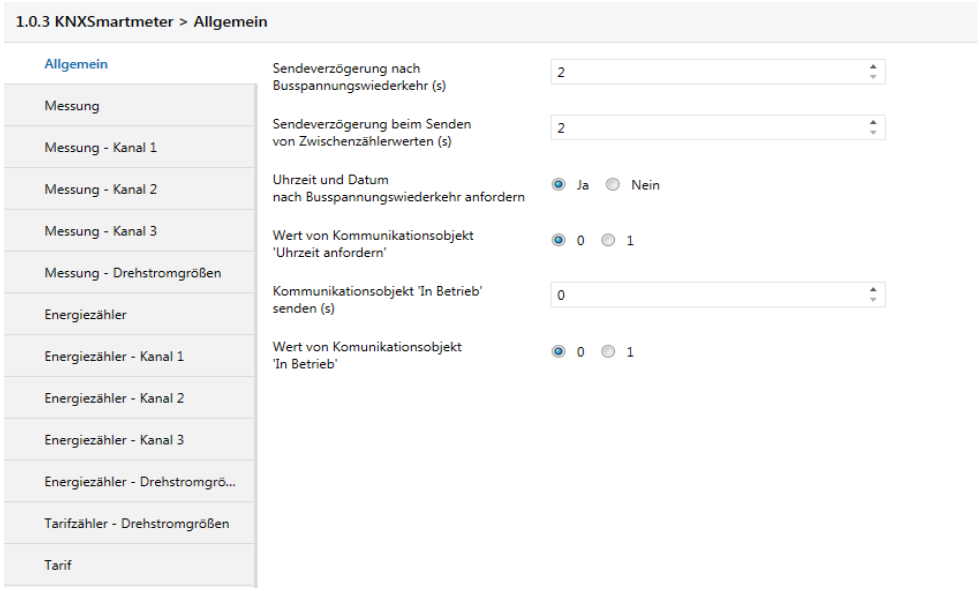


Abbildung 29: Allgemeine Einstellungen

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Sendeverzögerung nach Busspannungswiederkehr (s)	2-255	Alle Telegramme, die nach einer Busspannungswiederkehr gesendet werden, werden um diese Zeit verzögert. Das Gerät kann damit so konfiguriert werden, dass das Senden von Objekten nach der Busspannungswiederkehr nicht den Bus überlastet.
Sendeverzögerung beim Senden von Zwischenzählerwerten (s)	2-255	Alle Telegramme, die vor dem Zurückstellen eines Zwischenzählers gesendet werden sollen, werden um diese Zeit verzögert. Das Gerät kann damit so konfiguriert werden, dass das Senden von Zählerständen der Zwischenzähler nicht den Bus überlastet.
Uhrzeit und Datum nach Busspannungswiederkehr anfordern	Ja / Nein	Nach der Busspannungswiederkehr kann die Uhrzeit und das Datum vom Bus angefordert werden.
Wert von Kommunikationsobjekt „Uhrzeit anfordern“	0 / 1	Der Wert des Kommunikationsobjekts zur Anforderung der Uhrzeit kann parametriert werden.
Kommunikationsobjekt „In Betrieb senden (s)“	[0,1...6535, 0 = nie senden]	Das Kommunikationsobjekt „In Betrieb“ kann zyklisch mit dem parametrierten Intervall gesendet werden.
Wert von Kommunikationsobjekt „In Betrieb“	0 / 1	Der Wert des Kommunikationsobjekts „In Betrieb“ muss vorgegeben werden.

Messung

Unter dem Reiter „Messung“ können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

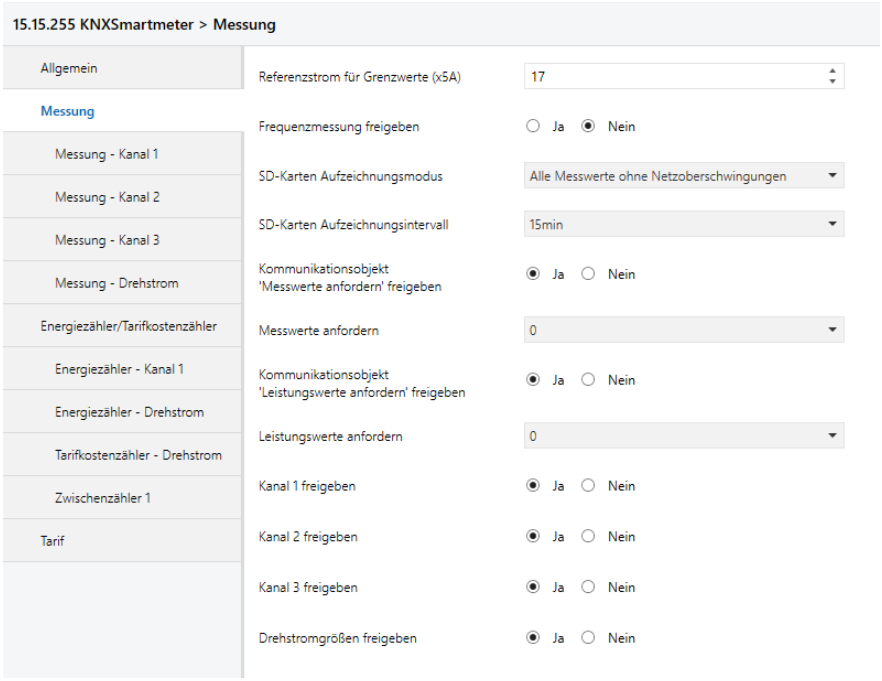


Abbildung 30: Parameter Messung

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Referenzstrom für Grenzwerte (x5A)	[1,2 ... 134]	Alle in Prozent angebbaren Stromgrenzwerte werden auf den hier eingestellten Wert bezogen. Leistungsgrenzwerte (bzw. die dazugehörigen Hystereseangaben) in Prozent werden auf 230 x Referenzstrom bezogen. Drehstromleistungsgrenzwerte (bzw. die dazugehörigen Hystereseangaben) auf 3 x 230 x Referenzstrom. Beispiel: Bei der Einstellung des Wertes 17 beträgt der Referenzstrom 17 x 5A = 85A. Ein Leistungsgrenzwert des Kanals 1 von 50% würde dann bei 9.975W (85A x 230V x 50% = 9.975W) auslösen.
Frequenzmessung freigeben	[ja / nein]	Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Messung der Frequenz (gemessen aus der Spannung von Kanal 1)
Frequenz zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280, 0 = nicht zyklisch senden]	Das Kommunikationsobjekt mit der gemessenen Frequenz wird im Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Frequenz bei Änderung senden (x0.1 Hz)	[0..650, 0 = nicht bei Änderung senden]	Das Kommunikationsobjekt mit der gemessenen Frequenz wird bei Änderung um den parametrierten Wert gesendet.
SD-Karten Aufzeichnungsmodus	[Energieverbrauch / Strom-,Spannungsüberwachung / Alle Messwerte ohne Netzoberschwingungen / Netzoberschwingungen]	Modus gibt an welche Messwerte auf der SD-Karte aufgezeichnet werden. Siehe Abschnitt Aufzeichnung auf die SD-Karte für die Beschreibung der Aufzeichnungsmodi.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
SD-Karten Aufzeichnungsintervall	[- / 1min / 5min / 15min / 1h / 12h / 24h, "-" = nie aufzeichnen]	In diesen Intervallen werden Messwerte inkl. Zeitstempel auf die SD-Karte aufgezeichnet. Wie bei den Zwischenzählern werden die Aufzeichnungszeitpunkte mit der Uhrzeit synchronisiert. Siehe Abschnitt Aufzeichnung auf die SD-Karte für die Details zum Aufzeichnungsintervall.
Kommunikationsobjekt „Messwerte anfordern“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Messwerte anfordern“ wird freigeben.
Messwerte anfordern	[0 / 1 / 0 oder 1]	Das Senden der Messwerte wird mit einem Kommunikationsobjekt angefordert, das den hier parametrierten Wert hat. Bei Anforderung werden sämtliche Messwerte für Strom, Spannung, THD-U, THD-I, Spektrum-I, Spektrum-U, Frequenz und Nullstrom auf den Bus gesendet, bei denen die Funktion "zyklisch Senden" aktiviert ist.
Kommunikationsobjekt „Leistungswerte anfordern“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Leistungswerte anfordern“ kann freigeben werden.
Leistungswerte anfordern	[0 / 1 / 0 oder 1]	Das Senden der Messwerte wird mit einem Kommunikationsobjekt angefordert, das den hier parametrierten Wert hat. Bei Anforderung werden sämtliche Messwerte für Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor und Schieflast auf den Bus gesendet, bei denen die Funktion "zyklisch Senden" aktiviert ist.
Kanal 1 freigeben	[ja / nein]	Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für Messungen des Kanals 1.
Kanal 2 freigeben	[ja / nein]	Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für Messungen des Kanals 2.
Kanal 3 freigeben	[ja / nein]	Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für Messungen des Kanals 3.
Drehstromgrößen freigeben	[ja / nein]	Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für Messungen der Drehstromgrößen.

Einstellungen unter dem Reiter „Messung Kanal 1,2 bzw. 3 (Teil 1)“:

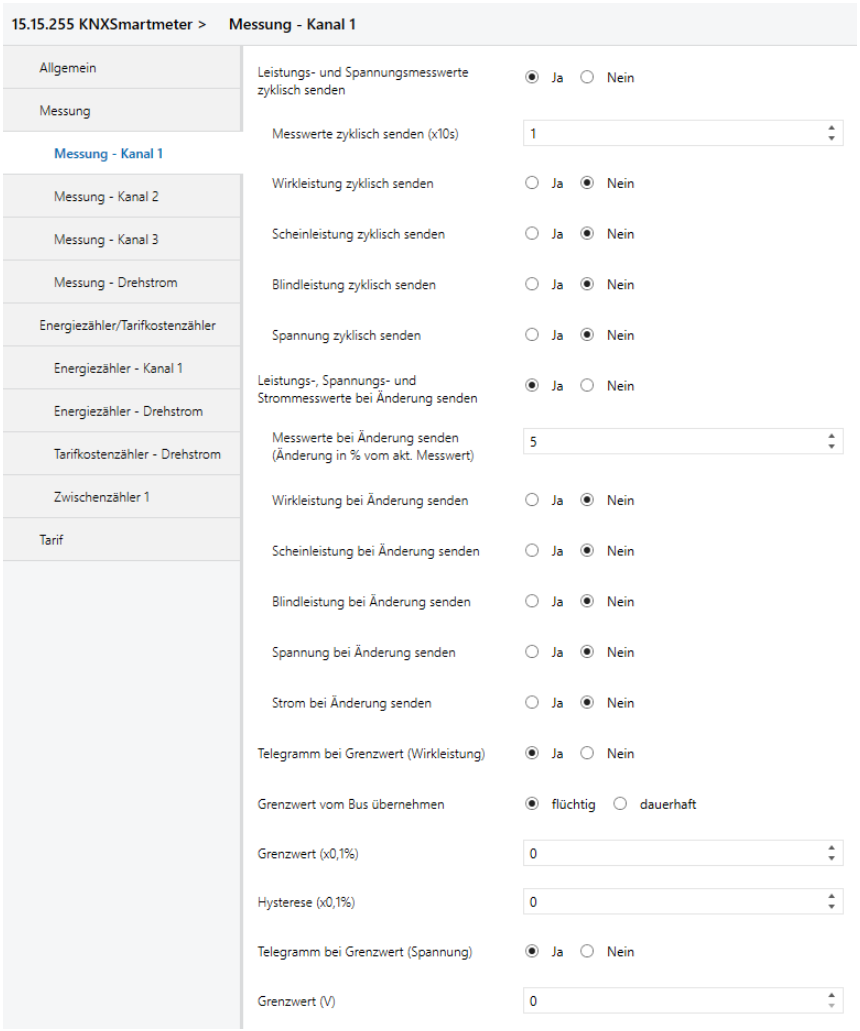


Abbildung 31: Parameter Messung Kanal 1 (Teil 1)

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Leistungs- und Spannungsmesswerte zyklisch senden	[ja / nein]	Die Parameter für zyklisches Senden werden hiermit freigegeben.
Messwerte zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280, 0 = nicht zyklisch senden]	Die Kommunikationsobjekte mit den Messwerten für Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Spannung des Kanals 1, 2 bzw. 3 werden im zeitlichen Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Wirkleistung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Scheinleistung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Blindleistung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Spannung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Leistungs-, Spannungs- und Strommesswerte bei Änderung senden	[ja / nein]	Die Parameter für Senden bei Änderung werden hiermit freigegeben.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Messwerte bei Änderung senden (Änderung in % vom aktuellen Messwert)	[0, 1, ... 255]	Die Kommunikationsobjekte mit den Messwerten für Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Spannung des Kanals 1, 2 bzw. 3 werden bei Änderung um den parametrierten Wert gesendet.
Wirkleistung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Scheinleistung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Blindleistung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Spannung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Strom bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Telegramm bei Grenzwert (Wirkleistung)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts der Wirkleistung des Kanals 1, 2 bzw. 3 wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.
Grenzwert vom Bus übernehmen	[flüchtig / dauerhaft]	Der vom Bus übernommene Grenzwert wird entweder nur bis zum nächsten Reset gültig sein oder den parametrierten Wert dauerhaft überschreiben.
Grenzwert (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 1, 2.bzw. 3. Der Grenzwert wird hier in Prozent der Referenzleistung (= 230V x Referenzstrom) angegeben. Bei negativen Grenzwerten ist zu beachten, dass der Wert 1 gesendet wird, wenn der Messwert den Grenzwert betrags-mäßig überschreitet. Analog wird der Wert 0 gesendet, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig unterschreitet. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.
Hysterese (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Der Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 1, 2 bzw. 3 muss um mind. den halben Wert der Hysterese über- oder unterschritten werden, damit das Kommunikationsobjekt gesendet wird. Der Wert wird in Prozent der Referenzleistung (= 230V x Referenzstrom) angegeben. Falls der Grenzwert negativ gewählt wird, dann muss auch der Wert für die Hysterese definitionsgemäß negativ gewählt werden.
Telegramm bei Grenzwert (Spannung)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts der Spannung an Kanal 1, 2 bzw. 3 wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert (V)	[0, 1 ... 800]	Grenzwert der Spannung des Kanals.

Einstellungen unter dem Reiter „Messung Kanal 1,2 bzw. 3 (Teil 2)“:

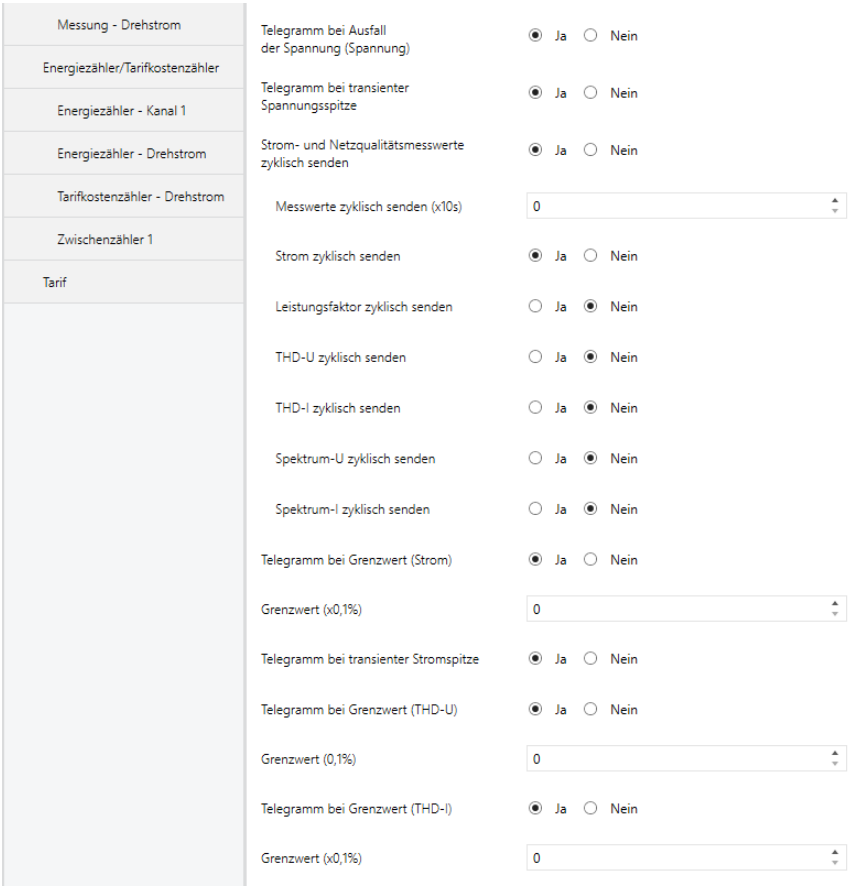


Abbildung 32: Parameter Messung Kanal 1 (Teil 2)

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Telegramm bei Ausfall der Spannung (Spannung)	[ja / nein]	Bei Spannungsausfall (gilt, wenn Vac < 60Vrms) des Kanals wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Falls 60Vrms überschritten wird, wird 0 gesendet. Falls 60Vrms unterschritten wird, wird 1 gesendet. Freigabe des Kommunikationsobjekts.
Telegramm bei transienter Spannungsspitze	[ja / nein]	Bei Auftritt einer transienten Spannungsspitze mit einem Peakwert von mind. 650V wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Falls 650V überschritten wird, wird 1 gesendet. Freigabe des Kommunikationsobjekts. Transiente Spannungen (Vorgänge) sind zeitlich nicht vorhersehbar (zufällig) sowie von begrenzter Dauer. Sie wiederholen sich nicht periodisch und lassen sich in ihrer Form nicht eindeutig voraussagen. Transiente Spannungsspitzen können z.B. durch Blitzeinschlag oder dem Auslösen einer Sicherung oder eines Leistungsschalters hervorgerufen werden.
Strom- und Netzqualitätsmesswerte zyklisch senden	[ja / nein]	Die Parameter für zyklisch Senden werden hiermit freigegeben.
Messwerte zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280]	Die Kommunikationsobjekte mit den u.g. Messwerten des Kanals 1, 2 bzw. 3 werden im zeitl. Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Strom zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Leistungsfaktor zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
THD-U zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
THD-I zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Spektrum-U zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Spektrum-I zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Telegramm bei Grenzwert (Strom)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts des Stromes an Kanal 1, 2 bzw. 3 wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert (x0.1%)	[0, 1, 2 ... 1000]	Grenzwert des Stromes an Kanal 1, 2 bzw. 3 , der überwacht wird soll. Der Grenzwert wird hier in Prozent des Referenzstroms angegeben. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.
Telegramm bei transienter Stromspitze	[ja / nein]	Bei Auftritt einer transienten Stromspitze mit einem Peakwert von mind. 1000A wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Falls 1000A überschritten wird, wird 1 gesendet. Freigabe des Kommunikationsobjekts. Transiente Ströme (Vorgänge) sind zeitlich nicht vorhersehbar (zufällig) sowie von begrenzter Dauer. Sie wiederholen sich nicht periodisch und lassen sich in ihrer Form nicht eindeutig voraussagen. Transiente Stromspitzen können z.B. durch Blitzeinschlag oder Zuschalten einer großen Kapazität oder eines großen Trafos (Inrush) hervorgerufen werden.
Telegramm bei Grenzwert (THD-U)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts für den THD-U an Kanal 1, 2 bzw. 3 wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts
Grenzwert (x0.1%)	[0, 1, ... 255]	Grenzwert des THD-U an Kanal 1, 2 bzw. 3.
Telegramm bei Grenzwert (THD-I)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts für den THD-I an Kanal 1, 2 bzw. 3 wird ein Kommunikationsobjekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert (x0.1%)	[0, 1, ... 255]	Grenzwert des THD-I an Kanal 1, 2 bzw. 3.

Einstellungen unter dem Reiter „Messung Drehstromgrößen“ (Teil 1):

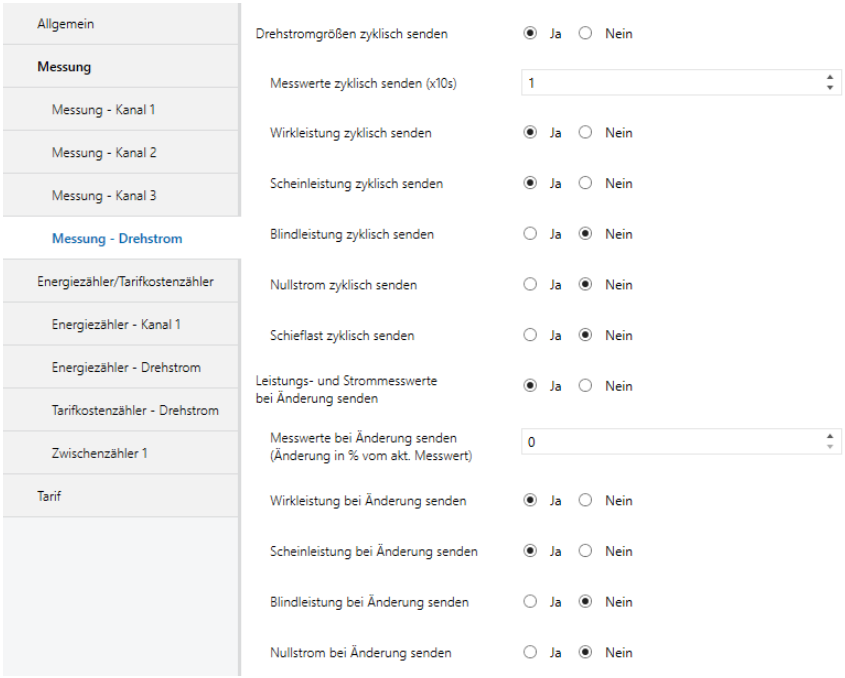


Abbildung 33: Parameter Messung Drehstromgrößen (Teil 1)

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Drehstromgrößen zyklisch senden	[ja / nein]	Die Parameter für zyklisch Senden werden hiermit freigegeben.
Messwerte zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280, 0 = nicht zyklisch senden]	Die Kommunikationsobjekte mit den Messwerten der Drehstromgrößen werden im Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Wirkleistung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Scheinleistung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Blindleistung zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Nullstrom zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Schieflast zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Leistungs- und Strommesswerte bei Änderung senden	[ja / nein]	Die Parameter für Senden bei Änderung werden hiermit freigegeben.
Messwerte bei Änderung senden (Änderung in % vom aktuellen Messwert)	[0, 1, ... 255]	Die Kommunikationsobjekte mit den Messwerten für Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Nullstrom werden bei Änderung um den parametrierten Wert gesendet.
Wirkleistung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Scheinleistung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Blindleistung bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Nullstrom bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.

Einstellungen unter dem Reiter „Messung Drehstromgrößen“ (Teil 2):

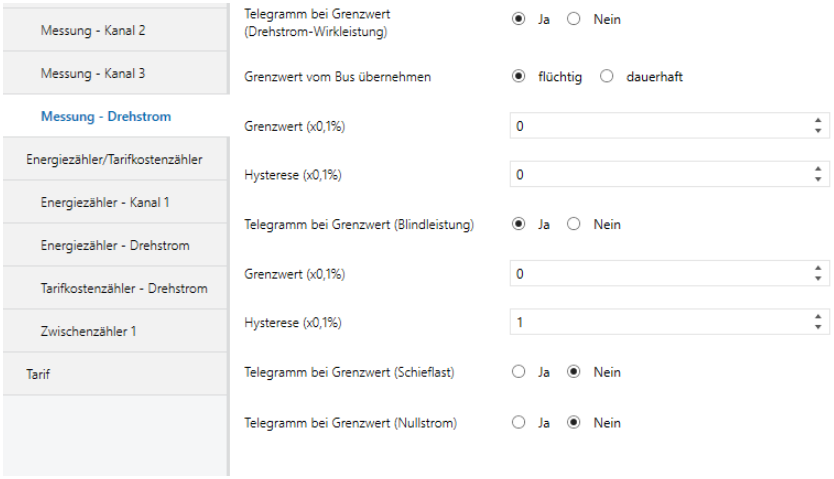


Abbildung 34: Parameter Messung Drehstromgrößen (Teil 2)

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmög-lichkeiten	Beschreibung
Telegramm bei Grenzwert (Drehstrom-Wirkleistung)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts der Drehstrom-Wirkleistung wird ein Kommunikations-objekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert vom Bus übernehmen	[flüchtig / dauerhaft]	Der vom Bus übernommene Grenzwert wird entwe-der nur bis zum nächsten Reset gültig sein oder den parametrierten Wert dauerhaft überschreiben.
Grenzwert (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Grenzwert der Drehstrom-Wirkleistung. Der Grenz-wert wird hier in Prozent der Drehstromreferenzleis-tung (= 3 x 230V x Referenzstrom) angegeben. Bei negativen Grenzwerten ist zu beachten, dass der Wert 1 gesendet wird, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig überschreitet. Analog wird der Wert 0 gesendet, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig unterschreitet. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.
Hysterese (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Der Grenzwert der Drehstrom-Wirkleistung muss um mind. den halben Wert der Hysterese über- oder unterschritten werden, damit das Kommunikations-objekt gesendet wird. Der Grenzwert wird hier in Prozent der Drehstromreferenzleistung (= 3 x 230V x Referenzstrom) angegeben. Falls der Grenzwert negativ gewählt wird, dann muss auch der Wert für die Hysterese definitionsgemäß negativ gewählt werden.
Telegramm bei Grenzwert (Blindleistung)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwerts der Drehstrom-Blindleistung wird ein Kommunikations-objekt gesendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Grenzwert der Drehstrom-Blindleistung. Der Grenz-wert wird hier in Prozent der Drehstromreferenzleis-tung (= 3 x 230V x Referenzstrom) angegeben. Bei negativen Grenzwerten ist zu beachten, dass der Wert 1 gesendet wird, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig überschreitet. Analog wird der Wert 0 gesendet, wenn der Messwert den Grenzwert betragsmäßig unterschreitet. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.

Name	Auswahlmög-lichkeiten	Beschreibung
Hysterese (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Der Grenzwert der Drehstrom-Wirkleistung muss um mind. den halben Wert der Hysterese über- oder unterschritten werden, damit das Kommunikations-objekt gesendet wird. Der Grenzwert wird hier in Prozent der Drehstromreferenzleistung (= 3 x 230V x Referenzstrom) angegeben. Falls der Grenzwert negativ gewählt wird, dann muss auch der Wert für die Hysterese definitionsgemäß negativ gewählt werden.
Telegramm bei Grenzwert (Schieflast)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes für die Schieflast wird ein Kommunikationsobjekt ge-sendet. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert (%)	[0, 1, ... 100]	Grenzwert für die Schieflast.
Telegramm bei Grenzwert (Nullstrom)	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten des Grenzwertes für den Nullstrom kann ein Kommunikationsobjekt ge-sendet werden. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts.
Grenzwert (x0.1%)	[-1000 ... -1, 0, +1 ... +1000]	Grenzwert für den Nullstrom. Der Grenzwert wird hier in Prozent des Referenzstroms angegeben. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.

Energiezähler / Tarifkostenzähler

Unter dem Reiter „Energiezähler/Tarifkostenzähler“ können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

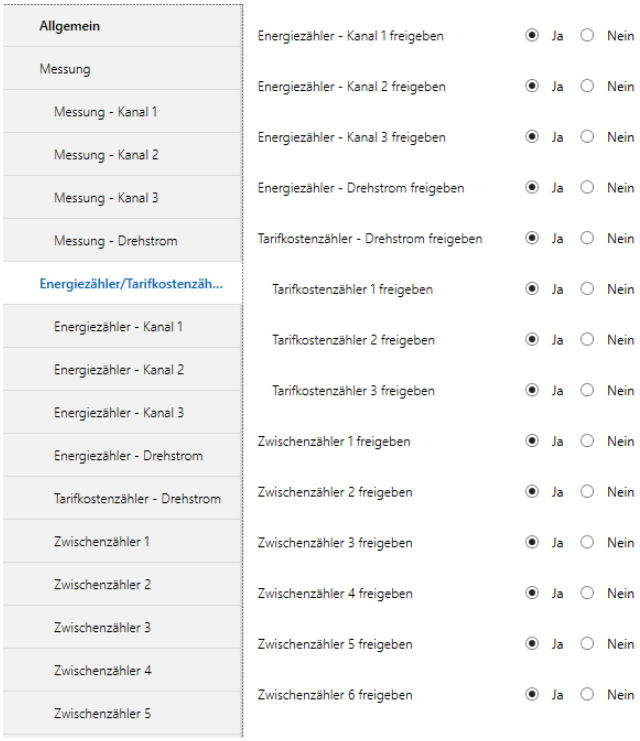


Abbildung 35: Parameter Energiezähler

Beschreibung der Parameter:

Name	**Auswahl-möglichkeiten**	**Beschreibung**
Energiezähler Kanal 1 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Energiezähler des Kanal 1. Für die Funktionsweise von Energiezählern siehe auch Abschnitt Zweirichtungszähler.
Energiezähler - Kanal 2 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Energiezähler des Kanal 2. Für die Funktionsweise von Energiezählern siehe auch Abschnitt Zweirichtungszähler.
Energiezähler - Kanal 3 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Energiezähler des Kanal 3. Für die Funktionsweise von Energiezählern siehe auch Abschnitt Zweirichtungszähler.
Energiezähler - Drehstromzähler freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppen "Energiezähler - Drehstrom" und "Tarifkostenzähler - Drehstromgrößen". Für die Funktionsweise von Energiezählern siehe auch Abschnitt Zweirichtungszähler.
Tarifkostenzähler - Drehstrom freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter für die Gruppe "Tarifkostenzähler - Drehstrom" und die Parameter Tarifkostenzähler 1, 2 und 3 . Für die Funktionsweise von Tarifkostenzählern siehe auch Abschnitt Tarifkostenzähler.
Tarifkostenzähler 1 freigeben	[ja / nein]	Die Kommunikationsobjekte und die Parameter für Tarifkostenzähler Tarif 1 (Bilanz), Tarifkostenzähler Tarif 1 (Verbrauch), Tarifkostenzähler Tarif 1 (Erzeugung) werden hiermit freigeschaltet.
Tarifkostenzähler 2 freigeben	[ja / nein]	Die Kommunikationsobjekte und die Parameter für Tarifkostenzähler Tarif 2 (Bilanz), Tarifkostenzähler Tarif 2 (Verbrauch), Tarifkostenzähler Tarif 2 (Erzeugung) werden hiermit freigeschaltet.
Tarifkostenzähler 3 freigeben	[ja / nein]	Die Kommunikationsobjekte und die Parameter für Tarifkostenzähler Tarif 3 (Bilanz), Tarifkostenzähler Tarif 3 (Verbrauch), Tarifkostenzähler Tarif 3 (Erzeugung) werden hiermit freigeschaltet.
Zwischenzähler 1 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppe "Zwischenzähler 1".
Zwischenzähler 2 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppe "Zwischenzähler 2".
Zwischenzähler 3 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppe "Zwischenzähler 3".
Zwischenzähler 4 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppe "Zwischenzähler 4".
Zwischenzähler 5 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppe "Zwischenzähler 5".
Zwischenzähler 6 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für die Gruppe "Zwischenzähler 6".

Einstellungen unter dem Reiter „Energiezähler Kanal 1, 2 bzw. 3“:

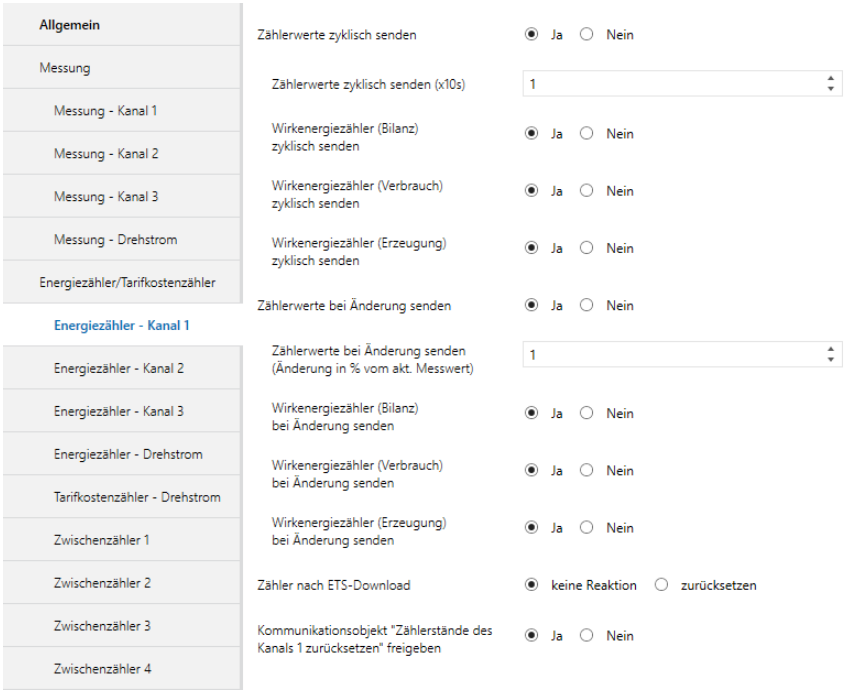


Abbildung 36: Parameter Energiezähler Kanal 1

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Zählerwerte zyklisch senden	[ja / nein]	Die Parameter für zyklisch Senden werden hiermit freigegeben werden.
Zählerwerte zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280, 0 = nicht zyklisch senden]	Die Kommunikationsobjekte für die u.g. Zählerstände werden im Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Wirkenergiezähler (Bilanz) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Verbrauch) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Erzeugung) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Zählerwerte bei Änderung senden	[ja / nein]	Die Parameter für Senden bei Änderung werden hiermit freigegeben.
Zählerwerte bei Änderung senden (Änderung in % vom aktuellen Zählerwert)	[0, 1, ... 255, 0 = kein Senden bei Änderung]	Die Kommunikationsobjekte für die u.g. Zählerstände werden bei Änderung um den parametrierten Wert gesendet.
Wirkenergiezähler (Bilanz) bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Verbrauch) bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Erzeugung) bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Zähler nach ETS-Download	[keine Reaktion / Zurücksetzen]	Es wird parametriert, ob die Zählerstände nach einem ETS-Download zurückgesetzt werden sollen.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Kommunikationsobjekt „Zählerstände des Kanals 1 (entsprechend des Kanals 2 bzw 3) zurücksetzen“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Zählerstände des Kanal 1,2 bzw. 3 zurücksetzen“ wird freigegeben. Wird EIN auf dieses Objekt gesendet, dann werden die drei Zählerstände für bilanzierenden Energiezähler, Verbrauchszähler und Erzeugungszähler für Kanal 1, 2 bzw. 3 zurückgesetzt.

Einstellungen unter dem Reiter „Energiezähler Drehstromgrößen“:

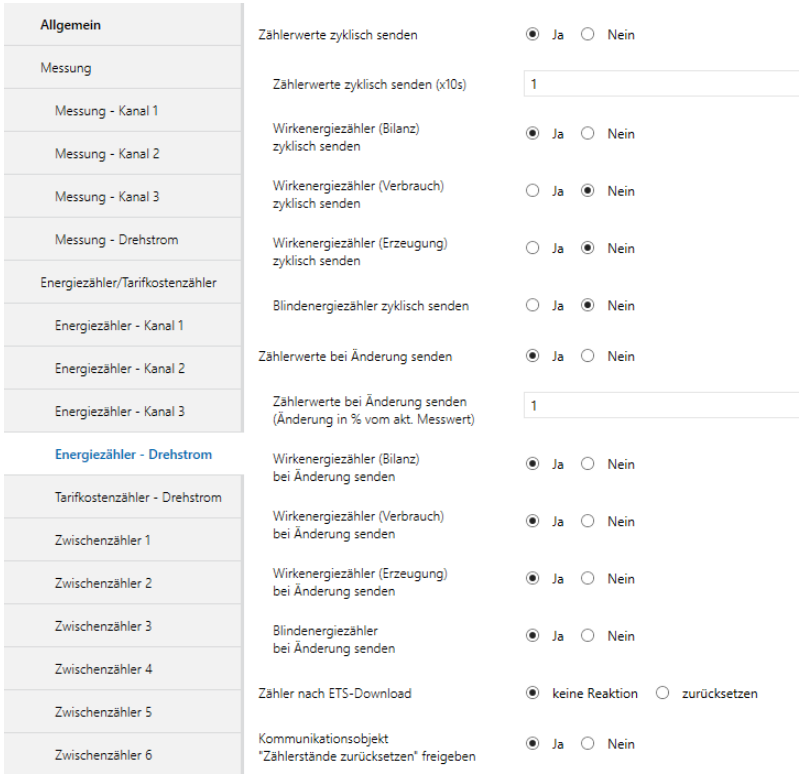


Abbildung 37: Parameter Energiezähler Drehstromgrößen

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Zählerwerte zyklisch senden	[ja / nein]	Die Parameter für zyklisch Senden werden hiermit freigegeben.
Zählerwerte zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280, 0 = nicht zyklisch senden]	Die Kommunikationsobjekte für die u.g. Zählerstände werden im Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Wirkenergiezähler (Bilanz) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Verbrauch) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Erzeugung) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Blindenergiezähler zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerstand zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Zählerwerte bei Änderung senden	[ja / nein]	Die Parameter für Senden bei Änderung werden hiermit freigegeben.
Zählerwerte bei Änderung senden (Änderung in % vom aktuellen Zählerwert)	[0, 1, ... 255, 0 = kein Senden bei Änderung]	Die Kommunikationsobjekte mit den u.g. Zählerwerten werden bei Änderung um den parametrierten Wert gesendet.
Wirkenergiezähler (Bilanz) bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Verbrauch) bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Wirkenergiezähler (Erzeugung) bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.
Blindenergie bei Änderung senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Zählerwert bei Änderung des o.g. prozentualen Wertes gesendet wird.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Zähler nach ETS-Download	[keine Reaktion / Zurücksetzen]	Es wird parametriert, ob die Zählerstände der dreiphasigen Zählwerke nach einem ETS-Download zurückgesetzt werden sollen.
Kommunikationsobjekt „Zählerstände zurücksetzen“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Zählerstände zurücksetzen“ wird freigeben werden. Wird ein EIN auf dieses Objekt gesendet, dann wird der bilanzierende Wirkenergiezähler, Verbrauchszähler und Erzeugungszähler für die dreiphasigen Zählwerke zurückgesetzt.

Unter dem Reiter „Tarifkostenzähler“ können folgende Einstellungen getätigt werden:

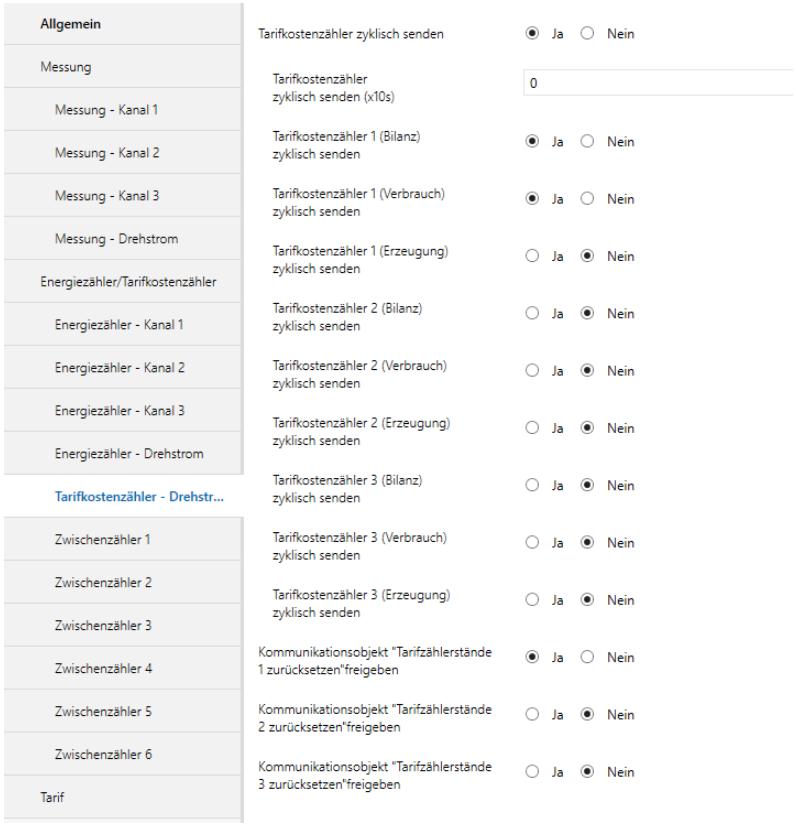


Abbildung 38: Parameter Tarifkostenzähler

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Tarifkostenzähler zyklisch senden	[ja / nein]	Die Parameter für zyklisch Senden wird hiermit freigegeben.
Tarifkostenzähler zyklisch senden (x10s)	[0 bis 172800, 0 = nicht zyklisch senden]	Die Kommunikationsobjekte mit den Werten der bilanzierenden Tarifkostenzähler werden im Abstand des parametrierten Werts zyklisch gesendet.
Tarifkostenzähler 1 (Bilanz) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 1 (Verbrauch) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 1 (Erzeugung) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 2 (Bilanz) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Tarifkostenzähler 2 (Verbrauch) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 2 (Erzeugung) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 3 (Bilanz) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 3 (Verbrauch) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Tarifkostenzähler 3 (Erzeugung) zyklisch senden	[ja / nein]	Es wird parametriert, ob der Messwert zur o.g. Zykluszeit gesendet wird.
Kommunikationsobjekt „Tarifkostenzählerstände 1 zurücksetzen“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Tarifkostenzählerstände 1 zurücksetzen“ wird freigegeben.
Kommunikationsobjekt „Tarifkostenzählerstand 2 zurücksetzen“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Tarifkostenzählerstände 2 zurücksetzen“ wird freigegeben.
Kommunikationsobjekt „Tarifkostenzählerstand 3 zurücksetzen“ freigeben	[ja / nein]	Das Kommunikationsobjekt „Tarifkostenzählerstände 3 zurücksetzen“ wird freigegeben.

Einstellungen unter dem Reiter „Zwischenzähler 1-6“:

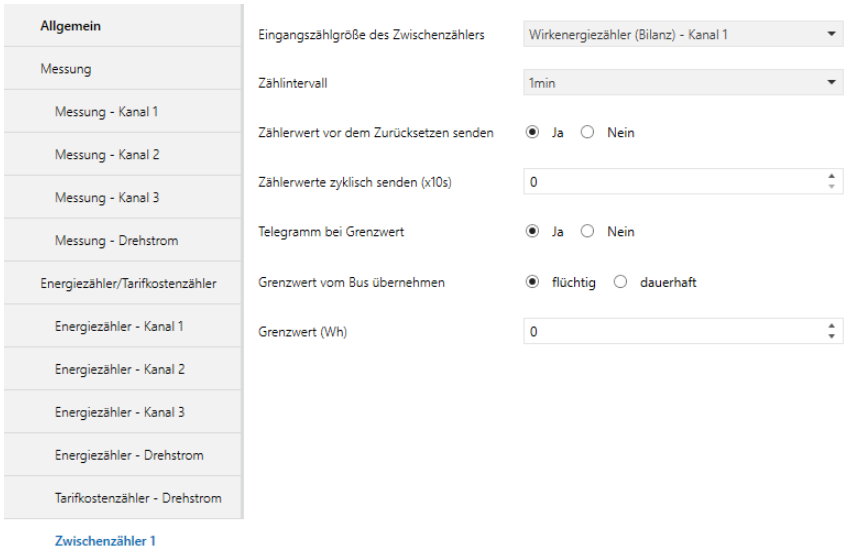


Abbildung 39: Parameter Zwischenzähler 1

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Eingangszählgröße des Zwischenzählers	[Wirkenergiezähler (Bilanz) - Kanal 1 / Wirkenergiezähler (Verbrauch) - Kanal 1 / Wirkenergiezähler (Erzeugung) - Kanal 1 / Wirkenergiezähler (Bilanz) - Kanal 2 / Wirkenergiezähler (Verbrauch) - Kanal 2 / Wirkenergiezähler (Erzeugung) - Kanal 2 / Wirkenergiezähler (Bilanz) - Kanal 3 / Wirkenergiezähler (Verbrauch) - Kanal 3 / Wirkenergiezähler (Erzeugung) - Kanal 3 / Wirkenergiezähler (Bilanz) - Drehstrom / Wirkenergiezähler (Verbrauch) - Drehstrom / Wirkenergiezähler (Erzeugung) - Drehstrom / Tarifkostenzähler (Bilanz) - Tarif 1 / Tarifkostenzähler (Verbrauch) - Tarif 1 / Tarifkostenzähler (Erzeugung) - Tarif 1 / Tarifkostenzähler (Bilanz) - Tarif 2 / Tarifkostenzähler (Verbrauch) - Tarif 2 / Tarifkostenzähler (Erzeugung) - Tarif 2 / Tarifkostenzähler (Bilanz) - Tarif 3 / Tarifkostenzähler (Verbrauch) - Tarif 3 / Tarifkostenzähler (Erzeugung) - Tarif 3 /	Hier kann die Zählgröße gewählt werden, die im Zwischenzähler gezählt wird. Ein Zwischenzähler ist ein Zähler, der sich automatisch nach einer bestimmten Zeit zurücksetzt. Der letzte Zählwert vor dem Zurücksetzen wird in das Kommunikationsobjekt "Zwischenzähler-Vorher. Wert" geschrieben und dann, falls parametriert, auf dem Bus gesendet. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Zählintervall	[1min, 5min, 10min, 15min, 1h, 12h, 24h, 1 Woche, über Trigger-Objekt]	Das Zählintervall kann hier ausgewählt werden. Nach der ausgewählten Zeit wird der Zwischenzähler zurückgesetzt. Vor dem Zurücksetzen wird der aktuelle Zwischenzählerstand in das Kommunikationsobjekt des vorherigen Wertes kopiert. Die Rücksetzzeitpunkte eines Zwischenzählers sind mit der Uhrzeit synchronisiert, d.h. z.B. beim Zählintervall von 1min wird der Zähler jeweils zurückgesetzt, wenn die Sekundenanzeige der Uhr auf 0 steht. Bei 15min Zählintervall wird der Zählerstand entsprechend zu jeder synchroniserten 1/4-Stunde, d.h. z.B. 00:00 Uhr, 00:15, 00:30 und 00:45 zurückgesetzt. Hinweis: Da Zwischenzähler mit der Uhrzeit synchronisiert sind, werden die Zählerstände zu den definierten Zeitpunkten nur dann zurückgesetzt (und automatisch auf dem Bus gesendet), falls auf das Kommunikationsobjekt "Uhrzeit" des Smartmeters eine Uhrzeit gesendet wurde. Ist der Wert "über Trigger-Objekt" gesetzt, dann wird das entsprechende Kommunikationsobjekt freigegeben. Wird in diesem Fall der Wert "EIN" auf das Trigger-Kommunikationsobjekt "Zählerstand zurücksetzen" gesendet, dann hat dies den gleichen Effekt wie das Erreichen der Intervallgrenze im obigen Fall.
Zählerwert vor dem Zurücksetzen senden	[ja / nein]	Nach Aktualisierung des Kommunikationsobjekts "Vorher. Wert" an einer Zählintervallgrenze, wird dieses Kommunikationsobjekt automatisch auf dem Bus gesendet. Das Telegramm wird dabei gemäß dem Parameter aus "Allgemein-Offset beim Senden von Zwischenzählerständen" verzögert.
Zählerwerte zyklisch senden (x10s)	[0,1,2...17280, 0 = nicht zyklisch senden]	Der Zählwert des Kommunikationsobjekts "Aktueller Wert" kann zyklisch gesendet werden.
Telegramm bei Grenzwert	[ja / nein]	Bei Über- oder Unterschreiten des Grenzwerts des Zwischenzählers kann ein Kommunikationsobjekt gesendet werden. Freigabe der Grenzwert-Parameter und des Kommunikationsobjekts. Siehe auch Abschnitt Meldung von Grenzwerten.
Grenzwert vom Bus übernehmen	[flüchtig / dauerhaft]	Der vom Bus übernommene Grenzwert kann entweder nur bis zum nächsten Reset gültig sein oder den parametrierten Wert dauerhaft überschreiben.
Grenzwert (Wh)	[-32767, -32766, ... -1, 0, 1 ... +32767]	Grenzwert des Zwischenzählers. Dieser Parameter wird nur freigeschaltet, wenn die Zählgröße des Zwischenzählers ein Energiezähler ist.
Grenzwert (Cent)	[-32767, -32766, ... -1, 0, 1 ... +32767]	Grenzwert des Zwischenzählers. Dieser Parameter wird nur freigeschaltet, wenn die Zählgröße des Zwischenzählers ein Kostenzähler ist.

Tarif

Unter dem Reiter „Tarif“ können folgende Einstellungen getätigt werden:

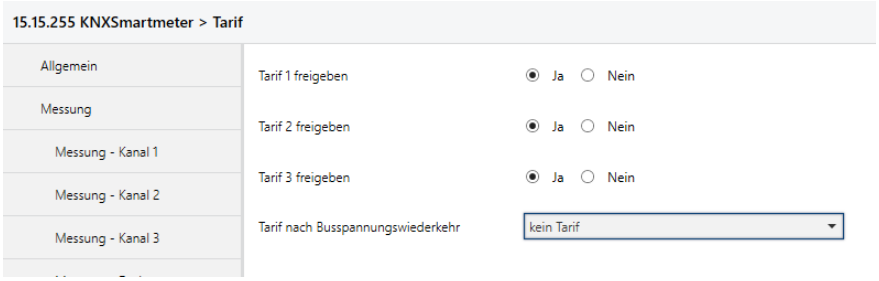


Abbildung 40: Parameter Tarif

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Tarif 1 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für den Tarif 1 kann parametriert werden.
Tarif 2 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für den Tarif 2 kann parametriert werden.
Tarif 3 freigeben	[ja / nein]	Die Freigabe der Parameter und Kommunikationsobjekte für den Tarif 3 kann parametriert werden.
Tarif nach Busspannungswiederkehr	[kein Tarif / Tarif 1 / Tarif 2 / Tarif 3 / wie zuvor]	Der nach Busspannungswiederkehr bzw. Neustart der Applikation gültige Tarif kann parametriert werden. Die Einstellung ist nur für die Tarife wirksam, dessen Tarifumschaltung "über Trigger-Objekte" gesteuert wird.

Einstellungen unter dem Reiter „Tarif 1, 2 bzw. 3“:

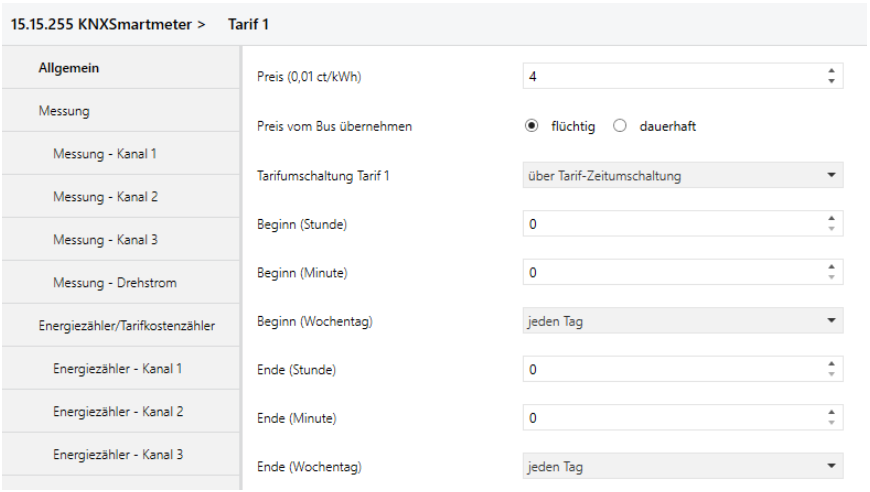


Abbildung 41: Parameter Tarif 1

Beschreibung der Parameter:

Name	Auswahlmöglichkeiten	Beschreibung
Preis (0,01ct/kWh)	[-10000,-9999... +10000]	Der kWh-Preis von Tarif 1, 2 bzw. 3 muss vorgegeben werden.
Preis vom Bus übernehmen	[flüchtig / dauerhaft]	Der Preis kann mit einem Objekt überschrieben werden. Der vom Bus übernommene Preis kann entweder nur bis zum nächsten Reset gültig sein oder den parametrierten Wert dauerhaft überschreiben.
Tarifumschaltung Tarif 1 (2 bzw. 3 entsprechend)	[über Tarif-Zeitumschaltung / über Trigger-Objekte / immer aktiv]	Der Tarif kann entweder über die Tarif-Parameter (Zeit) oder über Trigger-Objekte gesteuert werden oder immer aktiv sein. Wenn "über Trigger-Objekte" gewählt ist, dann werden die beiden Kommunikationsobjekte freigeschaltet. Beim Wert immer aktiv findet keine Tarifumschaltung statt. Siehe auch Abschnitt Tarifkostenzähler.
Beginn (Stunde)	[0...23]	Die Stunde des Beginns von Tarif 1, 2 bzw. 3.
Beginn (Minute)	[0...59]	Die Minute des Beginns von Tarif 1, 2 bzw.3.
Beginn (Wochentag)	[Mo/Di/Mi/Do/Fr/Sa/So/ Werktags/Wochenende/jeden Tag]	Der Wochentag des Beginns von Tarif 1, 2 bzw. 3.
Ende (Stunde)	[0...23]	Die Stunde des Endes von Tarif 1, 2 bzw. 3.
Ende (Minute)	[0...59]	Die Minute des Endes von Tarif 1, 2 bzw. 3.
Ende (Wochentag)	[Mo/Di/Mi/Do/Fr/Sa/So/ Werktags/Wochenende/jeden Tag]	Der Wochentag des Endes von Tarif 1, 2 bzw. 3.

Kommunikationsobjekte

Hinweise:

Abhängig von der Parametrierung können einige Objekte nicht verfügbar sein. Kommunikationsobjekte, die Messgrößen beinhalten, sind ausführlich im Abschnitt Messgrößen erläutert.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
0	Allgemein	Stromsparmodus	1 bit	[1.003] DPT_Enable	KLSÜ-
Der Energiesensor kann über den KNX-Bus in den Stromsparmodus versetzt werden. Im Stromsparmodus werden keine Messungen durchgeführt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
1	Allgemein	Uhrzeit	3 Byte	[10.001] DPT_TimeOFDay	K-S-A
Diese Uhrzeit wird für die Zwischenzähler, die Tarif-Zeitumschaltung und den Zeitstempel der SD-Karten-Logfunktion verwendet. Falls parametriert, fordert das Smartmeter die Uhrzeit mit Hilfe dieses Kommunikationsobjekts automatisch nach dem Neustart der Applikation vom Bus an.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
162	Allgemein	Datum	3 Byte	[11.001] DPT_Date	K-S-A
Dieses Datum wird für die Zwischenzähler, die Tarif-Zeitumschaltung und den Zeitstempel der SD-Karten-Logfunktion verwendet. Falls parametriert, fordert das Smartmeter das Datum mit Hilfe dieses Kommunikationsobjekts automatisch nach dem Neustart der Applikation vom Bus an.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
2	Allgemein	Uhrzeit anfordern	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Die Uhrzeit des Smartmeters kann von einem anderen Busteilnehmer beim Smartmeter mit Hilfe dieses Kommunikationsobjekts angefordert werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
3	Allgemein	In Betrieb	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Dieses Kommunikationsobjekt kann zyklisch gesendet werden, um die Funktion des Smartmeters zu überwachen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
4	Messung	Messwerte anfordern	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--S-
Über dieses Kommunikationsobjekt können sämtliche Messwerte außer den Leistungswerten angefordert werden. Bei Anforderung werden nur die Messwerte gesendet, bei denen der Parameter „zyklisch Senden“ aktiviert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
5	Messung	Leistungswerte anfordern	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--S-
Über dieses Kommunikationsobjekt können sämtliche Leistungswerte angefordert werden. Bei Anforderung werden nur die Leistungswerte gesendet, bei denen der Parameter „zyklisch Senden“ aktiviert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
6	Messung	Frequenz	4 Byte	[14.033] DPT_Value_Frequency	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt gemessenen Netzfrequenz					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
7	Messung K1	Spannung (eff.)	2 Byte	[9.020] DPT_Value_Volt	KL-Ü-

Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert der Spannung des Kanals 1

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
8	Messung K1	Stromstärke (eff.)	2 Byte	[9.021] DPT_Value_Curr	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert der Stromstärke des Kanals 1.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
9	Messung K1	Wirkleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Wirkleistung des Kanals 1					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
10	Messung K1	externer Wirkleistung-GW	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KLSÜ-
Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 1. Der ausgelesene Wert ist nur gültig, wenn dieses Objekt nach einem Reset mindestens einmal beschrieben wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
11	Messung K1	Wirkleistung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 1 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
12	Messung K1	Spannung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Spannung des Kanals 1 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
13	Messung K1	Spannungsausfall Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls die Spannung am Kanal 1 60Vrms unter- bzw. überschreitet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
14	Messung K1	Spannungsspitze Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 sendet, falls eine transiente Spannungsspitze größer als 650V am Kanal 1 detektiert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
15	Messung K1	Strom-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des Stromes des Kanals 1 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
16	Messung K1	Stromspitze Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 sendet, falls eine transiente Stromspitze größer als 1000A am Kanal 1 detektiert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
17	Messung K1	THD-U-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-

Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des THD-U des Kanals 1 über- bzw. unterschritten wurde.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
18	Messung K1	THD-I-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des THD-I des Kanals 1 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
19	Messung K1	Scheinleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Scheinleistung des Kanals 1.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
20	Messung K1	Blindleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Blindleistung des Kanals 1.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
21	Messung K1	Leistungsfaktor	4 Byte	[14.057] DPT_Value_Power _Factor	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Leistungsfaktor des Kanals 1.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
22	Messung K1	THD-U	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten THD-U des Kanals 1					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
23	Messung K1	THD-I	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten THD-I des Kanals 1.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
24	Messung K1	Spektrum-U	14 Byte	DPT_Harmonics (non-standard)	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit den zuletzt ermittelten Werten der harmonischen Netzoberschwingungen der Spannung des Kanals 1. Erklärung siehe Abschnitt Messgrößen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
25	Messung K1	Spektrum-I	14 Byte	DPT_Harmonics (non-standard)	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit den zuletzt ermittelten Werten der harmonischen Netzoberschwingungen des Stromes des Kanals 1. Erklärung siehe Abschnitt Messgrößen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
26	Messung K2	Spannung (eff.)	2 Byte	[9.020] DPT_Value_Volt	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert der Spannung des Kanals 2.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
27	Messung K2	Stromstärke (eff.)	2 Byte	[9.021] DPT_Value_Curr	KL-Ü-

Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert der Stromstärke des Kanals 2.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
28	Messung K2	Wirkleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Wirkleistung des Kanals 2					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
29	Messung K2	externer Wirkleistung-GW	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KLSÜ-
Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 2. Der ausgelesene Wert ist nur gültig, wenn dieses Objekt nach einem Reset mindestens einmal beschrieben wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
30	Messung K2	Wirkleistung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 2 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
31	Messung K2	Spannung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Spannung des Kanals 2 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
32	Messung K2	Spannungsausfall Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls die Spannung am Kanal 2 60Vrms unter- bzw. überschreitet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
33	Messung K2	Spannungsspitze Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 sendet, falls eine transiente Spannungsspitze größer als 650V am Kanal 2 detektiert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
34	Messung K2	Strom-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des Stromes des Kanals 2 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
35	Messung K2	Stromspitze Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 sendet, falls eine transiente Stromspitze größer als 1000A am Kanal 2 detektiert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
36	Messung K2	THD-U-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des THD-U des Kanals 2 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags

37	Messung K2	THD-I-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des THD-I des Kanals 2 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
38	Messung K2	Scheinleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Scheinleistung des Kanals 2					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
39	Messung K2	Blindleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Blindleistung des Kanals 2					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
40	Messung K2	Leistungsfaktor	4 Byte	[14.057] DPT_Value_Power _Factor	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Leistungsfaktor des Kanals 2					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
41	Messung K2	THD-U	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten THD-U des Kanals 2					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
42	Messung K2	THD-I	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten THD-I des Kanals 2					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
43	Messung K2	Spektrum-U	14 Byte	DPT_Harmonics (non-standard)	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit den zuletzt ermittelten Werten der harmonischen Netzoberschwingungen der Spannung des Kanals 2. Erklärung siehe Abschnitt Messgrößen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
44	Messung K2	Spektrum-I	14 Byte	DPT_Harmonics (non-standard)	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit den zuletzt ermittelten Werten der harmonischen Netzoberschwingungen des Stromes des Kanals 1. Erklärung siehe Abschnitt Messgrößen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
45	Messung K3	Spannung (eff.)	2 Byte	[9.020] DPT_Value_Volt	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert der Spannung des Kanals 3					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
46	Messung K3	Stromstärke (eff.)	2 Byte	[9.021] DPT_Value_Curr	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert der Stromstärke des Kanals 3.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
47	Messung K3	Wirkleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-

Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Wirkleistung des Kanals 3

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
48	Messung K3	externer Wirkleistung-GW	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KLSÜ-
Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 3. Der ausgelesene Wert ist nur gültig, wenn dieses Objekt nach einem Reset mindestens einmal beschrieben wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
49	Messung K3	Wirkleistung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Wirkleistung des Kanals 3 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
50	Messung K3	Spannung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Spannung des Kanals 3 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
51	Messung K3	Spannungsausfall Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls die Spannung am Kanal 3 60Vrms unter- bzw. überschreitet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
52	Messung K3	Spannungsspitze Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 sendet, falls eine transiente Spannungsspitze größer als 650V am Kanal 3 detektiert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
53	Messung K3	Strom-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des Stromes des Kanals 3 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
54	Messung K3	Stromspitze Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 sendet, falls eine transiente Stromspitze größer als 1000A am Kanal 3 detektiert wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
55	Messung K3	THD-U-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des THD-U des Kanals 3 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
56	Messung K3	THD-I-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des THD-I des Kanals 3 über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
57	Messung K3	Scheinleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Scheinleistung des Kanals 3.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
58	Messung K3	Blindleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Blindleistung des Kanals 3.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
59	Messung K3	Leistungsfaktor	4 Byte	[14.057] DPT_Value_Power_Factor	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Leistungsfaktor des Kanals 3.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
60	Messung K3	THD-U	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten THD-U des Kanals 3.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
61	Messung K3	THD-I	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten THD-I des Kanals 3.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
62	Messung K3	Spektrum-U	14 Byte	DPT_Harmonics (non-standard)	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit den zuletzt ermittelten Werten der harmonischen Netzoberschwingungen der Spannung des Kanals 3. Erklärung siehe Abschnitt Messgrößen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
63	Messung K3	Spektrum-I	14 Byte	DPT_Harmonics (non-standard)	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit den zuletzt ermittelten Werten der harmonischen Netzoberschwingungen des Stromes des Kanals 1. Erklärung siehe Abschnitt Messgrößen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
64	Messung Drehstrom	Wirkleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Drehstrom-Wirkleistung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
65	Messung Drehstrom	externer Wirkleistung-GW	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KLSÜ-
Grenzwert der Drehstrom-Wirkleistung. Der ausgelesene Wert ist nur gültig, wenn dieses Objekt nach einem Reset mindestens einmal beschrieben wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
66	Messung Drehstrom	Wirkleistung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Drehstrom-Wirkleistung über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
67	Messung Drehstrom	Blindleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Drehstrom-Blindleistung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
68	Messung Drehstrom	externer Blindleistungs-GW	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KLSÜ-
Grenzwert der Drehstrom-Blindleistung. Der ausgelesene Wert ist nur gültig, wenn dieses Objekt nach einem Reset mindestens einmal beschrieben wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
69	Messung Drehstrom	Blindleistung-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Drehstrom-Blindleistung über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
70	Messung Drehstrom	Scheinleistung	4 Byte	[14.056] DPT_Value_Power	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Drehstrom-Scheinleistung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
71	Messung Drehstrom	Schieflast	2 Byte	[8.010] DPT_Percent_V16	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit der zuletzt ermittelten Schieflast.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
72	Messung Drehstrom	Schieflast-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert der Schieflast über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
73	Messung Drehstrom	Nullstrom	2 Byte	[9.021] DPT_Value_Curr	KL-Ü-
Kommunikationsobjekt mit dem zuletzt ermittelten Effektivwert des Nullstromes.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
74	Messung Drehstrom	Nullstrom-GW Meldung	1 Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das mit dem Wert 1 bzw. 0 gesendet wird, falls der Grenzwert des Nullstromes über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
75	Energiezähler K1	Wirkenergiezähler (Bilanz)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des bilanzierenden Wirkenergiezählers von Kanal 1. Der Zählerstand kann positiv oder negativ sein. Ist der Wert negativ, dann war die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
76	Energiezähler K1	Wirkenergiezähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Verbrauch) von Kanal 1. Dieser Zählerstand ist immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags

77	Energiezähler K1	Wirkenergiezähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Erzeugung) von Kanal 1. Dieser Zählerstand ist immer negativ oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
78	Energiezähler K1	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Die drei Zählerstände (Bilanz, Verbrauch und Erzeugung) können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
79	Energiezähler K2	Wirkenergiezähler (Bilanz)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des bilanzierenden Wirkenergiezähler von Kanal 2. Der Zählerstand kann positiv oder negativ sein. Ist der Wert negativ, dann war die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
80	Energiezähler K2	Wirkenergiezähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Verbrauch) von Kanal 2. Dieser Zählerstand ist immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
81	Energiezähler K2	Wirkenergiezähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Erzeugung) von Kanal 2. Dieser Zählerstand ist immer negativ oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
82	Energiezähler K2	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Die drei Zählerstände (Bilanz, Verbrauch und Erzeugung) können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
83	Energiezähler K3	Wirkenergiezähler (Bilanz)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des bilanzierenden Wirkenergiezähler von Kanal 3. Der Zählerstand kann positiv oder negativ sein. Ist der Wert negativ, dann war die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
84	Energiezähler K3	Wirkenergiezähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Verbrauch) von Kanal 3. Dieser Zählerstand ist immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
85	Energiezähler K3	Wirkenergiezähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Erzeugung) von Kanal 3 Dieser Zählerstand ist immer negativ oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
86	Energiezähler K3	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Die drei Zählerstände (Bilanz, Verbrauch und Erzeugung) können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags

87	Energiezähler Drehstrom	Wirkenergiezähler (Bilanz)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des bilanzierenden Wirkenergiezähler der Drehstromgrößen. Der Zählerstand kann positiv oder negativ sein. Ist der Wert negativ, dann war die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
88	Energiezähler Drehstrom	Wirkenergiezähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Verbrauch) der Drehstromgrößen. Dieser Zählerstand ist immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
89	Energiezähler Drehstrom	Wirkenergiezähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Wirkenergiezähler (Erzeugung) der Drehstromgrößen. Dieser Zählerstand ist immer negativ oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
90	Energiezähler Drehstrom	Blindenergiezähler	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Zählerstand des Blindenergiezählers der Drehstromgröße. Der Zählerstand ist immer positiv, da nur der Betrag der Blindenergie gezählt wird.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
91	Energiezähler Drehstrom	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Die drei Zählerstände (Bilanz, Verbrauch, Erzeugung und Blindenergiezähler) können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
92	Tarifkostenzähler 1-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Bilanz)	4 Byte	[13.001] (4-Octed Signed)	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 1. Diese werden aus der im Tarif 1 gezählten Drehstromwirkenergie (Bilanz) und des Preises von Tarif 1 berechnet. Die Kosten können positiv oder negativ sein. Ist die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie, dann ergeben sich hieraus negative Kosten (=Vergütung).					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
93	Tarifkostenzähler 1-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 1. Diese werden aus der im Tarif 1 gezählten Drehstromwirkenergie (Verbrauch) und des Preises von Tarif 1 berechnet. Die aufgelaufenen Kosten sind immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
94	Tarifkostenzähler 1-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 1. Diese werden aus der im Tarif 1 gezählten Drehstromwirkenergie (Erzeugung) und des Preises von Tarif 1 berechnet. Die aufgelaufenen Kosten sind immer negativ (=Vergütung) oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
95	Tarifkostenzähler 1-Drehstromgrößen	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--

Die drei Tarifkostenzähler (Bilanz, Verbrauch und Erzeugung) des Tarifs 1 können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
96	Tarifkostenzähler 2-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Bilanz)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 2. Diese werden aus der im Tarif 2 gezählten Drehstromwirkenergie (Bilanz) und des Preises von Tarif 2 berechnet. Die Kosten können positiv oder negativ sein. Ist die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie, dann ergeben sich hieraus negative Kosten (=Vergütung).					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
97	Tarifkostenzähler 2-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 2. Diese werden aus der im Tarif 2 gezählten Drehstromwirkenergie (Verbrauch) und des Preises von Tarif 2 berechnet. Die aufgelaufenen Kosten sind immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
98	Tarifkostenzähler 2-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 2. Diese werden aus der im Tarif 2 gezählten Drehstromwirkenergie (Erzeugung) und des Preises von Tarif 2 berechnet. Die aufgelaufenen Kosten sind immer negativ (=Vergütung) oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
99	Tarifkostenzähler 2-Drehstromgrößen	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Die drei Tarifkostenzähler (Bilanz, Verbrauch und Erzeugung) des Tarifs 2 können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
100	Tarifkostenzähler 3-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Bilanz)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 3. Diese werden aus der im Tarif 3 gezählten Drehstromwirkenergie (Bilanz) und des Preises von Tarif 3 berechnet. Die Kosten können positiv oder negativ sein. Ist die erzeugte Energie größer als die verbrauchte Energie, dann ergeben sich hieraus negative Kosten (=Vergütung).					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
101	Tarifkostenzähler 3-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Verbrauch)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 3. Diese werden aus der im Tarif 3 gezählten Drehstromwirkenergie (Verbrauch) und des Preises von Tarif 3 berechnet. Die aufgelaufenen Kosten sind immer positiv oder gleich 0.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
102	Tarifkostenzähler 3-Drehstromgrößen	Tarifkostenzähler (Erzeugung)	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-

Das Objekt enthält die aufgelaufenen Kosten (in Cent) für den Tarif 3. Diese werden aus der im Tarif 3 gezählten Drehstromwirkenergie (Erzeugung) und des Preises von Tarif 3 berechnet. Die aufgelaufenen Kosten sind immer negativ (=Vergütung) oder gleich 0.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
103	Tarifkostenzähler 3-Drehstromgrößen	Zählerstände rücksetzen	1 Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Die drei Tarifkostenzähler (Bilanz, Verbrauch und Erzeugung) des Tarifs 3 können über das Kommunikationsobjekt auf 0 zurückgesetzt werden.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
104	Zwischenzähler 1	Energiezähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Energiezählwert des Zwischenzählers in Wh. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach Verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
105	Zwischenzähler 1	Energiezähler-Vorher. Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Energiezählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in Wh. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
106	Zwischenzähler 1	Kostenzähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Kostenzählwert des Zwischenzählers in ct. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach Verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
107	Zwischenzähler 1	Kostenzähler-Vorher. Wert	4 Byte	[[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Kostenzählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in ct. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
108	Zwischenzähler 1	GW Meldung	1-Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 bzw. 0 sendet wird, falls der Grenzwert des Zwischenzählers über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
109	Zwischenzähler 1	externer Energiezähler-GW	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
110	Zwischenzähler 1	externer Kostenzähler-GW	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-

Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
111	Zwischenzähler 1	Zählerstand rücksetzen	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Wird auf dieses Objekt der Wert 1 gesendet, dann verhält sich der Zwischenzähler als ob er eine zeitliche Intervallgrenze erreicht. Das Kommunikationsobjekt wird durch die Parameterwahl "Zählintervall - über Trigger-Objekt" freigegeben. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
112	Zwischenzähler 2	Energiezähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Energiezählwert des Zwischenzählers in Wh. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
113	Zwischenzähler 2	Energiezähler-Vorher. Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Energiezählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in Wh. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
114	Zwischenzähler 2	Kostenzähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Kostenzählwert des Zwischenzählers in ct. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
115	Zwischenzähler 2	Kostenzähler-Vorher. Wert	4 Byte	[[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Kostenzählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in ct. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
116	Zwischenzähler 2	GW Meldung	1-Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 bzw. 0 sendet wird, falls der Grenzwert des Zwischenzählers über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
117	Zwischenzähler 2	externer Energiezähler-GW	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags

118	Zwischenzähler 2	externer Kostenzähler-GW	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
119	Zwischenzähler 2	Zählerstand rücksetzen	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Wird auf dieses Objekt der Wert 1 gesendet, dann verhält sich der Zwischenzähler als ob er eine zeitliche Intervallgrenze erreicht. Das Kommunikationsobjekt wird durch die Parameterwahl "Zählintervall - über Trigger-Objekt" freigegeben. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
120	Zwischenzähler 3	Energiezähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Energiezählwert des Zwischenzählers in Wh. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekt wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
121	Zwischenzähler 3	Energiezähler-Vorher. Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Energiezählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in Wh. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
122	Zwischenzähler 3	Kostenzähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Kostenzählwert des Zwischenzählers in ct. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
123	Zwischenzähler 3	Kostenzähler-Vorher. Wert	4 Byte	[[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Kostenzählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in ct. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
124	Zwischenzähler 3	GW Meldung	1-Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 bzw. 0 sendet wird, falls der Grenzwert des Zwischenzählers über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
125	Zwischenzähler 3	externer Energiezähler-GW	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-

Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
126	Zwischenzähler 3	externer Kostenzähler-GW	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
127	Zwischenzähler 3	Zählerstand rücksetzen	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Wird auf dieses Objekt der Wert 1 gesendet, dann verhält sich der Zwischenzähler als ob er eine zeitliche Intervallgrenze erreicht. Das Kommunikationsobjekt wird durch die Parameterwahl "Zählintervall - über Trigger-Objekt" freigegeben. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
128	Zwischenzähler 4	Energiezähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Energiezählwert des Zwischenzählers in Wh. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
129	Zwischenzähler 4	Energiezähler-Vorher. Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Energiezählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in Wh. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
130	Zwischenzähler 4	Kostenzähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Kostenzählwert des Zwischenzählers in ct. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
131	Zwischenzähler 4	Kostenzähler-Vorher. Wert	4 Byte	[[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Kostenzählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in ct. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
132	Zwischenzähler 4	GW Meldung	1-Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 bzw. 0 sendet wird, falls der Grenzwert des Zwischenzählers über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
133	Zwischenzähler 4	externer Energiezähler-GW	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
134	Zwischenzähler 4	externer Kostenzähler-GW	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
135	Zwischenzähler 4	Zählerstand rücksetzen	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Wird auf dieses Objekt der Wert 1 gesendet, dann verhält sich der Zwischenzähler als ob er eine zeitliche Intervallgrenze erreicht. Das Kommunikationsobjekt wird durch die Parameterwahl "Zählintervall - über Trigger-Objekt" freigegeben. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
136	Zwischenzähler 5	Energiezähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Energiezählwert des Zwischenzählers in Wh. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
137	Zwischenzähler 5	Energiezähler-Vorher. Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Energiezählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in Wh. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
138	Zwischenzähler 5	Kostenzähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Kostenzählwert des Zwischenzählers in ct. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
139	Zwischenzähler 5	Kostenzähler-Vorher. Wert	4 Byte	[[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Kostenzählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in ct. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
140	Zwischenzähler 5	GW Meldung	1-Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-

Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 bzw. 0 sendet wird, falls der Grenzwert des Zwischenzählers über- bzw. unterschritten wurde.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
141	Zwischenzähler 5	externer Energiezähler-GW	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
142	Zwischenzähler 5	externer Kostenzähler-GW	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
143	Zwischenzähler 5	Zählerstand rücksetzen	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Wird auf dieses Objekt der Wert 1 gesendet, dann verhält sich der Zwischenzähler als ob er eine zeitliche Intervallgrenze erreicht. Das Kommunikationsobjekt wird durch die Parameterwahl "Zählintervall - über Trigger-Objekt" freigegeben. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
144	Zwischenzähler 6	Energiezähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Energiezählwert des Zwischenzählers in Wh. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Energiezähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
145	Zwischenzähler 6	Energiezähler-Vorher. Wert	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Energiezählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in Wh. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
146	Zwischenzähler 6	Kostenzähler-Aktueller Wert	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den aktuellen Kostenzählwert des Zwischenzählers in ct. Der Zählwert kann positiv oder negativ sein. Der Wert des Kommunikationsobjekts wird jeweils nach verstreichen des Zählintervalls in das Kommunikationsobjekt "Kostenzähler-Vorher. Wert" kopiert und dann zurückgesetzt.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
147	Zwischenzähler 6	Kostenzähler-Vorher. Wert	4 Byte	[[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Das Objekt enthält den Kostenzählwert aus dem vorherigem Zählintervall des Zwischenzählers in ct. Falls parametriert, wird dieser Wert nach seiner Aktualisierung auf dem Bus gesendet. Bei diesem Senden wirkt der Parameter "Allgemein - Offset beim Senden von Zwischenzählerständen in (s)" als Sendeverzögerung.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
148	Zwischenzähler 6	GW Meldung	1-Bit	[1.002] DPT_Bool	K--Ü-
Kommunikationsobjekt, das den Wert 1 bzw. 0 sendet wird, falls der Grenzwert des Zwischenzählers über- bzw. unterschritten wurde.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
149	Zwischenzähler 6	externer Energiezähler-GW	4 Byte	[13.010] DPT_ActiveEnergy	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
150	Zwischenzähler 6	externer Kostenzähler-GW	4 Byte	[13.001] DPT_Value_4_Count	KL-Ü-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Grenzwert vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Grenzwert vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird nach dem nächsten Zurücksetzen des Zwischenzählers der vom Bus übernommene Wert wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Grenzwert dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
151	Zwischenzähler 6	Zählerstand rücksetzen	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Wird auf dieses Objekt der Wert 1 gesendet, dann verhält sich der Zwischenzähler als ob er eine zeitliche Intervallgrenze erreicht. Das Kommunikationsobjekt wird durch die Parameterwahl "Zählintervall - über Trigger-Objekt" freigegeben. Siehe auch Abschnitt Zwischenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
152	Tarif	Tarifumschaltung	1 Byte	[5.006] DPT_Tariff	KLSÜ-
Mit diesem Objekt kann vorgegeben werden, welcher Tarif aktuell gelten soll. Zulässige Werte sind „0“ = kein Tarif, „1“ = Tarif 1, „2“ = Tarif 2 und „3“ = Tarif 3. Wird ein Tarif aktiviert, dann werden die anderen beiden Tarife beendet. Beim Lesen dieses Objektes wird der aktuell geltende Tarif ausgegeben. Siehe auch Abschnitt Tarifkostenzähler.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
153	Tarif 1	Trigger (Starte Tarif)	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Ist der Parameter "über Trigger-Objekte" in "Tarifumschaltung Tarif 1" gesetzt, dann wird bei Empfang dieses Objektes der Tarif 1 gestartet. Der Wert des Objektes wird dabei nicht beachtet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
154	Tarif 1	Trigger (Stoppe Tarif)	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Ist der Parameter "über Trigger-Objekte" in "Tarifumschaltung Tarif 1" gesetzt, dann wird bei Empfang dieses Objektes der Tarif 1 gestoppt. Der Wert des Objektes wird dabei nicht beachtet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
155	Tarif 1	Preis (ct/kWh)	2 Byte	[8.001] DPT_Value_2_Count	KLSÜ-

Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Preis für den Tarif 1 in 0,01ct vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Preis vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird beim nächsten Reset der vom Bus übernommene Preis wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Preis dauerhaft bestehen.

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
156	Tarif 2	Trigger (Starte Tarif)	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Ist der Parameter "über Trigger-Objekte" in "Tarifumschaltung Tarif 2" gesetzt, dann wird bei Empfang dieses Objektes der Tarif 2 gestartet. Der Wert des Objektes wird dabei nicht beachtet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
157	Tarif 2	Trigger (Stoppe Tarif)	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Ist der Parameter "über Trigger-Objekte" in "Tarifumschaltung Tarif 2" gesetzt, dann wird bei Empfang dieses Objektes der Tarif 2 gestoppt. Der Wert des Objektes wird dabei nicht beachtet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
158	Tarif 2	Preis (ct/kWh)	2 Byte	[8.001] DPT_Value_2_ Count	KLSÜ-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Preis für den Tarif 2 in 0,01ct vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Preis vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird beim nächsten Reset der vom Bus übernommene Preis wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Preis dauerhaft bestehen.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
159	Tarif 3	Trigger (Starte Tarif)	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Ist der Parameter "über Trigger-Objekte" in "Tarifumschaltung Tarif 3" gesetzt, dann wird bei Empfang dieses Objektes der Tarif 1 gestartet. Der Wert des Objektes wird dabei nicht beachtet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
160	Tarif 3	Trigger (Stoppe Tarif)	1-Bit	[1.017] DPT_Trigger	K-S--
Ist der Parameter "über Trigger-Objekte" in "Tarifumschaltung Tarif 3" gesetzt, dann wird bei Empfang dieses Objektes der Tarif 3 gestoppt. Der Wert des Objektes wird dabei nicht beachtet.					

ID	Name	Objektfunktion	Länge	Typ	Flags
161	Tarif 3	Preis (ct/kWh)	2 Byte	[8.001] DPT_Value_2_ Count	KLSÜ-
Beim Schreiben auf dieses Objekt, wird der Preis für den Tarif 3 in 0,01ct vom Bus übernommen. Steht der Parameter "Preis vom Bus übernehmen" auf "flüchtig", dann wird beim nächsten Reset der vom Bus übernommene Preis wieder verworfen. Steht der Parameter dagegen auf "dauerhaft", dann bleibt der vom Bus übernommene Preis dauerhaft bestehen.					

Kommunikationsflags entsprechend der KNX Spezifikation mit folgenden Funktionen:

- K = Kommunikation (Communication): Buskommunikation möglich
- L = Lesen (Read): ermöglicht das Lesen eines Wertes vom Kommunikationsobjekt
- S = Schreiben (Write): ermöglicht das Schreiben eines Wertes auf das Kommunikationsobjekt
- Ü = Übertragen (Transmit): ermöglicht das Übertragen eines Wertes (normalerweise zeigt diese Flag die sendende GA)
- A = Aktualisieren (Update): erlaubt das Aktualisieren eines Kommunikationsobjektwerts bei einer beliebigen Rückmeldung ("listen and synchronize" - Funktionalität)

Firmwareupdate

Über die SD-Karte kann eine neue DSP-Firmware auf das Gerät eingespielt werden. Dazu muss folgendermaßen vorgegangen werden:

1. Download der gepackten Update-Datei (1149-firmware-update.zip) von www.enertex.de
2. Vorbereiten der SD-Karte für das Update. Zu aller erst sollte die SD-Karte in Windows per Schnellformatierung mit einem FAT32 Dateisystem (Blockgröße standard) formatiert werden. Dann muss die Datei "EB-SMT.UPD" ins Stammverzeichnis auf die SD-Karte kopiert werden. Um etwaigen Problemen mit verschiedensten SD-Karten vorzubeugen wird empfohlen, dass für das Update die mitgelieferte Enertex SD-Karte verwendet wird.
3. Einlegen der SD-Karte in den Smartmeter. Die SD-Karte wird immer kopfüber eingelegt.
4. Auslösen eines Neustartes des Smartmeters durch Nutzen der ETS-Funktion "Gerät zurücksetzen". Die ETS-Konfiguration im Gerät bleibt bei diesem Vorgang immer erhalten. Sie müssen die ETS-Applikation nicht neu einspielen. Alternativ kann der Neustart des Geräts auch durch Unterbrechen der KNX bzw. 24V-Stromversorgung durchgeführt werden.
5. Das Gerät führt nun das Firmwareupdate während des Startvorgangs selbstständig durch. Zunächst leuchtet dabei POWER LED wie gewohnt grün. Nach ca. 3 Sekunden leuchtet dann die POWER LED für 4s bis 5s rot, während die Firmware kopiert wird. Dabei darf weder die SD-Karte entnommen noch die KNX-Versorgung unterbrochen werden. Nach dem Kopiervorgang blinkt die POWER LED 2 mal im Sekundentakt grün. Schließlich startet die Firmware automatisch mit der neuen Version neu. 10s später befindet sich das Gerät wieder im normalen Betriebsmodus.

   Um zu prüfen, ob das Update richtig funktioniert hat, können Sie nach der Prozedur aus Punkt 5 die SD-Karte wieder entnehmen. Auf der SD-Karte befindet sich bei gelungenem Update eine Datei namens "VERSIONS.TXT". In dieser steht dann die Version der laufenden DSP Firmware. Die Datei "VERSIONS.TXT" wird nur einmalig nach einem Neustart angelegt. D.h. die Datei wird nur dann angelegt, falls die SD-Karte schon vor Auslösen des Neustarts eingelegt war.

   Hinweis: Damit das Update nicht bei jedem Neustart des Geräts durchgeführt wird, wird nach einem erfolgreichen Update die Datei namens "UPDATE_L.OCK" auf der SD-Karte angelegt. Soll das Update nochmals eingespielt werden, dann muss diese Datei manuell gelöscht werden.