

---

# AS2020

## Drehstromzähler nach FNN Lastenheft

### Produktbeschreibung



Dokument Name	AS2020_PR_D_R1.9.1.docx
Dokument Nummer:	Revision 1.9.1
Datum:	27.09.2017

---

Copyright © 2017 Elster Solutions GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Dokumentes, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung der Elster Solutions GmbH in irgendeiner Form (elektronisch, mechanisch, photo-graphisch oder ein anderes Verfahren) vervielfältigt oder verbreitet werden.

Gedruckt in Deutschland

## Beachtung

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können sich ohne Benachrichtigung ändern.

Elster wird nicht haften für Fehler in diesem Dokument oder für Neben- oder Folgeschäden in Bezug auf Einrichtung, Leistung oder Benutzung dieses Materials.

Elster übernimmt keinerlei Verantwortung und Haftung für die Installation, Benutzung, Leistung, Pflege und Unterstützung von Produkten Dritter.

### **Für weitere Informationen, siehe folgende Referenzen:**

ELSTER Elektronische Zähler Kundensupport: +49 (0)6134 605 777

ELSTER Elektronische Zähler Kundensupport E-Mail: [e-info@elster.com](mailto:e-info@elster.com)

ELSTER Elektronische Zähler Webseite: <http://www.elstersolutions.com>

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>6</b>
1.1	Dokumenthistorie .....	6
<b>2</b>	<b>Referenzierte Dokumente .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Anwendung .....</b>	<b>9</b>
3.1	Zählerstandards .....	9
<b>4</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>9</b>
4.1	Besondere Merkmale des AS2020 Zählers .....	9
4.1.1	Hohe Messgenauigkeit .....	9
4.1.2	Auslesung über optische Fortschalttaste .....	9
4.1.3	Manipulationserkennung .....	10
4.1.4	Kommunikationsmodule / BSI Gateway .....	10
4.1.5	Steuerbox .....	10
4.2	Aufbau des Zählers .....	10
4.3	Konstruktive Merkmale .....	11
4.4	Stromversorgung .....	13
<b>5</b>	<b>Messwerterfassung.....</b>	<b>13</b>
5.1	Messmodul .....	13
5.2	Messgrößen .....	13
5.2.1	Berechnung der Wirkenergie bzw Wirkleistung .....	13
5.2.2	Berechnung der Blindenergie bzw. Blindleistung .....	14
5.3	Messrichtigkeitshinweise.....	14
<b>6</b>	<b>Funktionalität aller Ausführungsvarianten.....</b>	<b>14</b>
6.1	Display.....	14
6.1.1	Anzeigeablauf.....	16
6.1.2	Rollierende Anzeige von Werten .....	16
6.1.3	Anzeigetest.....	18
6.1.4	Energieflussanzeige.....	18
6.1.5	Phasenanzeige.....	18
6.2	Infoschnittstelle (optische Schnittstelle für Endkunden) .....	18
6.2.1	Protokoll, Layer 1 .....	20
6.2.2	Protokoll, Layer 2-7 .....	20
6.3	Optische Fortschalttaste.....	20
6.4	LMN Schnittstelle (RS485) .....	20
6.4.1	Protokoll, Layer 1 .....	21

---

6.4.2	Protokoll, Layer 2-7 .....	21
6.4.3	Lesbare und änderbare Parameter der LMN Schnittstelle .....	22
6.4.4	Rücksetzen der kryptographischen Parameter .....	24
6.5	Statuswort .....	24
6.6	Zeitbezug zur Messwertbildung .....	26
6.7	Messwerk, Basisanforderungen für SLP, RLM und GRID Funktion.....	26
6.8	Prüf-LED .....	27
6.9	Signaturbildung zu ausgewählten Messwerten.....	28
6.10	Manipulationserkennung .....	28
6.11	Historische Verbrauchswerte .....	29
6.11.1	Erfassung der historischen Verbrauchswerte .....	29
6.11.2	Anzeige der historischen Verbrauchswerte - Zugriffsschutz.....	30
6.11.3	Erfassung der historischen Verbrauchswerte - Aufrufmodus.....	31
6.11.4	Lesbare / schreibbare Register zur Handhabung historischer Werte .....	33
6.12	Doppeltariffunktionalität (optional) .....	33
6.12.1	Hardwareausführung des Steuereingangs .....	34
6.12.2	Generelle Funktionsweise .....	35
<b>7</b>	<b>Zusätzliche Anforderungen an die RLM Variante .....</b>	<b>37</b>
7.1	Messwerk RLM abweichend von SLP.....	37
7.2	Prüf LED des RLM Zählers .....	39
7.3	LMN Schnittstelle des RLM Zählers .....	39
7.3.1	Lesbare / änderbare Eigenschaften .....	40
7.4	Signaturbildung über ausgewählte Register.....	40
7.5	Display des RLM Zählers .....	41
7.5.1	Anzeigeablauf.....	43
7.5.2	Rollierende Anzeige von Werten .....	43
7.5.3	Anzeigetest.....	44
7.5.4	Energieflussanzeige.....	44
7.5.5	Phasenanzeige.....	44
<b>8</b>	<b>Ausprägungsliste der verschieden Zählervarianten .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Erweiterung zum Messsystem .....</b>	<b>46</b>
9.1	Montage des Gateways .....	46
9.2	Spannungsversorgung des Gateways .....	47
<b>10</b>	<b>Installationshinweise .....</b>	<b>48</b>
10.1	Generelle Funktionskontrolle .....	48
10.2	Kontrolle der Anzeige .....	49
10.3	Einsatz als Wechselstromzähler .....	49

---

10.4	Installationshinweis .....	49
<b>11</b>	<b>Typenschlüssel des AS2020 .....</b>	<b>50</b>
<b>12</b>	<b>Typenschild .....</b>	<b>53</b>
<b>13</b>	<b>Technische Daten des AS2020 .....</b>	<b>54</b>
<b>1</b>	<b>Steuereingang (Option).....</b>	<b>54</b>
<b>14</b>	<b>Abmessungen AS2020 Zähler .....</b>	<b>55</b>
14.1	Äußere Abmessungen.....	55
14.2	Klemmen- und Moduldeckel .....	57
14.3	Klemmenblock des direkt angeschlossenen Zählers 5(60)A.....	58
14.4	Anschlussbilder .....	58
14.5	Stichworte.....	61

# 1 Übersicht

Dieses Dokument beinhaltet Informationen des AS2020 Zählers zu den Bereichen

- Anwendung
- Gerätebeschreibung
- Messwerterfassung
- Bedienung und Anzeige
- Kennzahlensysteme
- Tarifeigenschaften
- Steuereingang
- Unterstützte Kommunikations- und Steuermodule
- Kommunikationsprotokolle
- Sicherheitsfunktionen
- Abgleichung und Prüfung
- Montage und Inbetriebnahme

## 1.1 Dokumenthistorie

Revision	Änderungen	Datum	Autor
1.0	-Initiale Version	22.04.2012	Dr. Eisenbeiß
1.2	-Type key for 3x133/230..230/400V	01.03.2013	Dr. Eisenbeiß
1.6	-add transformer and line loss	31.10.2014	Dr. Eisenbeiß
1.7	-add material od terminals and screws	30.01.2015	Dr. Eisenbeiß
1.8	-Überarbeitung	03.01.2017	O. Roßbach
1.9	-Überarbeitung, Typ Key Messgrößen	18.05.2017	O. Roßbach
1.9.1	5.3 Messrichtigkeitshinweis ergänzt, Type Key aktualisiert	27.09.2017	O. Roßbach

## 2 Referenzierte Dokumente

Titel	Version	Date
Herstellerübergreifende Identifikationsnummer für Messeinrichtungen	DIN 43863-5	04.2012
Elektrizitätszähler, Tarifschaltuhren und Rundsteuerempfänger, Schaltuhren, Klemmenbezeichnungen, Schaltpläne	DIN43856	09.1989
Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen - Messeinrichtungen (Genauigkeitsklassen A, B, C)	DIN EN 50470-1 VDE 0418-0-1	05.2007
Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Teil 3: Besondere Anforderungen, Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen A, B, C. Deutsche Fassung EN50470-3: 2006)	DIN EN 50470-3 VDE 0418-0-1	05.2007
Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Prüfschärfe, Störfestigkeit und Prüfverfahren für leitungsgebundene Störgrößen im Frequenzbereich von 2kHz-150kHz, Deutsche Fassung CLC/Für TR-50579, 2012	DIN CLC/TR 50579 VDE 0418-9	08.2012
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:20008); Deutsche Fassung EN61000-4-2: 2009	DIN EN61000-4-2 VDE 0847-4-2	12.2009
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgebundene Störungen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 77B/675/CDV:2012; Deutsche Fassung FprEN61000-4-6: 2012	DIN EN61000-4-6 VDE 0847-4-6	11.2012
Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Besondere Anforderungen – Teil 21: Elektronische Wirkverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 1 und 2 (IEC 62053-21: 2003); deutsche Fassung EN 62053-21: 2003	DIN EN 62053-21	11.2003
Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Besondere Anforderungen – Teil 23: Elektronische Blindverbrauchszähler der Genauigkeitsklassen 2 und 3 (IEC 62054-21: 2004); Deutsche Fassung EN 62054-21: 2004	DIN EN 62053-23	11.2003
Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Tarif- und Laststeuerung – Teil 21: Besondere Anforderungen an Schaltuhren (IEC 62053-23: 2003); Deutsche Fassung EN 62053-23: 2003	DIN EN 62054-21 VDE 0419-4-21	06.2005
Messung der elektrischen Energie-Zählerstands-übertragung, Tarif- und Laststeuerung – Teil 21. Datenübertragung für festen und mobilen Anschluss (IEC 62056-21:2002); Deutsche Fassung EN 62056-21:2002	EN 62056-21	01.2003

Messung der elektrischen Energie-Zählerstandsübertragung, Tarif- und Laststeuerung – Teil 46. Anwendung des HDLC Protokolls in der Verbindungsschicht (IEC 62046-61:2002 + A1:2006); Deutsche Fassung EN 62056-46:2002 + A1:2007 (HDLC für DLMS)	EN 62056-46	08.2007
Smart Message Language – Container Services (SML) IEC Projekt 13/1498/NP	Draft EN 62056-5-38	2013
Messung der elektrischen Energie-Zählerstandsübertragung, Tarif- und Laststeuerung – Teil 61. Object Identification System (OBIS) (IEC 62056-61:2006); Deutsche Fassung EN 62056-61:2007	EN 62056-61	08.2007
Messung der elektrischen Energie-Zählerstandsübertragung, Tarif- und Laststeuerung – Teil 62. Interface-Klassen (IEC 62056-62:2006); Deutsche Fassung EN 62056-62:2007 (COSEM)	EN 62056-62	08.2007
Anforderungen an die Interoperabilität der Kommunikatonseinheit eines intelligenten Messsystems	TR-03109	03.2013
Messstellenbetriebsgesetz	MSBG	
Lastenheft Basiszähler nach FNN	FNN LH Version 1.3	12.10.16



---

## 3 Anwendung

Um die Anforderung nach MSBG 2016 und daraus resultierend die Vorgaben nach BSI über das Protection Profile (PP) und die Technische Richtlinie (TR) zu erfüllen und auch eine Investitionssicherheit für die Anwender (VNB, MSB usw.) zu erreichen, wurden durch den FNN die benötigten Hauptkomponenten für ein Mess-System, bestehend aus Messeinrichtung (Basiszähler) und intelligente Kommunikationseinheit (Smart Meter Gateway) standardisiert.

Mit der Entwicklung des elektronischen Zählers AS2020 und der Einbindung eines Gateways sowie einer Laststeuerbox hat ELSTER die Voraussetzungen geschaffen zukünftige Aufgabenstellungen der Energiewirtschaft zu lösen.

Der AS2020 Zähler ist in verschiedenen Varianten für Direktanschluss verfügbar. In dieser Produktbeschreibung werden die Funktionen der folgenden Firmware Varianten beschrieben:

- MCOR: FW V01.01 – CRC: E46E
- ACOR: FW V01.02 – CRC: EA06

### 3.1 Zählerstandards

Der AS2020 Zähler erfüllt die folgenden nationale und internationalen Standards:

- IEC Standards
  - EN62052-11 (Basisanforderungen für elektronische Zähler)
  - EN62053-21 (Wirkenergiezähler, Klasse 1 und 2)
  - EN62053-22 (Wirkenergiezähler, Klasse 0,5)
  - EN62053-23 (Blindverbrauchsähler, Klasse 2)
  - EN62056-21 (Kommunikationsprotokoll)
  - EN62056-61 (OBIS Kennzahlensystem)
- MID Standards
  - EN50470-1 (Basisanforderungen für elektronische Zähler nach MID)
  - EN50470-3 (Wirkenergiezähler, Klasse A, B, oder C)

## 4 Gerätebeschreibung

### 4.1 Besondere Merkmale des AS2020 Zählers

#### 4.1.1 Hohe Messgenauigkeit

Digitale Messwertverarbeitung mit einem digitalen Signalprozessor (DSP) und hoher Abtastrate zur genauen flexiblen Messgrößenverarbeitung in allen 4 Quadranten.

#### 4.1.2 Auslesung über optische Fortschalttaste

Durch Aktivieren mit einer Taschenlampe auf die optische Schnittstelle kann die Displayanzeige in gleicher Weise wie mit einer Aufruftaste bedient werden. Diese Anwendung ist von Vorteil für in Schränken montierte Zähler, die manuell ausgelesen werden sollen.

---

### 4.1.3 Manipulationserkennung

Der AS2020 Zähler bietet verschiedene Möglichkeiten der Manipulationserkennung. Alle Ereignisse werden optional abgespeichert:

- Öffnung des Klemmendeckels
- Magnetfeldererkennung

### 4.1.4 Kommunikationsmodule / BSI Gateway

Der AS2020 Zähler unterstützt herstellerübergreifende Kommunikationsmodule nach TR-03109, welche ohne Brechung der Eichplombe montiert werden und damit problemlos an LMN Auslesesysteme angeschlossen werden können.

### 4.1.5 Steuerbox

Der AS2020 Zähler unterstützt herstellerübergreifende Steuerboxen, die ohne Brechung der Eichplombe montiert werden und damit problemlos an LMN Auslesesysteme angeschlossen werden können.

## 4.2 Aufbau des Zählers

Der AS2020 Zähler besteht aus den folgenden wesentlichen Komponenten:

- 3-phasige Stromversorgung
- Messkreis
- Metrologischer Microcontroller mit Speicher
- Applikations Microcontroller mit Speicher
- LCD
- Tarifeingang
- 2x RS485 Schnittstelle
- optische Schnittstelle
- Spannungsversorgung für ein Smartmetergateway

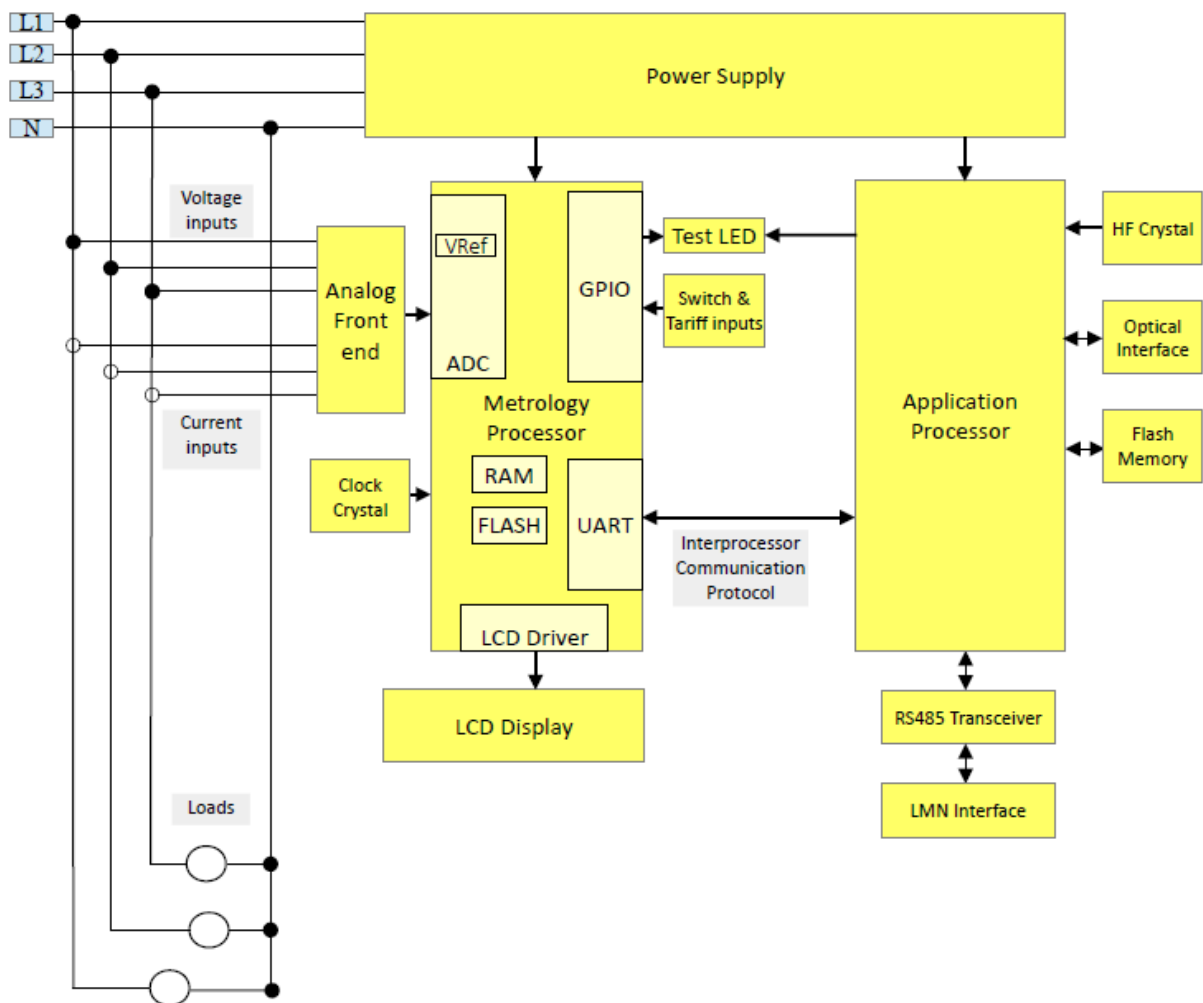


Abb. 1: Funktionsschaltbild des AS2020 Zählers

### 4.3 Konstruktive Merkmale

Das Gehäuse des AS2020 Zählers erfüllt die folgenden Zählernormen:

- DIN 43857, Teil 2
- EN50155

Die Abmessungen des Zählers sowie der Klemmenblock erfüllen den DIN 43857 Standard. Der Zähler ist vibrationsfest, gemäß EN 50155, und besitzt die Schutzklasse IP51.

Der Klemmenblock der direkt angeschlossenen AS2020 ist in 2 verschiedenen Versionen ausgeführt [5(60)A und 5(100)A]. Er wird durch einen Klemmendeckel geschützt.

Das Gehäuse besteht aus UV-stabilem Polycarbonat und enthält einen Magnetring zur Befestigung eines Tastkopfes zur optischen Auslesung des Zählers. Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil sind durch mittels eines Ultraschallschweißverfahrens miteinander verbunden.

Die Elektronik des Zählers ist an dem Gehäuseunterteil befestigt. Bei Entfernen des Klemmen-deckels, das im Logbuch des Zählers registriert werden kann, hat der Anwender Zugriff auf die Strom- und Spannungsklemmen des Zählers.

Der standardisierte Zählerklemmendeckel ist mit dem Gehäuseunterteil über 2 Anwenderplomben gesichert.

Das Gehäuse ist so aufgebaut, dass es 2 Zusatzmodule auf einer Hutschiene aufnehmen kann

- Gateway
- Steuerbox



Abb. 2: Frontansicht des AS2020 Gehäuse  
ohne Modulabdeckung und ohne Klemmendeckel  
ohne Modulabdeckung

Unterhalb des Klemmendeckels befindet sich der Klemmenblock des Zählers. Dabei werden die folgenden Funktionen abgebildet:



Abb. 3: Anschlussblock des AS2020 Gehäuses

- 1 Hauptklemmen des Zählers
- 2 Tarifeingangsklemmen
- 3 Absicherung des Gateway
- 4 Spannungsversorgung des Gateway
- 5 Klemmendeckelöffnungserkennung

- 
- 6 Auswahlmöglichkeit der Versorgung von Zähler und Gateway
- aus dem gezählten Bereich
  - aus dem ungezählten Bereich

## 4.4 Stromversorgung

Die Stromversorgung des Zählers besteht aus einem Schaltnetzteil für den Nennspannungsbereich von 3x220/380V – 3x240/415V ( $\pm 20\%$ ).

Die tatsächliche Nennspannung ist dem Typenschild des Zählers zu entnehmen. Generell gilt, dass bei Ausfall von 2 Phasen oder einer Phase und dem Neutralleiter die Funktionsweise des Zählers gewährleistet wird.

Bei Nutzung als Wechselstromzähler ist L3 zu verwenden.

Um die Versorgung des Gateway sicherzustellen ist L3 mit Spannung zu versorgen.

Das Netzteil des Zählers kann auch durch einen Erdschluss, d.h. eine Spannungserhöhung pro Phase um  $1.9U_{\text{Nenn}}$  über mehrere Stunden, nicht beschädigt werden.

# 5 Messwerterfassung

## 5.1 Messmodul

Das Messmodul besteht pro Phase zur Erfassung des Stromes aus einem Stromwandler, einem Spannungsteiler und einem hochintegrierten Schaltkreis (ASIC). Die gewonnenen analogen Messgrößen werden in dem ASIC durch einen A/D-Konverter digitalisiert und einem nachgeschalteten digitalen Signalprozessor zugeführt. Dieser berechnet daraus die Wirk-, oder Blindleistungen bzw. die entsprechenden Energien und reicht energie-proportionale Impulse an das Tarifmodul weiter. Die weitere Signalverarbeitung erfolgt digital in einem Cortex® basiertem Prozessor. Durch die Verwendung einer 2 Prozessoren Strategie lassen sich wesentliche Vorteile hinsichtlich Messbeständigkeit und Flexibilität erzielen. Die Abtastfrequenz ist so gewählt, dass auch die in den Oberschwingungen enthaltene elektrische Energie mit der vorgegebenen Klassengenauigkeit erfasst wird.

## 5.2 Messgrößen

Mit der Basishardware des Zählers können die folgenden Messgrößen erfasst werden:

- Wirkenergie oder -leistung (Bezug)
- Wirkenergie oder -leistung (Lieferung)
- Blindenergie oder -leistung (Bezug)
- Blindenergie oder -leistung (Lieferung)

### 5.2.1 Berechnung der Wirkenergie bzw Wirkleistung

Die Wirkleistung wird aus der Multiplikation der Strom- und Spannungswerte nach Formel 1 gewonnen:

$$p(t) = u(t) * i(t)$$

Formel 1: Leistung

Die Gesamtleistung wird aus der Summe der Einzelleistungen gebildet:

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

Formel 2: Gesamtleistung

### 5.2.2 Berechnung der Blindenergie bzw. Blindleistung

Für die Berechnung der Blindenergie wird die Phasenschiebermethode angewendet. Dabei wird eine 90° Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung realisiert und anschließend eine Multiplikation der beiden Größen ausgeführt (siehe Formel 1)

### 5.3 Messrichtigkeitshinweise

Für die hier beschriebenen Geräte gilt die MessEV §17, Absatz (4). Die gemäß MessEV § 17 Ab-sätze (1) und (2).

Die Messwerte des Zählers dürfen nur dann zu Abrechnungszwecken verwendet werden, wenn die Spannungsversorgung für Zusatzeinrichtungen jeglicher Art aus dem ungezählten Bereich erfolgt. Hierzu ist der Schalter links der Sicherung auf ‚Ungezählt‘ gestellt sein.

Historische Energieregister, Momentanwerte und Energieregister für Blindenergie dienen ausschließlich informativen Zwecken und dürfen nicht für Abrechnungszwecke verwendet werden.

## 6 Funktionalität aller Ausführungsvarianten

### 6.1 Display

Die Größe des LCD besitzt das folgende Format:

- LCD Grösse: 76mm x 26mm
- Ziffern im Wertebereich: 8,0mm x 3,5mm

Das LC-Display des AS2020 hat das folgende Aussehen (Abb. 4):

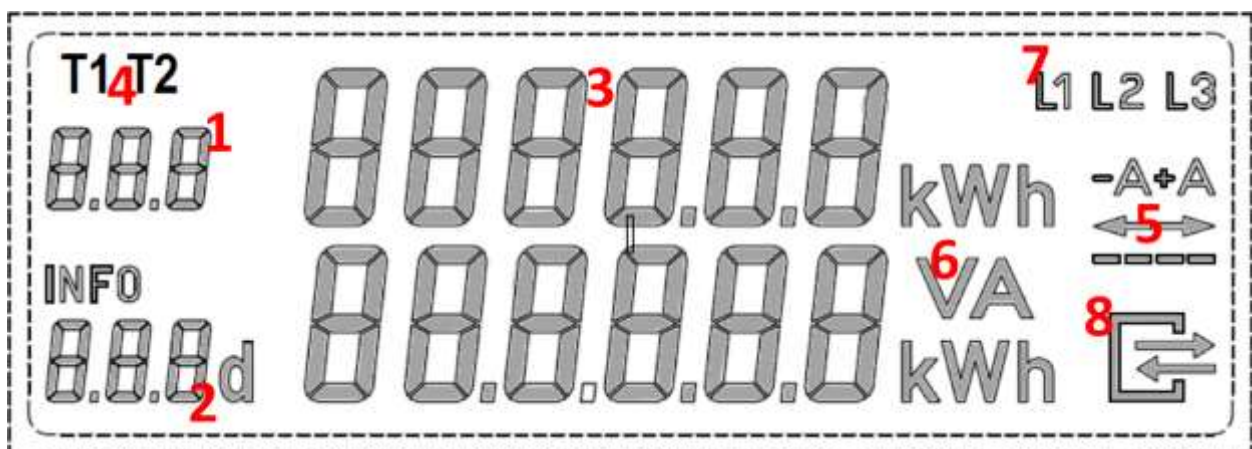


Abb. 4: Displayausführung des AS2020

Nr.	Beschreibung
1	OBIS-Kennzahl der Messgröße
2	OBIS Kennzahl der Zusatzdaten

3	Messgröße
4	Aktueller Tarif
5	Energierichtungsanzeige
6	Einheit
7	Phasenanzeige (L1, L2, L3)
8	Laufende Kommunikation

Die Anzeige stellt die folgenden Informationen dar:

- Statusinformation
  - Stillstand / Anlauf
    - Stillstand: der entsprechende Energierichtungspfeil ist ausgeblendet
    - Anlauf: der entsprechende Energierichtungspfeil wird eingeblendet
  - Balkenanzeige
    - Ausgeblendet bei Stillstand
    - sichtbar im Zustand „Messwerk ist oberhalb der Anlaufschwelle“
    - Mit jedem Wechsel der 100mWh-Stelle im Datentelegramm an der INFO-Schnittstelle „wandert“ der Balken im Sinne der sich drehenden Läuferscheibe weiter. Dabei wird zur Vermeidung eines ‚Flackerns‘ eine minimale Verweildauer von 500ms nach der Änderung der Ausgabe gefordert. Indirekt bedeutet dies, dass ab einer Belastung von größer 1kW keine schnellere Änderung der Bewegung erkennbar sein wird.
    - Die Bewegungsrichtung ist immer unabhängig vom Wirkleistungsfluss von links nach rechts.
  - Phasenanzeige
    - Anzeige der angeschlossenen Phasen über Symbole L1, L2, L3
  - Energierichtungsanzeige
    - Anzeige des aktuellen Energieflusses durch Symbole +A, -A
  - Kommunikationssymbol
    - Aus: auf der LMN-Schnittstelle wird keine Kommunikation erkannt
    - Blinkend (0,5s an / 0,5s aus): auf der LMN-Schnittstelle werden Telegramme der Schicht 2 erkannt (die Telegramme müssen nicht an den Basiszähler adressiert sein)
    - Blinkend (2s an / 1s aus): auf der LMN-Schnittstelle wurde eine HDLC-Verbindung eingerichtet
    - An (Dauerlicht): auf der LMN-Schnittstelle wurde eine HDLC-Verbindung eingerichtet, eine TLS- Verbindung wurde aufgebaut und der Basiszähler arbeitet in einer gesicherten SMGw-Umgebung. Die minimale Leuchtdauer ist 0,5 Sekunden (unabhängig, von dem Zustand ‚Blinkend‘ oder ‚An‘), wobei immer eine vollständige Sequenz auszuführen ist. Alle Zeitangaben sind mit  $\pm 20\%$  toleriert.
  - Fehlerstatus
    - Die Fehleranzeige im Display und Statuswort (per Datenschnittstelle) ist immer deckungsgleich.
    - Sowohl im Display als auch im zugehörigen Statuswort-Bit werden nur "fatale Fehler" angezeigt. Ein "fataler Fehler" erzwingt das Auswechseln des Geräts.
- Anzeige Zählwerkregister
  - rollierend (Sichtbarkeitsdauer 10s)
  - mit OBIS

- 
- mit Einheit in kWh
  - mit führenden Nullen
  - Momentanleistung (falls konfiguriert)
    - Rollierend möglich, wenn angezeigt, dann dauerhaft für mindestens 60s
    - Anzeige als |P|, Vorzeichen aus Statusinformation für die Energierichtung
    - mit Einheit in W
    - ohne führende Nullen
  - Aktuelle Tarifanzeige (nur bei 2-Tarifzähler)
    - Symbol T1: Energietarif 1 ist aktiv
    - Symbol T2: Energietarif 2 ist aktiv
  - Anzeigetest
    - Anzeigetest einmalig in der „Rollier-Liste“ für eine Dauer von  $4\pm 1s$
    - angesteuert durch die Rollier-Funktion der oberen Display-Zeile
    - der Anzeigetest erfolgt auf allen Display-Zeilen und unterbricht damit eine evtl. auf der unteren Displayzeile sichtbare Darstellung
  - Weitere Merkmale
    - Geräte FW Version incl. OBIS (0.2.0) „Rollierliste“ nach dem Anzeigetest
    - Geräte FW Prüfsumme zur Geräte FW Version incl. OBIS (C.90.2) „Rollier-Liste“ nach der Version
    - Für die Anzahl der sichtbaren Stellen gelten folgende Festlegungen:
      - Zählwerksauflösung, direktmessender Zähler: 6,0
      - Zählwerksauflösung, halbindirekt: 5,1
    - Alle Kennziffern sind durch Punkte gemäß OBIS voneinander getrennt.
    - Die Dezimaltrennung bei den Zählerständen wird als Punkt ausgeführt.
      - Zählerstände werden während ihrer Darstellung aktualisiert.

### 6.1.1 Anzeigeblauf

Zum Ablauf nach Aufschalten der mindestens einphasig angelegten Netzspannung gilt:

- Bis zum Erreichen der Betriebsbereitschaft: Display zeigt nichts an.
- Mit Erreichen der Betriebsbereitschaft zeigt das Display den Anzeigetest 3 mal nacheinander und damit für  $12\pm 3$  Sekunden an
- Im Anschluss an den Anzeigetest erfolgt die Ausgabe der Geräte-FW Version
- Im Anschluss an diese Ausgabe: In der oberen Displayzeile wird die je nach Ausführungsvariante zu bildende Werte-Liste rollierend ausgegeben

In der unteren Displayzeile wird die Momentanleistung (falls per Konfiguration freigegeben) oder nichts zur Anzeige gebracht.

### 6.1.2 Rollierende Anzeige von Werten

Die von einem Basiszähler bereitgestellten und auf der Anzeige darzustellenden, abrechnungsrelevanten Werte werden in der oberen Displayzeile als „rollierende Liste“ dargestellt.



Pos.	Displayzeile	Kennzahlenbereich	Inhaltsbereich	Einheitsbereich	Kommentar
1	1	1.8.0	Zählerstand +A	kWh	Darstellung mit führender Null
2	2	P	Momentanleistung	W	Darstellung ohne führende Null

Tabelle 1: Ablauf und Inhalt der „rollierenden Liste“, Variante +A

Pos.	Displayzeile	Kennzahlenbereich	Inhaltsbereich	Einheitsbereich	Kommentar
1	1	1.8.0	[FBZ_0041] Zählerstand +A	kWh	Darstellung mit führender Null
2	2	P	[FBZ_0373] Momentanleistung	W	Darstellung ohne führende Null
3	1	1.8.0	[FBZ_0289] Zählerstand +A	kWh	Darstellung mit führender Null
4	2	P	[FBZ_0374] Momentanleistung	W	Darstellung ohne führende Null

Tabelle 2: Ablauf und Inhalt der „rollierenden Liste“, Variante ‚+A/-A‘

Pos.	Displayzeile	Kennzahlenbereich	Inhaltsbereich	Einheitsbereich	Kommentar
1	1	2.8.0	Zählerstand -A	kWh	Darstellung mit führender Null
2	2	P	Momentanleistung	W	Darstellung ohne führende Null

Tabelle 3: Ablauf und Inhalt der „rollierenden Liste“, Variante -A

### 6.1.3 Anzeigetest

Der Anzeigetest fasst die beiden folgenden Schritte einmalig zusammen:

- Obere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚an‘ und
- untere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚aus‘ für die Dauer von  $2\pm 0,5s$
- Obere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚aus‘ und
- untere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚an‘ für die Dauer von  $2\pm 0,5s$

### 6.1.4 Energieflussanzeige

Je nach Lage des Wirkleistungszeigers wird als Teil der Statusinformationen die Energieflussrichtung visualisiert:

- Energiefluss +A größer Anlaufschwelle      Symbol sichtbar
- Energiefluss +A kleiner Anlaufschwelle      Symbol unsichtbar
- Energiefluss -A größer Anlaufschwelle      Symbol sichtbar
- Energiefluss -A kleiner Anlaufschwelle      Symbol unsichtbar

### 6.1.5 Phasenanzeige

Die Phasenanzeige ist Teil der Statusinformationen.

- Die Phasenanzeige informiert, welche Phasen Spannung führen
- Die entsprechenden Symbole sind bei fehlender Phasenspannung ausgeschaltet.
- Ein Ansteigen des Spannungspegels über einen Wert von  $80\% U_{Nenn}$  wird als Vorhandensein der entsprechenden Phasenspannung gewertet.
- Ein Absinken des Spannungspegels unter einen Wert von  $60\% U_{Nenn}$  wird als Fehlen der entsprechenden Phasenspannung gewertet.
- Das Drehfeld wird in der Variante SLP nicht angezeigt

## 6.2 Infoschnittstelle (optische Schnittstelle für Endkunden)

Jeder Basiszähler verfügt über einen für den Endkunden zugänglichen optischen Datenschnittstelle (INFO-DSS). Diese optische Datenschnittstelle ist eine unidirektionale, infrarote Kommunikationsschnittstelle. Sie dient der periodischen Ausgabe (Periode: Jede Sekunde beginnt ein Telegramm) folgender Daten:

- Hersteller-Kennung
- Geräte-Identifikation
- Zählerstand zu ‚+A‘, immer ohne Signatur und immer mit Statuswort
- Zählerstand zu ‚-A‘, immer ohne Signatur und nur dann mit Statuswort, wenn der Zählerstand zu ‚+A‘ nicht in dem Telegramm enthalten ist
- Momentanleistung
- Die Liste der periodisch auszugebenden Daten kann kundenspezifisch erweitert werden. Diese Erweiterung kann per Konfiguration über die LMN-Schnittstelle aktiviert oder abgeschaltet werden.

- 
- Alle anderen prinzipiell per Datenschnittstelle zugänglichen Informationen des Basiszählers sind über die INFO-Schnittstelle nicht erreichbar.
  - Jede Person mit Zugang zum Zähler hat auch Zugang zu der INFO-Schnittstelle.
  - Die INFO-Schnittstelle ist 2s nach Erreichen der Betriebsbereitschaft funktionsfähig und beginnt mit der periodischen Ausgabe der Telegramme

---

### 6.2.1 Protokoll, Layer 1

Die INFO-Schnittstelle (INFO-DSS) ist nach DIN EN 62056-21 realisiert.

### 6.2.2 Protokoll, Layer 2-7

Die Bitübertragung ist mit folgenden Parametern realisieren:

- Als Baudrate ist ein Wert von 9600 Baud umgesetzt.
- Der Abstand zwischen zwei Bytes eines Telegramms ist kleiner 2ms.
- Die Zeichen sind im Format 8-N-1 kodiert.

Die Telegramme sind nach Draft IEC 62056-5-38 als SML-Antwortdatei („Response without Request“) mit folgenden SML-Nachrichten gebildet:

- SML\_Open.Response
- SML\_GetList.Response, darin - Sekundenindex zum Zeitpunkt der Telegramm-Ausgabe als ‚ActSensorTime‘
- SML\_Close.Response

Des Weiteren gilt:

- Als Kennzahl ist für den Namen der Liste: 01 00 62 0A FF FF.
- Zur Gewährleistung der Datenintegrität sind die SML-Dateien mit dem SML-Transportrahmen (Version 1) versehen.
- Für den SML\_ServerID wird als Inhalt die Geräte-Identifikation nach DIN 43863-5 genutzt.

## 6.3 Optische Fortschalttaste

Anstelle einer mechanischen Aufruftaste wird im Zähler eine optische Fortschalttaste als Bestandteil der optischen Datenschnittstelle eingesetzt.

Die optische Fortschalttaste wird verwendet zur:

- Anzeige der historischen Verbrauchswerte
- Eingabe eines PIN Codes

## 6.4 LMN Schnittstelle (RS485)

Der AS2020 verfügt über eine per Betriebsplombe schützbar Datenschnittstelle (LMN-DSS). Die LMN-Datenschnittstelle ist eine bidirektionale Schnittstelle mit folgenden Aufgaben:

- zur Zählwerkskontrolle im Rahmen der metrologischen Prüfung des Basiszählers,
- zum Setzen der Basiszählerparameter,
- zur Anbindung des Basiszählers an das SMGw.

Die LMN-Schnittstelle wird per Betriebsplombe / Betriebssicherung vor dem Zugang Dritter geschützt.

Als Wirkung der Bus-Struktur in Verbindung mit dem auf unterster Ebene angesetzten Protokoll HDLC gibt es an der LMN-Schnittstelle keine durch den Basiszähler eigenständig vorgenommene, periodische Telegramm-Ausgabe (vergleichbar der Arbeitsweise an der INFO-Schnittstelle).

---

Die LMN-Schnittstelle ist spätestens 5 Sekunden nach Erreichen der Betriebsbereitschaft funktionsfähig und kann Anfragen zur Festlegung der HDLC-Adressierung von außen beantworten. Die Transport-Schicht befindet sich im Zustand ‚keine Verbindung‘.

Die über die LMN-Schnittstelle erreichbaren und möglicherweise auch änderbaren Inhalte, können den Listen der direkt setzbaren und / oder lesbaren Parameter, entnommen werden.

Die Steckverbindung wurde als Buchse mit folgenden Eckdaten ausgeführt:

- Typ: „Western-Modular-Stecker“, RJ12 6p/6c
- Strombelastbarkeit pro Kontakt von 1A
- Spannungsfestigkeit zwischen zwei benachbarten Kontakten von 40V
- Belegung:

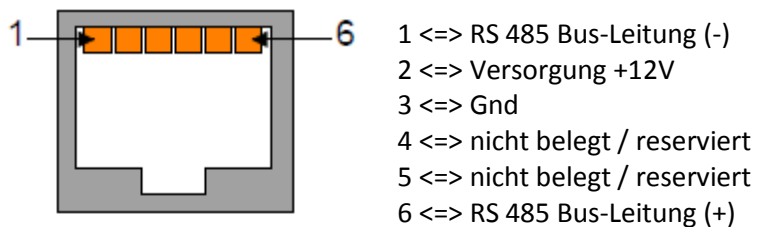


Abb. 5: Stecker-Belegung zum RS 485-Bus-Anschluss (Blick in die Buchse hinein)

#### 6.4.1 Protokoll, Layer 1

Die Schicht 1 wird als bedrahtete Schnittstelle ausgeführt. Die LMN-Schnittstelle arbeitet in der Betriebsart ‚Halb-Duplex‘.

#### 6.4.2 Protokoll, Layer 2-7

In Anlehnung an die Vorgaben der TR-03109 wurde für die LMN-Schnittstelle folgender Protokoll-Stapel implementiert:

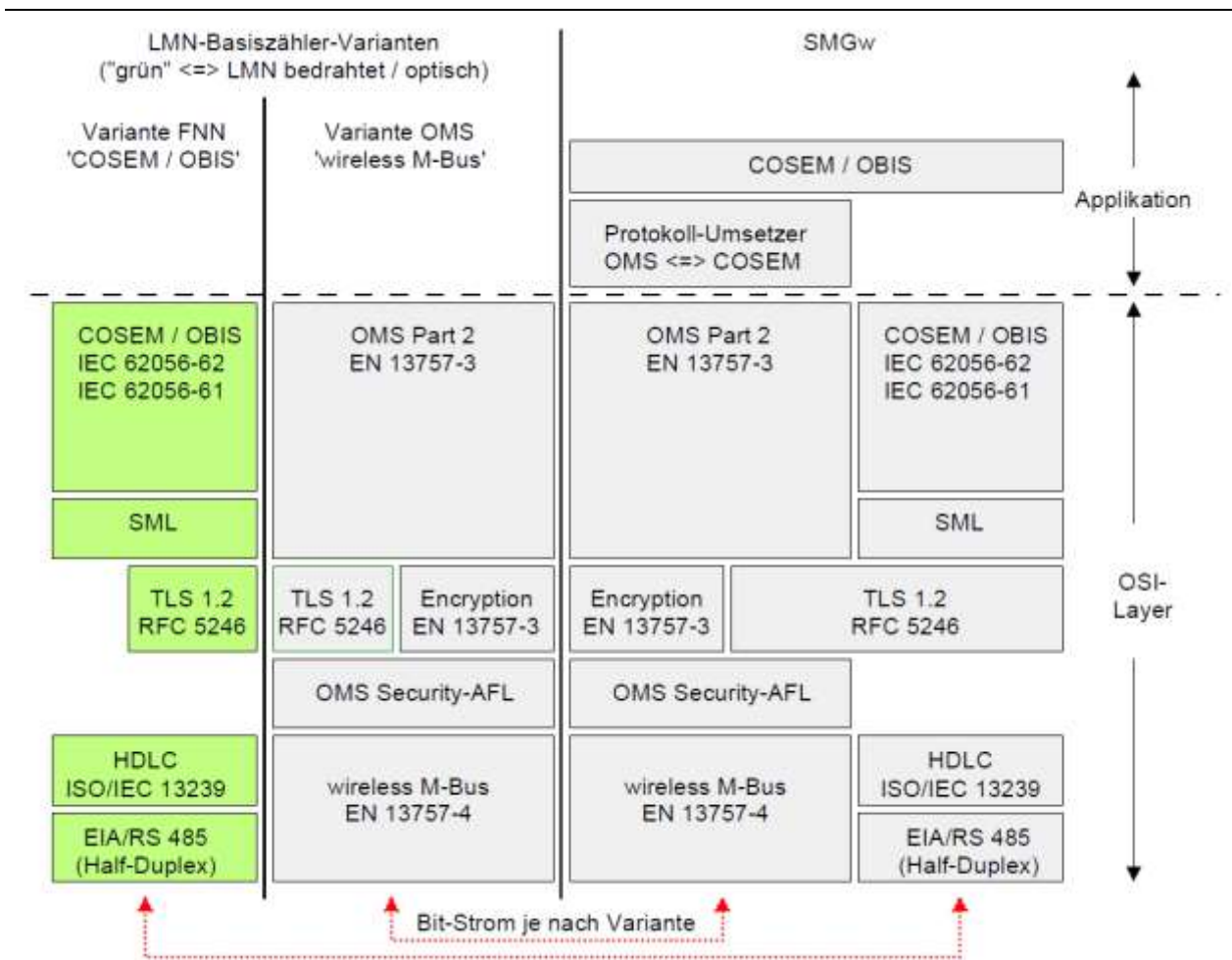


Abb. 6: Protokoll-Stapel zur LMN-Schnittstelle

Der grün markierte Stapel definiert die Ausführung für die bedrahtete LMN-Schnittstelle.

- Die Protokolle der Schichten 2 bis 7 sind gemäß FNN Lh. LMN ausgeführt.
- Als Kurvenparametersatz zu TLS nach TR-03109 wird für den Basiszähler AS2020 die Variante ECC-256 (ANSI p256r1) eingesetzt.

### 6.4.3 Lesbare und änderbare Parameter der LMN Schnittstelle

Unabhängig von der konkreten Ausführungsvariante (SLP, RLM oder Grid-Funktion) bietet der Basiszähler die folgenden Eigenschaften für den Zugriff per Datenschnittstelle an.

Nr.	OBIS hex	Funktion	Zugriff Lesen	Zugriff Schreiben
1	01 00 5E 31 00 01	Wert des Sekundenindexes	x	
2	01 00 5E 31 01 02	Aktivieren / Deaktivieren der Ausgabe	x	x
3	01 00 5E 31 01 03	Anzahl Ereignisse der Magnetfeldererkennung	x	

4	01 00 5E 31 01 04	Aktivieren / Deaktivieren Magnetfeldererkennung	x	x
5	01 00 5E 31 01 09	Aktivieren / Deaktivieren Klemmendeckelerkennung	x	x
6	01 00 5E 31 01 0A	Anzahl Ereignisse der Klemmendeckelerkennungen	x	
7	01 00 5E 31 01 05	Geräteklasse	x	
8	01 00 60 32 01 01	Herstellerkennung	x	
9	01 00 60 01 00 FF	Geräte-Identifikation nach DIN 43863-5	x	
10	01 00 00 02 00 00	Geräte-FW Version	x	
11	01 00 00 02 00 NN	-		
12	01 00 60 32 NN 04	-		
13	01 00 60 32 01 04	-		
14	01 00 5E 31 00 02	Public Key zur Signature	x	
15	01 00 5E 31 00 03	BZ-Zertifikat zum TLS-Kanal des Basiszählers	x	
16	01 00 5E 31 00 04	Private Key und BZ-Zertifikat zum TLS- Kanal		x
17	01 00 5E 31 00 05	Symmetrischer Schlüssel zum TLS- Zertifikatsaustausch		x
18	01 00 5E 31 00 06	Symmetrischer Schlüssel zum TLS- Zertifikatsaustausch		
19	01 00 60 5A 02 01	FW Prüfsumme nach MID	x	
20	01 00 60 5A 02 NN	-		
21	01 00 5E 31 00 07	Rücksetzen der kryptografischen Parameter		x
22	01 00 01 08 00 FF	Zählerstand Wirkarbeit, +A	x	
23	01 00 02 08 00 FF	Zählerstand Wirkarbeit, -A	x	
24	01 00 20 07 00 FF	Spannungswert, L1	x	
25	01 00 34 07 00 FF	Spannungswert, L2	x	

26	01 00 48 07 00 FF	Spannungswert, L3	x	
27	01 00 10 07 00 FF	Momentanleistung, +P	x	
28	01 00 01 08 00 FF	Auftrag zur Berechnung u. Bereitstellung, Zählerstand +A mit Signatur		x
29	01 00 01 08 00 FF	Auftrag zum Abholen des letzten signierten Zählerstandes, +A	x	
30	01 00 02 08 00 FF	Auftrag zur Berechnung u. Bereitstellung, Zählerstand -A mit Signatur		x
31	01 00 02 08 00 FF	Auftrag zum Abholen des letzten signierten Zählerstandes, -A	x	
32	01 00 60 05 00 FF	Statuswort	x	
33	01 00 5E 31 00 08	SMGw-Zertifikat zum TLS-Kanal	x	x
34	01 00 5E 31 00 08	Maximum Fragment Size zum TLS Kanal	x	

Tabelle 4: List der lesbaren und schreibbaren Parameter

#### 6.4.4 Rücksetzen der kryptographischen Parameter

Der Basiszähler AS2020 wird über das Kommando „Rücksetzen der kryptografischen Parameter“ hinsichtlich dieser Parameter auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

Dieses Rücksetzen bewirkt folgende Aktionen im Basiszähler AS2020:

- Der symmetrische Schlüssel zum TLS-Zertifikats-Austausch wird auf den Lieferzustand gesetzt (das Register „Betriebsschlüssel“ wird damit auf den „Initial-Schlüssel“ gesetzt).
- Alle TLS-Zertifikate und temporären TLS-Eigenschaften inkl. der Session-Keys werden explizit mit ‚0x00...00‘ überschrieben.
- Der Transmission-Counter (siehe symmetrische Verschlüsselung zum Austausch der TLSZertifikate in FNN Lh. LMN) wird nicht zurückgesetzt.

#### 6.5 Statuswort

Das Statuswort des Zählers enthält die folgenden Informationen

Bit	Bedeutung	Zustand "1", wenn	Zustand "0", wenn
0	Identifikation (LSB)	-	immer zu "0"
1	Identifikation	-	immer zu "0"
2	Identifikation	immer zu "1"	-



3	Identifikation	-	immer zu "0"
4	Identifikation	-	immer zu "0"
5	Identifikation	-	immer zu "0"
6	Identifikation	-	immer zu "0"
7	Identifikation (MSB)	-	immer zu "0"
8	Anlauf/Stillstand, +A	Zähler ist angelaufen	Zähler im Stillstand
9	magnetische Beeinflussung	Beeinflussung erkannt	Rücksetzen bei Spannungswiederkehr, nach 24h nach Wegfall des Ereignisses
10	Klemmendeckelmanipulation	Beeinflussung erkannt	Rücksetzen bei Spannungswiederkehr, nach 24h nach Wegfall des Ereignisses
11	Energierichtung	Messung von -A	Messung von +A
12	Energierichtung, L1	Messung von -A	Messung von +A
13	Energierichtung, L2	Messung von -A	Messung von +A
14	Energierichtung, L3	Messung von -A	Messung von +A
15	Drehfeld	Phasenfolge weicht von L1 -> L2 -> L3 ab	Phasenfolge L1 -> L2 -> L3
16	Rücklauf Sperre	Sperre aktiv	Sperre nicht aktiv
17	Fehler eichrelevant	Fehler erkannt	kein Fehler
18	Spannung, L1	Spannung vorhanden	Spannung nicht vorhanden
19	Spannung, L2	Spannung vorhanden	Spannung nicht vorhanden
20	Spannung, L3	Spannung vorhanden	Spannung nicht vorhanden

Tabelle 5: Statusbits im Statuswort

## 6.6 Zeitbezug zur Messwertbildung

Der Zeitbezug für die Zuordnung der Messwert-Bildung zu einem konkret, unter der Verwendung der gesetzlichen Zeit, markierten Zeitpunkt wird nach TR-03109 durch das SMGW vorgenommen. Damit diese Zuordnung mit Blick auf die stark schwankenden und nicht immer zu vernachlässigenden Laufzeiten der Kommunikationsstrecke Basiszähler zum SMGW möglichst genau ist, benutzt das SMGW ein in FNN Lh. SMGW-Fkt. definiertes Korrekturverfahren. Das Korrekturverfahren basiert darauf, dass der AS2020 einen Sekundenindex mitführt, der zu jedem Messwert hinzugefügt wird auch wenn möglicherweise der Versand erst später stattfindet.

Für diesen Prozess werden folgende Anforderungen des AS2020 erfüllt:

- Der Basiszähler enthält einen Sekundenindex.
- Der Sekundenindex beginnt mit dem allerersten Start der Firmware des Basiszählers bei ‚0‘ und wird von diesem Moment an im Takt jeder Sekunde um ‚1‘ erhöht.

Bei Spannungsausfall wird der Stand des Sekundenzählers zum Zeitpunkt des Spannungsausfalls abgespeichert. Bei erneutem Start der Firmware nach Spannungswiederkehr wird der Sekundenzähler mit dem um ‚1‘ gegenüber dem Sekundenzähler-Stand bei Spannungsausfall weiter gezählt.

Es ist in allen Betriebssituationen des AS2020 gewährleistet, dass der Inhalt des Sekundenzählers niemals zurückspringt sondern immer streng monoton ansteigt.

Jeder Messwert, der in dem Basiszähler gebildet und zur späteren Verwendung eingefroren oder sofort über eine der Datenschnittstellen ausgegeben wird, ist mit dem Sekundenzähler-Stand versehen, der zum Zeitpunkt der Messwert-Bildung vorlag.

Jede Ausgabe eines Messwerts über einen der Datenschnittstelle erfolgt unter Angabe von mindestens einer der folgenden Informationen:

- - Messwert,
- - Sekundenzähler-Stand zum Zeitpunkt der Bildung des Messwerts,
- - Sekundenzähler-Stand zum Zeitpunkt der Versendung des Messwerts im Link-Layer des jeweils verwendeten Protokoll-Stapels

Der Sekundenindex zum Zeitpunkt der Versendung des Messwerts wird in der Antwort-Nachricht ‚SML\_Open‘ unter ‚refTime‘ mitgesendet.

## 6.7 Messwerk, Basisanforderungen für SLP, RLM und GRID Funktion

Das Messwerk des Zählers deckt die folgenden Anforderungen ab:

Nr.	Merkmal	Funktion
1	Zählerart	+A mit Rücklaufsperr +A / -A -A mit Rücklaufsperr -A saldierend ohne Rücklaufsperr
2	Arbeitsweise des Messwerks für Wirkverbrauch	DIN EN 62 0530 21
3	Messung	Messung als Summe über alle Außenseiter

4	Messart	auch ohne Anschluss des MP einsetzbar
5	Auflösung	direkter Anschluss: 100mWh halbindirekter Anschluss: 10mWh
6	Nennspannung	direkter Anschluss: 3x AC230/400V 3x AC230V AC230V halbindirekter Anschluss: 3x AC230/400V 3x AC230V
7	Bemessungs / Referenz Grenzstrom	Direktanschluss: 5(60)A 5(100)A indirekter Anschluss: 1(6)A
8	Nennfrequenz	50Hz
9	Genauigkeitsklasse	Direktanschluss: Klasse A, B indirekter Anschluss: Klasse B
10	Temperaturbereich	-25°C ... +50°C
11	Wirkleistung, P (Summe über alle Phasen)	Mittelwert über 1s mit Vorzeichen gemäß OBIS KZ: 16.7.0 Auflösung direkt Zähler: 1W Auflösung indirekt Zähler: 0,1W
12	Spannungswert, L1	Effektivwert, gegen N gemessen max. Fehler: ≤1% Auflösung: 0,1V Mittelwert über 1s Angabe in V
13	Spannungswert, L2	siehe Spannungswert, L1
14	Spannungswert, L3	siehe Spannungswert, L1

Tabelle 6: Merkmale des Messwerks

## 6.8 Prüf-LED

Die sogenannte ‚metrologische LED / Prüf-LED‘ dient der Ausgabe energieproportionaler Impulse und wird im Zuge metrologischer Prüfungen verwendet.

- Farbe
  - Infrarot gemäß DIN EN 62056-21

- 
- Auswahl der Bezugsgröße
    - +A, -A, +A/-A, -A saldierend ohne Rücklaufsperrung, je nach Zählertyp.
    - Bezugsgröße wird immer durch die bestimmungsgemäße Messart bestimmt. Die Auswahl per Datenschnittstelle ist daher nicht notwendig.
  - Vorgabe zur Bezugsgröße
    - Mit Spannungswiederkehr verwendet die metrologische LED die Wirkarbeit.
  - Zähler mit Funktion +A:
    - Prüf-LED generiert keine Pulse in Energierichtung -A
  - Zähler mit Funktion -A:
    - Prüf-LED generiert keine Pulse in Energierichtung +A
  - Zähler mit Funktion +A/-A:
    - Prüf-LED generiert in beide Energierichtungen Pulse
  - Zähler mit Funktion saldierend:
    - Prüf-LED generiert in beide Energierichtungen Pulse
  - Verhalten die Stillstand der angewählten Bezugsgröße:
    - Dauerlicht.
  - Impulskonstante
  - Siehe Typenschild
 

○ Direktanschluss 5(60)A:	10.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms ( $\pm 20\%$ )
○ Direktanschluss 5(100)A:	5.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms ( $\pm 20\%$ )
○ Messwandler 1(6)A:	100.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms ( $\pm 20\%$ )

## 6.9 Signaturbildung zu ausgewählten Messwerten

Im Zähler wurde der nach dem FNN-Lastenheft gewählte kryptographische Schutz durch Einsatz des Verfahrens ECC-256 realisiert.

Der AS2020 bietet die Möglichkeit die aktuellen Zählerstände +A, und je nach Zählervariante auch Zählerstände ,-A', ,R1', ,R2', ,R3' sowie ,R4' zu signieren. Das Signaturverfahren wird an das mit dem FNN Lh. EDL definierte Konzept angelehnt.

Die eigenständige, periodische Berechnung und Bereitstellung der Signaturen an der INFO-Schnittstelle ist nicht zulässig.

## 6.10 Manipulationserkennung

Der AS2020 Basiszähler bietet folgende Mechanismen zur Manipulationserkennung:

- Erkennung der Klemmendeckelöffnung

Diese Erkennung ist nur aktiv, wenn der Basiszähler zum Zeitpunkt des Öffnens elektrisch versorgt und damit in Betrieb ist und die Detektion aktiviert ist.

- Magnetfeldererkennung

Erkennung eines unzulässig großen Magnetfeldes erzeugt von einem Permanentmagneten mit einer magnetischen Flussdichte von  $200\text{mT} \pm 20\text{mT}$ , gemessen bei 10mm Abstand zur Polfläche und

---

15mT±2mT, gemessen bei 60mm Abstand zur Polfläche, wird erkannt, ein magnetisches Feld, erzeugt von einem Permanentmagneten mit einer magnetischen Flussdichte von 20mT±2mT, gemessen bei 10mm Abstand zur Polfläche wird nicht erkannt.

- Gehäusedeckelöffnung

Gehäuseober- und Unterteil sind miteinander verschweißt und werden bei versuchter Öffnung beschädigt.

## 6.11 Historische Verbrauchswerte

### 6.11.1 Erfassung der historischen Verbrauchswerte

Der AS2020 Zähler bietet die Möglichkeit der Erfassung historischer Werte. Dabei gilt:

Für die Variante SLP ist die Erfassung historischer Verbrauchswerte einschließlich der Datenschutzoption über ‚PIN-Schutz‘ vorgesehen.

Zur Gewährleistung der gemäß EnWG geforderten Information der Endverbraucher ist eine gleitende Verbrauchswertberechnung realisiert. Diese liefern die im weiteren Dokument mit ‚historischer Verbrauch‘ benannten Informationen.

Die Verbrauchswerte werden aus den Messwerten zu ‚+A‘ gebildet (Können die Verbrauchswerte nicht gebildet werden, siehe Varianten mit reiner ‚-A‘ Messung, wird „-.“ zur Anzeige gebracht. Optional werden die Verbrauchswerte auf Basis von ‚-A‘ gebildet, wenn keine Messwerte zu ‚+A‘ angezeigt werden und der Basiszähler über eine Rücklaufsperrung verfügt.)

Historischer Verbrauch über feste Zeiträume:

Damit werden alle 24 Stunden (freilaufend, nicht auf die volle Stunde bezogen) die Verbrauchswerte über die folgenden Bereiche gemessen:

- 1 Tag, 1d (Tagesverbrauch)
- 7 Tage, 7d (Wochenverbrauch)
- 30 Tage 30d (Monatsverbrauch)
- 365 Tage, 365d. (Jahresverbrauch)

Die Aufzeichnung erfolgt 24 Monate, 730 x „1 d“, 104 x „7 d“, 24 x „30 d“, 2 x „365 d“

Des Weiteren gilt:

Die Zeitmessung zur Verbrauchsaufzeichnung erfolgt nur, wenn der Basiszähler AS2020 mindestens einphasig versorgt wird.

Die Verbrauchsaufzeichnung erfolgt in einem Ringspeicher. Die Verbrauchswerte werden Täglich (3600s x 24) aktualisiert.

Nach dem Nullstellen der Verbrauchsaufzeichnung (immer über alle vorgenannten Zeiträume) wird solange „-.“ dargestellt, bis der entsprechende Zeitraum das erste Mal abgelaufen ist und damit ein historischer Verbrauchswert ausgegeben werden kann.

Historischer Verbrauch seit letzter Nullstellung:

Um dem Endkunden die Information zum Energieverbrauch über einen vom ihm frei wählbaren Zeitraum geben zu können, bietet der AS2020 die Anzeige des „Verbrauchs seit letzter Nullstellung“.

Der Endkunde hat die Möglichkeit, über das optische Bedienelement jederzeit diesen Verbrauchszähler zurückzusetzen.

---

Der „Verbrauch seit letzter Nullstellung“ wird nicht automatisch zu ‚Null‘ gesetzt. Das Zählwerk arbeitet solange, bis es manuell durch den Bediener zurückgesetzt wird.

Mit Erreichen des Zählerstands von 99999,9 wird der „Verbrauch seit letzter Nullstellung“ auf 0,0 gesetzt.

Die Erfassung des Verbrauchs seit letzter Nullstellung beginnt mit erstem Erreichen der Betriebsbereitschaft.

Die Erfassung des Verbrauchs seit letzter Nullstellung ist zeitlich nicht mit der Erfassung der anderen historischen Verbrauchswerte korreliert.

### 6.11.2 Anzeige der historischen Verbrauchswerte - Zugriffsschutz

Um die Anzeige historischer Verbrauchswerte aufrufen und optional datenschutzrechtlich schützen zu können, besitzt der Zähler die folgenden Eigenschaften.

Der Aufruf der historischen Verbrauchswerte auf der Anzeige erfolgt über die optische Fortschaltung; dabei kann darüber eine PIN-Eingabe erfolgen.

Über die LMN-Schnittstelle wird in dem Basiszähler ein individueller PIN-Code (4-Stellen, dezimal) ablegt.

- Die Benutzung von ‚0000‘ als PIN-Code ist unzulässig. Der Basiszähler AS2020 bietet drei Betriebsvarianten zur Anzeige der historischen Verbrauchswerte:
  - Anzeige der historischen Verbrauchswerte deaktiviert (dieser Zustand wird entweder automatisch eingestellt, wenn der Basiszähler an ein SMGW angeschlossen ist oder er wird per LMN-Schnittstelle konfiguriert).
  - Anzeige der historischen Verbrauchswerte ohne aktivierte Datenschutz-Option.
- Anzeige der historischen Verbrauchswerte mit aktivierter Datenschutz-Option:
  - Der Endkunde erhält bei aktiviertem Schutz per PIN wie folgt Zugang zu seiner Anzeige.
  - Per Bedienelement wird mit erstem „Klick“ nach dem Anzeigetest der PIN-Code abgefragt. Darstellung: - 0 - - - -
  - Per „kurzem Klick“ kann die erste Ziffer geändert werden:  
0-> 1-> 2-> 3-> 4-> 5-> 6-> 6->7-> 8-> 9-> 0-> 1-> usw.
  - Nach einer Wartezeit von 3 Sekunden wird die nächste Stelle angesteuert. Dieses Weiterschalten auf die Eingabeposition für die nächste Ziffer erfolgt automatisch (und bedarf damit keiner Eingabeaktion durch den Bediener)
  - Darstellung dann: - 3 0 - -
  - Der Vorgang wiederholt sich dann analog für die dritte und vierte Stelle.
  - Nach der vierten Wartezeit wird der PIN-Code überprüft. Ist dieser korrekt, wird das Display vollständig aktiviert und der weitere Bedienablauf erfolgt gemäß Tabelle 7. Ist der PIN Code nicht korrekt, wird das Display wieder in den Ausgangs-Zustand nach Tabelle 7 geschaltet.
- Mit Spannungswiederkehr und aktivierter Datenschutzoption per PIN-Code ist folgendes Verhalten realisiert:
  - Bei Spannungswiederkehr und Anzeige der historischen Verbrauchswerte mit aktivierter Datenschutz-Option startet der Basiszähler AS2020 im Ausgangs-Zustand nach Tabelle 7 (geschützter Modus)
  - Bei Spannungswiederkehr wird an der INFO-Schnittstelle der „reduzierte Datensatz“ aktiviert.

- Bei Spannungswiederkehr wird auf dem Display die Momentanleistung abgeschaltet.

### 6.11.3 Erfassung der historischen Verbrauchswerte - Aufrufmodus

Die Anzeige historischer Verbrauchswerte erfolgt nur, wenn der Basiszähler AS2020 nicht an ein SMGW angeschlossen ist.

Sobald zu dem Basiszähler über die LMN-Schnittstelle ein TLS-Kanal aufgebaut worden ist und der Zustand „Betrieb in einer gesicherten SMGW-Umgebung“ gilt, wird der Aufrufmodus / Bedienablauf zur Anzeige historischer Verbrauchswerte deaktiviert.

Sobald zu dem Basiszähler über die LMN-Schnittstelle innerhalb einer Zeitdauer von 60 Minuten kein TLS-Kanal aufgebaut worden ist, wird der Aufrufmodus / Bedienablauf zur Anzeige historischer Verbrauchswerte aktiviert, falls diese Funktion generell konfiguriert ist.

Um die historischen Verbrauchswerte und die Momentanleistung auf dem Display anzeigen zu können, wird gefordert:

- Je nach Konfiguration zum PIN-Code wird die Eingabe des PIN-Code verlangt oder direkt in den Aufrufmodus verzweigt.
- Der Bedienablauf unterscheidet zwischen „kurzem Tastendruck“ und „langem Tastendruck“
  - Ein „Tastendruck“ wird als „kurzer Tastendruck“ interpretiert, wenn die zeitliche Dauer grösser 0 und kleiner  $4 \pm 0,5$  Sekunden beträgt.
  - Die Reaktion erfolgt mit dem ersten Erkennen des „kurzen Tastendrucks“ („steigende Flanke“), mit folgender Ausnahme: Darf in den betroffenen Bedien-schritt ein „langer Tastendruck“ ebenfalls zum Einsatz kommen, erfolgt die Reaktion erst am Ende des „kurzen Tastendrucks“ („fallende Flanke“).
  - Ein „Tastendruck“ wird als „langer Tastendruck“ interpretiert, wenn die zeitliche Dauer mindestens 5 Sekunden beträgt.
  - Die Reaktion erfolgt mit Erkennen des Zustands „langer Tastendruck“.
  - Die durch den Bedienablauf zur Anzeige gebrachten Inhalten werden automatisch nach  $120 \pm 10$  Sekunden, gemessen ab dem Ende des letzten „Tastendrucks“, entfernt und mit dem Zustand nach Position 1 der Tabelle 7 ersetzt.

Der Ablauf ist wie folgt definiert:

Pos	Nr. des "kurzen Tastendruck"	LCD Anzeige im Feld KZ	Funktion	Einheit
1	-	-	Zustand vor erster Eingabe: rollierende Anzeig	
2	1	-	Aktivierung Anzeigetest durch zusätzliche Tastendruck wird in nächsten Schritt verzweigt	
3	2	Pin	PIN Code aktiviert: Eingabe des Pin Codes	

			Pin Code nicht aktiviert: weiter bei Position 5	
4	3		Pin Code flach eingegeben: weiter bei Position 1	
5	3	P	Pin Code korrekt eingegeben Momentanleistung	W
6	4	E	Historischer Verbrauch seit letzter Nullstellung, mit einer Nachkommastelle. Bei halbindirektem Zähler mit 2 Nachkommastellen.  Erfolgt während dieses Verbrauchs ein "langertastendruck" wird der hist. Verbrauch seit letzter Nullstellung auf "0.0" gesetzt	kWh
7	5	1d	Tagesverbrauch: Darstellung mit 1 (DZ) oder 2 Nachkommastellen (MZ)	kWh
8	6	7d	Wochenverbrauch: Darstellung mit 1 (DZ) oder 2 Nachkommastellen (MZ)	kWh
9	7	30d	Monatsverbrauch: Darstellung mit 1 (DZ) oder 2 Nachkommastellen (MZ)	kWh
10	8	365d	Jahresverbrauch: Darstellung mit 1 (DZ) oder 2 Nachkommastellen (MZ). Erfolgt während Anzeige ein "langer Tastendruck" werden alle 4 hist. Werte auf "-.-" gesetzt	kWh
11	9	InF	Definition Datensatzes an Info-Schnittstelle  "on": vollständiger Datensatz  "OFF": reduzierter Datensatz  Erfolgt während der Anzeige von "on" ein "langer Tastendruck" wird in den Zustand "OFF" gewechselt und umgekehrt	
12	10	Pin	Einstellung, ob erneute PIN Code Eingabe gewünscht wird  "on": PIN Code Eingabe gewünscht  "OFF"; PIN Code Eingabe nicht gewünscht	



13	11		Zustand gemäß Position 1	
----	----	--	--------------------------	--

Tabelle 7: Ablauf der Anzeige historischer Werte

### 6.11.4 Lesbare / schreibbare Register zur Handhabung historischer Werte

Zur Handhabung historischer Verbrauchswerte werden die folgenden Register zusätzlich zur Verfügung gestellt:

Nr.	OBIS hex	Funktion	Zugriff Lesen	Zugriff Schreiben
1	01 00 5E 31 00 06	Zugriffsschutz per PIN-Code	x	x
2	01 00 5E 31 01 07	Eingabe des PIN's im Klartext		x
		Schreiben des Pins führt dazu, dass der reduzierte Datensatz auf der optischen Schnittstelle ausgegeben wird, die Momentanwerte der Leistung und Ausgabe der historischen Werte auf dem LCD werden abgeschaltet		
3	01 00 5E 31 01 08	Aktivieren / Deaktivieren der Anzeige historischer Verbrauchswerte	x	x
4	01 00 01 08 00 60	Historischer Verbrauchswert zum Tagesverbrauch	x	
5	01 00 01 08 00 61	Historischer Verbrauchswert zum Wochenverbrauch	x	
6	01 00 01 08 00 62	Historischer Verbrauchswert zum Monatsverbrauch	x	
7	01 00 01 08 00 63	Historischer Verbrauchswert zum Jahresverbrauch	x	
8	01 00 01 08 00 64	Historischer Verbrauchswert seit letzter Rückstellung	x	
9	01 00 5E 31 01 01	Aktivieren / Deaktivieren der Anzeige der Momentanleistung auf LCD	x	x

Tabelle 8: Lesbare und schreibbare Register zur Handhabung historischer Werte

### 6.12 Doppeltariffunktionalität (optional)

Zum Einsatz in einer Zweitarif-Anlage ohne SMGw bietet der AS2020 als SLP Zähler die Option eines integrierten Zweitarif-Zählwerks.

- Eine in dem Basiszähler zu einer Energierichtung vorhandene Doppeltarif-Funktion kann sich in den folgenden Zuständen befinden

- ‚vorbereitet‘ oder
- ‚unterdrückt‘
- Damit eine Doppeltarif-Funktion benutzt werden kann, muss sie den Zustand ‚vorbereitet‘ haben:

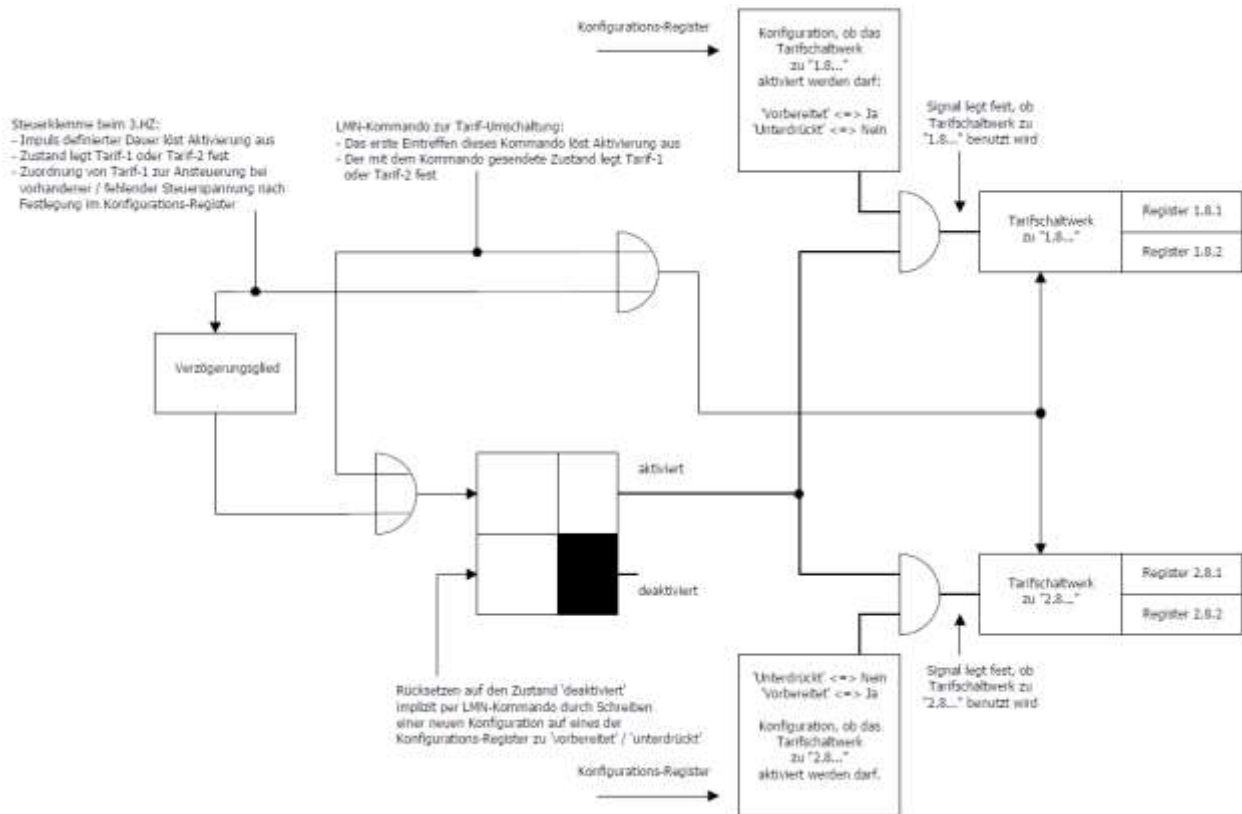


Abb. 7: Funktionsverhalten der Konfiguration für die Benutzung der Doppeltarif-Funktion

Die Doppeltarif-Funktion kann per Konfiguration über die LMN-Schnittstelle jeweils einzeln für die Richtungen „1.8.x“ und „2.8.x“ für die Benutzung ‚vorbereitet‘ oder ‚unterdrückt‘ werden.

Zusätzlich kann die funktionale Zuordnung zwischen „Spannung zwischen Klemme 13 und Klemme 15 vorhanden“ oder „Tarifansteuerung per LMN-Schnittstelle“ und Tarif-1 oder Tarif-2 konfiguriert werden.

Der Basiszähler AS2020 stellt in seinem Display den aktiven Tarif über das Symbol „T1“ oder „T2“ dar.

### 6.12.1 Hardwareausführung des Steuereingangs

Die Position des Steuereingangs ist in der folgenden Abbildung zu sehen.



	- LMN Tarifsteuerung "EIN"								
5	Zuordnung für Register "x.8.2" - Spannung zwischen Klemme 13 und 15 - LMN Tarifsteuerung "EIN"	x	x	x	x	x	x	0	x
6	zukünftige Anwendung	0	0	0	x	x	0	x	0

Tabelle 9: Statusbits für Doppeltarifanwendung

- Die Doppeltarif-Funktion kann in folgenden Unter-Varianten realisiert werden die genannten Register sind zusätzlich zu den vorhandenen Registern 1.8.0 und / oder 2.8.0 vorgesehen:
  - Ausführung mit den Registern „1.8.1“ und „1.8.2“ als Zweitarif-Zählwerk für +A
  - Ausführung mit den Registern „2.8.1“ und „2.8.2“ als Zweitarif-Zählwerk für -A
  - Ausführung mit den Registern „1.8.1“, „1.8.2“ sowie „2.8.1“ und „2.8.2“ als Zweitarif- Zählwerk für ,+A / -A
- Die Ansteuerung erfolgt gekoppelt. Damit befinden sich entweder die x.8.1 oder die x.8.2 Register im Eingriff (bezogen auf die je nach gewählter Variante – Doppeltarif-Funktion zu 1.8.x und / oder zu 2.8.x – vorhandenen und gemäß Tabelle 9 vorbereiteten Register).
- Falls vorhanden, ist die Summe aus 1.8.1 und 1.8.2 immer identisch zum Inhalt 1.8.0.
- Falls vorhanden, ist die Summe aus 2.8.1 und 2.8.2 immer identisch zum Inhalt 2.8.0.
- Wird die Doppeltarif-Funktion unterdrückt (ist jedoch als Option vorhanden), erfolgt der Zählwerks-Vorschub immer synchron in den Registern x.8.0 und x.8.1.

Bei aktivierter und vorbereiteter Doppeltarif-Funktion gilt:

- Ausgabe der Register x.8.1 und x.8.2 rollierend am Display
- Ausgabe der Register 8.1 und 8.2 ohne Nachkommastelle an der INFO-Schnittstelle.
- Bei Ausbleiben einer Ansteuerung länger 60 sec, fällt die Registrierung automatisch in den nicht angesteuerten Zustand

Ist die Doppeltarif-Funktion vorhanden gilt:

- Die Register x.8.1 und x.8.2 sind in die Liste nach Tabelle 4 per LMN erreichbaren Register aufzunehmen. Die Register sind vergleichbar der Festlegung zu 1.8.0 und nur lesbar zu gestalten.

LMN-Kommando zur Tarifumschaltung:

Nach FNN Vorgabe wurde ein weiteres Register des Datentyps *boolean* unter der Kennzahl (01 00 5E 31 01 0C) aufgenommen. Dieses kann geschrieben sowie gelesen werden. Es gilt dabei folgender Zusammenhang:

- Schreiben: Per Konfiguration wird festgelegt, ob per ‚TRUE‘ das Zählwerk zu ‚T2‘ oder zu ‚T1‘ eingeschaltet wird.
- Lesen: Die Zuordnung von ‚TRUE‘ zu Zahlwerk ‚T2‘ oder ‚T1‘ folgt ebenfalls der Konfiguration nach Tab. 22.

- Das Schreiben auf dieses Register aktiviert die Doppeltarif-Funktion automatisch. Das Schreiben auf dieses Register wird ignoriert (und mit der Attention „81 81 C7 C7 FE 05“ beantwortet), falls nicht mindestens eine Doppeltarif-Funktion im Zustand ‚vorbereitet‘ ist. Das Lesen aus diesem Register wird ignoriert, falls nicht mindestens eine Doppeltarif-Funktion im Zustand ‚vorbereitet‘ ist.

Konfiguration der Doppeltarif-Funktion:

Das entsprechende Register kann geschrieben sowie gelesen werden. Dabei gilt:

- **Schreiben:** Konfiguration gemäß bitweiser Kodierung nach Tabelle 9
- **Lesen:** Konfiguration gemäß bitweiser Kodierung nach Tabelle 9
  - Das Schreiben auf dieses Register deaktiviert die Doppeltarif-Funktion automatisch
  - Das Schreiben mit unzulässigen Bit-Kombinationen wird mit der Attention „81 81 C7 C7 FE 05“ beantwortet:

Des Weiteren gelten die folgenden Regeln:

- Die Ansteuerung per LMN-Schnittstelle hat Vorrang vor dem per Steuerklemmen angelegtem Ansteuersignal.
- Ist die Doppeltarif-Funktion ‚vorbereitet‘ und wird für die Dauer von mehr als 15 Sekunden eine Tarif-Ansteuerung an der Tarif-Umschaltklemme erkannt, wird die Doppeltarif-Funktion automatisch aktiviert.
- Befindet sich der Basiszähler in der Betriebsart „Betrieb in einer gesicherten SMGW-Umgebung“, wird die Doppeltarif-Funktion für alle Energierichtungen auf den Zustand ‚unterdrückt‘ gesetzt.
- Befindet sich der Basiszähler in der Betriebsart „Betrieb in einer gesicherten SMGW-Umgebung“, wird das Schreiben auf eines der Konfigurations-Register abgelehnt und mit der Attention „81 81 C7 C7 FE 05“ beantwortet.

## 7 Zusätzliche Anforderungen an die RLM Variante

### 7.1 Messwerk RLM abweichend von SLP

Das Messwerk des Zählers deckt die folgenden Anforderungen ab:

Nr.	Merkmal	Funktion
1	Zählerart	4Q-Zähler
2	Messart	3- und 4-Leiterbetrieb, wobei im 3-Leiter-Netz ist eine externe Kunstschtung nach DIN 43856 (Messsatzarten M3 und M6) zu verwenden
3	Anlauf	Die Anlaufschwellen von Wirk- und Blind-Messteil arbeiten unabhängig voneinander
4	Zählwerk / Auflösung	R1, R2, R3 und R4 WV bei indirektem Anschluss - 10 mWh, Schrittweite 10 mWh

		<p>BV bei direktem Anschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 mvarh, Schrittweite 100 mvarh</li> </ul> <p>BV bei halb- und indirektem Anschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 mvarh, Schrittweite 10 mvarh</li> </ul>
5	Nennspannung	<p>Direktanschluss: 3x230/400V</p> <p>indirekter Anschluss: 3x58/100V</p>
6	Arbeitsweise des Messwerks für Blindverbrauch	Messung von Oberschwingungen in Anlehnung an DIN EN 62 0530 21
7	Spannungsmessung, L1	<p>indirekter Anschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messabweichung &lt; 1 % bezogen auf den Messwert</li> <li>- Frequenzbereich von der Nennfrequenz bis zur 20ten Harmonischen (in Anlehnung EN 50470-3)</li> </ul> <p>Auflösung : 0,1 V</p> <p>Als Mittelwert über 1 Sekunde in V</p>
8	Spannungsmessung, L2	Siehe Nr. 7
9	Spannungsmessung, L3	Siehe Nr. 7
10	Genauigkeitsklasse	<p>Klasse B (MID) für WV mit direktem Anschluss;</p> <p>Klasse 2 für BV (DIN EN 62053-23) mit direktem Anschluss;</p> <p>&lt;Klasse B (MID) für WV mit Stromwandler-Anschluss;</p> <p>&lt;Klasse 2 für BV (DIN EN 62053-23) mit Stromwandler-Anschluss;</p> <p>&lt;Klasse B (MID) für WV mit Strom-und Spannungswandler-Anschluss;</p> <p>&lt;Klasse 2 für BV (DIN EN 62053-23) mit Strom-und Spannungswandler-Anschluss</p> <p>Siehe Typenschild</p>
11	Blindarbeit, R1	<p>Gemessen wird nur die Grundschiwingung, wobei folgende Kontrollmessung einzuhalten wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfpunkt gemäß Norm (DIN EN 50470-3) für Wirkverbrauch;</li> <li>- Referenzwert ist die Blindleistung der Grundschiwingung;</li> <li>- erlaubter Zusatzfehler: Cl. 2 mit 0,8%, anzugeben in kvarh;</li> <li>- Auflösung der Zählwerke entsprechend Wirkarbeit</li> </ul>
12	Blindarbeit, R2	Siehe Nr. 11
13	Blindarbeit, R3	Siehe Nr. 11
14	Blindarbeit, R4	Siehe Nr. 11

15	Blindleistung, Q1 bis Q4	nach DIN EN 62053-23 in Verbindung mit der jeweils geforderten Klassengenauigkeit. Die Berechnung erfolgt als Mittelwert über 1 Sekunde direkter Anschluss: - 1 var indirekter Anschluss: - 0,1 var
----	-----------------------------	---

Tabelle 10: zusätzliche Merkmale des Messwerkes (RLM)

## 7.2 Prüf LED des RLM Zählers

Die sogenannte ‚metrologische LED / Prüf-LED‘ dient der Ausgabe energieproportionaler Impulse und wird im Zuge metrologischer Prüfungen verwendet.

- Farbe
  - Infrarot gemäß DIN EN 62056-21
- Auswahl der Bezugsgröße
  - Erfolgt per LMN-Schnittstelle (WV/BV). Es werden nach der Umschaltung die energieproportionalen Impulse für die Blindarbeit (+R/-R), ohne Rücklaufsperrung ausgegeben
  - Tritt innerhalb von 24h kein Befehl über die Datenschnittstelle auf, geht die LED wieder die Default-Einstellung zurück (WV)
- Vorgabe zur Bezugsgröße
  - Mit Spannungswiederkehr verwendet die metrologische LED die Wirkarbeit.
- Zähler mit Funktion +A:
  - Prüf-LED generiert keine Pulse in Energierichtung -A
- Zähler mit Funktion -A:
  - Prüf-LED generiert keine Pulse in Energierichtung +A
- Zähler mit Funktion +A/-A:
  - Prüf-LED generiert in beide Energierichtungen Pulse
- Zähler mit Funktion saldierend:
  - Prüf-LED generiert in beide Energierichtungen Pulse
- Verhalten bei Stillstand der angewählten Bezugsgröße: Dauerlicht.
- Impulskonstante
  - Direktanschluss 5(60)A: 10.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms (±20%)
  - Direktanschluss 5(100)A: 5.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms (±20%)
  - Messwandler, indirekt: 100.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms (±20%)
  - Messwandler, halbindirekt: 100.000 imp/kWh, Impulsdauer 2ms (±20%)

## 7.3 LMN Schnittstelle des RLM Zählers

Für die LMN Schnittstelle gilt bei dem RLM Zähler:

- Die Versorgungsanschlüsse der elektrischen LMN-Schnittstelle können zur Hilfsspannungs-Versorgung des Basiszählers AS2020 benutzt werden. Der Basiszähler arbeitet in dieser Betriebsart als Senke. (Aufnahme: max. 3W bei 12V)
- Sobald eine der Mess-Spannungen vorhanden ist, wird der Basiszähler aus der Mess-Spannung versorgt.

### 7.3.1 Lesbare / änderbare Eigenschaften

Mit dem RLM Zähler können die folgenden zusätzlichen Daten ausgelesen werden:

Nr.	OBIS hex	Funktion	Zugriff Lesen	Zugriff Schreiben
1	01 00 05 08 00 FF	Zählerstand Blindarbeit, R1	x	
2	01 00 06 08 00 FF	Zählerstand Blindarbeit, R2	x	
3	01 00 07 08 00 FF	Zählerstand Blindarbeit, R3	x	
4	01 00 08 08 00 FF	Zählerstand Blindarbeit, R4	x	
5	01 00 01 08 00 FF	Auftrag zur Berechnung u. Bereitstellung, Zählerstand +A, R1, R4 mit Signatur		x
6	01 00 01 08 00 FF	Auftrag zum Abholen des letzten signierten Zählerstandes, +A, R1, R4	x	
7	01 00 02 08 00 FF	Auftrag zur Berechnung u. Bereitstellung, Zählerstand -A, R2, R3 mit Signatur		x
8	01 00 02 08 00 FF	Auftrag zum Abholen des letzten signierten Zählerstandes, -A, R2, R3	x	
9	01 00 05 07 00 FF	Momentan Blindleistung, Q1	x	
10	01 00 06 07 00 FF	Momentan Blindleistung, Q1	x	
11	01 00 07 07 00 FF	Momentan Blindleistung, Q1	x	
12	01 00 08 07 00 FF	Momentan Blindleistung, Q1	x	
13	01 00 5E 31 01 01	Umschaltung der LED zur Ausgabe von Wirk- oder Blindverbrauchsimpulse	x	x
14	01 00 5E 31 01 01	Aktivierung / Deaktivierung der Wirkleistungsanzeige	x	x

Tabelle 11: Zusätzliche lesbare/änderbare Parameter des RLM Zählers

## 7.4 Signaturbildung über ausgewählte Register

Für die Ausführungsvariante ‚RLM‘ wird zur Variante ‚SLP‘ folgendes ergänzt:



- Die Signaturberechnung erfolgt auftragsbezogen, wobei der Basiszähler ausreichend Performance bereitstellt, um mehr als zwei Signaturen innerhalb von einer Minute zu berechnen.

Die Signaturbildung erfolgt unterschiedlich zu den Zählertypen:

- Variante, der AS2020 signiert Zählerstände zu +A und zu R1 sowie R4':
- Variante, der AS2020 signiert Zählerstände zu -A und zu R2 sowie R3':

## 7.5 Display des RLM Zählers

Das Display des RLM Zählers ist in folgender Abbildung zu finden

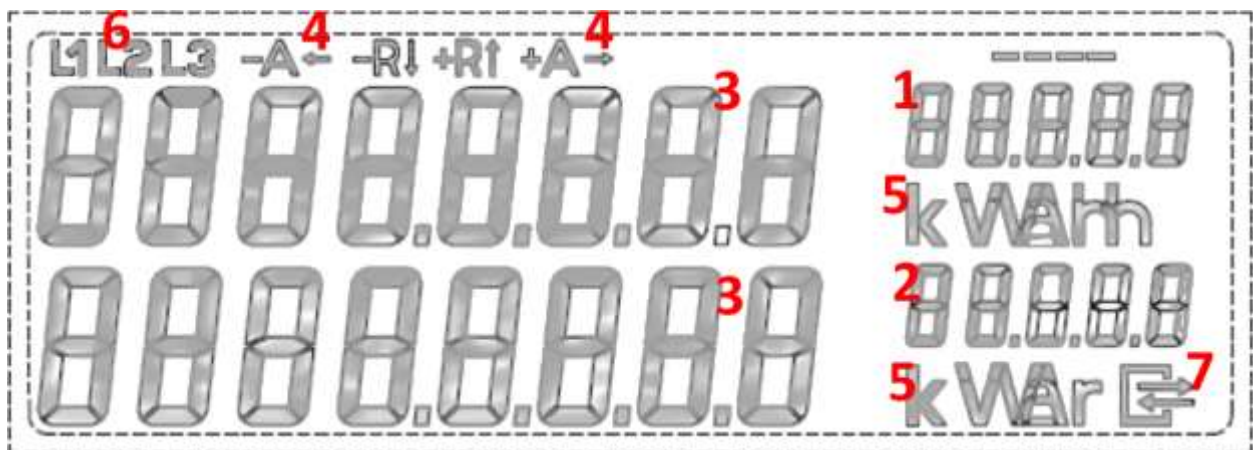


Abb. 9: Display des AS2020 RLM Zählers

Nr.	Beschreibung
1	OBIS-Kennzahl der Messgröße
2	OBIS Kennzahl der Zusatzdaten
3	Messgröße
4	Energierichtungsanzeige
5	Einheit
6	Phasenanzeige (L1, L2, L3)
7	Laufende Kommunikation

Die Anzeige stellt die folgenden, zum SLP Zähler, zusätzlichen Informationen dar:

- Statusinformation
  - Stillstand / Anlauf
    - Stillstand: der entsprechende Energierichtungspfeil ist ausgeblendet
    - Anlauf: der entsprechende Energierichtungspfeil wird eingeblendet
- Balkenanzeige
  - Ausgeblendet bei Stillstand
  - Sichtbar im Zustand „Messwerk ist oberhalb der Anlaufschwelle“
  - Mit jedem Wechsel der 100mWh-Stelle im Datentelegramm an der INFO-Schnittstelle „wandert“ der Balken im Sinne der sich drehenden Läufer Scheibe weiter. Dabei wird zur Vermeidung eines ‚Flackerns‘ eine minimale Verweildauer von 500ms nach der Änderung der Ausgabe gefordert. Indirekt bedeutet dies, dass

---

ab einer Belastung von größer 1kW keine schnellere Änderung der Bewegung erkennbar sein wird.

- Die Bewegungsrichtung ist immer unabhängig vom Wirkleistungsfluss von links nach rechts.
- Phasenanzeige
  - Anzeige der angeschlossenen Phasen über Symbole L1, L2, L3
- Energierichtungsanzeige
  - Anzeige des aktuellen Energieflusses durch Symbole +A, -A
- Kommunikationssymbol
  - Aus: auf der LMN-Schnittstelle wird keine Kommunikation erkannt
  - Blinkend (0,5s an / 0,5s aus): auf der LMN-Schnittstelle werden Telegramme der Schicht 2 erkannt (die Telegramme müssen nicht an den Basiszähler adressiert sein)
  - Blinkend (2s an / 1s aus): auf der LMN-Schnittstelle wurde eine HDLC-Verbindung eingerichtet
  - An (Dauerlicht): auf der LMN-Schnittstelle wurde eine HDLC-Verbindung eingerichtet, eine TLS- Verbindung wurde aufgebaut und der AS2020 arbeitet in einer gesicherten SMGW-Umgebung.

Die minimale Leuchtdauer ist 0,5 Sekunden (unabhängig, von dem Zustand ‚Blinkend‘ oder ‚An‘), wobei immer eine vollständige Sequenz auszuführen ist. Alle Zeitangaben sind mit  $\pm 20\%$  toleriert.

- Fehlerstatus
  - Die Fehleranzeige von Display und Statuswort (per Datenschnittstelle) ist immer deckungsgleich.
  - Sowohl im Display als auch im zugehörigen Statuswort-Bit werden nur "fatale Fehler" angezeigt. Ein "fataler Fehler" erzwingt das Auswechseln des Geräts.
- Anzeige Zählwerkregister
  - rollierend (Sichtbarkeitsdauer 10s)
  - mit OBIS
  - mit Einheit in kWh und kvarh
  - mit führenden Nullen
- Momentanleistung (falls konfiguriert)
  - Rollierend möglich, wenn angezeigt, dann dauerhaft für ca. 60s
  - Anzeige als |P|, Vorzeichen aus Statusinformation für die Energierichtung
  - mit Einheit in W
  - ohne führende Nullen
- Anzeigetest
  - Anzeigetest einmalig in der „Rollier-Liste“ für eine Dauer von  $4\pm 1s$ ; angesteuert durch die Rollier-Funktion der oberen Display-Zeile; der Anzeigetest erfolgt auf allen Display-Zeilen und unterbricht damit eine evtl. Auf der unteren Displayzeile sichtbare Darstellung
- Weitere Merkmale
  - Geräte FW Version incl. OBIS (0.2.0) „Rollierliste“ nach dem Anzeigetest

- Geräte FW Prüfsumme zur Geräte FW Version incl. OBIS (C.90.2) „Rollier-Liste“
- Für die Anzahl der sichtbaren Stellen gelten folgende Festlegungen:
  - Zählwerksauflösung, direktmessender Zähler: 6,2
  - Zählwerksauflösung, halbindirekt: 5,3
  - Zählwerksauflösung, indirekt: 5,4
- Alle Kennziffern sind durch Punkte gemäß OBIS voneinander getrennt.
- Die Dezimaltrennung bei den Zählerständen ist als Punkt ausgeführt.
- Zählerstände werden während ihrer Darstellung aktualisiert.

### 7.5.1 Anzeigeablauf

Zum Ablauf nach Aufschalten der mindestens einphasig angelegten Netzspannung gilt:

- Bis zum Erreichen der Betriebsbereitschaft zeigt das Display nichts an.
- Mit Erreichen der Betriebsbereitschaft zeigt das Display den Anzeigentest 3 mal nacheinander und damit für  $12 \pm 3$  Sekunden an
- Im Anschluss an den Anzeigentest erfolgt die Ausgabe der Geräte-FW Version
- Im Anschluss an diese Ausgabe: In der oberen Displayzeile wird die je nach Ausführungsvariante zu bildende Werte-Liste rollierend ausgegeben

Beim RLM Zähler werden noch die folgenden zusätzliche Werte angezeigt:

- Energiefluss +R grösser als Anlaufschwelle => das Symbol +R sichtbar
- Energiefluss +R kleiner als Anlaufschwelle => das Symbol +R unsichtbar
- Energiefluss -R grösser als Anlaufschwelle => das Symbol -R sichtbar
- Energiefluss -R kleiner als Anlaufschwelle => das Symbol -R unsichtbar

### 7.5.2 Rollierende Anzeige von Werten

Die von dem Basiszähler AS2020 in der Variante RLM bereitgestellten und auf der Anzeige darzustellenden, abrechnungsrelevanten Werte werden in der oberen Displayzeile als „rollierende Liste“ dargestellt.

Nr	Display-zeile	OBIS KZ	Inhalt	Einheit	Kommentar
1	1	1.8.0	Zählerstand, +A	kWh	mit führenden Nullen
2	1	2.8.0	Zählerstand, -A	kWh	mit führenden Nullen
3	1	5.8.0	Zählerstand, R1	kvarh	mit führenden Nullen
4	1	6.8.0	Zählerstand, R2	kvarh	mit führenden Nullen
5	1	7.8.0	Zählerstand, R3	kvarh	mit führenden Nullen
6	1	8.8.0	Zählerstand, R4	kvarh	mit führenden Nullen
7	2	16.7.0	Momentanleistung	W	ohne führenden Nullen

Tabelle 12: Ablauf und Inhalt der rollierenden Anzeige

### 7.5.3 Anzeigetest

Der Anzeigetest fasst die beiden folgenden Schritte einmalig zusammen:

- Obere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚an‘ und
- untere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚aus‘ für die Dauer von  $2\pm 0.5s$
- Obere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚aus‘ und
- untere Displayzeile (inkl. Symbole) alle Segmente auf ‚an‘ für die Dauer von  $2\pm 0.5s$

### 7.5.4 Energieflussanzeige

Je nach Lage des Wirkleistungszeigers wird als Teil der Statusinformation die Energieflussrichtung visualisiert:

- Energiefluss +A größer Anlaufschwelle      Symbol sichtbar
- Energiefluss +A kleiner Anlaufschwelle      Symbol unsichtbar
- Energiefluss -A größer Anlaufschwelle      Symbol sichtbar
- Energiefluss -A kleiner Anlaufschwelle      Symbol unsichtbar

### 7.5.5 Phasenanzeige

Die Phasenanzeige ist Teil der Statusinformationen.

- Die Phasenanzeige informiert, welche Phasen Spannung führen
- Die entsprechenden Symbole sind bei fehlender Phasenspannung ausgeschaltet.
- Ein Ansteigen des Spannungspegels über einen Wert von  $80\% U_{Nenn}$  wird als Vorhandensein der entsprechenden Phasenspannung gewertet.
- Ein Absinken des Spannungspegels unter einen Wert von  $60\% U_{Nenn}$  wird als Fehlen der entsprechenden Phasenspannung gewertet.
- Ein Linksdrehfeld wird im Gegensatz zur SLP Variante beim RLM-Zähler angezeigt

## 8 Ausprägungsliste der verschiedenen Zählervarianten

Der AS2020 ist in den folgenden Varianten verfügbar:

Requirement	OBIS identifizier	SLP		RLM	
		Zähler	mit Grid Funktion	Zähler	mit Grid Funktion
Wirkenergie, +A	1.8.0	x	x	x	x
Wirkenergie, -A	2.8.0	x	x	x	x
Blindenergie, Q1	3.8.0			x	x

Blindenergie, Q2	4.8.0			x	x
Blindenergie, Q3	5.8.0			x	x
Blindenergie, Q4	6.8.0			x	x
Momentanleistung, P total	16.7	x	x	x	x
Momentanleistung, P; L1	36.7.0		x		x
Momentanleistung, P; L2	56.7.0		x		x
Momentanleistung, P; L3	76.7.0		x		x
Momentanleistung, R1 total	5.7.0			x	x
Momentanleistung, R2 total	6.7.0			x	x
Momentanleistung, R3 total	7.7.0			x	x
Momentanleistung, R4 total	8.7.0			x	x
Spannung, L1	32.7.0	x	x	x	x
Spannung, L2	52.7.0	x	x	x	x
Spannung, L3	72.7.0	x	x	x	x
Strom, L1	31.7.0		x		x
Strom, L2	51.7.0		x		x
Strom, L3	71.7.0		x		x
Frequenz	14.7.0		x		x
Phasenwinkel U-L1 zu U-L2	81.7.10		x		x
Phasenwinkel U-L3 zu U-L1	81.7.02		x		x
Phasenwinkel I-L1 zu U-L1	81.7.04		x		x
Phasenwinkel I-L2 zu U-L2	81.7.15		x		x
Phasewinkel I-L3 zu U-L3	81.7.26		x		x

Tabelle 13: verfügbare OBIS Codes der einzelnen Zählervarianten

---

## 9 Erweiterung zum Messsystem

Bei Einsatz eines Messsystems kann der AS2020 Zähler mit einem zusätzlichen Smartmetergateway (SMGw) ausgerüstet werden. Das SMGw wird dabei auf einer Hutschiene des AS2020 Zählers montiert.

### 9.1 Montage des Gateways



Abb. 10: : AS2020 mit Nachrüstung eines Gateway nach TR-3109

Die Schnittstelle zwischen Zähler und Gateway unterstützt die folgende Funktionalität:

- 230V Verbindung zur Stromversorgung des Moduls (Abgesichert)
- RS485 Verbindung zwischen Zähler und SMGw
- RS485 kann auch zum nächsten Zähler gebrückt werden

Die folgenden Kommunikationsvarianten eines Gateways sind derzeit verfügbar

- WAN – GSM/GPRS  
GSM/GPRS Kommunikation
- WAN – Ethernet  
Ethernet Kommunikation
- WAN – BPL  
BPL Kommunikation

## 9.2 Spannungsversorgung des Gateways

Für den Steckverbinder des Gateways gilt:

Bei Blick auf die Stifte gemäß Abb. 3(4) werden die Stifte von links mit 1 beginnend aufsteigend durchnummeriert.

- Die eingesetzte Komponente des AS2020 ist als Buchsenstecker ausgeführt
- Der Stiftstecker ist in das SMGw-Gehäuse integriert

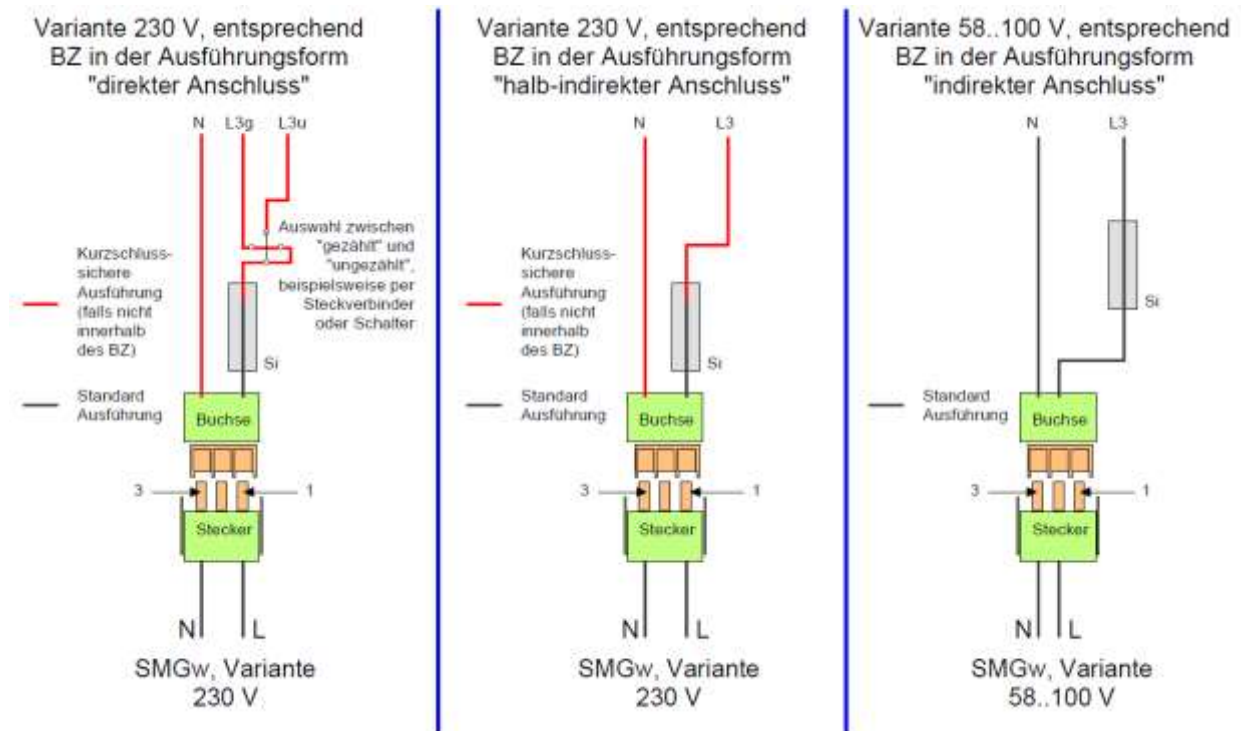


Abb. 11: Elektrische Belegung zur Versorgung des Gateway

Bezeichnung	Beschreibung
L3g	Leiter-Spannung 3, gemessener Pfad
L3u	Leiter-Spannung 3, ungemessener Pfad
L3	Leiter-Spannung 3
N	Neutral-Leiter

Hinweise für die Verbindung zwischen BZ und SMGw:

- Der zum SMGw weiterführende Leiterstrang ist an der Seite zum BZ mit einem Stecker zu versehen.
- Der zum SMGw weiterführende Leiterstrang ist an der Seite zum SMGw mit einer Buchse zu versehen.

## 10 Installationshinweise

### 10.1 Generelle Funktionskontrolle

Sobald der Zähler an Spannung liegt, wird über die Symbole L1, L2, L2 angezeigt, ob die jeweilige Phasenspannung anliegt.

Befindet sich der Zähler im Leerlauf, so sind die Energierichtungspfeile ausgeblendet. Sobald der Zähler angelaufen ist, geht die LED aus und beginnt gemäß der erfassten Energiemenge zu blinken [Abb. 12(1)].



Abb. 12: Frontansicht des AS2020

Nr.	Beschreibung
1	Impulsdiode
2	Optische Schnittstelle Optische Fortschalttaste
3	LC-Display
4	Typenschild
5	standardisierter Moduldeckel
6	Plombierschraube des Moduldeckels
7	Hutschiene zur Befestigung des Gateways
8	standardisierter Klemmendeckel
9	EVU Plombe für Klemmendeckel
10	Tarifeingangsklemmen
11	Sicherung
12	Schalter zur Auswahl gezählt / ungezählter Bereich
13	Stromversorgung des Gateways
14	Hauptklemmen



## 10.2 Kontrolle der Anzeige

Nach dem richtigen Anschluss des Zählers kann dessen Funktion auf dem LCD in folgender Weise geprüft werden:

**Betriebsanzeige** Solange der optische Sensor nicht „betätigt“ wird, erscheint die Betriebsanzeige. Sie kann je nach Ausführung aus einem Wert oder aus mehreren Werten, die in einer rotierenden Anzeige dargestellt werden.

**Anzeigekontrolle** Durch „betätigen“ des optischen Sensors erscheint als erstes die Anzeigekontrolle. Dabei müssen alle Segmente des Displays vorhanden sein. Durch „betätigen“ des optischen Sensors schaltet die Anzeige zum nächsten Anzeigewert.

**Fehlermeldung** das zugehörige Statuswort wird im Fehlerfall auf dem Display angezeigt. Es werden nur „fatale Fehler“ angezeigt, welches einen Austausch des Gerätes erfordert.

**Phasenausfall** Über die Anzeigeelemente L1, L2, L3 wird auf dem Display angezeigt, welche Phasen des Zählers Spannung führen

**Stillstandsanzeige** Falls sich der Zähler im Leerlauf befindet, sind die entsprechenden Energierichtungspfeile ausgeblendet.

**Anlaufprüfung** Nachdem der Zähler zu messen beginnt, blinkt die Diode gemäß der erfassten Energie. Ebenso werden die entsprechenden Energierichtungs-pfeile angesteuert

## 10.3 Einsatz als Wechselstromzähler

Der Drehstromzähler AS2020 kann auch als Wechselstromzähler eingesetzt werden. In diesem Fall ist folgendes zu beachten:

- Der Anschluss des Zählers muss immer an Phase L3 erfolgen.
- Auf dem Typenschild des Zählers ist ein entsprechendes Symbol für den Einsatz als Wechselstromzähler aufgedruckt.

## 10.4 Installationshinweis

### Vorsicht !

Beim Anschluss der Zähler auf der Niederspannungsebene sind die Spannungskreise des Zählers direkt an die Außenleiter angeschlossen. Damit werden diese Zähler lediglich über die Primärsicherungen des Netzes mit Werten von einigen 100A abgesichert.

Somit fließt bei einem Kurzschluss innerhalb des Zählers oder in seinen Anschlüssen zwischen Phase - Phase oder Phase – Neutralleiter ein sehr großer Kurzschlussstrom, der einen Licht-bogen verursachen kann und den Zähler zerstört, aber auch in der Umgebung größeren Schaden z.B. durch Brand anrichten kann.

Deshalb sollten bei allen Zählern für Niederspannung mit Anschluss an Stromwandler Vor-sicherungen in den Spannungspfad eingesetzt werden, deren Sicherungswert max. 10A beträgt (Siehe Abb. 13).



Messgrösse -A mit Rücklaufsperr	G			
Messgrösse -A saldierend (2.8.0 =  -A  -  +A ) ohne Rücklaufsperr	H			
Messgrösse +A,+Q	3			
Messgrösse +A,-A,+Q,-Q	5			
Messgrösse +A, -A, Q1...Q4	7			
SLP Funktionalität	S			
RLM Funktionalität *)	R			
SLP + GRID Funktionalität	F			
RLM + GRID Funktionalität *)	G			
1 Energie-Tarif		1		
2 Energie-Tarife		2		
Lastgangspeicher, historische Werte, +A, -A (730 x "1d")		8		
elektrische Schnittstelle, RS485 (Rx, Tx), LMN			S	
Displayausführung, gemäß FNN Basiszähler Lastenheft				V
Aktivierung der Klemmen-/Gehäusedeckelöffnungserkennung				D
Keine Klemmen-/Gehäusedeckelöffnungserkennung				0
Aktivierung der Magnetfeldererkennung				M
Keine Magnetfeldererkennung				0
Moduldeckel ohne Ausbruch				M
Moduldeckel mit Ausbruch, 4TE				H

Moduldeckel mit Ausbruch, 8TE				G	
mit Klemmenblockabdeckung				K	
ohne Klemmenblockabdeckung				0	
mit LMN Abdeckung					L
ohne LMN Abdeckung					0
mit Kabelsatz fürSMGw					S
ohne Kabelsatz fürSMGw					0

Abb. 14: Typenschlüssel

## 12 Typenschild

Das Typenschild des AS2020 Zählers enthält die folgenden obligatorischen Aufschriften:

- Eigentumsnummer
- Fabriknummer
- Hersteller
- Bauformbezeichnung
- Baujahr
- Zulassungszeichen
- Nenn/Grenzstromstärke-Verhältnis
- Genauigkeitsklasse
- Impulsausgang- und Prüfimpulskonstanten
- Zähler- und Verbrauchsart
- Zeichen für Schutzklasse
- Public key
- Nennspannung
- Nennfrequenz

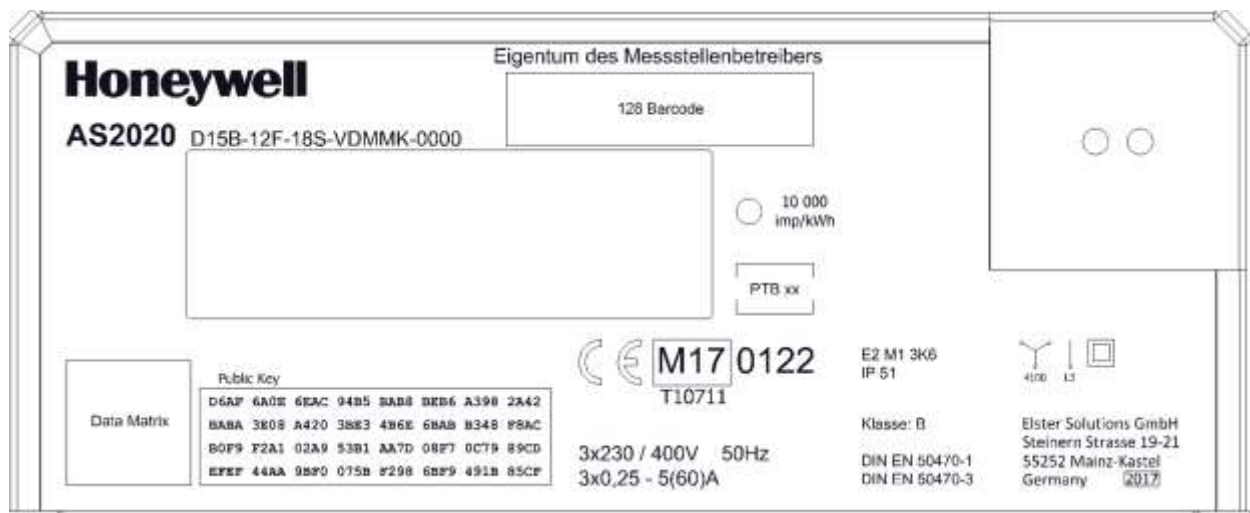


Abb. 15: Beispiel der Typenschildbedruckung des AS2020 Zählers

## 13 Technische Daten des AS2020

<b>Nennspannungen</b>	4-Leiterzähler, 3 Systeme	3x230/400V, 1 x 230V
<b>Nennfrequenz</b>		50Hz, +/-5%
<b>Nenn / Grenzstrom</b>	Dauerbelastung	5(60)A, 10(60)A
	Kurzschlußstrom	7000A für 2 Perioden
<b>Messmöglichkeiten</b>		+A oder +A, -A Messung
<b>Anlaufstrom</b>		< 20mA
<b>Genauigkeit</b>	Klasse A oder B	EN50470-3, MID-Anhang MI-003
<b>Stromversorgung</b>		Un (-20% + 15%) Betriebsbereit auch bei Ausfall von 2 Phasen bzw. Phase und Neutralleiter
<b>1 Steuereingang (Option)</b>	Steuerspannung Ansprechschwellen	Max. 265V AC „AUS“ bei <40V, „EIN“ bei >80V
<b>Optische Schnittstelle</b>	Hardware Protokoll	EN62056-21, max 9600 Baud SML Protokoll (Push Modus)
<b>Elektrische Schnittstelle</b>	RS485	921.6 kBaud Verschlüsselung über TLS Signierte Daten möglich
<b>Display</b>	Segment Display	Obere Zeile: Verbrauchsdaten Untere Zeile: historische Verbrauchsdaten
<b>Zusatzgeräte</b>	9 teilige DIN Schiene	Anschluss eines Gateways Anschluss einer Steuerbox
<b>Manipulationsschutz</b>	Erkennung von	Öffnung des Klemmdeckels Magnetfeldererkennung
<b>Temperaturbedingungen</b>	Betriebs- /Lagertemperatur Luftfeuchtigkeit	-40°...+70°, -40°...+80° 0 to 95% rel. Feuchtigkeit, nicht kondensierend
	Temperaturkoeffizient	0,01% per °C (PF=1), <0,04% (PF=0,5)
<b>EMV Verträglichkeit</b>	Stoßspannung (1,2/50µs) Wechselspannungsprüfung EMV Umgebungsbedingungen	6kV, R <sub>source</sub> =2 Ohm , 12kV, R <sub>source</sub> =40 Ohm *) 4kV, 1min, 50Hz MID E2
<b>Leistungsverbrauch</b>		< 0,8W, <0,9VA pro Phase
<b>Anschlüsse</b>	Direktanschlußzähler Hilfskreise	Klemmen: 9,3mm x 9,3mm Klemmen: 2,5mm <sup>2</sup>
<b>Gehäuse</b>	Abmessungen Schutzklasse Material	DIN 43857 Teil 2, DIN 43859 Gehäuse: IP54, Klemmenblock: IP31 Polycarbonit, nicht entflammbar, selbst-löschend, recyclebar
	Mech. Umgebungsbedingungen	MID M1
<b>Gewicht</b>		<1,2kg

Abb. 16: Technische Daten des AS2020

## 14 Abmessungen AS2020 Zähler

### 14.1 Äußere Abmessungen

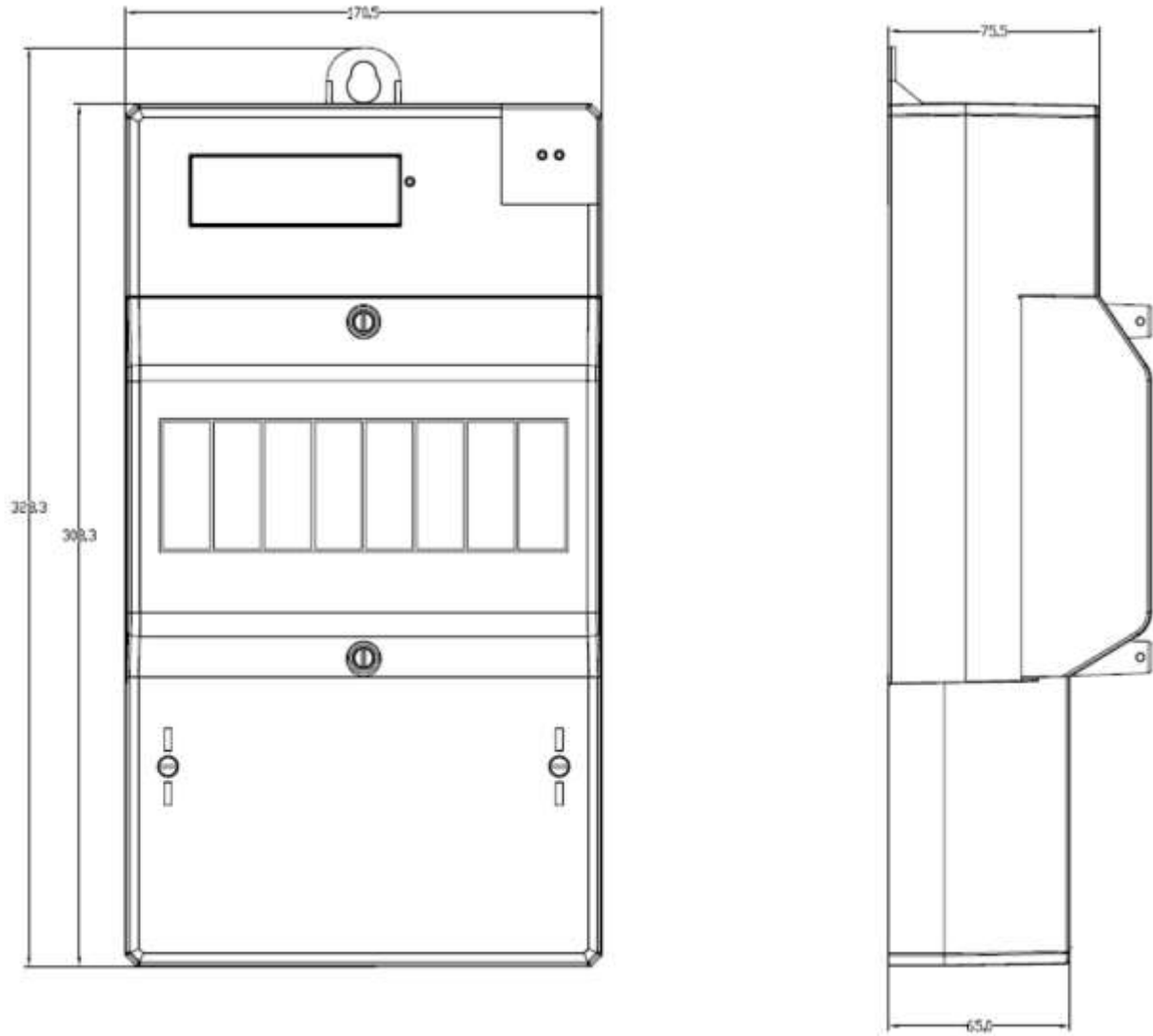


Abb. 17: Äußere Abmessungen des Zählers, Teil 1





## 14.2 Klemmen- und Moduldeckel

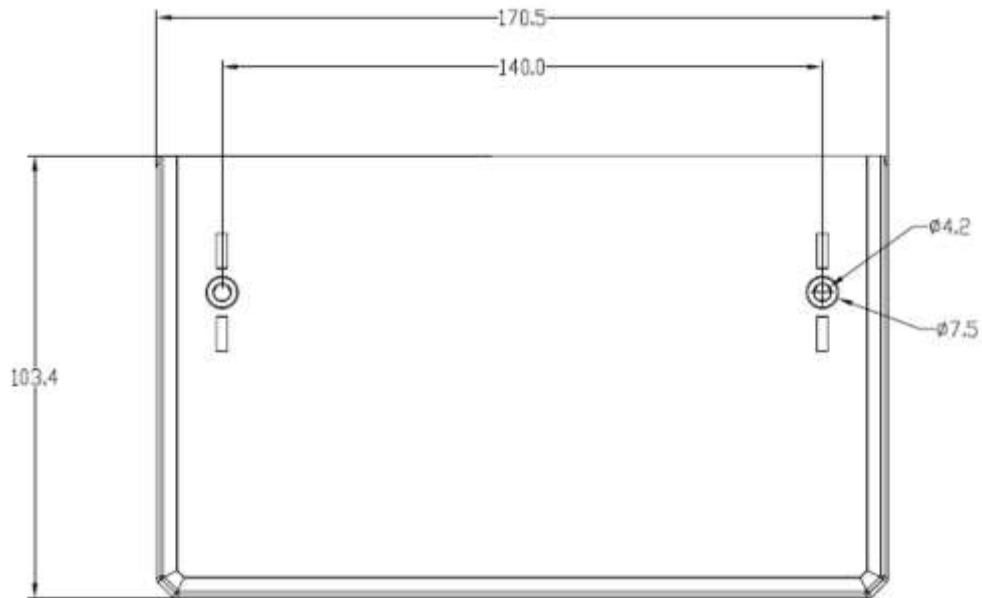


Abb. 19: Klemmendeckel

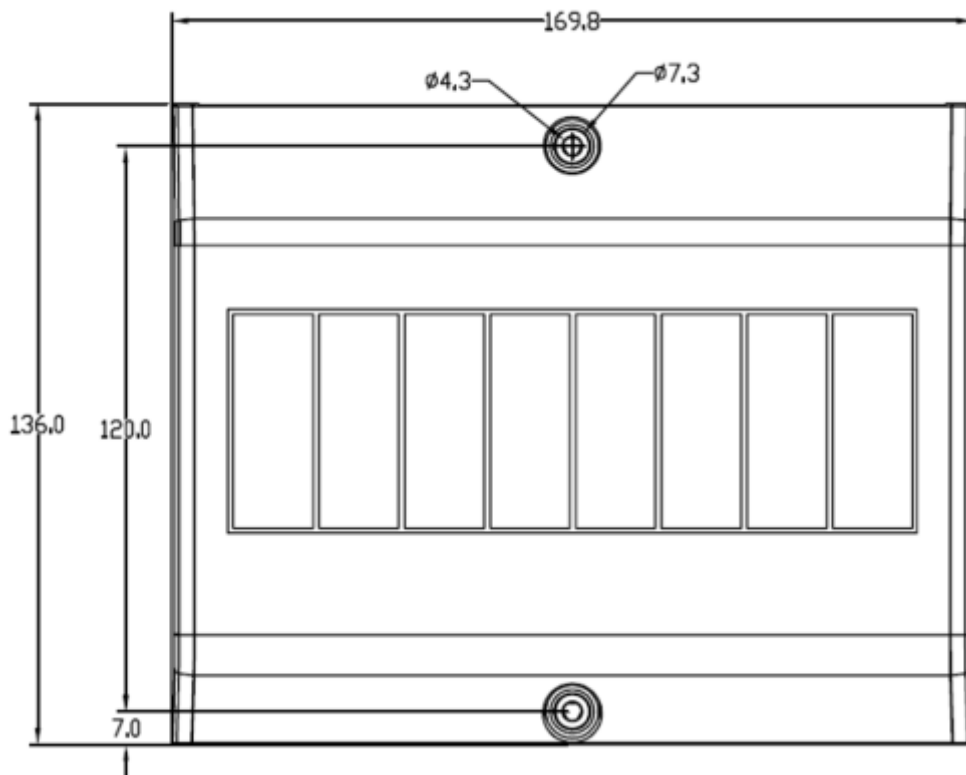


Abb. 20: Moduldeckel

### 14.3 Klemmenblock des direkt angeschlossenen Zählers 5(60)A

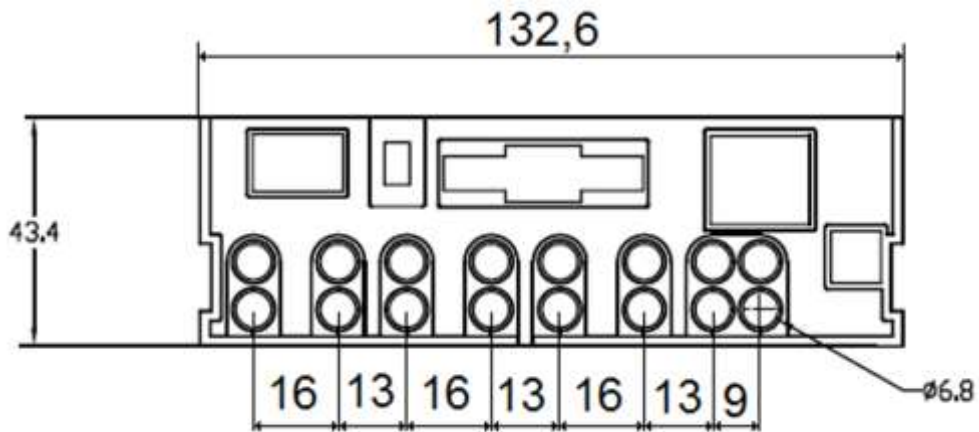


Abb. 21: Klemmenblock 5(60)A

### 14.4 Anschlussbilder

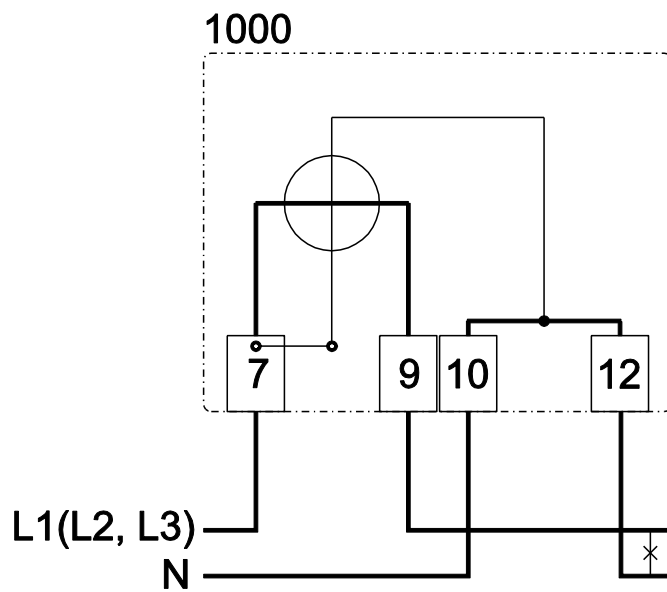


Abb. 22: Anschluss als Wechselstromzähler

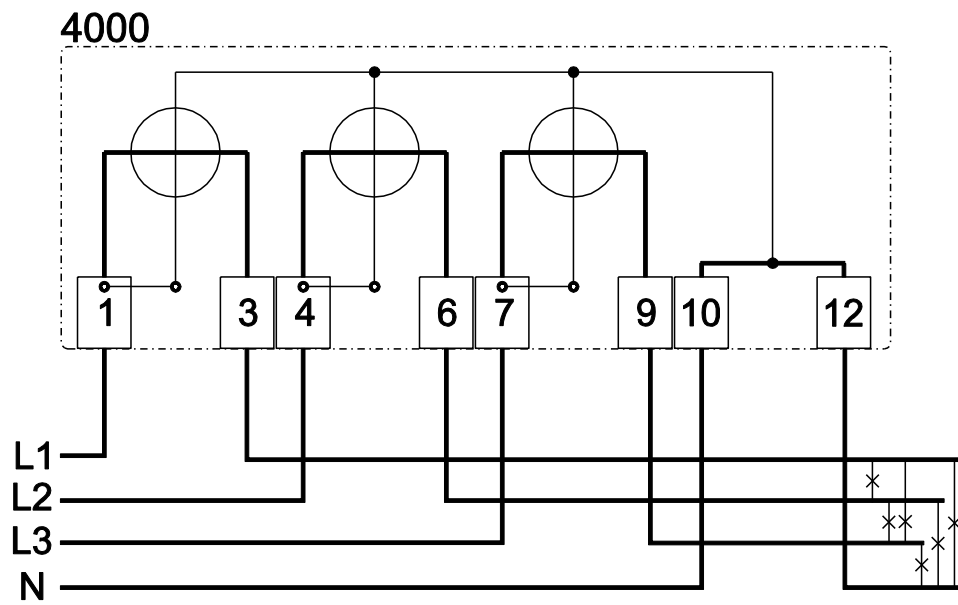


Abb. 23: 4-Leiterzähler, Direktanschluss (SLP Version)

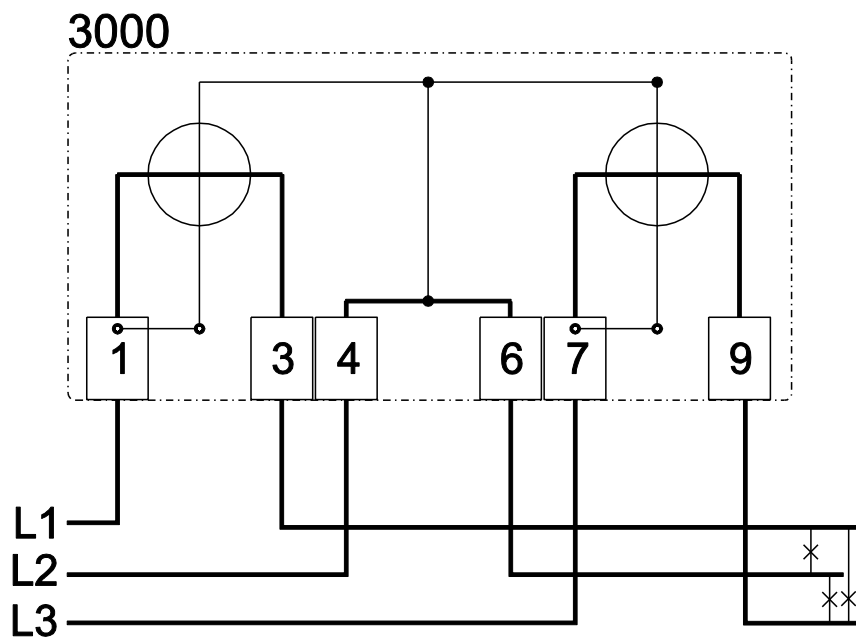


Abb. 24: 3-Leiterzähler, Direktanschluss (SLP Version)

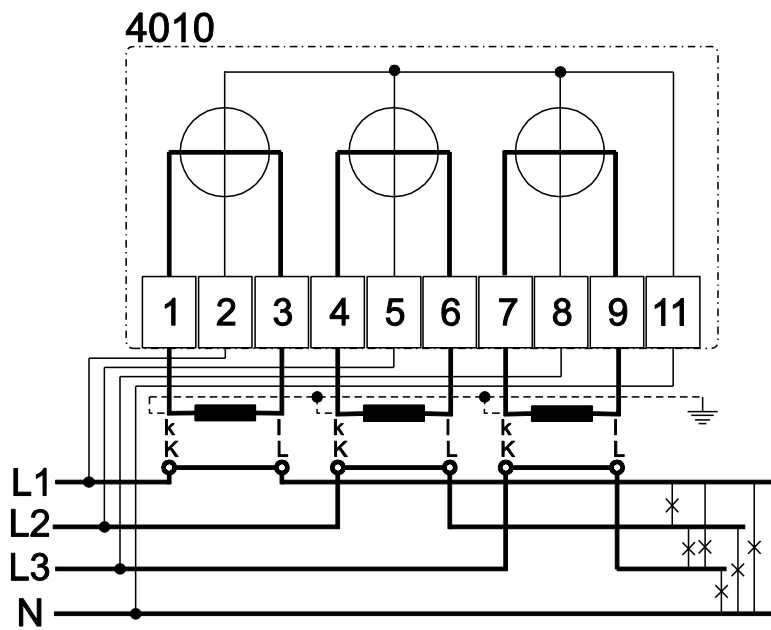


Abb. 25: 4-Leiterzähler, Messwandleranschluss, halb-indirekt (RLM Version)

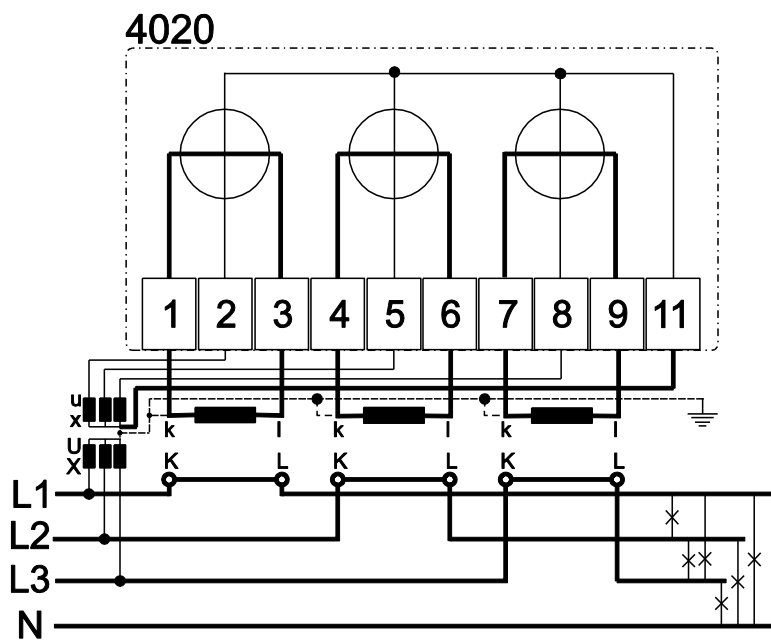


Abb. 26: 4-Leiterzähler, Messwandleranschluss, indirekt (RLM Version)

---

## 14.5 Stichworte

<b>3</b>		Doppeltarif .....	33
3-Leiter Anschlussbild direkt messend.....	59	<b>E</b>	
<b>4</b>		EN 50155 .....	11
4-Leiter Anschlussbild direkt messend.....	59	Energieflussrichtung .....	18
4-Leiter Anschlussbild halb-indirekt messend	60	Energierichtungsanzeige .....	15
4-Leiter Anschlussbild indirekt messend.....	60	Einbauort.....	15
4Q-Zähler.....	37	<b>F</b>	
<b>A</b>		Fehlermeldung .....	49
A/D-Konverter .....	13	Fehlerstatus.....	15
Anlaufprüfung .....	49	Fehlerstatus RLM .....	42
Anzeige der Kommunikation		Firmware Varianten .....	9
Einbauort .....	15	<b>G</b>	
Anzeige Einheit		Gehäusedeckelöffnung .....	29
Einbauort .....	15	<b>I</b>	
Anzeige Messgröße		IEC 62056-5-38.....	20
Einbauort .....	15	IEC Standards .....	9
Anzeige OBIS Kenzahl		INFO-Schnittstelle .....	20
Einbauort .....	14	<b>J</b>	
Anzeige Zählwerkregister .....	15	Jahresverbrauch .....	29
Anzeigekontrolle .....	49	<b>K</b>	
Anzeigetest .....	16, 18	Klemmenblock.....	12
Anzeigetest RLM.....	44	Klemmenblock 5(60)A.....	58
ASIC.....	13	Kommunikationssymbol.....	15
<b>B</b>		Kontaktdaten .....	2
Balkenanzeige.....	15	<b>L</b>	
Baudrate .....	20	LMN.....	20, 21, 22
Betriebsanzeige .....	49	<b>M</b>	
Blindenergie .....	14	Magnetfeldererkennung .....	28
<b>C</b>		Manipulationserkennung.....	28
Copyright © .....	2	MID Standards.....	9
Cortex® .....	13	Monatsverbrauch.....	29
<b>D</b>		<b>N</b>	
DIN 43857.....	11	Nennspanungs.....	13
Display .....	48		

Niederspannung .....	49	<b>S</b>	
Niederspannungsebene .....	49	Sekundenindex.....	26
<b>O</b>		Statusinformation .....	15
optische Datenschnittstelle.....	18	Statuswort.....	24
optische Schnittstelle .....	9	Steuereingang .....	34
Optische Schnittstelle.....	48	Stillstandsanzeige.....	49
<b>P</b>		<b>T</b>	
Phasenanzeige.....	15	Tagesverbrauch.....	29
Einbauort.....	15	Tarif-1.....	35
Phasenanzeige RLM.....	44	Tarif-2.....	35
Phasenausfall.....	49	Tarifanzeige.....	16
Phasenschiebermethode.....	14	Tarifanzeigen	
Pin.....	31, 32	Einbauort.....	15
PIN .....	30, 31	Tarifklemmen.....	35
Prüf-LED.....	27	<b>V</b>	
Prüf-LED RLM.....	39	Varianten.....	44
<b>R</b>		<b>W</b>	
RS 485-Bus-Anschluss.....	21	Wochenverbrauch.....	29