

# DVSB/DWSB Handbuch

## Elektronischer Elektrizitätszähler

### Version SLP

Datum	18.02.2019
Letzte Änderung	19.01.2024





Der Inhalt dieses Handbuchs ist durch das Copyright geschützt.  
Übersetzungen, Nachdruck und Kopien sind nur mit Genehmigung der DZG zulässig.  
Alle Markennamen und Produktnamen sind Eigentum der DZG Metering GmbH.  
Teile des Inhalts können ohne vorherige Ankündigung erweitert, geändert oder gestrichen werden.

Die Beschreibungen dieses Handbuchs sind nicht integraler Vertragsbestandteil.

© DZG Metering GmbH Alle Rechte vorbehalten.

DZG Metering GmbH  
Heidelberger Str. 32  
D-16515 Oranienburg

[www.dzg.de](http://www.dzg.de)

## Anmerkung

Dieses Handbuch beschreibt die Elektrizitätszähler des Typen DxSB. Es enthält alle notwendigen Informationen für die Installation, Inbetriebnahme und die Nutzung der Zähler.

## Verwendete Symbole

	<p><b>Gefahr durch elektrische Spannung</b></p> <p>Dieses Symbol kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, die zu Verletzungen oder zum Tod führen können, wenn sie ignoriert werden. Halten Sie alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung der Gefahren ein!</p>
	<p><b>Warnung</b></p> <p>Dieses Symbol kennzeichnet Warnungen vor potentiellen Gefahren, die zu Verletzungen oder zu Beschädigungen von Sachwerten führen können, wenn sie ignoriert werden. Vermeiden Sie gefährliche Situationen!</p>
	<p><b>Achtung!</b></p> <p>„Achtung“ kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, zu Beschädigungen von Sachwerten führen können.</p>
	<p><b>Hinweis</b></p> <p>„Hinweis“ kennzeichnet wichtige Informationen im Handbuch.</p>
 <p>Bedienungs- anleitung</p>	<p>Dieses Symbol auf dem Leistungsschild weist auf weitergehende Informationen in der Anleitung für den Nutzer hin.</p>



## Inhaltsverzeichnis

1	Eigenschaften .....	7
1.1	Allgemein .....	7
1.2	Bestimmungsgemäßer Einsatz .....	7
1.3	Eigenschaften .....	7
1.4	Anforderungen und Technische Standards .....	9
2	Sicherheit.....	10
2.1	Verantwortlichkeit .....	10
2.2	Allgemein geltende Sicherheitsanweisungen .....	10
2.3	Reparatur- und Garantiebestimmungen.....	10
2.4	Entsorgung.....	10
2.5	Umgebungsbedingungen .....	10
2.6	Wartung und Garantie .....	10
3	Typschlüssel .....	11
4	Montage und Anschluss.....	12
4.1	Gehäuse .....	12
4.2	Installation .....	14
4.3	Hersteller- und Verwenderversiegelung.....	16
5	Leistungsschild .....	17
6	Funktion.....	18
6.1	Energiregister .....	18
6.2	Messmodus .....	18
6.3	Prüf-LED .....	18
6.4	Zeit .....	19
6.5	Tarifsteuerung .....	19
6.6	Historische Werte.....	21
7	Anzeige und Bedienung.....	22
7.1	LCD-Anzeige.....	22
7.2	Anzeigen .....	23
7.3	Bedienung.....	24
8	Kommunikation.....	27
8.1	Optische INFO-Schnittstelle .....	28
8.2	LMN-Schnittstelle .....	30
8.3	Verhalten der Schnittstellen.....	30
9	Messrichtigkeitshinweise .....	30
10	Blockdiagramm .....	31
10.1	Übersicht .....	31
10.2	Mess-Prinzip .....	31
10.3	Datenspeicherung .....	32
11	Firmware.....	32
11.1	Version .....	32
11.2	Struktur und Flussbild.....	32
11.3	Sicherheitsmaßnahmen .....	33
11.4	Fataler Fehler .....	34
12	Register .....	35
12.1	Aktuelle Daten .....	35
12.2	Energie Register.....	35
12.3	Basis-Parameter.....	36



12.4	Statuswort .....	38
13	Genauigkeitstest .....	38
13.1	Prüfmodus mit höhere Anzeige-Auflösung .....	38
14	Herstellung.....	39

## Tabellen

Tabelle 1:	Technische Eigenschaften .....	8
Tabelle 2:	Typschlüssel .....	11
Tabelle 3:	Komponenten.....	12
Tabelle 4:	Gehäusematerial .....	12
Tabelle 5:	Klemmenblock.....	13
Tabelle 6:	Anschlüsse.....	14
Tabelle 7:	Elemente Leistungsschild .....	18
Tabelle 8:	Messmodus .....	18
Tabelle 9:	Tarifsteuerung.....	20
Tabelle 10:	Elemente LCD.....	23
Tabelle 11:	Momentanwerte.....	35
Tabelle 12:	Energie Register .....	35
Tabelle 13:	Basisparameter .....	37
Tabelle 14:	Statuswort .....	38
Tabelle 15:	Mindestimpulszahlen .....	38

## Bilder

Bild 1:	Gehäuse.....	12
Bild 2:	Gehäuseabmessungen .....	13
Bild 3:	Klemmenblock .....	13
Bild 4:	Schaltbild .....	14
Bild 5:	Herstellersicherungsplomben .....	16
Bild 6:	hintere Gehäuseschrauben .....	16
Bild 7:	Verwenderversiegelung .....	16
Bild 8:	Leistungsschild Var.1 .....	17
Bild 9:	Leistungsschild Var.2 .....	17
Bild 10:	LCD .....	22
Bild 11:	Schnittstellen .....	27
Bild 12:	Aktivierung vollständiger Push-Datensatz .....	28
Bild 13:	LMN-Schnittstelle.....	30
Bild 14:	Blockdiagramm .....	31
Bild 15:	Firmware-Struktur .....	32
Bild 16:	Firmware Flussbild .....	33

## Abkürzungen

+A	Wirkenergie-Import (vom Netz zum Abnehmer hin)
-A	Wirkenergie-Export (vom Abnehmer ins Netz)
dd	Tag
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
FIFO	First IN-First OUT
HH oder hh	Stunde
IEC	International Electrotechnical Commission
Imp/kWh	Impulse pro kWh
Imp/kvarh	Impulse pro kvarh
IR	Infrarot
LCD	Liquid Crystal Display - Flüssigkristallanzeige
LED	Licht emittierende Diode
LMN	Local Metrological Network
MM oder mm	Monat oder auch Minuten
OBIS	OBjekt-Identifizierungs-System
+P	Bezogene Wirkleistung
-P	Gelieferte Wirkleistung
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
+Q	Bezogene Blindleistung
-Q	Gelieferte Blindleistung
RLS	Rücklaufsperr
RTC	Real Time Clock - Echtzeituhr
+R	Bezogene Blindenergie (bezogene induktive)
-R	Gelieferte Blindenergie (bezogene kapazitive)
SMGw	Smart Meter Gateway
SS oder ss	Sekunden
TOU	Time Of Use – Nutzungszeit (bei zeitabhängigen Tarifen)
Tx	Tarif x (z.B. T1 Tarif1, T2 Tarif2, ...)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
yyyy	Jahr



# 1 Eigenschaften

## 1.1 Allgemein

Der Zähler ist ein Drehstrom-Vierleiter-Zähler für direkten Anschluss.

Er ist konzipiert und entwickelt gemäß den FNN Spezifikationen [4]. Die Funktionalität erfüllt die Vorgaben des FNN Lastenheftes [4].

Alle Varianten dieses Zählers arbeiten phasensaldierend.

## 1.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Elektrizitätszähler der DVSB/DWSB-Serie sind nur zur Messung elektrischer Wirkenergie bestimmt.

Nur die Register der Energieverbräuche, die in der oberen Zeile des LCD angezeigt werden, sind für Verrechnungszwecken zugelassen.

Alle sonstigen Informationen, inkl. die Werte der zweiten Zeile des LCD, sind Ergebnisse nicht-geeichter Funktionen und dienen ausschließlich zu Informationszwecken und dürfen nicht für Verrechnungszwecken verwendet werden.

Nicht im LCD angezeigte Werte dürfen nicht für Verrechnungszwecke verwendet werden.

## 1.3 Eigenschaften

Typ	Drehstrom Vierleiterzähler für direkten Anschluss
<b>Spannung</b>	
Nennspannung $U_n$	3x230/400 V <sub>AC</sub>
Spannungsbereich	0,8 – 1,15 $U_n$
<b>Frequenz</b>	
Nennfrequenz $f_n$	50 Hz
Frequenzbereich	0,98 – 1,02 $f_n$
<b>Strom</b>	
Referenzstrom $I_{ref} = I_b = 10 I_{tr}$	5 A, 10 A
Maximalstrom $I_{max}$	60 A, 85 A, 100 A
Minimalstrom $I_{min}$	0,2A
Anlaufstrom $I_{st}$	≤ 0.004 $I_b$
<b>Einphasenbetrieb</b>	
zusätzlich Einphasenbetrieb auf L3 zugelassen	Typschlüssel DWSB
<b>Genauigkeit</b>	
	Klasse A oder B
<b>Energierichtungen</b>	
1 Energierichtung	+A mit RLS +A ohne RLS -A ohne RLS
2 Energierichtungen	+A; -A
<b>Energie Register</b>	
Total Energie	+A, -A
Tarif Energie T1, T2	+A, -A
<b>Tarifsteuerung</b>	
extern	Anschlüsse 13 and 15
LMN-Schnittstelle	über LMN Schnittstelle
<b>Prüf-LED</b>	
Infrarot	5000 Imp/kWh
<b>Display</b>	
LCD	6 Stellen mit Zusatzsymbolen
Lebenserwartung	> 12 Jahre

<b>Kommunikation</b>	
Optische Schnittstelle	SML, 9600 Bd, 8-N-1
LMN-Schnittstelle	RS485 entsprechend [4] RJ12 Buchse
<b>Eigenverbrauch</b>	
Spannungspfad	< 0,5 W
Strompfad	< 0,03 VA
<b>Temperaturbereich</b>	
Betrieb	-25°C bis +55°C
Lagerung	-40°C bis +70°C
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	
	max. 95 %, nicht kondensierend, EN 50470-1 und IEC 60068-2-30
<b>Gehäuseschutz</b>	
Isolation	4 kV AC, 50 Hz, 1min
Hochspannung	4 kV, Impuls 1,2/50 µs, 2Ω 6 kV, Impuls 1,2/50 µs, 500Ω 7 kV, 1Ws, Impuls 0,1/2000 µs,
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
mechanische Umgebungsbedingungen	M1
elektromagnetische Umgebungsbedingungen	E2
<b>Gehäuse</b>	
Abmessungen	225x178x59,5mm (L x W x H)
Material	Glasfaserverstärktes Polycarbonat (feuerresistent gemäß EN 62053-21, recycelbar)
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 51
<b>Gewicht</b>	
	rd. 1kg

**Tabelle 1: Technische Eigenschaften**

## 1.4 Anforderungen und Technische Standards

- [1] EN50470-1: Wechselstrom Elektrizitätszähler - Allgemeine Anforderungen
- [2] EN50470-3: Wechselstrom Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen
- [3] TR 50579: Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Prüfschärfe, Störfestigkeit und Prüfverfahren für leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 2 kHz - 150 kHz
- [4] FNN-Hinweis „Lastenheft Basiszähler Funktionale Merkmale“, Version 1.4.1, 08.05.2018
- [5] DIN EN 60999-1: Verbindungsmaterial - Elektrische Kupferleiter Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen  
Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm<sup>2</sup> bis einschließlich 35 mm<sup>2</sup>

### PTB Anforderungen

- [6] PTB-A 20.1: „Messgeräte für Elektrizität, Elektrizitätszähler und deren Zusatzeinrichtungen“, Dezember 2003
- [7] PTB-A 50.7: „Anforderungen an elektronische und software-gesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme“, 2002
- [8] PTB-A 50.8: PTB-Anforderung (für Kommunikationsadapter)

### Legal Directives

- [9] “Legal Metrology Guide/ general rules”, published in Federal Journal Nr 108a on June 15<sup>th</sup> 2002
- [10] WELMEC-Guide 7.2, software guide
- [11] MID - Messgeräte Richtlinie 2014/32/EU

## 2 Sicherheit

### 2.1 Verantwortlichkeit

Der Eigentümer oder Verwender ist verantwortlich dafür, dass das Gerät bestimmungsgemäß verwendet wird. Installation, Inbetriebnahme und Demontage des Zählers sind nur zulässig durch Fachpersonal, das außerdem den Inhalt des vorliegenden Handbuchs zur Kenntnis genommen hat.

### 2.2 Allgemein geltende Sicherheitsanweisungen

Bei Installation, Inbetriebnahme und Demontage des Geräts sind die örtlich verbindlichen Sicherheitsbestimmungen zu beachten.



#### **Gefahr!**

Fehlerhafte Handhabung von Bauteilen unter Spannung kann zu schweren Verletzungen und Unfällen führen, die auch bei 230V tödlich ausgehen können.

Die an das Gerät angeschlossenen Leiter müssen bei Montage und Demontage vom Netz getrennt sein. Sie sind gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

Das Gerät darf nicht außerhalb der spezifizierten Einsatzbedingungen benutzt werden.

### 2.3 Reparatur- und Garantiebestimmungen

Defekte Geräte können nicht selbst repariert werden. Alle Garantie- und Gewährleistungsrechte erlöschen bei Öffnen des Geräts. Das Gleiche gilt bei Beschädigungen durch äußere Einwirkungen.

### 2.4 Entsorgung



Dieser Zähler wurde konzipiert und gebaut durch die DZG mit dem Ziel, eine einwandfreie Funktion über viele Jahre hin zu bieten. Das wird durch unser Engagement für einen qualitativ hochwertigen Support unterstützt. Wenn das Gerät das Ende seiner Nutzungsdauer erreicht hat, muss es entsprechend den national und lokal verbindlichen Bestimmungen entsorgt werden.

### 2.5 Umgebungsbedingungen

Der Zähler ist ausschließlich für den Einsatz als Innenraumzähler gemäß IEC 62052-11 bzw. IEC 62053-21 oder in einem Zählerschrank vorgesehen (so dass extreme Witterungsbedingungen ausgeschlossen sind). Der Klemmendeckel ist korrekt zu montieren.

### 2.6 Wartung und Garantie

Für den Zähler wird eine Garantie in Bezug auf Material- und Verarbeitungsfehler für die Dauer von einem Jahr ab Auslieferung gegeben. Während der Garantiezeit wird DZG in diesem Sinne defekte Produkte nach ihrer Wahl reparieren oder ersetzen. Für eine Garantieleistung muss das Produkt an eine von der DZG benannte Serviceeinrichtung gesandt werden.

DZG garantiert nicht die ununterbrochene und fehlerfreie Funktion des Geräts oder der Firmware.

Defekte Geräte können nicht selbst repariert werden. Alle Garantie- und Gewährleistungsrechte erlöschen bei Öffnen des Geräts. Das Gleiche gilt bei Beschädigungen durch äußere Einwirkungen. Die Geräte sind wartungsfrei.

Zur Reinigung des Zählers darf ausschließlich ein trockenes Tuch verwendet werden.

### 3 Typschlüssel

1	2	3	4	.	5	6	7	
								Zähler für direkten Anschluss
	DV							4L-Drehstromzähler
	DW							4L-Zähler mit Option Einphasenzähler
		SB						Baureihe <b>S</b> tatischer <b>B</b> asiszähler
		SBR						Baureihe <b>S</b> tatischer <b>B</b> asiszähler RLM-Ausführung
			06					Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 600\%$ (10/60 A)
			08					Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 850\%$ (10/85 A)
			10					Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 1000\%$ (10/100 A)
			12					Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 1200\%$ (5/60 A)
			17					Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 1700\%$ (5/85 A)
			20					Lastbereich $I_{max} / I_{ref} = 2000\%$ (5/100 A)
					1			Messung der Energie +A (mit RLS)
					2			Messung der Energien +A / -A
					3			Messung der Energie -A (mit RLS)
					4			Messung der Energie -A
					5			Messung der 4Q +A/-A/R1-R4 (nur RLM-Ausführung)
						T		Doppeltarifzählwerk für alle vorhandenen Energierichtungen
							H	Hilfsspannung über Zusatzklemmen

**Tabelle 2: Typschlüssel**

## 4 Montage und Anschluss

### 4.1 Gehäuse

Das Gerät ist für eine Dreipunktbefestigung vorgesehen, gemäß DIN 43857.



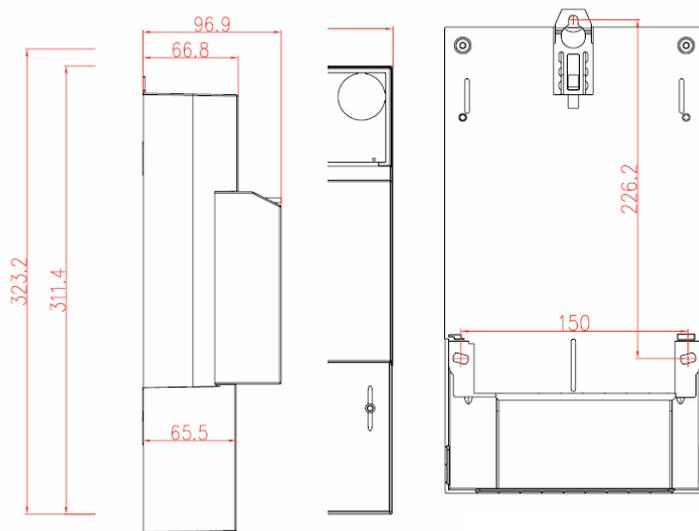
**Bild 1: Gehäuse**

Nr.	Element
1	LCD
2	Modulabdeckung (Modulfachdeckel), plombierbar durch Verwender
3	Klemmendeckel, plombierbar durch Verwender
4	DIN Schiene (Hutschiene)
5	LMN Schnittstelle
6	Optische Schnittstelle

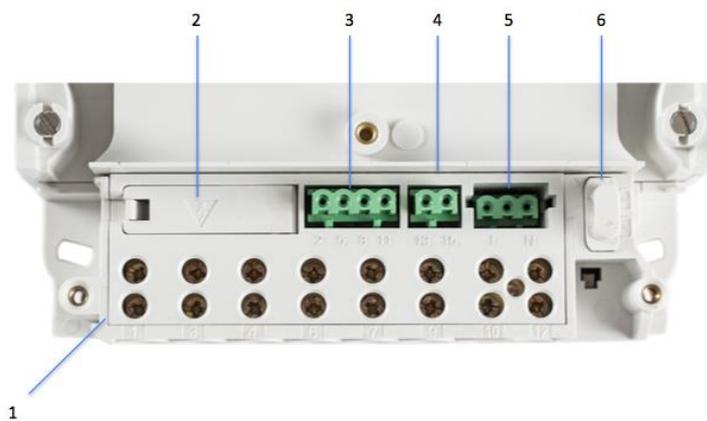
**Tabelle 3: Komponenten**

Material	
Gehäuse	Material: PC Plastik, spec: 3000UR
Abdeckungen	Anti-Ultraviolett-Strahlung
Grundplatte	Material: PC Plastik + 10%GF, spec: ML7694-GY8E536SHK konform DIN 43857
Klemmenblock	Material: PBT + 20% GF, spec: B4406G4 konform DIN 43857 begrenzte Höchsttemperatur:200°C
Klemmendeckel	Material: PC Plastik + 10%GF, spec: ML7694-GY8E536SHK 2 Sicherungsschrauben konform DIN 43854
Anschlussschrauben	Material: Stahl (SAE 1018) konform ISO-4757-1938

**Tabelle 4: Gehäusematerial**



**Bild 2: Gehäuseabmessungen**



**Bild 3: Klemmenblock**

Nr.	Element
1	Anschlussklemmen
2	Sicherung für SMGW
3	Hilfsklemmen L1, L2, L3, N
4	Tarifklemmen 13,15
5	Versorgung SMGW
6	Schalter SMGw-Verbrauch gezählt/ungezählt

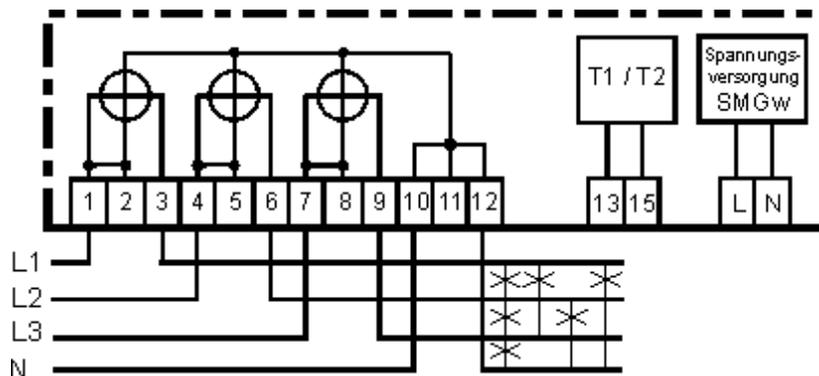
**Tabelle 5: Klemmenblock**

## Achtung!

Zusatzeinrichtungen dürfen nur aus dem ungezählten Bereich des Zählers versorgt werden.

## 4.2 Installation

Beim Anschluss des Zählers ist das Anschlussschaltbild zu beachten.



**Bild 4: Schaltbild**

Anschlüsse	Kennzeichnung	Klemmendurchmesser	Klemmenschraube	Anzugs Drehmoment M
L1	1, 3	9,5 mm	M6 Pozidrive PZ2	M > 3,0 Nm
L2	4, 6			M < 6,0 Nm
L3	7, 9			
N	10, 12			
N (Hilfsklemme)	11	3,2 mm	M3	M < 2 Nm
Hilfsklemmen				
Spannung L1, L2, L3, N	2, 5, 8, 11	4-Pin Stecker Kompatibel mit 4-pin Buchse IC 2,5/4-ST 5,08, Phoenix Contact (order no. 1786190)		
Tarifsteuerung	13, 15	2-pin Stecker Kompatibel mit 2-pin Buchse. IC 2,5/2-ST 5,08, Phoenix Contact (order no. 1786174)		
Spannungsversorgung SMGw				
Anschlüsse	L, N	3-pin Stecker		
Sicherung SMGw				
	---	Nennstrom nach IEC 60127 max., 1,6 A, "flink", ¼ x 1 ¼ Zoll (6,3 x 32 mm), 500 VAC, Schaltstrom 25kA, Schmelzeitgrenzen 2,1 In < 30 min, 4x In < 1s.		

**Tabelle 6: Anschlüsse**



## Warnung

Bei Installation, Inbetriebnahme und Demontage des Geräts sind die örtlich verbindlichen Arbeitsschutz und Sicherheitsbestimmungen zu beachten!

Die Anforderungen des Netzbetreibers müssen eingehalten werden!

---

## **Achtung!**

Es muss eine Überstromschutzeinrichtung gemäß gültigen lokalen Bestimmungen vor dem Zähler verbaut werden!

Der Installateur ist dafür verantwortlich, den Nennwert und die Eigenschaften der versorgungsseitigen Überstromschutzeinrichtungen mit dem maximalen Stromwerten des Zählers, sowie bei direkt angeschlossenen Zählern mit der Gebrauchskategorie (UC) des Messgerätes abzustimmen.

---

---

## **Achtung!**

Vor Installation ist zu prüfen ob die Netzspannung der Zählerspannung entspricht und der zu erfassende Strom kleiner oder gleich wie der maximale Zählerstrom ist. Diese Angaben sind auf dem Leistungsschild des Zählers beschriftet.

Der verwendete Leitungsdurchschnitt ist entsprechend der maximalen Strombelastung zu wählen.

---

---

## **Achtung!**

Entsprechend den Angaben des Leistungsschildes sind die einzelnen Strompfade unter Einhaltung der geltenden technischen Richtlinien abzusichern.

---



---

## **Warnung**

Die Anforderungen des Netzbetreibers müssen eingehalten werden!

Spezielle Sicherungen gemäß diesen Anforderungen müssen verwendet werden.

---

---

## **Achtung!**

### **Anschluss von externen Geräten an die Spannungs-Zusatzklemmen**

Die Spannungs-Zusatzklemmen sind nicht durch zählerinterne Sicherungen abgesichert. Der maximal zulässige Ausgangsstrom für jede dieser Klemmen ist 0,5 A. Über die Spannungs-Zusatzklemmen angeschlossene Geräte müssen über eigene Sicherungen abgesichert werden.

---

### 4.3 Hersteller- und Verwenderversiegelung

Das Zählergehäuse wird durch den Hersteller auf der Vorderseite mit Plomben gesichert. Die Ausführung der Sicherungsstempel erfolgt mit DZG Logo und der Bezeichnung „OR“ bzw. DZG Logo und „Jahresbezeichnung“.



**Bild 5: Herstellersicherungsplomben**



**Bild 6: hintere Gehäuseschrauben**

Das Zählergehäuse wird mit 2 zusätzlichen Schrauben auf der Rückseite des Zählers geschlossen. Die Schrauben werden mit speziellen Abdeckungen gesichert, welche nicht zerstörungsfrei entfernt werden können.

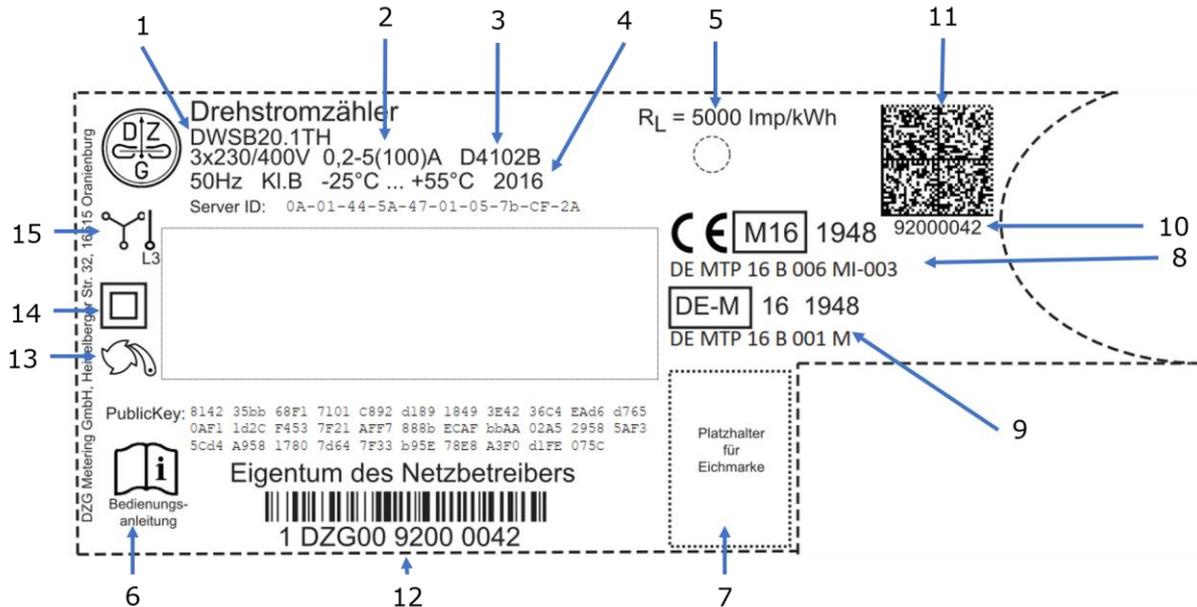
Der Modulfachdeckel und der Klemmendeckel verfügen über Vorbereitungen zum Anbringen einer Verwenderverplombe.



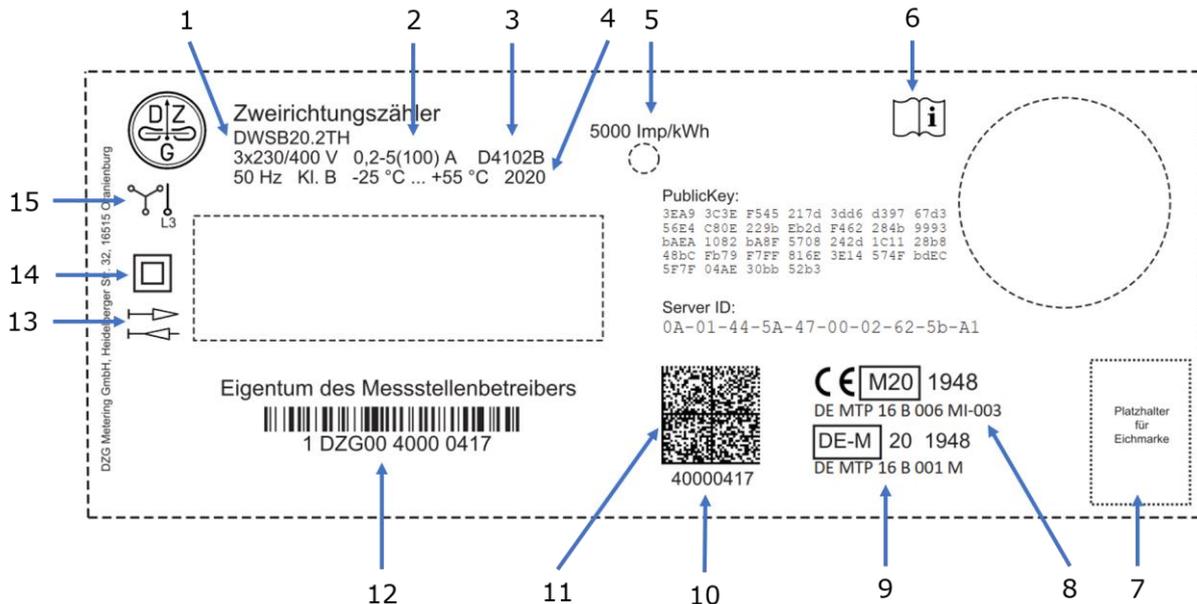
**Bild 7: Verwenderversiegelung**

## 5 Leistungsschild

Die Informationen auf dem Leistungsschild beschreiben die wichtigsten Eigenschaften des Zählers.



**Bild 8: Leistungsschild Var.1**



**Bild 9: Leistungsschild Var.2**

Pos	Angabe	Beschriftungen	Erläuterungen
1	Zählertyp	z.B. DWSB20.2TH	abhängig von Zählerausführung
2	Technische Nenndaten		
3	Schaltungsnummer	D4102B	
4	Baujahr		z.B. 2016
5	Prüf LED	5000 Imp/kWh	
6	Weitere Informationen im Handbuch		
7	Platz für Eichmarke	für Nacheichung	

8	CE-Kennzeichnung (MID)		mit Jahr der Anbringung, Nr. der benannten Stelle für Modul D, Nr. der Baumusterprüfbescheinigung
9	Kennzeichnung nach MessEV (national)		
10	Fabriknummer		Hersteller
11	Data Matrix Code		Code: ECC200 Inhalt: Herstellerübergreifende ID, Server-ID, Public Key
12	Eigentumsschild	Messstellenbetreiber	Beispiel nach DIN 43863-5
13	Messwerkausführung		abhängig von Zählerausführung
14	Schutzklasse II		
15	Anschlussart		3-phasig Hier mit Option 1-phasig auf L3

**Tabelle 7: Elemente Leistungsschild**

## 6 Funktion

### 6.1 Energieregister

Je nach Konfiguration des Zählers stehen folgende Energieregister zur Verfügung:

- Wirkenergie Bezug (+A) und Wirkenergie Lieferung (-A)
- Wirkenergie Bezug (+A) Tarif T1
- Wirkenergie Bezug (+A) Tarif T2
- Wirkenergie Lieferung (-A) Tarif T1
- Wirkenergie Lieferung (-A) Tarif T2

Die interne Auflösung der Energieregister beträgt 100 mWh.

### 6.2 Messmodus

Das Messgerät unterstützt die folgenden Messmodi:

Messmodus	Zählerausführung	
MM1	Einrichtungszähler Bezug (+A) mit Rücklaufsperr	
MM2	Zweirichtungszähler Bezug (+A) und Lieferung (-A)	
MM3	Einrichtungszähler Lieferung (-A) mit Rücklaufsperr	
MM4	Einrichtungszähler Lieferung (-A) ohne Rücklaufsperr	

**Tabelle 8: Messmodus**

Der Messmodus kann nur vom Hersteller bei geöffneter Zählerabdeckung eingestellt bzw. geändert werden.

### 6.3 Prüf-LED

Der Zähler besitzt eine Prüf-LED mit 5000 Imp/kWh für Wirkenergie. Der Impuls wird mit 50% Tastverhältnis je nach Belastung ausgegeben.

ohne Last: LED dauerhaft an

unter Last: LED blinkt, Impulslänge 2ms



## 6.4 Zeit

Die Zeitfunktionen des Zählers basiert auf einem Sekundenindex, d.h. einem Sekundenzähler, der bei der Produktion mit 0 Sekunden startet und jede Sekunde um eins erhöht wird. Bei einem Stromausfall wird der aktuelle Sekundenindex gespeichert und bei Netzwiederkehr als Startwert verwendet.

Der Sekundenindex kann vom Verwender nicht geändert oder zurück gesetzt werden.

Er basiert auf dem eingebauten Quarzoszillator der MCU, die Genauigkeit beträgt  $<\pm 0,5 \text{ s/Tag}$  (bei 23 °C).

## 6.5 Tarifsteuerung

### 6.5.1 Allgemein

- Um Doppeltarifzählwerke nutzen zu können, muss die Tariffunktion bei der Produktion konfiguriert und vorbereitet werden, Typschlüssel **T**.
- Die Einstellungen können für die Bezugs- und Lieferrichtung unterschiedlich sein.
- Die Tariffunktion ist bei Werksauslieferung ggf. deaktiviert, auch wenn sie für die Nutzung konfiguriert wurden.
- Aktivierung der Tariffunktion (nur wenn sie konfiguriert wurde, ist dies möglich):
  - o Anlegen eines Steuersignals an die Tariffklemmen 13/15 für mindestens 15 Sekunden. Die Tariffunktion wird vollständig aktiviert.
  - o Per Setzen der Bits 3 und 4 des Konfigurationsregister über die LMN-Schnittstelle. Dadurch kann die Tariffunktion für +A und -A oder beide aktiviert werden.
- Die Tarife können nach Aktivierung der Tariffunktion mit den Klemmen 13/15 oder per Befehl über die LMN-Schnittstelle (OBIS:01 00 5E 31 01 0C) geschaltet werden.
- Die Tarifsteuerung mittels LMN-Schnittstelle übersteuert die Tarifschaltung über die Klemmen. Der LMN-Tarifsteuerbefehl muss mindestens alle 60 Sekunden wiederholt werden.
- Bei aktiver Tariffunktion werden die gerade aktiven Register x.8.x im LCD mit unterstrichenen OBIS-Codes angezeigt.
- Tariffunktion nicht aktiv:
  - o Es wird in die Register x.8.0 und x.8.1 gezählt
  - o Im LCD wird nur x.8.0 angezeigt
  - o An der optischen Schnittstelle werden nur Werte für x.8.0 gesendet
- Tariffunktion aktiv:
  - o Die Energie wird in die Register x.8.0 und in die jeweils aktiven Tarifregister x.8.1 oder x.8.2 gezählt
  - o Bei einem Zweirichtungszähler erfolgt die Steuerung und Registrierung für beide Energierichtungen gleich.
  - o Bei Geräten des Typs G2 kann die Tariffunktion für eine Energierichtung per Konfiguration dauerhaft durch den Hersteller deaktiviert werden.
  - o Im LCD werden nur die aktiven Register x.8.0 oder x.8.1 und x.8.2 angezeigt. Beispiel: In Bezugsrichtung sind T1 und T2 aktiviert, in Einspeiserichtung jedoch nur tariflos. Dann wird angezeigt: 1.8.1, 1.8.2 und 2.8.0.
  - o An der optischen Schnittstelle werden zusätzlich zu den tarifierten Werten x.8.1 und x.8.2 immer die tariflosen Werte x.8.0 gesendet.
- Wenn die Tariffunktion aktiv ist, bleibt diese auch nach einem Zähler-Neustart aktiviert.

- Per Konfigurationsregister kann die Tarifschaltfunktion für Bezug (1.8.x) und Lieferung (2.8.x) separat aktiviert oder deaktiviert werden. Sind die Tarifschaltfunktionen in einem unterschiedlichen Zustand, wird die Tarifsteuerung auf beide Energierichtungen angewandt, auch wenn die entsprechenden Register x.8.1, x.8.2 nicht am Display angezeigt werden.
- Die Tariffunktion kann über die elektrische Schnittstelle durch Setzen des Konfigurationsregisters (Bit 3 und 4) deaktiviert werden. Sie lässt sich, wie oben beschrieben, später auch wieder aktivieren.

Die Tarifierung des Zählers kann von der Tarifierung eines angeschlossenen SMGW abweichen.

## 6.5.2 Register Tarifsteuerung

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0 (LSB)	meaning
x	x	x	1	x	x	x	x	Enable Tarifregistration 1.8.x
x	x	x	0	x	x	x	x	Disable Tarifregistration 1.8.x
x	x	x	x	1	x	x	x	Enable Tarifregistration 2.8.x
x	x	x	x	0	x	x	x	Disable Tarifregistration 2.8.x
x	x	x	x	x	x	1	x	KI13 = 230V: 1.8.1 / 2.8.1 active (invers mode)
x	x	x	x	x	x	0	x	KI13 = 230V: 1.8.2 / 2.8.2 (normal mode)
0	0	0	x	x	0	x	0	All not used bits are set to 0

## 6.5.3 Tarifsteuerung über externe Klemmen

Zur Tarifsteuerung stehen die Klemmen 13 und 15 zu Verfügung. Die Ansteuerung erfolgt gemäß nachfolgender Tabelle. Die Zuordnung des jeweils aktiven Tarifes ist nicht fix und kann jederzeit über die LMN-Schnittstelle des Zählers angepasst werden.

Tarifschaltmodus	Klemme		Aktiver Tarif
	13	15	
normal (normal mode)	0 V	0 V	T1
	230V <sub>AC</sub>	0 V	T2
invertiert (invers mode)	0 V	0 V	T2
	230V <sub>AC</sub>	0 V	T1

**Tabelle 9: Tarifsteuerung**

Die Ansteuerung über externe Klemmen hat eine geringere Priorität als eine Ansteuerung über die LMN-Schnittstelle.

## 6.5.4 Tarifsteuerung über LMN-Schnittstelle

- Das Kommando über die LMN-Schnittstelle deaktiviert die Steuerung über externe Klemmen.
- Das Kommando muss innerhalb von 60s wiederholt werden.
- Zusätzlich kann über die LMN-Schnittstelle per Konfiguration festgelegt werden, ob per "true" das Zählwerk zu T2 oder zu T1 eingeschaltet wird.
- Die Tariffunktion kann nur über die LMN-Schnittstelle wieder deaktiviert werden.



## 6.6 Historische Werte

Der Zähler speichert entsprechend den gesetzlichen Anforderungen „historische“ Daten für den Zeitraum von 730 Tagen. Die Daten werden in verschiedenen Zeitabschnitten gespeichert:

- 24 Stunden – Anzeige 1d
- 1 Woche – Anzeige 7d
- 30 Tage – Anzeige 30d
- 1 Jahr – Anzeige 365d

Der aktuelle Tageswert (Anzeige ohne Index) wird alle 60 Minuten aktualisiert, die übrigen aktuellen historischen Werte jeweils nach 24 Stunden.

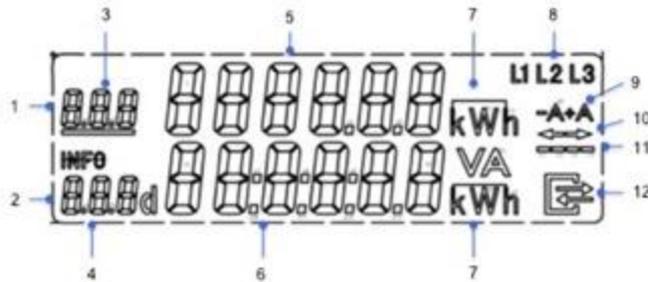
Am Ende der Speicherperiode wird der aktuelle Wert als historischer Vorwert übernommen (Index: -1). Beim Bilden des neuen historischen Vorwertes wird der bisherige „Wert -1“ zu „Wert -2“ und der neue Wert als „Wert -1“ gespeichert, „Wert -2“ wird zu „Wert -3“ usw.

Der aktuelle Wert wird auf Null gesetzt und danach beginnt die Neubildung des Wertes wie oben beschrieben.

- Als Speicher wird ein Ringpuffer verwendet. Damit werden die ältesten Werte beim Speichern neuer Werte überschrieben, sobald der Ringpuffer voll ist.
- Die Zeitählung ist freilaufend und läuft nur, wenn das Messgerät mindestens einphasig versorgt wird.
- Der erste historische Tages-, Wochen, Monats- und Jahreswert wird berechnet, wenn die entsprechende Periode beendet ist
- Der laufende Tagesverbrauch wird anhand von 1h-Werten berechnet; nach 24 Stundenwerten wird dieser Wert auf 1d (-1) kopiert und auf 0 gesetzt.

## 7 Anzeige und Bedienung

### 7.1 LCD-Anzeige



**Bild 10: LCD**

Pos.	Symbol	Bedeutung
1	Erste Zeile	Anzeige von abrechnungsrelevanten Zählerständen
2	INFO-Zeile	Anzeige nicht abrechnungsrelevanter Zusatzinformation
3	OBIS Code	OBIS Code des angezeigten Zählerstandes Der OBIS Code des <u>aktiven</u> Tarifregisters ist unterstrichen.
	Vorwertindex	bei Anzeige des historischen Werts (-1 bis maximal -730)
4	INFO OBIS Code und andere Kurzzeichen	Kennzeichen als INFO-Zeile mit folgenden Wertdarstellungen: PIn PIN Eingabe, Umschaltung PIn-Schutz ein/aus P aktuelle Leistung E Verbrauch seit letzter Nullstellung HIS historische Werte InF Umschaltung ein/aus 1d historischer Verbrauch letzter Tag und 730 Vorwerte 7d historischer Verbrauch letzte 7 Tage und 104 Vorwerte 30d historischer Verbrauch letzte 30 Tage und 24 Vorwerte 365d historischer Verbrauch letzte 365 Tage und 2 Vorwerte
5	Zählerstände	6 Zeichen ohne Nachkommastelle mit führenden Nullen
6	Historische Verbräuche	6 Zeichen mit einer Nachkommastelle ohne führende Nullen, rechtsbündig
	Leistung	Rechtsbündig ohne Nachkommastelle
7	Einheiten	kWh, W
8	L1 L2 L3	Anzeige der Phasenspannungen an: > 80% Un aus: < 60% Un
9	-A +A	[12] Anzeige der aktuellen Energierichtung
		[13] an: Last erkannt
		[14] aus: keine Last
10	← →	Anzeige der aktuellen Energierichtung → Import ← Export an: Last erkannt aus: keine Last
11	- - - -	Aktuelle Leistung Der Balken bewegt sich abhängig von der Leistung von links nach rechts. Bei Stillstand ist der Balken ausgeblendet. Wenn Last erkannt wird, beginnt sich der Balken zu bewegen. Ein nächster Balken wird eingeschaltet und der vorherige nach 100 mWh Änderung des Energieregisters ausgeschaltet. Um ein Blinken der Balken zu vermeiden, ist jeder Balken für 500ms eingeschaltet.

12	Kommunikation	aus: keine Kommunikation 0,5s an / 0,5s aus: Kommunikation auf Layer 2 2s an / 1s aus: HDLC-Verbindung hergestellt an: TLS-Kanal zum SMGW etabliert
----	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabelle 10: Elemente LCD**

## 7.2 Anzeigen

### 7.2.1 Display-Test

Nach Anlegen der Spannung startet der Zähler den Anzeigetest:

- Displaytest obere Zeile (alle Symbole an) (3x)
- Displaytest untere Zeile (alle Symbole an) (3x)
- 0.2.0           Anzeige Firmware Version Zähler
- C.90.2         Anzeige Firmware Checksumme Zähler

Mit einem langen Lichtsignal, siehe 7.3 *Bedienung*, kann der Anzeigetest ebenfalls gestartet werden.

### 7.2.2 Rollierende Anzeige (Normalanzeige)

Nach dem Anzeigetest werden die Messwerte rollierend angezeigt.

Der Umfang der angezeigten Register ist abhängig von der Ausführung des Zählers.

Nr.	OBIS Code	Register	
1	1.8.0	Wirkenergie Bezug +A Total	nur Eintarifzähler
2	1.8.1	Wirkenergie Bezug +A T1	nur Zweitarifzähler
3	1.8.2	Wirkenergie Bezug +A T2	nur Zweitarifzähler
4	2.8.0	Wirkenergie Lieferung -A Total	nur Eintarifzähler
5	2.8.1	Wirkenergie Lieferung -A T1	nur Zweitarifzähler
6	2.8.2	Wirkenergie Lieferung -A T2	nur Zweitarifzähler

- Die verrechnungsrelevanten Energieregister werden in der oberen Zeile angezeigt.
- Die aktuelle Wirkleistung wird bei Freischaltung in der unteren Zeile angezeigt.
- Jeder Wert der oberen Zeile wird für 10s angezeigt.
- Im Falle eines fatalen Fehlers wird F.F FFFFFF im Display für 2 Sekunden zwischen den Werten angezeigt.

## 7.3 Bedienung

Der Zähler kann über einen in der optischen Schnittstelle integrierten Lichtsensor (optische Taste) bedient werden. Dieser reagiert auf kurze und lange Lichtsignale:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kurzes Lichtsignal, Blinken</li> <li>- langes Lichtsignal: mindestens 5 Sekunden lang</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Es können folgende Eingaben getätigt bzw. Werte aufgerufen werden:

- Eingabe PIN
- An- bzw. Ausschalten PIN-Schutz
- Aufruf historische Werte
- Löschen historische Werte
- Umschalten zwischen reduziertem und vollständigem Push-Datensatz

Mit einem kurzen Lichtsignal wird zum nächsten Punkt gesprungen, mit einem langen Lichtsignal:

- die Einstellung PIn / InF zwischen on/Off umgeschaltet
- die historischen Werte aufgerufen
- die historischen Werte gelöscht (HIS CLr)
- der Verbrauch seit letzter Rückstellung auf Null gesetzt (E CLr)

Die folgenden Darstellungen sind schematisch und können je nach Zählerausführung und -firmware in Details abweichen.

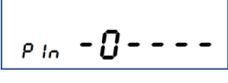
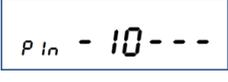
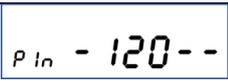
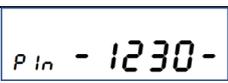
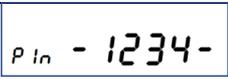
Es wird ein Zähler für die Bezugsrichtung ohne Tarife beschrieben. Je nach Parametrierung des Zählers gibt es z.B. für die Energierichtung Einspeisung weitere Werte (Kennzahl 2.8.0) oder es fehlen die Werte mit Kennzahl 1.8.0 beim reinen Einspeisezähler.

Nr.	Anzeige/Funktion	Erklärung
<h3>7.3.1 Normal-Anzeige</h3> <p>Ausgehend von der rollierenden Anzeige wird das Menü aufgerufen</p>		
1		Kurzes Lichtsignal zum Aufruf des Menüs mit PIN-Eingabe.
		Anzeige der Momentanleistung in der unteren Zeile: die PIN-Eingabe (Nr. 3) wird übersprungen.
2		Anzeigetest

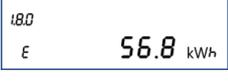
### 7.3.2 PIN-Eingabe

Bei aktiviertem PIN-Schutz und noch nicht erfolgter korrekter PIN-Eingabe wird vor der Ausgabe der *schützenswerten Daten* die Eingabe der 4-stelligen PIN verlangt.

Ausgehend von der Normalanzeige wird durch ein kurzes Lichtsignal zunächst der Anzeigetest gestartet und dann das Anzeigemenü gestartet, dessen erste Eingabemöglichkeit die PIN ist, sofern nicht PIN OFF eingestellt ist, siehe unten

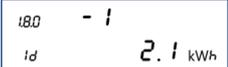
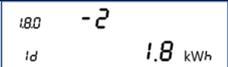
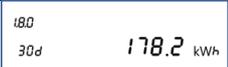
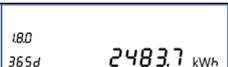
3		- Mit kurzen Lichtsignalen die 1. Ziffer der PIN eingeben, 0->1->2->3->4->5->6->7->8->9->0... → 3 Sekunden warten
		- Mit kurzen Lichtsignalen die 2. Ziffer der PIN eingeben → 3 Sekunden warten
		- Mit kurzen Lichtsignalen die 3. Ziffer der PIN eingeben → 3 Sekunden warten
		- Mit kurzen Lichtsignalen die 4. Ziffer der PIN eingeben → 3 Sekunden warten
		- PIN vollständig eingegeben → 3 Sekunden warten
4		Anzeige der Momentanleistung - Kurzes Lichtsignal: weiter zu → 5

### 7.3.3 Verbrauch seit letzter Nullstellung

5		Anzeige des Verbrauchs seit Nullstellung - Kurzes Lichtsignal: weiter zu → 6
6		- Langes Lichtsignal: Nullstellung → 7 - Kurzes Lichtsignal: weiter zu → 8
7		- Langes Lichtsignal: Nullstellung bestätigen - Kurzes Lichtsignal: Zurück zu → 6

### 7.3.4 Historische Werte

- Wenn die historischen Werte angezeigt werden, wird die automatische Anzeigeliste des Energieregisters in der ersten Zeile gestoppt.
  - Anzeige OBIS Code 1.8.0, wenn historischer Wert (E, 1d, 7d, 30d, 365d) für +A in der zweiten Zeile angezeigt wird.
  - Anzeige OBIS Code 2.8.0, wenn historischer Wert (E, 1d, 7d, 30d, 365d) für -A in der zweiten Zeile angezeigt wird.
- Wenn der historische Wert noch nicht verfügbar ist, wird "-.-" angezeigt.
- Für historische Werte wird in der ersten Zeile der Index mit -n (z.B. -1, -2, ...) angezeigt, zusätzlich zum OBIS-Code.
- Befindet man sich im Anzeigeablauf der historischen Vorwerte (z.B. -7) erfolgt der Rücksprung zum jeweiligen aktuellen Wert des Zeitintervalls durch ein langes Lichtsignal
- Wenn in der zweiten Zeile PIn, P, E Clr, E Clr on, HIS Clr, His Clr on, InF on oder InF OFF, PIn on oder Pin OFF angezeigt wird, ist die erste Zeile leer

8		Anzeige des aktuellen historischen Tageswertes, max. 730 Werte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langes Lichtsignal: Aufruf weiterer historischer Tageswert → 8a</li> <li>- Kurzes Lichtsignal: Weiter zu → 9</li> </ul>
8a		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurzes Lichtsignal: Aufruf nächster historischer Tageswert → 8b</li> <li>- Langes Lichtsignal: Zurück zu → 8</li> </ul>
8b		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurze Lichtsignale: Aufruf weiterer historischer Tageswerte</li> <li>- Langes Lichtsignal: Zurück zu → 8</li> </ul>
9		Wochenwerte, max. 104 Werte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufruf wie bei Tageswerten → 8</li> </ul>
10		Monatswerte, max. 24 Werte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufruf wie bei Tageswerten → 8</li> </ul>
11		Jahreswerte, max. 2 Werte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufruf wie bei Tageswerten → 8</li> </ul>
12		Löschen der Historischen Werte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgehen wie bei → 6 / 7</li> <li>- HIS CLr on -&gt; bestätigen / Abbruch</li> </ul>

### 7.3.5 Umschalten des Push-Datensatzes reduziert/vollständig

13		Es wird der vollständige Datensatz gepushed <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langes Lichtsignal: Umschaltung auf InF OFF</li> <li>- Kurzes Lichtsignal: Weiter zu 15</li> </ul> <b>➔ Zusätzlich muss PIn OFF eingestellt werden</b>
----	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

14		Es wird der reduzierte Datensatz gepushed <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langes Lichtsignal: Umschaltung auf InF on</li> <li>- Kurzes Lichtsignal: Weiter zu 15</li> </ul>
<b>7.3.6 PIN-Schutz ein/aus</b>		
15		Beim Menüaufruf wird die PIN abgefragt <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die Momentanleistung wird in der Normalanzeige nicht angezeigt.</li> <li>- Langes Lichtsignal: Umschaltung auf PIn OFF</li> </ul>
16		Beim Menüaufruf wird die PIN NICHT abgefragt <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die Momentanleistung wird in der Normalanzeige permanent angezeigt.</li> <li>- Langes Lichtsignal: Umschaltung auf PIn on</li> </ul>

## 8 Kommunikation

Der Zähler verfügt über zwei Schnittstellen entsprechend dem FNN-Lastenheft  
*Basiszähler Funktionale Merkmale:*

- Eine optische Schnittstelle, über die PUSH-Daten verschickt werden. Sie arbeitet unidirektional und enthält zusätzlich einen Lichtsensor für die Bedienung des Zählers (optische Taste).
- Eine LMN-Schnittstelle basierend auf einem RS485-Bus zum Anschluss an ein Smart Meter Gateway SMGw.



**Bild 11: Schnittstellen**

## 8.1 Optische INFO-Schnittstelle

- konform DIN EN 62056-21
- 9600 Bd, 8-N-1
- Zeitabstand zwischen 2 Bytes < 2ms
- Telegramme in SML 1.05
- SML-frame Version 1
- Server-Id nach DIN 43863-5
- Funktionsbeginn nach 2 Sekunden nach Zählerstart
- Periodische Ausgabe alle 1s

### 8.1.1 Push-Datensätze

Der Zähler liefert alternativ zwei Push-Datensätze über die optische Schnittstelle:

reduzierter Datensatz → „InF OFF“

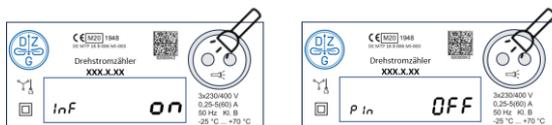
Ausgabe der Verbrauchswerte ohne Nachkommastelle sowie Server-ID und Statuswort

vollständiger Datensatz → „InF on“ und „PIn OFF“

Ausgabe der Verbrauchswerte mit Nachkommastellen sowie Ausgabe der Wirkleistung, Server-ID und Statuswort

Für die Ausgabe des vollständigen Datensatzes muss neben „InF on“ zusätzlich „PIn OFF“ eingestellt werden! Damit wird gleichzeitig die Anzeige der Momentanleistung in Zeile 2 des LCD aktiviert.

Das Umschalten erfolgt durch Aufruf der Parameter „InF“ und „PIn“ im Display. Mittels eines langen Lichtsignals (> 5s) kann zwischen „InF on“ und „InF OFF“ und „PIn on“ und „PIn OFF“ umgeschaltet werden, siehe auch Abschnitt 7.3.5 auf Seite 26.



**Bild 12: Aktivierung vollständiger Push-Datensatz**

## 8.1.2 Push-Daten

OBIS-Code	Wert	reduziert	vollständig	Bemerkung
		InF OFF	InF on, PIn OFF	
1-0:96.50.1*1	Herstellerkennung	DZG		
1-0:96.1.0	Geräteidentifikation	0A-01-44-5A-47-01-11-20-15-01		
1-0:1.8.0	Wirkenergie +A, tariflos	0 kWh	0,0000 kWh	MM1, MM2, S
1-0:1.8.1	Wirkenergie +A, T1	0 kWh	0,0000 kWh	MM1, MM2, 2T
1-0:1.8.2	Wirkenergie +A, T2	0 kWh	0,0000 kWh	MM1, MM2, 2T
1-0:2.8.0	Wirkenergie -A, tariflos	0 kWh	0,0000 kWh	MM2, MM3, MM4, S
1-0:2.8.1	Wirkenergie -A, T1	0 kWh	0,0000 kWh	MM2, MM3, MM4, 2T
1-0:2.8.2	Wirkenergie -A, T2	0 kWh	0,0000 kWh	MM2, MM3, MM4, 2T
1-0:16.7.0	Aktuelle Wirkleistung		300,3 W	
2T	Bei Doppeltarifzähler (2-Tarifzähler)			
S	Mit Statuswort, bei 2.8.0 nur, wenn kein 1.8.0 ausgegeben wird			
MM1	Einrichtungszähler Bezug (+A) mit Rücklaufsperr			
MM2	Zweirichtungszähler Bezug (+A) und Lieferung (-A)			
MM3	Einrichtungszähler Lieferung (-A) mit Rücklaufsperr			
MM4	Einrichtungszähler Lieferung (-A) ohne Rücklaufsperr			

## 8.2 LMN-Schnittstelle

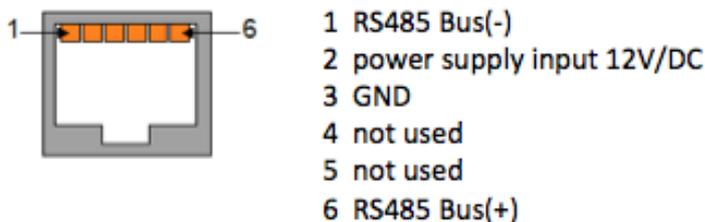
Die LMN-Schnittstelle entspricht den Anforderungen des FNN [4], der PTB-Anforderung für Kommunikationsadapter PTB-A50.8 und den Anforderungen des BSI TR03109.

Die Schnittstelle besitzt die gleiche Firmware wie der Zähler. Diese wird beim Start des Zählers angezeigt. Es sind nur die Werte der Energieregister, die über eine verschlüsselte (TLS) Verbindung zu einem Smart Meter Gateway übertragen worden sind, für Verrechnungszwecke zugelassen.

Alle weiteren Daten dienen nur zu Informationszwecken.

Der Zähler verfügt über 2 RJ12 Buchsen. Diese sind intern miteinander verbunden. Der Aufbau eines RS485 Busses ist möglich.

RJ12 Buchse:



**Bild 13: LMN-Schnittstelle**

Die Schnittstelle wird bei Verbindung mit einem SMGW vom LMN-Bus versorgt.

Mit der Software „DZG BasemeterView“ kann eine verschlüsselte Verbindung zum Zähler aufgebaut und die Schnittstelle auf Funktionalität geprüft werden.

Die Software steht zum Download auf der Website des Herstellers zur Verfügung.

## 8.3 Verhalten der Schnittstellen

Beide Schnittstellen sind rückwirkungsfrei konstruiert und haben keinerlei Einfluss auf das korrekte Messverhalten des Zählers.

## 9 Messrichtigkeitshinweise

Für eine eichrechtkonforme Verwendung ist nur der angegebene Zählertyp mit der dazu gehörigen Softwareversionsnummern zulässig. Dazu ist die jeweilige zugelassene Softwareversion zu beachten.

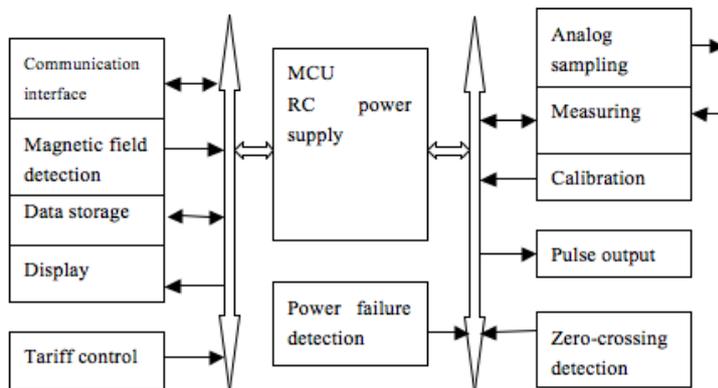
Die maximale Gesamtlatenzzeit von der Bildung eines Messwertes bis zur Verfügbarkeit auf der LMN-Schnittstelle beträgt nicht mehr als zwei Sekunden mit einer Wahrscheinlichkeit von >99,95%.

Es ist von allen Beteiligten sicherzustellen, dass die Anforderung aus der PTB-A 50.8, Anhang A3 an die Latenzzeiten und verwendbaren Tarifierungsfällen auch unter der Berücksichtigung mehrerer angeschlossener Kommunikationsadapter an ein Smart-Meter-Gateway eingehalten werden.

Es muss sichergestellt werden, dass die LMN-Schnittstelle gegen unbefugten Eingriff geschützt ist.

## 10 Blockdiagramm

### 10.1 Übersicht



**Bild 14: Blockdiagramm**

Der Zähler ist mit einer RC-Stromversorgung, einer Strommessung mittels Shunt, einer Spannungsabtastung durch einen Widerstandsteiler und einem separaten Mess-IC V9260 für jede Phase ausgestattet. Als Microcontroller (MCU) wird der Mikroprozessor LPC11E68JBD64 verwendet. Eine RTC stellt die Zeittaktquelle bereit. Die Datenspeicherung erfolgt in einem EEPROM. Das Display bietet zusätzliche Symbole gemäß FNN-Angabe [4].

Das Messgerät verfügt über zwei Kommunikationsschnittstellen. Die LMN-Schnittstelle ist für RS485-Hochgeschwindigkeitskommunikation ausgelegt.

Die Tarifregister können entweder über externe Klemmen oder über die LMN-Schnittstelle geschaltet werden. Der Magnetfelddetektionssensor detektiert ein externes Magnetfeld. Der Zähler verfügt über eine Spannungsausfall- und eine Nulldurchgangserkennung zur Überwachung des Spannungsstatus.

Das Messgerät verfügt über eine „Klemmendeckel offen“-Erkennung.

Die Kalibrierschnittstelle für die automatische Kalibrierung ist nur im Herstellermodus verfügbar.

### 10.2 Mess-Prinzip

Das Messprinzip basiert auf einem Shunt-Messsystem, d.h. die Strommessung erfolgt über Shunts und die Spannungsmessung erfolgt über Spannungsteiler. Jede Phase verwendet einen eigenen Mess-IC. Das Messsystem erreicht die Anforderungen der Genauigkeitsklasse B.

Die Spannungen an den Spannungseingängen des Zählers werden mittels fein abgestufter Spannungsteiler dem Mess-IC zugeführt.

Der Mess-IC ist ein hochpräziser Energiemess-IC für den Einsatz in drei- und einphasigen Verteilungssystemen. Er kombiniert sowohl analoge als auch digitale Schaltungen und integriert die Spannungs- und Stromwerte um Leistung, Spannung, Strom, Frequenz und andere Momentanwerte für die Energiemessung zu ermitteln. Er wandelt die analogen Signale mit einem Sigma-Delta Wandler in digitale Signale um.

Der Microcontroller (MCU) liest die digitalisierten Werte periodisch aus dem Mess-IC aus und berechnet den Energieverbrauch  $\Delta E$ , der periodisch zu den Energieregistern addiert

wird. Er übernimmt die Datenspeicherung, die Darstellung von Echtzeitdaten auf dem LCD und die Ausgabe von Impulsen auf der metrologischen LED (Prüf-LED).

Microcontroller gesteuert erfolgt der Datenaustausch über die externen Kommunikationsschnittstellen, die Verarbeitung des externen Tarifsteuereingangs und die Ansteuerung der Tarifregister, die Magnetfeld- und Spannungsausfallerkennung, die Überwachung des Klemmendeckels, das RTC-Management sowie weitere Funktionen.

Der Energiefluss wird durch das energieproportionale Blinken der Prüf-LED angezeigt.

## 10.3 Datenspeicherung

Die Energieregister werden mit einer Kopie und Prüfsumme in RAM und EEPROM abgelegt. Bei fehlerhafter Prüfsumme der Daten im RAM wird auf die Kopie zurückgegriffen.

# 11 Firmware

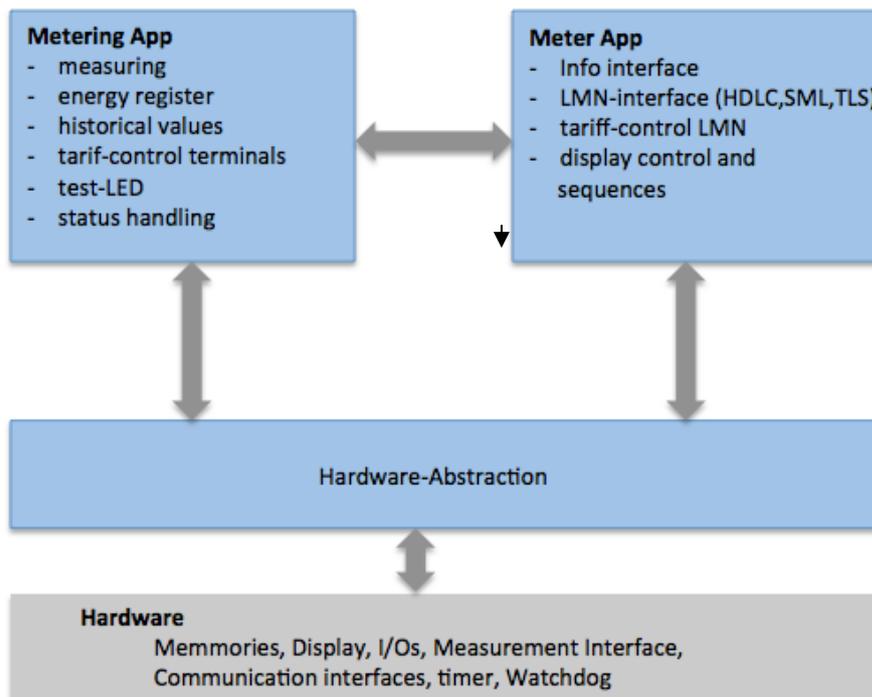
## 11.1 Version

Die Version der Firmware wird während des Display-Tests auf dem LCD angezeigt.

## 11.2 Struktur und Flussbild

Die Firmware besteht aus 3 Hauptteilen:

- Metering App
- Meter App
- Hardware abstraction layer



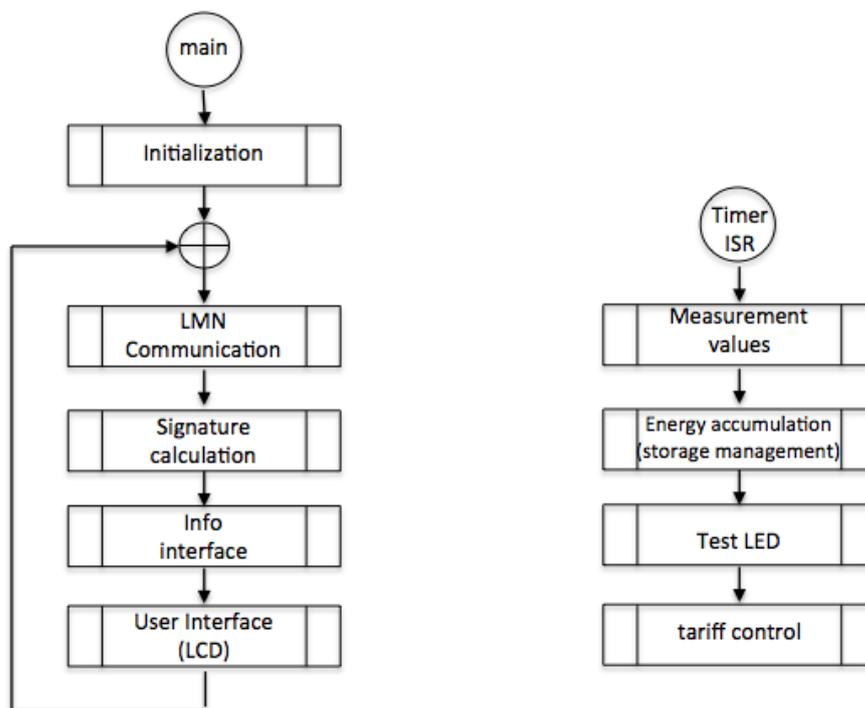
**Bild 15: Firmware-Struktur**

Der Hardware-Abstraction-Layer ist eine Schnittstelle zwischen den Hardware-Ressourcen und den Anwendungen.

Die Anwendung ist in eine Metering-App und eine Meter-App unterteilt.

- Die Metering-App enthält alle notwendigen Funktionen zur Messung der Leistung, der Energie, der Tarifregister und der Steuerung der Prüf-LED.
- Die Meter-App enthält die zählerspezifischen Funktionen, die den Anforderungen der FNN-Spezifikationen [4] entsprechen.

Die Funktionalität des Zählers wird periodisch in der Hauptschleife der Anwendungsschicht verarbeitet. Die Hauptschleife wird durch Interrupt-Service-Routinen unterbrochen, die auf Timer-Ereignissen und asynchronen Ereignissen basieren.



**Bild 16: Firmware Flussbild**

## 11.3 Sicherheitsmaßnahmen

### Maßnahmen gegen unbeabsichtigte oder vorsätzliche Änderungen der Firmware

Die MCU führt eine System-Selbstüberprüfung durch und überwacht den Flash-Speicher, in dem die Firmware gespeichert ist, um Änderungen an der Firmware zu erkennen. Teile des Flash-Speichers sind mit einem konstanten Wert belegt, der regelmäßig überprüft wird, um Hardware-Probleme zu erkennen.



#### Maßnahmen bei einem Absturz der Firmware (Fault Recovery, Watchdog, ...)

Das System hat einen internen Watchdog, der periodisch alle 1,25s gestartet wird. Wenn er nicht korrekt ausgeführt wird, wird das gesamte System zurückgesetzt.

#### Maßnahmen zur sicheren Speicherung der Energieregister (Backup-Einrichtungen, ...)

Für Energieregister- und Kalibrierungsdaten werden Backup-Daten in verschiedenen Speicherbereichen abgelegt. Wenn diese Daten erzeugt werden, werden die aktuellen Daten und die Sicherungsdaten gleichzeitig gespeichert. Bei diesen wichtigen Daten hat jedes Register eine Prüfsumme. Die Firmware überprüft die aktuell verwendeten Daten anhand der Prüfsumme. Wenn ein Fehler auftritt, werden die Sicherungsdaten zur Verwendung wieder hergestellt.

#### Maßnahmen gegen unbeabsichtigte oder beabsichtigte Rückstellung der Energieregister

Die Firmware bietet keine Funktion zum Zurücksetzen der Energieregister. Sollten die aktuellen Energieregister dennoch zurückgesetzt worden sein, erkennt dies die Firmware bei der Kontrolle der Prüfsumme und ersetzt die aktuellen Daten durch die die Sicherungsdaten.

#### Maßnahmen gegen Fehlfunktionen durch unbeabsichtigte Belastung der MCU (dynamisches Verhalten)

Das System verfügt über einen Timer-Monitor für jeden Funktionsblock. Die Firmware überwacht jeden Funktionsblock. Für jeden Funktionsblock gibt es eine Timeout-Definition. Wenn für einen Teil mehr als die Timeout-Dauer kein normaler Betrieb vorliegt, wird dieser Teil vom System zurückgesetzt.

## 11.4 Fataler Fehler

Im Falle eines schwerwiegenden Fehlers zeigt der Zähler in der ersten Zeile den OBIS-Code 'F.F' mit dem Wert 'FFFFFF' an.

Der Wert wird für 2 Sekunden zwischen jedem Wert der AUTO-Display-Liste angezeigt. Ein Zähler mit einem schwerwiegenden Fehler darf nicht für die Abrechnung verwendet werden.

Das Messgerät zeigt bei folgenden Situationen einen schwerwiegenden Fehler "F.F" auf dem LCD-Display an:

1. Der EEPROM des Speichergeräts kann nicht mehr als 100 Mal innerhalb von 24 Stunden nach dem Einschalten des Messgeräts korrekt verwendet werden.
2. Der Flashspeicher der MCU, der die Firmware gespeichert hat, kann nicht mehr als 100 Mal innerhalb von 24 Stunden korrekt überprüft werden, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.
3. Der Messchip für jede Phase kann nicht mehr als 10000 Mal innerhalb von 24 Stunden korrekt kommunizieren, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.

Beim Auftreten eines fatalen Fehlers muss der Zähler ausgetauscht werden.

## 12 Register

### 12.1 Aktuelle Daten

Auslesung über LMN-Schnittstelle oder Ausgabe über INFO-Schnittstelle möglich

Keine Anzeige im LCD.

<b>Zugriffs-Level</b>			
R: nur Lesen			
R/W: Lesen/Schreiben			
<b>Pos.</b>	<b>OBIS</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Zugriff</b>
1	1-0:32.7.0*255	Gemessene Spannung für L1	R
2	1-0:52.7.0*255	Gemessene Spannung für L2	R
3	1-0:72.7.0*255	Gemessene Spannung für L3	R
4	1-0:16.7.0*255	Momentane Wirkleistung	R
5	1-0:36.7.0*255	Momentane Wirkleistung PL1	R
6	1-0:56.7.0*255	Momentane Wirkleistung PL2	R
7	1-0:76.7.0*255	Momentane Wirkleistung PL3	R
8	1-0:31.7.0*255	Zähler-Stromwert für L1	R
9	1-0:51.7.0*255	Zähler-Stromwert für L2	R
10	1-0:71.7.0*255	Zähler-Stromwert für L3	R
11	1-0:14.7.0*255	Frequenz	R
12	1-0:81.7.1*255	Phasenwinkel U-L2 bis U-L1	R
13	1-0:81.7.2*255	Phasenwinkel U-L3 bis U-L1	R
14	1-0:81.7.4*255	Phasenwinkel I-L1 bis U-L1	R
15	1-0:81.7.15*255	Phasenwinkel I-L2 bis U-L2	R
16	1-0:81.7.26*255	Phasenwinkel I-L3 bis U-L3	R

**Tabelle 11: Momentanwerte**

### 12.2 Energie Register

Auslesung über LMN- und optische Schnittstelle.

Keine Änderung der Werte möglich, wenn Zähler geschlossen.

<b>Zugriffs-Level</b>			
R: nur Lesen			
R/W: Lesen/Schreiben			
<b>OBIS</b>	<b>Inhalt</b>	<b>Länge</b>	<b>Zugriff</b>
1-0:1.8.0*255	Zählerstand für Wirkenergie Bezug +A (kWh)	4	R
1-0:1.8.1*255	Zählerstand für Wirkenergie Bezug +A (kWh) T1	4	R
1-0:1.8.2*255	Zählerstand für Wirkenergie Bezug +A (kWh) T2	4	R
1-0:2.8.0*255	Zählerstand für Wirkenergie Lieferung -A (kWh)	4	R
1-0:2.8.1*255	Zählerstand für Wirkenergie Lieferung -A (kWh) T1	4	R
1-0:2.8.2*255	Zählerstand für Wirkenergie Lieferung -A (kWh) T2	4	R

**Tabelle 12: Energie Register**



## 12.3 Basis-Parameter

Auslesung über LMN-Schnittstelle.

<b>Zugriffs-Level</b>		
R: nur Lesen		
R/W: Lesen/Schreiben		
<b>OBIS (hex.)</b>	<b>Eigenschaften, Wertebereich und Standardwert</b>	<b>Zugriff</b>
01-00:5E.31.00*01	Zeitinformationen Die Zeitinformationen werden als Sekundenindex abgelegt (siehe Abschnitt 6.4).	R
01-00:5E.31.01*01	Aktivieren/Deaktivieren der Anzeige der Wirkleistung auf dem Display. Mit 'TRUE' wird die Anzeige eingeschaltet. Wertebereich: TRUE/FALSE Standardwert: FALSE	R/W
01-00:5E.31.01*03	Anzahl der Manipulationen an magnetischen Sensoren Ereignisse erkannt. Wertebereich: 0 bis (2161) Standardwert: 0	R
01-00:5E.31.01*04	Aktivieren/Deaktivieren/Rücksetzen der Manipulationserkennung Durch das Schreiben mit 'TRUE' wird ein eventuell gesetztes Statusbit für die Manipulationserkennung zurückgesetzt und damit die erneute Manipulationserkennung ermöglicht. Die Manipulationserkennung ist deaktiviert und der Zähler für die magnetische Manipulationserkennung wird auf '0' gesetzt. Der letzte gültige Zustand wird wiederhergestellt, wenn die Spannungsversorgung wieder angeschlossen wird. Wertebereich: TRUE/FALSE Standardwert: FALSE	R/W
01-00:5E.31.01*09	Aktivieren/Deaktivieren des Rücksetzens der Manipulationsdetektion für mechanische Manipulationen (Klemmdeckelentfernung) Durch das Schreiben mit 'TRUE' wird ein eventuell gesetztes Statusbit für die Manipulationserkennung zurückgesetzt, so dass eine erneute Manipulation erkannt wird. Durch das Schreiben mit 'FALSE' wird die Manipulationserkennung deaktiviert und der Zähler für mechanische Manipulationen deaktiviert. Erkennung ist auf '0' gesetzt. Der letzte gültige Zustand wird wiederhergestellt, wenn die Spannungsversorgung wieder angeschlossen wird. Wertebereich: TRUE/FALSE Standardwert: FALSE	R/W
01-00:5E.31.01*0A	Anzahl der erfassten mechanischen Manipulationsereignisse. Wertebereich: 0 bis (2161) Standardwert: 0	R
01-00:5E.31.01*0E	Aktivierung/Deaktivierung des automatischen Rückfalls auf "reduzierten Datensatz an der INFO-Schnittstelle" und "keine Momentanleistung sowie historische Werte auf der Anzeige" nach Erreichen der Betriebsbereitschaft (Zustand nach Spannungswiederkehr). Per "TRUE" wird der Zustand beibehalten, der vor dem Verlust der Betriebsbereitschaft vorlag. Bei "False" wird die der reduzierte Datensatz benutzt und die Ausgabe der historischen Werte sowie der Momentanleistung auf der Anzeige abgeschaltet. Wertebereich TRUE/FALSE Defaultwert: False	R/W
01-00:60.32.01*01	Hersteller-ID (siehe FLAG Association)	R

01-00:60.01.00*FF	Geräteidentifikation (siehe DIN 43863-5)	R
01-00:00.02.00*00	Geräte-Firmware-Version	R
01-00:60.5A.02*01	Firmware-Prüfsumme nach MID	R
01-00:01.08.00*FF	Zählerstand für Wirkenergie Bezug +A	R
01-00:02.08.00*FF	Zählerstand für Wirkenergie Lieferung -A	R
01-00:20.07.00*FF	Gemessene Spannung für L1	R
01-00:34.07.00*FF	Gemessene Spannung für L2	R
01-00:48.07.00*FF	Gemessene Spannung für L3	R
01-00:10.07.00*FF	Momentane Wirkleistung	R
01-00:60.05.00*FF	Statuswort	R
01-00:5E 31 01*0D	Tarifkonfiguration	R/W
01-00:5E 31 01*0C	LMN Tarifschaltung	R/W
01-01:60 60 17*FF	Konfiguration automatische Tarifaaktivierung	R/W
01-00:24.07.00*FF	Momentane Wirkleistung PL1 (Zahlenwert mit Vorzeichen)	R
01-00:38.07.00*FF	Momentane Wirkleistung PL2 (Zahlenwert mit Vorzeichen)	R
01-00:4C.07.00*FF	Momentane Wirkleistung PL3 (Zahlenwert mit Vorzeichen)	R
01-00:1F.07.00*FF	Gemessener Stromwert für L1	R
01-00:33.07.00*FF	Gemessener Stromwert für L2	R
01-00:47.07.00*FF	Gemessener Stromwert für L3	R
01-00:0E.07.00*FF	Frequenz	R
01-00:51.07.01*FF	Phasenwinkel U-L2 bis U-L1	R
01-00:51.07.02*FF	Phasenwinkel U-L3 bis U-L1	R
01-00:51.07.04*FF	Phasenwinkel I-L1 bis U-L1	R
01-00:51.07.0F*FF	Phasenwinkel I-L2 bis U-L2	R
01-00:51.07.1A*FF	Phasenwinkel I-L3 bis U-L3	R
01-01:60.60.12*FF	Ermöglicht die Anzeige von Registerwerten mit zusätzlicher Ziffer	W
01-80:A0.82.08*FF	Zweiten Index initialisieren Wertebereich: WAHR / FALSCH	R
01-80:8C.FE.05*FF	Abrechnung ausgleichen	R
01-00:61.61.00*FF	Fehlermeldung	R
01-00:00.00.09*FF	Geräte-ID	R
81-81:C7.82.03*FF	Hersteller-ID Länge: 3;	R
01-01:60.60.04*FF	Messmodus: MM1 = 0x08, MM2 = 0x0A, MM3 = 0x02, MM4 = 0x01,	R
01-01:60.60.05*FF	Tarif aktivieren - Option TRUE: aktivieren; FALSE: deaktivieren	R
01-01:60.60.06*FF	Zählertyp	R
01-01:60.60.07*FF	Hardware-Version	R
01-01:60.60.0A*FF	Aktivieren Sie die Anzeige der Stromversorgung für eine Stunde nach dem Einschalten.	R
01-01:60.60.0F*FF	Taste S2 Werksmodus; Aktivieren (True): Betrifft den Werksmodus, Geöffnet bedeutet Zähler im Werksmodus; Deaktivieren (False): Nicht betroffen vom Werksmodus	R

**Tabelle 13: Basisparameter**

## 12.4 Statuswort

Statuswort (OBIS 1-0:96.5.0*255)	
Bit	Bedeutung
0	immer 0 (LSB)
1	immer 0
2	immer 1
3	immer 0
4	immer 0
5	immer 0
6	immer 0
7	immer 0 (MSB)
8	0/1 = ohne Last / Last
9	0/1 = keine magnetische Beeinflussung / magnetische Beeinflussung
10	0/1 = Klemmendeckel geschlossen/Klemmendeckel geöffnet
11	0/1 = +A/-A aktuelle Energierichtung
12	0/1 = +A/-A aktuelle Energierichtung L1
13	0/1 = +A/-A aktuelle Energierichtung L2
14	0/1 = +A/-A aktuelle Energierichtung L3
15	0/1 = +A/-A Phasenfolge
16	0/1 = aus/an Rücklaufsperr
17	0/1 = nein/Fataler Fehler (abrechnungsrelevanter Fehler)
18	0/1 = aus/ an Spannung L1
19	0/1 = aus/ an Spannung L2
20	0/1 = aus/ an Spannung L3
21-31	reserviert

**Tabelle 14: Statuswort**

## 13 Genauigkeitstest

Die Genauigkeit des Zählers wird über die LED-Impulsausgänge bestimmt. Für diese Prüfung werden folgende Mindestimpulszahlen empfohlen:

Last	Impulse
Imax	14
Iref	4
Itr	1
Ist	1

**Tabelle 15: Mindestimpulszahlen**

### 13.1 Prüfmodus mit höhere Anzeige-Auflösung

Der Zähler verfügt über die Möglichkeit die Anzeige der Energieregister mit einer höheren Auflösung darzustellen. Die Anzeige der Werte erfolgt dann mit einer Nachkommastelle (Auflösung 5,1).

Das Setzen dieses Anzeigemodus erfolgt durch ein Kommando über die LMN-Schnittstelle.

Der Modus wird durch eine der folgenden Möglichkeiten wieder verlassen:

- Kommando über LMN-Schnittstelle
- Anlauf nach Spannungswiederkehr
- Automatisch nach 2 h.



## 14 Herstellung

Die Endfertigung aller Zähler erfolgt bei der DZG Oranienburg GmbH. Die Zähler werden nach den Vorgaben des Modul D-Verfahrens konformitätsbewertet.

Die DZG Oranienburg GmbH verfügt über ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 und ist Träger der staatlich anerkannten Prüfstelle für Elektrizitätszähler EBB1.

Alle Prozesse, Prüfungen und Dokumentationen erfolgen entsprechend den Qualitätsstandards.