

DVSB/DWSB Handbuch

Elektronischer Elektrizitätszähler

Version SLP

Datum	18.02.2019
Letzte Änderung	12.06.2023





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

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>Gefahr durch elektrische Spannung</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>Warnung</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>Achtung!</p> <p>„Achtung“ kennzeichnet Warnungen vor Gefahren, zu Beschädigungen von Sachwerten führen können.</p>
	<p>Hinweis</p> <p>„Hinweis“ kennzeichnet wichtige Informationen im Handbuch.</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	Technische Standards.....	8
2	Sicherheit.....	9
2.1	Verantwortlichkeit.....	9
2.2	Allgemein geltende Sicherheitsanweisungen.....	9
2.3	Reparatur- und Garantieb Bestimmungen	9
2.4	Entsorgung	9
2.5	Umgebungsbedingungen.....	9
2.6	Wartung und Garantie	9
3	Typschlüssel	10
4	Montage und Anschluss.....	11
4.1	Gehäuse.....	11
4.2	Installation	13
4.3	Hersteller- und Verwenderversiegelung	14
5	Leistungsschild	15
6	Display	17
6.1	LCD mit höherer Auflösung.....	18
7	Prüf-LED	18
8	Kommunikation.....	19
8.1	Optische Schnittstelle	19
8.2	LMN-Schnittstelle.....	20
8.3	Messrichtigkeitshinweise.....	20
9	Verhalten der Schnittstellen.....	21
10	Blockdiagramm	21
10.1	Übersicht.....	21
10.2	Mess-Prinzip	21
10.3	Datenspeicherung.....	22
11	Funktion.....	22
11.1	Energierregister.....	22
11.2	Tarifsteuerung.....	22
11.3	Anzeige.....	26
12	Firmware.....	27
12.1	Version	27
12.2	Struktur und Flussbild	27
12.3	Sicherheitsmaßnahmen.....	28
12.4	Fataler Fehler.....	29
13	Register	30
13.1	Aktuelle Daten	30
13.2	Energie Register	30
13.3	Basis-Parameter	31



13.4 Statuswort.....	33
14 Genauigkeitstest	33
15 Herstellung.....	34

Tabellen

Tab. 1: Technische Eigenschaften.....	8
Tab. 2: Typschlüssel	10
Tab. 3: Komponenten.....	11
Tab. 4: Material Gehäuse	11
Tab. 5: Klemmenblock.....	12
Tab. 6: Anschlüsse	13
Tab. 7: Elemente Leistungsschild	16
Tab. 8: Elemente LCD	17
Tab. 9: Tarifsteuerung.....	24
Tab. 10: Momentanwerte	30
Tab. 11: Energie Register	30
Tab. 12: Basisparameter.....	32
Tab. 13: Statuswort	33
Tab. 14: Mindestimpulszahlen.....	33

Bilder

Bild 1: Gehäuse.....	11
Bild 2: Abmessungen Gehäuse.....	12
Bild 3: Klemmenblock.....	12
Bild 4: Schaltbild	13
Bild 5: Herstellersicherungsplomben	14
Bild 6: hintere Gehäuseschrauben	14
Bild 7: Verwenderversiegelung.....	15
Bild 8: Leistungsschild Var.1.....	15
Bild 9: Leistungsschild Var.2.....	16
Bild 10: LCD	17
Bild 11: Schnittstellen	19
Bild 12: LMN-Schnittstelle	20
Bild 13: Blockdiagramm.....	21
Bild 14: Firmware Struktur	27
Bild 15: Firmware Flussbild	28

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
Spannung	
Nennspannung U_n	3x230/400 V _{AC}
Spannungsbereich	0.8 - 1.15 U_n
Frequenz	
Nennfrequenz f_n	50 Hz
Frequenzbereich	0.98 - 1.02 f_n
Strom	
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}	$\leq 0.004 I_b$
Einphasenbetrieb	
Einphasenbetrieb auf L3	Typschlüssel DWSB
Genauigkeit	
	Klasse A oder B
Energierichtungen	
1 Energierichtung	+A mit RLS +A ohne RLS -A ohne RLS
2 Energierichtungen	+A; -A
Energie Register	
Total Energie	+A, -A
Tarif Energie T1, T2	+A, -A
Tarifsteuerung	
extern	Anschlüsse 13 and 15
LMN-Schnittstelle	über LMN Schnittstelle
Prüf-LED	
Infrarot	5000 Imp/kWh
Display	
LCD	8 Stellen mit Zusatzsymbolen
Lebenserwartung	> 12 Jahre

Kommunikation	
Optische Schnittstelle	SML, 9600 Bd, 8-N-1
LMN-Schnittstelle	RS485 entsprechend [4] RJ12 Buchse
Eigenverbrauch	
Spannungskreis	< 2 W / 10 VA at U_n
Stromkreis	< 1 VA at I_b
Temperaturbereich	
Betrieb	-25°C bis +55°C
Lagerung	-40°C bis +70°C
Luftfeuchtigkeit	
	max. 95 %, nicht kondensierend, EN 50470-1 und IEC 60068-2-30
Gehäuseschutz	
Isolation	4 kV AC, 50 Hz, 1min
Hochspannung	4 kV, Impuls 1,2/50 μ s, 2 Ω
	6 kV, Impuls 1,2/50 μ s, 500 Ω
	7 kV, 1Ws, Impuls 0,1/2000 μ s,
Umgebungsbedingungen	
mechanische Umgebungsbedingungen	M1
elektromagnetische Umgebungsbedingungen	E2
Gehäuse	
Abmessungen	225x178x59,5mm (L x W x H)
Material	Glasfaserverstärktes Polycarbonat (feuerresistent gemäß EN 62053-21, recycelbar)
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 51
Gewicht	
	rd. 1kg

Tab. 1: Technische Eigenschaften

1.4 Technische Standards

EN50470-1:	Wechselstrom Elektrizitätszähler - Allgemeine Anforderungen
EN50470-3:	Wechselstrom Elektrizitätszähler - Besondere Anforderungen
TR 50579:	Wechselstrom-Elektrizitätszähler - Prüfschärfe, Störfestigkeit und Prüfverfahren für leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich von 2 kHz - 150 kHz

[1] PTB Anforderungen:

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

[2] Legal Directives:

„Legal Metrology Guide/ general rules“, published in Federal Journal Nr 108a on June 15th 2002

[3] WELMEC-Guide 7.2, software guide

[4] FNN-Hinweis „Lastenheft Basiszähler Funktionale Merkmale“, Version 1.4.1, 08.05.2018

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.

3 Typschlüssel

1	2	3	4	5	6	7	
							Zähler für direkten Anschluss
	DV						4L-Drehstromzähler
	DW						4L-Zähler mit Option Einphasenzähler
		SB					Baureihe S tatischer B asiszähler
		SBR					Baureihe S tatischer B asiszähler R LM-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

Tab. 2: Typschlüssel

4 Montage und Anschluss

4.1 Gehäuse

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



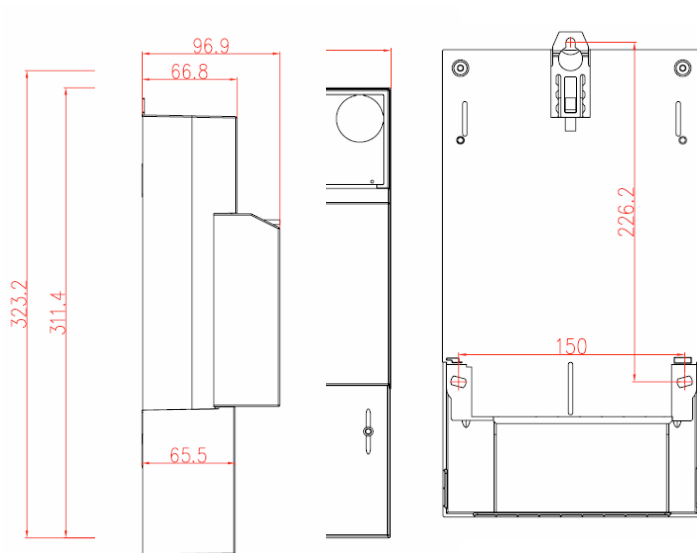
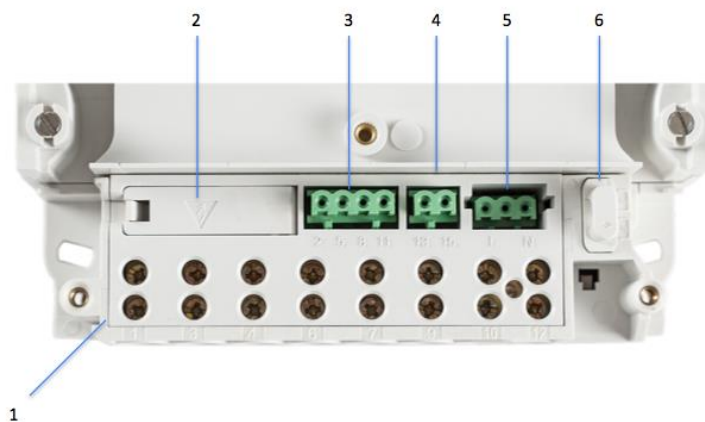
Bild 1: Gehäuse

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

Tab. 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
Anschlusschrauben	Material: Stahl (SAE 1018) konform ISO-4757-1938

Tab. 4: Material Gehäuse

**Bild 2: Abmessungen Gehäuse****Bild 3: Klemmenblock**

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

Tab. 5: Klemmenblock

Achtung!

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

4.2 Installation

Beim Anschluss des Zählers ist das Anschlusschaltbild zu beachten.

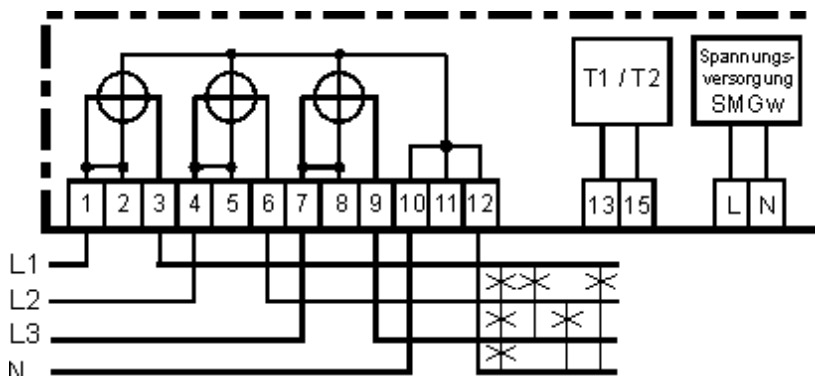


Bild 4: Schaltbild

Anschlüsse	Kennzeichnung	Klemmendurchmesser	Klemmenschraube	Anzugs Drehmoment M
L1	1, 3	9,5 mm	M6 Pozidrive PZ2	M > 3,0 Nm
L2	4, 6			
L3	7, 9			
N	10, 12			M < 6,0 Nm
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.		

Tab. 6: Anschlüsse



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 Sicherungstempel 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 Verwenderplombe.



Bild 7: Verwenderversiegelung

5 Leistungsschild

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

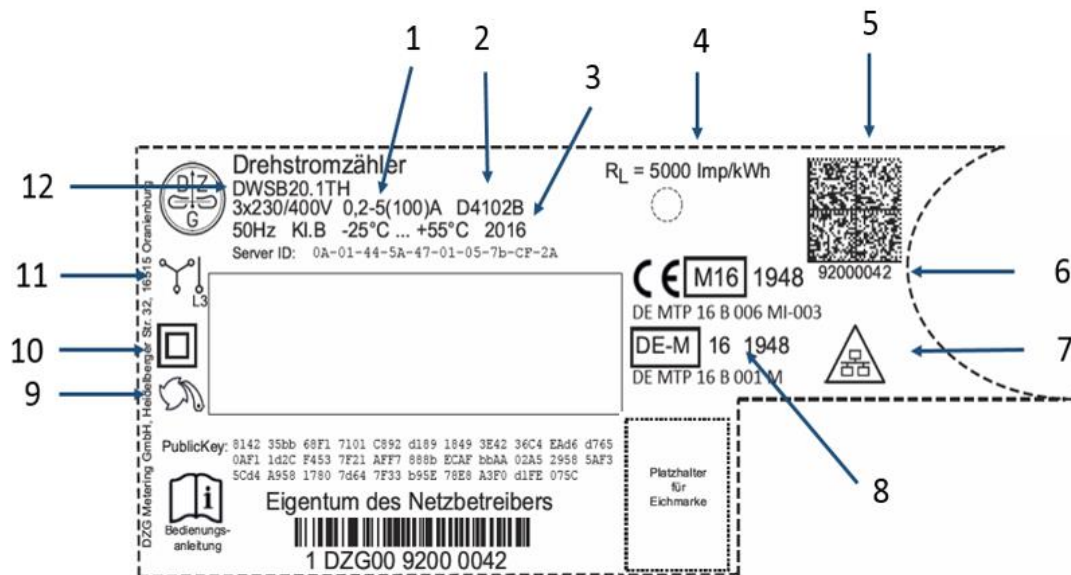


Bild 8: Leistungsschild Var.1

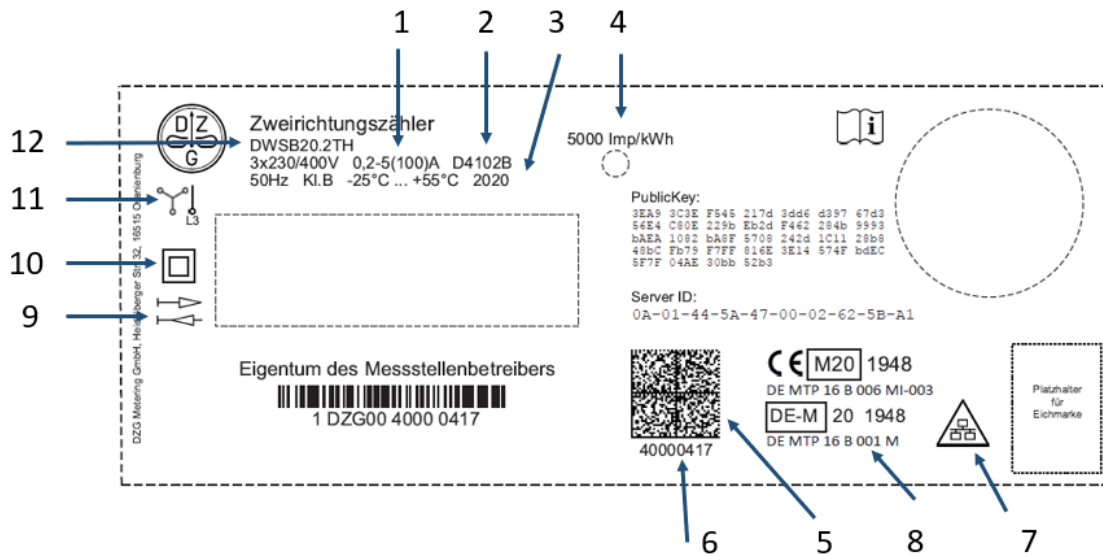



Bild 9: Leistungsschild Var.2

Pos	Angabe	Beschriftungen	Erläuterungen
1	Technische Nenndaten		
2	Schaltungsnummer	D4102B	
3	Baujahr		z.B. 2016
4	Prüf LED	5000 Imp/kWh	
5	Data Matrix Code		Code: ECC200 Inhalt: Herstellerübergreifende ID, Server-ID, Public Key
6	Fabriknummer		Hersteller
7	Symbol LMN Umgebung		Der Zähler verfügt über eine zugelassene Schnittstelle zur Anbindung an ein SMGW
8	CE-Kennzeichnung (MID) und Kennzeichnung nach MessEV (national))		jeweils mit Jahr der Anbringung, Nr. der benannten Stelle für Modul D, Nr. der Baumusterprüfbescheinigung
9	Messwerkausführung		abhängig von Zählerausführung
10	Schutzklasse II		
11	Anschlussart		3-phasig Hier mit Option 1-phasig auf L3
12	Zählertyp	z.B. DWSB20.1TH	abhängig von Zählerausführung

Tab. 7: Elemente Leistungsschild

6 Display

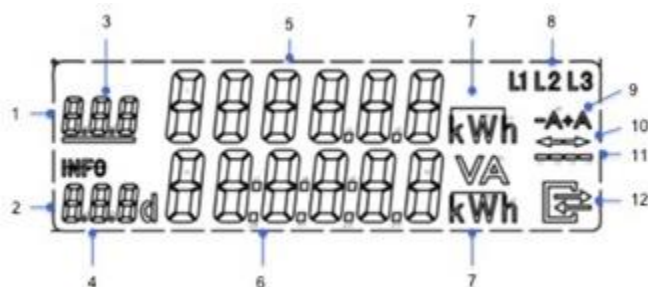


Bild 10: LCD

Pos.	Symbol	Bedeutung
1	Erste Zeile	6-stellige Anzeige von abrechnungsrelevanten Zählerständen mit 3-stelligem OBIS Code.
2	Zweite Zeile	6-stellige INFO Zeile für nicht abrechnungsrelevante Zusatzinformation
3	OBIS Code	OBIS Code des angezeigten Zählerstandes Der OBIS Code des aktiven Tarifregisters ist unterstrichen.
4	INFO OBIS Code und andere Kurzzeichen	Kennzeichen als INFO Zeile mit folgenden Wertdarstellungen: PIn PIN Eingabe P aktuelle Leistung E Verbrauch seit letzter Nullstellung HIS historische Werte 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	Verbräuche	6 Zeichen mit einer Nachkommastelle ohne führende Nullen, rechtsbündig
7	Einheiten	kWh, W
8	L1 L2 L3	Anzeige der Phasenspannungen an: > 80% Un aus: < 60% Un
9	-A +A	- Anzeige der aktuellen Energierichtung - an: Last erkannt - 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	Anzeige der Kommunikation, wenn ein LMN-PlugIn verwendet wird. Es zeigt die Kommunikation des PlugIns auf der LMN-Interface-Seite an. aus: keine Kommunikation 0,5s ein / 0,5s aus: Kommunikation auf Layer 2 2s ein / 1s aus: HDLC-Verbindung hergestellt an: TLS-Kanal zum SMGW etabliert

Tab. 8: Elemente LCD



6.1 LCD mit höherer Auflösung

Der Zähler verfügt über die Möglichkeit die Anzeige der Energieregister in 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:

1. Kommando über LMN-Schnittstelle
2. Einschalten nach Spannungswiederkehr
3. Automatisch nach 2 h.

7 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

8 Kommunikation



Bild 11: Schnittstellen

8.1 Optische 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
- Kurze Datenliste (ohne P, Energieregister in kWh ohne Dezimalzahl)
- Erweiterter Datensatz

Messmodus	+A (mit RLS)	+A/-A	-A (mit RLS)	-A
Hersteller ID	x	x	x	x
Geräteidentifikation	x	x	x	x
Register + A mit Statuswort	x	x	----	---
Register -A ohne Statuswort	----	x	----	---
Register -A mit Statuswort	----	----	x	x
P	x	x	x	x

8.2 LMN-Schnittstelle

Die LMN-Schnittstelle entspricht den Anforderungen des FNN [4], den 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 Zähler 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:

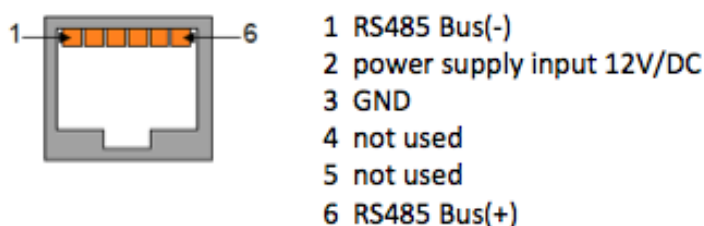


Bild 12: LMN-Schnittstelle

Die Schnittstelle wird grundsätzlich vom SMGW versorgt. Die Leistungsaufnahme beträgt max. 3W.

Für den Einsatz ohne SMGW wird die Schnittstelle intern 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 Messrichtigkeitshinweise

Für eine eichrechtkonforme Verwendung ist nur der angegebene Zählertyp mit der dazugehörigen 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 Tarifierungsanwendungsfällen 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.

9 Verhalten der Schnittstellen

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

10 Blockdiagramm

10.1 Übersicht

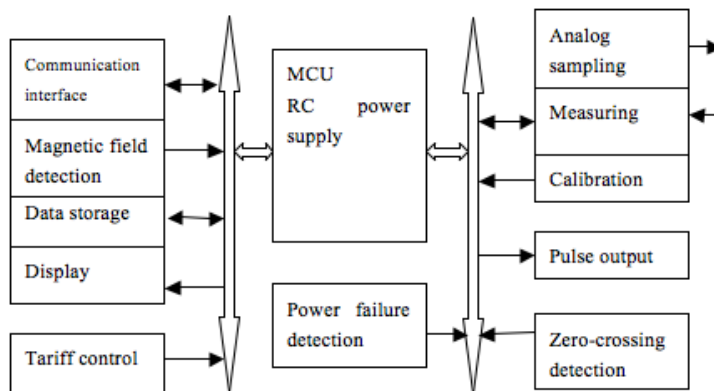


Bild 13: Blockdiagramm

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 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, wenn die Zählerabdeckung geöffnet ist.

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.

Der durch den Zähler fließende Strom jeder Phase wird mit einem $120\ \mu\Omega$ -Shunt gemessen. Die zum Strom proportionale Ausgangsspannung des Shunts wird als Signal für den Mess-IC verwendet. Der Ausgang des Shunts ist nahezu linear und neigt nicht zum Absinken der Sättigungskurve.

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 ΔE , 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 (5.000 Imp/kWh mit 50% Tastverhältnis).

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 Funktion

11.1 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 ist 100 mWh bzw. 100mvarh.

11.2 Tarifsteuerung

11.2.1 Allgemein

- Die Tariffunktion muss bei der Produktion konfiguriert und vorbereitet werden.
- 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 die Tarifschaltwerke konfiguriert sind, ist dies möglich):
 - o Anlegen eines Steuersignals an die Tarifklemmen 13/15 für mindestens 15 Sekunden. Die Tariffunktion wird vollständig aktiviert.



- 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
 - Es wird in die Register x.8.0 und x.8.1 gezählt
 - Im LCD wird nur x.8.0 angezeigt
 - An der optischen Schnittstelle werden nur Werte für x.8.0 gesendet
- Tariffunktion aktiv
 - Die Energie wird die Register x.8.0 und in die jeweils aktiven Tarifregister x.8.1 oder x.8.2 gezählt
 - Bei einem Zweirichtungszähler erfolgt die Steuerung und Registrierung für beide Energierichtungen gleich.
 - Bei Geräten des Typs G2 kann die Tariffunktion für eine Energierichtung per Konfiguration dauerhaft durch den Hersteller deaktiviert werden.
 - Im LCD werden nur die Register x.8.1 und x.8.2 angezeigt
 - An der optischen Schnittstelle werden die Werte für x.8.0, x.8.1 und x.8.2 gesendet
- Wenn die Tariffunktion aktiv ist, bleibt diese auch nach einem Zähler Neustart aktiviert.
- Per Konfigurationsregister kann die Tarifschaltfunktion für Bezug (1.8) und Lieferung (2.8) 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.

Wird zum Zähler eine TLS-Verbindung zu ein SMGW aufgebaut (Betrieb in einer gesicherten SMGW Umgebung) wird eine vorhandene Tariffunktion in den Status unterdrückt gesetzt.

11.2.2 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

11.2.3 Tarifsteuerung über externe Klemmen

Zur Tarifsteuerung stehen die Klemmen 13 und 15 zu Verfügung. Die Ansteuerung erfolgt nachfolgender Tabelle.

Tarifschaltmodus	Klemme		Aktiver Tarif
	13	15	
normal (normal mode)	0 V	0 V	T1
	230V _{AC}	0 V	T2
invertiert (invers mode)	0 V	0 V	T2
	230V _{AC}	0 V	T1

Tab. 9: Tarifsteuerung

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

11.2.4 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.

11.2.5 Ausgabe LCD und Datensatz

Die Konfiguration der Tarifsteuerung führt zu folgenden Verhalten bei der Anzeige im Display und der Ausgabe im Datensatz über die optische Schnittstelle:

	aktive Register	LCD Anzeige	Datensatz									
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion +A aus</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A aus</td></tr> </table>	Tariffunktion +A aus	Tariffunktion -A aus	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 2.8.0	Register 2.8.1	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.0 2.8.0 ----- </div>	<div style="padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.0 2.8.0 ----- </div>			
Tariffunktion +A aus												
Tariffunktion -A aus												
Register 1.8.0												
Register 1.8.1												
Register 2.8.0												
Register 2.8.1												
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion aktiv</td></tr> <tr><td>Tariffunktion +A an</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A aus</td></tr> </table>	Tariffunktion aktiv	Tariffunktion +A an	Tariffunktion -A aus	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 1.8.2</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.2</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 1.8.2	Register 2.8.0	Register 2.8.1	Register 2.8.2	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.1 1.8.2 2.8.0 ----- </div> <p>Der OBIS Code des aktiven Tarif ist unterstrichen</p>	<div style="padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.0 1.8.1 1.8.2 2.8.0 ----- </div>
Tariffunktion aktiv												
Tariffunktion +A an												
Tariffunktion -A aus												
Register 1.8.0												
Register 1.8.1												
Register 1.8.2												
Register 2.8.0												
Register 2.8.1												
Register 2.8.2												
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion aktiv</td></tr> <tr><td>Tariffunktion +A aus</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A an</td></tr> </table>	Tariffunktion aktiv	Tariffunktion +A aus	Tariffunktion -A an	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 1.8.2</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.2</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 1.8.2	Register 2.8.0	Register 2.8.1	Register 2.8.2	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.0 2.8.1 2.8.2 ----- </div> <p>Der OBIS Code des aktiven Tarifs ist unterstrichen</p>	<div style="padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.0 2.8.0 2.8.1 2.8.2 ----- </div>
Tariffunktion aktiv												
Tariffunktion +A aus												
Tariffunktion -A an												
Register 1.8.0												
Register 1.8.1												
Register 1.8.2												
Register 2.8.0												
Register 2.8.1												
Register 2.8.2												
<table border="1"> <tr><td>Tariffunktion aktiv</td></tr> <tr><td>Tariffunktion +A an</td></tr> <tr><td>Tariffunktion -A an</td></tr> </table>	Tariffunktion aktiv	Tariffunktion +A an	Tariffunktion -A an	<table border="1"> <tr><td>Register 1.8.0</td></tr> <tr><td>Register 1.8.1</td></tr> <tr><td>Register 1.8.2</td></tr> <tr><td>Register 2.8.0</td></tr> <tr><td>Register 2.8.1</td></tr> <tr><td>Register 2.8.2</td></tr> </table>	Register 1.8.0	Register 1.8.1	Register 1.8.2	Register 2.8.0	Register 2.8.1	Register 2.8.2	<div style="background-color: #cccccc; padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.1 1.8.2 2.8.1 2.8.2 ----- </div> <p>Der OBIS Code des aktiven Tarifs ist unterstrichen</p>	<div style="padding: 10px; text-align: center;"> ----- 1.8.0 1.8.1 1.8.2 2.8.0 2.8.1 2.8.2 ----- </div>
Tariffunktion aktiv												
Tariffunktion +A an												
Tariffunktion -A an												
Register 1.8.0												
Register 1.8.1												
Register 1.8.2												
Register 2.8.0												
Register 2.8.1												
Register 2.8.2												



11.3 Anzeige

11.3.1 Display Test

Über den in der optischen Schnittstelle integrierten Lichtsensor (optische Taste) kann mittels Benutzung einer Taschenlampe ein Displaytest gestartet werden.

Durch ein langes Betätigen (Lichtsignal >5 Sekunden) der optischen Taste wird folgender Anzeigeablauf im Display gestartet:

- Displaytest oberer Zeile (alle Symbole an)
- Displaytest untere Zeile (alle Symbole an)
- Firmware-Version
- Checksumme

11.3.2 Automatische Anzeige

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 Energieregister werden in der oberen Zeile angezeigt.
- Die aktuelle Wirkleistung wird in der unteren Zeile angezeigt.
- Jeder Wert der oberen Reihe wird für 10s angezeigt.
- Im Falle eines fatalen Fehler wird F.F FFFFFFF im Display für 2 s zwischen den Werten angezeigt.

12 Firmware

12.1 Version

Die Version der Firmware wird auf dem LCD angezeigt.

12.2 Struktur und Flussbild

Die Firmware besteht aus 3 Hauptteilen:

- Metering App
- Meter App
- Hardware abstraction layer

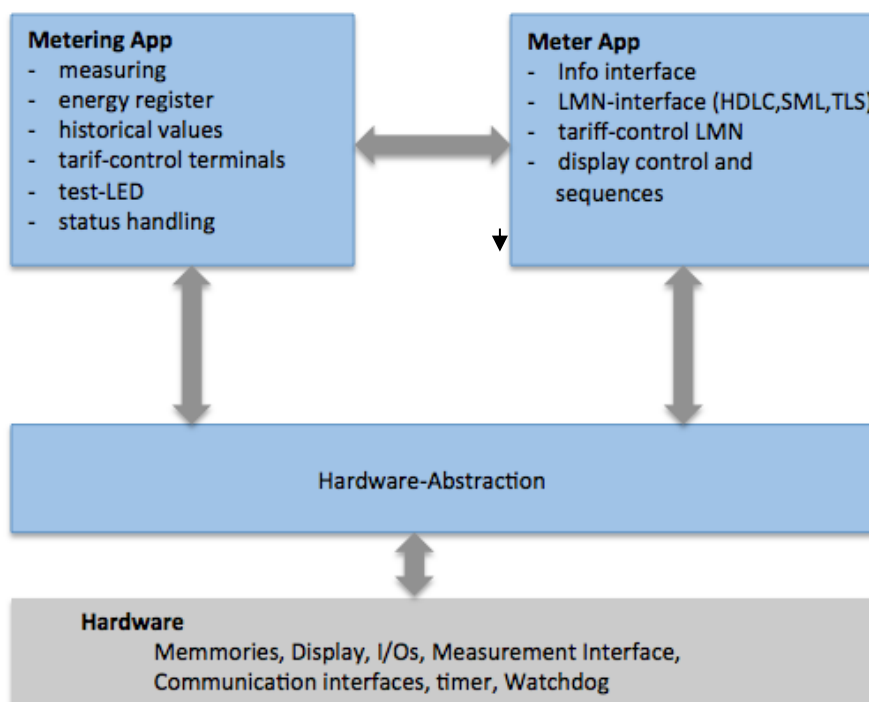


Bild 14: Firmware Struktur

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 zählerspezifische 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.

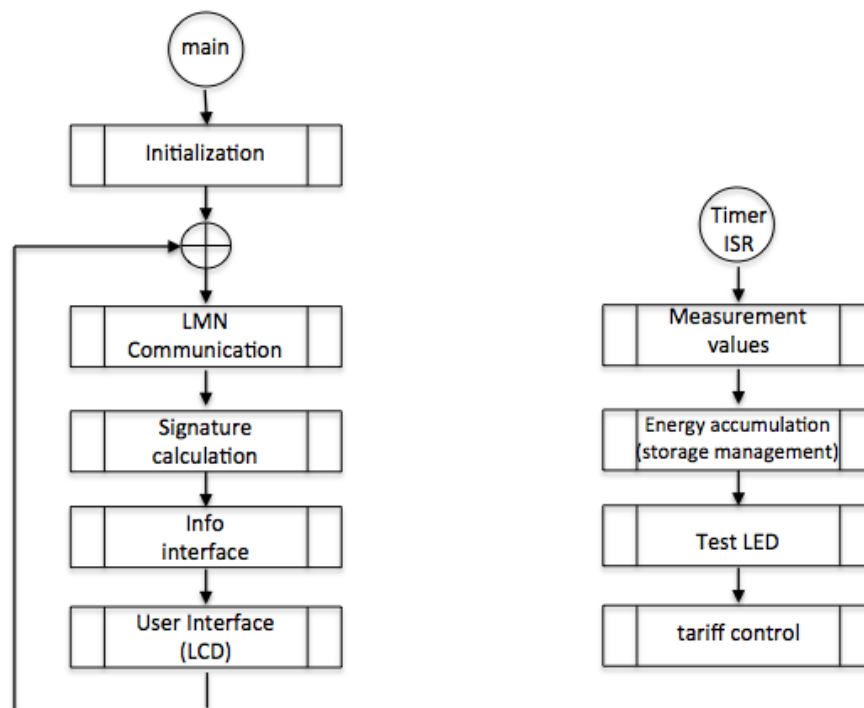


Bild 15: Firmware Flussbild

12.3 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 Energierregister (Backup-Einrichtungen, ...)

Für Energierregister- 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 Energierregister

Die Firmware bietet keine Funktion zum Zurücksetzen der Energierregister. Sollten die aktuellen Energierregister 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.

12.4 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.

13 Register

13.1 Aktuelle Daten

Auslesung über LMN-Schnittstelle

Keine Anzeige im LCD.

Zugriffs-Level			
R:	nur Lesen		
R/W:	Lesen/Schreiben		
M:	nur im Herstellermodus schreiben		
Pos.	OBIS	Inhalt	Zugriff
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

Tab. 10: Momentanwerte

13.2 Energie Register

Auslesung über LMN- und optische Schnittstelle.

Keine Änderung der Werte möglich, wenn Zähler geschlossen.

Zugriffs-Level			
R:	nur Lesen		
R/W:	Lesen/Schreiben		
M:	nur im Herstellermodus schreiben		
OBIS	Inhalt	Länge	Zugriff
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

Tab. 11: Energie Register

13.3 Basis-Parameter

Auslesung über LMN-Schnittstelle.

Zugriffs-Level		
R: nur Lesen		
R/W: Lesen/Schreiben		
M: nur im Herstellermodus schreiben		
OBIS	Eigenschaften, Wertebereich und Standardwert	Zugriff
01-00:5E.31.00*01	Zeitinformationen Die Zeitinformationen werden als Sekundenindex abgelegt (siehe Ziffer 5.1.7).	R
01-00:5E.31.01*01	Aktivieren/Deaktivieren der Anzeige der Wirkleistung auf dem Display. Mit 'TRUE' wird die aktive Leistungsabgabe eingeschaltet. Das Display wird 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 Spannungs-wiederkehr). 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 Tarifumschaltung	R/W
01-01:60 60 17*FF	Konfiguration automatische Tarifaktivierung	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/W(M)
0x01, 0x80, 0x8C, 0xFE, 0x05, 0xFF	Abrechnung ausgleichen	R/W(M)
0x01, 0x00, 0x61, 0x61, 0x00, 0xFF	Fehlermeldung	R
0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x09, 0xFF	Geräte-ID	R/W(M)
0x81, 0x81, 0xC7, 0x82, 0x03, 0xFF	Hersteller-ID Länge: 3;	R/W(M)
0x01, 0x01, 0x60, 0x60, 0x04, 0xFF	Messmodus: MM1 = 0x08, MM2 = 0x0A, MM3 = 0x02, MM4 = 0x01,	R/W(M)
0x01, 0x01, 0x60, 0x60, 0x05, 0xFF	Tarif aktivieren - Option TRUE: aktivieren; FALSE: deaktivieren	R/W(M)
0x01, 0x01, 0x60, 0x60, 0x06, 0xFF	Zählertyp	R/W(M)
0x01, 0x01, 0x60, 0x60, 0x07, 0xFF	Hardware-Version	R/W(M)
0x01, 0x01, 0x60, 0x60, 0x0A, 0xFF	Aktivieren Sie die Anzeige der Stromversorgung für eine Stunde nach dem Einschalten.	R/W(M)
0x01, 0x01, 0x60, 0x60, 0x0F, 0xFF	Taste S2 Werksmodus; Aktivieren (True): Betrifft den Werksmodus, Geöffnet bedeutet Zähler im Werksmodus; Deaktivieren (False): Nicht betroffen vom Werksmodus	R/W(M)

Tab. 12: Basisparameter

13.4 Statuswort

Statuswort	
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

Tab. 13: Statuswort

14 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

Tab. 14: Mindestimpulszahlen



15 Herstellung

Die Endfertigung aller Zähler erfolgt bei der DZG Oranienburg GmbH. Die Zähler werden nach dem 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.