

MONTAGE
VIDEOZählersensor-
Sendeeinheit

HomeMatic



Energieverbrauch im Blick

Energie-Sensor für Smart Meter

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#1448

Moderne Stromzähler, sogenannte Smart Meter, verfügen über eine optische Standard-Schnittstelle, die eine Konfiguration und ein Auslesen des elektronischen Zählers ermöglicht. Über diese kann auch der Nutzer gefahrlos auf die für die Ausgabe definierten Verbrauchsdaten zugreifen. Der neue Energie-Sensor erfasst diese Ausgabe und gibt sie über die Zählersensor-Sendeeinheit des HomeMatic Systems per Funk aus.

Berührungslos erfasst

Elektronische Stromzähler (Smart Meter) verfügen meist über mehrere Möglichkeiten, den Stromverbrauch in Form der verbrauchten Wirkleistung auszuwerten. Die einfachste Möglichkeit ist die Erfassung der Blinkimpulse der Rückmelde-LED. Diese leuchtet z. B. 10.000 Mal je kWh auf, so ist der Verbrauch einfach auswertbar. Diese Möglichkeit ist allerdings durchaus fehlerbehaftet, da ja nur optische Impulse gezählt werden. Definiert geht es hingegen bei der zweiten Möglichkeit zu, der standardisierten optischen Schnittstelle des Smart Meters. Hier werden definierte Daten ausgegeben, die keine Fehlinterpretation zulassen und die eine normierte Aufbereitung ermöglichen. Für den industriell-gewerblichen Bereich bieten die Hersteller der Smart Meter passende Auslese-einheiten an, für die sowohl mechanische Befestigungsmöglichkeiten als auch elektrische Versorgungsanschlüsse am Zähler vorhanden sind.

Der hier vorgestellte Energie-Sensor nutzt die optische Datenschnittstelle und die mechanische Befestigungsmöglichkeit des Smart Meters zum Auslesen

der Verbrauchsdaten. Er gibt die erfassten Infrarot-Impulse an die bereits etablierte Zählersensor-Sendeeinheit HM-ES-TX-WM des HomeMatic Systems aus.

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	ES-IEC
Protokoll:	IEC 62056-21 (alt: IEC-1107)
Unterstützte Protokoll-Modi (durch HM-ES-TX-WM):	A/B/C/D
Übertragungsgeschwindigkeit:	300–19.200 Bd
Serielle Datenübertragung:	Halbduplex
Versorgungsspannung:	3 V und 6 V (über HomeMatic Sendeeinheit HM-ES-TX-WM)
Batterielebensdauer HM-ES-TX-WM mit ES-IEC:	2 Jahre (typ.)
Gehäuse:	Infrarot-Filterscheibe gegen Fremdlichteinflüsse
Temperaturbereich:	5 bis 35 °C
Zuleitung:	1,5 m, 6-adrig mit Western-Modular-Stecker 6P6C
Magnetische Haltekraft (bei Nordpol nach außen):	
Auf Stahlplatte	13 N
In einer Entfernung von 2 mm zur Stahlplatte	3 N
Abmessungen (B x H x T):	32 x 40 x 20 mm
Gewicht:	52 g (inkl. Zuleitung)



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
/	E	S	Y	5	Q	3	D	A	1	0	0	4	V	3	.	0	4	v	v																			
2F	45	53	59	35	51	33	44	41	31	30	30	34	20	56	33	2E	30	34	0D	0A																		
v	v																																					
0D	0A																																					
1	-	0	:	0	.	0	.	0	*	2	5	5	(	1	E	S	Y	1	1	6	0	1	8	7	5	4	5	)	v	v						
31	2D	30	3A	30	2E	30	2E	30	2A	32	35	35	28	31	45	53	59	31	31	36	30	31	38	37	35	34	35	29	0D	0A								
1	-	0	:	1	.	8	.	0	*	2	5	5	(0	0	0	0	0	0	0	2	.	6	3	0	0	9	3	6	*	k	W	h)	v	v		
31	2D	30	3A	31	2E	38	2E	30	2A	32	35	35	28	30	30	30	30	30	30	30	32	2E	36	33	30	30	39	33	36	2A	6B	57	68	29	0D	0A		
1	-	0	:	2	1	.	7	.	0	*	2	5	5	(0	0	0	0	0	3	2	.	8	2	*	W)	v	v									
31	2D	30	3A	32	31	2E	37	2E	30	2A	32	35	35	28	30	30	30	30	30	30	32	2E	38	32	2A	57	29	0D	0A									
1	-	0	:	4	1	.	7	.	0	*	2	5	5	(0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	*	W)	v	v									
31	2D	30	3A	34	31	2E	37	2E	30	2A	32	35	35	28	30	30	30	30	30	30	30	2E	30	30	2A	57	29	0D	0A									
1	-	0	:	6	1	.	7	.	0	*	2	5	5	(0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	*	W)	v	v									
31	2D	30	3A	36	31	2E	37	2E	30	2A	32	35	35	28	30	30	30	30	30	30	30	2E	30	30	2A	57	29	0D	0A									
1	-	0	:	1	.	7	.	0	*	2	5	5	(0	0	0	0	0	3	2	.	8	2	*	W)	v	v										
31	2D	30	3A	31	2E	37	2E	30	2A	32	35	35	28	30	30	30	30	30	30	30	32	2E	38	32	2A	57	29	0D	0A									
1	-	0	:	9	6	.	5	.	5	*	2	5	5	(B	0)	v	v																			
31	2D	30	3A	39	36	2E	35	2E	35	2A	32	35	35	28	42	30	29	0D	0A																			
0	-	0	:	9	6	.	1	.	2	5	5	*	2	5	5	(	1	E	S	Y	1	1	6	0	1	8	7	5	4	5	)	v	v			
30	2D	30	3A	39	36	2E	31	2E	32	35	35	2A	32	35	35	28	31	45	53	59	31	31	36	30	31	38	37	35	34	35	29	0D	0A					
!	v	v																																				
21	0D	0A																																				

OBIS-Identifikation	Bedeutung	Wert
1 - 0 : 1 . 8 . 0	Zeitintegral 1 (Zählerstand)	2,63 kWh
1 - 0 : 21 . 7 . 0	L1 Wirkleistung +	32,82 W
1 - 0 : 41 . 7 . 0	L2 Wirkleistung +	0 W
1 - 0 : 61 . 7 . 0	L3 Wirkleistung +	0 W
1 - 0 : 1 . 7 . 0	Σ Li Wirkleistung +	32,82 W

Bild 2: Datensatz eines EasyMeter-Verbrauchszählers (Q3DA V3.04), darunter die daraus analysierten Daten

Datensatz wird das „Object Identification System“ (OBIS-Kennzahlensystem) verwendet. Dieses Kennzahlensystem besteht aus verschiedenen Wertegruppen, aus deren Kombination sich die Spezifikation eines Wertes ableitet. Für jede Wertegruppe existieren Tabellen mit Schlüsselwerten (für die Gruppen C bis F jeweils mehrere verschiedene, deren Bedeutung abhängig ist von der in den vorrangigen Gruppen getroffenen Auswahl).

Das OBIS-Kennzahlensystem setzt sich wie folgt zusammen:

A	-	B	:	C	.	D	.	E	*	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aus Platzgründen werden wir hier auf die vollständige Beschreibung der einzelnen Datenpunkte verzichten, diese findet man detailliert unter [1].

Legende:

- A Medium: 1 → Elektrizität
- Trennzeichen (0h2D)
- B Energiemessung Kanal
- : Trennzeichen (0h3A)
- C Messgröße: z. B.: 1 → Σ Li Wirkleistung ⊕
- .
- . Trennzeichen (0h2E)
- D Messart: z. B.: 7 → Momentanwert
- .
- . Trennzeichen (0h2E)
- E Tarifstufe z. B.: 1 → Tarif 1
- * Trennzeichen (0h2A)
- F Vorwert

Beispiele

Als erstes Beispiel für die Datenkommunikation wählen wir hier die Ausgabe der Datensätze eines eHZ-Verbrauchszählers.

Laut Herstellerangaben können diese eHZ-Datensätze mittels eines optischen Auslesekopfs nach DIN EN 62056-21 über die serielle Schnittstelle eines PCs ausgelesen werden. Einstellung: bit/s = 9600, Datenbit = 7, Parität = gerade, Stoppbits = 1, Flusssteuerung = nein.

Diese Datensätze lassen sich also ohne ein Zutun des HM-ES-TX-WM auslesen und entsprechend auswerten. In Bild 1 ist ein solcher Datensatz zu sehen. Dieser wurde mit dem Tool HTerm für die bessere Nachvollziehbarkeit optisch aufbereitet.

Als zweites Beispiel für die Datenkommunikation wählen wir hier die Ausgabe der Datensätze eines EasyMeter®-Zählers „BASISZÄHLER Q3D“ [2]. Dessen optische Datenschnittstelle D0 ist laut Herstellerangaben nach den Anforderungen DIN EN 62056-21 aufgebaut und eHZ-kompatibel (VDN-Lastenheft „Elektronische Haushaltszähler“ Version 1.02). Das eingesetzte Protokoll entspricht DIN EN 625056-21 und DIN EN 625056-61 Modus D, 9600 Baud (Baudrate Identifikation = 5). Die vollautomatische Ausgabe der Telegramme ist in einem Zeitraster von 2 Sekunden festgelegt worden.

Bei der Analyse des ausgelesenen Datensatzes (Bild 2) erhalten wir so u. a. die ebenfalls in Bild 2 dargestellten Daten.

Als abschließendes Beispiel für die Datenkommunikation wählen wir hier die Ausgabe der Datensätze eines eHZ-Zählers des Typs EH361 [3].

Laut Herstellerangaben können diese eHZ-Datensätze mittels eines optischen Auslesekopfs nach DIN EN 62056-21 über die serielle Schnittstelle eines PC ausgelesen werden. Einstellung: bit/s = 9600, Datenbit = 7, Parität = gerade, Stoppbits = 1, Flusssteuerung = ein.

Bei der Analyse des ausgelesenen Datensatzes erhalten wir so u. a. die in Bild 3 aufgeführten Daten.

Daten-Auswertung mit der CCU2

Die entsprechend dem vorangegangenen Abschnitt ermittelten Daten sind nach dem Empfang durch die HomeMatic Zentrale CCU2 durch diese vielfältig ausgewert- und nutzbar. Das beginnt bei der grafischen Verbrauchsdarstellung per Diagrammfunktion, geht

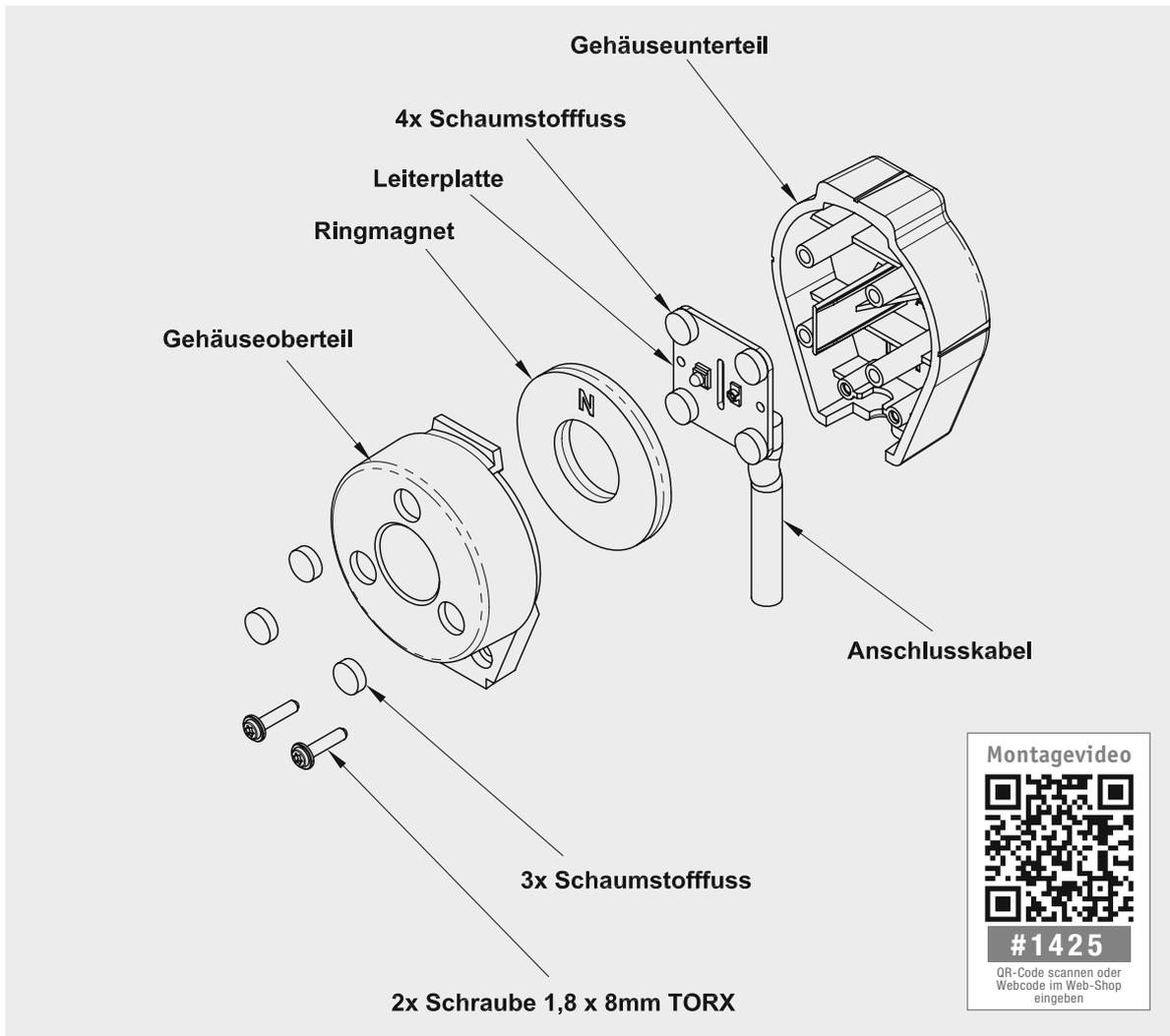


Bild 6: Explosionszeichnung des Auslesekopfes ES-IEC

Es ist unbedingt vor diesen Vorgängen auf die richtige Polarität in der Einbaulage des Fototransistors zu achten. Der längere Anschluss bildet den Emitter bzw. der kürzere den Kollektor des Transistors. Nun

erfolgt das Verlöten der Anschlüsse, dabei ist eine genau senkrechte Positionierung zur Platine für die korrekte Funktion des Auslesekopfes unerlässlich (Bild 8).

Damit sind die Arbeiten an der Platine abgeschlossen und wir kommen nun zu der Anschlussleitung.

Anschlussleitung

Da die Anschlussleitung bereits an einer Seite mit dem Western-Modular-Stecker vorbestückt ist, kann

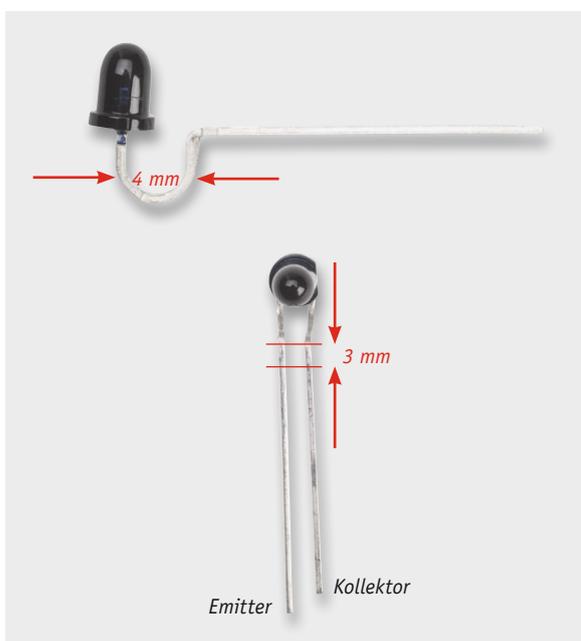


Bild 7: So ist der Fototransistor für die Montage vorzubereiten.



Bild 8: Der Einbau des Fototransistors muss in genau senkrechter Lage zur Platine erfolgen.



Bild 9: So wird der Ringkern für den Störschutz auf der Leitung angebracht.

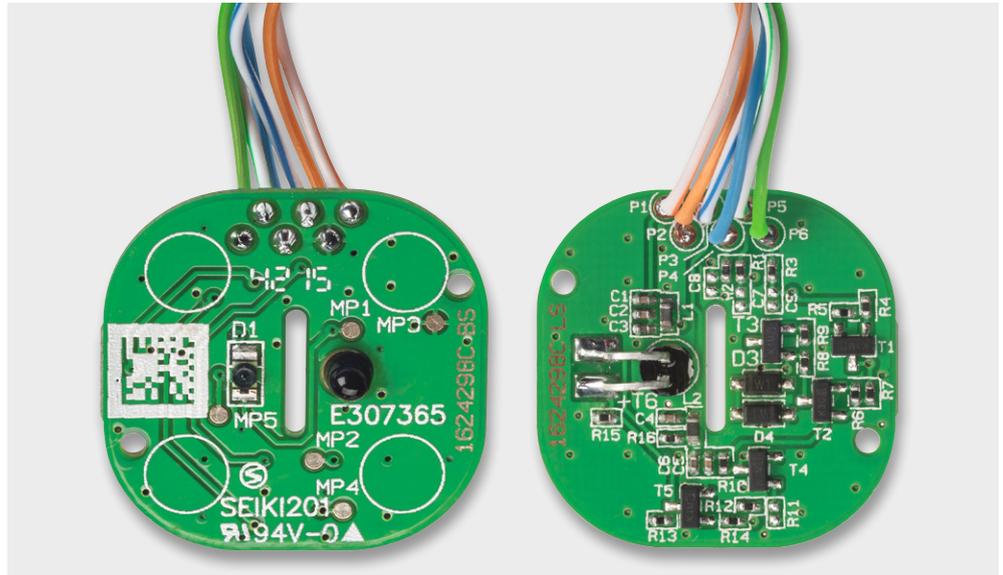


Bild 10: Das Verlöten der Anschlussleitung erfolgt auf der Platinenunterseite.

die farbliche Reihenfolge der einzelnen Adern von der in Bild 9 abweichenden. Daher müssen je nach individueller Reihenfolge die zugehörigen Anschlüsse in der Leiterplatte genutzt werden (Western-Modular-Stecker Platz 1 → P1 auf der Leiterplatte usw.).

Die Anschlussleitung ist zunächst einige Zentimeter vor dem RJ-Stecker wie in Bild 9 gezeigt mit einem Ringkern für den Störschutz zu versehen (3 Windungen). Der äußere Mantel der Leitung ist auf ca. 10 mm abzuisolieren. Die einzelnen Adern der Anschlussleitung sind wiederum etwa drei Millimeter abzuisolieren und auf der Platinen-Unterseite zu verlöten. Dabei ist unbedingt die Reihenfolge der Leitungen zu beachten (Bild 10).

Gehäuseeinbau

Die Platine ist für den Gehäuseeinbau in das Gehäuseunterteil zu legen. Danach werden vier der selbstklebenden Schaumstofffüße auf den gekennzeichneten Flächen platziert. Nun wird die Anschlussleitung in Position geschoben, so dass auch der Mantel der Anschlussleitung von der gehäuseinternen Zugentlastung ausreichend erfasst wird. Sodann erfolgt das Auflegen des Magneten (Bild 11), dabei ist darauf zu achten, dass die Nordseite (rote Markierung) des Magneten nach oben zeigt.

Nun erfolgt der Zusammenbau des Gehäuses, dabei wird das Gehäuseoberteil mit dessen Rastnase in die Nut des Gehäuseunterteils eingehakt. Danach wird das Gehäuse mit den zwei TORX-Schrauben (1,8 x 8 mm) verschlossen (Bild 12). Als letzter Schritt erfolgt das Auf-

bringen der verbleibenden Schaumstofffüße in den Vertiefungen des Gehäuseoberteils (diese werden direkt auf den Magneten geklebt).

Damit ist der Sensor fertig aufgebaut und einsatzfertig.

Betrieb

Montageplatz an den Verbrauchszählern

Die Form und die Maße der optischen Schnittstelle der Verbrauchszähler ist entsprechend der Norm vorgegeben (Bild 13).

Je nach Zähler-Modell sind evtl. Vorarbeiten und der Einsatz von zusätzlichen Materialien notwendig.

Anbringen an den Zähler

Der Auslesekopf wird direkt auf die optische Schnittstelle der Verbrauchszähler montiert. Ausnahmen von diesem Vorgehen ergeben sich beispielsweise z. B. durch die Nutzung eines Tastkopfbleches bei EasyMeter-Drehstromzählern (Bild 14). Auch kann es bei Verbrauchszählern ohne ausreichende magnetische Halterung dazu kommen, dass der Auslesekopf zusätzlich mit doppelseitigem Klebeband o. Ä. in der Montageposition gesichert werden muss.



Bild 11: Die mit den vier Schaumstofffüßen versehene Platine wird in das Gehäuse eingelegt (links), dann der wie hier gezeigte ausgerichtete Magnet aufgesetzt (Mitte) und das Gehäuseoberteil aufgelegt (rechts).



Bild 12: Nachdem man sich vergewissert hat, dass die Anschlussleitung weit genug ins Gehäuse eingeschoben wurde, wird dieses mit den beiden TORX-Schrauben verschlossen und es sind die drei KlebefüÙe aufzukleben. Rechts das Gehäuse von der Unterseite gesehen.

Anschluss an die Sendeeinheit HM-ES-TX-WM

Für die Nutzung des Auslesekopfes ES-IEC in Verbindung mit dem HM-ES-TX-WM ist unbedingt das Aktualisieren mit der Gerätefirmware ab Version 1.1 und eine HM-Zentrale CCU2 Version ab 2.19 (Februar/März 2016) erforderlich.

Mit der neuen Firmwareversion wird dem Gerät ein zweiter Kanal hinzugefügt. Dieser verfügt über die

Erfassungsmöglichkeit separater Werte der aktuellen Leistung und des Zählerstandes. So wird auch die ebenfalls sinnvolle Einbindung von Zweirichtungszählern gewährleistet.

Damit die Sendeeinheit mit dem jeweiligen Sensor (Auslesekopf) kommunizieren und dessen Daten exakt umsetzen kann, ist eine Konfiguration der Sendeeinheit erforderlich. Dabei wird vorausgesetzt, dass der jeweilige Sensor entsprechend seiner Bedienungsanleitung montiert und über das am Sensor vorhandene Verbindungskabel mit der Sendeeinheit verbunden ist (Bild 15). Hierüber erfolgt auch die Spannungsversorgung des jeweiligen Sensors von der Sendeeinheit aus.

An der Sendeeinheit wird nach der erfolgreichen Identifizierung des Auslesekopfes im Display das Kür-

Widerstände:

0 Ω /SMD/0402	R1-R3, R16
12 Ω /SMD/0402	R9
1 k Ω /SMD/0402	R4, R7, R10, R12, R14
2,7 k Ω /SMD/0402	R15
10 k Ω /SMD/0402	R8
100 k Ω /SMD/0402	R5, R6, R13

Kondensatoren:

470 pF/50 V/SMD/0402	C8
10 nF/50 V/SMD/0402	C1, C4
100 nF/16 V/SMD/0402	C2, C5
1 μ F/16 V/SMD/0402	C3, C6

Halbleiter:

BC847C/SMD	T1, T3-T5
BC857C/SMD	T2
SFH309FA/3 mm/THT	T6
1N4148W/SMD	D3, D4
IR-LED/SMD	D1

Sonstiges:

Chip-Ferrite, 600 Ω bei 100 MHz, 0603	L1, L2
Gehäuseunterteil, bedruckt	
GehäusefüÙe, 5 x 1,6 mm, selbstklebend, schwarz	
Ringmagnet	
Gehäuseoberteil	
Gewindeformende Schrauben, 1,8 x 8 mm, TORX T6	
Telefonkabel mit 1x Western-Modular-Stecker 6P6C, schwarz, 6-adrig, 1,5 m, rund	
Ferrit-Ringkern, 14 (10) x 8 mm	

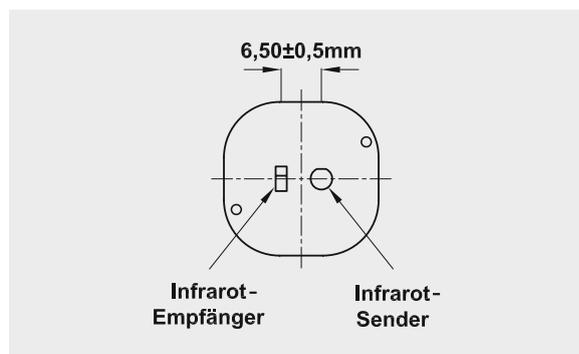


Bild 13: Der normierte Aufbau der optischen Schnittstelle



Bild 14: Montage des Sensors über das Original-Tastkopfblech am EasyMeter-Drehstromzähler Q3D



Bitte beachten!

Für die korrekte Funktion ist es unerlässlich, vor dem Einlegen der Batterien den vorgesehenen Sensor (Auslesekopf) anzuschließen. Auch ist es nur bei entnommenen Batterien gestattet, den Sensor gegen einen anderen zu tauschen.

zel „IEC“ angezeigt. An der Sendeeinheit selbst sind keine sensorspezifischen Einstellungen erforderlich.

Der Zähler ist standardmäßig folgendermaßen konfiguriert:

- Modus Protokollmodus → Protokoll Mode D
- Energiemodus des Verbrauchszählers → Netzversorgt
- Zeichenformat → 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade Parität), 1 Stoppbit

Kanal 1 (Bezug):

- Suchstring für Summe Phasenleistungen: 1-0:1.7
- Suchstring Zählerstand: 1-0:1.8

Kanal 2 (Einspeisung):

- Suchstring für Summe Phasenleistungen: 1-0:2.7
- Suchstring Zählerstand: 1-0:2.8

Weitere Einstellungen durch die angelernte Zentrale werden im Display in der jeweiligen Stelle des LC-Displays nach der Startphase entsprechend **Tabelle 1** angezeigt. Das betrifft den Protokollmodus, die Baudrate, das Zeichenformat, den Energiemodus des Verbrauchszählers.

Die Suchstrings der einzelnen Werte sind in beiden Kanälen änderbar, um auf Neuerungen und individuelle Anforderungen eingehen zu können. Zusätzlich zu den Einstellungen, die in **Tabelle 1** zu sehen sind, lassen sich mit Hilfe der HomeMatic Zentrale die Anzahl der Datenabfragen pro Senderaster einstellen. Das Gerät sendet die Daten zyklisch alle 2–3 Minuten. Falls das Senderaster zu langsam ist, weil z. B. ein Zentrallenprogramm schneller reagieren soll, können zusätzliche Schwellwerte für die Abweichung der Leistung beider Kanäle (seit der letzten Sendung) konfiguriert werden, die zusätzliche Sendungen auslösen.

In den ersten 10 Minuten wird jeder Datenrahmen, der vollständig empfangen worden ist, mit einem grünen Blinksignal der Geräte-LED quittiert und für die nächsten 10 Minuten wird die Leistung der zwei Kanäle in (k-)Watt abwechselnd mit den aktuellen IEC-Einstellungen angezeigt. Diese Funktionskontrolle kann jederzeit durch kurzes Drücken der linken Pfeiltaste (<) wieder für 10 Minuten gestartet werden.

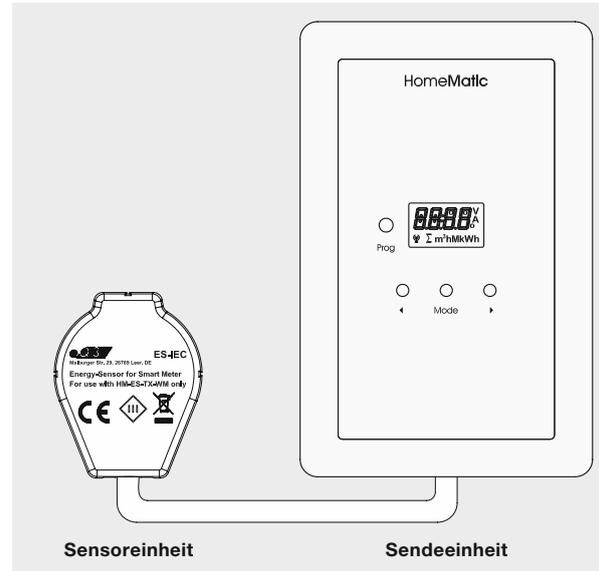


Bild 15: Der Auslesekopf ES-IEC an der Sendeeinheit HM-ES-TX-WM

Neue Fehlermeldungen des HM-ES-TX-WM in Verbindung mit dem Energie-Sensor

Tabelle 2 zeigt die möglichen neuen Fehlermeldungen, die beim Einsatz des Energie-Sensors ES-IEC auftreten können. Weiterhin ist unbedingt die Bedienungsanleitung des Zählersensors für Strom- und Gaszähler (HM-ES-TX-WM) zu beachten. **ELV**



Weitere Infos:

- [1] DIN EN 62056-21 (kostenpflichtig): www.beuth.de/de/norm/din-EN-62056-21/59515021
- [2] Betriebsanleitung EasyMeter Q3D inkl. Spezifikation der Datensätze: www.easymeter.com/EasyMeter/CustomUpload/3740357034003700356036903500324033203310/Q3D_Betriebsanleitung.pdf
- [3] www.hager.de/files/download/0/651_1/0/6EHZ0300E.PDF

Die an der Sendeeinheit angezeigten Einstellungen durch die HomeMatic Zentrale				
Tabelle 1	1. Protokollmodus	2. Energiemodus des Verbrauchszählers	3. Baudrate	4. Zeichenformat
	A → Protokoll Mode A	B → Batterieversorgt	0 → 300 Bd	0 → 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade Parität), 1 Stoppbit
	b → Protokoll Mode B	n → Netzversorgt	1 → 600 Bd	1 → 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade Parität), 2 Stoppbits 2 → 1 Startbit, 8 Datenbits, 0 Paritätsbit (keine Parität), 1 Stoppbit
	C → Protokoll Mode C		2 → 1200 Bd	3 → 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade Parität), 1 Stoppbit
	d → Protokoll Mode D		3 → 2400 Bd 4 → 4800 Bd 5 → 9600 Bd 6 → 19200 Bd	

Tabelle 2 Neue Fehlermeldungen beim Einsatz des Energie-Sensors			
Tabelle 2	Keine Kommunikation mit dem Zähler möglich	einmal langes und dreimal kurzes rotes Blinken	→ Sitz des Auslesekopfes prüfen
	Keine gültigen Datensätze vom Zähler empfangen	einmal langes und viermal kurzes rotes Blinken	→ Sitz des Auslesekopfes prüfen und die Geräteeinstellungen prüfen