

## KNX Messstellengateway



1	Funktionsbeschreibung .....	4
2	Hardwarebeschreibung .....	5
2.1	Geräteaufbau .....	5
2.2	Statusanzeigen .....	6
2.3	Technische Daten .....	7
3	KNX Messstellengateway .....	8
3.1	Schnittstellen .....	8
3.1.1	KNX .....	8
3.1.2	M-Bus .....	8
3.1.3	wM-Bus .....	8
3.1.4	S0 .....	9
3.1.5	D0 .....	9
3.1.6	LAN .....	9
3.1.7	Mikro-SD-Karte .....	9
4	Software-Beschreibung .....	10
4.1	Software Spezifikation .....	10
4.2	ETS Projektierung und Inbetriebnahme .....	10
4.3	Funktionsbeschreibung .....	10
4.3.1	Allgemein .....	10
4.3.1.1	KNX .....	10
4.3.1.2	SD-Karte .....	11
4.3.1.3	Datum und Uhrzeit .....	13
4.3.1.4	Netzwerk .....	14
4.3.2	Messwerterfassung .....	15
4.3.2.1	Aktivierung .....	15
4.3.2.2	S0 .....	16
4.3.2.3	D0 .....	18
4.3.2.4	M-Bus und wM-Bus .....	20
4.4	Web-Server .....	22
4.4.1	Zähler .....	23
4.4.2	Zählersuche .....	24
4.4.3	Geräteinfo .....	26
5	Anhang .....	28
5.1	M-Bus .....	28
5.1.1	Struktur .....	28
5.1.2	Adressierung .....	28
5.1.3	Installation .....	28
5.1.4	Datenübertragung .....	28
5.2	Wireless M-Bus .....	29
5.2.1	Adressierung .....	29
5.2.2	Installation .....	29
5.2.3	Datenübertragung .....	29
5.3	S0 .....	29
5.3.1	Geräte .....	30
5.3.2	Installation .....	30
5.3.3	Datenübertragung .....	30
5.4	D0 .....	30
5.4.1	Geräte .....	30
5.4.2	Installation .....	30
5.4.3	Datenübertragung .....	30
5.5	KNX .....	31
5.5.1	Struktur .....	31
5.5.2	Installation .....	31
5.5.3	KNX-Geräte .....	31
5.5.4	Datenübertragung .....	32
5.6	Rechtliche Hinweise .....	32

Alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Texten und Abbildungen vorbehalten. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung verboten.

© 2016 ELKA-Elektronik GmbH

# 1 Funktionsbeschreibung

Das *KNX Messstellengateway* ist ein intelligentes Systemgerät in REG-Bauart zur Ankopplung von Zählersystemen mit M-Bus, wireless-M-Bus, D0- oder S0-Schnittstellen an den KNX/EIB. Das Gateway benötigt eine 24 V DC Versorgungsspannung.



Beim Anschluss des *KNX Messstellengateways* bitte Montage- und Bedienungsanleitung beachten.

Die Funktionalität des *KNX Messstellengateways* wird über die Programmierung festgelegt.

Das *KNX Messstellengateway* dient zur Erfassung von Zählern mit wM-Bus-, M-Bus-, D0- oder S0-Schnittstelle und zur Weiterleitung dieser Daten auf den KNX. Dabei übernimmt das Gateway die Rolle des M-Bus Masters, d.h. es kontrolliert die Kommunikation. Je nach Messwert sind verschiedene Datenformate einstellbar.

Über den integrierten Web-Server werden bis zu 20 M-Bus-Zähler angebunden und die Zählerwerte angezeigt. Die vom Zähler gesendeten Daten werden dabei detailliert im Klartext dargestellt, wodurch die zeitaufwändige Beschaffung der M-Bus Telegrammbeschreibung entfällt. Die Parametrierung des KNX Messstellengateways erfolgt über die ETS4/ETS5.

Das Gateway ist als Reiheneinbaugerät realisiert und wird mit 24 V DC versorgt. M-Bus TP wird über Schraubklemmen angeschlossen, die Verbindung zu KNX TP erfolgt über eine Busklemme. Für die wireless M-Bus Anbindung (wM-Bus) ist eine Antenne als Zubehör erhältlich. Die D0-Signale werden über einen D0-Empfängerkopf gelesen, der über eine RJ10-Schnittstelle am Gateway angeschlossen wird. Für zwei S0-Signale steht eine 4-polige Steckklemme zur Verfügung. Über den frontseitigen SD-Kartenslot können Messdaten auf eine Micro SD-Karte geschrieben werden und stehen dem Anwender somit auch für weitere statistische Verarbeitung am PC zur Verfügung. Über die Status-LEDs auf der Frontseite des Gateways werden die Zustände der verschiedenen Schnittstellen optisch signalisiert. Das KNX Messstellengateway ist wartungsfrei ohne Lüfter und sonstige Verschleißteile konzipiert.

## 2 Hardwarebeschreibung

### 2.1 Geräteaufbau

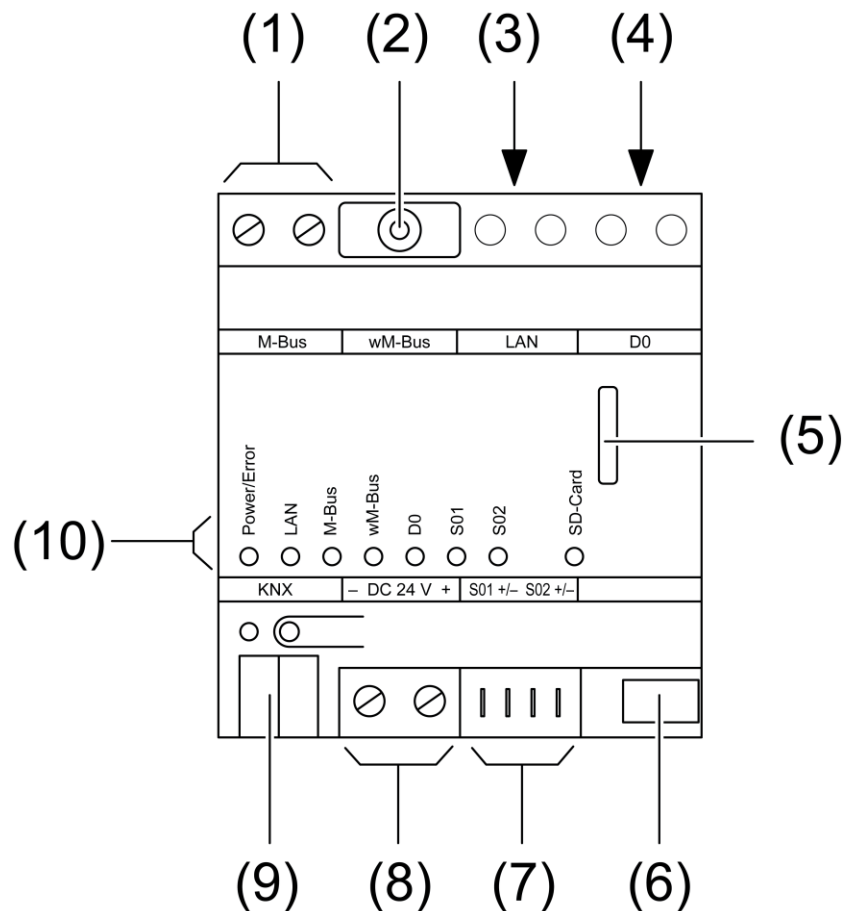


Abbildung 2-1: Geräteaufbau

- |      |   |
|------|---|
| (1)  | Anschluss für M-Bus-Geräte                  |
| (2)  | Anschluss für wM-Bus-Antenne                |
| (3)  | Ethernet-Anschluss                          |
| (4)  | D0-Anschluss für optischen Lesekopf         |
| (5)  | Steckplatz für Mikro-SD-Karte               |
| (6)  | Für zukünftige Erweiterungen, ohne Funktion |
| (7)  | zwei S0-Anschlüsse                          |
| (8)  | Anschluss externe Versorgung                |
| (9)  | KNX-Anschluss                               |
| (10) | Status-LED                                  |

## 2.2 Statusanzeigen

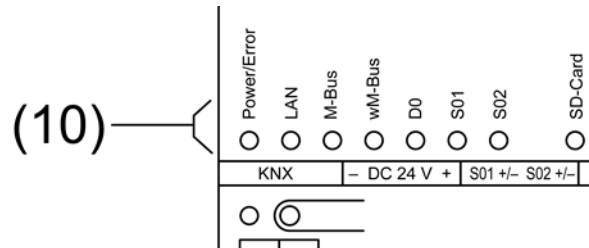


Abbildung 2-2: Status-LED

Die LED zeigen den Geräte- und den Kommunikationsstatus an. In Abhängigkeit der Kommunikationsrichtung können sich die LED-Signale überlagern oder nur kurzzeitig angezeigt werden.

Power/Error	Rot: Interner Fehler Rot blinkend: Fehler bei der KNX-Inbetriebnahme Gelb: Externe Inbetriebnahme (Zählerscan) aktiv Gelb blinkend: Inbetriebnahme, Parameter werden geladen Grün: Normaler Betrieb Grün/Rot blinkend: Aktualisierte Firmware von Mikro-SD-Karte wird geladen
LAN	Gelb flackernd: Datenverkehr über Ethernet-Anschluss
M-Bus	Rot: Kein Zähler bei Inbetriebnahme gefunden. Rot blinkend: Zu wenig Speicher für alle M-Bus- und wM-Bus-Zähler Gelb: Datenempfang Grün: Senden
wM-Bus	Rot: Interner Fehler Gelb: Empfang Grün: Initialisierung
D0	Rot: Fehler beim Empfang Gelb: Empfang
S01, S02	Gelb Blinkend (ca. 1,2 Sekunden): Impuls erkannt
SD-Card	Rot: Schreiben auf SD-Karte nicht möglich. Rot blinkend: SD-Karte voll Gelb blinkend: Lesen von SD-Karte Grün blinkend: Schreiben auf SD-Karte

## 2.3 Technische Daten

### Versorgung extern

Nennspannung	DC 24 V SELV ( $\pm 10\%$ )
Leistungsaufnahme	max. 6,5 W

### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	- 5 °C bis + 45 °C
Lager- und Transporttemperatur	- 25 °C bis + 70 °C
Feuchte (Umgebung / Lager / Transport)	
Schutzklasse	III
Einbaubreite	72 mm / 4 TE
Gewicht	ca. 175 g

### Netzwerkcommunication

Übertragungsrate IP	10 / 100 Mbit/s
Anschlussart Ethernet/IP	RJ45 Buchse

### KNX

KNX Medium	TP 1
Inbetriebnahmemodus	S-Mode
Nennspannung KNX	DC 21 V ... 32 V SELV
Anschlussart KNX	Standard KNX / EIB Busanschlussklemmen
Leistungsaufnahme KNX	typ. 150 mW

## 3 KNX Messstellengateway

### 3.1 Schnittstellen

Das *KNX Messstellengateway* verfügt über verschiedene Schnittstellen, über die Messwerte unterschiedlicher Zähler empfangen und an andere Systeme weitergegeben werden können.

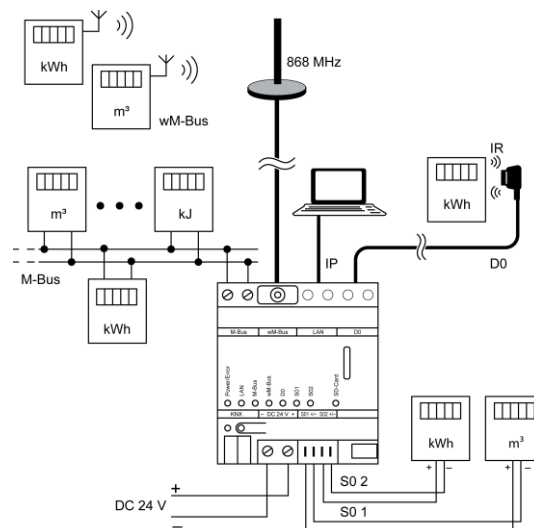


Abbildung 3-1: Übersicht der Schnittstellen

#### 3.1.1 KNX

Der KNX-Anschluss erfolgt über eine Standard KNX Busanschlussklemme (9).

Er wird zur Inbetriebnahme und zur Ausgabe der aktuellen und der historischen Messwerte genutzt.

#### 3.1.2 M-Bus

Der drahtgebundene M-Bus-Anschluss erfolgt über Schraubklemmen (1). Er ermöglicht den Anschluss von bis zu 20 Zählern (unter Berücksichtigung der gleichzeitig genutzten wM-Bus-Zähler).

#### 3.1.3 wM-Bus

Der Anschluss der Antenne für wM-Bus erfolgt über die Steckbuchse (2). Bei der Positionierung der Antenne außerhalb des Verteilers und der Führung der Antennenleitung ist die sichere Trennung zu anderen Spannungen zu achten.

Die Übertragungsqualität ist abhängig von der Entfernung zur Messstelle sowie von der Sende-Feldstärke der Messstelle. Für eine gute Übertragungsqualität ausreichend Abstand zu möglichen

Störquellen halten, z. B. metallischen Flächen, Mikrowellenöfen, Hifi- und TV-Anlagen, Vorschaltgeräten oder Transformatoren.

### 3.1.4 S0

Der Anschluss von bis zu zwei S0-Messstellen erfolgt über die Steckklemme (7) zum Beispiel mit einer Leitung J-Y(St)Y 2x2x0,8. Dabei sind nur Messstellen mit einer sicheren Trennung zu anderen Spannungen zulässig.

### 3.1.5 D0

Der Anschluss des optischen Kommunikationskopfes für D0 erfolgt über die RJ10-Buchse (4).

### 3.1.6 LAN

Die Verbindung zum Netzwerk oder zum PC erfolgt über die RJ45-Buchse LAN (3).

Gegebenenfalls muss für den direkten Anschluss eines PC ein Crosslink-Netzwerkkabel verwendet werden.

### 3.1.7 Mikro-SD-Karte

Durch Einsetzen einer Mikro-SD-Speicherkarte können Messdaten vor Ort gespeichert werden. Die Speicherkarte kann mit einem Kartenleser ausgelesen werden. Max. Dateigröße: 4 GB.

Die Mikro-SD-Karte muss mit dem Dateisystem FAT32 formatiert sein. Nach dem Einsetzen in den Steckplatz (5) wird sie automatisch vom Gerät erkannt.

Um Datenverluste zu vermeiden, darf die Mikro-SD-Karte nicht entnommen werden, während ein Schreibzugriff erfolgt (während die LED *SD-Card* grün blinkt).

## 4 Software-Beschreibung

### 4.1 Software Spezifikation

ETS-Suchpfad	Gateways / Gateways Messdatenerfassung / KNX Messstellengateway wM-Bus, M-Bus
Konfiguration	S-mode standard
AST-Typ	Keine AST
AST-Verbindung:	kein Verbinder
Maskenversion:	70B
Name:	Messstellengateway C01911
Version:	1.0 für ETS ab Version 4.2.0

### 4.2 ETS Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierung und die Inbetriebnahme des *KNX Messstellengateways* erfolgen mit der ETS ab Version 4.2.0.

### 4.3 Funktionsbeschreibung

Das *KNX Messstellengateway* empfängt die Messwerte der angeschlossenen Zähler und gibt diese Werte über KNX oder den integrierten Web-Server aus und speichert die Werte optional auch auf einer Mikro-SD-Karte.

#### 4.3.1 Allgemein

##### 4.3.1.1 KNX

Sendeverzögerung bei Versorgungsspannungswiederkehr	5 s
Sendepause nach letztem Zähler	10 min
Sendepause zwischen einzelnen Zählern	0,2 s
Sendepause zwischen einzelnen Datensätzen	0,1 s

Abbildung 4-1: Parameter KNX

Nach Einschalten der Versorgungsspannung wartet das KNX Messstellengateway die eingestellte Sendeverzögerung bei Versorgungsspannungswiederkehr, bis es auf KNX Telegramme sendet. Dabei hängt es von der Zahl der angeschlossenen Zähler und der genutzten Datenpunkte ab, wann gültige Zählerwerte zur Verfügung stehen.

Bei Busspannungsausfall und Busspannungswiederkehr erfolgt keine gesonderte Reaktion.

Im Regelfall sendet das KNX Messstellengateway die empfangenen Messwerte zyklisch auf KNX. Mit den Parametern *Sendepause zwischen einzelnen Datensätzen*, *Sendepause zwischen einzelnen Zählern* und *Sendepause nach letztem Zähler* kann die Buslast kontrolliert werden.

Diese Einstellungen des zyklischen Sendens gelten für alle Datensätze, bei denen nicht ausdrücklich *Senden bei Änderung um Wert* eingestellt ist.

#### 4.3.1.2 SD-Karte

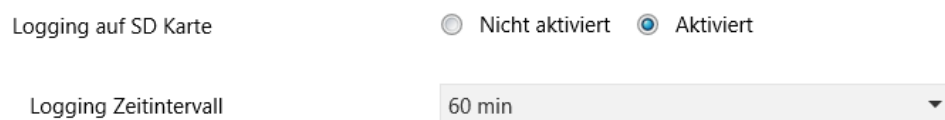


Abbildung 4-2: Parameter SD-Karte

Das *KNX Messstellengateway* kann alle Messwerte auf einer Mikro-SD-Karte speichern, wenn der Parameter *Logging auf SD Karte* auf *Aktiviert* steht.

Die Mikro-SD-Karte kann zu jeder Zeit in das *KNX Messstellengateway* eingesetzt werden.

Wenn die Speicherung der Messwerte aktiviert ist, prüft das *KNX Messstellengateway* jeweils beim Ablauf des eingestellten *Zeitintervalls*, ob eine Speicherkarte eingesetzt ist. Wenn eine Speicherkarte eingesetzt ist, beginnt die LED *SD-Card* grün zu blinken. Nach Abschluss der Speicherung erlischt die LED. Wenn auf der Speicherkarte nicht mehr genügend Speicherplatz vorhanden ist, blinkt die LED rot. Wenn keine Speicherkarte eingesetzt ist, leuchtet die LED *SD-Card* rot.

Die Speicherkarte kann entnommen werden, solange kein Schreibzugriff erfolgt und die LED *SD-Card* nicht grün blinkt. Das Entnehmen der Speicherkarte während eines Schreibzugriffs kann zu einer Beschädigung der gespeicherten Daten führen.

Die Speicherung der Daten erfolgt in Textdateien. Nach jedem Zeitintervall wird eine neue Zeile geschrieben. Innerhalb der Zeile werden die einzelnen Daten jeweils mit einem Semikolon getrennt.

Mit der Datei *ELKA.TXT* prüft das *KNX Messstellengateway*, ob es die Mikro-SD-Karte verwenden kann.

In den Dateien *S01.TXT* und *S02.TXT* werden die Werte der beiden S0-Schnittstellen gespeichert. Die Einträge in diesen Dateien haben die folgende Form:

Jahr; Monat; Tag; Stunde; Minute; S0; Schnittstelle; Datensatz; Messwert; Einheit

In der Datei *D01.TXT* werden die Werte der D0-Schnittstelle gespeichert. Die Einträge in dieser Datei haben die folgende Form:

Jahr; Monat; Tag; Stunde; Minute; D0; Schnittstelle; Datensatz; Messwert; Einheit; OBIS-Kennzeichnung

In der OBIS-Kennzeichnung sind zum Beispiel die Einheiten der Messwerte und die Tarife kodiert.

In der Datei *MBUS.TXT* werden die M-Bus- und wM-Bus-Zähler aufgelistet, die bei der letzten Zählersuche gefunden wurden. Bei den Zählern, die in der ETS projektiert wurden, wird dabei auch die Zählernummer eingetragen. Die Zählernummer kann genutzt werden, um die zu dem Zähler gehörende Datei *MBUSxx.TXT* zu identifizieren.

In den Dateien *MBUSxx.TXT* werden die Werte der M-Bus- und wM-Bus-Zähler gespeichert. Die Einträge in diesen Dateien haben die folgende Form:

Jahr; Monat; Tag; Stunde; Minute; MBus; Zählernummer; Datensatz; Messwert; Einheit; Tarif; Messart

Die Angabe des Tarifes erfolgt als Zahl. Der Wert 0 steht für den Standardtarif.

Bei der Angabe der Messart bedeutet

- 0 Momentanwert
- 1 Maximalwert
- 2 Minimalwert
- 3 Fehlerwert

### 4.3.1.3 Datum und Uhrzeit

Zeitzone	UTC+1h: Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockh... ▼
Datum und Uhrzeit	<input type="radio"/> Über KNX anfordern <input checked="" type="radio"/> Vom Time-Server anfordern
URL Timeserver	1.de.pool.ntp.org
Automatische Sommer-Winterzeit Umschaltung	<input type="radio"/> Nicht aktiviert <input checked="" type="radio"/> Aktiviert

**Abbildung 4-3: Parameter Datum und Uhrzeit**

Für die ordnungsgemäße Protokollierung der Messwerte sind korrekte Datums- und Zeitinformationen erforderlich. Die Synchronisation der internen Uhr kann über KNX oder über einen NTP-Server erfolgen.

Wenn der Parameter *Datum und Uhrzeit* auf *Über KNX anfordern* gestellt ist, werden die Kommunikationsobjekte *Uhrzeit/Datum anfordern*, *Uhrzeit stellen* und *Datum stellen* angezeigt. Nach einem Reset sendet das *KNX Messstellengateway* einmalig ein Telegramm über das Kommunikationsobjekt *Uhrzeit/Datum anfordern*. Die aktuellen Werte empfängt das *KNX Messstellengateway* dann über die Kommunikationsobjekte *Datum stellen* und *Uhrzeit stellen*. Im laufenden Betrieb wird die interne Uhrzeit bei jedem Empfang der Kommunikationsobjekte *Datum stellen* und *Uhrzeit stellen* synchronisiert.

Wenn der Parameter *Datum und Uhrzeit* auf *Über Time-Server anfordern* gestellt ist, wird der Parameter *URL Timeserver* angezeigt. Hier muss ein NTP-Server eingetragen werden, der möglichst aus dem gleichen Land stammt und regelmäßig erreichbar ist, z. B. 1.de.pool.ntp.org.

Zur Anpassung der Informationen des Zeitservers an die lokale Zeit ist der *Parameter Zeitzone* erforderlich. Optional kann auch der Parameter *Automatische Sommer-Winterzeit* aktiviert werden.

Wenn das Kommunikationsobjekt *Masteruhr Uhrzeit/Datum Anforderung* ein Telegramm mit dem Wert „1“ empfängt, senden die Objekte *Masteruhr Uhrzeit* und *Masteruhr Datum* Telegramme zur Synchronisation anderer Geräte.

#### 4.3.1.4 Netzwerk

Konfiguration Netzwerk	<input type="radio"/> Statische IP-Adresse verwenden <input checked="" type="radio"/> DHCP-Server verwenden
Web-Server	<input type="radio"/> Nicht aktiviert <input checked="" type="radio"/> Aktiviert
Sprache Webseite	<input checked="" type="radio"/> Deutsch <input type="radio"/> Englisch
Passwort für Webseite	<input type="text" value="streng geheim"/>
Zugelassene Zeichen: 0-9 a-z A-Z ! " \$ % & / \ ( ) ? = + - * ~ # _ . : ; < > [ ] @ ^	

**Abbildung 4-4: Parameter Netzwerk**

Um den vollen Funktionsumfang des KNX Messstellengateways nutzen zu können, muss es in ein Netzwerk eingebunden werden. Hierfür ist eine gültige IP-Adresse erforderlich.

Mit dem Parameter *Konfiguration Netzwerk* wird festgelegt, ob das KNX Messstellengateway seine Netzwerkadresse automatisch von einem DHCP-Server erhält, oder ob es eine statische IP-Adresse verwendet.

Bei einer automatischen Vergabe muss die aktuelle IP-Adresse des KNX Messstellengateways aus der Adresstabelle des DHCP-Servers entnommen werden. Wenn eine Mikro-SD-Karte eingesetzt ist, schreibt das *KNX Messstellengateway* bei einem Neustart eine Datei mit dem Namen *WEBSTAT.TXT* auf die Mikro-SD-Karte. In dieser Datei sind die aktuellen Werte für *MAC-Adresse*, *IP-Adresse*, *Subnetzmaske* und *Standardgateway*.

Zur Eingabe einer statischen IP-Adresse werden zusätzlich die Parameter *IP-Adresse*, *Subnetzmaske* und *Standardgateway* angezeigt.

**Hinweis:** Wenn eine statische IP-Adresse benutzt wird, muss in der ETS nach dem Kopieren eines Gateways der Parameter *IP-Adresse* angepasst werden, damit die IP-Adressen eindeutig sind.

Der Web-Server ermöglicht unter anderem bei der Inbetriebnahme eine bessere Zuordnung der ausgegebenen Werte und im laufenden Betrieb eine bequeme Übersicht über die aktuellen Verbrauchswerte.

Wenn der Zugriff auf den Web-Server nicht gewünscht sein sollte, kann der Web-Server nach der erfolgreichen Inbetriebnahme auch deaktiviert werden.

Beim Aufruf der Webseite nutzt der Web-Server erstmals die Einstellung des Parameters Sprache Webseite. Diese Einstellung kann bei Bedarf im Web-Browser geändert werden. Die Einstellung betrifft nicht die in den weiteren Parametern eingetragenen Namen der Datensätze.

Als Schutz vor unberechtigtem Zugriff kann ein Passwort für die Webseite eingegeben werden. Das Passwort darf eine maximale Länge von 16 Zeichen haben und darf aus Ziffern, Kleinbuchstaben von a bis z, Großbuchstaben von A bis Z, Leerzeichen und auch den Sonderzeichen ! \$ % / \ ( ) ? = + - \* ~ # \_ . : , ; | { } [ ] @ ^ bestehen.

## 4.3.2 Messwerterfassung

### 4.3.2.1 Aktivierung

Zähler S0 1	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Zähler S0 2	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Zähler D0	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
M-Bus	<input type="text" value="Nicht aktiviert"/>

**Abbildung 4-5: Parameter Aktivierung der Schnittstellen**

Abhängig von den zu nutzenden Zählern können die einzelnen Schnittstellen S0, D0, M-Bus und wM-Bus aktiviert werden. Danach werden weitere Parameter und Kommunikationsobjekte dargestellt.

### 4.3.2.2 S0

Zählername ( " & ' < > kann nicht verwendet werden! )	<input type="text" value="S0 1"/>
Impulswertigkeit Faktor	<input type="text" value="1000"/>
Impulswertigkeit Einheit	<input type="text" value="Impulse / kWh"/>
Timeout für Leerlauferkennung	<input type="text" value="90"/> s
Maximale Impulslänge	<input type="text" value="1000"/> ms
Datensatz für historische Daten	<input type="radio"/> Kein Datensatz <input checked="" type="radio"/> Datensatz 1
Intervall für historische Daten	
Stunde	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Tag	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Woche	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Monat	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert

**Abbildung 4-6: Parameter S0**

Zur einfachen Identifizierung in der Web-Seite und in der Parameterstruktur kann jeder Zähler mit einem eindeutigen *Zählernamen* versehen werden.

Die S0-Schnittstelle überträgt im Gegensatz zu D0 und M-Bus keine absoluten Werte, sondern Impulse, die jeweils einem definierten Wert entsprechen. Aus der Anzahl der Impulse kann das *KNX Messstellengateway* die Energie oder das Volumen und aus dem zeitlichen Abstand die Leistung oder den Volumenstrom berechnen.

Für diese Berechnung müssen die beiden Parameter *Impulswertigkeit Faktor* und *Impulswertigkeit Einheit* passend zu den Angaben des Zählers eingestellt werden.

Die S0-Schnittstelle kann Impulse mit einer Länge von 25 ms bis zu 6500 ms auswerten. Der Parameter *Maximale Impulslänge* bestimmt, ab wann das KNX Messstellengateway einen Kurzschluss der S0-Schnittstelle erkennt. Dann kann das Kommunikationsobjekt *S0-Kurzschluss* ein Telegramm mit dem Wert „1“ senden.

Mit jedem neuen Impuls wird aus der abgelaufenen Zeit und der Impulswertigkeit ein neuer Wert der Leistung berechnet. Wenn dabei

das eingestellte *Timeout für Leerlauferkennung* überschritten wird, wird die Leistung auf den Wert 0 gesetzt.

Bei jedem Zähler kann das *KNX Messstellengateway* zusätzlich zu den Augenblickswerten noch die Werte eines Datensatzes für Verbrauchswerte zu bestimmten Zeitpunkten (volle Stunde, Tag, Woche (Mo – So), Monat) speichern. Für diese *historischen Daten* werden jeweils eigene Kommunikationsobjekte angezeigt.

Datensatzname ( " & ' < > kann nicht verwendet werden! )	<input type="text" value="S0 1.1"/>
Aktivierung Datensatz	<input type="radio"/> Nicht aktiviert <input checked="" type="radio"/> Aktiviert
Datenpunkttyp	<input type="text" value="13.010, DPT_ActiveEnergy, 4 Byte"/>
Faktor	<input type="text" value="1"/>
Offset	<input type="text" value="0"/>
Sendeverhalten	<input type="text" value="Zyklisch senden"/>
Zählerstand Vorgabewert übernehmen	<input checked="" type="radio"/> Zählerstand-Vorgabewert nicht übernehmen <input type="radio"/> Zählerstand-Vorgabewert übernehmen
Zählerstand speichern bei Spannungsausfall	<input type="radio"/> Nein <input checked="" type="radio"/> Ja

**Abbildung 4-7: Parameter S0 Datensatz**

Für Zähler mit S0-Schnittstelle stehen zwei Datensätze zur Verfügung. Der erste Datensatz beinhaltet die aus der Anzahl der Impulse berechneten Werte der Energie oder des Volumens. Der zweite Datensatz beinhaltet die aus dem zeitlichen Abstand berechneten Werte der Leistung oder des Volumenstroms.

Für beide Datensätze können eindeutige *Datensatznamen* eingegeben werden, die dann in der Parameterstruktur und in der Web-Seite genutzt werden.

Beide Datensätze können unabhängig voneinander aktiviert werden.

Abhängig vom Zählertyp können für die Kommunikationsobjekte passende *Datenpunkttypen* gewählt werden. Die Parameter *Faktor* und *Offset* ermöglichen eine Anpassung an die Einheit des Datenpunkttyps.

In der Grundeinstellung sendet das KNX Messstellengateway alle Datensätze in einem festgelegten Sendezyklus. Wahlweise kann aber auch für jeden einzelnen Datensatz eingestellt werden, dass

sein Wert bei einer definierten Änderung oder auch nicht automatisch gesendet wird. In diesem Fall können die Werte über KNX ausgelesen werden, wenn das Lesen-Flag gesetzt ist.

Damit bei der Inbetriebnahme des KNX Messstellengateways der Wert des *Datensatz 1* dem aktuellen Wert des Zählers entspricht, kann der *Zählerstand Vorgabewert* eingestellt werden, der nur nach dem Download der Parameter berücksichtigt wird.

Bei einem Ausfall der Versorgungsspannung kann das *KNX Messstellengateway* den letzten berechneten Zählerstand speichern. Bei länger andauernden Ausfällen der Versorgungsspannung des Gateways können dennoch Abweichungen zu den Messwerten des Zählers auftreten, weil das Gateway in dieser Zeit die Impulse der S0-Schnittstelle nicht auswerten kann.

#### 4.3.2.3 D0

Zählername ( " & ' < > kann nicht verwendet werden! )	<input type="text" value="D0"/>
Protokollauswahl	<input type="text" value="Mode-C"/>
Anzahl aktive Datensätze	<input type="text" value="1"/>
Der Datensatz für historische Daten muss im Bereich der aktiven Datensätze liegen	
Datensatz für historische Daten	<input type="text" value="Datensatz 1"/>
Intervall für historische Daten	
Stunde	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Tag	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Woche	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Monat	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert

**Abbildung 4-8: Parameter D0**

Zur einfachen Identifizierung in der Web-Seite und in der Parameterstruktur kann jeder Zähler mit einem eindeutigen *Zählernamen* versehen werden.

Abhängig vom eingesetzten Zähler muss der Parameter *Protokollauswahl* eingestellt werden.

Über die D0-Schnittstelle können Zähler unterschiedliche Datensätze zur Verfügung stellen. Die Datensätze können sowohl standardisierte als auch herstellerspezifische Werte beinhalten. Abhängig von dem Parameter *Anzahl Datensätze* werden zusätzliche Parameter und Kommunikationsobjekte zur Verfügung gestellt. Der Parameter *Anzahl Datensätze* muss auf die Nummer des letzten genutzten Datensatzes eingestellt werden.

Bei jedem Zähler kann das *KNX Messstellengateway* zusätzlich zu den Augenblickswerten noch die Werte eines Datensatzes für Verbrauchswerte zu bestimmten Zeitpunkten (volle Stunde, Tag, Woche (Mo – So), Monat) speichern. Für diese *historischen Daten* werden jeweils eigene Kommunikationsobjekte angezeigt.

Datensatzname ( " & ' < > kann nicht verwendet werden! )	<input type="text" value="D0.1"/>
Aktivierung Datensatz	<input type="radio"/> Nicht aktiviert <input checked="" type="radio"/> Aktiviert
Datenpunkttyp	<input type="text" value="13.010, DPT_ActiveEnergy, 4 Byte"/>
Faktor	<input type="text" value="1"/>
Offset	<input type="text" value="0"/>
Sendeverhalten	<input type="text" value="Zyklisch senden"/>

**Abbildung 4-9: Parameter D0 Datensatz**

Für die oben eingestellten Datensätze können eindeutige *Datensatznamen* eingegeben werden, die dann in der Parameterstruktur und in der Web-Seite genutzt werden.

Die Datensätze können unabhängig voneinander aktiviert werden. Hiermit können zum Beispiel herstellerspezifische Datensätze ausgeblendet werden.

Abhängig vom Zählertyp können für die Kommunikationsobjekte passende *Datenpunkttypen* gewählt werden. Die Parameter *Faktor* und *Offset* ermöglichen eine Anpassung an die Einheit des Datenpunkttyps.

In der Grundeinstellung sendet das *KNX Messstellengateway* alle Datensätze in einem festgelegten Sendezyklus. Wahlweise kann aber auch für jeden einzelnen Datensatz eingestellt werden, dass sein Wert bei einer definierten Änderung oder auch nicht automatisch gesendet wird. In diesem Fall können die Werte über KNX ausgelesen werden, wenn das Lesen-Flag gesetzt ist.

#### 4.3.2.4 M-Bus und wM-Bus

Anzahl Zähler	<input type="text" value="1"/>
Kommunikations-Mode	<input type="radio"/> S1 <input checked="" type="radio"/> T1

**Abbildung 4-10: Parameter M-Bus**

Bei der Nutzung von M-Bus- oder wM-Bus-Zählern wird als erstes der Parameter *Anzahl Zähler* eingestellt. Abhängig davon werden weitere Parameter und Kommunikationsobjekte angezeigt.

Die Nutzung von wM-Bus-Zählern ist entweder mit dem Kommunikations-Mode S1 oder T1 möglich. Die Information, welchen Kommunikationsmode ein Zähler unterstützt, ist vom jeweiligen Hersteller erhältlich.

Zählername ( " & ' < > kann nicht verwendet werden! )	<input type="text" value="M-Bus / wM-Bus 1"/>
Zählertyp	<input type="radio"/> M-Bus-Zähler <input checked="" type="radio"/> wM-Bus-Zähler
AES-Schlüssel	<input type="text" value="00000000000000000000000000000000"/>
Sekundär-Adresse	<input type="text" value="00000000"/>
Anzahl aktive Datensätze	<input type="text" value="1"/>
Der Datensatz für historische Daten muss im Bereich der aktiven Datensätze liegen	
Datensatz für historische Daten	<input type="text" value="Datensatz 1"/>
Intervall für historische Daten	
Stunde	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Tag	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Woche	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert
Monat	<input checked="" type="radio"/> Nicht aktiviert <input type="radio"/> Aktiviert

**Abbildung 4-11: Parameter wM-Bus-Zähler**

Zur einfachen Identifizierung in der Web-Seite und in der Parameterstruktur kann jeder Zähler mit einem eindeutigen *Zählernamen* versehen werden.

Der Parameter Zählertyp entscheidet, ob der Parameter AES-Schlüssel, der nur für wM-Bus-Zähler genutzt wird, angezeigt wird. Die weiteren Parameter sind für M-Bus- und wM-Bus-Zähler identisch.

Bei den drahtgebundenen M-Bus-Zählern kann das KNX Messstellengateway die Zähler gezielt ansprechen. Bei den drahtlosen wM-Bus-Zählern, wartet das Gateway, dass die Zähler eigenständig ihre Messwerte senden.

Über M-Bus und wM-Bus können Zähler unterschiedliche Datensätze zur Verfügung stellen. Die Datensätze können sowohl standardisierte als auch herstellerspezifische Werte beinhalten. Abhängig von dem Parameter *Anzahl Datensätze* werden zusätzliche Parameter und Kommunikationsobjekte zur Verfügung gestellt. Er muss auf die Nummer des letzten genutzten Datensatzes eingestellt werden.

Bei jedem Zähler kann das *KNX Messstellengateway* zusätzlich zu den Augenblickswerten noch die Werte eines Datensatzes für Verbrauchswerte zu bestimmten Zeitpunkten (volle Stunde, Tag, Woche (Mo – So), Monat) speichern. Für diese *historischen Daten* werden jeweils eigene Kommunikationsobjekte angezeigt.

Datensatzname ( " & ' < > kann nicht verwendet werden! )	<input type="text" value="M-Bus / wM-Bus 1.1"/>
Datensatz empfangen	<input type="radio"/> Nicht aktiviert <input checked="" type="radio"/> Aktiviert
Datenpunkttyp	<input type="text" value="13.010, DPT_ActiveEnergy, 4 Byte"/>
Faktor	<input type="text" value="1"/>
Offset	<input type="text" value="0"/>
Sendeverhalten	<input type="text" value="Zyklisch senden"/>

**Abbildung 4-12: Parameter wM-Bus-Datensatz**

Für die oben eingestellten Datensätze können eindeutige *Datensatznamen* eingegeben werden, die dann in der Parameterstruktur und in der Web-Seite genutzt werden.

Die Datensätze können unabhängig voneinander aktiviert werden. Hiermit können zum Beispiel herstellerspezifische Datensätze ausgeblendet werden.

Abhängig vom Zählertyp können für die Kommunikationsobjekte passende *Datenpunkttypen* gewählt werden. Die Parameter *Faktor* und *Offset* ermöglichen eine Anpassung an die Einheit des Datenpunkttyps.

In der Grundeinstellung sendet das *KNX Messstellengateway* alle Datensätze in einem festgelegten Sendezyklus. Wahlweise kann aber auch für jeden einzelnen Datensatz eingestellt werden, dass sein Wert bei einer definierten Änderung oder auch nicht automatisch gesendet wird. In diesem Fall können die Werte über KNX ausgelesen werden, wenn das Lesen-Flag gesetzt ist.

## 4.4 Web-Server

Für die Nutzung des Web-Servers müssen in der ETS die passenden Parameter für die Netzwerkschnittstelle gesetzt sein und der Web-Server aktiviert werden.



Abbildung 4-13: Web-Server Login

Danach kann durch Eingabe der IP-Adresse im Web-Browser die Login-Seite des *KNX-Messstellengateways* geladen werden. Hierbei werden Firefox, Chrome und Safari unterstützt.

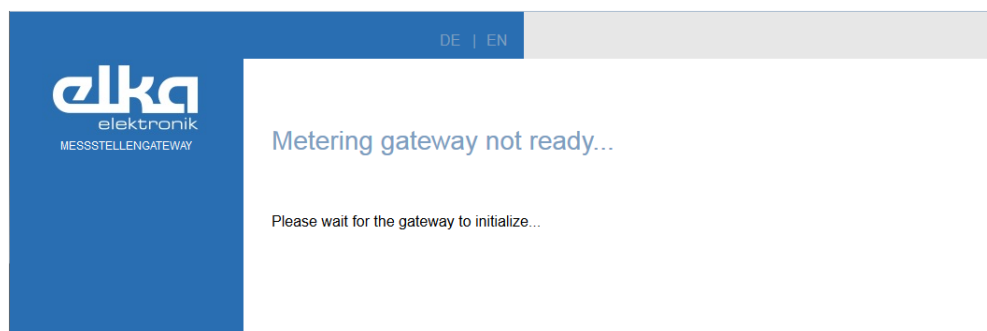


Abbildung 4-14: Web-Server bei der Initialisierung

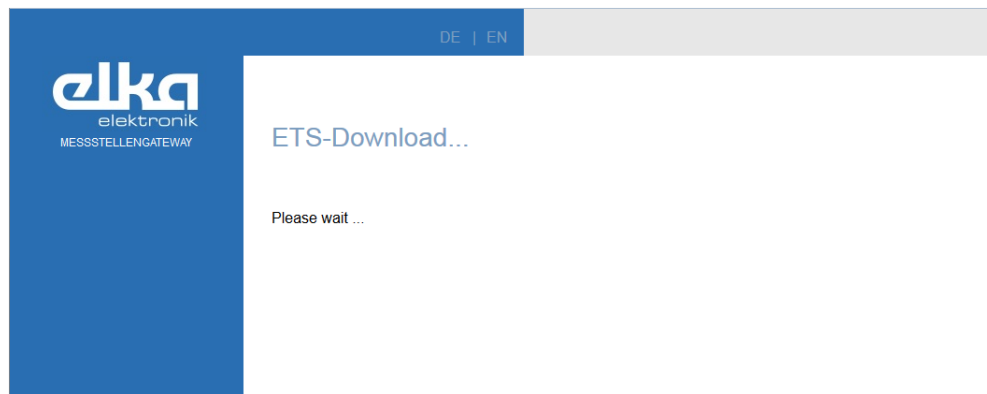
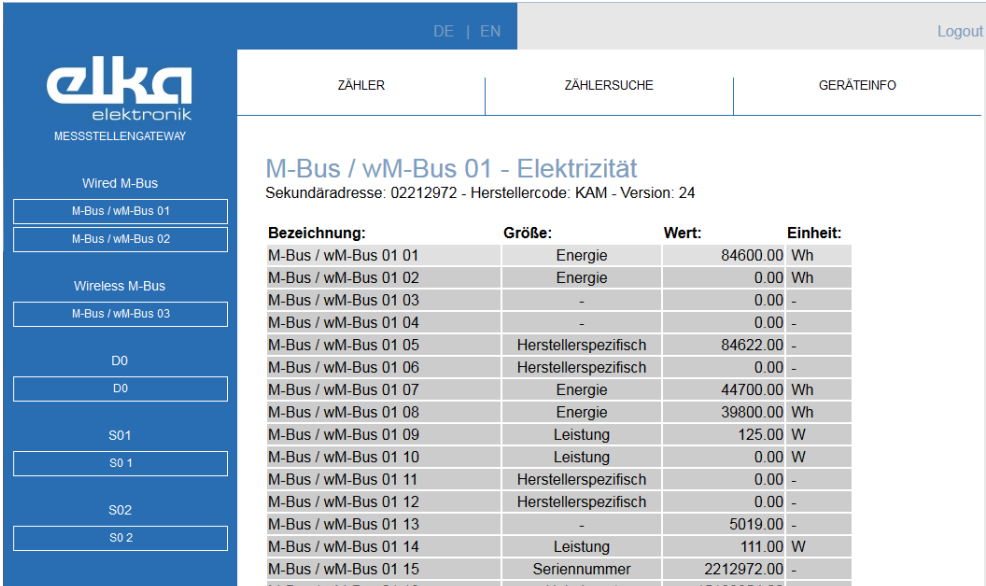


Abbildung 4-15: Web-Server nach ETS-Download

Während eines Neustarts des *KNX Messstellengateways* oder nach der Inbetriebnahme wird statt der Login-Seite gegebenenfalls ein entsprechender Hinweis angezeigt.

Der interne Datenabgleich nach einer Inbetriebnahme und die Suche nach angeschlossenen Zählern können mehrere Minuten dauern. Während dieser Zeit blinkt die LED *Power/Error* gelb. Wenn sie wieder grün leuchtet, ist die Initialisierung abgeschlossen.

#### 4.4.1 Zähler


 The screenshot shows the 'Zähler' (Meters) page of the web server. On the left, there is a navigation menu with buttons for 'Wired M-Bus' (M-Bus / wM-Bus 01, 02) and 'Wireless M-Bus' (M-Bus / wM-Bus 03), along with 'D0' and 'S01/S02' sections. The main content area is titled 'M-Bus / wM-Bus 01 - Elektrizität' and shows 'Sekundäradresse: 02212972 - Herstellercode: KAM - Version: 24'. Below this is a table with columns 'Bezeichnung', 'Größe', 'Wert', and 'Einheit'.
 

Bezeichnung:	Größe:	Wert:	Einheit:
M-Bus / wM-Bus 01 01	Energie	84600.00	Wh
M-Bus / wM-Bus 01 02	Energie	0.00	Wh
M-Bus / wM-Bus 01 03	-	0.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 04	-	0.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 05	Herstellerspezifisch	84622.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 06	Herstellerspezifisch	0.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 07	Energie	44700.00	Wh
M-Bus / wM-Bus 01 08	Energie	39800.00	Wh
M-Bus / wM-Bus 01 09	Leistung	125.00	W
M-Bus / wM-Bus 01 10	Leistung	0.00	W
M-Bus / wM-Bus 01 11	Herstellerspezifisch	0.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 12	Herstellerspezifisch	0.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 13	-	5019.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 14	Leistung	111.00	W
M-Bus / wM-Bus 01 15	Seriennummer	2212972.00	-
M-Bus / wM-Bus 01 16	Linienkennz.	15103854.00	-

Abbildung 4-16: Web-Server Anzeige der Zählerwerte

Auf der Seite *Zähler* wird links die Liste der in der ETS projektierten Zähler angezeigt. Dort kann ein Zähler ausgewählt werden. Im rechten Teil werden dann Details zu diesem Zähler und seinen Datensätzen angezeigt. Der Umfang der angezeigten Details hängt vom Zählertyp und der Projektierung ab. Bei S0- und D0-Zählern werden statt Sekundäradresse, Herstellercode und Version gegebenenfalls Platzhalter dargestellt.

Die Datensätze des ausgewählten Zählers werden dann in der Tabelle ausgegeben. Hierbei werden auch die in der ETS nicht aktivierten Datensätze bis zur parametrisierten Anzahl der Datensätze aufgelistet.

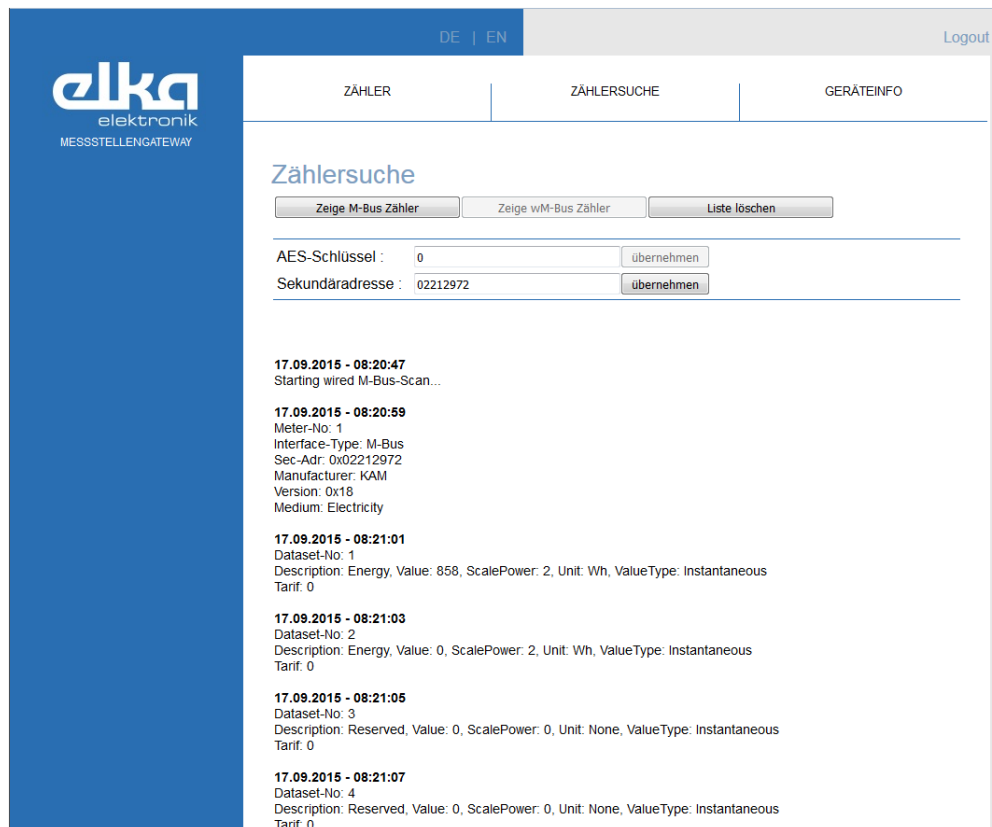
Die Werte in der Spalte *Bezeichnung* sind die parametrisierten *Datensatznamen*. Die Werte in den Spalten *Größe*, *Wert* und *Einheit* werden bei D0-, M-Bus und wM-Bus aus den von den Zählern übertragenen Daten übernommen. Bei S0-Zählern werden die Einträge der Spalten *Größe* und *Einheit* aus der Parametrierung übernommen und die Einträge der Spalte *Wert* intern im *KNX Messstellengateway* aus den registrierten Impulsen berechnet.

#### 4.4.2 Zählersuche



Abbildung 4-17: Web-Server Zählersuche

Speziell bei der Inbetriebnahme neuer Zählertypen können Fragen zu den vorhandenen Datensätzen auftreten. Hier gibt die Seite *Zählersuche* eine Möglichkeit, unabhängig von der Produktdokumentation des Zählers, Details anzuzeigen.



**Abbildung 4-18: Web-Server Anzeige eines M-Bus-Zählers**

Zum Anzeigen der Details eines M-Bus-Zählers muss die *Sekundäradresse* eingetragen werden. Mit einem Klick auf die Schaltfläche *übernehmen* wird die Schaltfläche *Zeige M-Bus Zähler* freigegeben.

Danach werden die Daten, die das *KNX Messstellengateway* von dem Zähler empfängt angezeigt.

Im ersten Teil werden Informationen zum Zähler aufgelistet:

Interface-Type:	der Medientyp M-Bus oder wM-Bus
Sec-Adr:	die Sekundäradresse des Zählers
Manufacturer:	die Kurzform des Herstellernamens
Version:	die Softwareversion des Zählers
Medium:	das vom Zähler erfasste Medium (Strom, Wasser, ...)
RSSI:	nur bei wM-Bus, die Stärke des empfangenen Signals

Im zweiten Teil werden Informationen zu den einzelnen Datensätzen aufgelistet:

Dataset-No:	die Nummer des Datensatzes
Description:	die ermittelte Größe
Value:	der ermittelte Messwert unter Berücksichtigung des folgenden Exponenten zur Basis 10

Scale-Power:	der Exponent zur Basis 10 für die Skalierung des Messwertes
Unit:	die Einheit der ermittelten Größe
ValueType:	die Kennzeichnung des Messwertes als Momentan-, Minimal- oder Maximalwert
Tarif:	bei Mehrtarifzählern, die Kennzeichnung der Tarifstufe

Der vollständige Messwert wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Messwert} = \text{Value} * 10^{\text{Scale-Power}} * \text{Unit}$$

Beispiele:

Value:	858
Scale Power:	2
Unit:	Wh
Messwert	= 858 * 10 <sup>2</sup> Wh = 858 * 100 Wh = 85800 Wh

Value:	10982960
Scale Power:	-3
Unit:	m <sup>3</sup>
Messwert	= 10982960 * 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> = 10982960 * 0,001 m <sup>3</sup> = 10982,960 m <sup>3</sup>

### 4.4.3 Geräteinfo

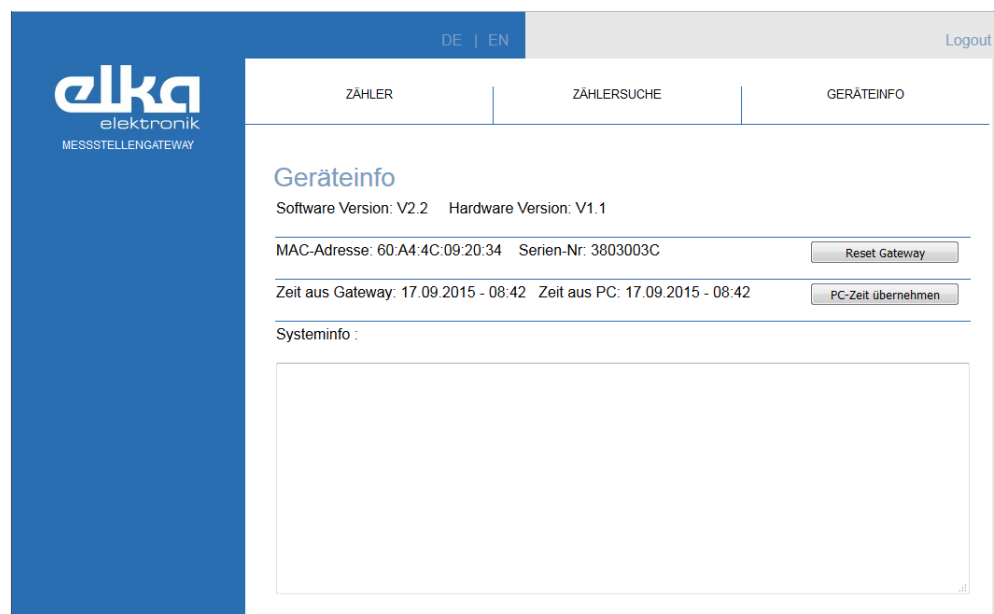


Abbildung 4-19: Web-Server Anzeige der Geräteinfo

Die Seite *Geräteinfo* zeigt einige grundlegende Informationen des *KNX Messstellengateways* an.

Mit der Schaltfläche *Reset Gateway* kann das *KNX Messstellengateway* gezielt neu gestartet werden, wenn zum Beispiel die Werte neu angeschlossener M-Bus- oder wM-Bus-Zähler auf der Seite *Zählersuche* nicht angezeigt werden. Mit dem Neustart wird unter anderem auch ein *Scan* der M-Bus- und wM-Bus-Zähler ausgelöst.

In den Parametern kann die Synchronisation der internen Uhr des *KNX Messstellengateways* über einen NTP-Server oder über KNX-Kommunikationsobjekte eingestellt werden. Falls beide Referenzen in der installierten Anlage nicht zur Verfügung stehen, kann über die Schaltfläche *PC-Zeit übernehmen* auch eine manuelle Synchronisation erfolgen.

## 5 Anhang

### 5.1 M-Bus

M-Bus ist ein System zur Übertragung von Messwerten und wird zum Beispiel für Strom-, Wärme, Wasser- und Gaszähler genutzt.

#### 5.1.1 Struktur

Innerhalb eines M-Bussegments können verschiedene Zähler als Slaves an einen Master angeschlossen werden.

Die M-Bus-Schnittstellen der Slave-Geräte werden vom Master versorgt. Je nach Einsatzgebiet können sie zusätzlich auch noch eine externe Versorgung und / oder eine Batterie besitzen. Die maximal mögliche Anzahl der Slaves hängt vom Aufbau des Masters ab.

#### 5.1.2 Adressierung

M-Bus-Zähler unterstützen zwei unterschiedliche Adressierungsarten. Die Primäradresse kann zum Beispiel mit einem separaten PC-Programm vor Ort vergeben werden. Die Sekundäradresse ist eine vom Zählerhersteller vergebene eindeutige Adresse. Sie entspricht häufig der Seriennummer des Zählers.

#### 5.1.3 Installation

Die Installation kann zum Beispiel mit einfachen Leitungen vom Typ JY-(St)-Y 2x2x0,8 erfolgen. Die zweiadrige Busleitung kann baumartig verzweigt werden. Sie ist nicht gepolt.

#### 5.1.4 Datenübertragung

Im Rahmen eines M-Bus-Scans kann der M-Bus-Master die installierten M-Bus-Slaves erkennen. Nach der Identifikation der Slaves kann der Master die verfügbaren Datensätze ermitteln.

Die M-Bus-Zähler können eine große Zahl unterschiedlicher Datensätze haben. Für einen Teil der Datensätze gibt es standardisierte Formate wie zum Beispiel Energie in Wh oder in kWh. Zusätzlich können auch herstellereigene Datensätze vorhanden sein. Die Reihenfolge der Datensätze wie zum Beispiel die bezogene Energie für verschiedene Tarife ist nicht standardisiert. Im Zweifelsfall können die übertragenen Werte mit den am Zähler angezeigten Werten oder der Dokumentation des Zählerherstellers verglichen werden.

Im laufenden Betrieb kann das *KNX Messstellengateway* die Werte der M-Bus-Zähler regelmäßig gezielt auslesen.

## 5.2 Wireless M-Bus

Mit wireless-M-Bus gibt es die Möglichkeit der drahtlosen Übertragung der Zählerwerte. Im Vergleich zum drahtgebundenen M-Bus ergeben sich verschiedene Änderungen, um zum Beispiel die Sicherheit der übertragenen Daten und die Lebensdauer batteriebetriebener Zähler zu gewährleisten.

### 5.2.1 Adressierung

Wireless-M-Bus-Zähler verwenden die gleichen Adressierungsarten wie auch die drahtgebundenen M-Bus-Zähler

### 5.2.2 Installation

Bei der Installation der wM-Bus-Zähler ist darauf zu achten, dass die Übertragungsqualität nicht durch Störquellen wie Metallflächen, Mikrowellenöfen, Hifi und TV-Anlagen, Vorschaltgeräte oder Transformatoren beeinträchtigt wird.

Die Reichweite der Funkübertragung wird unter anderem durch den Aufbau der Wände und Decken eingeschränkt.

### 5.2.3 Datenübertragung

Wireless-M-Bus-Zähler können unterschiedliche Übertragungsarten nutzen. In den Betriebsarten S1 und T1 arbeiten die Zähler unidirektional als reine Sender. Sie unterscheiden sich in der Häufigkeit der Sendevorgänge und der Länge der einzelnen Nachrichten. Zähler mit der Betriebsart S1 sind für ortsfeste Empfänger ausgelegt. Sie haben vergleichsweise lange Sendezyklen, die im Bereich von Stunden liegen können. Zähler mit der Betriebsart T1 sind für ortsveränderliche Empfänger ausgelegt. Sie haben vergleichsweise kurze Sendezyklen.

Zur Sicherung der übertragenen Daten werden alle Messwerte verschlüsselt. Nur mit dem korrekten AES-Schlüssel können die Werte entschlüsselt und ausgewertet werden. Fragen zum AES-Schlüssel sind mit dem Hersteller des Zählers oder mit dem Messstellenbetreiber zu klären.

## 5.3 S0

Die S0-Schnittstelle dient zum Anschluss eines Zählers mit einem Impulsausgang an ein Gerät mit einem Impulseingang.

### 5.3.1 Geräte

Das Gerät mit Impulseingang erzeugt eine Gleichspannung und wertet den Stromfluss aus.

Der Impulsausgang muss von anderen Spannungen im Zähler sicher getrennt sein.

### 5.3.2 Installation

Die Installation erfolgt mit einer zweiadrigen Leitung. Die maximale Leitungslänge beträgt 100 m.

### 5.3.3 Datenübertragung

Die Daten werden bei der S0-Schnittstelle in Form einzelner Impulse übertragen, die jeweils einem definierten Wert entsprechen. Die aufsummierte Anzahl der Impulse entspricht dem aktuellen Verbrauch. Aus dem zeitlichen Abstand zwischen zwei Impulsen kann die momentane Leistung berechnet werden.

Die minimal zulässige Impulsdauer der Zähler beträgt 30 ms.

## 5.4 D0

Die D0-Schnittstelle ist eine bidirektionale serielle Schnittstelle zwischen einem Zähler und einem Auslesegerät.

### 5.4.1 Geräte

Die Zähler haben eine Schnittstelle mit einem Infrarot-Sender und einem Infrarot-Empfänger. Um die IR-Schnittstelle liegt eine Stahlplatte. Das Auslesegerät besitzt ebenfalls eine IR-Schnittstelle, die in einem Empfänger mit einem ringförmigen Magneten eingebaut ist.

Die Schnittstelle kann vom Hersteller oder vom Messstellenbetreiber deaktiviert oder auch mit einem Passwort geschützt sein.

### 5.4.2 Installation

Die Installation erfolgt durch Aufstecken des optischen Lesekopfes auf die Infrarot-Schnittstelle des Zählers.

### 5.4.3 Datenübertragung

Für die Übertragung sind verschiedene Betriebsarten definiert. Sie unterscheiden sich unter anderem in der Übertragungsgeschwindigkeit und in der Frage, ob das Auslesegerät die Werte vom Zähler abfragt, oder ob der Zähler eigenständig sendet.

Die Anzahl und die Reihenfolge der Datensätze sind nicht festgelegt. Die Datensätze können standardisierte oder herstellerspezifische Formate verwenden.

## 5.5 KNX

KNX ist ein dezentrales Bussystem für die Gebäudeautomatisierung.

Um eine herstellerübergreifende Zusammenarbeit der Geräte zu gewährleisten werden für unterschiedliche Grundfunktionen die Größen der Kommunikationsobjekte und deren Funktionen von der KNX-Association standardisiert.

Die Projektierung der gesamten Funktionen im Gebäude und die Inbetriebnahme der Geräte erfolgt mit einem PC.

### 5.5.1 Struktur

In einem Bussegment können bis zu 64 Geräte installiert werden, die alle senden und empfangen können. In jedem Bussegment gibt es eine spezielle Spannungsversorgung.

Bei größeren Installationen werden mehrere elektrisch voneinander getrennte Bussegmente logisch über Linien- oder Bereichskoppler verbunden. Die Linien- und Bereichskoppler filtern dabei die Telegramme und leiten nur die Telegramme weiter, die in dem jeweiligen Bussegment benötigt werden.

### 5.5.2 Installation

Zur Installation werden zwei Adern einer vieradrigen Leitung vom Typ JY(St)Y 2x2x0,8 verwendet. Die Leitung wird in einer baumartigen Struktur verlegt. Für die Leitungslänge in einem Bussegment sind mehrere Kriterien zu beachten: Die gesamte Länge mit allen Abzweigen darf maximal 1000 m betragen. Der Abstand zwischen der Spannungsversorgung und einem Gerät darf maximal 350 m betragen. Der Abstand zwischen zwei Teilnehmern darf maximal 700 m betragen. Die Leitung ist gepolt.

### 5.5.3 KNX-Geräte

Jedes Gerät besitzt innerhalb der Installation eine eindeutige physikalische Adresse, die auch zur Inbetriebnahme verwendet wird.

Für die Festlegung der Funktion besitzt jedes Gerät logische Kommunikationsobjekte. Die Anzahl und die Größe dieser Kommunikationsobjekte hängen unmittelbar von der Funktion jedes Gerätes ab. Die Kommunikationsobjekte werden über Gruppenadressen miteinander verbunden. Alle Geräte mit den gleichen Gruppenadressen arbeiten zusammen.

### 5.5.4 Datenübertragung

Die Datenübertragung erfolgt mit 9600 bit/s. Die Länge jedes einzelnen Telegramms hängt von der Größe der Kommunikationsobjekte ab.

In den meisten Fällen sendet ein KNX-Gerät ein Telegramm mit dem neuen Wert des Kommunikationsobjekts bei Eintritt eines bestimmten Ereignisses wie zum Beispiel der Änderung eines Temperaturwertes oder dem Drücken eines Tasters. In einzelnen Fällen können Geräte auch so eingestellt werden, dass sie regelmäßig ohne Änderung eines Wertes neue Telegramme senden.

## 5.6 Rechtliche Hinweise

Das KNX-Messstellengateway nutzt FreeRTOS Version 8.1.2. FreeRTOS unterliegt einer modifizierten GNU General Public License. Der Quellcode von FreeRTOS ist frei verfügbar. Nähere Informationen sind unter [www.freertos.org](http://www.freertos.org) oder per E-Mail an [support@elka.de](mailto:support@elka.de) erhältlich.