



SOLVIMUS
METERING SOLUTIONS

MUC.EASY PLUS - BENUTZERHANDBUCH

MUC.EASY^{PLUS} DATENKONZENTRATOR FÜR SMART METERING

Version 1.0
Datum: 2020-01-10

Autor:

Tobias Braune
solvimus GmbH
Ratsteichstr. 5
98693 Ilmenau
Deutschland

Dies ist eine Leerseite.

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise und Konventionen	6
1.1	Über dieses Dokument	6
1.2	Rechtliche Grundlagen	6
1.2.1	Urheberschutz	6
1.2.2	Personalqualifikation	6
1.2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6
1.3	Symbole	6
1.4	Schriftkonventionen.....	7
1.5	Darstellungen der Zahlensysteme.....	7
1.6	Sicherheitshinweise.....	7
1.7	Gültigkeitsbereich	8
1.8	Abkürzungen.....	8
1.9	Versionshinweise	9
2	Allgemeines.....	10
2.1	Liefervarianten	10
2.2	Anschlüsse	11
2.3	Status-LEDs.....	11
3	Inbetriebnahme.....	13
3.1	Netzwerkkonfiguration und erster Zugriff	13
3.2	Tool Net discover	14
3.2.1	Netzwerkparameter	14
3.2.2	Verbindungstest (Ping)	15
3.2.3	Webzugriff (HTTP)	16
3.2.4	Dateizugriff (FTPS).....	16
4	Konfiguration.....	18
4.1	Tab General	18
4.2	Tab Meter	19
4.3	Tab Configuration	22
4.4	Tab WAN.....	24
4.5	Tab Server	25
4.6	Tab Security.....	26
4.7	Tab User	26
4.8	Tab Service.....	28
4.9	Druck-Seite	29
5	Spezifikation des Modbus TCP Protokolls (optional).....	30
5.1	Funktionscodes	30
5.2	Datenanordnung.....	30
5.3	Modbus Multi-Slave Funktionalität	31

5.4	Modbus Multi-Connection Funktionalität.....	32
6	Zählerdatenerfassung und -verarbeitung	33
6.1	Zählerkonfiguration.....	33
6.1.1	Suche nach Zählern (M-Bus).....	33
6.1.2	Automatische Erfassung von Zählern (wM-Bus)	33
6.1.3	Manuelles Eintragen von Zählern	34
6.1.4	Direktes Bearbeiten der Zählerliste (manuell)	35
6.2	Anbindung an die Leitstelle	35
6.2.1	Automatischer Upload von CSV-Daten über FTP/FTPS/SFTP.....	35
6.2.2	Download von CSV-Daten über FTP	36
6.2.3	XML-Push	36
6.2.4	E-Mail (SMTP)	37
6.3	Zählerdatenformat.....	37
6.3.1	Vordefinierte Medientypen, Messtypen und Einheiten	37
6.3.2	CSV-Format.....	40
6.3.3	XML-Format	41
6.3.4	Modbus Registerlayout.....	42
6.3.5	Reduziertes Registerlayout.....	44
7	Fehlerbehebung.....	46
7.1	Hardware Fehler.....	46
7.1.1	Alle LEDs bleiben dunkel, das Gerät reagiert nicht.	46
7.1.2	Die Power-LED blinkt grün.....	46
7.2	Netzwerkfehler.....	46
7.2.1	Keine Netzwerkverbindung.....	46
7.2.2	Auf den MUC.easy ^{plus} kann nicht per Website bzw. FTP(S) zugegriffen werden.....	47
7.2.3	Nutzer erhält auf der Webseite keinen Schreibzugriff.....	47
7.2.4	Die Websession wird unerwartet beendet	47
7.2.5	Fehler beim FTP(S)-Login	48
7.3	Fehler bei der Zählerauslesung.....	48
7.3.1	M-Bus-Zähler können nicht ausgelesen werden.....	48
7.3.2	wM-Bus-Zähler können nicht ausgelesen werden.....	48
7.3.3	Zähler mit serieller Schnittstelle können nicht ausgelesen werden.....	49
7.3.4	Nicht alle Zähler werden gefunden.....	49
7.3.5	M-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber auf der Webseite keine Daten auf.	49
7.3.6	wM-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber auf der Webseite keine Daten auf...	50
7.3.7	Suche dauert sehr lang.	50
7.3.8	Gerät startet bei Suche neu.....	50
7.4	Fehler beim Datenlogging bzw. der Zählerdatenweiterleitung	51
7.4.1	Zählerdaten werden nicht geloggt	51

7.4.2	Zählerdaten werden nicht an den Server übermittelt	51
8	Erweiterte Funktionen	52
8.1	Firmware-Update.....	52
8.1.1	Upload der Firmware-Image-Datei	52
8.1.2	Durchführen des Firmware-Updates.....	52
8.2	Kommandozeilenschnittstelle (CLI)	53
8.2.1	solcmd Befehlsreferenz	53
8.3	Administrative FTPS-Verbindung.....	54
8.4	Konfigurationsdateien	54
8.4.1	System-Konfigurationsdatei.....	54
8.4.2	Zähler-Konfigurationsdatei.....	58
9	Beispiele für Einsatz des MUC.easy ^{plus}	60
9.1	Lokale Anwendung ohne Leitsystem.....	60
9.2	Fernüberwachung ohne Leitsystem.....	60
9.3	Fernüberwachung mit E-Mail-Versand.....	60
9.4	Fernüberwachung mit FTP-Upload.....	60
9.5	Fernüberwachung mit TCP/HTTP-Übermittlung.....	60
10	Technische Daten	62
10.1	Allgemeine Eigenschaften.....	62
10.1.1	Abmessungen/Gewicht.....	62
10.1.2	Montage	62
10.2	Elektrische Eigenschaften	62
10.2.1	Versorgung.....	62
10.2.2	Zählerschnittstellen.....	62
10.2.3	Kommunikationsschnittstellen	62
10.3	Weitere Eigenschaften	62
10.3.1	Galvanische Trennung	62
10.3.2	Verarbeitungseinheit.....	63

1 Hinweise und Konventionen

1.1 Über dieses Dokument

Um dem Anwender eine schnelle Installation und Inbetriebnahme der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte zu gewährleisten, ist es notwendig, die nachfolgenden Hinweise und Erläuterungen sorgfältig zu lesen und zu beachten.

1.2 Rechtliche Grundlagen

1.2.1 Urheberschutz

Diese Dokumentation, einschließlich aller darin befindlichen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die solvimus GmbH, Ilmenau. Die Verwertungsrechte liegen ebenfalls bei der solvimus GmbH. Jede Weiterverwendung, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist nicht gestattet. Die Reproduktion, Übersetzung in andere Sprachen, sowie die elektronische und fototechnische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der solvimus GmbH.

Zuwerhandlungen ziehen einen Schadenersatzanspruch nach sich.

Die solvimus GmbH behält sich Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vor. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder des Gebrauchsmusterschutzes sind der solvimus GmbH vorbehalten. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk auf Patentrechte genannt. Die Existenz solcher Rechte ist daher nicht auszuschließen.

1.2.2 Personalqualifikation

Der in dieser Dokumentation beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an Fachkräfte der Elektronikbranche oder von Fachkräften der Elektronikbranche unterwiesene Personen. Sie alle müssen gute Kenntnisse in folgenden Bereichen besitzen:

- Geltenden Normen
- Umgang mit elektronischen Geräten






Für Fehlhandlungen und Schäden, die an den beschriebenen Geräten und Fremdprodukten durch Missachtung der Informationen dieses Handbuches entstehen, übernimmt die solvimus GmbH keine Haftung.

1.2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Komponenten bzw. Baugruppen werden ab Werk falls nötig für den jeweiligen Anwendungsfall mit einer festen Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Dokumentationen aufgezeigten Möglichkeiten zulässig. Alle anderen Veränderungen an der Hard- oder Software sowie der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Komponenten bewirken den Haftungsausschluss der solvimus GmbH.

Wünsche an eine abgewandelte bzw. neue Hard- oder Softwarekonfiguration richten Sie bitte an die solvimus GmbH.

1.3 Symbole

-  Gefahr: Informationen unbedingt beachten, um Personen vor Schaden zu bewahren.
-  Achtung: Informationen unbedingt beachten, um am Gerät Schäden zu verhindern.
-  Beachten: Randbedingungen, die für einen fehlerfreien Betrieb unbedingt zu beachten sind.
-  ESD (Electrostatic Discharge): Warnung vor Gefährdung der Komponenten durch elektrostatische Entladung. Vorsichtsmaßnahme bei Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente beachten.
-  Hinweis: Routinen oder Ratschläge für den effizienten Geräteeinsatz.

- ➔ Weitere Informationen: Verweise auf zusätzliche Literatur, Handbücher, Datenblätter und Internetseiten.

1.4 Schriftkonventionen

Namen von Pfaden und Dateien sind als kursive Begriffe gekennzeichnet. Entsprechend des Systems erfolgt die Notation mittels Schrägstriches (Slash) oder umgekehrtem Schrägstrich (Backslash).

z. B.: *D:\Daten*

Menüpunkte oder Tabs sind fett kursiv gekennzeichnet.

z. B.: ***Speichern***

Ein Pfeil zwischen zwei Menüpunkten oder Tabs bedeutet die Auswahl eines Untermenüpunkts aus einem Menü oder einen Navigationsverlauf im Webbrowser.

z. B.: ***Datei*** → ***Neu***

Schaltflächen und Eingabefelder sind fett dargestellt.

z. B.: **Eingabe**

Tastenbeschriftungen sind in spitzen Klammern eingefasst und fett mit Großbuchstaben dargestellt.

z. B.: <**F5**>

Programmcodes werden in der Schriftart Courier gedruckt.

z. B.: END_VAR

Variablenamen, Bezeichner und Parametereingaben sind im Text als kursive Begriffe gekennzeichnet.

z. B.: *Messwert*

1.5 Darstellungen der Zahlensysteme

Für die Darstellung von Zahlen gelten folgende Konventionen

Zahlensystem	Beispiel	Bemerkung
Dezimal	100	normale Schreibweise
Hexadezimal	0x64	C-Notation
Binär	'100'	in Hochkomma
	'0110.0100'	Nibble durch Punkt getrennt

Tabelle 1: Zahlensysteme

1.6 Sicherheitshinweise

- ⚠ Vor dem Tausch von Komponenten und Modulen muss die Spannungsversorgung abgeschaltet werden.

Bei deformierten Kontakten ist das betroffene Modul bzw. der betroffenen Steckverbinder auszutauschen, da die Funktion langfristig nicht sichergestellt ist.




Die Komponenten sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen. Dazu gehören z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes).

Kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Stoffe im Umfeld der Komponenten auftreten, sind Zusatzaßnahmen zu ergreifen.

Einbau der Komponenten in ein entsprechendes Gehäuse.

Handhaben der Komponenten nur mit sauberem Werkzeug und Material.

- ⚠ Die Reinigung ist nur mit einem feuchten Tuch zulässig. Dieses kann mit einer Seifenlösung getränkt sein. Dabei ESD-Hinweise beachten.
- ⚠ Lösungsmittel wie Alkohole, Aceton usw. sind als Reinigungsmittel nicht zulässig.

-  Kein Kontaktspray verwenden, da im Extremfall die Funktion der Kontaktstelle beeinträchtigt und Kurzschlüsse verursacht werden können.
-  Baugruppen, speziell OEM-Module sind für den Einbau in Elektronikgehäusen vorgesehen. Die Berührung der Baugruppe darf nicht unter Spannung erfolgen. Die jeweils gültigen und anwendbaren Normen und Richtlinien zum Aufbau von Schaltschränken sind zu beachten.
-  Die Komponenten sind mit elektronischen Bauelementen bestückt, die bei elektrostatischer Entladung zerstört werden können. Während des Umgangs mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung) zu achten. Elektrisch leitende Bauteile, z. B. Datenkontakte, nicht berühren.

1.7 Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation beschreibt das im Titel angegebene Gerät der solvimus GmbH, Ilmenau.

1.8 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
CSV	Character-Separated Values
DNS	Domain Name System
DE, DI	Digitaleingang (Digital Input), Digitale Eingangsklemme
DA, DO	Digitalausgang (Digital Output), Digitale Ausgangsklemme
DIN	Deutsches Institut für Normung
DLDE	Direct Local Data Exchange (EN 62056-21, IEC 1107)
DLDE RS	DLDE-Kommunikation über RS-232 bzw. RS-485
DLMS	Device Language Message Specification
E/A	Ein- / Ausgang
ESD	ElectroStatic Discharge
FNN	Forum Netztechnik / Netzbetrieb
FTP	File-Transfer Protocol
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
I/O	Ein- / Ausgang (Input / Output)
ID	Identifikation, Identifier, eindeutige Kennzeichnung
IP	Internet Protocol bzw. IP-Adresse
LED	Light-Emitting Diode
M-Bus	Meter-Bus (EN 13757, Teil 2 - 3)
MAC	Medium Access Control bzw. MAC-Adresse
MUC	Multi Utility Communication, MUC-Controller
OEM	Original Equipment Manufacturer
OMS	Open Metering System
PEM	Privacy Enhanced Mail
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet
RFC	Requests For Comments
RSSI	Received Signal Strength Indicator
RTC	Real Time Clock
RTOS	Real-Time Operating System
S0	S0-Schnittstelle (Impulsschnittstelle, EN 62053-31)
SIM	Subscriber Identity Module
SML	Smart Message Language
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol
SSL	Secure Socket Layer
TCP	Transmission Control Protocol
TLS	Transport Layer Security
UTC	Universal Time Coordinated
WAN	Wide Area Network
wM-Bus	Wireless Meter-Bus (EN 13757, Teil 3 - 4)
XML	eXtensible Markup Language

Tabelle 2: Abkürzungen

1.9 Versionshinweise

Version	Datum	Editor	Veränderungen
1.0	09.09.2019	Tobias Braune	Erste Veröffentlichung

Tabelle 3: Versionen dieses Dokuments

2 Allgemeines

Das Kürzel MUC (Multi Utility Communication) steht für ein Kommunikationsmodul, welches im Bereich Smart Metering die anfallenden Verbrauchsdaten des Kunden automatisch erfasst, diese über eine Weitverkehrsverbindung (WAN, Wide Area Network) an den Messdienstleister oder Messstellenbetreiber sendet und zusätzlich über eine lokale Schnittstelle auch auf einem PC des Kunden darstellen kann.

Der so genannte MUC-Controller (auch MUC) ist eine Variante solch eines Kommunikationsmoduls. Dieser ist getrennt vom Zähler und übernimmt die Funktion als Schnittstelle für den Datentransport. Zur Umsetzung von Smart Metering ist der MUC das zentrale Gerät. Der Vorteil liegt darin, dass Messtechnik und schnelllebige Weitverkehrskommunikation in separaten Geräten untergebracht sind und demnach auch unabhängig voneinander eingebaut oder ausgetauscht werden können.

Der MUC.easy^{plus} ist ein modular aufgebauter MUC-Controller. Dieser wird in einem 4 TE breiten Gehäuse (Teilungseinheiten) geliefert und ist für die Hutschienenmontage (DIN Tragschiene 35 mm) vorgesehen.

2.1 Liefervarianten

Der MUC.easy^{plus} wird in verschiedenen Varianten angeboten und ist so flexibel an die Anforderungen in der jeweiligen Liegenschaft anpassbar.

Variante	Bestellnummer	Zählerschnittstellen			Kommunikationsschnittstellen			Ausgänge
		M-Bus	wM-Bus	SO	Ethernet	WAN	RS-485	Digital 24V
MUC.easy ^{plus}	500361	X	X	3	X	-	X	1
MUC.easy ^{plus} 4G	500367	X	X	3	X	X (LTE)	X	1

*andere Varianten auf Anfrage

Tabelle 4: Liefervarianten

Die RS-485-Schnittstelle kann sowohl zur Kommunikation (z. B. mit einem Display (optional)) als auch für das Auslesen von Zählern genutzt werden.

2.2 Anschlüsse

Die verschiedenen Schnittstellen des MUC.easy^{plus} sind auf unterschiedlichen Seiten des Geräts herausgeführt.

Folgende Abbildung zeigt die Gerätevarianten:



Abbildung 1a: MUC.easy^{plus}



Abbildung 1b: MUC.easy^{plus} 4G

Am MUC.easy^{plus} sind folgende Anschlüsse vorhanden:

Anschluss	Bezeichnung	Anschlussbelegung	Bemerkung
Spannungsversorgung	N, L	N: Neutralleiter L: Außenleiter (Phase)	230 VAC (90 - 260 VAC) 50 Hz
Ethernet-Anschluss	Ethernet	1: TX+ 2: TX- 3: RX+ 4: 5: 6: RX- 7: 8:	gemäß EIA/TIA-568A/B
RS-485	RS+, RS-	RS+: positive Busleitung RS-: negative Busleitung	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ²
WAN-Antenne	WAN	Innen: RF Außen: Bezugsmasse	SMA nur bei 4G-Variante
wireless M-Bus-Antenne	OMS	Innen: RF Außen: Bezugsmasse	SMA
M-Bus-Anschluss	MB+, MB-	MB+: positive Busleitung MB-: negative Busleitung	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ²
S0-Eingänge	Sx+, Sx- (x = 1..3)	Sx+: Impulseingang Sx-: Bezugsmasse	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² Spannungsbereich 24 VDC galvanisch nicht getrennt
Digital-Ausgang	DO+, DO-	DO+: Ausgang DO-: Bezugsmasse	Schraubklemme Anschlussleitung 2,5 mm ² 24 VDC, 100 mA galvanisch nicht getrennt

Tabelle 5: Liefervarianten

2.3 Status-LEDs

Der MUC.easy^{plus} verfügt je nach Ausführung über bis zu 5 Status-LEDs. Diese zeigen folgende Zustände an:

LED	Farbe	Bedeutung
Power	grün	Spannungsversorgung aktiv
Active (ACT)	aus grün	inaktiv, Wartezustand Zählerauslesung
State (STA)	aus grün orange (blinkend) orange rot	keine Software gestartet Hauptprogramm läuft Zählersuche (Scanvorgang) Initialisierung Fehler
Mode*	aus rot (blinkend) rot gelb grün	Keine Verbindung aufgebaut Daten-Verbindungsaufbau Empfangsfeldstärke niedrig Empfangsfeldstärke mittel Empfangsfeldstärke hoch

LED	Farbe	Bedeutung
Link*	aus grün gelb weiß	WAN-Modul ausgeschaltet WAN -Modul eingeschaltet (keine Daten-Verbindung) WAN -Modul eingeschaltet + Daten-Verbindung (kein Datenverkehr) WAN -Modul eingeschaltet + Daten-Verbindung (aktiver Datenverkehr)

*nur in Variante mit WAN vorhanden

Tabelle 6: Status-LEDs (alle Modelle)

Im Betriebszustand ist die *State*-LED grün und die *Active*-LED blinkt während der Auslesung kurzzeitig grün. Die *Mode*-LED zeigt bei aktiver WAN-Verbindung die Empfangsfeldstärke bei Einwahl an und die *Link*-LED leuchtet bei aktiver WAN-Verbindung gelb bzw. weiß.

3 Inbetriebnahme

Der MUC.easy^{plus} startet nach dem Anschluss an die Versorgungsspannung selbstständig. Standardmäßig erfolgen folgende Aufrufe beim Systemstart:

- Konfiguration der Netzwerkschnittstelle (Ethernet) per DHCP oder statische Konfiguration
- Einmalige Generierung der SSL-Schlüssel (benötigt etwas Zeit beim ersten Start)
- Bezug der Systemzeit per SNTP
- Starten von Systemdiensten
- Start des Hauptprogramms

Das Hauptprogramm stellt dann die gesamte Funktionalität u. a. die Webschnittstelle des MUC.easy^{plus} zur Verfügung.

3.1 Netzwerkkonfiguration und erster Zugriff

Das MUC.easy^{plus} ist komplett über die Netzwerkschnittstelle konfigurierbar. Diese muss daher entsprechend Ihres Netzwerks konfiguriert werden. Fragen Sie dazu ggf. Ihren Administrator.

- ✓ Das MUC.easy^{plus} ist standardmäßig auf die IP-Adresse 192.168.1.101 (Subnetz-Maske: 255.255.255.0, Gateway: 192.168.1.254) eingestellt.

Für eine intuitive Bedienung steht auf dem Gerät eine Konfigurationswebseite zur Verfügung, welche über die IP des MUC.easy^{plus} in einem Browser aufgerufen werden kann.

- ➔ Webseite auf dem MUC.easy^{plus}, z. B.: <http://192.168.1.101/>
- ⓘ Beim Umgang mit mehreren Geräten unter der gleichen IP (z. B. Inbetriebnahme) oder unterschiedlichen Softwareversionen (z. B. Update) sollten Sie stets den Cache des Browsers löschen (z. B. Strg+F5), um die inkonsistente Darstellung der Webseite zu vermeiden.

Es öffnet sich folgende Seite im Browser (s. Kapitel: 4.1):

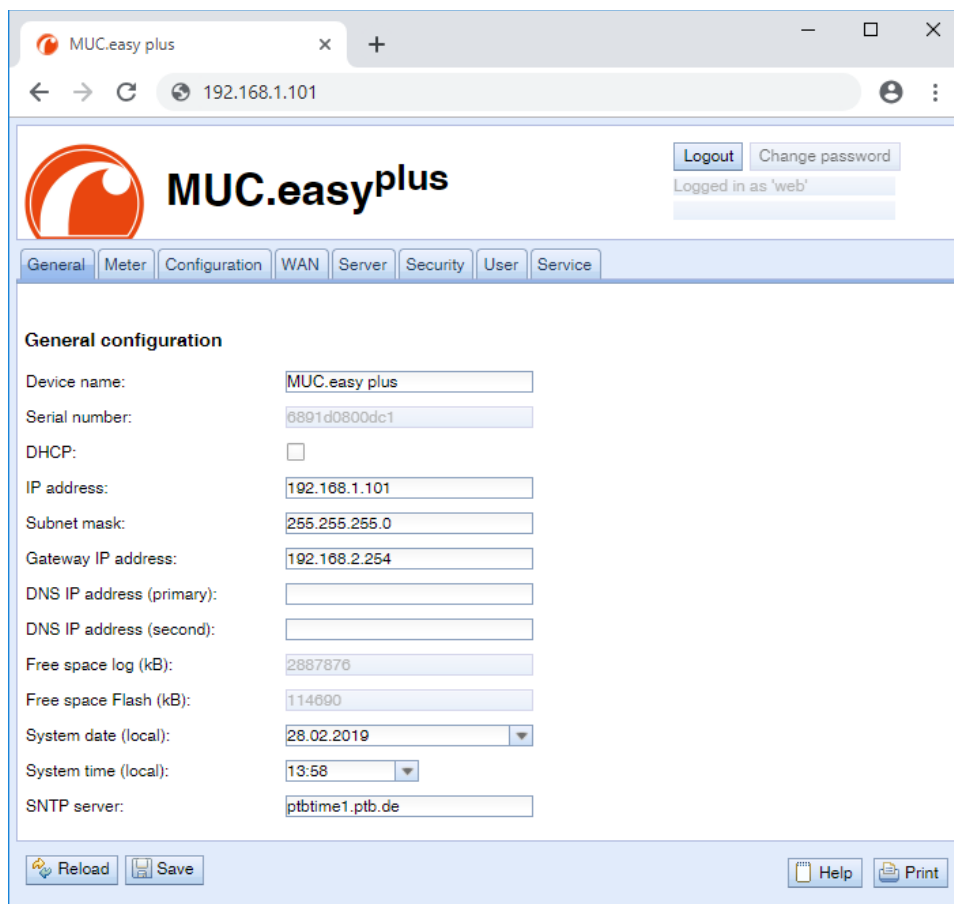


Abbildung 2: MUC.easy^{plus} - Webseite

3.2 Tool Net discover

Ist der direkte Verbindungsaufbau mit der eingestellten Netzwerkkonfiguration nicht möglich oder lässt sich aus anderen Gründen keine Verbindung aufbauen, empfiehlt sich der Einsatz des Tools Net discover, welches Sie auf unserer Webseite als Download im Service-Center erhalten.

➔ <http://www.solvimus.de/service-center>

Nach dem Start des Tools zeigt dieses im Hauptfenster alle im lokalen Netzwerk erreichbaren Geräte an. Über einen Rechtsklick auf ein Gerät in der Geräteliste können im darauf erscheinenden Kontextmenü Funktionen wie zum Beispiel die IP-Adresskonfiguration, HTTP- oder der FTPS-Zugriff auf das Gerät aufgerufen werden. Einige wichtige Funktionen werden in den anschließenden Unterabschnitten näher beschrieben.

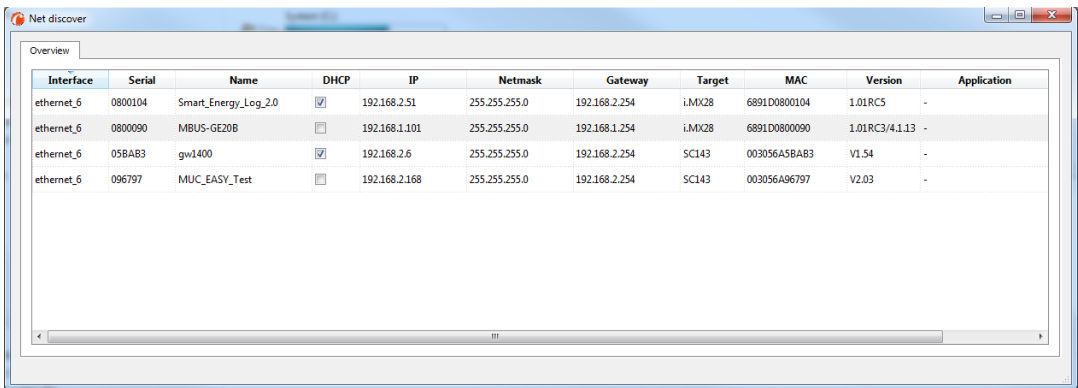


Abbildung 3: Hauptfenster des Tools Net discover mit Anzeige der im Netzwerk verfügbaren Geräte

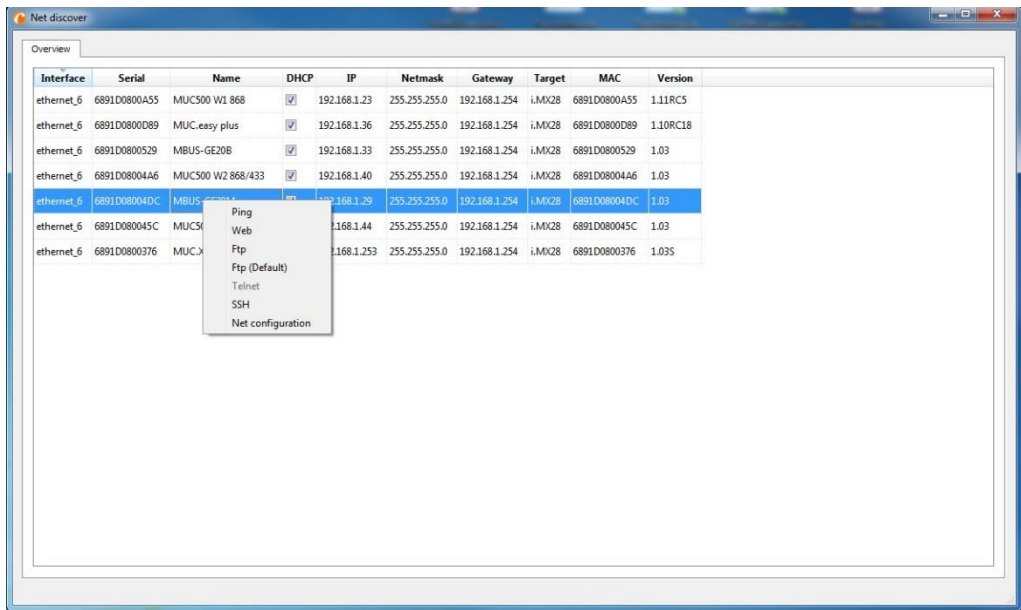


Abbildung 4: Hauptfenster des Tools Net discover mit Rechtsklick-Leiste

3.2.1 Netzwerkparameter

Über den Befehl **NET configuration** im Kontextmenü lässt sich die Netzwerkkonfiguration (IP-Adresse, DHCP-Einstellung etc.) für das Gerät ändern. Hier sollten die korrekten Parameter für das aktuelle Netzwerk konfiguriert werden. Diese Daten werden dann als statische Konfiguration auf dem Gerät hinterlegt.

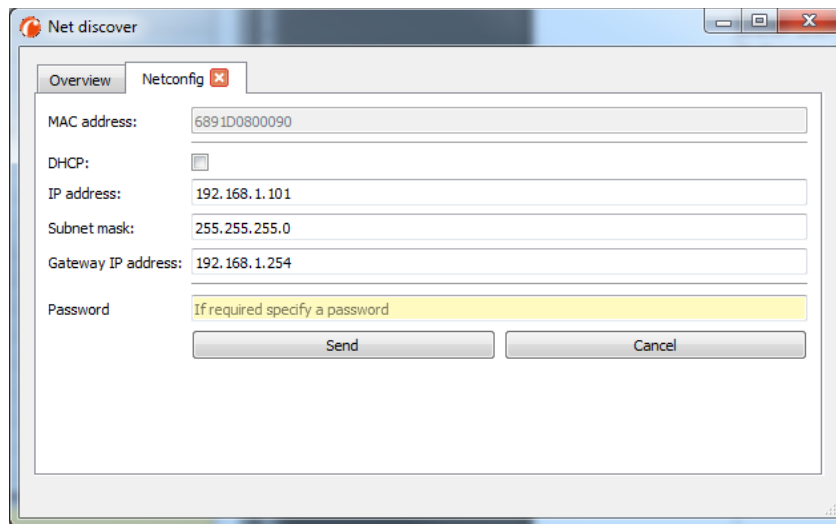


Abbildung 5: Netzwerkkonfiguration über Tool Net discover

Die Konfiguration erfolgt mittels der Schaltfläche **Send**. Das Administratorkennwort muss in das Feld **Password** eingetragen werden.

Ist der automatische Netzwerkbezug (DHCP) ausgewählt, werden alle Parameter (**IP address**, **Subnet mask** und **Gateway IP address**) über einen DHCP-Server bezogen. Die entsprechenden Eingabefelder sind dann nicht aktiv.

Die zugewiesene IP-Adresse lässt sich am DHCP-Server anhand der eindeutigen MAC-Adresse des MUC.easy^{plus} ermitteln. Diese Adresse wird im Feld **MAC** im Hauptfenster des Tools Net discover sowie auf der Webseite im **Tab General** im Feld **Serial number** angezeigt.

Ist die automatische Konfiguration bei aktivem DHCP in Ihrem Netzwerk nicht möglich (kein DHCP-Server vorhanden), wird das Gerät in diesem Fall eine Standardadresse (169.254.xxx.xxx) gemäß RFC3927 wählen.

- 📘 Das Standardpasswort im Auslieferungszustand ist im Kapitel 4.7 enthalten.
- 📘 Die Veränderung der Netzwerkparameter des MUC.easy^{plus} kann die Erreichbarkeit einschränken. Falls die Netzwerkparameter bereits korrekt durch einen Administrator gesetzt wurden, sollten diese nicht geändert werden.

3.2.2 Verbindungstest (Ping)

Für einen Verbindungstest kann der Befehl **Ping** im Kontextmenü verwendet werden.

Die Schaltfläche **Start** startet das Senden von ICMP Ping Paketen an das Gateway, die Schaltfläche **Stop** beendet das Senden der Pakete. Der Dialog kann durch die Schaltfläche **Done** oder die rote **Schließen-Schaltfläche** an der Registerkarte geschlossen werden.

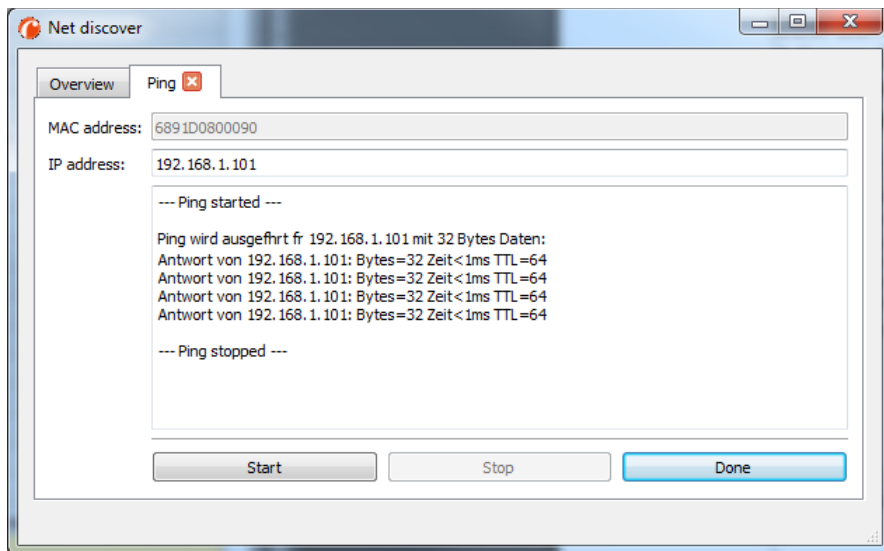


Abbildung 6: Ausgaben des PING-Befehls im Tool Net discover

Über einen Standard ICMP-Ping wird geprüft, ob der MUC.easy^{plus} korrekt antwortet:

Beispielausgabe:

```
Antwort von 192.168.1.101: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
```

3.2.3 Webzugriff (HTTP)

Über den Befehl **Web** im Kontextmenü wird die Webseite des Geräts im Standardwebbrowser aufgerufen. Der Zugriff auf die Konfigurationswebseite kann auch direkt im Browser durch die Eingabe der IP-Adresse oder des Hostnamens (sofern vorhanden) erfolgen. Weitere Informationen zur MUC.easy^{plus} Webseite finden sich im Kapitel 4.

3.2.4 Dateizugriff (FTPS)

Über die Kontextmenüeinträge **FTP** und **FTP (default)** wird eine verschlüsselte FTPS-Verbindung mit Hilfe des Tools WinSCP zum gewählten Gerät aufgebaut.

Beim Kontextmenüeintrag **FTP** wird die Eingabe eines Benutzernamens und Passworts verlangt. Der Kontextmenüeintrag **FTP (default)** nutzt als Benutzername und Passwort die Standardzugangsdaten des Administrator-Benutzers (siehe Kapitel: 4.7). Somit ist eine schnelle und unkomplizierte Erstinbetriebnahme gewährleistet.

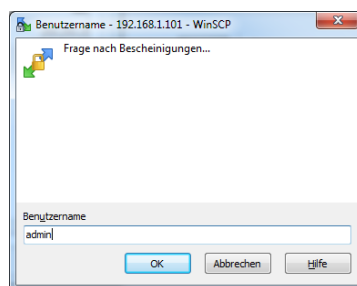


Abbildung 7: Eingabe des Benutzernamens bei Anmeldung über FTPS

Bei der Erstverbindung des PC-Arbeitsplatzes zum Gerät müssen Sie ggf. das Gerätezertifikat bestätigen, damit die korrekte verschlüsselte Verbindung aufgebaut werden kann. Dies tun Sie im nachfolgenden Zertifikatsdialog mit der Schaltfläche **Ja**.

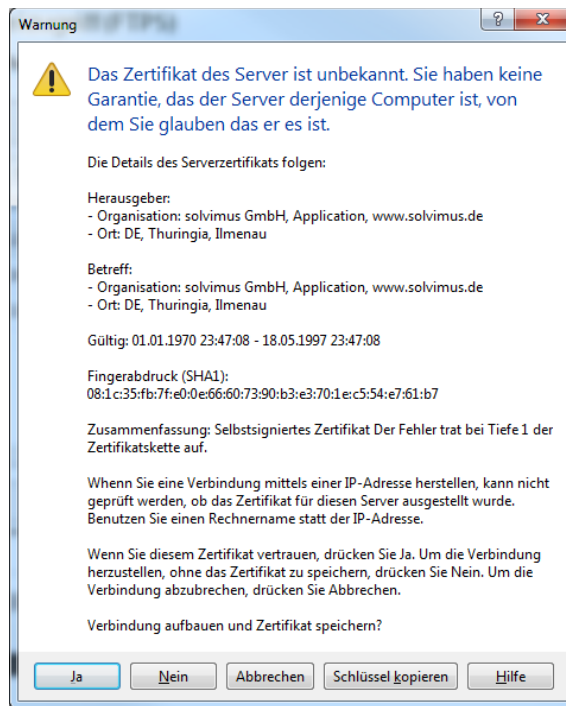


Abbildung 8: Bestätigung des Gerätezertifikats

Der FTPS-Client WinSCP stellt nach der erfolgreichen Anmeldung ein zweigeteiltes Hauptfenster dar, über welches Dateien auf das Gerät hochgeladen oder vom Gerät kopiert werden können. Über ein Kontextmenü können Dateibefehle ausgeführt werden (z. B. Kopieren, Umbenennen oder Editieren). Drag & Drop aus dem Windows Explorer wird ebenfalls unterstützt.

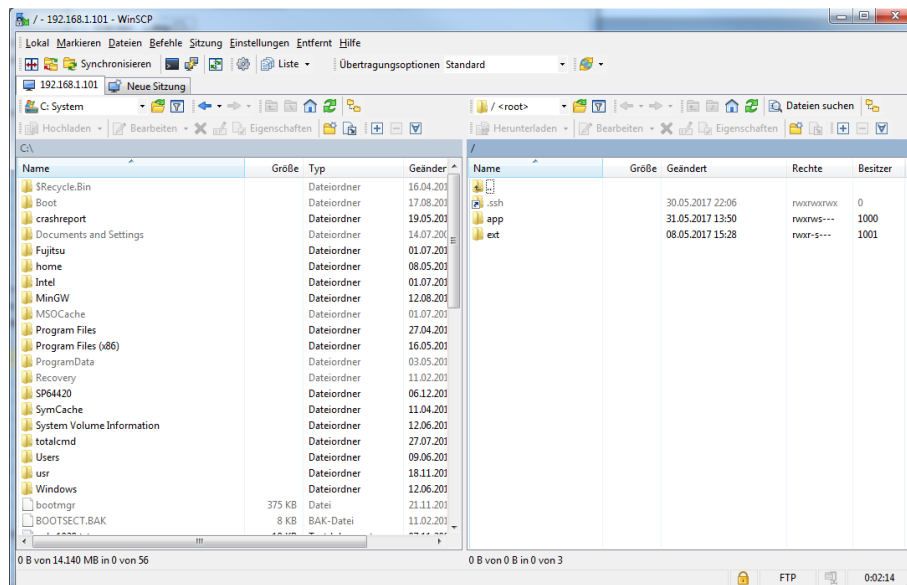


Abbildung 9: WinSCP Hauptfenster nach Verbindungsaufbau

- 📘 Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Kapitel 4.7 enthalten.
- ⚠️ Nur geschultes Personal darf Veränderung an den Dateien bzw. am Dateisystem vornehmen, da hierdurch die Funktionalität des Systems eingeschränkt werden kann.

4 Konfiguration

Der MUC.easy^{plus} wird über den internen Webserver mit Webseite konfiguriert. Hierhin gelangen Sie im net discover durch einen Rechtsklick auf das Gerät mit der Auswahl „web“. Alternativ kann auch anhand der Konfigurationsdateien eine Konfiguration manuell erstellt bzw. übertragen werden (s. Kapitel: 8).

Auf der Webseite lassen sich Geräteparameter, Zählerkonfiguration sowie auch Service-Dienste darstellen bzw. ändern.

Im Auslieferungszustand loggt sich die Webseite automatisch (ohne Passworteingabe „web“) über die Standardzugangsdaten ein. Wurde der Standardnutzer „web“ mit Passwort „web“ in der Konfiguration geändert, ist die Eingabe der korrekten Zugangsdaten erforderlich.

- ❗ Um einen bereits eingeloggten Nutzer (bzw. Standardnutzer) zu wechseln, kann die Schaltfläche Logout oben rechts gewählt werden.
- ❗ Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Kapitel 4.7 enthalten.

Abbildung 10: Login-Fenster

Falls der eingeloggte Nutzer Schreibzugriff hat, muss dieser nach beendeter Konfiguration wieder ausgeloggt werden. Bleibt die Verbindung aktiv, ist von keinem anderen Arbeitsrechner ein Schreibzugriff auf dem MUC.easy^{plus} möglich.

4.1 Tab General

Der Tab **General** zeigt eine allgemeine Übersicht des MUC.easy^{plus}. Folgende Werte können hier eingesehen bzw. verändert werden:

Abbildung 11: Tab General

Feldname	Beschreibung	Schreibzugriff
Device name	Name des Geräts (Zuordnung im Net discover)	ja
Serial number	Seriennummer des Geräts (MAC-Adresse)	nein
DHCP	Automatische Netzwerkkonfiguration aktivieren	Ja
IP address	IP-Adresse des Geräts	ja (wenn nicht DHCP)
Subnet mask	Subnetz-Maske des Geräts	ja (wenn nicht DHCP)
Gateway IP address	IP-Adresse des Standard-Gateways	ja (wenn nicht DHCP)
DNS IP address (primary)	IP-Adresse des primären DNS-Servers	ja (wenn nicht DHCP)
DNS IP address (secondary)	IP-Adresse des sekundären DNS-Servers	ja (wenn nicht DHCP)
Free space log (kB)	Freier Platz auf dem Logbereich	nein
Free space Flash (kB)	Freier Platz auf dem Applikationsbereich	nein
System date (local)	Aktuelles, lokales Systemdatum	ja
System time (local)	Aktuelle, lokale Systemzeit	ja
SNTP Server	Adresse des Zeitserver	ja

Tabelle 7: Felder im Tab General

Das Speichern der Konfiguration erfolgt mit der Schaltfläche **Save**. Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt.

Wird die Netzwerkkonfiguration geändert, ist der MUC.easy^{plus} nach dem Speichervorgang unter der neuen IP verfügbar. Alle bestehenden Verbindungen werden hierbei getrennt bzw. angemeldete Nutzer automatisch ausgeloggt.

- Die Veränderung der Netzwerkparameter des MUC.easy^{plus} kann die Erreichbarkeit einschränken. Falls die Netzwerkparameter bereits korrekt durch einen Administrator gesetzt wurden, sollten diese nicht geändert werden.
- Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche Save wird der MUC.easy^{plus} automatisch neu initialisiert.
- Datum und Uhrzeit werden im MUC.easy^{plus} stets als UTC-Zeit (ohne Zeitonenverschiebung) verarbeitet. Bei der Darstellung auf der Website rechnet der Browser diese entsprechend der lokal eingestellten Zeitzone des Rechners um. In Mitteleuropa ist dies beispielsweise die Mitteleuropäische Zeit bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit. Ist hier eine andere Zeitzone eingestellt, so wird auch die Zeit auf der Website entsprechend dargestellt.

4.2 Tab Meter

Der Tab **Meter** zeigt eine Übersicht der angeschlossenen Zähler und gibt dem Nutzer die Möglichkeit, automatisiert nach Zählern zu suchen, manuell Zähler hinzuzufügen oder bereits vorhandene Zähler zu konfigurieren:

Interface	S	Serial	MAN	Medium	Version	Link	Value	Scale	Unit	OBIS-ID	Encryption key	Cycle	User label	Description	Idx	Active
wM-Bus	I	80006228	KAM	Hest (inlet)	53	181	[25.02.19 10:29]					0			0	<input type="checkbox"/>
wM-Bus		00007208	WEP	Room sensor	2	196	[25.02.19 10:22]					0			1	<input type="checkbox"/>
---							215	1E-1	Degree C					External temperature	0	<input type="checkbox"/>
---							252	1E-1	%					Relative humidity	1	<input type="checkbox"/>
---							0	1E+0	Bin					Error flags (Device type specific)	2	<input type="checkbox"/>

Abbildung 12: Tab Meter

Feldname	Beschreibung
Interface	Schnittstelle zum Zähler (M-Bus, wM-Bus, DLDE, S0 oder System)
S (Status)	Zeigt den Status des Zählers bzw. Zählerwerts (Ausrufezeichen: Zähler nicht auslesbar bzw. Zählerwert nicht aktuell, E: Zähler / Zählerwert editiert, A: Zähler / Zählerwert neu hinzugefügt, Stern: Zählerwertliste begrenzt siehe Parameter Maximum value count im Tab Configuration)
Serial	Seriennummer des Zählers (Zählernummer, Sekundär-ID)
MAN	Hersteller des Zählers (Kürzel), DLMS Flag-ID
Medium	Zählermedium, siehe zweite Spalte in Tabelle 19: Medientypen im Kapitel 6.3.1
Version	Versionsnummer des Zählers
Link	Primäradresse eines Zählers (M-Bus) bzw. Empfangsfeldstärke (RSSI) für wM-Bus
Value	Zählerstand bzw. Messwert
Scale	Skalierungsfaktor (wissenschaftliche Notation)

Feldname	Beschreibung
Unit	Einheit, siehe zweite Spalte in Tabelle 21: Einheiten im Kapitel 6.3.1.
OBIS-ID	OBIS-Code im Format X-X:X.X.X*X (X=0..255)
Encryption key	Key für verschlüsselte wM-Bus-Zähler
Cycle	Ausleseintervall in Sekunden (bei 0 wird der allgemeine Auslesezyklus verwendet)
User label	Benutzerdefinierte Beschreibung des Zählerwerts, diese ist in den CSV-Daten mit enthalten und ermöglicht eine anwendungsspezifische Zuordnung. – Zulässige Zeichen sind: A-Z, a-z, 0-9, !, \$, %, &, /, (,), =, ?, + und * Ein Komma ist ebenfalls zulässig. Unzulässig sind: <, > und ". Bei der Verwendung des CSV-Formats sollte das Semikolon nicht verwendet werden.
Description	Beschreibung des Zählerwerts entsprechend der zweiten Spalte in Tabelle 20: Messtypen, Kapitel 6.3.1. Die Darstellung von Speichernummer, Tarif, Werttyp und Rohdaten ist über den Parameter Description mode im Tab Configuration konfigurierbar.
Idx	Index/Position des Zählers/Zählerwertes innerhalb der Zählerliste
Active	Aktiviert einen Zähler oder Zählerwert für die Serverübertragung bzw. das Logging.

Tabelle 8: Felder im Tab Meter

Die Zählerkonfiguration lässt sich über die Tasten im unteren Bereich bzw. über das Kontextmenü ändern. Einzelne Zähler bzw. Zählerwerte können entsprechend der Einschränkung des verwendeten Interfaces (M-Bus, wM-Bus etc.) automatisch gesucht, erstellt, gelöscht oder geändert werden.

Die Zähler bzw. Zählerwerte lassen sich innerhalb der Liste mit einem einfachen Mausklick markieren. Bei gedrückter **SHIFT**-Taste kann ein Bereich bzw. mit gedrückter **STRG**-Taste können mehrere Zähler (einzeln) markiert werden.

Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen, aktuelle Änderungen zurückgesetzt und die Zählerwerte werden entsprechend aktualisiert.

Im Auslieferungszustand enthält der MUC.easy^{plus} eine leere Zählerliste. Sind Zähler über die externen Schnittstellen des MUC.easy^{plus} angeschlossen, kann über die Taste **Scan** ein M-Bus-Scan gestartet werden. Der Scan-Modus „M-Bus mode“ wird im Tab **Configuration** konfiguriert. Nähere Informationen hierzu finden sich im Kapitel 6.1.1.

- ✓ Je nach Modus und Anzahl der angeschlossenen Zähler kann dieser Vorgang sehr lange dauern.

Der Vorgang kann mit der Taste **Cancel** abgebrochen werden, wobei die bereits gefundenen Zähler in der Zählerkonfiguration abgespeichert werden. Nach dem Scan wird die Zählerkonfiguration sofort übernommen und muss nur bei zusätzlichen Änderungen erneut gespeichert werden. Die vorhandene Zählerliste wird beim Scan additiv erweitert, es werden keine bereits konfigurierten Zähler gelöscht.

- ✓ Die Anordnung der Zählerwerte bei M-Bus und wM-Bus-Zählern entspricht der Reihenfolge der Daten im M-Bus- oder wM-Bus-Protokoll. Damit kann die Bedeutung der Werte mit dem Datenblatt des jeweiligen Zählers direkt verglichen werden. Alternativ ist eine Zuordnung über die Rohdaten der Zählerwerte möglich (siehe Parameter Description mode im Tab Configuration, s. Kapitel: 4.3)
- ✓ Die im M-Bus- oder wM-Bus-Protokoll übertragenen Zeitstempel werden automatisch den einzelnen Messwerten zugeordnet und daher standardmäßig nicht in der Zählerliste mit aufgeführt. Über den Konfigurationsparameter MUC_SHOWTIMESTAMPENTRIES (chip.ini) lässt sich die explizite Darstellung aller Zeitstempel manuell aktivieren (s. Kapitel: 8.4.1).

Sind wM-Bus-Zähler im Empfangsbereich des MUC.easy^{plus} verfügbar, so listet dieser alle empfangenen Zähler auf bzw. aktualisiert die Liste innerhalb eines Scanvorgangs (s. Kapitel: 6.1.2.).




- 🔵 wM-Bus-Zähler, die neu empfangen werden, sind standardmäßig deaktiviert und müssen für eine Übertragung innerhalb der Serverkommunikation und der Logdaten manuell aktiviert und gespeichert werden. Ungespeicherte wM-Bus-Zähler gehen nach einem Neustart wieder verloren.

Nicht gefundene Zähler bzw. Zähler, die über Schnittstellen angebunden sind, welche keine automatisierte Suche ermöglichen, können manuell über die Taste **Add** bzw. im Kontextmenü über **Add meter** hinzugefügt werden. Nähere Informationen hierzu finden sich im Kapitel 6.1.3.

Zur Konfiguration einzelner Zähler oder Zählerwerte lässt mit einem Doppelklick auf einen Eintrag oder über den Kontextmenüeintrag **Edit** das Editierfenster aufrufen. Die Felder entsprechen in ihrer

Beschreibung den Spalten der Zählerliste (siehe Tabelle 8: Felder im Tab Meter). Je nach Interface sind dabei einzelne Felder aktiviert bzw. deaktiviert.

Hier lassen sich u. A. für alle Einträge *User labels* vergeben, wodurch eine anwendungsspezifische Zuordnung des Zählers oder Zählerwertes erfolgen kann. Für Zähler kann auch das Ausleseintervall (spezifisch) über den Parameter *Cycle* gesetzt werden. Der zur Dekodierung erforderliche Schlüssel kann ebenfalls im Zählereditierfenster für wM-Bus Zähler gesetzt werden.

-  S0-Zähler werden intern mit der Impulsanzahl verarbeitet. Die Darstellung auf der Webseite in der Spalte Value ist allerdings skaliert, um eine einfachere Lesbarkeit zu gewährleisten. Die Spalte Scale enthält die Impulswertigkeit und muss hier im Gegensatz zu anderen Zählerschnittstellen nicht hinzumultipliziert werden. Wenn im Tab Meter ein Wert von 280,09 und eine Skalierung von 1e-4 angezeigt wird, sind intern 2800900 Impulse erfasst. Dieser unskalierte Zählwert steht dann jedoch analog zu anderen Zählern in den Report-Daten wie CSV der XML.
-  Bei S0-Zählerwerten kann der Zählerwert selbst im Add- oder im Edit-Fenster nur bei aktivierter „Set-Value“-Checkbox gesetzt werden kann. Soll keine Änderung bzw. kein Überschreiben des aktuellen Zählerwertes durch eine Konfiguration erfolgen (z. B.: Änderung des Userlabels), muss die „Set-Value“-Checkbox deaktiviert sein. Die Eingabe eines Zählerwertes erfolgt skaliert.
-  Bevor ein S0-Zählerwert gespeichert wird, wird der eingegebene Wert auf den Impulswert zurückgerechnet und auf ganze Impulse gerundet. Hierdurch können aufgrund der Gleitkommadatentypen Ungenauigkeiten entstehen.


Die Konfiguration kann mit der Schaltfläche **Ok** abgeschlossen bzw. mit **Cancel** abgebrochen werden.

Für die Übertragung und das Logging einzelner Zähler bzw. Zählerwerte können diese über die Checkbox in der Spalte *Active* direkt aktiviert oder deaktiviert werden. Entsprechend der Hierarchie werden hierbei automatisch die Zählerwerte bei der Konfiguration eines Zählers mit aktiviert bzw. deaktiviert. In gleicher Weise wird auch ein nicht aktiver Zähler automatisch aktiviert, wenn einer dessen Zählerwerte aktiviert wird. Das Setzen mehrerer selektierter Zähler bzw. Zählerwerte ist über die Kontextmenüeinträge **Activate** und **Deacitvate** möglich.

Über die Taste **Delete** oder über den gleichnamigen Kontextmenüeintrag können alle markierten Zähler und Zählerwerte gelöscht werden. Gelöschte wM-Bus-Zähler werden danach erneut angelegt sofern der im Tab **Configuration** der Parameter **wM-Bus listen** aktiviert ist.

-  Das Löschen einzelner Zählerwerte eines M-Bus oder wM-Bus Zählers ist nicht möglich.

Das Speichern der Zählerliste erfolgt mit der Schaltfläche **Save**.

-  Durch das Speichern gehen alle zwischengespeicherten Zählerlogdaten, die noch nicht via WAN-Schnittstelle übertragen wurden, verloren. Die CSV-Logdaten des aktuellen Tages werden dabei ebenfalls gelöscht, da sich die Spaltenanordnung darin geändert haben kann.

Die Schaltfläche **Readout** bewirkt, dass entweder die markierten oder alle Zähler unabhängig vom Auslesezyklus ausgelesen werden. Hierdurch wird die Zählertabelle automatisch aktualisiert, wobei alle nicht gespeicherten Änderungen verloren gehen. Der Spontanabruf der Daten kann je nach Anzahl der angeschlossenen Zähler einige Zeit in Anspruch nehmen. Die zusätzlich ausgelesenen Werte sind innerhalb der Logdaten bzw. in der Serverkommunikation mit enthalten. Das Ausleseintervall wird durch diesen Vorgang nicht verändert oder verschoben.

4.3 Tab Configuration

Der Tab **Configuration** ermöglicht die Parametrierung der Zählerschnittstellen des MUC.easy^{plus}. Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

General	Meter	Configuration	WAN	Server	Security	User	Service
Configuration of meter interfaces							
Readout interval (s):	900						
Description mode:	Standard						
Maximum device count:	500						
Maximum value count:	25						
Raw log active:	<input type="checkbox"/>						
CSV log active:	<input type="checkbox"/>						
Protocol version:	3 (default)						
M-Bus mode:	Secondary scan						
Primary start address:	0						
Primary final address:	250						
Secondary address mask:	FFFFFFFF						
M-Bus baud rate:	2 400						
M-Bus timeout (ms):	500						
M-Bus idle timeout (ms):	100						
M-Bus full timeout (ms):	10 000						
M-Bus request mode:	Standard						
M-Bus reset mode:	Standard						
M-Bus max. multipage:	3						
M-Bus transparent port:	5 000						
wM-Bus frequency:	868 MHz						
wM-Bus mode:	T-Mode						
wM-Bus transparent mode:	Disabled						
wM-Bus transparent port:	5 010						
wM-Bus listen:	<input checked="" type="checkbox"/>						
Show encryption keys:	<input checked="" type="checkbox"/>						
S0 mode:	Disabled						
Serial mode:	Disabled						
DLDE baud rate:	9 600						
DLDE data bits:	7						
DLDE stop bits:	1						
DLDE parity:	Even						
DLDE mode:	Request						
DLDE first timeout (ms):	3 000						
DLDE idle timeout (ms):	100						
DLDE full timeout (ms):	30 000						
DLDE transparent port:	5 020						
<input type="button" value="Reload"/> <input type="button" value="Save"/>		<input type="button" value="Help"/> <input type="button" value="Print"/>					

Abbildung 13: Tab Configuration

Feldname	Beschreibung	
Readout interval (s)	Standardauslesezyklus der Zähler (in Sekunden). Dieser kann im Tab Meter über den Parameter Cycle für einzelne Zähler überschrieben werden	
Description mode	<p>Modus für die Anzeige der Zählerwertbeschreibung auf der Webseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - None: Keine Darstellung der Zählerwertbeschreibung - Standard: Darstellung der allgemeinen Zählerwertbeschreibung - Extended: Erweiterte Darstellung (Einzelne Parameter werden nur dargestellt, sofern abweichend von 0): Notation: Beschreibung [Speichernr.] <Tarif> {Werttyp} Beispiel: Energy [2] <1> {max} - Extended with DIF/VIF: Erweiterte Darstellung zusätzlich mit DIF/VIF-Rohdaten: Notation: Beschreibung [Speichernr.] <Tarif> {Werttyp} # XX XX XX ... Beispiel: Energy [2] <1> # 8C 11 04 - Extended with raw data: Erweiterte Darstellung zusätzlich der Rohdaten des kompletten Zählerwerteintrags. Notation entspricht Extended with DIF/VIF: Beispiel: Energy [2] <1> # 8C 11 04 96 47 06 00 - DIF/VIF: Darstellung der DIF/VIF-Rohdaten - Raw data: Darstellung der Rohdaten des kompletten Zählerwerteintrags <p>Bei einer Änderung des Parameters ist ein erneuter Auslesevorgang notwendig, um die Rohdaten anzuzeigen bzw. zu aktualisieren.</p>	
Maximum device count	Begrenzung für die Anzahl der Zähler während eines Scans (0: Keine Begrenzung). Bereits konfigurierte Zähler werden durch diesen Parameter nicht begrenzt.	
Maximum value count	Begrenzung für die Anzahl der Zählerwerte eines Zählers während eines Auslesevorgangs (0: Keine Begrenzung). Bereits konfigurierte Zählerwerte werden durch diesen Parameter nicht begrenzt.	
RAW log active	Aktivierung des Rohdaten-Loggings	
CSV log active	Aktivierung des CSV-Datei-Loggings	
Protocol version	Protokollvarianten (CSV / XML) für die MUC.easy ^{plus} WAN-Kommunikation bzw. der Logdaten (Kompatibilität), s. Kapitel: 6.3	
M-Bus mode	Konfiguration des M-Bus Scan-Modus (Sekundär-, umgekehrte Sekundär- oder Primärsuche, Transparent/TCP, Transparent/UDP) bzw. Deaktivierung des Interfaces	
Primary start address	Legt die erste Adresse für die Primärsuche fest	
Primary final address	Legt die letzte Adresse für die Primärsuche fest	
Secondary address mask	Legt die Suchmaske für die Sekundärsuche fest, 8 Ziffern; Wildcards werden durch den Buchstaben „F“ gekennzeichnet; fehlende Zeichen werden von links durch 0 ersetzt	
M-Bus baud rate	Baudrate für die M-Bus-Kommunikation (300 – 19200 Baud)	
M-Bus timeout	M-Bus-Timeout bis zum Empfang erster Daten (in ms)	
M-Bus idle timeout	M-Bus-Timeout zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	
M-Bus full timeout	M-Bus-Timeout (gesamt) für den Empfang eines Datenpaketes (in ms)	
M-Bus request mode	<p>Modus des M-Bus Auslesevorgangs (REQ_UD2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standard: Auslesevorgang mit REQ_UD2 - Extended 1: Auslesevorgang mit Get-All-Data (DIF/VIF 7F 7E) und REQ_UD2 - Extended 2: Auslesevorgang mit Get-All-Data (DIF 7F) und REQ_UD2 	
M-Bus reset mode	<p>Modus des M-Bus Reset (vor Scan- und Auslesevorgängen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - None: Kein Reset - Standard: SND_NKE an die Primäradresse des Zählers bzw. Broadcast bei Sekundäradressierung. - Extended 1: SND_NKE an die Primäradresse FD und ein SND_NKE an die Primäradresse des Zählers bzw. Broadcast bei Sekundäradressierung. - Extended 2: SND_NKE und ein Application Reset an die Primäradresse FD und ein SND_NKE an die Primäradresse des Zählers bzw. Broadcast bei Sekundäradressierung. 	
M-Bus max. multipage	Begrenzt die Anzahl der Multipageanfragen	
M-Bus transparent port	Netzwerk-Port für den transparenten M-Bus-Mode	
wM-Bus frequency	Frequenzband für die Kommunikation mit den wM-Bus Zählern	
wM-Bus mode	Konfiguration des wM-Bus Kommunikationsmodus für die OMS-Schnittstelle (T-, S-, C oder C/T-Mode) bzw. Deaktivierung des Interfaces	
wM-Bus transparent mode	Konfiguration des transparenten wM-Bus-Kommunikationsmodus (Transparent/TCP, Transparent/UDP)	
wM-Bus transparent port	Netzwerk-Port für den transparenten wM-Bus-Mode	
wM-Bus listen	Aktiviert die Erfassung und die Darstellung neu empfangener wM-Bus-Teilnehmer	
Show encryption keys	Zeigt die Schlüssel nach dem Speichervorgang im Klartext an	
S0 mode	Auswahl für absolute oder relative Impulszählung bzw. Deaktivierung des Interfaces	
Serial mode	Betriebsart der seriellen Schnittstelle (DLDE bzw. Transparent / TCP oder Transparent / UDP)	
DLDE baud rate	Baudrate für die serielle DLDE-Kommunikation	
DLDE data bits	Datenbits für die serielle DLDE-Kommunikation	
DLDE stop bits	Stoppbits für die serielle DLDE-Kommunikation	
DLDE parity	Parität für die serielle DLDE-Kommunikation	
DLDE mode	Flusssteuerung für die serielle DLDE-Kommunikation	
DLDE first timeout	Timeout bis zum Empfang erster Daten (in ms) für die serielle DLDE Kommunikation	
DLDE idle timeout	DLDE Wartezeit für den Empfang der ersten Daten des Zählers (in Sekunden). Im Push-Mode dürfen innerhalb dieser konfigurierten Zeit keine Daten vom Zähler gesendet werden (entspricht der Idle-Zeit)	

Feldname	Beschreibung	
DLDE full timeout	Maximale DLDE Wartezeit für das Auslesen eines Zählers (in Sekunden)	
DLDE transparent port	Netzwerk-Port für den transparenten DLDE-Mode	

Tabelle 9: Felder im Tab Configuration

Das Speichern der Konfiguration erfolgt über die Schaltfläche **Save**. Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt.

- Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche Save wird der MUC.easy^{plus} automatisch neu initialisiert.

4.4 Tab WAN

Der Tab **WAN** ermöglicht die Konfiguration der WAN-Verbindung, diese wird beim Senden von Zählerdaten über die WAN-Schnittstelle entsprechend des Parameters WAN permanent automatisch auf- und wieder abgebaut oder dauerhaft aktiv gehalten.

- ✓ Aus Service- und Wartungsgründen empfehlen wir bei der WAN-Kommunikation die Verwendung des Permanent-Modus.

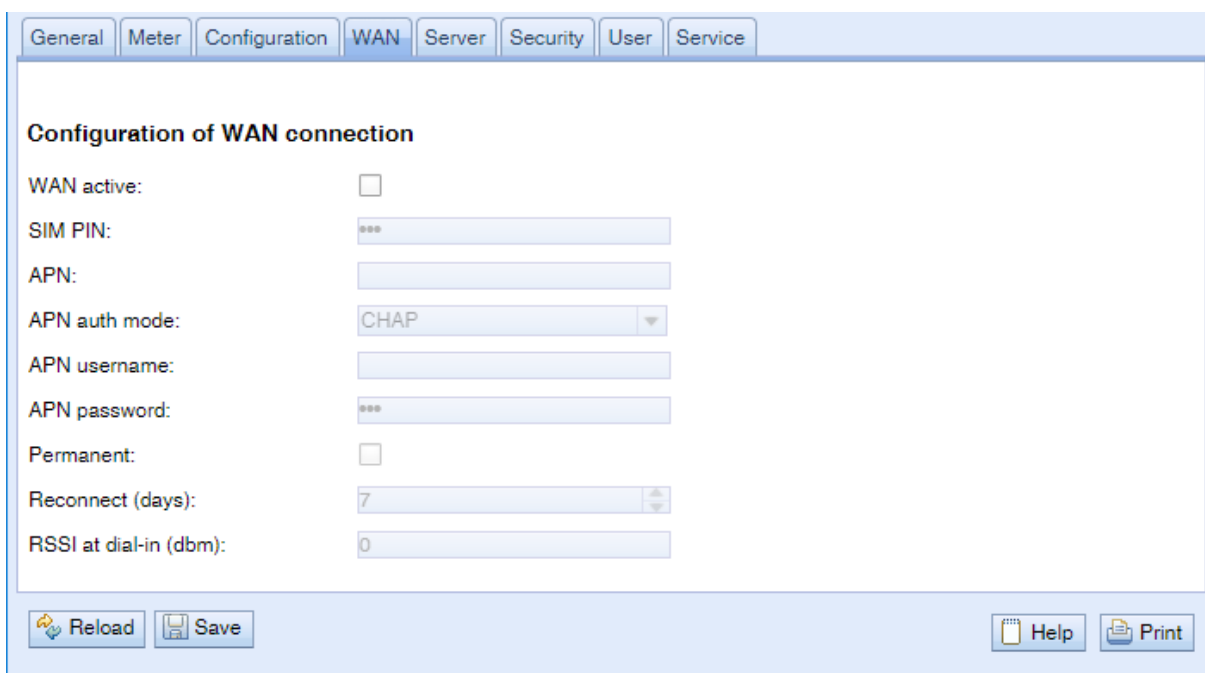




Abbildung 14: Tab WAN

Feldname	Beschreibung	Schreibzugriff
WAN active	Aktivierung des WAN-Moduls	ja
SIM PIN	PIN der SIM-Karte	ja
APN	Name des Zugangspunkts (APN)	ja
APN auth mode	Authentifizierungsmodus (Default CHAP) am APN	ja
APN username	Nutzername für die Authentifizierung am APN	ja
APN password	Passwort für die Authentifizierung am APN	ja
Permanent	Mobilfunkverbindung wird permanent aufrechterhalten	ja
Reconnect (days)	Intervall in Tagen, nach welchem eine Zwangstrennung der Mobilfunkverbindung vorgenommen wird.	ja
RSSI at dial-in (dbm)	Anzeige der Empfangsfeldstärke zum Zeitpunkt der Einwahl in dBm (-113 bis -51 dBm)	nein


Tabelle 10: Felder im Tab WAN

Die notwendigen WAN-Verbindungsparameter sollten Sie zusammen mit der verwendeten SIM-Karte vom Mobilfunkanbieter erhalten haben.

- Bitte prüfen Sie, ob der Mobilfunkvertrag die zu erwartende Datenmenge abdeckt, da sonst erhöhte Kosten bzw. eine Sperrung der SIM-Karte folgen können.
- Bitte prüfen Sie die Parameter auf Korrektheit. Die Eingabe fehlerhafter Parameter kann zu erhöhten Mobilfunkkosten bzw. zur Sperrung der SIM-Karte führen.

-  Wird eine ungültige PIN eingegeben, wird diese pro Softwarestart nur einmal verwendet. Somit werden verbleibende Eingabeversuche nicht aufgebraucht und die PIN kann erneut über die Webseite eingegeben werden.
-  Das Ändern der WAN-Konfiguration über eine aktive GPRS-Verbindung wird nicht empfohlen, da der MUC.easy^{plus} nach einer geänderten bzw. ungültigen Konfiguration u. U. nicht mehr erreichbar ist.

Das Speichern der Konfiguration erfolgt über die Schaltfläche **Save**. Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt.

-  Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche Save wird der MUC.easy^{plus} automatisch neu initialisiert. Eine bestehende WAN-Verbindung wird beendet und neu aufgebaut.

4.5 Tab Server

Der Tab **Server** ermöglicht die Parametrierung der WAN-Schnittstelle (Wide Area Network) des MUC.easy^{plus}. Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

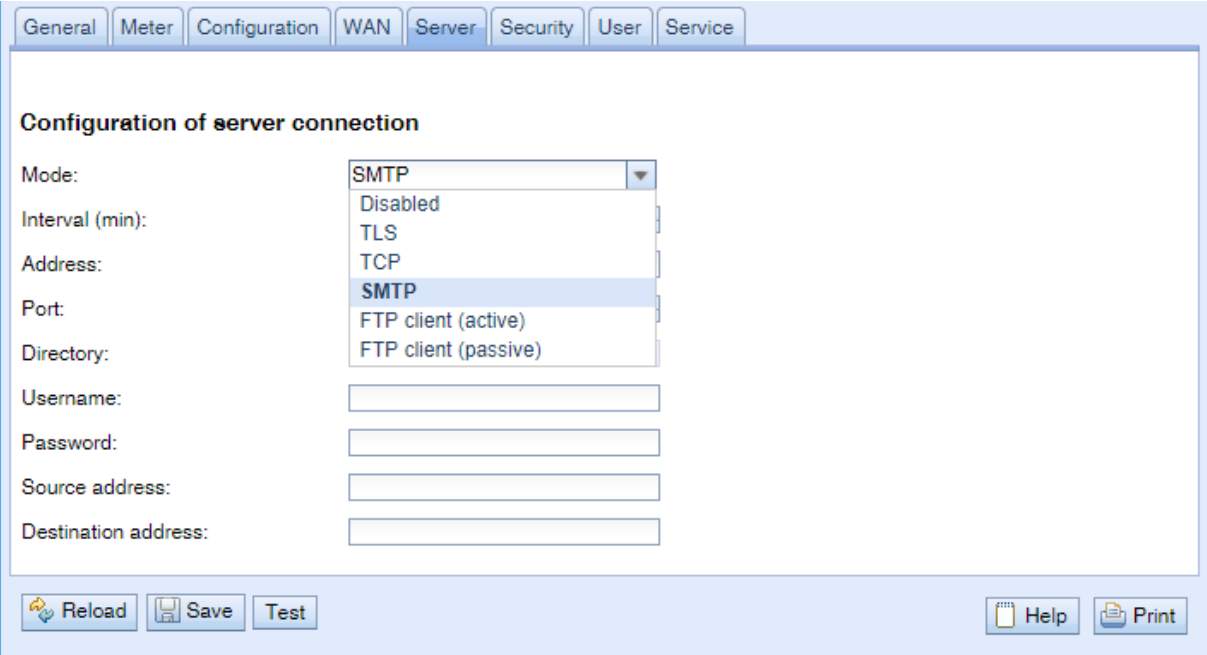



Abbildung 15: Tab Server

Feldname	Beschreibung	Schreibzugriff
Mode	Betriebsart bzw. Deaktivierung der WAN-Schnittstelle. Modi: SMTP, XML (über TCP oder TLS), FTP	ja
Intervall (min)	Übertragungsintervall für die WAN-Schnittstelle (in Minuten)	ja
Address	Hostadresse der Gegenstelle	ja
Port	Port-Nummer der zu verbindenden Gegenstelle	ja
Directory	Serververzeichnis	ja
Username	Nutzername für den Serverzugriff	ja
Password	Passwort für den Serverzugriff	ja
Source address	Adresse des Senders	ja
Destination address	Zieladresse	ja

Tabelle 11: Felder im Tab Server

Entsprechend der Betriebsart der Server-Schnittstelle werden einzelne Parameter, die zur Konfiguration erforderlich sind, freigeschaltet.

Das Speichern der Konfiguration erfolgt über die Schaltfläche **Save**. Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt. Die Schaltfläche **Test** ermöglicht die sofortige Übermittlung der zuvor ausgelesenen Daten.

-  Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche **Save** wird der MUC.easy^{plus} automatisch neu initialisiert.

4.6 Tab Security

Der Tab **Security** ermöglicht die Parametrierung der Netzwerkdienste des MUC.easy^{plus}. Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:



Abbildung 16: Tab Security

Feldname	Beschreibung	Schreibzugriff
HTTP server active	Aktiviert den internen HTTP-Server des MUC.easy ^{plus} ; Aktivierung und Deaktivierung nur über HTTPS möglich, um die Webseite nutzen zu können	ja
HTTPS server active	Aktiviert den internen HTTPS-Server des MUC.easy ^{plus} ; Aktivierung und Deaktivierung nur über HTTP möglich, um die Webseite nutzen zu können	ja
FTP server active	Aktiviert den internen FTP-Server des MUC.easy ^{plus} , bei Deaktivierung ist kein FTP-Zugriff auf dem MUC.easy ^{plus} möglich.	ja
SSH server active	Aktiviert den internen SSH-Server des MUC.easy ^{plus} (Administrativer Zugriff)	ja
Network discovery active	Aktiviert den internen Discovery-Server des MUC.easy ^{plus} , bei Deaktivierung wird der der MUC.easy ^{plus} nicht mehr im Tool Net discover angezeigt.	ja
Network discovery password	Passwort für das Setzen der Netzwerkparameter über das Tool Net discover	ja

Tabelle 12: Felder im Tab Security

Das Speichern der Konfiguration erfolgt über die Schaltfläche **Save**. Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt.

- i Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche Save wird der MUC.easy^{plus} automatisch neu initialisiert.

4.7 Tab User

Im Tab **User** können verschiedene Nutzer mit spezifischen Zugriffsrechten auf die Webseite angelegt werden. Im Auslieferungszustand sind folgende Nutzer vorkonfiguriert:

Nutzername	Passwort	Bemerkung
admin	admin	Administrativer Nutzer, der den Vollzugriff auf alle Dienste des MUC.easy ^{plus} ermöglicht (HTTP,FTP, Flash-Update, IP-Konfiguration).
web	web	Standardnutzer für die Weboberfläche – Ist ein Nutzer mit diesem Namen und Passwort vorhanden, loggt sich die Weboberfläche automatisch mit diesen Zugangsdaten ein. Andernfalls wird der Nutzer zur Eingabe der Zugangsdaten aufgefordert. Im Auslieferungszustand hat dieser Nutzer vollen Zugriff auf die Webseite des MUC.easy ^{plus} .
ftp	ftp	Nutzer für den FTP-Zugriff auf das Log-Verzeichnis /ext/log/

Tabelle 13: Benutzerkonten bei Auslieferung

Auf der Webseite kann die vorhandene Konfiguration in der Nutzertabelle geändert werden:

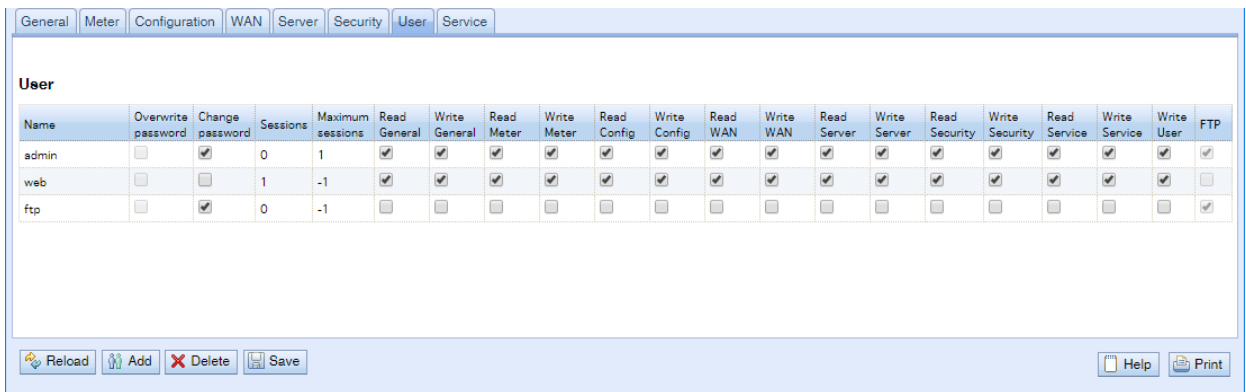


Abbildung 17: Tab User

Feldname	Beschreibung
Name	Benutzername
Overwrite password	Ist gesetzt, wenn im Editierfenster ein (neues) Passwort für den Nutzer gesetzt wurde
Change Password	Einstellung, ob der Benutzer sein Passwort ändern darf
Sessions	Anzeige, wie oft der Nutzer parallel eingeloggt ist
Maximum sessions	Einstellung, wie oft der Nutzer maximal parallel eingeloggt sein darf (-1=unbegrenzt)
Read General	Leseberechtigung für den Tab General
Write General	Schreibberechtigung für den Tab General
Read Meter	Leseberechtigung für den Tab Meter
Write Meter	Schreibberechtigung für den Tab Meter
Read Config	Leseberechtigung für den Tab Configuration
Write Config	Schreibberechtigung für den Tab Configuration
Read WAN	Leseberechtigung für den Tab WAN
Write WAN	Schreibberechtigung für den Tab WAN
Read Server	Leseberechtigung für den Tab Server
Write Server	Schreibberechtigung für den Tab Server
Read Security	Leseberechtigung für den Tab Security
Write Security	Schreibberechtigung für den Tab Security
Read Service	Leseberechtigung für den Tab Service
Write Service	Schreibberechtigung für den Tab Service
Write User	Lese- und Schreibberechtigung für den Tab User
FTP	Berechtigung des Nutzers, sich per FTP einzuloggen (maximal 2 Nutzer)

Tabelle 14: Felder im Tab User

Die Nutzerkonfiguration lässt sich über die Tasten im unteren Bereich bzw. über das Kontextmenü ändern. Einzelne Nutzer können mit Ausnahme des Nutzers *admin*, erstellt, gelöscht oder geändert werden.

Die Nutzer lassen sich innerhalb der Liste mit einem einfachen Mausklick markieren. Bei gedrückter **SHIFT**-Taste kann ein Bereich bzw. mit gedrückter **STRG**-Taste können mehrere Nutzer (einzeln) markiert werden.

Mit **Reload** werden die zuletzt gespeicherten Werte geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt.

Beim Aktivieren des Schreibzugriffs auf einen Tab wird der Lesezugriff ebenfalls aktiviert.

- ⚠ Der Nutzer *admin* kann in der allgemeinen Nutzerkonfiguration nicht geändert bzw. gelöscht werden. Das Administratorpasswort kann nur über die Schaltfläche **Change password** geändert werden, wenn der Nutzer *admin* selbst einloggt ist.
- ⚠ Bei Verlust des Administratorpassworts kann der MUC.easy^{plus} nur im Hause der Firma *solvimus GmbH* zurückgesetzt werden, da ein Zugriff auf die Dateien auf dem MUC.easy^{plus} nur begrenzt möglich ist. Beim Zurücksetzen gehen alle Konfigurationsdaten verloren.
- 🌐 Nur der Nutzer *admin* hat per FTP vollen Zugriff auf das Dateisystem des MUC.easy^{plus}. Der zweite FTP-Nutzer kann auf */ext/log* zugreifen.

Neue Nutzer können über die Taste **Add** bzw. über den gleichnamigen Kontextmenüeintrag hinzugefügt werden.

The 'Add User' dialog box includes the following elements:

- Username:** A text input field.
- Set password:** A checked checkbox.
- Password:** A text input field.
- Maximum sessions:** A dropdown menu currently showing '-1'.
- FTP Access:** An unchecked checkbox.
- Buttons:** 'Ok' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Abbildung 18: Eingabemaske für das Hinzufügen eines Nutzers

Neben dem Nutzernamen und dem Passwort lässt sich festlegen, wie oft sich ein Nutzer parallel einloggen darf (Wert -1 keine Einschränkung). Es kann neben dem Nutzer *admin* ein weiterer Nutzer einen FTP-Zugriff auf den MUC.easy^{plus} erhalten. Der FTP-Zugang ermöglicht hierbei ausschließlich den Zugriff auf die Logdaten des MUC.easy^{plus} (Verzeichnis: */ext/Log*). Diese Eigenschaft kann nur zum Zeitpunkt der Erstellung des Nutzers aktiviert werden

- Ein separater FTP-Nutzer (z. B.: ftp) ermöglicht den Abruf der gespeicherten Logdaten durch einen entfernten Client (manuell bzw. automatisiert), wobei dieser keinen Zugriff auf andere Dienste bzw. Daten des MUC.easy^{plus} erhält.

Zur Konfiguration eines bereits vorhandenen Nutzers lässt sich mit einem Doppelklick auf dessen Eintrag oder über den Kontextmenüeintrag **Edit** das Editierfenster aufrufen. Dieses Fenster gleicht im Aufbau dem Eingabefenster für die Nutzererstellung. Um das Passwort eines vorhandenen Nutzers zurückzusetzen muss die Check-Box „*Set Password*“ gesetzt sein. Ist die Check-Box „*Set Password*“ nicht gesetzt wird das Nutzerpasswort innerhalb dieses Konfiguriervorgangs nicht geändert oder zurückgesetzt. Das Auslesen eines Nutzerpassworts ist nicht möglich.

Die Konfiguration kann mit der Schaltfläche **Ok** abgeschlossen bzw. mit **Cancel** abgebrochen werden.

Die einzelnen Rechte eines Nutzers werden direkt innerhalb der Nutzerliste gesetzt. Hat ein Benutzer den Schreibzugriff auf einen Tab, erhält er automatisch auch das Recht den Tab anzuzeigen (Lesezugriff).

Über die Taste **Delete** oder über den gleichnamigen Kontextmenüeintrag können alle markierten Nutzer (mit Ausnahme des Nutzers *admin*) gelöscht werden.

Das Speichern der Nutzerkonfiguration erfolgt mit der Schaltfläche **Save**.

4.8 Tab Service

Der Tab **Service** ermöglicht Wartungsarbeiten und bietet damit verbundene Informationen bzw. Funktionen:

The 'Service' tab interface displays the following components:

- Navigation Tabs:** General, Meter, Configuration, WAN, Server, Security, User, Service (active).
- Section Header:** Device maintenance
- Fields:**
 - Hardware version: 0
 - OS version: 1.10
 - Software version: 1.32.1
 - Website version: 1.32.1
- Control Buttons:** Reload, Save, Reboot system, Help, Print.

Abbildung 19: Tab Service

Feldname	Beschreibung	Schreibzugriff
Hardware version	Versionsstand der Hardware	nein
OS version	Versionsstand des Betriebssystems	nein
Software version	Versionsstand der Software	nein
Website version	Versionsstand der Webseite	nein

Tabelle 15: Felder im Tab Service

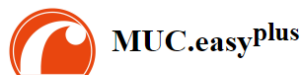
Die Werte werden mit der Schaltfläche **Reload** aktualisiert.

Durch die Schaltfläche **Reboot system** kann das Gerät neu gestartet werden. Alle internen Prozesse werden heruntergefahren und nach dem Neustart neu initialisiert. Zwischengespeicherte Zählerdaten (WAN-Schnittstelle) werden ggf. nach dem Neustart übertragen. Nutzen Sie diese Schaltfläche, wenn Sie die manuelle Konfiguration per FTP(S) anpassen oder ein Update durchführen.

4.9 Druck-Seite

Für eine Druckansicht bzw. für den Export der MUC.easy^{plus} Konfiguration über die Windows Zwischenablage kann die Druckseite der Webseite über die Taste **Print** (unten rechts) aufgerufen werden. Entsprechend der Zugriffsrechte generiert die Webseite eine zusätzliche Druckansicht, welche alle verfügbaren konfigurierten Parameter enthält. Die Druckansicht wird nach dem Logout eines Nutzers (sofern nicht bereits geschehen) automatisch geschlossen.

- ✔ Die dargestellte Zählerliste eignet sich auch für das Einfügen innerhalb einer Tabellenkalkulation.



Configuration

General configuration

Device name: MUC.easy plus
 Serial number: 6891d0800dc1
 DHCP: off
 IP address: 192.168.1.101
 Subnet mask: 255.255.255.0
 Gateway IP address: 192.168.2.254
 DNS IP address (primary):
 DNS IP address (second):
 Free space log (kB): 2887876
 Free space Flash (kB): 114692
 System date (local): Mon Feb 25 2019 09:48:00 GMT+0100 (Mitteleuropäische Normalzeit)
 SNTP server: ptbtime1.ptb.de

Configuration of meter interfaces

Readout interval (s): 900
 Description mode: 1
 Maximum device count: 500
 Maximum value count: 25
 Raw log active: off
 CSV log active: off
 Protocol version: 3
 M-Bus mode: SECONDARYSCAN
 Primary start address: 0
 Primary final address: 250
 Secondary address mask: FFFFFFFF
 M-Bus baud rate: 2400
 M-Bus timeout (ms): 500
 M-Bus idle timeout (ms): 100
 M-Bus full timeout (ms): 10000
 M-Bus request mode: 2
 M-Bus reset mode: 0
 M-Bus max. multipage: 3
 M-Bus transparent port: 5000
 wM-Bus frequency: 868 MHz
 wM-Bus mode: T2_OTHER_REQ
 wM-Bus transparent mode: DISABLED

Abbildung 20: Druckseite des MUC.easy^{plus}

5 Spezifikation des Modbus TCP Protokolls (optional)

Das Modbus-Protokoll wurde ursprünglich von der Firma Modicon (heute Schneider Electric) für den Datenverkehr mit ihren Controllern entwickelt. Daten wurden in Form von 16-Bit-Registern (Integer-Format) oder als Status-Informationen in Form von Datenbytes übertragen. Im Laufe der Zeit wurde das Protokoll kontinuierlich erweitert. Modbus TCP ist eine Art davon.

- ➔ Modbus TCP ist Teil der Norm IEC 61158
- ➔ Eine Spezifikation findet sich unter: <http://www.modbus.org>

Das Modbus-Protokoll ist ein Single-Master Protokoll. Dieser Master steuert die gesamte Übertragung und überwacht eventuell auftretende Timeouts (keine Antwort des adressierten Geräts). Die angeschlossenen Geräte dürfen nur nach Anforderung durch den Master Telegramme versenden.

Der MUC.easy^{plus} ist ein Modbus TCP-Server und daher ein Modbus TCP-Slave.

Die Modbus-Kommunikation erfordert den Aufbau einer TCP-Verbindung zwischen einem Client (z. B.: PC oder Steuerung) und dem Server (MUC.easy^{plus}). Für die Kommunikation wird der für Modbus reservierte TCP-Port aus dem Konfigurations-Tab **Server** verwendet. Dieser ist standardmäßig auf 502 konfiguriert (s. Kap.: 4.5).

- ✓ Falls zwischen Server und Client eine Firewall angeordnet ist, muss sichergestellt werden, dass der konfigurierte TCP-Port freigeschaltet ist.

5.1 Funktionscodes

Folgende Funktionscodes werden beim MUC.easy^{plus} unterstützt:

Code	Name	Beschreibung
0x01	Read Coil	Aktuell ohne Funktion
0x03	Read Holding Register	Abruf der Zählerdaten, Registerlayout siehe Tabellen im Kapitel 6.3.4 und 6.3.5
0x05	Write Single Coil	Aktuell ohne Funktion
0x06	Write Single Register	Aktuell ohne Funktion
0x10	Write Multiple Register	Aktuell ohne Funktion
0x0F	Force Multiple Coil	Aktuell ohne Funktion
0x2B	Read Device Identification	Abruf von Geräteinformationen mit MEI = 0x0E

Tabelle 16: Funktionscodes für Modbus TCP

Die mit „ohne Funktion“ gekennzeichneten Funktionscodes werden mit *ILLEGAL DATA ADDRESS* (0x02) beantwortet, alle anderen, nicht aufgeführten mit der Fehlermeldung *ILLEGAL FUNCTION* (0x01).

Wird der Funktionscode *0x2B* mit *MEI = 0x03* genutzt, gibt das Gerät einen Identifikationspaket zurück. Als *Device ID code* werden die Werte 0x01 und 0x02 unterstützt, somit können die einfachen (*basic device identification*) und die normalen (*regular device identification*) Daten abgerufen werden. Folgende Daten sind über die Geräteidentifikation abrufbar:

Object ID	Name	Datentyp	Beispiel	Typ
0x00	VendorName	String	solvimus GmbH	Basic
0x01	ProductCode	String	1036	Basic
0x02	MajorMinorRevision	String	001	Basic
0x03	VendorUrl	String	www.solvimus.de	Regular
0x04	ProductName	String	MUC.easy ^{plus} *	Regular
0x05	ModelName	String	Standard	Regular
0x06	UserApplicationName	String	Datenkonzentrator	Regular

* Entspricht dem konfigurierten Devicenamen im Tab General

Tabelle 17: Geräteidentifikation

5.2 Datenanordnung

Die Datenanordnung in den Modbus-Registern entspricht dem üblichen Aufbau. Es wird die *big endian* Darstellung genutzt, daher wird in den 16 Bit-Registern das höhere Byte zuerst gesendet, das niedrigere dann danach.

Beispiel: Wert: 0x1234 gesendet wird: zuerst 0x12, dann 0x34

Zahlen und Datenbereiche, welche über 16 Bit hinausgehen, werden in ähnlicher Weise dargestellt. Auch hier wird das höchstwertige 16 Bit-Register zuerst gesendet, es liegt daher an der niedrigsten Registeradresse.

Beispiel: Wert: 0x12345678 gesendet wird: zuerst 0x12, dann 0x34, 0x56 und 0x78

Zur Überprüfung des Datenlayouts kann im Tab **Server** die Übertragung von Testdaten aktiviert werden (s. Kap.: 4.5). Es werden dann folgende Daten über Modbus entsprechend der Registerbelegung aus Kapitel 6.3.4 bereitgestellt:

Adresse	Wert	Beschreibung	Dekodierter Wert
0	0xD080	Seriennummer des MUC.easy ^{plus} , oberes Word	0xD0800DC1
1	0x0DC1	Seriennummer des MUC.easy ^{plus} , unteres Word	
2	0x0002	Version des Kommunikationsprotokolls des MUC.easy ^{plus}	1
3	0x0084	Version der Software des MUC.easy ^{plus}	0x84 = 132:Version 1.32
4	0x5CE5	Zeitstempel des MUC.easy ^{plus} , oberes Word	0x5CE5EAC = 1559054252: Wednesday, May 22nd 2019, 16:37:32 GMT+2
5	0x5EAC	Zeitstempel des MUC.easy ^{plus} , unteres Word	
6	0x0000	Leerfeld	
7	0x0100	Typfeld des Registersatzes im oberen Byte	0x01: Gateway entry
8	0x0000	Leerfeld	
9	0x0000	Leerfeld	
10	0x00BC	Seriennummer des Zählers, oberes Word	0xBC614E = 12345678
11	0x614E	Seriennummer des Zählers, unteres Word	
12	0x0443	Herstellereerkennung des Zählers (s. Kap.: 6.3.4)	0x0443: ABC
13	0x0102	Version (oberes Byte) und Medium (unteres Byte) des Zählers	0x0102: Version 1, medium 2 (electricity)
14	0x5CE5	Zeitstempel des Zählers, oberes Word	0x5CE5EAC = 1559054252: Wednesday, May 22nd 2019, 16:37:32 GMT+2
15	0x5EAC	Zeitstempel des Zählers, unteres Word	
16	0x0000	Leerfeld	
17	0x0200	Typfeld des Registersatzes im oberen Byte	0x02: Meter entry
18	0x0000	Leerfeld	
19	0x0000	Leerfeld	
20	0x0000	Zählerwert (Ganzzahl), höchstes Word	0xBC614E = 12345678
21	0x0000	Zählerwert (Ganzzahl)	
22	0x00BC	Zählerwert (Ganzzahl)	Resultierender Zählerwert: 12345678 * 10 ⁻⁴ = 1234.5678 Wh
23	0x614E	Zählerwert (Ganzzahl), niedrigstes Word	
24	0x449A	Zählerwert (Gleitkomma), oberes Word	0x449A522B = 1234.567800
25	0x522B	Zählerwert (Gleitkomma), unteres Word	
26	0xFFFC	Skalierungsfaktor (Exponent zur Basis 10)	0xFFFC = -4: factor = 10 ⁻⁴
27	0x0005	Typfeld des Registersatzes im oberen Byte und Einheit im unteren Byte (s. Kap.: 6.3.4 und Tabelle 21: Einheiten)	0x00: Meter value entry 0x05: Wh
28	0x5CE5	Zeitstempel des Zählerwerts, oberes Word	0x519CBBB3 = 1559054252: Wednesday, May 22nd 2019, 16:37:32 GMT+2
29	0x5EAC	Zeitstempel des Zählerwerts, unteres Word	

Tabelle 18: Pseudodaten

- ✓ Die Anordnung der 32- und 64-Bit Werte lässt sich über die Option *Modbus swap* im Tab **Server** anpassen (s. Kap. 4.5).
- ⚠ Die Datenanordnung der Pseudodaten (Option *Modbus test* im Tab **Server**) wird durch die evtl. gesetzten Optionen *Modbus multi-slave* und *Modbus float-only* nicht beeinflusst.

5.3 Modbus Multi-Slave Funktionalität

Wenn jeder M-Bus Slave in der Zählerliste als separater virtueller Modbus Slave mit einer eigenen Modbus-Adresse dargestellt werden soll, muss das *Modbus multi-slave* Feature im Tab **Server** aktiviert sein.

Nach Aktivierung oder Deaktivierung dieser Funktionalität müssen die Modbus-Registeradressen in der Zählerliste vollständig neu zugewiesen werden. Innerhalb der Zählerliste in der Spalte *Register* werden bei den Zählereinträgen die virtuellen Modbus-Adressen dargestellt, bei den Zählerwerteinträgen die entsprechenden Modbus-Registeradressen innerhalb dieses virtuellen Modbus Slaves.

Mit Hilfe der Funktionen **Allocate** und **Deallocate** aus dem Kontextmenü können Sie unter Markierung aller Zähler die Modbus-Adressen und Modbus-Registeradressen entfernen bzw. neu zuweisen.

- ℹ Nach Aktivierung oder Deaktivierung der Multi-Slave Funktionalität ist eine erneute Zuordnung der Adressen notwendig, sofern Zähler in der Zählerliste vorhanden sind.

- ✓ Mehrfachauswahl mittels gedrückter Shift- oder Strg-Taste ist innerhalb der Zählerliste möglich.

5.4 Modbus Multi-Connection Funktionalität

Das Modbus Multi-Connection Feature erlaubt in der Standardkonfiguration bis zu 5 zeitgleiche Modbus TCP-Verbindungen zum MUC.easy^{plus}.

Das heißt, dass Sie zum Beispiel neben einer klassischen SPS auch eine Gebäudeleittechnik und ein Modbus-fähiges Display an das Gateway anbinden können, ohne dass die Abfragen dieser Modbus-Clients sich gegenseitig beeinflussen.

Der Konfigurationsparameter *MODBUS_MAXCONNECTIONS* (chip.ini, siehe Kapitel 8.4.1) bestimmt dabei die maximale Anzahl der gleichzeitig zulässigen Modbus-Abfragen. Wird dieses Limit überschritten, wird die älteste bestehende Modbus TCP-Verbindung vom Gateway getrennt und die neu angefragte Verbindung zugelassen.

- ✓ Der MUC.easy^{plus} unterstützt in der Standardkonfiguration bis zu 5 zeitgleiche Modbus TCP-Verbindungen.

6 Zählerdatenerfassung und -verarbeitung

Die Hauptaufgabe des MUC.easy^{plus} liegt in der Verarbeitung und Weiterleitung der erfassten Zählerwerte. Hierzu müssen folgende Punkte erfüllt sein:

- Die verfügbaren Zähler müssen im MUC.easy^{plus} korrekt konfiguriert sein (Zählerkonfiguration). Benötigte Zähler bzw. Zählerwerte müssen mit dem Active-Häkchen aktiviert sein.
- Die erfassten Zählerdaten müssen über eine WAN-Schnittstelle an eine Leitstelle übermittelt werden können.
- Die Zählerdaten müssen von der Leitstelle verarbeitet werden können (Zählerdatenformat).

6.1 Zählerkonfiguration

Je nach Zählerschnittstelle werden die Zähler auf verschiedene Weise im MUC.easy^{plus} angelegt. Vorausgesetzt, die Zählerschnittstellen sind korrekt konfiguriert (s. Kapitel: 4.3).

- ➔ Auf Anfrage können auch Zähler mit SML-Protokoll über die Schnittstellen M-Bus, wM-Bus und DLDE verarbeitet werden.

6.1.1 Suche nach Zählern (M-Bus)

Über die M-Bus-Schnittstelle ist eine automatisierte Suche nach Zählern möglich. Durch einen iterativen Prozess können Zähler sowohl anhand ihrer Primäradresse als auch ihrer Sekundäradresse gesucht werden. Somit kann nach einem Suchvorgang eine Übersicht zu den angeschlossenen Zählern erstellt werden.

Die Konfiguration des Suchmodus (Sekundär oder Primär) erfolgt über den Tab **Configuration** (s. Kapitel: 0). Der Suchvorgang selbst kann danach über den Tab **Meter** gestartet werden (s. Kapitel: 4.2).

Die M-Bus Schnittstelle ermöglicht auch Mischkonfigurationen. Es kann zunächst nach Zählern über Primäradressierung und anschließend innerhalb eines zweiten Scans nach Zählern mit Sekundäradressierung gesucht werden. Neu gefundene Zähler werden an die vorhandene Zählerliste angefügt. Bereits konfigurierte Zähler bleiben in ihrer Konfiguration unverändert und werden nicht erneut an die Zählerliste angefügt. Wurde ein Zähler über die Primärsuche gefunden, wird für alle weiteren Zugriffe die Primäradressierung verwendet, bei Sekundärsuche wird die Sekundäradressierung verwendet. Um die Auslesung umzustellen muss daher ein bestehender Zähler aus der Liste gelöscht werden und dann erneut mit der bevorzugten Variante gesucht werden.

- ✓ Der M-Bus unterstützt für den Zugriff auf die Zähler die primäre und sekundäre Adressierung. Die Sekundäradressierung empfiehlt sich, wenn ohne zusätzlichen Konfigurationsaufwand die Zähler am M-Bus erkannt und ausgelesen werden sollen. Der Auslesevorgang dauert jedoch im Vergleich zur Primäradressierung etwas länger. Sind alle Zähler mit einer eindeutigen Primäradresse vorkonfiguriert empfiehlt sich die Primäradressierung, wobei sich die Primärsuche anhand der bekannten Adressen eingrenzen lässt. Vorteil bei der Primäradressierung ist, dass Zähler gleichen Typs und Konfiguration (mit geänderter Seriennummer) im Wartungsfall direkt, ohne Anpassungen im MUC.easy^{plus}, ausgetauscht werden können.
- ➔ Eine automatisierte Konfiguration der Primäradressen (im Tab **Configuration** durch Auswählen des Transparentmodus möglich) bzw. das Setzen weiterer Parameter / Register durch den MUC.easy^{plus} ist auf Anfrage möglich.

6.1.2 Automatische Erfassung von Zählern (wM-Bus)

wM-Bus-Zähler können nicht explizit gesucht werden, weil diese zyklisch im Push-Mode senden. Deswegen werden alle empfangenen Zähler dynamisch in einer internen Liste erfasst (entspricht in gewisser Weise einer Suche) und bei der Zählersuche selbst oder entsprechend eines Aktualisierungsintervalls auf der Webseite dargestellt.

Außerhalb eines Suchvorgangs gefundene wM-Bus-Zähler werden zunächst nur temporär gespeichert und sind standardmäßig deaktiviert. Erst durch ein manuelles Speichern werden diese der Zählerkonfiguration dauerhaft hinzugefügt. Entsprechend des Active-Häkchens überträgt der MUC.easy^{plus} den jeweiligen Zähler über die konfigurierte WAN-Schnittstelle.

- ⓘ Eine Parametrierung der Zähler über eine bidirektionale Verbindung wird aktuell nicht unterstützt.

6.1.3 Manuelles Eintragen von Zählern

Angeschlossene Zähler, die nicht automatisch durch einen Scan gefunden werden können (DLDE- bzw. S0-Zähler), müssen manuell in die Konfiguration im Tab **Meter** über die Schaltfläche **Add** oder im Kontextmenü **Add Meter** eingefügt werden. Falls die Konfiguration spezifischer Zähler bekannt ist, lassen sich auch M-Bus- oder wM-Bus-Zähler manuell angelegen. Für wM-Bus-Zähler können so u. A. die benötigten Schlüssel vorkonfiguriert werden.

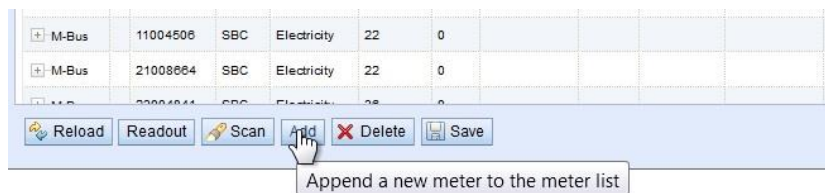


Abbildung 21: Manuelles Hinzufügen eines Zählers im Tab Meter

Add meter

Interface: M-Bus

Serial: 00000000

Manufacturer: Three character manufacturer

Medium:

Version: -1

Link: -1

Encryption key: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

Cycle [s]: 0

User label: Building 2

Number of meters: 1

Ok Cancel

Abbildung 22: Eingabemaske für die manuelle Zählerkonfiguration

Alle Parameter entsprechen in ihrer Beschreibung den Feldern der Zählerliste im Tab **Meter** (siehe Tabelle 8: Felder im Tab Meter), wobei je nach gewähltem Interface einzelne Felder aktiviert oder deaktiviert sind. Es können die Seriennummer, der Anschluss, das Herstellerkürzel (drei Buchstaben gemäß der DLMS User Association), das Medium und die Version manuell eingegeben werden.

- ✔ Wird als Primäradresse die „-1“ eingetragen, erfolgt die Adressierung sekundär.
- ✔ Wird als Primäradresse eine Zahl 0..250 eingetragen, erfolgt die Adressierung primär.
- ✔ Bei der Primäradressierung wird die angegebene Seriennummer automatisch überschrieben.

Zusätzlich hierzu ist der Parameter **Number of meters** vorhanden, der das Hinzufügen mehrerer Zähler ermöglicht. Für Impulszähler ist dieser Parameter fest auf 1 gesetzt. Die Konfiguration kann mit der Schaltfläche **Ok** abgeschlossen bzw. mit **Cancel** abgebrochen werden.

Nachdem ein Zähler angelegt wurde, kann je nach Interface (S0 oder DLDE) über den Kontextmenüeintrag **Add Value** ein oder mehrere Zählerwerte hinzugefügt werden:

Abbildung 23: Eingabemaske für die manuelle Zählerkonfiguration

Alle Parameter entsprechen in ihrer Beschreibung den Feldern der Zählerliste im Tab **Meter** (siehe Tabelle 8: Felder im Tab Meter). Zusätzlich hierzu ist der Parameter **Number of values** vorhanden, der das Hinzufügen mehrerer Zählerwerte ermöglicht. Für Impulzzähler ist dieser Parameter fest auf 1 gesetzt. Die Konfiguration kann mit der Schaltfläche **Ok** abgeschlossen bzw. mit **Cancel** abgebrochen werden.

6.1.4 Direktes Bearbeiten der Zählerliste (manuell)

Alternativ können die Zähler auch manuell bzw. automatisiert in die Zählerkonfiguration eingefügt werden (s. Kapitel: 8.4.2). Die gespeicherte Zählerkonfiguration lässt sich via FTP herunterladen und kann u. a. auch auf einen anderen MUC.easy^{plus} übertragen werden.

6.2 Anbindung an die Leitstelle

Zur Anbindung an eine Leitstelle bzw. ein Leitsystem bietet der MUC.easy^{plus} mit seiner Ethernet-Schnittstelle oder alternativ der Mobilfunkkommunikation vielfältige Möglichkeiten.

Auf Basis einer IP-Verbindung können über Ethernet oder über Mobilkommunikation Daten mit einem Server (Backendsystem) ausgetauscht werden.

- ➔ Auf Anfrage kann der MUC.easy^{plus} zur Verwendung von PPPoE konfiguriert werden. Dieser kann dann direkt über ein DSL-Modem eine Verbindung aufbauen.

6.2.1 Automatischer Upload von CSV-Daten über FTP/FTPS/SFTP

Die einfachste Variante der Serveranbindung ist die Nutzung des FTP-Protokolls. Im Tab **Server** wird hierzu bei **Mode** entweder *FTP Client Active* oder *FTP Client Passive* gewählt. Danach überträgt der MUC.easy^{plus} die Dateien direkt an einen Standard-FTP-Server, wobei er entsprechend der Konfiguration die Dateien in ein spezifisches Verzeichnis auf dem Server ablegt.

Dateiname: `<Zielpfad>/MUC_Easy_ID_<ID>_TS_<Zeitstempel>.csv`
 Beispiel: `/Muc_Test/MUC_Easy_ID_6891d0800e62_TS_1558949168.csv`

Die in Spitzklammern gesetzten Felder bezeichnen entsprechend des konfigurierten Pfades, die Seriennummer des MUC.easy^{plus} (ID) und den Zeitstempel (Unix-Timestamp) zum Zeitpunkt des Datenversands.

Die Zählerdaten selbst werden im CSV-Format übertragen, welches im Kapitel 6.3.2 definiert ist.

FTPS (FTP mit TLS-Verschlüsselung) kann über das Voranstellen des URL Schemas *ftps://* (siehe RFC3986) vor dem Hostnamen bzw. vor die IP-Adresse des FTPS-Servers genutzt werden.

Beispiel: `ftps://some.server.example.com`

- ❗ Bei der Verwendung einer verschlüsselten FTPS-Kommunikation müssen manuell folgende Zertifikatsdateien in das Verzeichnis `/app/` übertragen werden (s. Kapitel: 8.3):
 - Server Zertifikat (RFC4945): `ftp-cacert.pem`
 - Client Zertifikat (RFC3280): `ftp-clicert.pem`
 - Client Schlüssel (RFC5958): `ftp-clikey.pem`

SFTP (Sicheres FTP über Secure Shell (SSH)) kann über das Voranstellen des URL-Schemas `sftp://` (siehe RFC3986) vor dem Hostnamen bzw. vor die IP-Adresse des S/FTP-Servers genutzt werden.

Beispiel: `sftp://some.server.example.com`

- ✔ Es werden keine zusätzlichen Client- oder Serverzertifikate benötigt, da diese beim ersten Start des Gerätes automatisch generiert werden.

6.2.2 Download von CSV-Daten über FTP

Datenaustausch mit dem MUC.easy^{plus} ist über den internen FTP(S)-Server direkt möglich. Im Tab **Configuration** wird hierzu das CSV-Logging über den Punkt **CSV log active** aktiviert. Unter Angabe der IP und Zugangsdaten lässt sich so auf die Logdaten des MUC.easy^{plus} über einen gewöhnlichen FTP(S)-Client (manuell) bzw. durch eine Leitstelle zugreifen.

- ❗ Eine FTP(S)-Verbindung kann auch über das Kontextmenü des Tools Net discover aufgebaut werden (s. Kapitel: 3.2.4).
- ❗ Eine S/FTP-Verbindung kann auch über das Kontextmenü des Tools Net discover aufgebaut werden (siehe Kapitel: 3.2.4)
- ❗ Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Kapitel 4.7 enthalten.

Die Daten werden in folgender Ordnerstruktur abgelegt:

Dateiname: `/ext/Log/<Jahr>/<Monat>/Meter_<Datum>.csv`

Beispiel: `/ext/Log/2019/07/Meter_20190527.csv`

Die in Spitzklammern gesetzten Felder bezeichnen entsprechend das Jahr, den Monat und das Datum zum Zeitpunkt der Erstellung der Logdatei (UTC-Zeit). Das Datum ist in der Notation JJJMMTT (Jahr/Monat/Tag) definiert.

Innerhalb dieses Verzeichnisses können die verfügbaren Logdaten heruntergeladen bzw. auch Logdaten aus vorhergehenden Tagen gelöscht werden.

- ✔ Für den Abruf der Logdaten sollte der Nutzer ftp aus der Standardnutzerkonfiguration Verwendung finden, weil dieser direkt für den Abruf der Logdaten mit spezifischen Zugriffsrechten konfiguriert ist.
- ❗ Wird während des Loggings die Speicherkapazität der Speicherkarte (Verzeichnis `/ext`) erreicht, werden ältere Daten automatisch gelöscht.
- ➔ Diese Dokumentation bezieht sich auf die Protokollversionen 3 und höher. Bezüglich anderer Protokollformate (Kompatibilität mit vorhandenen Systemen) kontaktieren Sie bitte unseren Support: E-Mail: support@solvimus.de

6.2.3 XML-Push

Zur Anbindung des MUC.easy^{plus} an einen externen Webserver oder an ein applikationsspezifisches System, eignet sich die Übertragung der Daten über eine generische TCP-Verbindung, die auch optional verschlüsselt aufgebaut werden kann. Im Tab **Server** wird hierzu entweder *XML TCP* oder *XML TLS* gewählt. Die XML-Zählerdaten werden mit HTTP-Header übertragen, sofern ein Pfad im Parameter **Directory** definiert ist (z. B.: `/`, `/data`). Ist der Parameter leer werden nur die reinen XML-Daten übermittelt. Das XML-Format ist im Kapitel 6.3.3 näher spezifiziert.

- ❗ Bei der Verwendung einer verschlüsselten Kommunikation müssen manuell folgende Zertifikatsdateien in das Verzeichnis `/app/` übertragen werden (s. Kapitel: 8.3):
 - Server Zertifikat (RFC4945): `cacert.pem`
 - Client Zertifikat (RFC3280): `clicert.pem`
 - Client Schlüssel (RFC5958): `clikey.pem`

6.2.4 E-Mail (SMTP)

Alternativ können die XML-Daten direkt als E-Mail zugestellt werden. Als WAN-Modus muss *SMTP* ausgewählt werden. Hierzu muss ein E-Mail-Server entsprechend konfiguriert werden, um die Daten entgegenzunehmen und ggf. an eine Zieladresse weiterzuleiten. Der Betreff der generierten E-Mail ist folgendermaßen spezifiziert:

Betreff: MUC.easy^{plus} ID:<ID>, Timestamp: <Zeitstempel> (<Index>)
 Beispiel: MUC.easy^{plus} ID:6891d0800e62, Timestamp: 1558949168

Die in Spitzklammern gesetzten Felder bezeichnen entsprechend die Seriennummer des MUC.easy^{plus} (ID), den Zeitstempel (Unix-Timestamp) zum Beginn des Datenversands und einen Index, der ggf. zusätzlich innerhalb eines Übertragungsintervalls versendete E-Mails kennzeichnet.

Die Seriennummer wird hierbei hexadezimal dargestellt (entspricht der Seriennummer auf der Webseite im Tab General), bei Protokollversionen kleiner 5 erfolgt die Darstellung dezimal (konvertiert aus BCD-Notation).

Die XML-Daten selbst werden im E-Mail-Text-Bereich übertragen.

6.3 Zählerdatenformat

Die Zählerdaten können u. a. im XML-Format über eine TCP-Verbindung oder im CSV-Format über eine FTP-Verbindung übertragen werden, wobei die CSV-Daten für den FTP-Abruf auch lokal geloggt werden können.

- ✓ Nach einem Softwareupdate (s. Kapitel: 8.1) eines älteren MUC.easy^{plus} behält dieser die kompatible Protokollversion bei, sofern diese nicht auf der Webseite im Tab Configuration geändert wird.
- ➔ Das Abrufen von Daten per Modbus-Protokoll ist optional möglich. Kontaktieren Sie dazu bitte unseren Support: E-Mail: support@solvimus.de

6.3.1 Vordefinierte Medientypen, Messtypen und Einheiten

Die innerhalb der Zählerdatenformate spezifizierten Medientypen bzw. Einheiten sind in der Norm EN 13757-3 vordefiniert.

Folgende Tabelle enthält die vordefinierten Werte für die Medium-Id.

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
0	Other	Sonstiges
1	Oil	Öl
2	Electricity	Elektrizität
3	Gas	Gas
4	Heat (outlet)	Wärme
5	Steam	Dampf
6	Warm water	Warmwasser
7	Water	Wasser
8	Heat cost allocator	Heizkostenverteiler
9	Compressed air	Druckluft
10	Cooling (outlet)	Kältezähler (Rücklauf)
11	Cooling (inlet)	Kältezähler (Vorlauf)
12	Heat (inlet)	Wärme (Vorlauf)
13	Combined heat / cooling	Wärme- / Kältezähler
14	Bus / System component	Bus- / Systemkomponente
15	Unknown medium	Unbekanntes Medium
16 - 19	Reserved	Reserviert
20	Calorific value	Heiz- / Brennwert
21	Hot water	Heißwasser
22	Cold water	Kaltwasser
23	Dual register (hot/cold) water	Doppelregister-Wasserzähler
24	Pressure	Druck
25	A/D Converter	A/D-Umsetzer
26	Smoke detector	Rauchmelder
27	Room sensor	Raumsensor
28	Gas detector	Gasdetektor
29 - 31	Reserved	Reserviert
32	Breaker (electricity)	Unterbrecher (Elektrizität)
33	Valve (gas or water)	Ventil (Gas oder Wasser)
34 - 36	Reserved	Reserviert

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
37	Customer unit	Kundeneinheit (Anzeigegerät)
38 - 39	Reserved	Reserviert
40	Waste water	Abwasser
41	Waste	Abfall
42	Carbon dioxide	Kohlendioxid
43 - 48	Reserved	Reserviert
49	Communication controller	Kommunikationssteuergeräte
50	Unidirectional repeater	Unidirektionalen Repeater
51	Bidirectional repeater	Bidirektionalen Repeater
52 - 53	Reserved	Reserviert
54	Radio converter (system side)	Funkumsetzer (systemseitig)
55	Radio converter (meter side)	Funkumsetzer (zählerseitig)
56 - 255	Reserved	Reserviert

Tabelle 19: Medientypen

Folgende Tabelle enthält die vordefinierten Messtypen (Beschreibungen zum Messwert). Zusätzlich können je nach Zählerschnittstelle auch eigene textbasierte Messtypen (Indikation mittels Index 31) konfiguriert sein.

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
0	None	Keine
1	Error flags (Device type specific)	Fehler-Flags (Gerätetypspezifisch)
2	Digital output	Digitaler Ausgang
3	Special supplier information	Besondere Lieferanteninformationen
4	Credit	Guthaben (örtliche Währungseinheit)
5	Debit	Soll (örtliche Währungseinheit)
6	Volts	Spannung (V)
7	Ampere	Strom (A)
8	Reserved	Reserviert
9	Energy	Energie
10	Volume	Volumen
11	Mass	Masse
12	Operating time	Laufzeit
13	On time	Betriebsdauer
14	Power	Leistung
15	Volume flow	Durchflussmenge
16	Volume flow ext	Erweiterung Durchflussmenge
17	Mass flow	Massestrom
18	Return temperature	Rücklauftemperatur
19	Flow temperature	Vorlauftemperatur
20	Temperature difference	Temperaturdifferenz
21	External temperature	Außentemperatur
22	Pressure	Druck
23	Timestamp	Zeitstempel
24	Time	Zeit
25	Units for H. C. A.	Einheiten für HKV
26	Averaging duration	Mittelungsdauer
27	Actuality duration	Aktualitätsdauer
28	Identification	Erweiterte Identifikation
29	Fabrication	Fabrikationsnummer
30	Address	Adresse
31	Meter specific description (text based)	Zählerspezifische Beschreibung (textbasiert)
32	Digital input	Digitaler Eingang
33	Software version	Softwareversion
34	Access number	Telegrammidentifikation
35	Device type	Gerätetyp
36	Manufacturer	Hersteller
37	Parameter set identification	Identifikation des Parametersatzes
38	Model / Version	Modell / Version
39	Hardware version	Hardware-Versionsnummer
40	Metrology (firmware) version	Versionsnummer der Messtechnik (Firmware)
41	Customer location	Standort des Kunden
42	Customer	Kunde
43	Access code user	Zugangscode Nutzer
44	Access code operator	Zugangscode Betreiber
45	Access code system operator	Zugangscode Systembetreiber
46	Access code developer	Zugangscode Entwickler
47	Password	Passwort
48	Error mask	Fehlermaske
49	Baud rate	Baudrate
50	Response delay time	Ansprechverzögerungszeit
51	Retry	Wiederholung
52	Remote control (device specific)	Fernsteuerung (gerätespezifisch)
53	First storagenum.for cyclic storage	Erste Speichernummer für zyklische Speicherung

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
54	Last storagenum. for cyclic storage	Letzte Speichernummer für zyklische Speicherung
55	Size of storage block	Größe des Speicherblocks
56	Storage interval	Speicherintervall
57	Vendor specific data	Betreiberspezifische Daten
58	Time point	Zeitpunkt
59	Duration since last readout	Zeit seit letztem Auslesen
60	Start of tariff	Beginn des Tarifs
61	Duration of tariff	Dauer des Tarifs
62	Period of tariff	Tarifzeitraum
63	No VIF	Kein VIF
64	wM-Bus data container	Datencontainer für Wireless-M-Bus-Protokoll
65	Data transmit interval	Nennintervall der Datenübertragungen
66	Reset counter	Resetzähler
67	Cumulation counter	Kumulationszähler
68	Control signal	Steuersignal
69	Day of week	Wochentag
70	Week number	Wochennummer
71	Time point of day change	Zeitpunkt des Tageswechsels
72	State of parameter activation	Zustand der Parameteraktivierung
73	Duration since last cumulation	Dauer seit letzter Kumulierung
74	Operating time battery	Betriebszeit Batterie
75	Battery change	Batteriewechsel (Datum und Uhrzeit)
76	RSSI	RSSI (Empfangspegel)
77	Day light saving	Sommerzeit
78	Listening window management	Verwaltung des Empfangsfensters
79	Remaining battery life time	Verbleibende Lebensdauer der Batterie
80	Stop counter	Anzahl der Male, die der Zähler angehalten wurde
81	Vendor specific data container	Datencontainer für herstellerspezifisches Protokoll
82	Reactive energy	Blindenergie
83	Reactive power	Blindleistung
84	Relative humidity	Relative Feuchte
85	Phase voltage to voltage	Phase U/U (Spannung-Spannung)
86	Phase voltage to current	Phase U/I (Spannung-Strom)
87	Frequency	Frequenz
88	Cold/Warm Temperature limit	Kalt-Warm-Temperaturgrenze
89	Cumulative count max. power	Kumulationszahl max. Leistung
90	Remaining readout requests	Verbleibende Zählerauslesungen
91	Meter status byte	Zähler Statusbyte
92	Apparent energy	Scheinenergie
93	Apparent power	Scheinleistung
94	Security key	Sicherheitsschlüssel
95	Data frame	Datenrahmen bzw. -paket
96 - 255	Reserved	Reserviert

Tabelle 20: Messtypen

Folgende Tabelle enthält die vordefinierten Einheiten. Zusätzlich können je nach Zählerschnittstelle auch eigene Einheitenfelder konfiguriert werden.

Index	Einheit	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
0	None	None	Keine
1	Bin	Binary	Binär
2	Cur	Local currency units	Örtliche Währungseinheit
3	V	Volt	Volt
4	A	Ampere	Ampere
5	Wh	Watt hour	Wattstunden
6	J	Joule	Joule
7	m ³	Cubic meter	Kubikmeter
8	kg	Kilogram	Kilogramm
9	s	Second	Sekunde
10	min	Minute	Minute
11	h	Hour	Stunde
12	d	Day	Tag
13	W	Watt	Watt
14	J/h	Joule per Hour	Joule pro Stunde
15	m ³ /h	Cubic meter per hour	Kubikmeter pro Stunde
16	m ³ /min	Cubic meter per minute	Kubikmeter pro Minute
17	m ³ /s	Cubic meter per second	Kubikmeter pro Sekunde
18	kg/h	Kilogram per hour	Kilogramm pro Stunde
19	Degree C	Degree celsius	Grad Celsius
20	K	Kelvin	Kelvin
21	Bar	Bar	Bar
22		Dimensionless	Dimensionslos
23 - 24	Res	Reserved	Reserviert
25	UTC	UTC	UTC

Index	Einheit	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
26	bd	Baud	Baudrate
27	bt	Bit time	Bitzeit
28	mon	Month	Monat
29	y	Year	Jahr
30		Day of week	Wochentag
31	dBm	dBm	Dezibel
32	Bin	Bin	Binär (Sommerzeit)
33	Bin	Bin	Binär (Verwaltung des Empfangsfensters)
34	kVARh	Kilo voltampere reactive hour	Kilo Voltampere Reaktiv Stunden
35	kVAR	Kilo voltampere reactive	Kilo Voltampere Reaktiv
36	cal	Calorie	Kalorie
37	%	Percent	Prozent
38	ft^3	Cubic feet	Kubikfuß
39	Degree	Degree	Grad
40	Hz	Hertz	Hertz
41	kBTU	Kilo british thermal unit	Kilo britische Wärmeinheit
42	mBTU/s	Milli british thermal unit per second	Milli britische Wärmeinheit pro Sekunde
43	US gal	US gallon	US Gallionen
44	US gal/s	US gallon per second	US Gallionen pro Sekunde
45	US gal/min	US gallon per minute	US Gallionen pro Minute
46	US gal/h	US gallon per hour	US Gallionen pro Stunde
47	Degree F	Degree Fahrenheit	Grad Fahrenheit
48 - 255	Res	Reserved	Reserviert

Tabelle 21: Einheiten

6.3.2 CSV-Format

Die CSV-Daten können über den Schalter **CSV log active** im Tab **Configuration** lokal auf dem MUC.easy^{plus} gespeichert oder über die Modi *FTP client (active)* oder *FTP client (passive)* im Tab **Server** an einen FTP-Server übertragen werden. Über die Protokollversion im Tab **Configuration** lässt sich eine spezifische Protokollversion zur Übertragung der CSV-Daten festlegen (siehe Tabelle 23: Daten in verschiedenen CSV-Versionen).

Die CSV-Daten haben folgendes Format:

Spaltenname / Header	Bedeutung
Zähler:	
Timestamp	Unix-Zeitstempel (UTC) des MUC.easy ^{plus} zum Zeitpunkt des Auslesens
Deviceld	ID des Zählers, zusammengesetzt aus Herstellerkennung, Seriennummer, Versionsnummer und Medientyp
Link	Primäradresse des Zählers bzw. RSSI für wM-Bus-Zähler
User	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählers (konfiguriert im Tab Meter)
Zählerwert:	
ValueX	Zählerwert (vom Zähler übermittelt)
ScaleX	Skalierungsfaktor in wissenschaftlicher Notation (vom Zähler übermittelt)
UnitX	Einheit, siehe zweite Spalte in Tabelle 21: Einheiten im Kapitel 6.3.1 (vom Zähler übermittelt)
DescriptionX	Beschreibung, siehe zweite Spalte in Tabelle 20: Messtypen im Kapitel 6.3.1 (vom Zähler übermittelt)
UserX	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählerwerts (Konfiguriert im Tab Meter)
TimestampX	Der vom Zähler übermittelte Zeitstempel, bzw. 0, wenn nicht verfügbar
ObisidX	OBIS-ID (konfiguriert im Tab Meter)

Tabelle 22: CSV-Format

Die erste Zeile der CSV-Daten beinhaltet ab der Version 2 den CSV-Header, der entsprechend der Spaltennamen aus der vorhergehenden der Tabelle gebildet wird. In den folgenden Zeilen werden jeweils die Daten eines Zählers zu einem bestimmten Auslesezeitpunkt encodiert.

Die ersten Spalten eines Zeileneintrags beinhalten Daten zum Zähler, unter anderem die Zähleridentifikation (Adresse) und den Auslesezeitpunkt der Daten. Die übrigen Spalten werden entsprechend der konfigurierten Zähler bzw. Zählerwertanzahl dynamisch eingefügt, wobei ausgehend von 0 die Zählerwerte (z. B.: *Value0*) eingefügt werden.

Folgende Tabelle veranschaulicht die unterschiedlichen Protokollversionen:

Spalte	Beschreibung	Ver.0	Ver.1	Ver.2	Ver.3	Ver.4	Ver.5	Ver.6	Ver.7
Index	Indiziert die unterschiedlichen Geräte innerhalb einer CSV-Datei							x	x
Timestamp	Zeitpunkt der Auslesung	x	x	x	x	x	x	x	x
Deviceld	Zähler-Identifizierung	x	x	x	x	x	x	x	x
Link	Primäradresse oder RSSI					x	x	x	x
User	User label des Zählers (Tab Meter)						x	x	x
Indexx	Indiziert die unterschiedlichen Zählerwerte eines Zählers							x	x

Valuex	Numerischer Wert des Zählerwerts	X	X	X	X	X	X	X	X
Scalex	Skalierung des Zählerwerts	X	X	X	X	X	X	X	X
Unitx	Einheit des Zählerwerts	X	X	X	X	X	X	X	X
Descriptionx	Beschreibung des Zählerwerts	X	X	X	X	X	X	X	X
Userx	User label des Zählerwerts (Tab Meter)			X	X	X	X	X	X
Timestampx	Zeitstempel des Zählerwerts			X	X	X	X	X	X
Obisidx	OBIS-ID des Zählerwerts		X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 23: Daten in verschiedenen CSV-Versionen

Ein Beispieldatensatz der CSV-Daten in der Version 3 zeigt folgende Abbildung:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Timestamp	DeviceId	Value0	Scale0	Unit0	Description0	User0	Timestamp0	ObisId0	Value1	Scale1	Unit1	Description1
2	1370135021	EMU-000238	987	1,00E+00	Wh	Energy		0					
3	1370135025	EMH-003898	18354	1,00E+00	h	On Time		1339357800		24214	1,00E+01	Wh	Energy
4	1370135028	ZRM-314040	90	1,00E-03	m^3	Volume	label5	1369836720		1943	1,00E-02	Grad C	Flow Tempe
5	1370135030	LUG-6666020	436	1,00E+03	Wh	Energy	label 1	1370141940	1-0:0.0.0*0	650	1,00E-03	m^3/h	Volume Flow
6	1370135031		245	1,00E-03	m^3				0-0-2:2.0.0*0				
7	1370200016	EMU-000238	987	1,00E+00	Wh	Energy		0					
8	1370200020	EMH-003898	18373	1,00E+00	h	On Time		1339422780		24228	1,00E+01	Wh	Energy
9	1370200022	ZRM-314040	90	1,00E-03	m^3	Volume	label5	1369901700		1945	1,00E-02	Grad C	Flow Tempe
10	1370200025	LUG-6666020	436	1,00E+03	Wh	Energy	label 1	1370206920	1-0:0.0.0*0	650	1,00E-03	m^3/h	Volume Flow
11	1370200026		245	1,00E-03	m^3				0-0-2:2.0.0*0				
12													
13													

Abbildung 24: Ausschnitt einer CSV-Logdatei


6.3.3 XML-Format

Die Zählerdaten können im XML-Format über eine verschlüsselte (*XML TLS*) bzw. eine unverschlüsselte (*XML TCP*) Verbindung übertragen werden. Über die Protokollversion im Tab **Configuration** lässt sich eine spezifische Protokollversion zur Übertragung der XML-Daten festlegen.

Das Format ist folgendermaßen spezifiziert:

Eintrag	Attribut	Bedeutung
interface		Beinhaltet ein komplettes Paket mit ein oder mehreren muc-Einträgen
	MESSAGE_TYPE	Spezifiziert den Typ des Pakets: 1
muc		Beinhaltet die Daten zu jeweils einem MUC.easy ^{plus} mit entsprechenden meter-Einträgen
	MUC_ID	Hexadezimale Notation der Seriennummer des MUC.easy ^{plus} (Entspricht der Seriennummer auf der Webseite im Tab General), bei älteren Protokollversionen (siehe Tabelle 25: Daten in verschiedenen XML-Versionen) erfolgt eine dezimale Notation (konvertiert aus dem HEX-Wert)
	VERSION	Protokollversion
	TIMESTAMP	UNIX-Zeit (UTC) zum Sendzeitpunkt
meter		Umfasst ein oder mehrere data-Einträge zu einem Zähler
	INTERFACE	1: SO 2: M-Bus 5: wM-Bus 6: DLERS
	MEDIUM	Siehe zweite Spalte in Tabelle 19: Medientypen im Kapitel 6.3.1
	METER_ID	Seriennummer des Zählers
data	USER	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählers (Konfiguriert im Tab Meter)
		Beinhaltet in den jeweiligen Einträgen (entry) ein oder mehrere Messwerte eines Typs, die über die Attribute spezifiziert werden.
	OBIS_ID	Wie in OBIS-Spezifikation festgelegt. Wird über die Webseite konfiguriert.
	DESCRIPTION	Siehe zweite Spalte in Tabelle 20: Messtypen im Kapitel 6.3.1
	UNIT	Siehe zweite Spalte in Tabelle 21: Einheiten im Kapitel 6.3.1
	SCALE	Vorzeichenbehafteter Skalierungsfaktor (wissenschaftliche Notation)
entry	USER	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählerwerts (Konfiguriert im Tab Meter)
		Dateneintrag bestehend aus einem Zeitstempel (T) und einem Messwert (VAL)
	parameter	Beinhaltet einen Parameterwert
parameter	NAME="T"	Der zugehörige Parameterwert stellt die UNIX-Zeit (UTC) zum Zeitpunkt der Messung dar (wird vom Zähler mit dem Messwert übermittelt, sonst Systemzeit des MUC.easy ^{plus})
	NAME="T_MUC"	Der zugehörige Parameterwert stellt die UNIX-Zeit (UTC) des MUC.easy ^{plus} zum Empfangszeitpunkt der Messdaten.
	NAME="VAL"	Der zugehörige Parameterwert stellt den Messwert dar, der in data spezifiziert wurde

Tabelle 24: Format der XML-Daten

 Wird bei der Konfiguration der WAN-Schnittstelle der Directory-Parameter gesetzt, werden die Daten als http-Post-Request versendet.

Folgende Tabelle veranschaulicht die unterschiedlichen Protokollversionen:

Eintrag	Attribut	Ver.0	Ver.1	Ver.2	Ver.3	Ver.4	Ver.5	Ver.6	Ver.7
interface		x	x	x	x	x	x	x	x
	MESSAGE_TYPE	x	x	x	x	x	x	x	x
muc		x	x	x	x	x	x	x	x
	MUC_ID	Dezimal	Dezimal	HEX	HEX	HEX	HEX	HEX	HEX
	VERSION	1f1	1f2	1f3	1f4	1f5	1f6	1f7	1f8
	TIMESTAMP	x	x	x	x	x	x	x	x
meter		x	x	x	x	x	x	x	x
	INTERFACE	x	x	x	x	x	x	x	x
	METER_ID	x	x	x	x	x	x	x	x
	MEDIUM	x	x	x	x	x	x	x	x
	MAN								x
	VER								x
	MED								x
	USER						x	x	x
data		x	x	x	x	x	x	x	x
	OBIS_ID	x	x	x	x	x	x	x	x
	DESCRIPTION	x	x	x	x	x	x	x	x
	UNIT	x	x	x	x	x	x	x	x
	SCALE	x	x	x	x	x	x	x	x
	USER						x	x	x
entry		x	x	x	x	x	x	x	x
parameter		x	x	x	x	x	x	x	x
	NAME="T"	x	x	x	x	x	x	x	x
	NAME="T_MUC"	x	x	x	x	x	x	x	x
	NAME="VAL"	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabelle 25: Daten in verschiedenen XML-Versionen

Ein XML-Beispielpaket nach Version 3 sieht wie folgt aus:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<interface MESSAGE_TYPE="2">
  <muc MUC_ID="13fd0" VERSION="1f4" TIMESTAMP="1252004322">
    <meter METER_ID="92752244" INTERFACE="05">
      <data DESCRIPTION="VOLUME" UNIT="m^3" SCALE="0.001" MEDIUM="WATER"
OBIS_ID="8-0:1.0.0*255">
        <entry>
          <parameter NAME="T">1253000282</parameter>
          <parameter NAME="T_MUC">1253000282</parameter>
          <parameter NAME="VAL">2850427</parameter>
        </entry>
        <entry>
          <parameter NAME="T">1253000482</parameter>
          <parameter NAME="T_MUC">1253000482</parameter>
          <parameter NAME="VAL">2850428</parameter>
        </entry>
      </data>
      <data ...>
        ...
      </data>
    </meter>
  </meter ...>
  ...
</meter>
</muc>
</interface>
```

6.3.4 Modbus Registerlayout

Dieses Kapitel beschreibt die Modbus-Registerspezifikation. Diese arbeiten mit einem festen Raster von jeweils 10 Modbus-Registern.

- Die Registeradressen werden ausgehend vom Wert 0 gezählt.

- ❗ Bei Datentypen, die mehr als ein Register umfassen, wird das höherwertige Datenwort an der niedrigeren Adresse encodiert.
- ❗ Die Modbus-Register werden über den Funktionscode 0x03 (Read holding register) ausgelesen.
- ✅ Im Modbus-Protokoll werden die Daten als Integer- oder Float-Wert übermittelt. Andere Datenformate, welche beim M-Bus spezifiziert sind (z. B.: BCD), werden intern vor der Übertragung bereits in Integer-Werte gewandelt.

Die 10 Modbus-Register ab Adresse 0 sind Statusregister des MUC.easy^{plus} und sind entsprechend der folgenden Tabelle definiert.

Adresse	Bezeichnung	Datenbreite	Beschreibung / Bemerkung
0 - 1	Seriennummer	32 Bit	Die Seriennummer wird hexadezimal encodiert.
2	Protokollversion	16 Bit	Protokollversion der Modbusdaten (Wert=1)
3	Version	16 Bit	Softwareversion des Gateways (Integerwert)
4 - 5	Zeitstempel	32 Bit	Unix-Zeitstempel zum Zeitpunkt der letzten Zählerauslesung. Hierfür muss die Uhrzeit im Gerät korrekt gesetzt sein (manuell oder SNTP).
6	Reserviert		Reserviert
7	Typfeld / Reserviert	16 Bit	Das Typfeld (Wert 1 für Gateway-Eintrag) wird im höherwertigen Byte übertragen. Das niederwertige Byte ist reserviert.
8 - 9	Reserviert		Reserviert

Tabelle 26: Modbus-Register für den MUC.easy^{plus}

Die 10 Modbus-Register eines Zählereintrags sind entsprechend der folgenden Tabelle definiert, wobei das Offset zur konfigurierten Modbus-Adresse hinzuaddiert werden muss.

Offset	Bezeichnung	Datenbreite	Beschreibung / Bemerkung
0 - 1	Seriennummer	32 Bit	Die Seriennummer wird als Integer und nicht als BCD encodiert. Diese darf nur Dezimalziffern enthalten.
2	Herstellerkennung	16 Bit	Die Encodierung der Herstellerkennung erfolgt über einzelne Bitbereiche: Bits 10 - 14: Erstes Zeichen, Bits 5 - 9: Zweites Zeichen und Bits 0 - 4: Drittes Zeichen. Aus den einzelnen Zahlenwerten (Signifikantes Bit an der höchsten Position) ergibt sich das jeweilige Zeichen, gezählt ausgehend vom Buchstaben „A“ mit dem Wert 1.
3	Version / Medium	16 Bit	Die Zählerversion wird im höherwertigen Byte und die Medium-ID im niederwertigen Byte des Registers encodiert. Das Medium wird anhand Tabelle 19: Medientypen im Kapitel 6.3.1 zugeordnet. Der übertragene Wert entspricht dem Index.
4 - 5	Zeitstempel	32 Bit	Unix-Zeitstempel zum Zeitpunkt der letzten Zählerauslesung. Hierfür muss die Uhrzeit im Gerät korrekt gesetzt sein (manuell oder SNTP)
6	Reserviert		Reserviert
7	Typfeld / Reserviert	16 Bit	Das Typfeld (Wert 2 für Zähler-Eintrag) wird im höherwertigen Byte übertragen. Das niederwertige Byte ist reserviert
8	Flags	16	Bit 0: Wert 1: Zähler nicht ausgelesen, Wert 0: Zähler korrekt ausgelesen Bit 1: Wert 1: Nicht alle Zählerwerte aktuell, Wert 0: Alle Zählerwerte aktuell Bit 2-7: Reserviert
9	Reserviert		Reserviert

Tabelle 27: Modbus-Register für Zähler

Die 10 Modbus-Register eines Zählerwerteintrags sind entsprechend der folgenden Tabelle definiert, wobei das Offset zur konfigurierten Modbus-Adresse hinzuaddiert werden muss:

Offset	Bezeichnung	Datenbreite	Beschreibung / Bemerkung
0 - 3	Zählerwert	64 Bit	Vorzeichenbehafteter, ganzzahliger Zählerwert (unkaliert)
4 - 5	Zählerwert	32 Bit	Gleitkomma-Zählerwert (skaliert zur Einheit im Register 7), IEEE 754
6	Skalierungsfaktor	16 Bit	Vorzeichenbehafteter Skalierungsfaktor zur Basis 10
7	Typfeld / Einheit	16 Bit	Das Typfeld (Wert 0 für Zählerwert-Eintrag) wird im höherwertigen Byte übertragen. Im niederwertigen Byte wird die Einheit übertragen. Diese wird anhand Tabelle 21: Einheiten im Kapitel 6.3.1 zugeordnet. Der übertragene Wert entspricht dem Index.
8 - 9	Zeitstempel	32 Bit	Unix-Zeitstempel, der durch den Zähler bereitgestellt wird. Falls der Zähler keine Zeitwerte übermittelt, ist dieser Zeitstempel 0.

Tabelle 28: Modbus-Register für Zählerwerte

Die folgende Abbildung zeigt eine Beispielkonfiguration der Modbus-Adressen über die Weboberfläche:

MBus	66600106	LUG	Heat (outlet)	2					10
					4	1e+0	s	Actuality Duration	0
					4	1e+0	s	Averaging Duration	0
					267	1e+3	Wh	Energy	20
					372876	1e-2	m³	Volume	0
					0	1e+2	W	Power	0

Abbildung 25: Konfigurierte Modbus-Register auf der Webseite

Dem Modbus-Master werden in diesem Beispiel folgende Daten übermittelt.

Adresse	Wert	Bezeichnung	Dekodierter Wert
Gateway			
0	0x0002	Seriennummer	0x0002993A
1	0x993A		
2	0x0001	Protokollversion	1
3	0x006F	Version	Version = 0x006F = 111 → v1.11
4	0x519C	Zeitstempel	0x519CC16D = 1369227629 =
5	0xC16D		Mittwoch, 22. Mai 2013, 15:00:29 GMT+2
6	0x0000	Reserviert	
7	0x0100	Typfeld / Reserviert	Typ = 1 → Gatewayeintrag
8	0x0000	Reserviert	
9	0x0000	Reserviert	
Zählereintrag			
10	0x03F8	Seriennummer	0x03F83CAA = 66600106
11	0x3CAA		
12	0x32A7	Herstellerkennung	0x32A7 = '0011.0010.1010.0111' 1. Zeichen: '011.00' → 0x0C = 12 → L 2. Zeichen: '10.101' → 0x15 = 21 → U 3. Zeichen: '0.0111' → 0x07 = 7 → G
13	0x0204	Version / Medium	Version = 2 Medium = 4 = Heat (outlet)
14	0x519C	Zeitstempel	0x519CC16D = 1369227629 =
15	0xC16D		Mittwoch, 22. Mai 2013, 15:00:29 GMT+2
16	0x0000	Reserviert	
17	0x0200	Typfeld / Reserviert	Typ = 2 → Zählereintrag
18	0x0000	Reserviert	
19	0x0000	Reserviert	
Zählerwerteintrag			
20	0x0000	Zählerwert (Ganzzahl)	0x000000000000010B = 267
21	0x0000		Resultierender Zählerwert: 267 * 10 ³ Wh
22	0x0000		
23	0x010B		
24	0x4882	Zählerwert (Gleitkomma)	0x48825F00 = 267000.000000 Wh
25	0x5F00		
26	0x0003	Skalierungsfaktor	Faktor = 10 ³
27	0x0005	Typfeld / Einheit	Typ = 0 → Zählerwerteintrag Einheit = 5 → Wh
28	0x519C	Zeitstempel	0x519CBBB3 = 1369226163 =
29	0xBBB3		Mittwoch, 22. Mai 2013, 14:36:03 GMT+2

Tabelle 29: Beispieldaten für Modbus TCP

6.3.5 Reduziertes Registerlayout

Mittels der Option *Modbus float-only* im Tab Server (siehe Kapitel 4.5) kann der MUC.easy^{plus} auf ein reduziertes Registerlayout umgeschaltet werden.

Für die Zählereinträge und Zählerwerteinträge stehen dann jeweils 2 Modbus-Register (32 Bit) zur Verfügung.

Der Zählereintrag umfasst lediglich die Seriennummer des Zählers und ist wie folgt formatiert:

Offset	Bezeichnung	Datenbreite	Beschreibung / Bemerkung
0 - 1	Seriennummer	32 Bit	Die Seriennummer wird als Integer und nicht als BCD encodiert. Diese darf nur Dezimalziffern enthalten.

Tabelle 30: Zählereintrag bei reduziertem Modbus-Registerlayout

Der Zählerwerteintrag umfasst lediglich den skalierten Gleitkommawert, welcher aus den Ganzzahlwerten des Zählers errechnet wird, sofern dieser keinen Gleitkommawert liefert. Der Zählerwert ist wie folgt formatiert:

Offset	Bezeichnung	Datenbreite	Beschreibung / Bemerkung
0 - 1	Zählerwert	32 Bit	Gleitkomma-Zählerwert (skaliert), IEEE 754

Tabelle 31: Zählerwerteintrag bei reduziertem Modbus-Registerlayout

- ✓ Die Byte-Order beträgt bei Modbus TCP immer MSB (most significant byte) first.
- ✓ Die Word-Order beträgt standardmäßig MSW (most significant word) first und kann durch die Option *Modbus swap* im Tab **Server** auf LSW (least significant word) first umgeschaltet werden (siehe Kapitel 4.5).

7 Fehlerbehebung

Für den Fall, dass der MUC.easy^{plus} nicht korrekt, wie in diesem Dokument beschrieben, arbeitet, ist es sinnvoll das Fehlverhalten entsprechend einzugrenzen, um Abhilfe zu schaffen und die volle Funktionalität wiederherzustellen.

7.1 Hardware Fehler

7.1.1 Alle LEDs bleiben dunkel, das Gerät reagiert nicht.

- ✘ **ACHTUNG LEBENSGEFAHR:** Die Prüfung der Spannungsversorgung darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

Schalten Sie die Spannungsversorgung aus. Entfernen Sie alle Kabel und Antennen außer der Spannungsversorgung. Schalten Sie nun die Spannungsversorgung zu und prüfen Sie den Spannungslevel von 90 bis 260 VAC.

Stellen Sie sicher, dass keine Fehler durch die Infrastruktur, Schutzschalter bzw. die Sicherungsautomaten des Leitungsnetzes hervorgerufen werden. Testen Sie den MUC.easy^{plus} ggf. unter Laborbedingungen.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.1.2 Die Power-LED blinkt grün.

Schalten Sie die Spannungsversorgung ab. Entfernen Sie alle Kabel und Antennen außer der Spannungsversorgung. Schalten Sie nun die Spannungsversorgung zu und prüfen Sie, ob die Power-LED nun dauerhaft leuchtet.

Schließen Sie nun nach und nach alle Kabel und Antennen wieder an und prüfen Sie nach jedem Schritt, ob die Power-LED auch weiterhin dauerhaft leuchtet.

Tritt der Fehler konkret bei der Verbindung eines spezifischen Kabels auf, prüfen Sie dieses genauer. Es kann ein Fehler in der externen Beschaltung, z. B. Kurzschluss oder Überlast, vorliegen. Tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.2 Netzwerkfehler

7.2.1 Keine Netzwerkverbindung

Prüfen Sie mit unserem Tool net discover, ob das Gerät angezeigt wird.

Besteht keine Netzwerkverbindung zum MUC.easy^{plus}, führen Sie zunächst einen Ping-Verbindungstest durch (s. Kapitel: 3.2.2).

Wurde keine Ping-Antwort empfangen, testen Sie den MUC.easy^{plus} über eine direkte Netzwerkverbindung mit einem PC, sofern der MUC.easy^{plus} über ein größeres Netzwerk angebunden wurde. Bei einer direkten Verbindung zwischen PC und MUC.easy^{plus} muss je nach Funktionsweise der Gegenstelle u. U. ein Cross-Over-Kabel eingesetzt werden.

Prüfen Sie die physische Netzwerkverbindung zwischen MUC.easy^{plus} und PC, ob die Kabel korrekt verbunden bzw. eingesteckt sind.

Direkt am Netzwerkanschluss muss die Active-LED von Zeit zu Zeit grün blinken. Prüfen Sie auch die entsprechenden LEDs an der Gegenstelle (PC, Hub etc.). Ggf. sollte der Verbindungstest mit getauschten Kabeln wiederholt werden.

Leuchten alle LEDs korrekt, prüfen Sie, ob der MUC.easy^{plus} im Tool Net discover zu finden ist (s. Kapitel: 3.1). Hierfür muss das MUC.easy^{plus} über ein lokales Netzwerk mit dem PC verbunden sein.

Falls der zu suchende MUC.easy^{plus} nicht in der Liste (Zuordnung über Seriennummer) zu sehen ist, stellen Sie sicher, dass die Kommunikation nicht durch eine Firewall unterbunden wird.

Wird der MUC.easy^{plus} in der Liste angezeigt, konfigurieren Sie diesen mit einer eindeutigen IP-Adresse, die im lokalen Netzwerk verfügbar ist (s. Kapitel: 3.2.1). Wenden Sie sich hierzu an Ihren Netzwerkadministrator.

Bei einer direkten Verbindung zwischen PC und Netzwerk kann folgende Beispielkonfiguration verwendet werden, sofern keine anderen Teilnehmer mit dem Netzwerk verbunden sind:

PC	
IP	192.168.1.10
Netzwerkmaske	255.255.255.0
MUC.easy ^{plus}	
IP	192.168.1.101
Netzwerkmaske	255.255.255.0

Tabelle 32: Beispieleinstellung IP-Adressen

Lassen sich die Zugriffsprobleme nicht beheben wenden, Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.2.2 Auf den MUC.easy^{plus} kann nicht per Website bzw. FTP(S) zugegriffen werden

Falls mit einem Browser kein Zugriff auf den MUC.easy^{plus} möglich ist, führen Sie zunächst einen Ping-Verbindungstest (s. Kapitel: 3.2.2) durch oder loggen sich testweise über FTPS (s. Kapitel: 8.3) ein. Falls generell keine Netzwerkkommunikation mit dem MUC.easy^{plus} möglich ist, folgen Sie zunächst den Anweisungen im Kapitel 7.2.1.

Ist ein einzelner Dienst nicht verfügbar prüfen Sie ggf. Passwörter und Firewall-Einstellungen am PC bzw. im Netzwerk.

Wird die Webseite angezeigt, wobei kein Login möglich ist, prüfen Sie, ob Sie sich mit den *admin*-Zugangsdaten einloggen können. Löschen Sie den Cache im Browser und laden Sie die Webseite neu (z. B. Taste <F5> bzw. <STRG + F5>).


Lassen sich die Zugriffsprobleme nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.2.3 Nutzer erhält auf der Webseite keinen Schreibzugriff

Prüfen Sie, ob der Nutzer für den Schreibzugriff konfiguriert ist (Nutzerkonfiguration im Tab *User*).

Es kann jeweils nur ein Nutzer zu einem Zeitpunkt Schreibzugriff erhalten. Falls gleichzeitig andere Nutzer am MUC.easy^{plus} angemeldet sind (einsehbar in der Nutzerkonfiguration im Tab *User*, Spalte Sessions), loggen Sie diese zunächst aus oder warten Sie, bis diese ausgeloggt sind. Prüfen Sie, ob eventuell eine weitere Session auf einer anderen Browserseite (Tab) aktiv ist.

Eventuell wurde eine vorhergehende Nutzersession nicht korrekt beendet bzw. ausgeloggt. Warten Sie hierzu das ca. 30 Sekunden dauernde Verbindungstimeout ab und loggen sich danach erneut ein.

 Es wird empfohlen, eine Nutzersession stets mit der Logout-Schaltfläche zu beenden.

Loggen Sie sich mit den *admin*-Zugangsdaten ein und prüfen Sie auch hier, ob ein Schreibzugriff möglich ist.

Lassen sich die Zugriffsprobleme nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.2.4 Die Websession wird unerwartet beendet

Wenn die Websession mit dem MUC.easy^{plus} unerwartet beendet wird, kann dies am Verbindungstimeout liegen. Den Timeout-Parameter können Sie manuell in der Konfiguration über den Parameter *WEBCOM_TIMEOUT* anpassen (s. Kapitel: 8.4.1).

Auch ein ausgelasteter MUC.easy^{plus} kann zu einem Timeout führen, da die Erfassung und Übermittlung der Zählerdaten Vorrang hat.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.2.5 Fehler beim FTP(S)-Login

Das FTP-Login funktioniert nicht, es wird kein Dateilisting angezeigt.

Loggen Sie sich mit den *admin*-Zugangsdaten ein. Stellen Sie sicher, dass das Administratorpasswort korrekt ist. Dies können Sie u. a. durch das Einloggen als *admin* auf der Webseite prüfen.

Falls das Login erfolgreich war (Kommunikationslog) und dennoch kein Dateilisting erfolgt, aktivieren Sie den FTP-Passivmodus. Im Net discover ist dieser direkt im FTP-Loginfenster einstellbar. Stellen Sie auch sicher, dass die zusätzlich aufgebaute FTP-Datenverbindung zur Übertragung von Dateien bzw. des Dateilistings nicht durch vorhandene Firewall-Einstellungen unterbunden wird.

Lassen sich die Zugriffsprobleme nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.3 Fehler bei der Zählerauslesung

7.3.1 M-Bus-Zähler können nicht ausgelesen werden

Prüfen Sie die Kabel zwischen MUC.easy^{plus} und Zähler, und tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel aus. Messen Sie, während der MUC.easy^{plus} eingeschaltet ist, die M-Bus-Spannung (ca. 40 V) zwischen den beiden M-Bus-Anschlüssen am MUC.easy^{plus} bzw. auch am Zähler.

Stellen Sie sicher, dass die M-Bus-Schnittstelle (**M-Bus mode**) auf der Webseite im Tab **Configuration** aktiviert ist und der konfigurierte Suchmodus (Sekundär bzw. Primär) durch den oder die Zähler unterstützt wird.

Arbeiten Sie mit Suchmasken bzw. einer Einschränkung des Suchbereichs, um so den M-Bus schrittweise zu durchsuchen (z. B.: **Primary start address, Secondary search mask**).

Zusätzlich kann die M-Bus Anfrage über folgende Parameter angepasst werden:

- M-Bus request mode
- M-Bus reset mode

Führen sie einen erneuten Scan mit einer geänderten M-Bus Baudrate (300, 2400 oder 9600) durch bzw. erhöhen sie die Timeouts.

Entfernen Sie (falls vorhanden) andere Zähler, um eine mögliche Fehlerquelle auszuschließen.

Falls ein weiterer M-Bus-Zähler (u. U. auch gleichen Typs) verfügbar ist, können Sie zur Eingrenzung der Fehlerquelle den Kommunikationstest mit dem anderen Zähler erneut durchführen.

Innerhalb der internen Konfiguration des MUC.easy^{plus} lässt sich über den Parameter MBUS_MAXRETRY die Anzahl der Versuche für eine M-Bus-Anfrage erhöhen (s. Kapitel: 8.4.1).

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.3.2 wM-Bus-Zähler können nicht ausgelesen werden

Prüfen Sie die Typenbezeichnung des MUC.easy^{plus}. Diese muss für die Unterstützung der wM-Bus-Kommunikation ein „W“ bzw. „W2“ beinhalten (z. B.: „MUC.easy^{plus} W“).

Stellen Sie sicher, dass die wM-Bus-Schnittstelle (**wM-Bus mode**) auf der Webseite im Tab **Configuration** entsprechend der Konfiguration des Zählers für *T*- oder *S-Mode* konfiguriert ist.

Testen Sie die Kommunikationsverbindung bei geringer Entfernung. Positionieren Sie den Zähler hierzu in etwa 1m Entfernung zum MUC.easy^{plus}.

Prüfen Sie die interne Konfiguration des Zählers (z. B.: Sendemode, Sendeintervall).

Wird der Zähler in der Zählerliste ohne Werte angezeigt, so muss für diesen ggf. ein Key zur Entschlüsselung der Zählerdaten hinterlegt werden (Spalte *Key*).

Falls ein weiterer wM-Bus-Zähler verfügbar ist, können Sie zur Eingrenzung der Fehlerquelle den Kommunikationstest mit diesem Zähler ggf. mit geändertem Kommunikationsmode erneut durchführen.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.3.3 Zähler mit serieller Schnittstelle können nicht ausgelesen werden.

Prüfen Sie die Kabelverbindung zwischen MUC.easy^{plus} und Zähler gerade auch hinsichtlich der korrekten Pin-Belegung. Wird der RS-485-Zweidraht-Modus verwendet, müssen die Signale A und Y bzw. B und Z jeweils verbunden werden. Bei der RS-485-Vierdrahtverbindung ist zu beachten, dass bei manchen Herstellern die Bezeichnung von A und B bzw. Y und Z getauscht ist. Wichtig ist hier die Polarität (siehe Tabelle 5: Anschlüsse in Kap.: 2.2).

Stellen Sie weiterhin sicher, dass alle Konfigurationsparameter der DLDE-Schnittstelle auf der Webseite im Tab **Configuration** der des Zählers entsprechen:

- Serielle Verbindungsparameter: DLDE baud rate, DLDE data bits, DLDE parity etc.
- Serielle Verbindungsvariante: DLDE (RS-485), Zwei- oder Vierdrahtverbindung
- DLDE-Verbindungsmodus: Request bzw. Push
- Timing-Parameter: DLDE first timeout und DLDE full timeout. Erhöhen Sie ggf. Diese Parameter
- Seriennummer des Zählers (Zählerkonfiguration)

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.3.4 Nicht alle Zähler werden gefunden.

Arbeiten Sie mit Suchmasken bzw. einer Einschränkung des Suchbereichs, um so den M-Bus schrittweise zu durchsuchen.

Suchen Sie sowohl mit der Primärsuche als auch mit der Sekundärsuche. Zähler unterstützen nicht immer beide Verfahren.

Entfernen Sie (falls vorhanden) andere Zähler, um eine mögliche Fehlerquelle auszuschließen.

Falls ein weiterer M-Bus-Zähler verfügbar ist, können Sie zur Eingrenzung der Fehlerquelle den Kommunikationstest mit diesem Zähler erneut durchführen.

Nutzen Sie in der Datei `/app/chip.ini` den Parameter `MBUS_MAXRETRY` (s. Kapitel: 8.4.1) und erhöhen Sie diesen gegenüber dem Standardwert. Dadurch werden Zähler, die nicht jede Anfrage beantworten besser gefunden. Starten Sie die Suche erneut.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
E-Mail: support@solvimus.de

7.3.5 M-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber auf der Webseite keine Daten auf.

Einige Zähler enthalten im Datenpaket falsche Angaben zur Sekundäradresse. Dadurch sind diese für die Auslesung nicht adressierbar. Mit dem Parameter `MBUS_SELECTMASK` (s. Kapitel: 8.4.1) in der Datei `/app/chip.ini` können Teile der Sekundäradresse maskiert werden. Dadurch werden diese Teile durch ein Wildcard-Zeichen ersetzt. Vor allem die Version (Eintrag: `MBUS_SELECTMASK=4`) ist häufige Ursache dieses Verhaltens.

Prüfen Sie, ob eine Verschlüsselung im Zähler aktiv ist und ob der eingetragene Schlüssel korrekt ist. Eine Verschlüsselung ist beim M-Bus jedoch unüblich. Prüfen Sie die Einstellung speziell des **M-Bus reset mode**. Bestimmte Zähler reagieren direkt nach einem Reset nicht. Hier kann die Einstellung `None` Abhilfe schaffen.

Bestimmte Zähler suggerieren sogar eine Verschlüsselung, obwohl diese nicht vorhanden ist. Mit dem Parameter *MBUS_DISABLEDECRYPTION=1* (s. Kap.: 8.4.1) in der Datei */app/chip.ini* kann der Versuch der Entschlüsselung deaktiviert werden.

Starten Sie die Suche erneut.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

7.3.6 wM-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber auf der Webseite keine Daten auf.

In den meisten Fällen tritt dies auf, wenn die Zählerdaten verschlüsselt übermittelt werden. Prüfen Sie, ob eine Verschlüsselung im Zähler aktiv ist und ob der eingetragene Schlüssel korrekt ist. Gehen Sie dazu in den Tab **Meter**.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

7.3.7 Suche dauert sehr lang.

Die Suche nach M-Bus-Zählern kann unter bestimmten Umständen sehr lang dauern (>1h).

Arbeiten Sie mit Suchmasken bzw. einer Einschränkung des Suchbereichs, um so den M-Bus schrittweise zu durchsuchen.

Verringern Sie den Wert des Parameters *MBUS_MAXRETRY* in der Datei *A:/chip.ini* (s. Kapitel: 8.4.1).

Nutzen Sie einen anderen Suchmodus im Tab **Configuration** (s. Kapitel: 0) oder durch Setzen des Parameters *MBUS_SCANMODE* in der Datei */app/chip.ini* (s. Kapitel: 8.4.1). Speziell die umgekehrte Sekundärsuche (*SECONDARYSCANREVERSE*) kann auch Abhilfe schaffen.

Starten Sie danach die Suche erneut.

Prüfen Sie ggf. physikalische Probleme auf dem M-Bus. Oft führen Störungen oder Installationsfehler zu einem solchen Verhalten.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

7.3.8 Gerät startet bei Suche neu.

Das Gerät arbeitet aus Sicherheitsgründen mit einem internen Watchdog, welcher verhindern soll, dass das Gerät nicht mehr erreichbar ist. Wenn die Suche sehr lang dauert, kann es vorkommen, dass dieser Watchdog den Neustart des Geräts veranlasst. Wenn die Suche sehr lang dauert, empfiehlt sich daher das Erhöhen des Werts des Parameters *WATCHDOG_SCAN* in der Datei */app/chip.ini* (s. Kapitel: 8.4.1).

Starten Sie danach die Suche erneut.

Unter gewissen Umständen kann es auch zu starken Kollisionen am Bus kommen, wenn z. B. alle Zähler gleichzeitig antworten. Diese starken Kollisionen und der damit verbundene, starke Stromanstieg können in Ausnahmefällen zu einem Neustart des Geräts führen. Arbeiten Sie mit Suchmasken bzw. einer Einschränkung des Suchbereichs, um so den M-Bus schrittweise zu durchsuchen. Teilen Sie ggf. für die Suche den Bus auf und durchsuchen Sie die Busabschnitte nacheinander.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

7.4 Fehler beim Datenlogging bzw. der Zählerdatenweiterleitung

7.4.1 Zählerdaten werden nicht geloggt

Prüfen Sie, ob Sie über FTP auf das Verzeichnis */ext* des MUC.easy^{plus} zugreifen können und ob das Logging im Tab **Configuration** aktiviert ist und ein Häkchen für den Zähler und die Werte im Tab **Meter** gesetzt ist.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

7.4.2 Zählerdaten werden nicht an den Server übermittelt

Stellen Sie sicher, dass die Parameter für die Netzwerkkommunikation korrekt sind.

Falls möglich prüfen Sie die Netzwerkkommunikation am Server bzw. an einem Testserver mittels eines Netzwerkanalysetools wie Wireshark.

Prüfen Sie, ob sich Daten mittels eines anderen Clients an den Server übertragen lassen (beispielsweise ein FTP-Client bei der Verwendung von *FTP client (active)* oder *FTP client (passive)* bzw. *wget* bei der Verwendung von *XML TCP*).

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:

E-Mail: support@solvimus.de

8 Erweiterte Funktionen

8.1 Firmware-Update

Damit das MUC.easy^{plus} mit neuen Funktionen ausgestattet werden kann, ist auch die Möglichkeit vorgesehen, ein Firmware-Update durchzuführen.

Das Update selbst setzt sich aus zwei Schritten zusammen: Zunächst wird im ersten Schritt die Firmware-Image Datei auf das MUC.easy^{plus} kopiert werden und anschließend das Update auf der Kommandozeilenschnittstelle gestartet. Für ein Update muss die Integrität der Dateien sichergestellt sein.

- ⚠ Bei einem Update muss die kontinuierliche Spannungsversorgung des Geräts sichergestellt sein.
- ✓ Die Gerätekonfiguration bleibt von einem Firmware-Update unberührt.
- ✓ Die aktuelle Betriebssystem- und MUC.easy^{plus}-Softwareversion lässt sich auf der Webseite im Tab **Service** ablesen (s. Kapitel: 4.8).

8.1.1 Upload der Firmware-Image-Datei

Zunächst wird die Firmware-Image-Datei mittels FTPS auf das Gerät übertragen. Dazu stellen Sie eine FTPS-Verbindung als Nutzer *admin* her und kopieren das Firmware-Image in das Verzeichnis */ext/Upd/*. Etwaige ältere Firmware-Update-Dateien müssen Sie vor dem Update aus diesem Verzeichnis löschen. Nach der Übertragung der Updates kann die FTPS-Sitzung geschlossen werden.

- ⚠ Es darf sich lediglich eine Firmware-Update-Datei im Ordner */ext/Upd/* befinden. Etwaige ältere Dateien sind ggf. vor dem Upload des Updates zu löschen.
- 🔑 Das Standardpasswort im Auslieferungszustand ist im Kapitel 4.7 enthalten.

8.1.2 Durchführen des Firmware-Updates

Nachdem das Firmware-Update auf das MUC.easy^{plus} hochgeladen wurde, öffnen Sie bitte die Kommandozeilenschnittstelle (CLI) als Nutzer *admin*.

Folgender Befehl startet das Firmware-Update:

```
solcmd update-system
```

Während des Update-Vorgangs werden diverse Ausgaben erzeugt. Der Update-Vorgang ist dann vollständig abgeschlossen, wenn keine weiteren Ausgaben mehr erfolgen. Das Durchführen eines Updates dauert ca. 1 Minute.

Nach dem Aufspielen des Updates ist ein Neustart des MUC.easy^{plus} erforderlich. Bitte starten Sie das Gerät über die Kommandozeilenschnittstelle (siehe Kapitel: 0) oder die Konfigurationswebseite im Tab **Service** (siehe Kapitel: 4.8) über die Schaltfläche **Reboot** neu.

Folgender Befehl startet das Gerät neu:

```
solcmd reboot-system
```

Die Kommandozeile können Sie nach der Eingabe des Befehls und der Bestätigung, dass das Gerät neu startet, schließen.

- ✖ Das Gerät darf nach einem Update nicht über ein Trennen der Stromversorgung neu gestartet werden! Es können Schäden am internen Dateisystem entstehen, welche den Betrieb des Gerätes unmöglich machen.
- 🔑 Nach dem Reboot muss für eine neue Webverbindung der Browsercache gelöscht und die Webseite neu geladen werden (z. B. Taste **<F5>** bzw. **<STRG + F5>**).

8.2 Kommandozeilenschnittstelle (CLI)

Für einige administrative Aufgaben, wie zum Beispiel das Durchführen eines Firmware-Updates, ist es notwendig auf die Kommandozeilenschnittstelle (CLI) des Gerätes zuzugreifen.

Dies kann über das Tool Net discover durchgeführt werden, indem nach einem Rechtsklick auf das entsprechende Gerät im Kontextmenü der Befehl **SSH** ausgewählt wird.

Der OpenSource SSH-Client PuTTY wird gestartet und stellt eine Verbindung zum Gerät her. Nach Eingabe des Administratorkennworts (siehe Kapitel: 4.7) ist die Kommandozeilenschnittstelle für Eingaben bereit.

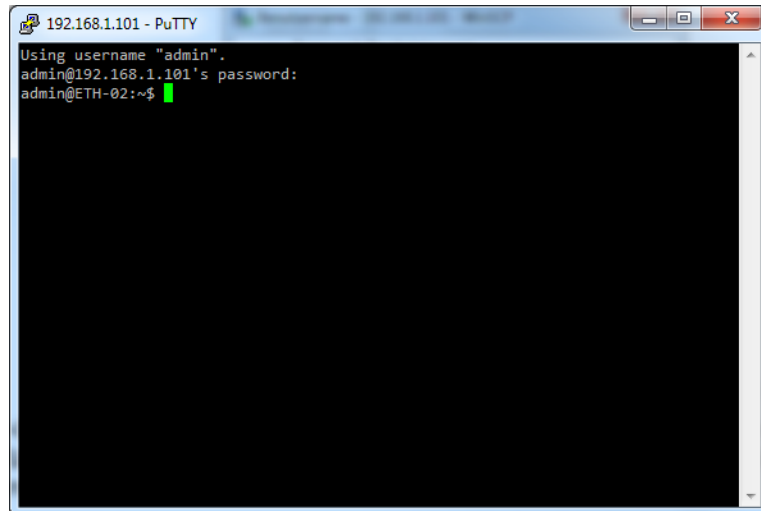


Abbildung 26: Kommandozeilenschnittstelle (CLI) nach erfolgreicher Anmeldung

- 🔑 Eine SSH-Verbindung kann über das Kontextmenü des Tools Net discover aufgebaut werden (s. Kapitel: 3.1).
- 📘 Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Kapitel 4.7 enthalten.
- 🔑 Es ist ebenfalls möglich einen von PuTTY abweichenden standardkonformen SSH-Client zu benutzen.
- ⚠️ Nur geschultes Personal darf Eingaben in der Kommandozeile tätigen, da hierdurch die Funktionalität des Systems eingeschränkt werden kann.

8.2.1 solcmd Befehlsreferenz

Die verschiedenen administrativen Aufgaben werden über die Kommandozeilenschnittstelle ausgeführt. Damit die Integrität und Sicherheit des Betriebssystems gewahrt bleibt, werden sämtliche Vorgänge durch das Tool solcmd gesteuert.

Das Tool solcmd erwartet als ersten Parameter einen Befehl.

Command	Description
format-partition-app	Formatiert die Applikations-Partition neu.
format-partition-ext	Formatiert die Log-Partition neu.
config-hostname	Aktualisiert den in der chip.ini Datei konfigurierten Systemhostnamen.
config-partitions	Rücksetzen der Nutzerrechte auf den Partitionen APP und EXT.
config-timezone	Aktualisiert die Systemzeitzone.
config-users	Aktualisiert den Nutzer und das Passwort.
manual-vpn	Startet / verbindet eine VPN-Verbindung im Vordergrund, um die manuelle Passworteingabe und erweiterte Tests zu ermöglichen.
restart-eth0	Startet das LAN-Netzwerkinterface neu.
restart-server	Startet alle Server-Dienste (FTPS, SSH, Network discovery service).
regenerate-server-keys	Generiert neue Geräteschlüssel.
start-ppp0	Startet / verbindet eine PPP-DFÜ-Verbindung.
start-solapp	Startet die Hauptapplikation.
start-transparent-tty	Startet alle transparente Uart / Tty zu TCP-Weiterleitungen.

Command	Description
start-vpn	Startet / verbindet eine VPN-Verbindung.
stop-ppp0	Stoppt / trennt eine PPP-DFÜ-Verbindung.
stop-solapp	Stoppt die Hauptapplikation.
stop-transparent-tty	Stoppt / trennt alle transparente Uart / Tty zu TCP-Weiterleitungen.
stop-vpn	Stoppt / trennt eine VPN-Verbindung.
update-rtc	Schreibt die Systemzeit in die Hardware RTC.
update-system	Führt ein Firmware-Update durch. Die Firmware-Image-Datei muss sich im Verzeichnis /ext/Upd/ befinden.
reboot-system	Startet das Gerät neu (Warmstart).

Tabelle 33: solcmd Befehlsliste

8.3 Administrative FTPS-Verbindung

Datenaustausch mit dem MUC.easy^{plus} ist über den internen FTPS-Server direkt möglich. Unter Angabe der IP und Verwendung der Zugangsdaten lässt sich so auf die Dateien des MUC.easy^{plus} über einen gewöhnlichen FTPS-Client zugreifen.

- ❗ Eine FTPS-Verbindung kann über das Kontextmenü des Tools Net discover aufgebaut werden (s. Kapitel: 3.2).
- ❗ Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Kapitel 4.7 enthalten.

Nach dem Einloggen als Administrator sind zwei Verzeichnisse zu sehen: Innerhalb des Verzeichnisses `/app` befinden sich die Systemdateien, innerhalb des Verzeichnisses `/ext` die Log-Dateien und Firmware-Update-Dateien.

Der zusätzliche FTP-Benutzer hat nur Zugriff auf das Verzeichnis `/ext/Log/`.

- ⚠ Nur geschultes Personal darf Veränderung an den Dateien bzw. am Dateisystem außerhalb des Log-Verzeichnisses vornehmen, weil hierdurch die Funktionalität des Systems eingeschränkt werden kann.

Im Verzeichnis `/ext/Log` können die verfügbaren Logdaten heruntergeladen bzw. auch Logdaten aus vorhergehenden Tagen gelöscht werden. Wird während des Loggings die Speicherkapazität des Verzeichnisses ausgeschöpft, so werden ältere Daten automatisch gelöscht.

Im Verzeichnis `/app` können direkt Konfigurationsdateien geändert, gesichert oder zurückgespielt werden (s. Kapitel: 8.4).

8.4 Konfigurationsdateien

Auf dem MUC.easy^{plus} sind im Verzeichnis `/app/` verschiedene Dateien hinterlegt, welche der Parametrierung des Geräts dienen.

- ⚠ Die Veränderung von Dateien auf dem MUC.easy^{plus} kann die Funktionalität einschränken. Nur geschultes Personal darf daher Veränderungen vornehmen.
- ⚠ Verwenden Sie zur Bearbeitung der Dateien einen UTF8-fähigen Editor (nicht Microsoft Notepad), sonst kann es unter Umständen bei Sonderzeichen zu Fehlern führen. Da in der Datei keine Bytereihenfolgemarkierung (Byte Order Mark, BOM) enthalten ist, muss der Editor ggf. manuell auf UTF8 umgestellt werden.
- ➔ Wir empfehlen dafür die Verwendung von Notepad++: <http://notepad-plus-plus.org/>

8.4.1 System-Konfigurationsdatei

Die Datei `/app/chip.ini` enthält die allgemeinen Systemparameter und ist somit die zentrale Konfigurationsdatei. Die Parameter sind in verschiedene Abschnitte gruppiert. Falls die Parameter nicht in der `chip.ini` konfiguriert sind, werden die Standardwerte genutzt.

- ❗ Damit manuelle Änderungen an der Datei `chip.ini` durch den MUC.easy^{plus} übernommen werden, muss dieser neu gestartet werden.
- ✔ Die Datei `chip.ini` kann unter Berücksichtigung der Netzwerkkonfiguration via FTPS auf einen anderen MUC.easy^{plus} übertragen werden (z. B. andere IP-Adresse).

Parameter*	Beschreibung	Wertebereich	Standard*
Gruppe [IP]			
ADDRESS	IP-Adresse des Geräts	0.0.0.0 - 255.255.255.255	192.168.1.101 (explizit)
NETMASK	Subnetz-Maske des Geräts	0.0.0.0 - 255.255.255.255	255.255.255.0 (explizit)
GATEWAY	IP-Adresse des Gateways	0.0.0.0 - 255.255.255.255	192.168.1.254 (explizit)
DHCP	Aktivierung DHCP-Client	0, 1	0 (explizit)
TCPIPMEM	Speicher für Webserver in kB	60 - 1000	280 (explizit)
Gruppe [DEVICE]			
NAME	Name des Geräts im Tool Net discover	Text, max. 19 Zeichen	MUC_EASY (explizit)
Gruppe [SOLVIMUS]			
DLDESS_DISABLE	DLDE-Requestanfrage mit Zählerseriennummer (=0) bzw. mittels Wildcardrequest (=1), es darf in diesem Fall nur 1 Zähler angeschlossen sein.	0,1	0
DLDESS_BAUDRATE	Baudrate für die serielle DLDEKommunikation		9600
DLDESS_DATABITS	Datenbits für die serielle DLDEKommunikation	7,8	7
DLDESS_DEBUGOUT	Aktiviert Rohdatenausgabe auf STDOUT	0,1	0
DLDESS_ENABLE	Aktivierung der DLDE-Schnittstelle via Seriellem Port	0,1	0
DLDESS_FIRSTTIMEOUT	Wartezeit bis erste Daten vom Zähler empfangen werden. Push-Mode: Zeit ohne Datenempfang (Wait idle, in ms)	0 - 65535	3000
DLDESS_FULLTIMEOUT	Maximale Wartezeit für das Auslesen des Zählers (in ms)	0 - 65535	30000
DLDESS_IDLETIMEOUT	Idle Timeout zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	0 - 65535	100
DLDESS_MODE	Kommunikationsmode für die serielle DLDE-Schnittstelle	REQUEST, REQUEST_ECHO, PUSH	REQUEST_ECHO
DLDESS_PARITY	DLDE-Parität: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0 - 4	2
DLDESS_RAWLOGENABLE	Rohdatenlogging auf Laufwerk B:	0,1	0
DLDESS_RS485ENABLE	Aktiviert den RS485 Mode	0,1	1
DLDESS_STOPBITS	Aktiviert die Verarbeitung von SMLProtokolldaten	1,2	1
FASTSCAN_TIME	Zykluszeit zur Aktualisierung der temporären Zählerliste für empfangene wM-Bus-Zähler (in s)	1 - 4294967295	60
FTP_ENABLE	Aktivierung der FTP-Upload-WAN-Schnittstelle (Push)	0, 1	0
FTP_FILEBASENAME	Basisdateiname für den FTP-Upload	Text, max. 40 Zeichen	MUC_easy
FTP_IP	Adresse des entfernten FTP-Servers	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
FTP_LOCALIP	Von extern erreichbare, lokale IP (verwendet für FTP-Passivmodus)	0.0.0.0 - 255.255.255.255	Interne IP
FTP_PASS	Passwort für den entfernten FTP-Server	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
FTP_PASSIVE	FTP-Passivmodus	0, 1	1
FTP_PATH	Zielverzeichnis auf dem entfernten FTP-Server für die zu übertragenden Logdaten	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
FTP_PORT	Port des entfernten FTP-Servers	0 - 65535	21
FTP_TIMEOUTSCALE	Skalierungsfaktor für die FTP-Client-Timeoutparameter (Der Wert 2 verdoppelt beispielsweise alle Werte)	1 - 20	1
FTP_USER	Username für den FTP-Server	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
MBUS_BAUDRATE	Baudrate für die serielle M-Bus - Kommunikation		2400
MBUS_DATABITS	Datenbits für die serielle M-Bus-Kommunikation	7,8	8
MBUS_DEBUGOUT	Aktiviert Rohdatenausgabe auf STDOUT	0,1	0
MBUS_DISABLEDECRYPTION	Deaktiviert die Entschlüsselung von M-Bus Paketen (Statusfeld)	0,1	0
MBUS_ENABLE	Aktivierung der M-Bus-Schnittstelle	0,1	1
MBUS_FIRSTFCBBIT_NEG	Beginnt die M-Bus Zählerauslesung mit einem spezifischen FCB-Bit-Wert (0: Erstes FCB-Bit gesetzt, 1: Erstes FCB-Bit nicht gesetzt)	0,1	0

Parameter*	Beschreibung	Wertebereich	Standard*
MBUS_FREEZESTORAGEENUM	Speichernummer für Freeze-Zählerdaten	0 - 4294967295	0
MBUS_FULLTIMEOUT	Maximale Wartezeit für das Auslesen des Zählers (in ms)	0 - 65535	10000
MBUS_IDLETIMEOUT	Idle Timeout zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	0 - 65535	100
MBUS_IGNORELENGTHFIELD	Kompatibilitätsmodus für das Auslesen fehlerhafter M-Bus-Zähler, Ignoriert das Längenfeld	0, 1	0
MBUS_MAXMULTIPAGE	Beschränkt die Anzahl der Multipage-Anfragen	0 - 255	3
MBUS_MAXPRIMARYADDRESS	Obere Adresse für die M-Bus Primärsuche	0 - 250	250
MBUS_MAXRETRY	Wiederholversuche für eine M-Bus- bzw. Multipage-Anfrage	0 - 255	3
MBUS_MINPRIMARYADDRESS	Untere Adresse für die M-Bus Primärsuche	0 - 250	0
MBUS_PARITY	M-Bus Parität: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0 - 4	2
MBUS_RAWLOGENABLE	Rohdatenlogging auf Verzeichnis /ext	0, 1	0
MBUS_REQUESTMODE	Anfragemodus	ALL, EXT, ONLY, FREEZE	ONLY
MBUS_RESETMODE	Reset Modes: 0: NKE nach Select, 1: NKE vor Select 2: Kein NKE 3: NKE an FD und NKE an FF vor der Kommunikation 4: NKE an FD, Application Reset an FF und NKE an FF vor der Kommunikation	0 - 4	0
MBUS_SCANMODE	Suchalgorithmus für den M-Bus	PRIMARYSCAN, SECONDARYSCAN, SECONDARYSCANALLOC, SECONDARYSCANREVERSE, SECONDARYSCANALLOCREVERSE	SECONDARYSCAN
MBUS_SECMASKMANUFACTURER	Vordefinierte Hersteller-ID für Sekundärsuche	Exakt 4 Zeichen jeweils 0-9 oder 0xFFFF	0xFFFF
MBUS_SECMASKMEDIUM	Vordefinierte Medium-ID für Sekundärsuche	Exakt 2 Zeichen jeweils 0-9 oder 0xFF	0xFF
MBUS_SECMASKSERIAL	Sekundärsuchmaske für die Zählerseriennummer	Exakt 8 Zeichen jeweils 0-9, 0xF	0xFFFFFFFF
MBUS_SECMASKVERSION	Vordefinierte Versionsnummer für Sekundärsuche	Exakt 2 Zeichen jeweils 0-9 oder 0xFF	0xFF
MBUS_SELECTMASK	Ausblendung von Selektionsbereichen, für diese Bereiche werden Platzhalter genutzt (Einstellung über Bitmaske): +1: Seriennummer +2: Hersteller +4: Versionsfeld +8: Medium	0 - 15,	14
MBUS_SMLENEABLE	Aktiviert die Verarbeitung von SML-Protokolldaten	0, 1	0
MBUS_STOPBITS	Stoppbits für die serielle M-Bus-Kommunikation	1, 2	1
MBUS_TIMEOUT	Wartezeit bis erste Daten vom Zähler empfangen werden (in ms)	0 - 65535	2000
MBUS_WAKEUPENABLE	Aktiviert spezifischen Wakeup-Request	0, 1	0
METER_DELAY	Verzögerung für das Auslesen der Zählerdaten entsprechend des konfigurierten Auslesezyklus (in s)	0 - 4294967295	0
METER_MAXALLVALUECOUNT	Begrenzung der Zählerwerte insgesamt (0: keine Begrenzung)	0 - 65535	0
METER_MAXDEVICECOUNT	Begrenzung der Zähleranzahl (0: keine Begrenzung)	0 - 65535	80
METER_MAXVALUECOUNT	Begrenzung der Zählerwerte pro Zähler (0: keine Begrenzung)	0 - 65535	25
METER_RETRYDIVIDER	Setzt den Divider für den Retrytimeout (entsprechend des Readoutintervalls)	0 - 65535	0
METER_STAT_CONFIG	Pfad zur Meter-Konfigurationsdatei	Text, max. 40 Zeichen	/app/device_handle.cfg

Parameter*	Beschreibung	Wertebereich	Standard*
METER_TIME	Zykluszeit für die Zählerauslesung (in s), Achtung: bei kleinen Zykluszeiten und größeren Zählerbeständen können erhebliche Logdaten anfallen	1 - 4294967295	900
MUC_CONFIG_VER	Version der Konfiguration, Kompatibilität zu älteren Firmware-Versionen.	1 - 5	-
MUC_CSVLOG_ENABLE	Aktiviert das CSV-Logging auf Verzeichnis /ext	0,1	0
MUC_LOG	Setzt den Level der Systemausgaben über System-Log	DEFAULT, NONE, ERRORONLY, ALL	DEFAULT
MUC_METERDESCRIPTION ENABLEFLAGS	Enable Flags für die Darstellung der Description auf der Webseite Bit 0: Description Bit 1: Storage-Number, Tarif, Value Type Bit 2: DIF/VIF-Rohdaten Bit 3: Gesamte Rohdaten des Datenwerteintrags	0 - 16	1
MUC_PROTOCOL_VER	Protokollversion für die CSV- und XML-Zählerdaten	0 - 7	3
MUC_SCALEVALUES	Skalierte Zahlenwerte innerhalb der CSV- und XML-Logdaten	0,1	0
MUC_SETDEVICES	Aktiviert das Setzen von Zählerwerten	S0, ALL, NONE	S0
MUC_SHOWDATAFRAME	Explizite Auflistung des Rohdatenframes als Zählerwert. Für Multipage-Zähler wird pro Frame ein Eintrag eingefügt.	0,1	0
MUC_SHOWTIMESTAMPENTRIES	Explizite Darstellung der Zeitstempel eines Zählers	0,1	0
MUC_SHOWVENDORRAWDATA	Explizite Auflistung der herstellerspezifischen Daten als Zählerwert	0,1	0
MUC_SHOWVENDORRAWDATA WEB	Darstellung von Binärdaten auf der Webseite (herstellerspezifisch bzw. Datencontainer)	0,1	0
MUC_USE_FREEZE	Aktiviert das Freeze-Kommando für das Zählerauslesen	0,1	0
REPORT_DELAY	Verzögerung für die Übertragung der Zählerdaten entsprechend des Zyklus (WAN) (in min)	0 - 4294967295	0
REPORT_RANDOMDELAY	Zusätzliche zufällige Verzögerung für die Übertragung der Zählerdaten entsprechend des Zyklus (WAN) (in min), Wert 0: 12,5% Zufallsverzögerung des Zyklusses	0 - 4294967295	0
REPORT_SIZELIMIT	Maximale Dateigröße einer Report-Logdatei (in Byte)	0 - 4294967295	500000
REPORT_TIME	Zykluszeit für die Übertragung der Zählerdaten (WAN) (in min)	0 - 4294967295	15
SHOW_KEYS	Entschlüsselungsdaten auf der Webseite anzeigen.	0,1	1
SMTP_ENABLE	Aktivierung der SMTP-WAN-Schnittstelle (E-Mail)	0,1	0
SMTP_FROMADDRESS	SMTP-Absender-E-Mail-Adresse	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
SMTP_IP	Adresse des SMTP-Servers	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
SMTP_PASSWORD	Passwort für den SMTP-Server	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
SMTP_PORT	TCP-Port des entfernten SMTP-Servers	0 - 65535	25
SMTP_SUBJECTBASENAME	Basisname für den Emailbetreff	Text, max. 40 Zeichen	MUC.easyplus
SMTP_TIMEOUTSCALE	Skalierungsfaktor für die SMTP-Timeoutparameter (Der Wert 2 verdoppelt beispielsweise alle Werte)	1 - 20	1
SMTP_TOADDRESS	SMTP-Empfänger-E-Mail-Adresse	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
SMTP_USER	Username für den SMTP-Server	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
SNTP_ENABLE	Aktivierung des Zeitbezugs via SNTP-Server	0,1	1
SNTP_MAXTIMEOUT	Maximales Timeout für den SNTP-Zeitabruf (explizit, in s)	1 - 4294967295	93600
SNTP_MINTIMEOUT	Minimales Timeout für den SNTP-Zeitabruf (während des Datareports, in s)	1 - 4294967295	79200
SNTP_REQTIMEOUT	Timeout für einen SNTP-Request (in ms)	1 - 65535	30000
SNTP_IP	Adresse des Zeitservers (SNTP)	Text, max. 40 Zeichen	ptbtime1.ptb.de

Parameter*	Beschreibung	Wertebereich	Standard*
SNULL_ENABLE	Aktivierung der S0-Schnittstelle	0,1	0
SNULL_MODE	Zählmodus für S0	RELATIVE, ABSOLUTE	RELATIVE
TLS_CLI_CERT_FILE	Dateipfad für Client-Zertifikat (RFC 3280)	Text, max. 40 Zeichen	/app/clicert.pem
TLS_CLI_KEY_FILE	Dateipfad für Client-Key (RFC 5958)	Text, max. 40 Zeichen	/app/clikey.pem
TLS_DEBUGOUT	Debugausgabe der Nutzdaten	0,1	0
TLS_DISCONNECTTIMEOUT	Sockettimeout für den Verbindungsabbau in Sekunden	1 - 1000	60
TLS_ENABLE	Aktivierung der XML TLS-Schnittstelle	0,1	0
TLS_IP	Adresse des entfernten XML TLS-Servers	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
TLS_PORT	Port des entfernten XML TLS-Servers	0 - 65535	443
TLS_ROOT_CERT_FILE	Dateipfad für Root-Zertifikat (RFC 4945)	Text, max. 40 Zeichen	/app/cacert.pem
TLS_SITE	HTTP-Pfad für den HTTP-Request, bei leerem String wird kein HTTP-Header mitgesendet.	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
TLS_TIMEOUT	Timeout für einen Request (in ms)	1 - 65535	30000
WATCHDOG_IDLE	Watchdog-Timeout für den Idle-Zustand (in s)	1 - 4294967295	120
WATCHDOG_PROCESS	Watchdog-Timeout im Busy-Zustand (in s)	1 - 4294967295	900
WATCHDOG_READOUT	Watchdog-Timeout während der Auslesung (in s)	1 - 4294967295	4-facher Readout-Zyklus, mindestens: WATCHDOG_PROCESS
WATCHDOG_SCAN	Watchdog-Timeout während des Scanvorgangs (in s)	1 - 4294967295	43200000
WEBCOM_TIMEOUT	Timeout für eine Websession nachdem ein Nutzer automatisch ausgeloggt wird (in ms)	1 - 4294967295	30000
WMBUS_CACHESIZE	wM-Bus Cachegröße, für die Zwischenspeicherung empfangener Zählerpakete	1 - 500	500
WMBUS_CACHETIMEOUT	Vorhaltezeit für empfangene wM-Bus Pakete in der Cacheliste (in s, 0: kein Timeout)	0 - 4294967295	0
WMBUS_DEBUGOUT	Aktiviert Rohdatenausgabe der wM-Bus-Schnittstelle	0,1	0
WMBUS_ENABLE	Aktivierung der wM-Bus-Schnittstelle	0,1	1
WMBUS_MODE	Modus des 1. wM-Bus-Moduls	R2_OTHER_REQ, S2_REQ, T1_OTHER_REQ, T2_OTHER_REQ C/T, C	T1_OTHER_REQ
WMBUS_RAWLOGENABLE	Rohdatenlogging auf Verzeichnis /ext	0,1	0
WMBUS_SMLENABLE	Aktiviert die Verarbeitung von SML-Protokoll Daten	0,1	0
XMLTOTCP_DEBUGOUT	Debugausgabe der Nutzdaten	0,1	0
XMLTOTCP_DISCONNECTTIMEOUT	Sockettimeout für den Verbindungsabbau in Sekunden	1 - 1000	60
XMLTOTCP_ENABLE	Aktivierung der XML TCP-Schnittstelle	0,1	0
XMLTOTCP_IP	Adresse des entfernten TCP-Servers (wenn leer arbeitet Gerät als Server)	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
XMLTOTCP_PORT	Port des entfernten TCP-Servers	0 - 65535	0
XMLTOTCP_SITE	HTTP-Pfad für den HTTP-Request, bei leerem String wird kein HTTP-Header mitgesendet	Text, max. 40 Zeichen	Nicht gesetzt
XMLTOTCP_TIMEOUT	Verbindungstimeout (in ms, 0: kein Timeout)	0 - 65535	0

*Konfigurationsparameternamen oder Werte werden ohne Trennungsstrich umgebrochen.

Tabelle 34: chip.ini Parameter

8.4.2 Zähler-Konfigurationsdatei

Die Datei */app/device_handle.cfg* speichert die Zählerkonfiguration. Ist diese Datei nicht vorhanden, kann diese über die Webseite im Tab **Meter** erstellt werden. wM-Bus-Zähler, die während des Betriebs erkannt wurden, werden erst durch einen Scanvorgang bzw. durch das manuelle Speichern der Konfiguration übernommen. Es müssen nur die Einträge gespeichert werden (Versionseintrag ausgenommen), die vom definierten Standardwert abweichen.

⚠ Bei der Änderung der Zählerkonfiguration müssen (falls vorhanden) manuell alle Dateien im Ordner */ext/tmp* gelöscht werden.

- ⚠ Die Datei muss als UTF8-codierte XML-Datei abgespeichert werden.
- 🔄 Damit manuelle Änderungen an der Datei durch den MUC.easy^{plus} übernommen werden, muss dieser neu gestartet werden. Das Gerät muss über die Website neu gestartet werden, nicht durch einen Spannungsreset!
- 🌐 Die Datei kann unter Berücksichtigung der angeschlossenen Zähler via FTP auf einen anderen MUC.easy^{plus} übertragen werden.

Die Datei ist eine XML-Datei und hat folgende Struktur:

Elternelement	Element	Beschreibung	Standard	Beispiel
	root	Root-Element	-	-
root	version	Versionsnummer der XML-Spezifikation	-	0x06
root	meter	Elternelement für jeden Zähler	-	-
meter	interface	Schnittstelle des Zählers: M-Bus, wM-Bus wM-Bus, DLDER5	-	M-Bus
meter	serial	Zählernummer (Seriennummer), "0x" führend	0xFFFFFFFF	0x30101198
meter	manufacturer	Herstellerkürzel des Zählers (Wildcard 0xFFFF, wenn nicht gesetzt)	Nicht gesetzt	NZR
meter	version	Versionsnummer des Zählers	0xFF	0x01
meter	medium	Medium des Zählers, siehe zweite Spalte in der Tabelle 19: Medientypen im Kapitel 6.3.1. (Wildcard 0xFF, wenn nicht gesetzt)	Nicht gesetzt	Electricity
meter	primaryaddress	Primäradresse des Zählers (M-Bus oder S0)	0	0x03
meter	addressmode	Adressierungsmodus 0: Sekundär, 1: Primär	0	0
meter	readoutcycle	Spezifischer Auslesezyklus (in s)	0	900
meter	maxvaluecount	Begrenzung der Anzahl der Zählerwerte	0	12
meter	encryptionkey	Schlüssel für gesicherte Kommunikation, z. B.: AES bei wM-Bus	Nicht gesetzt, 0	0x82 0xB0 0x55 0x11 0x91 0xF5 0x1D 0x66 0xEF 0xCD 0xAB 0x89 0x67 0x45 0x23 0x01
meter	active	Aktiviert den Zähler für das Logging bzw. für die WAN-Übertragung	1	1
meter	rsi	RSSI-Wert der letzten Übertragung (wM-Bus)	0	123
meter	register	Registerzuordnung (z. B. Modbus)	0	250
meter	user	Anwendungsspezifischer Text (siehe Spalte User label im Tab Meter)	Nicht gesetzt	OG-1-Re
meter	value	Eltern-Element für jeden Registerwert im Zähler	-	-
value	description	Beschreibung des Zählerwerts, siehe zweite Spalte in der Tabelle Messtypen im Kapitel 6.3.1.	None	Energy
value	unit	Einheit des Zählerwerts, siehe zweite Spalte in der Tabelle Einheiten im Kapitel 6.3.1.	None	Wh
value	encodetype	Codierung des Zählerwerts	NODATA	INT32
value	scale	Skalierungsfaktor des Zählerwerts (wissenschaftliche Notation)	1e0	1e-3
value	valuetype	Art des Zählerwerts: INSTANTANEOUS, MAXIMUM, MINIMUM, ERRORSTATE	instantaneous	instantaneous
value	storagenum	Speichernummer des Registerwerts	0	2
value	tariff	Tarif-Informationen zum Registerwert	0	3
value	confdata	Generische Daten, OBIS-Code des Registerwerts (X-X:XX.X*X*X; X=0..255; siehe Spalte OBIS-ID im Tab Meter)	Nicht gesetzt	0x01 0x00 0x01 0x08 0x00 0xFF
value	active	Aktiviert den Zählerwert für das Logging bzw. für die WAN-Übertragung	1	1
value	register	Registerzuordnung (z. B. Modbus)	0	250
value	user	Anwendungsspezifischer Text (siehe Spalte User label im Tab Meter)	Nicht gesetzt	Raum 2

Tabelle 35: Struktur device_handle.cfg

9 Beispiele für Einsatz des MUC.easy^{plus}

Im Folgenden werden Beispiele genannt, wie MUC.easy^{plus} eingesetzt werden kann.

Um den MUC.easy^{plus} zu nutzen, müssen Netzwerk- und Zählerschnittstellen entsprechend Ihrer Anwendung und Ihrer Anlage parametrieren werden (s. Kapitel: 4).

9.1 Lokale Anwendung ohne Leitsystem

Der MUC.easy^{plus} kann zur lokalen Zählerauslesung genutzt werden.

Es wird kein Leitsystem benötigt, um Zählerdaten zu erfassen und zu speichern. Server-Dienste können daher deaktiviert werden (Tab **Server**).

In diesem Anwendungsfall erfolgt der Zugriff auf den MUC.easy^{plus} über einen PC, welcher sich im selben Netzwerk befindet. Die aktuellen Zählerwerte können so über die Webseite im Tab **Meters** überwacht werden. Auf die CSV-Dateien kann, sofern das Logging aktiv ist, per FTP-Zugang zugegriffen werden. Verbinden Sie sich dazu mit einem FTP-Client auf den MUC.easy^{plus} (s. Kapitel: 6.2.2).

Über die Nutzerverwaltung können Nutzer mit entsprechenden Zugriffsrechten konfiguriert werden, um einen lesenden Zugriff auf die Zählerliste zu ermöglichen (s. Kap. 4.7).

9.2 Fernüberwachung ohne Leitsystem

Dieser Anwendungsfall entspricht weitgehend dem Beispiel aus Kapitel 9.1. Der Unterschied besteht lediglich in der Netzwerkinfrastruktur, die zwischen einem PC und dem MUC.easy^{plus} aufgebaut ist (Internet). PC und MUC.easy^{plus} befinden sich hier nicht in einem physischen, sondern in einem logischen Netzwerk.

- ✓ In der Regel sind hier Router bzw. Firewalls so zu parametrieren, dass der Zugriff von einem externen Netzwerk (PC im Internet) auf den MUC.easy^{plus} im anlageninternen Netzwerk möglich ist. Für die Einrichtung des Routings, von Portweiterleitungen, Paketfiltern und Firewall für die einzelnen Dienste des MUC.easy^{plus}, wie FTP, HTTP und SSH, fragen Sie bitte Ihren Administrator.

Wenn das Netzwerk richtig parametrieren ist, können Sie auf den MUC.easy^{plus} wie in der lokalen Anwendung zugreifen.

9.3 Fernüberwachung mit E-Mail-Versand

Der MUC.easy^{plus} kann die Zählerdaten als E-Mails an eine beliebige E-Mail-Adresse senden. Die Zählerdaten sind darin als XML abgelegt und können beliebig weiterverarbeitet werden (s. Kapitel: 6.2.4).

- ✓ Für den Versand von E-Mails ist die Einrichtung des anlageninternen Netzwerks entsprechend vorzunehmen (z.B. Firewall, Router). Fragen Sie hierzu Ihren Administrator.

9.4 Fernüberwachung mit FTP-Upload

Statt eines manuellen Downloads der CSV-Daten kann der MUC.easy^{plus} diese Daten auch aktiv auf einen FTP-Server hochladen. Somit ist es möglich, automatisiert auf die Dateien zuzugreifen und diese weiter zu verarbeiten.

- ✓ Für den FTP-Upload muss zum einen das anlageninterne Netzwerk (z.B. Firewall, Router) und zum anderen der entgegennehmende FTP-Server korrekt konfiguriert sein. Fragen Sie hierzu Ihren Administrator.

9.5 Fernüberwachung mit TCP/HTTP-Übermittlung

Für die direkte Anbindung von Datenbank-Systemen eignet sich die Übermittlung von XML-Daten per TCP oder HTTP. Die Datenbankserver können so die Daten direkt entgegennehmen (XML-Format siehe Kapitel: 6.3.3).

- ✓ Für den TCP/HTTP-Versand muss zum einen das anlageninterne Netzwerk (z.B. Firewall, Router) und zum anderen der Datenbank-Server korrekt konfiguriert sein. Fragen Sie hierzu Ihren Administrator.

10 Technische Daten

10.1 Allgemeine Eigenschaften

10.1.1 Abmessungen/Gewicht

Das Gehäuse hat folgende Abmessungen (ohne Antenne):

- Breite: 72 mm
- Höhe: 91 mm
- Tiefe: 62 mm (ohne Antennenbuchsen)
- Gewicht: ca. 210 oder 220 g

10.1.2 Montage

Das Gerät ist für die Schaltschrankmontage vorgesehen:

- Temperaturbereich: 0 – 50 °C
- Luftfeuchtigkeit: 10 – 95 % relH
- Schutzart: IP20
- Hutschienenmontage (DIN Tragschiene 35mm)

10.2 Elektrische Eigenschaften

10.2.1 Versorgung

Das Gerät verfügt über ein internes Netzteil (Anschlussbelegung s. Kapitel: 2.2):

- Spannung: 90 - 260 V(AC), 50 – 60 Hz, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)
- Leistungsaufnahme: 2 W (Ruhezustand), max. 10 W
- Sicherheit: Überspannungskategorie 3, Schutzklasse 1
- Spitzeneinschaltstrom: $< 40 \text{ A}$
- Galvanische Trennung zwischen Schnittstellen und Netz: $> 3 \text{ kV}$

10.2.2 Zählerschnittstellen

Das Gerät verfügt über verschiedene Zählerschnittstellen (Anschlussbelegung s. Kapitel: 2.2):

- M-Bus: Konform zu EN 13757-2, max. 80 Standardlasten (UL), U_{space} = 36 V, U_{mark} = 24 V, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)
- wM-Bus: Konform zu EN 13757-4, 169/433/868 MHz, S-, T- oder C-Mode, SMA-Antennenschluss für externe Antenne
- S0: Konform zu EN 62053-31, U = 24 V, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)
- DLDERS: Konform zu EN 62056-21, Modus- und UART-Einstellungen s. Kap.: 8.4.1, EIA-485, Schraubklemmen ($\leq 2,5 \text{ mm}^2$)

10.2.3 Kommunikationsschnittstellen

Das Gerät verfügt über eine Ethernet-Kommunikationsschnittstelle (Anschlussbelegung s. Kapitel: 2.2):

- Ethernet: Konform zu IEEE 802.3, 10/100 Base-TX, RJ45-Steckverbinder inkl. Status-LEDs
- Mobilkommunikation: 4G Modem, LTE Cat1, Baud 2,8,9

10.3 Weitere Eigenschaften

10.3.1 Galvanische Trennung

Die Ethernet-Kommunikationsschnittstelle ist von Zählerschnittstelle und Versorgung getrennt ausgeführt:

- Galvanische Trennung: 1000 V

10.3.2 Verarbeitungseinheit

Die zentrale Einheit ist ein Mikroprozessorsystem:

- CPU: ARM9™ Architektur, 454 MHz Taktfrequenz
- Speicher: 128 MB RAM, 4 GB interner eMMC Flash
- Betriebssystem: Linux
- Integrierter RTC: bis zu 7 Tage Gangreserve