
MUC.ONE - BENUTZERHANDBUCH

MUC.one Datenkonzentrator für Smart Metering

Version: 1.0
Datum: 23. Februar 2024

Firmware-Version 1.36

Autoren:
Remo Reichel, Frank Richter
solvimus GmbH
Ratsteichstr. 5
98693 Ilmenau
Deutschland

Leerseite

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Hinweise und Konventionen	6
1.1 Über dieses Dokument	6
1.2 Rechtliche Grundlagen	6
1.2.1 Inverkehrbringen	6
1.2.2 Urheberrecht	6
1.2.3 Personalqualifikation	6
1.2.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6
1.2.5 Haftungsausschluss	6
1.2.6 Markenrechtliche Hinweise	7
1.3 Symbole	7
1.4 Schriftkonventionen	7
1.5 Darstellungen der Zahlensysteme	7
1.6 Sicherheitshinweise	8
1.7 Gültigkeitsbereich	8
1.8 Abkürzungen	8
2 Vorstellung des Geräts	11
2.1 Allgemeines	11
2.2 Liefervarianten	11
2.3 Anschlüsse	11
2.4 Status-LEDs	12
2.5 Erste Schritte	12
2.5.1 Einsetzen der SIM-Karte	12
2.5.2 Spannungsversorgung	13
2.5.3 Netzwerkkonfiguration und erster Zugriff	13
2.6 Spezifische Fehlerbehebung	14
2.6.1 Alle LEDs bleiben dunkel, das Gerät reagiert nicht.	14
2.6.2 Die Power-LED leuchtet zyklisch rot auf.	14
2.7 Typische Einsatzszenarien	15
2.7.1 Lokale Anwendung ohne Leitsystem	15
2.7.2 Fernüberwachung mit TCP/HTTP-Übermittlung	15
2.7.3 Fernüberwachung mit JSON/MQTT-Übermittlung	15
2.8 Technische Daten	15
2.8.1 Allgemeine Eigenschaften	15
2.8.2 Elektrische Eigenschaften	16
2.8.3 Weitere Eigenschaften	17
3 Tool Netdiscover	18
3.1 Allgemeines	18
3.2 Auffinden von Geräten und Zugriff auf diese	18
3.3 Netzwerk-Konfiguration	19
3.4 Zugriff auf das webbasierte Frontend per HTTP	20
3.5 Zugriff auf das Dateisystem per FTP	20
3.6 Zugriff auf die Kommandozeile per SSH	23
3.7 Massenverwaltung	23
3.8 Import einer Geräteliste	25
3.9 Fehlersuche Netzwerk	26
3.9.1 Keine Netzwerkverbindung	26
3.9.2 Auf das Gerät kann nicht per Website bzw. FTP(S) zugegriffen werden	26
4 Webbasiertes Frontend	27
4.1 Allgemeines	27
4.2 Tab General	28

4.3	Tab Meter	29
4.4	Tab Configuration	32
4.5	Tab WAN	35
4.6	Tab Server	37
4.7	Tab Security	38
4.8	Tab User	38
4.9	Tab Log	40
4.10	Tab Service	42
4.11	Druck-Seite	43
4.12	Fehlersuche beim Frontend	44
4.12.1	Webseite bzw. Frontend nicht erreichbar	44
4.12.2	Login auf Webseite nicht möglich	45
4.12.3	Alle Eingabefelder oder Schaltflächen sind ausgegraut	45
4.12.4	Nicht alle Tabs sichtbar	45
5	Auslesung von Zählern über M-Bus	46
5.1	Allgemeines	46
5.2	Signalisierung auf dem M-Bus	46
5.3	Einrichtung der Schnittstelle im webbasierten Frontend	47
5.3.1	M-Bus mode	47
5.3.2	Adressierung, Suche und Suchbereich	48
5.3.3	M-Bus baud rate	50
5.3.4	M-Bus timeouts	50
5.3.5	M-Bus request mode	50
5.3.6	M-Bus reset mode	50
5.3.7	M-Bus multipaging	51
5.4	Fehlersuche beim M-Bus	51
5.4.1	Physikalische Fehlersuche	51
5.4.2	M-Bus-Zähler werden nicht gefunden	52
5.4.3	M-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber keine Daten auf	53
5.4.4	Die Suche dauert sehr lang	53
5.4.5	Gerät startet während der Suche neu	53
6	Auslesung von Zählern über wM-Bus	55
6.1	Allgemeines	55
6.2	Signalisierung über wM-Bus	55
6.3	Einrichtung der Schnittstelle im webbasierten Frontend	56
6.4	Fehlersuche beim wM-Bus	56
6.4.1	wM-Bus-Zähler werden nicht gefunden	56
6.4.2	wM-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber keine Daten auf	57
7	Übermittlung von Zählerdaten	58
7.1	Allgemeines	58
7.2	Instanzen und Datenbank	58
7.3	Allgemeine Einstellungen	58
7.4	Definierte Daten- bzw. Dateiformate	59
7.4.1	XML-Format	59
7.4.2	CSV-Format	60
7.4.3	JSON-Format	62
7.5	Daten-Versand über TCP	63
7.6	Daten-Versand über TLS	63
7.7	Daten-Versand über MQTT	65
7.7.1	Beispiel Azure-Cloud	65
7.7.2	Beispiel AWS-Cloud	66
7.8	Fehlersuche beim Report	67
7.9	Wiederholung einer Auslesung	67
8	Erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten	68
8.1	Betriebssystem Linux	68
8.1.1	Benutzerrollen und Benutzerrechte	68
8.1.2	Kommandozeile	68

8.2	Update	70
8.3	Konfigurationsdatei chip.ini	70
8.4	Konfigurationsdatei Device_Handle.cfg	85
8.5	Vorkonfiguration der Zählerliste	86
8.5.1	Datei meter-conf-import.csv	86
8.5.2	Datei Device_Config.cfg	87
8.6	Medientypen, Messtypen und Einheiten	87
9	Zubehör	91

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 Inverkehrbringen

Hersteller des MUC.one ist die solvimus GmbH, Ratsteichstraße 5, 98693 Ilmenau, Deutschland.

1.2.2 Urheberrecht

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. Zuwiderhandlungen 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.

1.2.3 Personalqualifikation

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

- Geltende Normen
- Umgang mit elektronischen Geräten

1.2.4 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.

1.2.5 Haftungsausschluss

Lesen Sie vor der ersten Verwendung unbedingt die folgenden Anweisungen genau durch und beachten Sie alle Warnhinweise, selbst, wenn Ihnen der Umgang mit elektronischen Geräten vertraut ist.

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch Fehlhandlungen, unsachgemäße Handhabung, unsachgemäßem sowie nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch oder Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung, insbesondere der Sicherheitshinweise verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch und die solvimus GmbH übernimmt keine Haftung.

1.2.6 Markenrechtliche Hinweise

Alle Produkte, Firmennamen, Marken- und Warenzeichen sind das Eigentum ihrer Eigentümer. Sie dienen nur der Beschreibung bzw. der Identifikation der jeweiligen Firmen, Produkte und Dienstleistungen. Ihr Gebrauch impliziert keinerlei Zugehörigkeit zu, Geschäftsbeziehung mit oder Billigung durch diese Firmen.

Firefox ist ein Warenzeichen der Mozilla Foundation in den USA und anderen Ländern.







Chrome™ browser ist ein Warenzeichen der Google Inc.

Microsoft Excel ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Microsoft Corporation in den USA und anderen Ländern.

7-Zip Copyright (C) 1999-2022 Igor Pavlov.

Wireshark: Copyright 1998-2022 Gerald Combs <gerald@wireshark.org> and contributors.

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 dem System 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.: ENDVAR

Variablenamen, Bezeichner und Parametereingaben sind 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' '0110.0100'	in Hochkomma Nibble durch Punkt getrennt

Tabelle 1: Zahlensysteme

1.6 Sicherheitshinweise

- ✖ Beachten Sie die anerkannten Regeln der Technik und die gesetzlichen Auflagen, Standards und Normen, und sonstige Empfehlungen.
- ✖ Machen Sie sich vertraut mit den Leitlinien zum Löschen von Bränden in elektrischen Anlagen.
- ✖ Vor dem Tausch von Komponenten und Modulen muss die Spannungsversorgung abgeschaltet werden.

Bei deformierten Kontakten ist das betroffene Modul bzw. der betroffene 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 Zusatzmaßnahmen 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 auf dem Titelblatt angegebene Gerät der solvimus GmbH, Ilmenau.

1.8 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
2G	Mobilfunkstandard, Synonym für GSM bzw. GPRS
3G	Mobilfunkstandard, Synonym für UMTS
4G	Mobilfunkstandard, Synonym für LTE
AA, AO	Analogausgang (Analog Output), Analoge Ausgangsklemme
ACK	Acknowledge (Quittierung)
AE, AI	Analogeingang (Analog Input), Analoge Eingangsklemme
AES	Advanced Encryption Standard
AFL	Authentication and Fragmentation Layer
ANSI	American National Standards Institute
APN	Access Point Name (Zugangspunkt)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BACnet	Building Automation and Control networks
BBMD	BACnet Broadcast Management Device
BCD	Binary-coded decimal numbers

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 2 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Abkürzung	Bedeutung
BDT	Broadcast Distribution Table
CA	Certification Authority
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol
CI	Control Information (Steuerinformation)
CLI	Command line interface (Kommandozeile)
COSEM	COmpanion Specification for Energy Metering
CPU	Central Processing Unit (Zentrale Recheneinheit)
CRC	Cyclic redundancy check
CSV	Character-Separated Values
CTS	Clear to send
D0	D0-Schnittstelle (optische Schnittstelle, IEC 62056-21)
DA, DO	Digitalausgang (Digital Output), Digitale Ausgangsklemme
DDC	Direct Digital Control
DE, DI	Digitaleingang (Digital Input), Digitale Eingangsklemme
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIF	Data Information Field (Dateninformationsfeld)
DIFE	Data Information Field Extensions (Dateninformationsfeld-Erweiterung)
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
DNS	Domain Name System
E/A	Ein-/Ausgang
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EIA/TIA	Electronic Industries Alliance/Telecommunications Industry Association
ELL	Extended Link Layer
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
ESD	Electrostatic Discharge
FCB	Frame Count Bit (Telegrammfolgebit)
FCV	Frame Count Valid Bit
FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb
FSK	Frequency Shift Keying (Frequenzmodulation)
FTP	File Transfer Protocol
FTPS	FTP über TLS
GB	Gigabyte
GLT	Gebäudeleittechnik
GMT	Greenwich Mean Time
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HKV	Heizkostenverteiler
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
I2C	Inter-Integrated Circuit
I/O	Input/Output (Ein-/Ausgang)
ICCID	Integrated Circuit Card Identifier
ICMP	Internet Control Message Protocol
ID	Identifikation, Identifier, eindeutige Kennzeichnung
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol bzw. IP-Adresse
ISO	International Organization for Standardization
JSON	JavaScript Object Notation
LAN	Local area network
LED	Light-Emitting Diode
LSB	Least significant byte (niederwertigstes Byte)
LSW	Least significant word (niederwertigstes Datenwort)
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine-to-Machine
M-Bus	Meter-Bus (EN 13757, Teil 2, 3 und 7)
MAC	Medium Access Control bzw. MAC-Adresse
MB	Megabyte
MCR	Multi Channel Reporting
MCS	Modulation and Coding Scheme
MDM	Meter Data Management (Zählerdatenmanagement)
MEI	Modbus Encapsulated Interface
MHz	Megahertz
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
MSB	Most Significant Byte (höchstwertigstes Byte)
MSW	Most Significant Word (höchstwertigstes Datenwort)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 2 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Abkürzung	Bedeutung
MUC	Multi Utility Communication, MUC-Controller
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things
OBIS	Object Identification System
OEM	Original Equipment Manufacturer
OMS	Open Metering System
PAP	Password Authentication Protocol
PEM	Privacy Enhanced Mail
PIN	Persönliche Identifikationsnummer
PKI	Public-Key-Infrastruktur
PLMN	Public Land Mobile Network (Öffentliches terrestrisches Mobilfunknetz)
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	Point-to-Point Protocol over Ethernet
PUK	Personal Unblocking Key
RAM	Random Access Memory
REQ_UD	Request User Data (Class 1 or 2) (Nutzerdaten anfordern (Klasse 1 oder 2))
RFC	Requests For Comments
RSP_UD	Respond User Data (Mit Nutzerdaten antworten)
RSRP	Reference Signal Received Power
RSRQ	Reference Signal Received Quality
RSSI	Received Signal Strength Indicator
RTC	Real-Time Clock
RTOS	Real-Time Operating System
RTS	Request to send
RTU	Remote Terminal Unit
S0	S0-Schnittstelle (Impulsschnittstelle, EN 62053-31)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCP	Secure Copy
SFTP	SSH File Transfer Protocol
SIM	Subscriber Identity Module
SML	Smart Message Language
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SND_NKE	Send Link Reset
SND_UD	Send User Data to slave (Nutzerdaten an Slave senden)
SNTP	Simple Network Time Protocol
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SPST	Single Pole Single Throw Relais (Einschalter/Schalter)
SRD	Short Range Device
SSH	Secure Shell
SSID	Service Set Identifier
SSL	Secure Sockets Layer
TCP	Transmission Control Protocol
TE	Teilungseinheit
THT	Durchsteckmontage
TLS	Transport Layer Security
UART	Übertragungsparameter der seriellen Schnittstelle
UDP	User Datagram Protocol
UL	Standardlast für M-Bus
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UTC	Universal Time Coordinated
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VHF	Very high frequency (Ultrakurzwelle)
VIF	Value Information Field (Wertinformationsfeld)
VIFE	Value Information Field Extensions (Wertinformationsfeld-Erweiterung)
VLAN	Virtual Local Area Network
VPN	Virtual Private Network
WAN	Wide Area Network
WLAN	Wireless Local Area Network
wM-Bus	Wireless Meter-Bus (EN 13757, Teil 3, 4 und 7)
XML	eXtensible Markup Language
XSLT	eXtensible Stylesheet Language Transformation

Tabelle 2: Abkürzungen

2 Vorstellung des Geräts

2.1 Allgemeines

Das Kürzel MUC (Multi Utility Communication) steht für ein Kommunikationsmodul, welches im Bereich Smart Metering die anfallenden Verbrauchsdaten des Kunden automatisch erfasst. Diese werden über eine Weitverkehrsverbindung (WAN) an den Messdienstleister oder Messstellenbetreiber gesendet und zusätzlich über eine lokale Schnittstelle auch auf einem PC des Kunden dargestellt.

Der sogenannte 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 schnelle Weitverkehrskommunikation in separaten Geräten untergebracht sind und demnach auch unabhängig voneinander eingebaut oder ausgetauscht werden können.

Der MUC.one ist ein MUC-Controller und ist für die Wandmontage vorgesehen.

Die Seriennummer der Geräte der solvimus GmbH ist auf dem Gehäuse angebracht.

2.2 Liefervarianten

Der MUC.one wird in zwei Varianten angeboten und ist so flexibel an die Anforderungen in der jeweiligen Liegenschaft anpassbar.

Variante	Bestellnummer	Zählerschnittstellen		Kommunikationsschnittstellen	
		M-Bus	wM-Bus	WLAN*	WAN
MUC.one M	500381	X	-	X	X
MUC.one W	500382	-	X	X	X

*WIFI, nur als Access Point zur Konfiguration

Tabelle 3: Liefervarianten

2.3 Anschlüsse

Die verschiedenen Schnittstellen des MUC.one sind auf unterschiedlichen Seiten des Geräts herausgeführt.

Die folgende Abbildung zeigt die Gerätevarianten:



Abbildung 1: MUC.one M (links) und MUC.one W (rechts)

Am MUC.one sind folgende Anschlüsse vorhanden:

Anschluss	Bezeichnung	Anschlussbelegung	Bemerkung
Spannungsversorgung	N, L	N: Neutraleiter L: Außenleiter (Phase)	90..260 VAC, 50..60 Hz 130..360 VDC Federkraftklemme Anschlussleitung 1,5 mm ²
M-Bus-Anschluss	M+, M-	M+: positive Busleitung M-: negative Busleitung	Federkraftklemme Anschlussleitung 1,5 mm ² Nur an MUC.one M
Kartenhalter	SIM	Kartenhalter	Platz für Micro-SIM-Karte

Tabelle 4: Anschlussbelegung

2.4 Status-LEDs

Der MUC.one verfügt über 5 LEDs. Diese zeigen folgende Zustände an:

LED	Farbe	Bedeutung
Power	grün	Spannung liegt an
RXD	rot (blinkend)	Empfang von Daten vom Bus
TXD	gelb (blinkend)	Senden von Daten zum Bus
STA	blau	WAN Power, Modem aktiv
NET	grün	Network Status

Tabelle 5: LEDs

Im Betriebszustand leuchten die *Power-LED* und die *STA-LED*.

2.5 Erste Schritte

2.5.1 Einsetzen der SIM-Karte

Für die Herstellung der Mobilfunkkommunikation ist das Einsetzen einer Micro-SIM-Karte für NB-IoT erforderlich.

- ⚠ Befolgen Sie die Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD), um eine Beschädigung des Geräts und der SIM-Karte zu vermeiden (siehe Kapitel 1).

Das Gehäuse des MUC.one ist zu diesem Zweck aufklappbar. Führen Sie dazu z. B. einen Schraubendreher in die Öffnung am unteren Rand ein. Legen Sie die SIM-Karte in den Kartenhalter im Gerät ein. Die Abbildung 2 zeigt links die Orientierung der SIM-Karte im offenen Kartenhalter, und rechts die SIM-Karte im geschlossenen Kartenhalter. Der Chip der SIM-Karte befindet sich auf der nach unten weisenden Seite.

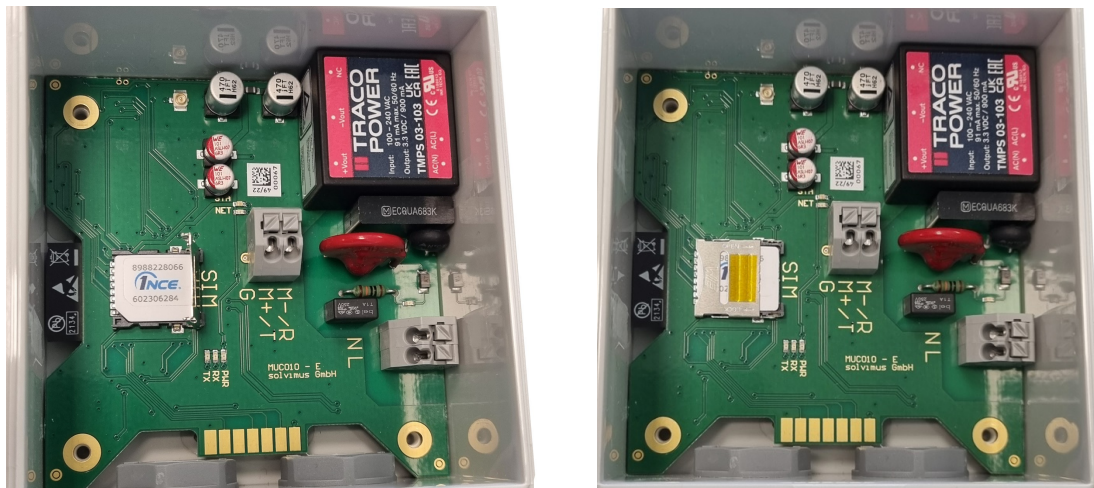


Abbildung 2: Einsetzen der SIM-Karte

2.5.2 Spannungsversorgung

Der MUC.one besitzt ein integriertes Netzteil und wird mit 230 VAC (Weiteingangsspannungsbereich) versorgt. Der MUC.one startet nach dem Anschluss der Versorgungsspannung selbstständig.

Das Hauptprogramm stellt dann die gesamte Funktionalität u. a. die Webschnittstelle des MUC.one zur Verfügung.

2.5.3 Netzwerkkonfiguration und erster Zugriff

Der MUC.one ist komplett über die drahtlose Netzwerkschnittstelle (WLAN (WIFI) Access Point) konfigurierbar.

- ✓ Der Access Point im MUC.one ist standardmäßig auf die feste IP-Adresse 192.168.168.30 (Subnetz-Maske: 255.255.255.0), DHCP-Server aktiv, eingestellt.

Für eine intuitive Bedienung steht auf dem Gerät eine Konfigurationswebseite zur Verfügung, welche in einem Browser aufgerufen werden kann. Der MUC.one stellt zur Bedienung einen WLAN (WIFI) Access Point bereit. Dieser ist wie folgt zu aktivieren:

- Der Access Point muss über den Magnetschalter an der unteren linken Seite des Gerätes aktiviert werden. Halten Sie dazu einen Magneten an die linke Seite des Gehäuses. Die Verfügbarkeit des WLAN (WIFI) Access Points wird über eine gelbe LED angezeigt. Der Access Point bleibt aktiv, solange ein Client verbunden ist. Ist kein Client verbunden, so schaltet er sich nach dem in Tab **General** eingestellten Timeout ab.
- Der voreingestellte Name des Netzwerkes ist mucone<letzte sechs Stellen der Seriennummer> (z. B. Seriennummer 68:91:d0:80:6c:4c führt zu SSID mucone806c4c).
- Über WLAN (WIFI) kann nun eine Verbindung mit dem Access Point hergestellt werden. Das voreingestellte Passwort lautet „adminadmin“. Es kann im Tab **General** geändert werden.
- Das Gerät weist dem PC eine IP aus dem Bereich 192.168.168.0/24 zu.
- ➔ Die Weboberfläche kann über <http://192.168.168.30/> aufgerufen werden.
- ✓ Es ist eine Internetverbindung auf dem Bediengerät (Rechner) nötig, um die Webseite aufzurufen, da das Web Framework nachgeladen werden muss. Für Offline-Nutzung kann solvimus GmbH für Windows ein Tool zur Verfügung stellen, um das Web Framework vom lokalen Rechner zu laden.
- Die Konfiguration des Access Points kann im Tab **General** angepasst werden.
- ❗ Beim Umgang mit mehreren Geräten unter der gleichen IP (z. B. Inbetriebnahme) oder mit 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:

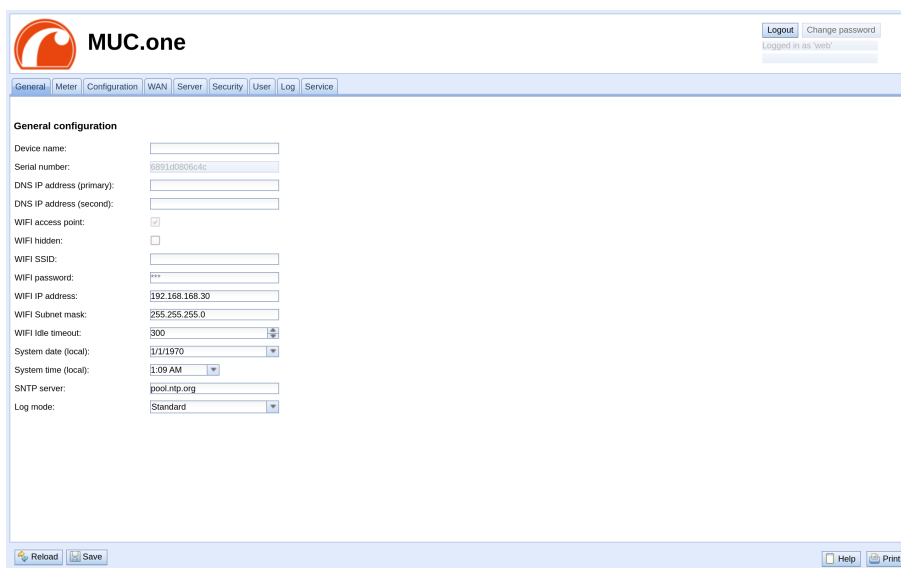


Abbildung 3: Webseite des MUC.one

Das webbasierte Frontend wird separat im Kapitel 4 beschrieben. Dort finden Sie eine ausführliche Übersicht zu den Funktionalitäten des webbasierten Frontends.

2.6 Spezifische Fehlerbehebung

Für den Fall, dass der MUC.one nicht wie in diesem Dokument beschrieben arbeitet, ist es sinnvoll, das Fehlverhalten entsprechend einzugrenzen, um Abhilfe zu schaffen und die volle Funktionalität wieder herzustellen.

2.6.1 Alle LEDs bleiben dunkel, das Gerät reagiert nicht.

- ✖ **ACHTUNG LEBENSGEFAHR:** Die Prüfung der Spannungsversorgung darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden (siehe Abschnitt 1.2.3).

Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und entnehmen Sie das Gerät aus der Einbausituation. Entfernen Sie alle Kabel und Antennen. Testen Sie den MUC.one unter Laborbedingungen, d.h. isoliert an einem separaten Messplatz. Schalten Sie dazu die Spannungsversorgung am separaten Messplatz zu. Diese muss den Eigenschaften im Abschnitt 2.8.2 genügen.

Besteht der Fehler weiter, so stellen Sie zunächst sicher, dass keine Fehler durch die Infrastruktur, Schutzschalter bzw. die Sicherungsautomaten des Leitungsnetzes hervorgerufen werden.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

2.6.2 Die Power-LED leuchtet zyklisch rot auf.

- ✖ **ACHTUNG LEBENSGEFAHR:** Die Prüfung der Spannungsversorgung darf nur von geschultem Personal durchgeführt werden (siehe Abschnitt 1.2.3).

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 Überlastung, vorliegen. Tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support:
 E-Mail: support@solvimus.de
 Telefon: +49 3677 7613065

2.7 Typische Einsatzszenarien

Im Folgenden werden Beispiele genannt, wie der MUC.one eingesetzt werden kann.

Um den MUC.one zu nutzen, müssen Netzwerk- und Zählerschnittstellen entsprechend Ihrer Anwendung und Ihrer Anlage parametrisiert werden (siehe Kapitel 4).

2.7.1 Lokale Anwendung ohne Leitsystem

Der MUC.one kann zur lokalen Zählerauslesung genutzt werden.

Es wird kein Leitsystem (Hostsystem) benötigt, um Zählerdaten zu erfassen und zu speichern. Die Fernübertragung kann daher deaktiviert werden.

In diesem Anwendungsfall erfolgt der Zugriff auf den MUC.one über einen PC, welcher sich im selben Netzwerk befindet. Die aktuellen Zählerwerte können so über die Webseite im Tab **Meter** überwacht werden.

Über die Nutzerverwaltung können Nutzer mit entsprechenden Zugriffsrechten konfiguriert werden, um einen lesenden Zugriff auf die Zählerliste zu ermöglichen (siehe Abschnitt 4.8).

2.7.2 Fernüberwachung mit TCP/HTTP-Übermittlung

Für die direkte Anbindung von Datenbank-Systemen eignet sich die Übermittlung von XML-Daten per TCP oder HTTP (siehe Abschnitt 7.5). Die Datenbankserver nehmen so die Daten direkt entgegen (XML-Format siehe Abschnitt 7.4.1).

- ✓ 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.

2.7.3 Fernüberwachung mit JSON/MQTT-Übermittlung

Für die direkte Anbindung an Clouddienste im IoT-Umfeld eignet sich die Übermittlung von JSON-Daten (siehe Abschnitt 7.4.3) per MQTT (siehe Abschnitt 7.7).

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

2.8 Technische Daten

2.8.1 Allgemeine Eigenschaften

Abmessungen/Masse

Die Geräte haben folgende Abmessungen und folgende Masse:

- Breite: 80 mm
- Höhe: 113 mm (ohne Kabeldurchführung)
- Tiefe: 60 mm
- Masse: ca. 220 g

Montage

Das Gerät ist für die Wandmontage (Schrauben 3x50 mm) vorgesehen:

- Temperaturbereich für Betrieb: 0..50 °C (Tagesmittel)
- Temperaturbereich für Transport und Lagerung: -20..70 °C (kurzzeitig)
- Luftfeuchtigkeit: 0..95 % relH, nicht kondensierend
- Schutzart: IP67 (IEC 60529)

2.8.2 Elektrische Eigenschaften

Versorgung

Das Gerät verfügt über ein internes Netzteil (Anschlussbelegung siehe Abschnitt 2.3):

- Spannung: 90..260 VAC/50..60 Hz, 130..360 VDC, Federkraftklemme ($\leq 1,5 \text{ mm}^2$)
- Leistungsaufnahme: 1 W (Ruhezustand), max. 3 W
- Sicherheit: verpolungssicherer M-Bus (nur MUC.one M), Überspannungskategorie II (IEC 60664-1), Schutzklasse II (IEC 61140), selbstrückstellende elektronische Sicherung (nur MUC.one M)
- Spitzeneinschaltstrom: $< 40 \text{ A}$

Zählerschnittstellen

Das Gerät verfügt über verschiedene Zählerschnittstellen (Anschlussbelegung siehe Abschnitt 2.3):

- M-Bus (nur MUC.one M): konform zu EN 13757-2/-3/-7, max. 3 Standardlasten (UL), U_{mark}=30 V, U_{space}=15 V, max. Baudrate: 9600 bps, Federkraftklemme ($\leq 1,5 \text{ mm}^2$)
- wM-Bus (nur MUC.one W): konform zu EN 13757-4/-3/-7, 169/433/868 MHz, S-, T-, C- oder C/T-Mode, interne Antenne, nur im Empfangsmodus betrieben

Kommunikationsschnittstellen

Das Gerät verfügt über eine WLAN (WIFI)-Kommunikationsschnittstelle (interne Antenne). Zusätzlich ist ein Modem integriert (interne Antenne):

- WLAN (WIFI): konform zu IEEE 802.11 b/g/n, Mittenfrequenz je nach Kanal: 2412-2472 MHz, interne Antenne, Funktion als Access Point (nur zur Konfiguration). Die mittlere Ausgangsleistung ist abhängig von der Spezifikation der IEEE 802.11 und der Datenrate (in Mbps) bzw. der Kanalbreite und dem MCS-Index gemäss den folgenden Tabellen für den Sende- bzw. Empfangsmodus:

Spezifikation und Datenrate bzw. Kanalbreite und MCS	Ausgangsleistung*
802.11b, 1 Mbps	18,8 dBm
802.11b, 11 Mbps	18,8 dBm
802.11g, 6 Mbps	19,13 dBm
802.11g, 54 Mbps	19,13 dBm
802.11n, HT20, MCS0	18,92 dBm
802.11n, HT20, MCS7	18,92 dBm
802.11n, HT40, MCS0	19,07 dBm
802.11n, HT40, MCS7	19,07 dBm

* Direkt am Modem ohne Verluste an Leitungen, Steckverbindern und Kabeln bzw. ohne Antennengewinn

Tabelle 6: WLAN Ausgangsleistung im Sendemodus

Spezifikation und Datenrate bzw. Kanalbreite und MCS	Mittlere Eingangsleistung*	Spezifikation und Datenrate bzw. Kanalbreite und MCS	Mittlere Eingangsleistung*
802.11b, 1 Mbps	-97 dBm	802.11n, HT20, MCS2	-85 dBm
802.11b, 2 Mbps	-95 dBm	802.11n, HT20, MCS3	-82 dBm
802.11b, 5.5 Mbps	-93 dBm	802.11n, HT20, MCS4	-79 dBm
802.11b, 11 Mbps	-88 dBm	802.11n, HT20, MCS5	-75 dBm
802.11g, 6 Mbps	-92 dBm	802.11n, HT20, MCS6	-73 dBm
802.11g, 9 Mbps	-91 dBm	802.11n, HT20, MCS7	-72 dBm
802.11g, 12 Mbps	-89 dBm	802.11n, HT40, MCS0	-89 dBm
802.11g, 18 Mbps	-86 dBm	802.11n, HT40, MCS1	-85 dBm
802.11g, 24 Mbps	-83 dBm	802.11n, HT40, MCS2	-83 dBm
802.11g, 36 Mbps	-80 dBm	802.11n, HT40, MCS3	-79 dBm
802.11g, 48 Mbps	-76 dBm	802.11n, HT40, MCS4	-76 dBm
802.11g, 54 Mbps	-74 dBm	802.11n, HT40, MCS5	-72 dBm
802.11n, HT20, MCS0	-92 dBm	802.11n, HT40, MCS6	-70 dBm
802.11n, HT20, MCS1	-88 dBm	802.11n, HT40, MCS7	-68 dBm

* Direkt am Modem ohne Verluste an Leitungen, Steckverbindern und Kabeln bzw. ohne Antennengewinn

Tabelle 7: WLAN Eingangsleistung im Empfangsmodus

- Mobilkommunikation: NB-IoT-Modem, LTE Cat-NB, interne Antenne, Kartenhalter für Micro-SIM-Karte, unterstützte Bänder:

Funkband	Sendeband (Tx, in MHz)	Empfangsband (Rx, in MHz)	Maximale Ausgangsleistung*
LTE B1	1920 bis 1980	2110 bis 2170	23 dBm
LTE B3	1710 bis 1785	1805 bis 1880	23 dBm
LTE B5	824 bis 849	869 bis 894	23 dBm
LTE B8	880 bis 915	925 bis 960	23 dBm
LTE B20	832 bis 862	791 bis 821	23 dBm
LTE B28	703 bis 748	758 bis 803	23 dBm

* Ausgang direkt am Modem ohne Verluste an Leitungen, Steckverbindern und Kabeln bzw. ohne Antennengewinn

Tabelle 8: Unterstützte Bänder NB-IoT

2.8.3 Weitere Eigenschaften

Galvanische Trennung

Die Zählerschnittstellen sind von der Versorgung galvanisch getrennt ausgeführt:

- Galvanische Trennung: >3000 V

Verarbeitungseinheit

Die zentrale Einheit ist ein Mikroprozessorsystem:

- CPU: 32-Bit LX7, bis zu 240 MHz Taktfrequenz
- Speicher: 320 kB RAM, 4 MB Flash
- Betriebssystem: FreeRTOS
- Integrierte RTC: bis zu 7 Tage Gangreserve

3 Tool Netdiscover

3.1 Allgemeines

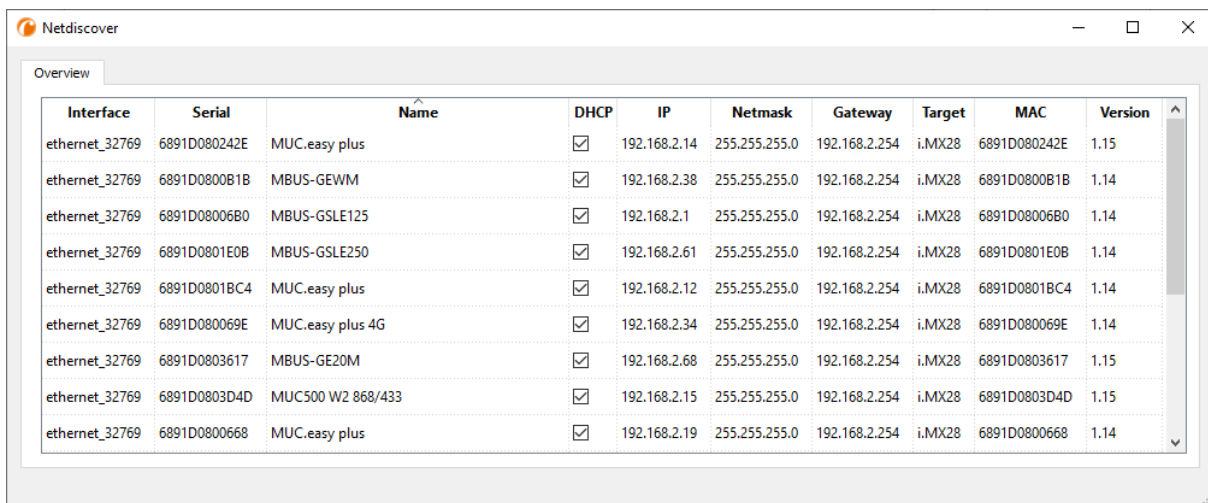
Die solvimus GmbH stellt ihren Kunden das Tool Netdiscover zur einfacheren Integration der Produkte im Kundennetzwerk zur Verfügung. Dieses Tool, verfügbar für Windows und Linux, ermöglicht das Auffinden von Geräten der solvimus GmbH im lokalen Netzwerk und zu deren Verwaltung.

- i Je nach Produkt und somit der Hardware bzw. der individuellen Software-Ausstattung Ihres Geräts sind nicht alle der im Folgenden aufgeführten Funktionen bzw. Parameter im Text, in Tabellen und Abbildungen nutzbar. Die Bildschirmfotos sind als Beispiel zu sehen. So verfügt ein Gateway zum Beispiel nicht über eine Report-Schnittstelle für Daten-Push oder über ein Mobilfunk-Modem.
- i Das Dateisystem des MUC.one beinhaltet nicht die Dateisystemebenen *app/* und *ext/*.
- i Der MUC.one verarbeitet keine *.tar.gz-Dateien, sondern *.tar.

Die Installation integriert zwei weitere Programme. Mit *Putty* und *WinSCP* werden Hilfsmittel für den SSH-Zugang und den (S)FTP-Zugang installiert. Durch die Integration in das Tool Netdiscover wird der einfache Zugriff auf die Geräte von einer zentralen Stelle aus möglich.

3.2 Auffinden von Geräten und Zugriff auf diese

Nach dem Start des Tools ermittelt dieses mittels UDP-Broadcast, über UDP-Port 8001, alle im lokalen Netzwerk erreichbaren Geräte der solvimus GmbH und zeigt diese im Hauptfenster an.



The screenshot shows the Netdiscover application window with the 'Overview' tab selected. It displays a table of discovered devices with the following columns: Interface, Serial, Name, DHCP, IP, Netmask, Gateway, Target, MAC, and Version. The table lists nine devices, all with DHCP enabled and IP addresses in the 192.168.2.x range.

Interface	Serial	Name	DHCP	IP	Netmask	Gateway	Target	MAC	Version
ethernet_32769	6891D080242E	MUC.easy plus	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.14	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D080242E	1.15
ethernet_32769	6891D0800B1B	MBUS-GEWM	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.38	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D0800B1B	1.14
ethernet_32769	6891D08006B0	MBUS-GSLE125	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.1	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D08006B0	1.14
ethernet_32769	6891D0801E0B	MBUS-GSLE250	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.61	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D0801E0B	1.14
ethernet_32769	6891D0801BC4	MUC.easy plus	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.12	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D0801BC4	1.14
ethernet_32769	6891D080069E	MUC.easy plus 4G	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.34	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D080069E	1.14
ethernet_32769	6891D0803617	MBUS-GE20M	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.68	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D0803617	1.15
ethernet_32769	6891D0803D4D	MUC500 W2 868/433	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.15	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D0803D4D	1.15
ethernet_32769	6891D0800668	MUC.easy plus	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.19	255.255.255.0	192.168.2.254	i.MX28	6891D0800668	1.14

Abbildung 4: Hauptfenster des Tools Netdiscover

- ✓ Der UDP-Broadcast findet alle Geräte im lokalen Netzwerk, unabhängig von den IP-Einstellungen und Subnetz-Masken. Daher ist diese Funktion initial empfehlenswert.
- i Der UDP-Broadcast wird in der Regel nicht durch Router weitergeleitet. Daher werden nur alle Geräte im lokalen Netzwerk, also vor dem Router, gefunden.

Neben der MAC-Adresse der Geräte und deren Netzwerkkonfiguration können die Namen der Geräte und auch die Betriebssystemversion eingesehen werden. Somit können alle zu verwaltenden Geräte eindeutig identifiziert und zugeordnet werden.

- ✓ Der Name der Geräte entspricht dem Eintrag **Device name** im Tab **General** (siehe Abschnitt 4.2).

Mittels Rechtsklick auf eines der Geräte können im darauf erscheinenden Kontextmenü verschiedene Funktionen aufgerufen werden:

- **Ping**: startet in einem separaten Tab den Ping per ICMP an das Gerät. Hierdurch ist eine einfache Prüfung der Konnektivität per TCP möglich.
- **Web**: öffnet den Standard-Browser mit der IP des Geräts. Es sollte sich das webbasierte Frontend öffnen (siehe Kapitel 4).
- **FTP**: startet *WinSCP* mit der IP des Geräts oder allgemein. Vor Verbindungsaufbau zum FTP/SFTP-Server des Geräts müssen die Login-Daten oder auch dessen IP eingetragen werden.
- **FTP (default)**: startet *WinSCP* mit der IP des Geräts und baut eine FTPS-Verbindung mit den Standardzugangsdaten des *admin*-Nutzers auf.
- **SSH**: startet *Putty* mit der IP des Geräts. Beim Verbindungsaufbau zur SSH-Konsole müssen die Login-Daten eingegeben werden.
- **Deploy**: startet in einem separaten Tab die Massenverwaltung der Geräte.
- **Import device list**: importiert eine Geräteliste in das Hauptfenster.
- **Net configuration**: startet einen separaten Tab für das Umstellen der Netzwerk-Konfiguration der Geräte über UDP-Broadcast.
- **Version**: Versionsinformationen zum Tool Netdiscover (nur angezeigt, wenn kein Gerät ausgewählt ist).

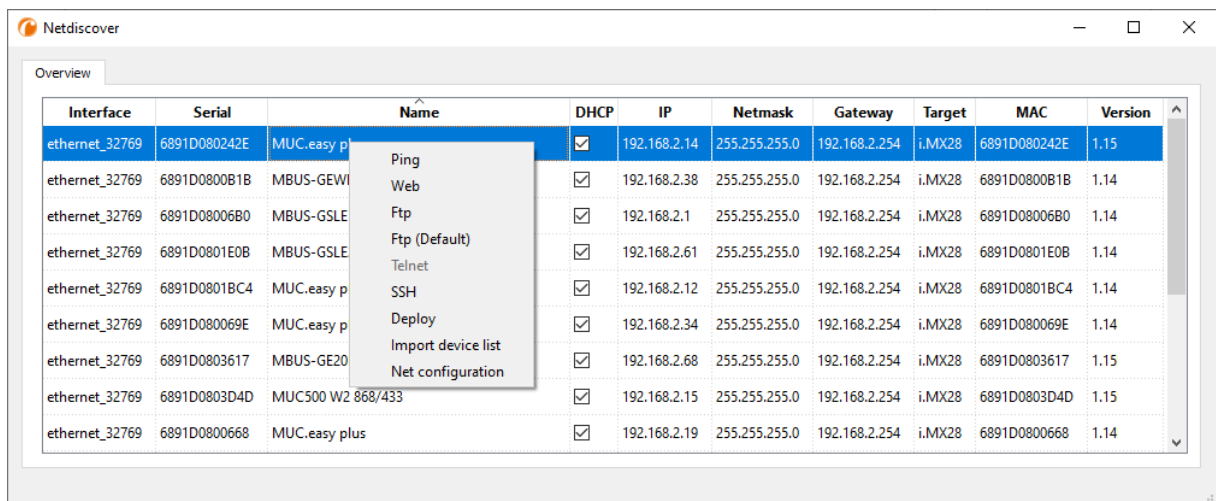


Abbildung 5: Kontextmenü im Tool Netdiscover

- ❗ Je nach Netzwerkeinstellungen Ihres PCs oder Ihrer generellen Netzwerkinfrastruktur kann der UDP-Port 8001 gesperrt sein. Dann werden Anfragen des Tools geblockt und das Hauptfenster bleibt leer.
- ✅ Bei Verwendung einer Firewall in Ihrem Netzwerk (auch direkt am PC) muss eine entsprechende Firewall-Regel erstellt werden, die diesen Port freigibt, um die Geräte auflisten zu können.
- ➔ Zu Firewall und Netzwerkconfiguration fragen Sie Ihren Administrator.
- ➔ Ist ein Zugriff per UDP-Broadcast nicht möglich, kann mit der Funktion **Import device list** eine Liste importiert werden, um trotzdem alle anderen Funktionen über TCP nutzen zu können.

Einige wichtige Funktionen werden in den anschließenden Unterabschnitten näher beschrieben.

3.3 Netzwerk-Konfiguration

Speziell bei der Inbetriebnahme von Geräten ist für die weitere Arbeit mit ihnen oft eine Anpassung der Netzwerkeinstellungen des Geräts notwendig.

Mit dem Befehl **Net configuration** aus dem Kontextmenü im Tool Netdiscover öffnet sich ein weiterer Tab für die Netzwerk-Konfiguration. So können IP-Adresse, Subnetz-Maske oder Gateway-Adresse statisch umgestellt bzw. DHCP für den automatischen Bezug dieser Einstellungen von einem DHCP-Server aktiviert werden.

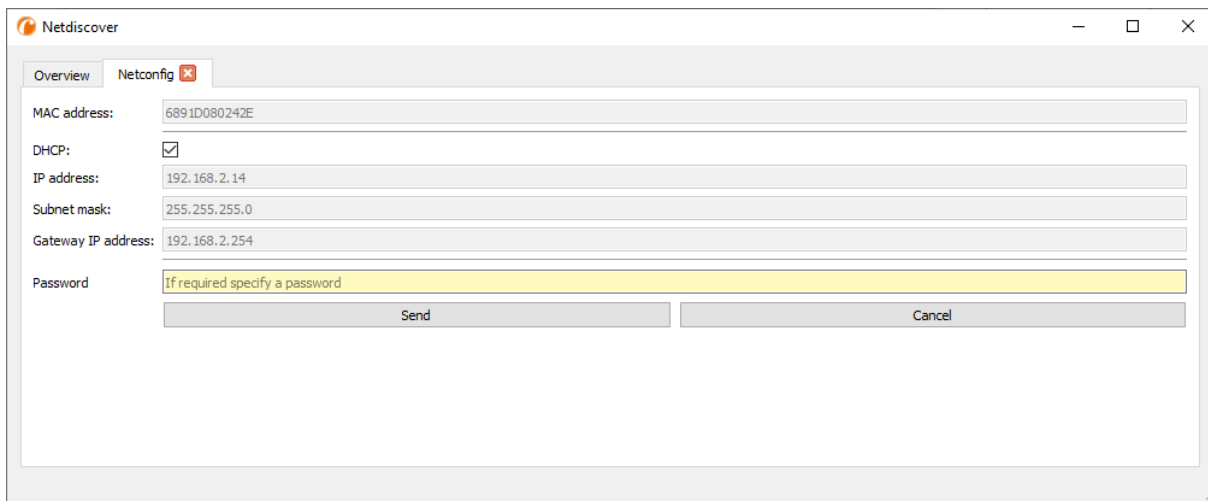


Abbildung 6: Netzwerk-Konfiguration über das Tool Netdiscover

Die Konfiguration erfolgt mittels der Schaltfläche **Send**. Änderungen werden nur mit dem Passwort des *admin*-Nutzers übernommen, 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.one ermitteln. Diese Adresse wird im Feld **MAC address** im Hauptfenster des Tools Netdiscover sowie im Tab **General** (siehe Abschnitt 4.2) im Feld **Serial number** angezeigt.

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

- i Das Standardpasswort im Auslieferungszustand ist im Tab **User** (siehe Abschnitt 4.8) beschrieben.
- i Die Veränderung der Netzwerkparameter des Geräts kann die Erreichbarkeit einschränken. Falls die Netzwerkparameter bereits korrekt durch einen Administrator gesetzt wurden, sollten diese nicht geändert werden.

3.4 Zugriff auf das webbasierte Frontend per HTTP

Auf den Geräten der solvimus GmbH ist ein Webserver integriert. Dieser ermöglicht die Konfiguration der Geräte über ein integriertes, webbasiertes Frontend (siehe Kapitel 4).

Mit dem Befehl **Web** aus dem Kontextmenü im Tool Netdiscover kann dieses schnell und einfach über den Standardbrowser aufgerufen werden.

- ➔ Falls das webbasierte Frontend sich nicht öffnet, folgen Sie bitte der Anleitung im Abschnitt 4.12.

Das Frontend unterstützt nur http, aber kein https. Die Verschlüsselung erfolgt über die WIFI-Schnittstelle, mit der das Gerät konfiguriert wird.

3.5 Zugriff auf das Dateisystem per FTP

Auf die Geräte der solvimus GmbH kann per FTP zugegriffen werden, um direkt auf Dateisystem-Ebene zu arbeiten. Dadurch sind Updates, spezielle Konfigurationen und Funktionserweiterungen durchführbar (siehe Kapitel 8). Der integrierte FTP-Server der Geräte unterstützt sowohl FTP als auch SFTP.

- ✓ Falls der Zugriff per FTP oder SFTP nicht möglich ist, prüfen Sie vor allem die IP-Einstellungen und die Port-Freigabe des Ports 21 für FTP und 22 für SFTP.
- ➔ Fragen Sie bei Zugriffsproblemen Ihren Administrator.

Mit den Befehlen **FTP** und **FTP (default)** aus dem Kontextmenü im Tool Netdiscover wird das Programm *WinSCP* gestartet und die IP-Adresse des ausgewählten Geräts genutzt. Erfolgt der Aufruf mit ausgewähltem Gerät, greift *WinSCP* stets per FTP zu. Zur Nutzung von SFTP muss das Kontextmenü ohne ein ausgewähltes Gerät aufgerufen werden. Dann steht auch nur der Befehl **FTP** zur Verfügung. Im Fenster des *WinSCP* können Sie nun auswählen, ob FTP, SFTP oder auch SCP genutzt werden soll.

Der Modus **FTP (default)** versucht sich mit den Standard-Zugangsdaten des *admin*-Nutzers einzuloggen, während beim Modus **FTP** beliebige Zugangsdaten eingegeben werden können.

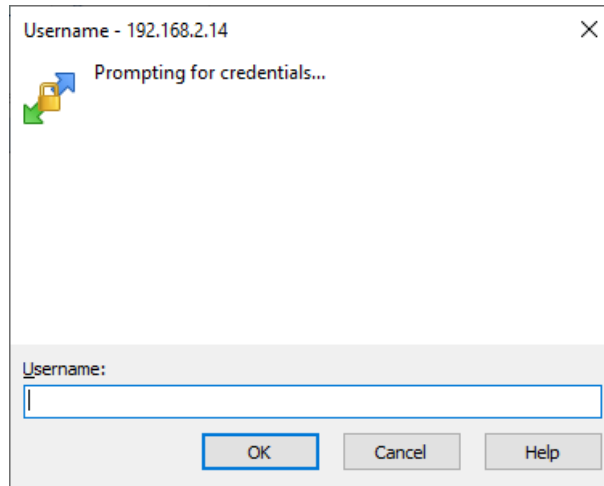


Abbildung 7: Eingabe der Nutzerdaten beim Login via SFTP

- ✓ Wenn die Zugangsdaten des *admin*-Nutzers geändert werden, ist die Nutzung von **FTP (default)** nicht möglich.

WinSCP baut nun eine SFTP oder unsichere/sichere FTP-Verbindung auf. Bei SFTP wird beim Verbindungsaufbau zu einem bestimmten Gerät dessen Authentizität anhand hinterlegter Zertifikate geprüft. Im Normalfall erhalten die Geräte der solvimus GmbH ein individuelles, selbstsigniertes Zertifikat bei Auslieferung. Dieses Zertifikat wird in der Regel von Ihrem PC als nicht vertrauenswürdig eingestuft. Daher wird eine Sicherheitsabfrage mit Informationen zum Zertifikat des Geräts angezeigt. Der Anwender muss die Gültigkeit des Zertifikats selbst prüfen und danach dem Zertifikat aktiv zustimmen, damit eine sichere Verbindung aufgebaut werden kann. Das bestätigte Zertifikat wird im PC für zukünftige Verbindungen hinterlegt.

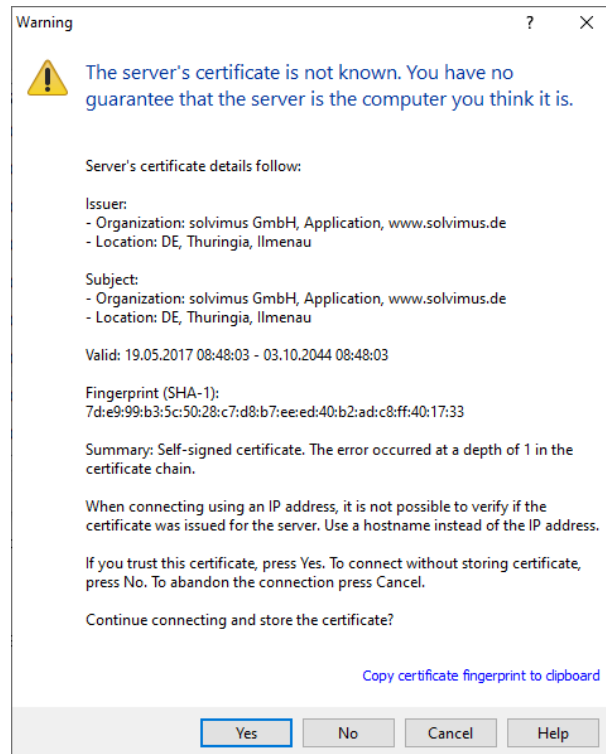


Abbildung 8: Sicherheitsabfrage zum Zertifikat des Geräts

WinSCP stellt nach der erfolgreichen Anmeldung eine zweigeteilte Datei-Browser-Ansicht dar. Hierüber können Dateien auf das Gerät hochgeladen oder vom Gerät heruntergeladen werden. Über ein Kontextmenü können Dateibefehle ausgeführt werden, z. B. Kopieren, Umbenennen oder Editieren. Drag&Drop für das Hoch- und Herunterladen wird ebenfalls unterstützt.

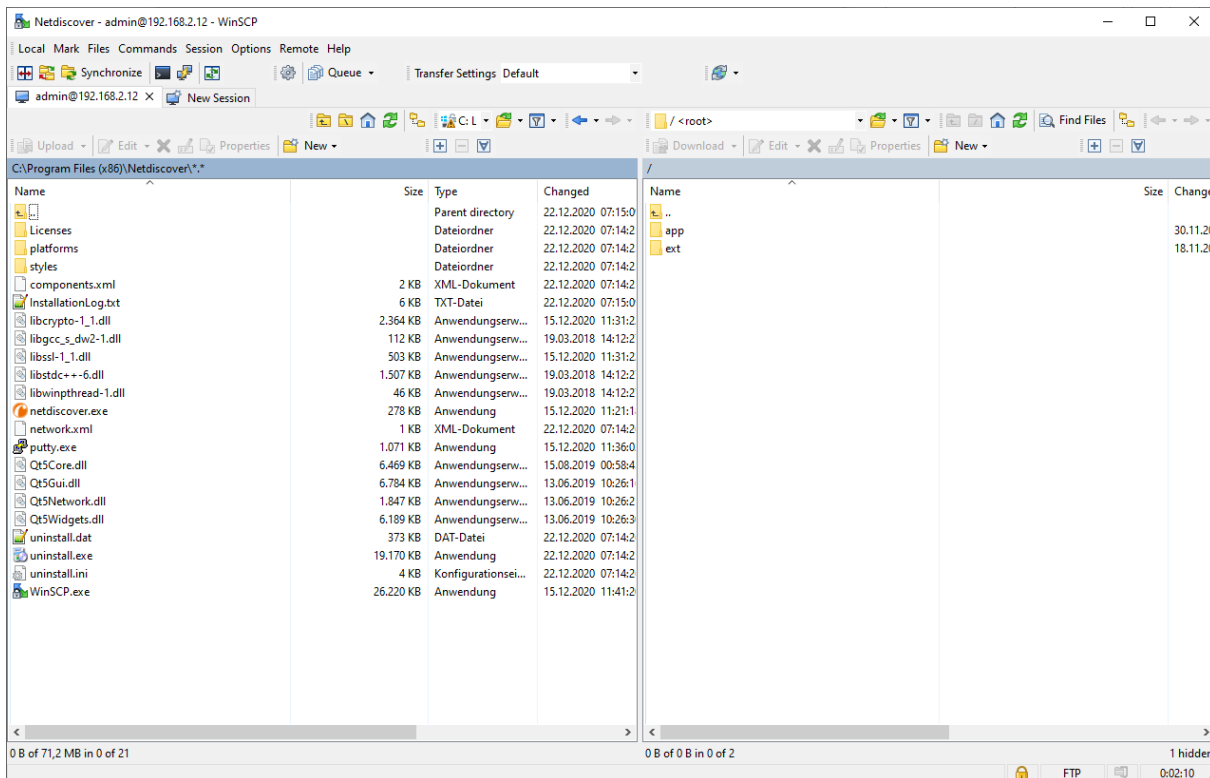


Abbildung 9: Datei-Browser-Ansicht in WinSCP

- ❗ Änderungen an den Dateien bzw. am Dateisystem können die Funktionalität des Systems einschränken.
- ➡ Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Abschnitt 4.8 zu finden.

3.6 Zugriff auf die Kommandozeile per SSH

Für Wartungszwecke eignet sich der Zugriff auf die Kommandozeile (CLI) des Geräts.

Mit dem Befehl **SSH** aus dem Kontextmenü im Tool Netdiscover öffnet sich der integrierte *PuTTY*-Client und stellt eine Verbindung zum Gerät her.

Bei SSH wird beim Verbindungsaufbau zu einem bestimmten Gerät dessen Authentizität anhand hinterlegter Zertifikate geprüft. Im Normalfall erhalten die Geräte der solvimus GmbH ein individuelles, selbstsigniertes Zertifikat bei Auslieferung. Dieses Zertifikat wird in der Regel von Ihrem PC als nicht vertrauenswürdig eingestuft. Daher wird eine Sicherheitsabfrage mit Informationen zum Zertifikat des Geräts angezeigt. Der Anwender muss die Gültigkeit des Zertifikats selbst prüfen und danach dem Zertifikat aktiv zustimmen, damit eine sichere Verbindung aufgebaut werden kann. Das bestätigte Zertifikat wird im PC für zukünftige Verbindungen hinterlegt.

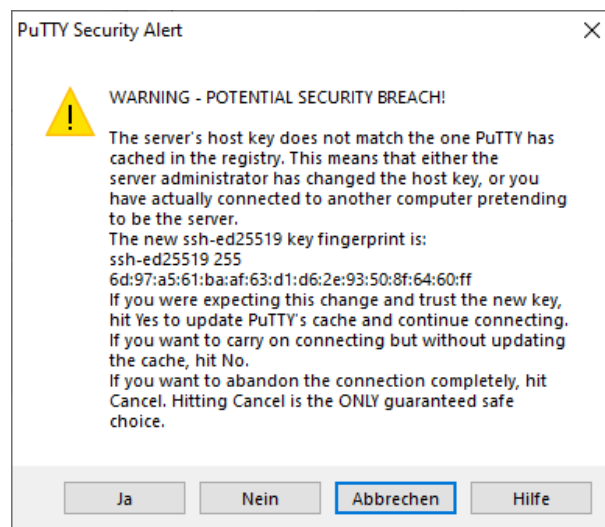


Abbildung 10: Sicherheitsabfrage zum Zertifikat des Geräts

Es öffnet sich nun der *PuTTY*-Client, bei dem zunächst die SSH-Zugangsdaten des *admin*-Nutzers eingegeben werden müssen. Danach ist die Kommandozeile per SSH für Eingaben bereit. Das Kennwort wird nicht auf dem Bildschirm angezeigt.

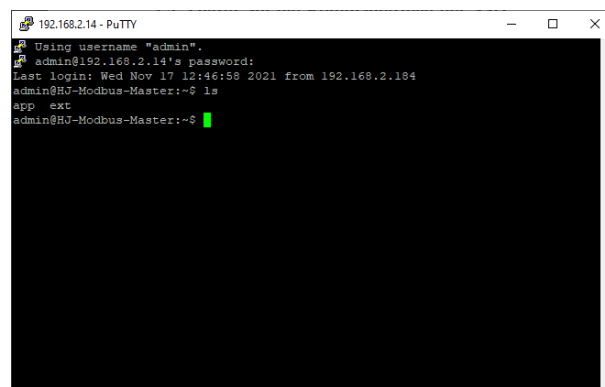


Abbildung 11: Kommandozeile im PuTTY-Client

- ❗ Eingaben in der Kommandozeile können die Funktionalität des Systems einschränken.
- ➔ Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Abschnitt 4.8 zu finden.

3.7 Massenverwaltung

Mit dieser Funktion ist es möglich, bestimmte Gerätekonfigurationen oder Firmwareupdates parallel für alle im Netdiscover angezeigten Geräte durchzuführen. Damit ist es beispielsweise möglich, eine vorher exportierte Gerätekonfiguration auf mehrere, weitere Geräte gleichzeitig zu importieren. Ein weiteres Beispiel wäre der

Import von Zertifikatsdateien, die auf mehreren Geräten benötigt werden, um Zählerdaten zu exportieren. Ein drittes und letztes Beispiel wäre das Update der Applikationssoftware auf mehreren Geräten parallel.

i Die Konfiguration oder das Update sollte explizit jeweils nur für gleichartige Geräte durchgeführt werden.

Hierzu markiert man im Netdiscover die Geräte, auf denen man parallel eine Konfiguration oder ein Firmware-Update durchführen will.

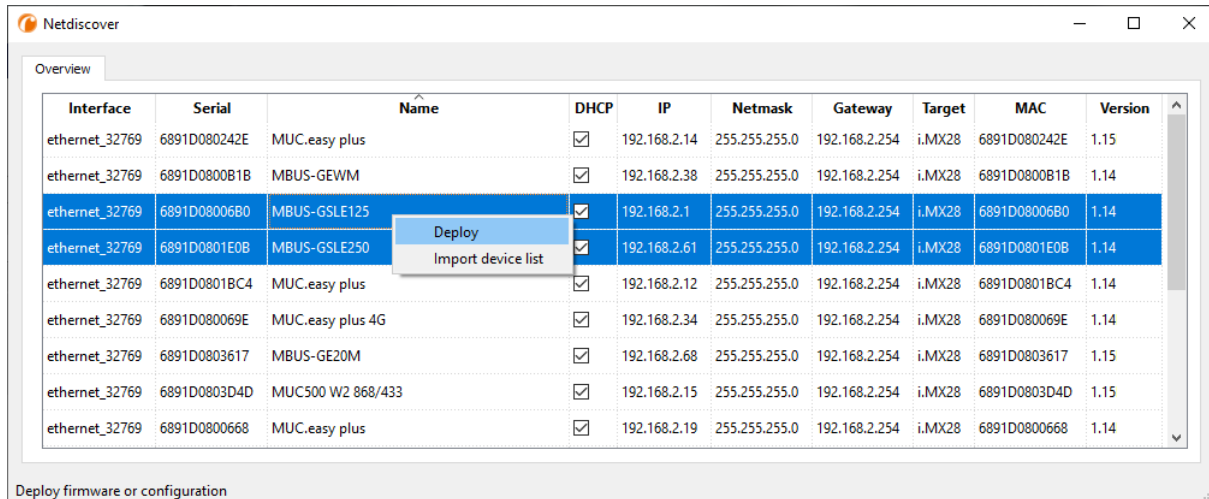


Abbildung 12: Geräteauswahl und Aufruf der Massenverwaltung

Mit dem Befehl **Deploy** aus dem Kontextmenü im Tool Netdiscover öffnet sich ein weiterer Tab für die Massenverwaltung.

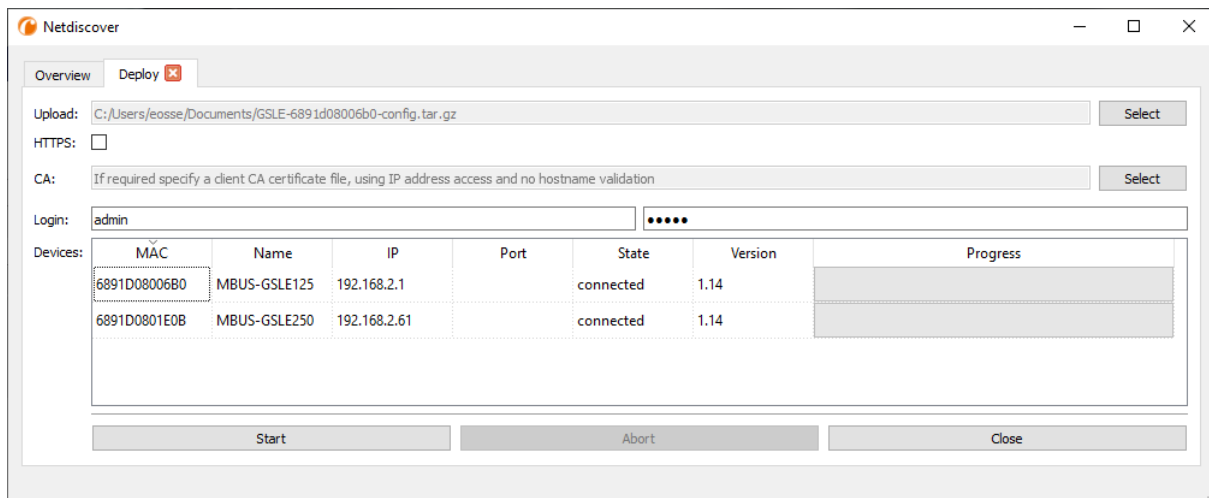


Abbildung 13: Massenverwaltung über das Tool Netdiscover

Hier stehen folgende Eingabefelder und Schaltflächen zur Verfügung:

- **Upload:** die Konfiguration oder das Update, welches aufgespielt werden soll.
- **HTTPS:** Auswahlfeld, ob HTTP oder HTTPS genutzt werden soll.
- **CA:** das CA-Zertifikat zur Prüfung des Client-Zertifikats der Geräte für HTTPS-basiertes Arbeiten.
- **Login:** Nutzernamen und Passwort für den *admin*-Nutzer.
- **Start:** startet den Vorgang.
- **Abort:** bricht den Vorgang ab.
- **Close:** schließt den Tab zur Massenverwaltung.

Im zentralen Teil befindet sich eine Listenansicht mit Informationen zu den Geräten und dem Zustand/Verlauf des Vorgangs.

- i** Für den Import einer Gerätekonfiguration oder einer Zertifikatsdatei sind ausschließlich *.tar-Archive vorgesehen.
- i** Die Erstellung eines Archivs *.tar mit der Gerätekonfiguration ist beschrieben in Abschnitt 4.10.
- i** Für ein Update der Firmware sind ausschließlich *.enc-Dateien vorgesehen.
- i** Ein Update der Firmware kann auch über die Webseite vorgenommen werden wie beschrieben in Abschnitt 4.10.

Nach dem Upload wird die Datei auf dem Gerät verarbeitet, es erfolgt dann der Neustart des Geräts.

3.8 Import einer Geräteliste

Nicht immer können Geräte automatisiert gefunden werden. Firewalls, Routing-Einstellungen oder auch das Deaktivieren der Funktion **Network discovery active** im Tab **Security** (siehe Abschnitt 4.7) sind mögliche Ursachen.

Um Geräte dennoch über das Tool Netdiscover verwalten zu können, kann eine Geräteliste importiert werden.

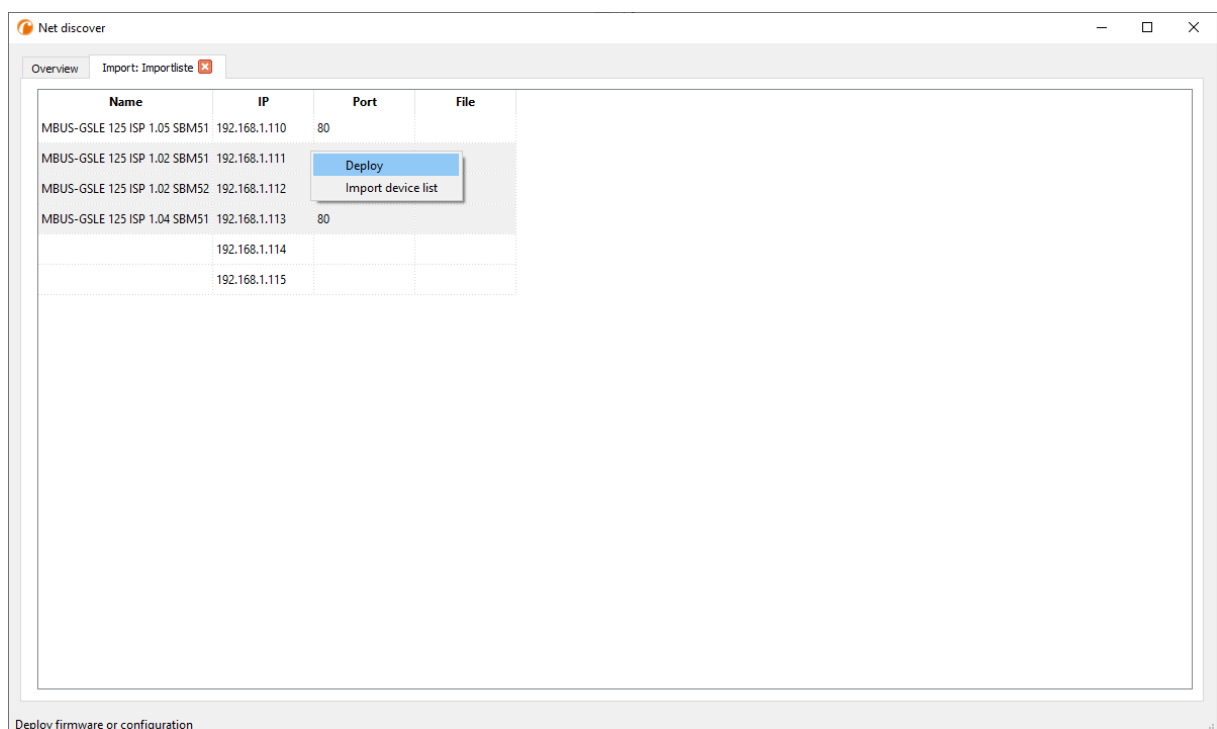


Abbildung 14: Ansicht und Nutzung einer importierten Liste im Tool Netdiscover

Vor dem eigentlichen Import muss zunächst eine passende CSV-Datei erstellt werden. In der CSV-Datei kann ein Komma oder Semikolon als Trennzeichen verwendet werden. Die Daten der Geräte werden hierin gemäß dem folgenden Beispiel eingetragen, um obige Liste im Tool Netdiscover zu erhalten:

```
Port;Name;Password;Username;IP;File
80;MBUS-GSLE 125 ISP 1.05 SBM51;admin;admin;192.168.1.110;
80;MBUS-GSLE 125 ISP 1.02 SBM51;admin;admin;192.168.1.111;
80;MBUS-GSLE 125 ISP 1.02 SBM52;admin;admin;192.168.1.112;
80;MBUS-GSLE 125 ISP 1.04 SBM51;admin;admin;192.168.1.113;
;;admin;;192.168.1.114;
;;;192.168.1.115;
```

- i** Die Kopfzeile der CSV-Datei muss identisch zu der oben angegebenen sein.
- ➔ Lediglich die Spalte *IP* ist verpflichtend auszufüllen. Die anderen Spalten können leer bleiben und werden für spezielle Funktionen auf den Standard gesetzt (*Port*: 80, *Password*: admin, *Username*: admin).

3.9 Fehlersuche Netzwerk

3.9.1 Keine Netzwerkverbindung

Besteht keine Netzwerkverbindung zum Gerät, führen Sie zunächst einen Ping-Verbindungstest durch (siehe Abschnitt 3.2).

Wurde keine Ping-Antwort empfangen, testen Sie das Gerät über eine direkte Netzwerkverbindung mit einem PC, sofern das Gerät über ein größeres Netzwerk angebunden wurde. Bei einer direkten Verbindung zwischen PC und Gerät muss je nach Funktionsweise u. U. ein Cross-Over-Kabel eingesetzt werden.

Prüfen Sie die physische Netzwerkverbindung zwischen Gerät und PC, ob die Kabel korrekt verbunden bzw. eingesteckt sind.

✔ Der Netzwerkanschluss muss mittels der Buchse für Ethernet erfolgen.

Direkt am Netzwerkanschluss muss die *Link-LED* dauerhaft gelb leuchten und die *Active-LED* von Zeit zu Zeit grün aufleuchten. Prüfen Sie auch die entsprechenden LEDs an der Gegenstelle (PC, Hub etc.). Gegebenenfalls sollte der Verbindungstest mit getauschten Kabeln wiederholt werden.

Leuchten alle LEDs korrekt, prüfen Sie, ob das Gerät im Netdiscover Tool zu finden ist (siehe Abschnitt 3.2). Hierfür muss das Gerät über ein lokales Netzwerk mit dem PC verbunden sein.

Falls das zu suchende Gerät nicht in der Liste (Zuordnung über Seriennummer) zu sehen ist, stellen Sie sicher, dass die Kommunikation nicht durch eine Firewall unterbunden wird.

Wird das Gerät in der Liste angezeigt, konfigurieren Sie dieses mit einer eindeutigen IP-Adresse, die im lokalen Netzwerk verfügbar ist (siehe Abschnitt 3.3). Fragen Sie hierzu Ihren Administrator.

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

PC	
IP	192.168.1.10
Netzwerkmaske	255.255.255.0
Gerät	
IP	192.168.1.101
Netzwerkmaske	255.255.255.0

Tabelle 9: Beispieleinstellung IP-Adressen

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

3.9.2 Auf das Gerät kann nicht per Website bzw. FTP(S) zugegriffen werden

Falls mit einem Browser kein Zugriff auf das Gerät möglich ist, führen Sie zunächst einen Ping-Verbindungstest (siehe Abschnitt 3.2) durch oder loggen sich testweise über FTPS (siehe Abschnitt 3.5) ein. Falls generell keine Netzwerkkommunikation mit dem Gerät möglich ist, folgen Sie zunächst den Anweisungen im Abschnitt 3.9.1. 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)**).

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

4 Webbasiertes Frontend

4.1 Allgemeines

Viele Produkte der solvimus GmbH, speziell Datenkonzentratoren und Gateways für Smart Metering, verfügen über einen integrierten Webserver und stellen über diesen eine Konfigurationswebseite zur Verfügung. Über diese Webseite lassen sich die Geräte nutzerfreundlich und einfach konfigurieren. Auf der Webseite lassen sich Geräteparameter, Zählerkonfiguration sowie auch Service-Dienste darstellen bzw. ändern.

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht zu den Bedienmöglichkeiten über das webbasierte Frontend.

- i** Je nach Produkt und somit der Hardware bzw. der individuellen Software-Ausstattung Ihres Geräts sind nicht alle der im Folgenden aufgeführten Funktionen bzw. Parameter im Text, in Tabellen und Abbildungen nutzbar. Die Bildschirmfotos sind als Beispiel zu sehen. So verfügt ein Gateway zum Beispiel nicht über eine Report-Schnittstelle für Daten-Push oder über ein Mobilfunk-Modem.
- i** Das Dateisystem des MUC.one beinhaltet nicht die Dateisystemebenen *app/* und *ext/*.
- i** Der MUC.one verarbeitet keine *.tar.gz-Dateien, sondern *.tar.

Das webbasierte Frontend lässt sich ganz einfach im Browser durch Eingabe der IP-Adresse des Geräts öffnen. Alternativ kann man auch über einen Rechtsklick auf das Gerät in unserem Tool Netdiscover (siehe Kapitel 3) im Kontextmenü mit dem Befehl **Web** den Browseraufruf auslösen.

- ➔ Wir testen das webbasierte Frontend mit verschiedenen Browsern. Wir empfehlen die Benutzung von Chrome™ und Firefox für eine optimale Darstellung. Für die rechtssichere und datenschutzkonforme Einstellung Ihres Browsers fragen Sie bitte Ihren Administrator.

Im Auslieferungszustand loggt der Browser den Nutzer automatisch auf der Webseite über die Standardzugangsdaten ein. Hierfür ist der Benutzer „web“ mit dem Passwort „web“ ab Werk hinterlegt. Dieser hat Vollzugriff auf die Webseite. Dadurch wird die Erstinbetriebnahme erleichtert.

Wurde der Standardnutzer „web“ in der Konfiguration über den Tab **User** geändert, zum Beispiel durch Ändern des Passworts, erfolgt das automatische Einloggen nicht mehr. Nur durch die Eingabe der neuen, korrekten Zugangsdaten ist das Einloggen möglich. Es erscheint dann immer ein Login-Fenster:

Abbildung 15: Login-Fenster

- i** Um einen bereits eingeloggtten Nutzer (bzw. Standardnutzer) zu wechseln, kann die Schaltfläche **Logout** oben rechts auf dem webbasierten Frontend gewählt werden.
- i** Die Standardzugangsdaten im Auslieferungszustand sind im Abschnitt 4.8 enthalten.

Falls der eingeloggte Nutzer Schreibzugriff hat, muss dieser nach beendeter Konfiguration wieder ausgeloggt werden. Bleibt die Verbindung aktiv, ist kein anderer Schreibzugriff auf das webbasierte Frontend möglich. Es ist immer nur eine Session mit Schreibrechten möglich.

- ✓ Wird eine Session ohne vorheriges Logout beendet, z. B. durch Schließen des Browserfensters, bleibt diese noch ca. 1 min aktiv. Danach wird diese automatisch geschlossen und es ist wieder ein Schreibzugriff möglich.

Auf der Webseite des Geräts (siehe Abbildung 16) sind die Funktionen in verschiedene Tabs aufgegliedert. Dadurch kann trotz der Vielzahl der Parameter die Übersichtlichkeit gewahrt werden. Alle Änderungen in einem der Tabs müssen vor dem Wechsel des Tabs gespeichert werden, sonst gehen die Änderungen verloren. Die Funktionen und Parameter der einzelnen Tabs werden im Folgenden beschrieben.

Für eine Gesamtansicht der Konfiguration bzw. für den Export der Geräte-Konfiguration über die Zwischenablage kann eine Druckversion der Webseite über die Schaltfläche **Print** (siehe Abbildung 16, unten rechts) aufgerufen werden. Details sind zu finden in Abschnitt 4.11.

Die solvimus GmbH stellt auf der Homepage ein Handbuch als PDF-Datei zur Verfügung. Der Link kann über die Schaltfläche **Help** (siehe Abbildung 16, unten rechts) aufgerufen werden.

4.2 Tab General

Der Tab **General** zeigt allgemeine Eigenschaften des Geräts und dessen Netzwerkkonfiguration an.

General configuration

Device name:

Serial number:

DNS IP address (primary):

DNS IP address (secondary):

WIFI access point: ☒

WIFI hidden: ☐

WIFI SSID:

WIFI password:

WIFI IP address:

WIFI Subnet mask:

WIFI Idle timeout:

System date (local):

System time (local):

SNTP server:

Log mode:

Reload Save Help Print

Abbildung 16: Tab General

Folgende Parameter können hier eingesehen bzw. verändert werden:

Feldname	Beschreibung
Device name	Gerätename (Zuordnung im Tool Netdiscover, max. 50 Zeichen)
Serial number	Seriennummer des Geräts (MAC-Adresse), nicht editierbar
DNS IP address (primary)	Primärer DNS-Server für die Namensauflösung (siehe Hinweis unter Tabelle)
DNS IP address (secondary)	Sekundärer DNS-Server für die Namensauflösung (siehe Hinweis unter Tabelle)
WIFI access point	Zeigt an, dass der WIFI Access Point aktiv ist. Eine Deaktivierung ist nicht möglich.
WIFI hidden	Auswahl, ob das WIFI sichtbar oder versteckt ist und die SSID eingegeben werden muss, um sich mit dem MUC.one zu verbinden.
WIFI SSID	Name des WIFI-Netzwerkes. In der Voreinstellung ist der Name undefiniert, und das Netzwerk wird automatisch mucone<serial number> genannt (z. B. mucone806c4).
WIFI password	Passwort für das WIFI Netzwerk, dieses muss mindestens 8 Zeichen lang sein.
WIFI IP address	IP-Adresse des MUC.one im WIFI-Netzwerk. Diese bestimmt auch die Netzwerkadresse und welche IP-Adressen zugewiesen werden an Clients, die sich mit dem WIFI-Netzwerk verbinden.
WIFI Subnet Mask	Subnetzmaske für das WIFI-Netzwerk

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 10 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
WIFI Idle timeout	Definiert, wie lange der WIFI Access Point aktiv ist, wenn kein Client verbunden ist. Ein Timeout von 0 bedeutet, dass der Access Point immer aktiv ist und auch beim Start des Gerätes automatisch aktiviert wird, ohne dass der Magnetschalter ausgelöst werden muss.
System date (local)	Aktuelles, lokalisiertes Systemdatum
System time (local)	Aktuelle, lokalisierte Systemzeit
SNTP Server	Adresse des Zeitservers
Log mode	Detailtiefe der Log-Einträge der Applikation <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>None</i>: Die Applikation erzeugt keine Log-Einträge. ▪ <i>Standard</i>: Die Applikation erzeugt Log-Einträge zu Fehlern und Warnungen. ▪ <i>All</i>: Die Applikation erzeugt Log-Einträge zu allen Ereignissen.

Tabelle 10: Felder im Tab General

- ✓ DNS IP address (primary, secondary): Diese werden verwendet, wenn der Netzanbieter keine anderen DNS-Server beim Verbinden des WAN konfiguriert. Der genutzte DNS-Server ist nach Herstellen der Web-Verbindung im Tab **WAN** sichtbar. Sollten dort beide auf 0.0.0.0 stehen, liefert der Netzanbieter keinen DNS-Server und es muss hier mindestens ein DNS-Server konfiguriert werden. Öffentlich nutzbare DNS-Server gibt es z.B. von Google (8.8.8.8) oder Quad9 (9.9.9.9). Siehe auch Tabelle 13.

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

Wird die Netzwerkkonfiguration geändert, ist das Gerät nach dem Speichervorgang unter der neuen IP verfügbar. Alle bestehenden Verbindungen werden hierbei getrennt bzw. angemeldete Nutzer automatisch ausgeloggt.

- ❗ Die Veränderung der Netzwerkparameter des Geräts 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 das Gerät automatisch neu initialisiert.
- ❗ Datum und Uhrzeit werden 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.

4.3 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.

General Meter Configuration WAN Server Security User Log Service													
Connected meters													
Interface	S	Serial	MAN	Medium	Version	Link	Value	Scale	Unit	Cycle	User label	Description	Idx
M-Bus		01013362	ZRI	Water	136	---	[1/1/70, 1:07 AM]			0		[More values available]	0
---						---	33 013 362	1E+0	None			Fabrication	0
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	1
---						---	3 611 318	1E-3	m³	2		Volume	2
---						---	3 611 309	1E-3	m³			Volume	3
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	4
---						---	33 013 362	1E+0	None			Fabrication	5
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	6
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	7
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	8
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	9
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	10
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	11
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	12
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	13
---						---	3 611 318	1E-3	m³			Volume	14
---						---	3 611 311	1E-3	m³			Volume	15
---						---	3 611 311	1E-3	m³			Volume	16
---						---	3 611 311	1E-3	m³			Volume	17
---						---	3 611 311	1E-3	m³			Volume	18
---						---	3 611 311	1E-3	m³			Volume	19
---						---	3 611 309	1E-3	m³			Volume	20

Abbildung 17: Tab Meter

Die Zählerliste wird in tabellarischer Form dargestellt. Es werden Zähler-Einträge und die dazugehörigen Zählerwert-Einträge untereinander dargestellt. Die einzelnen Spalten haben folgende Bedeutung:

Spaltenname	Beschreibung
Interface	<p>Schnittstelle zum Zähler</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>M-Bus</i>: drahtgebundener M-Bus nach EN 13757-2/-3/-7 und OMS; nur MUC.one M <i>wM-Bus</i>: drahtloser M-Bus nach EN 13757-4/-3/-7 und OMS; nur MUC.one W <i>System</i>: Überwachung von internen Messwerten des Geräts
S (Status)	<p>Zeigt den Status des Zählers bzw. Zählerwerts</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>!</i>: Zähler bzw. Zählerwerte nicht auslesbar, Zählerwert nicht aktuell <i>E</i>: Zähler/Zählerwert editiert <i>A</i>: Zähler/Zählerwert neu hinzugefügt <i>*</i>: Zählerwertliste für diesen Zähler begrenzt (siehe Parameter <i>Maximum value count</i> 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 28
Version	Versionsnummer des Zählers
Link	Primäradresse eines Zählers (M-Bus) bzw. Empfangsfeldstärke (RSSI) für wM-Bus
Value	Zählerstand bzw. Messwert (unkaliert)
Scale	Skalierungsfaktor (wissenschaftliche Notation). Es wird ein Wert ausgegeben gemäss $Value \rightarrow Value \cdot Scale$
User Scale	<p>Benutzerdefinierter Skalierungsfaktor (wissenschaftliche Notation). Dieser ergänzt den vom Zähler übermittelten bzw. eingestellten <i>Scale</i>, aber ersetzt ihn nicht. Er eignet sich, wenn eine weitere Skalierung erforderlich ist. Es wird ein Wert ausgegeben gemäss $Value \rightarrow Value \cdot Scale \cdot User Scale$</p> <p>Eine Spalte für <i>User Scale</i> wird nur angezeigt, wenn <i>User Scale</i> vom Standardwert <i>1e+0</i> (siehe Tabelle 27) abweicht.</p>
Unit	Einheit, siehe zweite Spalte in Tabelle 30
OBIS-ID	OBIS-Code im Format X-X:X.X.X*X (X=0..255)
Encryption key	Schlüssel für verschlüsselte wM-Bus-Zähler. Unterstützte Modi: 5 und 7
Cycle	Ausleseintervall in Sekunden (bei 0 wird der allgemeine Auslesezyklus verwendet, siehe Tab Configuration)
User label	<p>Benutzerdefinierte Beschreibung des Zählerwerts, dieser ermöglicht eine anwendungsspezifische Zuordnung.</p> <p>Zulässige Zeichen sind: A-Z, a-z, 0-9, !, \$, %, &, /, (,), =, ?, + und *. Ein Komma ist ebenfalls zulässig.</p> <p>Unzulässige Zeichen sind: <, > und ".</p> <p>Bei der Verwendung des CSV-Formats sollte das Semikolon (oder das entsprechende Trennzeichen) nicht verwendet werden.</p>

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 11 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Spaltenname	Beschreibung
Description	Beschreibung des Zählerwerts entsprechend der zweiten Spalte in Tabelle 29. Die Darstellung von Speichernummer, Tarif, Werttyp und Rohdaten ist über den Parameter <i>Description mode</i> 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 11: Spalten im Tab Meter

Die Zählerkonfiguration lässt sich über die Schaltflächen im unteren Bereich bzw. über das Kontextmenü ändern. Einzelne Zähler bzw. Zählerwerte können entsprechend der Einschränkung der verwendeten Schnittstellen (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.

Zur einfacheren Überprüfung der angelegten Zähler werden Dubletten der Seriennummer gelb markiert. Mit der Schaltfläche **Search** kann die komplette Zählerliste nach einem Suchtext durchsucht werden. Dabei werden auch Zählerwerte durchsucht, welche durch Zuklappen des Symbols vor dem Typ der Schnittstelle ausgeblendet sind.

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

Im Auslieferungszustand enthält das Gerät eine leere Zählerliste. Sind Zähler über die externen Schnittstellen des Geräts angeschlossen, kann über die Schaltfläche **Scan** ein M-Bus-Scan gestartet werden. Der Scan-Modus *M-Bus mode* wird im Tab **Configuration** konfiguriert. Nähere Informationen hierzu finden sich in Abschnitt 4.4.

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

Der Vorgang kann mit der Schaltfläche **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 oder verändert. Neu gefundene M-Bus-Zähler und deren Werte werden nach dem Scan automatisch aktiviert bzw. erhalten eine Modbus-Adresse oder BACnet-Nummer. Der Scan fügt neu empfangene wM-Bus-Zähler ebenfalls dauerhaft der Konfiguration hinzu, sofern der Parameter *wM-Bus listen* im Tab **Configuration** aktiviert ist. Da wM-Bus-Zähler nicht zwingend die eigenen sind, werden diese, im Gegensatz zum M-Bus, nicht automatisch aktiviert. Der Listen-Modus listet alle empfangenen Zähler zunächst nur auf, ohne deren Konfiguration dauerhaft zu speichern.

- ✓ 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**, siehe Abschnitt 4.4)
- ✓ 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* in der Datei *app/chip.ini* lässt sich die explizite Darstellung aller Zeitstempel manuell aktivieren (siehe Abschnitt 8.3).
- i 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 Schaltfläche **Add** bzw. im Kontextmenü über **Add meter** hinzugefügt werden. Die Anzahl der Zähler ist begrenzt. Die Schaltfläche **Add** und **Add meter** im Kontextmenü werden automatisch deaktiviert, sobald wenn die maximale Anzahl der Zähler erreicht ist.

Zur Konfiguration einzelner Zähler oder Zählerwerte lässt sich 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 11). Je nach Schnittstelle sind dabei einzelne Felder aktiviert bzw. deaktiviert.

Hier lassen sich u. a. für alle Einträge *User label* 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.

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 **Deactivate** möglich.

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

➡ 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 wird intern eine neue Datenbank-Datei erstellt, worin die Zählerdaten gemäß der nun gültigen Konfiguration abgelegt werden.

4.4 Tab Configuration

Der Tab **Configuration** ermöglicht die Parametrierung der Zählerschnittstellen des Geräts.

Configuration of meter interfaces

Readout cycle mode:

Readout cycle:

Readout cycle date (local):

Readout cycle time (local):

Description mode:

Maximum device count:

Maximum value count:

Raw log active: ☐

M-Bus mode:

M-Bus addressing:

Primary start address:

Primary final address:

Secondary address mask:

M-Bus baud rate:

M-Bus timeout (ms):

M-Bus idle timeout (ms):

M-Bus full timeout (ms):

M-Bus request mode:

M-Bus reset mode:

M-Bus max. multipage:

M-Bus transparent port:

Reload Save Help Print

Abbildung 18: Tab Configuration

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
Generelle Auslese- und Anzeigeparameter	
Readout cycle mode	Format der Angabe des Standardauslesezyklus (für alle Zähler, sofern nicht anders für einzelne Zähler im Tab Meter über den Parameter <i>Cycle</i> angegeben). <ul style="list-style-type: none"> <i>Second</i>: Zyklus der Auslesung wird in Sekunden angegeben <i>Minute</i>: Zyklus der Auslesung wird in Minuten angegeben <i>Hour</i>: Zyklus der Auslesung wird in Stunden angegeben <i>Daily</i>: Auslesung erfolgt täglich zum angegebenen Zeitpunkt <i>Weekly</i>: Auslesung erfolgt wöchentlich zum angegebenen Wochentag und zum angegebenen Zeitpunkt <i>Monthly</i>: Auslesung erfolgt monatlich zum angegebenen Tag des Monats und zum angegebenen Zeitpunkt <i>Quarterly</i>: Auslesung erfolgt vierteljährlich zum angegebenen Tag und Monat des Quartals und zum angegebenen Zeitpunkt (Monat 1..3 pro Quartal) <i>Yearly</i>: Auslesung erfolgt jährlich zum angegebenen Tag und Monat und zum angegebenen Zeitpunkt
Readout cycle	Standardauslesezyklus der Zähler (Einheit gemäß <i>Readout cycle mode</i> in Sekunden, Minuten oder Stunden; nur für <i>Readout cycle mode</i> in <i>Second</i> , <i>Minute</i> , <i>Hour</i>)
Readout cycle date (local)	Tag der ersten Auslesung für tägliche bis jährliche Angabe des Standardauslesezyklus, je nach Intervallformat wird die Monatsangabe genutzt, die Jahresangabe wird nicht genutzt
Readout cycle time (local)	Zeitpunkt der Auslesung für tägliche bis jährliche Angabe des Standardauslesezyklus

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 12 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
Description mode	<p>Modus für die Anzeige der Zählerwertbeschreibung auf der Webseite:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>None</i>: Keine Darstellung der Zählerwertbeschreibung ▪ <i>Standard</i>: Darstellung der allgemeinen Zählerwertbeschreibung (siehe Tabelle 29) ▪ <i>Extended</i>: Erweiterte Darstellung (Einzelne Parameter werden nur dargestellt, sofern abweichend von 0): Notation: Beschreibung [Speichernr.] <Tarif> {Werttyp} Beispiel: Energy [2] <1> {max} ▪ <i>Extended with DIF/VIF</i>: Erweiterte Darstellung zusätzlich mit DIF/VIF-Rohdaten: Notation: Beschreibung [Speichernr.] <Tarif> {Werttyp} # XX XX XX ... Beispiel: Energy [2] <1> # 8C 11 04 ▪ <i>Extended with raw data</i>: Erweiterte Darstellung zusätzlich der Rohdaten des kompletten Zählerwerteintrags. Notation entspricht <i>Extended with DIF/VIF</i>: Beispiel: Energy [2] <1> # 8C 11 04 96 47 06 00 ▪ <i>DIF/VIF</i>: Darstellung der DIF/VIF-Rohdaten ▪ <i>Raw data</i>: Darstellung der Rohdaten des kompletten Zählerwerteintrags
Maximum device count	Begrenzung für die Anzahl der Zähler während eines Scans (0: Keine Begrenzung). Bereits konfigurierte Zähler werden durch diesen Parameter mit berücksichtigt.
Maximum value count	Begrenzung für die Anzahl der Zählerwerte eines Zählers während eines Auslesevorgangs (0: Keine Begrenzung). Bereits konfigurierte Zähler werden durch diesen Parameter nicht beeinflusst.
Raw log active	Aktivierung des Rohdaten-Loggings für die Schnittstellen
Spezifische Parameter zum M-Bus-Master*	
M-Bus mode	<p>Konfiguration der transparenten Kommunikation. Es stehen diese Modi zu Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Disabled</i>: Die M-Bus-Schnittstelle ist deaktiviert. ▪ <i>Master</i>: Das Gerät ist M-Bus-Master und kann Zähler auslesen. ▪ <i>Transparent/TCP</i>: Die M-Bus-Schnittstelle steht für eine transparente Kommunikation über TCP zur Verfügung. ▪ <i>Transparent/UDP</i>: Die M-Bus-Schnittstelle steht für eine transparente Kommunikation über UDP zur Verfügung. ▪ <i>Master & Transparent/TCP</i>: Das Gerät ist M-Bus-Master und kann Zähler auslesen. Gleichzeitig steht die Schnittstelle für eine transparente Kommunikation über TCP zur Verfügung.
M-Bus addressing	<p>Konfiguration, wie das Gerät beim M-Bus-Scan nach Zählern sucht und diese Zähler adressiert (Details siehe Abschnitt 5.3.2). Es stehen diese Modi zu Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Primary Scan</i>: Suche nach Primäradresse ▪ <i>Secondary scan</i>: Suche nach Sekundäradresse ▪ <i>Secondary scan reverse</i>: Suche nach Sekundäradresse in umgekehrter Reihenfolge
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 führende 0 ergänzt.
M-Bus baud rate	Baudrate für die M-Bus Kommunikation
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"> ▪ <i>Standard</i>: Auslesevorgang mit REQ_UD2 ▪ <i>Extended 1</i>: Auslesevorgang mit Get-All-Data (DIF/VIF 0x7F 0x7E) und REQ_UD2 ▪ <i>Extended 2</i>: Auslesevorgang mit Get-All-Data (DIF 0x7F) und REQ_UD2
M-Bus reset mode	<p>Modus des M-Bus Reset (vor Scan- und Auslesevorgängen):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>None</i>: Kein Reset ▪ <i>Standard</i>: SND_NKE an die Primäradresse des Zählers bzw. an die Broadcast-Adresse 0xFF bei Sekundäradressierung ▪ <i>Extended 1</i>: SND_NKE an die Primäradresse 0xFD, gefolgt von einem SND_NKE an die Primäradresse des Zählers bzw. an die Broadcast-Adresse 0xFF bei Sekundäradressierung ▪ <i>Extended 2</i>: SND_NKE an die Primäradresse 0xFD, gefolgt von einem ein Application Reset an die Broadcast-Adresse 0xFF, gefolgt von einem SND_NKE an die Primäradresse des Zählers bzw. an die Broadcast-Adresse 0xFF bei Sekundäradressierung
M-Bus max. multipage	Begrenzt die Anzahl der Multipageanfragen
M-Bus transparent port	Netzwerk-Port für den transparenten M-Bus-Mode

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 12 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
Spezifische Parameter zum wM-Bus*	
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 der Schnittstelle
wM-Bus transparent mode	Konfiguration des transparenten wM-Bus-Kommunikationsmodus (Transparent/TCP oder Transparent/UDP oder Disabled)
wM-Bus transparent port	Netzwerk-Port für den transparenten wM-Bus-Mode
wM-Bus listen	Aktiviert die Erfassung und die Darstellung unbekannter, neu empfangener wM-Bus-Teilnehmer
Show encryption keys	Zeigt die Schlüssel nach dem Speichervorgang im Klartext an

*sofern Gerät über diese Schnittstelle/Funktion verfügt

Tabelle 12: Felder im Tab Configuration

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

i Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche **Save** wird das Gerät automatisch neu initialisiert.

4.5 Tab WAN

Der Tab **WAN** ermöglicht bei Geräten mit integriertem Mobilfunkmodem die Konfiguration der WAN-Verbindung. Diese wird beim Gerätesteart permanent aufgebaut und dauerhaft aktiv gehalten.

Configuration of WAN connection

WAN active: ☒

SIM PIN:

APN:

APN auth mode:

APN username:

APN password:

Use WAN network time: ☒

Reconnect Monitor:

Reconnect (days):

Report Instance:

WAN signal strength test mode: ☐

Status:

Provider:

Network:

Network band:

RSSI (dbm):

RSRP (dbm):

RSRQ (dbm):

IP address:

Gateway IP address:

DNS IP address (primary):

DNS IP address (secondary):

SIM card ICCID:

Abbildung 19: Tab WAN

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
WAN active	Aktivierung des WAN-Moduls
SIM PIN	PIN der SIM-Karte
APN	Name des Zugangspunkts (APN)
APN auth mode	Authentifizierungsmodus am APN
APN username	Nutzername für die Authentifizierung am APN
APN password	Passwort für die Authentifizierung am APN
Use WAN network time	Aktualisiert die Systemzeit beim Verbinden mit der Zeit des Mobilfunknetzes. Die Zeit wird nicht regelmäßig aktualisiert. Für eine regelmäßige Aktualisierung kann SNTP (siehe Tabelle 10) genutzt werden.
Reconnect Monitor	Zusätzliche Überwachung der Mobilfunkverbindung und Zwangstrennung sowie Neuaufbau der Mobilfunkverbindung, falls die Bedingung nicht erfüllt ist. Die folgenden Modi stehen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>off</i>: keine zusätzliche Überwachung ▪ <i>Data Received</i>: im angegebenen Zeitraum wurden Daten über Mobilfunk empfangen ▪ <i>Any report successful</i>: im angegebenen Zeitraum war ein beliebiger Report mindestens einmal erfolgreich ▪ <i>All reports successful</i>: im angegebenen Zeitraum waren alle Reports mindestens einmal erfolgreich ▪ <i>Selected report successful</i>: im angegebenen Zeitraum war der ausgewählte Report mindestens einmal erfolgreich
Reconnect (days)	Intervall in Tagen, welches überwacht wird. Gültig sind hier auch Rationalzahlen, z. B.: 0,25.
Report Instance	Report Instance, welche überwacht wird, wenn der Modus <i>Selected report successful</i> verwendet wird (andernfalls ausgegraut).
WAN signal strength test mode	Setzt das WAN-Interface in einen Modus zur Überwachung der Signalstärke zum Optimieren der Antennenpositionen. In diesem Modus werden die Parameter Provider, Network und die Signalkenngrößen (RSSI, RSSQ, RSRQ) hochfrequent und bei allen Geräten aktualisiert. Bei Geräten mit nur einem Modem-Kanal (siehe Hinweis unter dieser Tabelle) besteht in diesem Modus keine Datenverbindung über die WAN-Schnittstelle.
Status	Zustand der WAN-Verbindung (verbunden / nicht verbunden)
Provider	Zeigt bei verbundenem WAN die PLMN-Kennung oder den Namen des Providers an, mit dem das Gerät verbunden ist. Siehe Hinweis unter dieser Tabelle.
Network	Netzwerktechnologie der Mobilfunkverbindung. Siehe Hinweis unter dieser Tabelle.
Network band	Zeigt das genutzte Mobilfunkband (Frequenzband) an. Siehe Hinweis unter dieser Tabelle.
RSSI (dbm)	Anzeige der Empfangsfeldstärke in dBm (-113 bis -51 dBm, -114 entspricht nicht verbunden). Siehe Hinweis unter dieser Tabelle.
RSRP (dbm)	Reference Signal Received Power. Siehe Hinweis unter dieser Tabelle.
RSRQ (dbm)	Reference Signal Received Quality. Siehe Hinweis unter dieser Tabelle.
IP address	IP-Adresse im WAN
Gateway IP address	Gegenstelle im WAN
DNS IP address (primary)	Primärer DNS-Server für die Namensauflösung
DNS IP address (secondary)	Sekundärer DNS-Server für die Namensauflösung
SIM card ICCID	Zeigt die Nummer/ICCID der eingelegten SIM-Karte an bei aktiver WAN-Verbindung

Tabelle 13: Felder im Tab WAN

✓ Hinweis bezüglich *WAN signal strength test mode*:

- Die Aktualisierung der Felder Provider, Network, Network band, RSSI, RSSP, RSSQ ist von der Gerätehardware abhängig. Bei Geräten mit mehreren Kanälen zum Modem werden sie regelmäßig aktualisiert (MUC.easy^{plus} 4G/NB-IoT). Bei Geräten mit nur einem Kanal zum Modem können die Werte nur beim Verbindungsaufbau ausgelesen werden (MUC.easy^{plus} 2G/3G, MUC.one). Bei diesen Geräten kann der Test-Modus verwendet werden, um regelmässig Werte zu erhalten, wenn die Antennenposition optimiert werden soll. Dieser sollte nur bei lokaler Verbindung aktiviert werden, da bei diesen Geräten in dem Modus keine Datenverbindung besteht.
- Im Web-Interface werden nur RSSI, RSSP und RSSQ automatisch aktualisiert. Zur Aktualisierung der anderen Werte kann die Schaltfläche **Reload** verwendet werden.

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 Mobilfunk-Verbindung wird nicht empfohlen, da das Gerät 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 Parameter geladen und aktuelle Änderungen zurückgesetzt.

- i Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche **Save** wird das Gerät automatisch neu initialisiert. Eine bestehende WAN-Verbindung wird beendet und neu aufgebaut.

4.6 Tab Server

Der Tab **Server** ermöglicht die Parametrierung der Datenbereitstellung an Drittsysteme.

Abbildung 20: Tab Server

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
Parameter für Datenkonzentratoren mit Report-Funktionalität	
Report instance	Auswahl der jeweiligen Instanz
Report mode	Betriebsart bzw. Deaktivierung der jeweiligen Instanz. Es stehen diese Modi zu Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>TLS</i>: Übermittlung per aktivem Daten-Push über verschlüsselten TCP-Kanal zum angegebenen Server ■ <i>TCP</i>: Übermittlung per aktivem Daten-Push über unverschlüsselten TCP-Kanal zum angegebenen Server ■ <i>MQTT</i>: Übermittlung per aktivem Daten-Push über MQTT-Client zum angegebenen Server/Broker (verschlüsselt oder unverschlüsselt)
Report format	Datenformat für die Übermittlung der jeweiligen Instanz. Dafür stehen verschiedene vordefinierte Formate zur Verfügung.
Report cycle mode	Dieser ist „On Readout“ und löst direkt nach dem Readout das Senden des Reports aus. Das Report-Intervall ist damit gleich dem Readout-Intervall.
Report address	Hostadresse der Gegenstelle bzw. des Mail-Servers (Postausgangsserver)
Report port	Port-Nummer der zu verbindenden Gegenstelle
Report directory	Verzeichnis auf dem Server
Report username	Nutzername für den Server-Zugriff
Report password	Passwort für den Server-Zugriff
Insecure	Ungesicherte verschlüsselte Kommunikation durch Deaktivierung der Prüfung von Zertifikat und Hostname

Tabelle 14: Felder im Tab Server

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

- i** Bei der Verwendung von verschlüsselten Verbindungen (TLS, MQTTS, SMTPS, FTPS) muss das Server-Zertifikat oder das Root CA-Zertifikat für den Server auf das Gerät übertragen werden. Dies erfolgt durch **Config Import** der Zertifikate im PEM-Format im Tab **Service**.

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

- i** Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche **Save** wird das Gerät automatisch neu initialisiert.

4.7 Tab Security

Der Tab **Security** ermöglicht die Parametrierung der Netzwerkdienste des Geräts.

Abbildung 21: Tab Security

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
HTTP server active	Aktiviert den internen HTTP-Server des Geräts
HTTPS server active *	Aktiviert den internen HTTPS-Server des Geräts
Network discovery active	Aktiviert den internen Discovery-Server des Geräts, bei Deaktivierung wird das Gerät nicht mehr im Tool Netdiscover angezeigt (siehe Kapitel 3)
Network discovery password	Passwort für das Setzen der Netzwerkparameter über das Tool Netdiscover

*Derzeit noch nicht unterstützt

Tabelle 15: Felder im Tab Security

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

- i** Durch das Setzen der Parameter über die Schaltfläche **Save** wird das Gerät automatisch neu initialisiert. Eine bestehende WAN-Verbindung wird beendet und neu aufgebaut.

4.8 Tab User

Im Tab **User** können verschiedene Nutzer mit spezifischen Zugriffsrechten auf die Webseite angelegt werden.

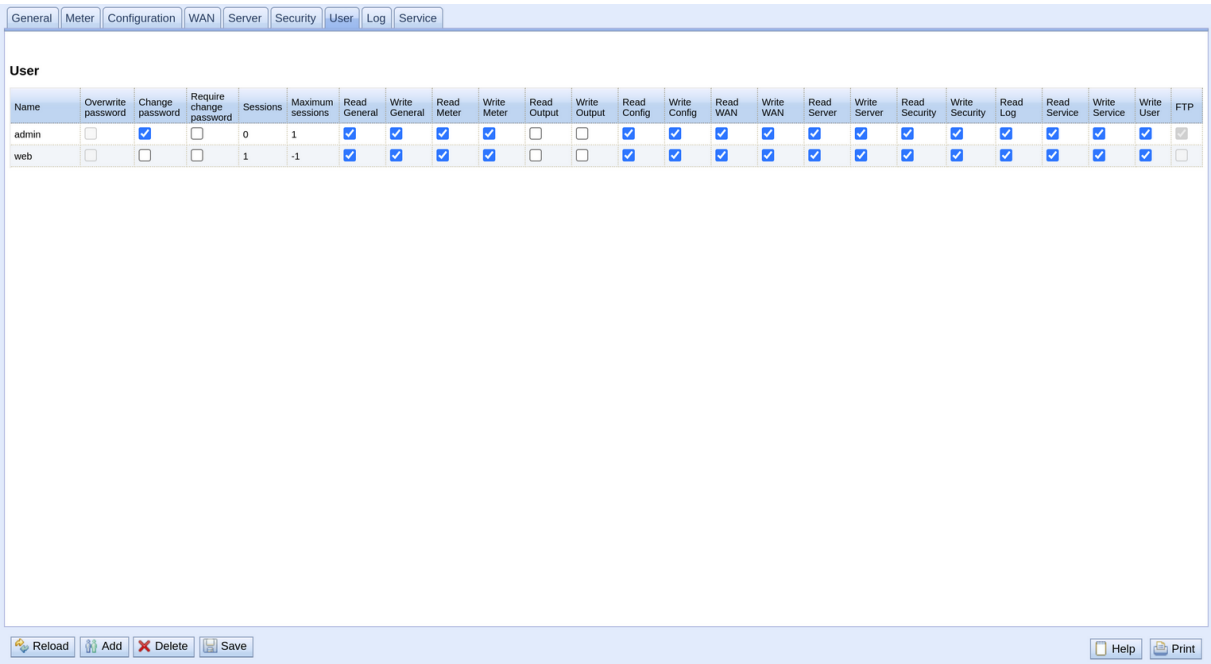


Abbildung 22: Tab User

Im Auslieferungszustand sind folgende Nutzer vorkonfiguriert:

Nutzername	Passwort	Bemerkung
admin	admin	Administrativer Nutzer, der den Vollzugriff auf alle Dienste des Geräts ermöglicht (HTTP, 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 Geräts.

Tabelle 16: Benutzerkonten bei Auslieferung

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

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
Require change Password	Einstellung, ob der Benutzer sein Passwort beim nächsten Anmelden ändern muss
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 Output	Leseberechtigung für den Tab Output
Write Output	Schreibberechtigung für den Tab Output
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 Log	Leseberechtigung für den Tab Log
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 17: Felder im Tab User

Die Nutzerkonfiguration lässt sich über die Schaltflächen 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 Parameter 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 Administratorkennwort kann nur über die Schaltfläche **Change password** geändert werden, wenn der Nutzer *admin* selbst einloggt ist.
- ⚠ Bei Verlust des Administratorkennworts kann das Gerät nur im Hause der solvimus GmbH zurückgesetzt werden, da ein Zugriff auf die Dateien auf dem Gerät aus Sicherheitsgründen nur begrenzt möglich ist. Beim Zurücksetzen gehen alle Konfigurationsdaten und Zählerdaten verloren.

Neue Nutzer können über die Schaltfläche **Add** bzw. über den gleichnamigen Kontextmenüeintrag hinzugefügt werden. Es öffnet sich folgendes Fenster:

The screenshot shows a dialog box titled 'Add User'. It has the following fields and controls:

- 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 23: Eingabemaske für das Hinzufügen eines Nutzers

Neben dem Nutzernamen und dem Passwort lässt sich festlegen, wie oft sich ein Nutzer parallel einloggen darf (-1=keine Einschränkung).

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 Checkbox **Set Password** gesetzt sein. Ist die Checkbox **Set Password** nicht gesetzt, wird das Nutzerpasswort innerhalb dieses Konfigurationsvorgangs 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 Schaltfläche **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**.

4.9 Tab Log

Der Tab **Log** ermöglicht den Zugriff auf Log-Informationen und Statusausgaben. Dies erleichtert die Analyse des Verhaltens und die Fehlersuche.

- ℹ Der Umfang der Log-Einträge hängt maßgeblich von den Einstellungen im Feld **Log mode** im Tab **General** ab (siehe Abschnitt 4.2).
- ℹ Für Rohdatenmitschnitte auf den Zählerschnittstellen muss das Feld **Raw data log** im Tab **Configuration** aktiviert sein (siehe Abschnitt 4.4).

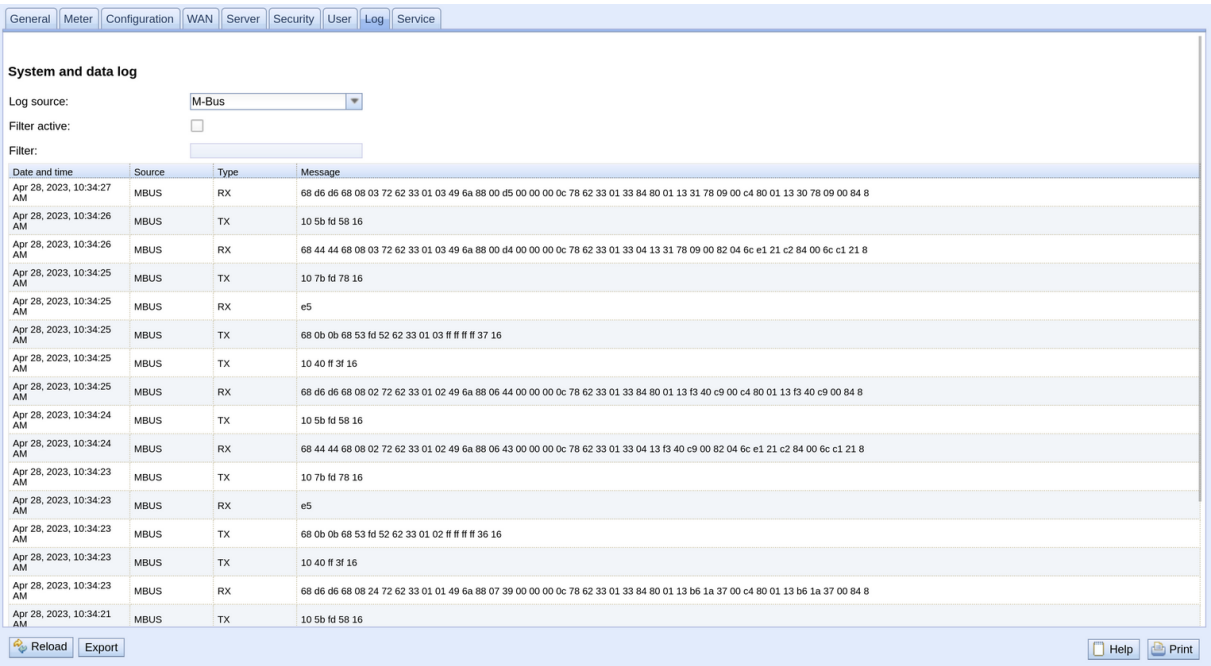


Abbildung 24: Tab Log

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
Log source	Auswahl der Quelle der Log-Einträge <ul style="list-style-type: none">System log: Anzeige der Log-Einträge des Systems (Linux) und der ApplikationApplication: Anzeige der Log-Einträge der ApplikationM-Bus: Anzeige der Rohdaten der M-Bus-Schnittstelle (sofern Raw data log im Tab Configuration aktiv)wM-Bus: Anzeige der Rohdaten der wM-Bus-Schnittstelle (sofern Raw data log im Tab Configuration aktiv)
Filter active	Aktivierung des Filters nach Zeichenkette des Filters
Filter	Zeichenkette, nach der das Log gefiltert werden soll (Suche nach Schlagwort oder Regulärem Ausdruck erfolgt in Spalte Message)

Tabelle 18: Felder im Tab Log

Mit der Schaltfläche **Reload** werden die Einträge entsprechend **Log source** und den Filtereinstellungen aktualisiert.

- ✓ Im Rohdatenlog kann nach Sekundäradressen mit dem speziellen Filter *serial=* gesucht werden, z. B. *serial=12345678*. Es erscheinen dann alle Pakete zum genannten Zähler.
- ✓ Je nach Umfang des Logs kann es einige Zeit in Anspruch nehmen, die Tabelle zu erzeugen.
- ✓ Die Filtereinstellungen bleiben beim Wechsel zwischen den Tabs bestehen. Beim Zurückwechseln auf diesen Tab ist der alte Filter daher immer noch aktiv. Dies vereinfacht die Fehlersuche, kann jedoch bei umfangreichen Logs zu längeren Ladezeiten führen.
- i Das Logging erfolgt nur im RAM, daher ist die Log History stark eingeschränkt. Im Regelbetrieb empfiehlt es sich, den Log Mode im Tab **General** auf *Normal* zu stellen und *All* nur temporär zum Analysieren von Problemen zu verwenden.
- i Da sich der Bus-Log und der System-Log den Log-Speicher teilen, sollte **Raw log active** (siehe Tab **Configuration**) nur zum Analysieren von Bus-Problemen aktiviert werden und anschließend wieder deaktiviert werden. Sonst können durch Readout System Log-Nachrichten nicht erfasst und Probleme übersehen werden.
- i Wenn keine Log-Einträge angezeigt werden, prüfen Sie bitte die Eingaben. Setzen Sie den Filter wieder zurück oder deaktivieren Sie ihn.
- i Die Anzahl der angezeigten Log-Einträge ist auf 500 begrenzt. Nutzen Sie den Filter zur Reduktion der Einträge.

Die Schaltfläche **Export** erzeugt eine CSV-Datei mit allen zum Filter passenden Log-Einträgen, welche dann heruntergeladen werden kann. Je nach Umfang des Logs kann dies einige Zeit in Anspruch nehmen.

4.10 Tab Service

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

The screenshot shows the 'Service' tab in the MUC.one web interface. The 'Device maintenance' section contains the following information:

Field	Value
Product name:	MUC.one M
Hardware version:	17.3.1
OS version:	v4.4.4
Software version:	1.36.15RC20
Website version:	1.36.15RC20

At the bottom of the interface, there are buttons for 'Reload', 'Config export', 'Config import', 'Update firmware', 'Reboot system', 'Help', and 'Print'.

Abbildung 25: Tab Service

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
Product name	Produktname
Hardware version	Versionsstand der Hardware
OS version	Versionsstand des Betriebssystems
Software version	Versionsstand der Software
Website version	Versionsstand der Webseite
M-Bus load profile	Falls vorhanden und markiert: Lizenz für Lastgang aktiv
Modbus server	Falls vorhanden und markiert: Lizenz für Modbus server aktiv
BACnet server	Falls vorhanden und markiert: Lizenz für BACnet server aktiv
M-Bus slave	Falls vorhanden und markiert: Lizenz für M-Bus slave aktiv

Tabelle 19: Felder im Tab Service

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

Um die Konfiguration des Geräts herunterzuladen oder eine Konfiguration auf das Gerät hochzuladen, stehen die Schaltflächen **Config export** und **Config import** zur Verfügung.

Beim Export der Konfiguration kann über ein Auswahlfenster festgelegt werden, welche Daten vom Gerät heruntergeladen werden:

- Zertifikate
- Gerätekonfiguration
- Netzwerkkonfiguration
- Gerätename
- Zählerkonfiguration
- ✓ Netzwerkkonfiguration und Gerätename sind Teil der Gerätekonfiguration. Wenn die Gerätekonfiguration auf ein anderes Gerät übertragen werden soll, empfiehlt es sich, die Netzwerkkonfiguration und den Gerätenamen nicht mit zu exportieren, da diese Einstellungen meist nicht mit übertragen werden sollen.

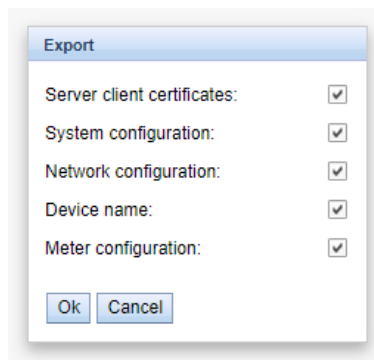


Abbildung 26: Optionen für den Konfigurationsexport

Die Konfiguration wird als *.tar-Datei heruntergeladen. Es handelt sich bei diesem Archiv um einen Auszug aus dem Dateisystem des Geräts. Dieses kann als Backup abgelegt oder modifiziert werden, um später auf dasselbe oder ein anderes Gerät aufgespielt zu werden. Dies ist nützlich bei Übertragung einer gültigen Konfiguration auf ein Austauschgerät oder auch im Falle der Inbetriebnahme von vielen gleichartigen Geräten (siehe Abschnitt 3.7).

Beim Import der Konfiguration öffnet sich ein Dateiauswahlfenster, in dem man eine entsprechende *.tar-Datei auswählen kann.

Durch Betätigen der Schaltfläche **Update firmware** öffnet sich ebenfalls ein Dateiauswahlfenster. Hier kann eine Update-Datei ausgewählt werden. Die solvimus GmbH stellt in regelmäßigen Abständen Update-Dateien als *.enc-Datei bereit. Diese können so auf das Gerät aufgespielt werden. Nach erfolgreichem Upload wird der Updateprozess automatisch durchgeführt und das Gerät anschließend neu gestartet. Ein alternatives Vorgehen für ein Update der Firmware ist beschrieben in Abschnitt 3.7.

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

4.11 Druck-Seite

Für eine Gesamtansicht der Konfiguration bzw. für den Export der Geräte-Konfiguration über die Zwischenablage kann eine Druckversion der Webseite über die Schaltfläche **Print** (siehe Abbildung 16, unten rechts) aufgerufen werden. Entsprechend den Zugriffsrechten generiert die Webseite in einem neuen Browser-Fenster eine zusätzliche Ansicht, welche alle verfügbaren konfigurierten Parameter und Zähler enthält. Die Druckansicht wird nach dem Logout eines Nutzers (auf dem webbasierten Frontend oben rechts, sofern nicht bereits geschehen) automatisch geschlossen.

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



Configuration

General configuration

Device name:	
Serial number:	7cdfa14d7db4
DNS IP address (primary):	8.8.8.8
DNS IP address (secondary):	9.9.9.9
WIFI access point:	on
WIFI hidden:	0
WIFI SSID:	
WIFI password:	
WIFI IP address:	192.168.168.30
WIFI Subnet mask:	255.255.255.0
WIFI Idle timeout:	300
System date (local):	Mon Nov 13 2023 13:07:00 GMT+0100 (Mittleeuropäische Normalzeit)
SNTP server:	
Log mode:	Standard

Configuration of meter interfaces

Readout cycle mode:	Second
Readout cycle:	900
Readout cycle date (local):	Sun Jan 01 2023 00:00:00 GMT+0100 (Mittleeuropäische Normalzeit)
Description mode:	Standard
Maximum device count:	3
Maximum value count:	25
Raw log active:	0
M-Bus mode:	Master
M-Bus addressing:	Secondary scan
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:	Standard
M-Bus reset mode:	Standard
M-Bus max. multipage:	3
M-Bus transparent port:	5000

Configuration of WAN connection

WAN active:	on
SIM PIN:	
APN:	iot.lnce.net
APN auth mode:	NONE

Abbildung 27: Druckseite des Geräts (Auszug)

4.12 Fehlersuche beim Frontend

Der Zugriff über einen Standard-Webbrowser auf den Webserver des Geräts bietet eine einfache und intuitive Möglichkeit der Bedienung. Hierbei kann es dennoch zu Beeinträchtigungen oder ungewolltem Verhalten kommen.

- ✓ Eine mögliche Fehlerquelle ist der Browsercache, speziell wenn mehrere Geräte unter gleicher IP-Adresse betrieben werden oder nachdem ein Update eingespielt wurde. Um diese Fehlerquelle auszuschließen, beenden Sie zunächst die Web-Sitzung mit der Schaltfläche **Logout** und laden Sie die Webseite danach vollständig neu. Je nach Browser geschieht dies mittels Tastenkombination, z. B. **(STRG+F5)** oder **(STRG+R)**.

4.12.1 Webseite bzw. Frontend nicht erreichbar

Die Webseite kann nicht geladen werden oder die Fehlermeldung „webservice not available“ erscheint.

Prüfen Sie, ob das Gerät im Tool Netdiscover (siehe Kapitel 3) aufgelistet wird. Prüfen Sie die generelle Konnektivität via Ping-Test ebenfalls aus dem Tool Netdiscover heraus.

Prüfen Sie, ob eine Firewall den Datenaustausch blockt oder das Routing entsprechend konfiguriert ist. Fragen Sie dazu Ihren Administrator.

Im Falle einer HTTPS-Verbindung kann der Browser unter Umständen die Verbindung blockieren. Bestätigen Sie das hinterlegte Zertifikat im Browser bzw. „vertrauen“ Sie der Webseite und dem Zertifikat, wenn Sie sicher sind, auf das Gerät zuzugreifen.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

4.12.2 Login auf Webseite nicht möglich

Prüfen Sie die Benutzereinstellungen und Rechte für die Webseite und die Zugangsdaten.

Unter Umständen ist noch ein weiterer Nutzer bereits eingeloggt und die Anzahl der aktiven Sitzungen begrenzt. Dann wird das Login ebenfalls verweigert. Prüfen Sie im Tab **User** die Zugangsdaten und die Anzahl aktiver Sitzungen.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

4.12.3 Alle Eingabefelder oder Schaltflächen sind ausgegraut

Ausgegraute Schaltflächen deuten auf ein verweigertes Schreibrecht hin. Maximal ein Nutzer hat Schreibrechte.

Prüfen Sie, ob bereits eine weitere Sitzung aktiv ist. Dies kann auch dadurch auftreten, dass ein Fenster im Browser einfach geschlossen wird, ohne sich vorher auszuloggen. Die Sitzung ist dann noch für kurze Zeit aktiv. Loggen Sie sich wieder aus und warten Sie bitte ca. eine Minute. Prüfen Sie im Tab **User** die Nutzerrechte und die Anzahl aktiver Sitzungen.

Prüfen Sie, ob der Nutzer Schreibrechte hat.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

4.12.4 Nicht alle Tabs sichtbar

Prüfen Sie die Leserechte des Nutzers. Nur die Tabs sind einsehbar, für die das Leserecht aktiv ist. Prüfen Sie im Tab **User** die Nutzerrechte.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

5 Auslesung von Zählern über M-Bus

5.1 Allgemeines

Eine weitverbreitete Schnittstelle zur automatisierten Erfassung von Zählerdaten ist der drahtgebundene M-Bus (Meter-Bus). Dieser wurde ursprünglich in der EN 1434-3 spezifiziert. Mit der EN 13757 erhielt er eine eigene Normenreihe:

- EN 13757-2 Kommunikationssysteme für Zähler – Teil 2: Drahtgebundene M-Bus-Kommunikation
- EN 13757-3 Kommunikationssysteme für Zähler – Teil 3: Anwendungsprotokolle
- EN 13757-7 Kommunikationssysteme für Zähler – Teil 7: Transport- und Sicherheitsdienste

Ursprünglich für Wärmemengenzähler entwickelt, ist der M-Bus mittlerweile für alle Arten/Typen von Verbrauchszählern sowie Sensoren und Aktoren verfügbar. Damit hat er einen hohen Stellenwert in Bezug auf die Erfassung von Verbrauchsdaten.

Wesentliche Eigenschaften und Vorteile des M-Bus sind:

- Der M-Bus ist eine digitale Schnittstelle zur elektronischen Auslesung von Zählerdaten.
- Alle Verbrauchszähler in einem Gebäude/in einer Liegenschaft können an einem einzigen Kabel betrieben und ausgelesen werden.
- Alle Verbrauchszähler sind einzeln adressierbar.
- Die Auslesung ist gegen Übertragungsfehler gesichert und sehr robust.
- Die Daten sind maschinenlesbar und damit einfach weiterverarbeitbar.
- Die Daten sind selbstbeschreibend.
- Hohe Ausleseraten sind möglich.
- Der M-Bus ist herstellerunabhängig und es gibt eine große Auswahl an Geräten.

5.2 Signalisierung auf dem M-Bus

Der M-Bus ist ein Single-Master-Multiple-Slaves-Bus. Daher kontrolliert ein einziger Busmaster den Bus und den Datenverkehr auf dem Bus, an welchem mehrere Slaves, also Zähler, angeschlossen sein können.

i Ein zweiter physischer Master beim M-Bus ist nicht zulässig.

Der M-Bus nutzt auf physikalischer Ebene Spannungs- und Strommodulation zur Übertragung von Daten. Der Master überträgt Telegramme mittels Spannungsmodulation, der Slave überträgt Telegramme durch Strommodulation. Schematisch zeigt dies die folgende Abbildung (Strom- und Spannungswerte können abweichen):

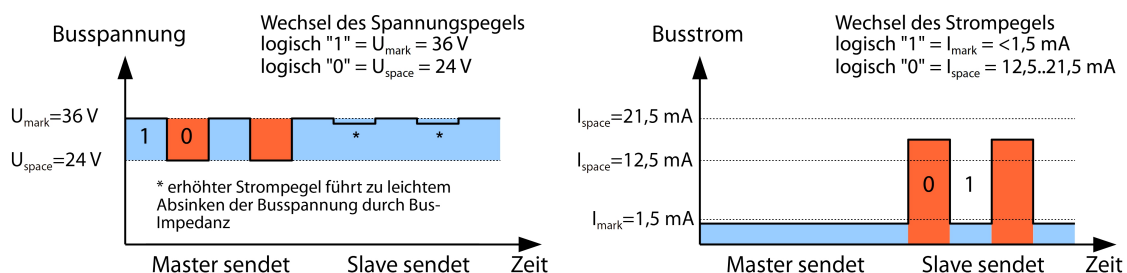


Abbildung 28: Signalisierung beim M-Bus

Der M-Bus arbeitet nach dem Prinzip Anfrage-Antwort, d. h. der Master initiiert die Kommunikation durch eine Anfrage/einen Befehl, der darauf hin vom Slave beantwortet/bestätigt wird. Spontane Datenübertragung

seitens der Slaves ist nicht zulässig.

In der M-Bus-Norm werden bestimmte Begrifflichkeiten genutzt. Die Grundlagen der Kommunikation stammen aus der IEC 60870-5-101. Wesentliche Begriffe sind in der folgenden Tabelle erklärt:

Begriff	Beschreibung
ACK	ACKnowledge, Bestätigung eines Befehls, beim M-Bus als Einzelzeichen-Telegramm mit Inhalt 0xE5 übermittelt.
Application reset	Zurücksetzen des Applikationslayers, Befehl zum Zurücksetzen des Zählers in den Standard-Zustand und zum Zurücksetzen des Zählers für aufeinanderfolgende Telegramme (Multipaging).
Broadcast	Rundruf, Befehl oder Anfrage wird an alle Slaves gesendet, Spezial-Adressen 0xFE und 0xFF werden genutzt.
C-Feld	Command field, Code der beschreibt, in welche Richtung ein Telegramm ausgetauscht wird und welche Bedeutung das Telegramm hat.
Checksumme	Prüfzahl zur Prüfung von Übertragungsfehlern, beim M-Bus ergibt sich die Checksumme aus der Addition der übertragenen Daten (ohne Telegrammkopf, bis zu Checksumme).
Einzelzeichen	Eine der drei Telegrammformen beim M-Bus mit Länge von exakt 1 Byte, Telegrammkopf und Ende aus Checksumme und 0x16 sind nicht vorhanden, beim M-Bus genutzt für ACK.
FCB	Frame Count Bit, Bit im C-Feld, welches bei aufeinanderfolgenden Telegrammen abwechselnd auf 1 oder 0 gesetzt ist, bzw. bei dessen Wechsel aufeinander folgende Telegramme abgerufen werden können.
I _{mark}	Sendestrom des Slaves bei logischer 1, üblicherweise 1 UL.
I _{space}	Sendestrom des Slaves bei logischer 0, üblicherweise 12,5-21,5 mA.
Kurzrahmen	Eine der drei Telegrammformen beim M-Bus mit Länge von exakt 5 Bytes, wird nur vom Master an den Slave gesendet (z. B. Befehle und Kommandos), der Telegrammkopf ist 0x10 und das Telegramm endet mit Checksumme und 0x16.
Langrahmen	Eine der drei Telegrammformen beim M-Bus mit variabler Länge, der Telegrammkopf besteht aus 0x68 LL LL 0x68 (LL ist jeweils die Länge des Telegramms), das Telegramm endet mit Checksumme und 0x16.
Multipaging	Verfahren beim M-Bus, große Datenmengen auf mehrere logisch aufeinanderfolgenden Telegramme zu verteilen, Nutzung des FCB zur Ablaufsteuerung.
Primäradresse	Link layer Adresse beim M-Bus, hierüber erfolgt die Adressierung der Anfragen/Befehle, Adressbereich 0-250, Spezial-Adressen 253 (0xFD), 254 (0xFE) und 255 (0xFF).
REQ_UD2	ReQuest User Data type 2, Anfrage nach Verbrauchsdaten, beim M-Bus vom Master als Kurzrahmen-Telegramm übermittelt.
RSP_UD	ReSPond User Data, Antwort auf Anfrage nach Daten am Zähler, beim M-Bus vom Slave als Langrahmen-Telegramm übermittelt.
Sekundäradresse	Weltweit eindeutige Identifikationsnummer des Zählers, bestehend aus Herstellerkürzel, 8-stelliger Seriennummer, Medium-ID und Versionsnummer.
Slave select	Verfahren zur Erweiterung des Adressraums auf die Sekundäradresse des Zählers, Nutzung des SND_UD zur Selektion des Zählers über den Applikationslayer, danach ist selektierter Zähler über Spezial-Adresse 0xFD ansprechbar.
Standardlast	Definierter Ruhestrom, den ein Zähler vom M-Bus aufnehmen darf, laut Norm ist 1 UL=1,5 mA.
SND_NKE	Send Link Reset, Initialisierungskommando an den Slave (Rücksetzen FCB-Bit und Selektion), beim M-Bus vom Master als Kurzrahmen-Telegramm übermittelt.
SND_UD	SeND User data, Senden von Daten oder Befehlen an den Zähler, beim M-Bus vom Master als Langrahmen-Telegramm übermittelt.
U _{mark}	Mark voltage, obere Spannung der M-Bus-Signale beim Master, Darstellung der logischen 1, Ruhezustand, üblicherweise 24-42 V.
U _{space}	Space voltage, untere Spannung der M-Bus-Signale beim Master, Darstellung der logischen 0, üblicherweise 12-30 V.
UL	Einheit der Standardlast (s. o.)

Tabelle 20: M-Bus spezifische Begriffe

5.3 Einrichtung der Schnittstelle im webbasierten Frontend

5.3.1 M-Bus mode

Der Parameter **M-Bus mode** im Tab **Configuration** aktiviert die M-Bus-Schnittstelle und legt die grundsätzliche Funktionalität fest. Es stehen diese Modi zur Auswahl:

- *Disabled*
- *Master*
- *Transparent/TCP*
- *Transparent/UDP*
- *Master & Transparent/TCP*

Die *Transparent*-Modi ermöglichen die Nutzung der Physik der M-Bus-Schnittstelle über einen TCP- bzw. UDP-Port. Der Datenstrom wird somit von der M-Bus-Schnittstelle auf eine IP-Schnittstelle (Netzwerk (LAN) oder Mobilfunk (WAN)) weitergeleitet. Das Gerät arbeitet dann vergleichbar wie ein Ethernet-M-Bus-Umsetzer oder auch ein Mobilfunkrouter mit M-Bus-Schnittstelle. Der Parameter **M-Bus transparent port** definiert den zu nutzenden Netzwerk-Port.

- ✓ Durch den Transparent-Modus ist es möglich, Zähler über die M-Bus-Schnittstelle direkt anzusprechen. Dafür ist eine entsprechende M-Bus-Software auf dem Leitsystem (Hostsystem) notwendig. Das Gerät sorgt für die physikalische Anbindung. Somit können beliebige Daten mit dem Zähler ausgetauscht werden und herstellerspezifische Protokolle umgesetzt werden.

Der Modus *Master & Transparent/TCP* erlaubt eine Kombination aus der transparenten Durchleitung und der Master-Funktionalität des Geräts. Solange kein Client zum Transparent TCP Port verbunden ist, nutzt der M-Bus-Master die Schnittstelle und liest die Zähler gemäß der Konfiguration aus wie im Modus *Master*. Verbindet ein Client zu dem TCP-Port, so bekommt er exklusiven Zugriff auf die Schnittstelle wie im *Transparent/TCP*-Modus. Das Auslesen von Zählern oder Scannen des M-Bus durch das Gerät ist nicht möglich, solange ein Client verbunden ist. Ist zu der Zeit eine Auslesung konfiguriert, so schlägt diese fehl. Trennt der Client die Verbindung, so wird die Schnittstelle wieder vom M-Bus Master übernommen, und es werden wieder Zähler ausgelesen. Eine inaktive Verbindung zum Transparent Port wird vom Gerät nach 60 Sekunden geschlossen, um ein Blockieren des M-Bus durch nicht geschlossene Verbindungen zu verhindern. Ein Client sollte in diesem Modus sicherstellen, dass die Verbindung nach der Nutzung wieder freigegeben wird. Da beim Verbinden eines Clients erst eine angefangene Auslesung eines Zählers durch das Gerät beendet wird, sollte der Client für die erste Kommunikation nach dem Verbindungsaufbau möglichst einen größeren Timeout nutzen (≥ 5 Sekunden).

5.3.2 Adressierung, Suche und Suchbereich

Beim M-Bus unterscheidet man die Primäradressierung und die Sekundäradressierung. 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.

Die Primäradresse dient der Zugriffssteuerung auf Verbindungsschicht (Link layer). Sie ist die Basis der Kommunikation zwischen Master und Slaves auf dem M-Bus und wird bei der Kommunikation in jedem Telegramm außer dem Einzelzeichen-Telegramm genutzt. Die Sekundäradresse ist eine Erweiterung der Adressierung und steuert den Zugriff zusätzlich auf Anwendungsschicht (Application layer).

Der gültige Adressbereich für die Primäradressen ist 0-250, wobei der Adresse 0 eine Sonderstellung eingeräumt wird. Laut Norm ist diese nur bei unkonfigurierten Zählern (ab Werk) zulässig. Die Adresse 253 ist eine Sonderadresse zur Nutzung der Sekundäradressierung, die Adressen 254 und 255 werden für den Rundruf (Broadcast) mit und ohne Antwort genutzt. Die Adressen 251 und 252 sind reserviert.

Die Sekundäradresse setzt sich aus 4 Teilen zusammen. Dies sind die *Sekundär-ID* (eine 8-stellige Dezimalzahl), die *Hersteller-ID* (Wert von 0-65535), die *Medium-ID* (Wert von 0-255) und die *Versionsnummer* (Wert von 0-255). Damit umfasst der Adressraum theoretisch $115,19 \cdot 10^{15}$ eindeutige Werte.

- ➔ Die *Hersteller-ID* kann in ein Herstellerkürzel gewandelt werden, welches von der *DLMS User Association* gepflegt wird. Eine Übersicht findet sich hier: www.dlms.com/flag-id/flag-id-list

Bei der Primäradressierung antwortet der Slave, dessen Primäradresse mit der Adresse in der Anfrage übereinstimmt. Damit lässt sich eine einfache und kurze Kommunikation umsetzen.

- ❗ Ist die Primäradresse bei der Primäradressierung nicht eindeutig kann es zu Kollisionen und somit gestörter Kommunikation kommen, da mehrere Slaves gleichzeitig antworten.

Die Sekundäradressierung hingegen nutzt eine sogenannte Selektion (Slave-Select) anhand der Sekundäradresse, um den Zähler mit übereinstimmender Sekundäradresse dann über die Primäradresse 253 ansprechen zu können. Nicht übereinstimmende Zähler deselektieren sich im gleichen Schritt. Damit ist der Ablauf etwas komplexer, da eine zusätzliche Selektion mit Bestätigung erforderlich ist. Die Kommunikation dauert länger. Allerdings ist damit der Adressraum viel größer, Kollisionen treten nicht auf, und es sind mehr als 250 Zähler an einem Bussystem möglich. Dazu kommt noch, dass die Inbetriebnahme schneller geht, da nicht jeder Zähler auf eine eindeutige Primäradresse konfiguriert werden muss.

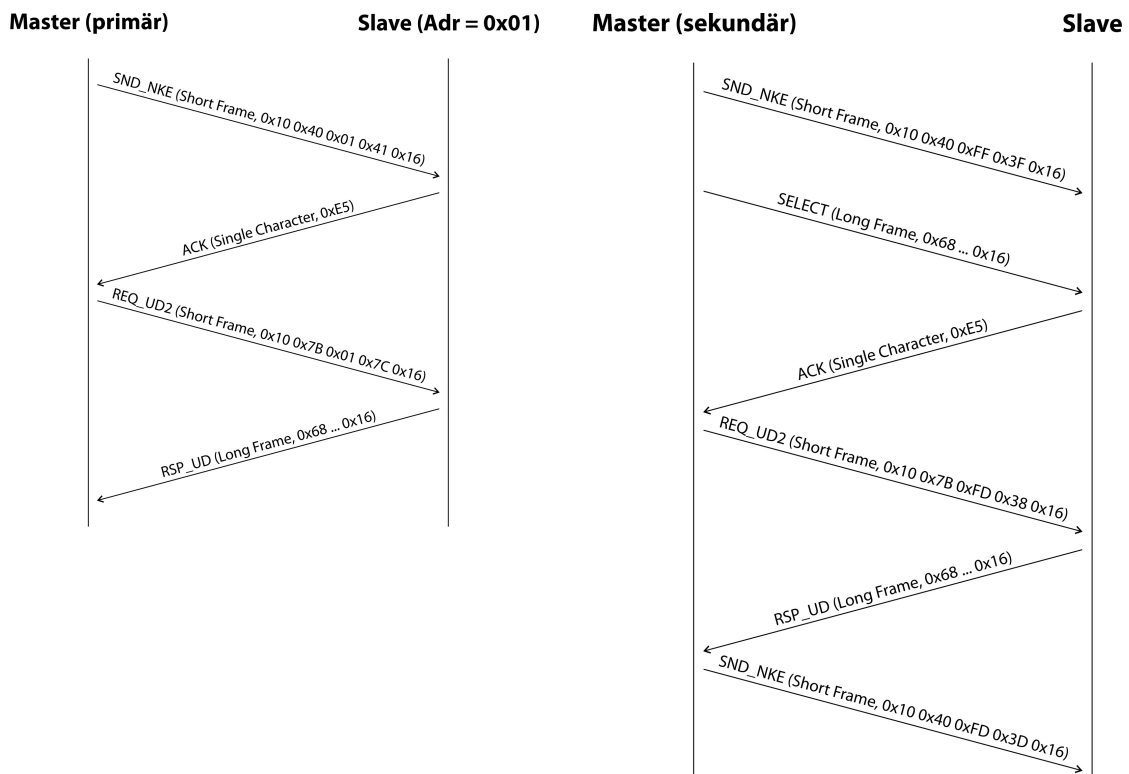


Abbildung 29: Beispiel der Primär- und Sekundäradressierung im Vergleich

Bei der Sekundäradressierung werden zudem Platzhalter (Wildcards) unterstützt. Dies erlaubt z. B. die alleinige Nutzung der 8-stelligen *Sekundär-ID* zur Selektion. Die anderen Teile werden mit dem Platzhalter 0xFF (255) bzw. 0xFFFF (65535) maskiert. Es können mit 0xF (16) auch einzelne Stellen der *Sekundär-ID* maskiert werden.

- ✓ M-Bus nutzt die BCD-Darstellung für die *Sekundär-ID*, daher wird die 8-stellige Dezimalzahl durch eine 8-stellige Hexadezimalzahl kodiert. Durch die Zeichen A-F pro Stelle lassen sich Sonderfunktionen abbilden, es wird jedoch nur das F genutzt, als Platzhalter an der jeweiligen Stelle.

Die Platzhalter sind auch die Basis der Sekundärsuche. Diese teilt mittels der Platzhalter den sekundären Adressraum Stück für Stück auf und prüft, ob in dem jeweiligen Teil Zähler vorhanden sind. Wenn ja, dann wird dieser Teil weiter unterteilt, bis nur noch höchstens ein Zähler pro Teil vorhanden oder eine weitere Aufteilung nicht möglich ist. Das klassische Vorgehen ist hierbei die Maskierung der *Hersteller-ID*, *Medium-ID* und *Versionsnummer* und das Durchsuchen des 8-stelligen Nummernbereiches der *Sekundär-ID*.

Den Bereich 00000000-99999999 teilt man auf, indem man die Selektion auf 0FFFFFFF sendet, also alle Zähler mit einer 0 an oberster Stelle der *Sekundär-ID* selektiert. Danach wird eine Abfrage an die selektierten Zähler unter Nutzung der Primäradresse 253 durchgeführt. Erhält man keine Antwort, ist kein Zähler in diesem Bereich. Die niedrigstwertige, unmaskierte Stelle kann dann hochgezählt werden und es geht mit 1FFFFFFF weiter. Erhält man eine ungestörte Antwort, ist nur ein Zähler in diesem Bereich vorhanden und man kann diesen Zähler als gefunden speichern und die niedrigste unmaskierte Stelle hochzählen und weiter suchen. Erhält man eine gestörte Antwort oder Kollision, geht man zur nächsten noch maskierten Stelle und durchläuft diese von 0 nach 9. Durch die Variabilität des Vorgangs in Abhängigkeit der Zähler und der Verteilung der *Sekundär-ID* im Adressraum lässt sich nur schwer im Vorfeld einschätzen, wie lang eine Suche dauert.

Die Primärsuche ist im Gegensatz dazu sehr direkt und determiniert. Es wird jede Primäradresse angefragt und in Abhängigkeit einer gültigen Antwort dann ein Zähler als gefunden gespeichert oder nicht. Es sind so bei einer vollständigen Suche immer 250 Anfragen notwendig.

Die Parameter **Primary start address** und **Primary final address** im Tab **Configuration** grenzen die Primärsuche durch Vorgabe des Starts und Endes ein. Der Parameter **Secondary address mask** dient einer Maskierung der *Sekundär-ID*, so kann die Suche auf bestimmte Bereiche eingegrenzt werden. Eine Maske 33FFFFFF grenzt die Suche beispielsweise auf alle Zähler ein, deren *Sekundär-ID* mit 33 beginnt.

5.3.3 M-Bus baud rate

Der Parameter **M-Bus baud rate** im Tab **Configuration** dient der Konfiguration der Bitdarstellung auf der M-Bus-Schnittstelle. Die Baudrate legt im Wesentlichen die Geschwindigkeit der Datenübertragung fest.

- ✓ M-Bus nutzt in der Regel 2400 bps. Weitere verbreitete Baudraten sind 300 bps und 9600 bps. Viele Zähler erkennen die Baudrate automatisch.
- ✓ Die weiteren Parameter zur Bitdarstellung der M-Bus-Schnittstelle sind fest auf 8 Datenbits, gerade Parität und 1 Stoppbit eingestellt (8-E-1).

5.3.4 M-Bus timeouts

Die M-Bus-Schnittstelle nutzt mit **M-Bus timeout**, **M-Bus idle timeout** und **M-Bus full timeout** drei verschiedene Timeouts (beim Transparent-Modus nur das **M-Bus idle timeout**), welche im Tab **Configuration** parametrisiert werden können.

Das **M-Bus idle timeout** gibt an, wie lang die M-Bus-Schnittstelle „ruhig“ sein muss, d. h. keine Daten gesendet/empfangen werden, um das Ende eines Telegramms (Kommunikationsende) zu erkennen. Es dient im Wesentlichen der Paketbildung des M-Bus-Datenstroms, also der Zuordnung eingehender Daten zu einer logischen Einheit (Daten-Paket).

Das **M-Bus timeout** gibt an, wie lang das Gerät auf eine Antwort des Zählers warten soll. Werden innerhalb dieser Zeit ab Anfrage keine Daten empfangen, wird der Ausleseversuch abgebrochen.

Das **M-Bus full timeout** gibt an, wann spätestens der Empfang abgebrochen wird, um die empfangenen Zählerdaten zu verarbeiten. Dieser Parameter beendet den Empfang auch, wenn das **M-Bus idle timeout** nicht erreicht wird, weil kontinuierlich Daten eingehen (ohne Ruhe, z. B. bei Störungen).

5.3.5 M-Bus request mode

Standardmäßig erfolgt die Auslesung über den Befehl REQ_UD2, den der Master an den Zähler sendet. Dieser wird vom Zähler mit dem RSP_UD beantwortet, welcher die üblichen Zählerdaten (Verbrauchsdaten) enthält.

Zusätzlich kann über den Parameter **M-Bus request mode** im Tab **Configuration** vor der eigentlichen Auslesung noch eine explizite Selektion der auszulesenden Daten erfolgen. Bei den Geräten der solvimus GmbH gibt es so die Möglichkeit, eine sogenannte Globale Ausleseanforderung vor der eigentlichen Abfrage an den Zähler zu senden. Hierfür wird ein SND_UD an den Zähler gesendet. Die Nutzerdaten bestehen dann lediglich aus ein oder zwei Zeichen. Es gibt zwei Implementierungen mit gleicher Funktion, je nach Hersteller wird der eine oder der andere unterstützt:

- Nutzerdaten bestehend aus 2 Byte: DIF=0x7F, VIF=0x7E → **M-Bus request mode Extended 1**
- Nutzerdaten bestehend aus 1 Byte: DIF=0x7F → **M-Bus request mode Extended 2**

- ✓ Dieser Befehl wird in der Regel nicht notwendig, da alle Zählerwerte standardmäßig mit der normalen Abfrage übermittelt werden.
- i Durch die Nutzung kann es zur Änderung in der Struktur des Datensatzes des Zählers kommen.

5.3.6 M-Bus reset mode

Beim M-Bus gibt es mehrere Varianten und Anwendungen eines Resets. Man unterscheidet:

- Link layer reset → SND_NKE
- Application layer reset → Application reset mittels SND_UD

Der Link layer reset ist laut EN 13757 lediglich für die Initialisierung des Kommunikationsablaufs der Verbindungsschicht zuständig. Daher setzt er die Selektion anhand der Sekundäradresse zurück, deselektiert den Zähler, und setzt auch den FCB-Mechanismus (siehe Abschnitt 5.3.7) zurück.

Der Application layer reset hingegen setzt die Anwendung im Zähler (bzw. die Kommunikationsanwendung) zurück.

Über den Parameter **M-Bus reset mode** im Tab **Configuration** lässt sich einstellen, welcher der Resets und an welche Adresse dieser gesendet wird. Die Resets werden dann zu Beginn eines Suchdurchlaufs und vor jeder Auslesung eines Zählers gesendet:

- *None*: Es wird weder ein Link layer reset noch ein Application layer reset gesendet.
- *Standard*: Es wird ein Link layer reset an die Broadcastadresse 0xFF gesendet und im Falle der Primär-adressierung auch an die jeweilige Primäradresse.
- *Extended 1*: Es wird explizit ein Link layer reset an die Selektionsadresse 0xFD gesendet und danach die Link layer resets des Modus *Standard*.
- *Extended 2*: Es wird nach dem Link layer reset an die Selektionsadresse 0xFD ein Application layer reset an die Broadcastadresse 0xFF gesendet und danach die Link layer resets des Modus *Standard*.

5.3.7 M-Bus multipaging

Falls die Daten eines Zählers nicht in ein einzelnes Telegramm passen (maximal 255 Byte Nutzdaten), gibt es die Möglichkeit, diese Daten auf mehrere logisch zusammenhängende, aufeinander folgende Telegramme aufzuteilen. Für die Auslesesequenz nutzt man den FCB-Mechanismus nach IEC 60870-5-2. Bei der solvimus GmbH wird dieses Verfahren „Multipaging“ genannt.

Um möglicherweise vorhandene Telegramme des Zählers abzurufen muss hierbei der Master das FCB mit jeder neuen Anfrage REQ_UD2 umschalten, um den Zähler mitzuteilen, das nachfolgende Telegramm zu senden. Schaltet der Master das FCB nicht um, antwortet der Zähler immer mit nochmals/erneut dem gleichen Telegramm. Die REQ_UD2 haben dann abwechselnd ein C-Feld von 0x5B oder 0x7B.

Mit dem Parameter **M-Bus max. multipage** im Tab **Configuration** wird die Anzahl der maximal abgerufenen, zusammenhängenden Telegramme auf eine Anzahl begrenzt. Gerade bei Zählern mit sehr vielen Daten (z. B. Lastgänge, Stichtagsreihen) lässt sich dadurch die Auslesezeit verkürzen und weniger relevante Werte werden gar nicht erst ausgelesen.

- ✓ Für die meisten Applikationen genügt die Nutzung des ersten Telegramms der Telegrammfolge.
- i Der M-Bus sieht keinen zwingenden Mechanismus vor, auf bestimmte Telegramme der Folge direkt zuzugreifen. In der Regel erfolgt der Durchlauf immer vom ersten Telegramm aus. Man muss dann mindestens alle relevanten Telegramme abrufen.
- i Ein „Application reset“ an den Zähler führt zum Rücksetzen auf das erste Telegramm der Folge.

5.4 Fehlersuche beim M-Bus

5.4.1 Physikalische Fehlersuche

Um festzustellen, warum Zähler am M-Bus nicht antworten oder bei der Suche nicht gefunden werden, eignet sich meist eine physische Prüfung des M-Bus-Netzwerks. Hierdurch kann relativ einfach grundlegend festgestellt werden, ob der M-Bus zumindest korrekt verkabelt ist.

Für die einfache Messung reicht ein handelsübliches Multimeter. Die wichtigste Messung ist die Spannungsmessung zwischen beiden M-Bus-Leitungen. Die Spannungsmessung zeigt, dass:

- der M-Bus-Master korrekt den Bus versorgt: es liegen ca. 30-40 V an
- der Zähler korrekt am M-Bus angeschlossen ist: es liegen ca. 30-40 V an
- der Spannungsabfall nicht zu groß ist: Spannung am Master ist nur geringfügig höher als am Zähler
- die Telegramme des Masters beim Zähler ankommen: beim Senden „wackelt“ der Wert im Display des Multimeters

Eine weitere, wichtige Messung ist die Strommessung auf den beiden M-Bus-Leitungen. Die Strommessung zeigt, dass:

- die Last auf dem M-Bus in einem gültigen Bereich ist: es fließen ca. (Anzahl der Zähler)*1,5 mA
- keine Fremdströme vorhanden sind: Strom durch beide Leitungen ist identisch
- die Telegramme des Zählers beim Master ankommen: beim Antworten „wackelt“ der Wert im Display des Multimeters

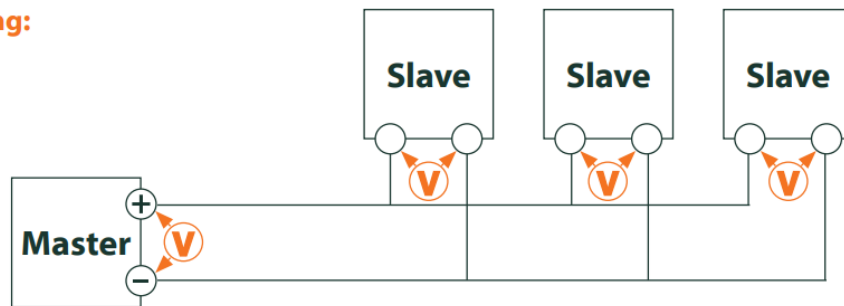
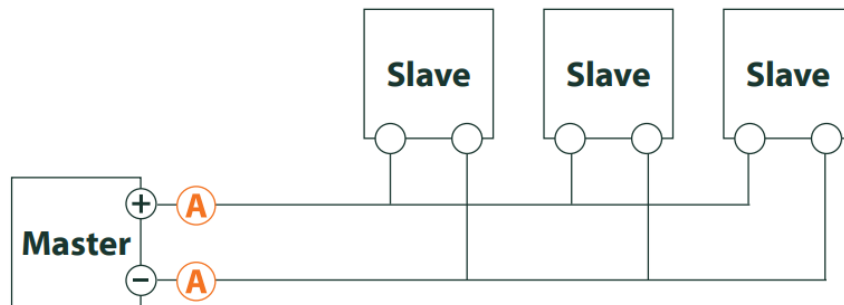
Spannungsmessung:**Strommessung:**

Abbildung 30: Fehlersuche beim M-Bus durch Messung mit Multimeter

5.4.2 M-Bus-Zähler werden nicht gefunden

Prüfen Sie die Kabel zwischen dem Gerät und Zähler, und tauschen Sie ggf. fehlerhafte Kabel aus. Messen Sie, während das Gerät eingeschaltet ist, die M-Bus-Spannung (ca. 30-40 V) zwischen den beiden M-Bus-Anschlüssen am Gerät und auch am Zähler.

Stellen Sie sicher, dass die M-Bus-Schnittstelle über den Parameter **M-Bus mode** auf der Webseite im Tab **Configuration** aktiviert ist und der darin 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 address 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 (z. B. 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.

In der erweiterten Konfiguration des Geräts über die Datei *app/chip.ini* (siehe Abschnitt 8.3) lässt sich über den Parameter **MBUS_MAXRETRY** die Anzahl der Versuche für eine M-Bus-Anfrage erhöhen. Dadurch werden Zähler, die nicht jede Anfrage beantworten, besser gefunden. Der Standardwert ist hier 3. Starten Sie die Suche erneut.

Bei Suchdurchläufen kann es zu Kollisionen kommen, wenn gleiche Primär- oder Sekundäradressen mehrfach auftreten. Bei Primäradressierung ist eine Adressdoppelung häufig, vor allem in neuen Installationen. Wir empfehlen daher die Sekundäradressierung. Auch bei dieser kann es zu Kollisionen kommen, wenn auch nur sehr unwahrscheinlich, da aufgrund des Standardwerts des Parameters, **MBUS_SELECTMASK=14** (siehe

Abschnitt 8.3), bei der Suche nur die 8stellige Seriennummer durchsucht wird. Dies kann jedoch auch auf Hersteller, Medium und Version des Zählers mit anderen Werten für **MBUS_SELECTMASK** erweitert werden.

Aktivieren Sie den Rohdatenlog mit **Raw data log** im Tab **Configuration** (siehe Abschnitt 4.4). Mit diesem Rohdatenlog lässt sich der Kommunikationsverlauf sehr gut analysieren.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

5.4.3 M-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber keine Daten auf

Einige Zähler enthalten im Datenpaket falsche Angaben zur Sekundäradresse oder Verschlüsselung. Dadurch sind diese unter Umständen für die Auslesung nicht adressierbar oder werden falsch verarbeitet.

Mit dem Parameter **MBUS_SELECTMASK** (siehe Abschnitt 8.3) können Teile der Sekundäradresse maskiert werden und somit Zähler doch ausgelesen werden. Die unübliche Entschlüsselung von M-Bus-Paketen kann deaktiviert werden mit dem Parameter **MBUS_DISABLEDENCRYPTION=1** (siehe Abschnitt 8.3), wenn diese vorgeben, verschlüsselt zu sein.

Starten Sie die Suche erneut oder führen Sie eine Auslesung durch.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

5.4.4 Die Suche dauert sehr lang

Die Suche nach M-Bus-Zählern kann unter bestimmten Umständen sehr lang dauern, durchaus länger als 1 h, speziell bei der Sekundärsuche und aufsteigenden Zählerseriennummern.

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

Verringern Sie den Wert des Parameters **MBUS_MAXRETRY** in der Konfigurationsdatei *app/chip.ini* (siehe Abschnitt 8.3) oder verringern Sie die Timeouts.

Nutzen Sie einen anderen Suchmodus im Tab **Configuration** (siehe Abschnitt 4.4). Speziell die umgekehrte Sekundärsuche *Secondary scan reverse* kann hier Abhilfe schaffen. Starten Sie danach die Suche erneut.

Bei Störungen auf dem M-Bus kann es ebenfalls zu langen Suchdurchläufen kommen, da Störungen als Empfangspakete verarbeitet werden und somit in jedem Suchschritt ein Zähler vermutet wird.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

5.4.5 Gerät startet während der 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* (siehe Abschnitt 8.3). 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 (z. B. **Primary start address**,

Secondary address mask). Teilen Sie ggf. für die Suche den M-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

Telefon: +49 3677 7613065

6 Auslesung von Zählern über wM-Bus

6.1 Allgemeines

Eine weitverbreitete Schnittstelle zur automatisierten Erfassung von Zählerdaten ist der drahtlose M-Bus (wM-Bus, wireless M-Bus, wireless Meter-Bus). Dieser ist, wie der drahtgebundene M-Bus, in der Normenreihe EN 13757 spezifiziert:

- EN 13757-4 Kommunikationssysteme für Zähler - Teil 4: Drahtlose M-Bus-Kommunikation
- EN 13757-3 Kommunikationssysteme für Zähler - Teil 3: Anwendungsprotokolle
- EN 13757-7 Kommunikationssysteme für Zähler - Teil 7: Transport- und Sicherheitsdienste

Der wM-Bus ist die Erweiterung des M-Bus für die Nutzung über ein Funk-System. Protokoll und Mechanismen sind daher sehr ähnlich, Abweichungen begründen sich in der Spezilität des Funks. Damit hat er einen hohen Stellenwert in Bezug auf die Erfassung von Verbrauchsdaten.

Wesentliche Eigenschaften und Vorteile des wM-Bus sind:

- Der wM-Bus ist eine digitale Schnittstelle zur elektronischen Auslesung von Zählerdaten.
- Alle Verbrauchszähler besitzen eine eindeutige Kennung.
- Die Auslesung ist gegen Übertragungsfehler gesichert und sehr robust.
- Die Daten sind maschinenlesbar und damit einfach weiterverarbeitbar.
- Die Daten sind selbstbeschreibend.
- Hohe Ausleseraten sind möglich.
- Der wM-Bus ist herstellerunabhängig und es gibt eine große Auswahl an Geräten.
- Die Daten können verschlüsselt werden und sind gegen Replay-Attacken geschützt.
- Die genutzte Frequenz von 868 MHz bietet ausreichende Durchdringung im Gebäude bei geringer Sendeleistung.
- Mittels Repeatern kann das Funknetzwerk erweitert werden.


6.2 Signalisierung über wM-Bus

Der wM-Bus ist ein Funksystem, welches hauptsächlich im SRD-Band bei 868 MHz arbeitet. Andere Frequenzen, wie 433 MHz oder 169 MHz sind ebenfalls definiert. Die genutzte und zulässige Frequenz ist zwischen Kontinenten und Ländern unterschiedlich.

Technisch gesehen nutzt der wM-Bus eine Frequenzmodulation (FSK). Die physischen Parameter und die Modulationsart hängt dabei vom Modus des wM-Bus ab. Es gibt verschiedene Modi:

- *S-Mode*: Stationary mode: Ursprünglich für feste Installationen vorgesehener Modus, rückläufige Bedeutung
- *T-Mode*: Frequent transmit mode: Ursprünglich für walk-by-Anwendung vorgesehener Modus, häufig genutzt
- *R-Mode*: Frequent receive mode: Spezieller Modus für den Empfang auf mehreren Funkkanälen gleichzeitig
- *C-Mode*: Compact mode: Energieoptimierte Variante ähnlich dem T-Mode, wachsende Bedeutung
- *N-Mode*: Narrowband VHF: Spezieller Modus für die Verwendung von 169 MHz
- *F-Mode*: Frequent receive and transmit mode: Spezieller Modus für die Verwendung von 433 MHz

Die Modi S, T, C und N sind sowohl unidirektional (z. B. S1 oder T1) als auch bidirektional (z. B. S2 oder T2) definiert. Die Modi R und F sind immer bidirektional. Unidirektional meint im Zusammenhang Zähler-schnittstelle, dass der Zähler lediglich sendet und nicht empfängt. Es können also keine Daten an den Zähler gesendet werden. Bei bidirektionaler Kommunikation ist aufgrund der Batteriespeisung das Empfangszeitfenster im Zähler für nur sehr kurze Zeit nach dem Senden eines Telegramms offen. Die Gegenseite muss dann innerhalb dieser sehr kurzen Zeit antworten, um den Empfänger aktiv zu halten, sonst wird dieser wieder abgeschaltet.

-  Die Geräte der solvimus GmbH sind für den unidirektionalen Betrieb vorgesehen und dienen daher nur dem Empfang von Zählerdaten.

6.3 Einrichtung der Schnittstelle im webbasierten Frontend


Der Parameter **wM-Bus mode** im Tab **Configuration** aktiviert die wM-Bus-Schnittstelle und legt die grundsätzliche Funktionalität fest:

- *Disabled*
- *T-Mode*
- *S-Mode*
- *C-Mode*
- *C/T-Mode*

Der Parameter **wM-Bus transparent mode** im Tab **Configuration** aktiviert die *Transparent*-Modi der wM-Bus-Schnittstelle:

- *Disabled*
- *Transparent/TCP*
- *Transparent/UDP*

Dadurch wird nach der Konfiguration des Modes auf transparente Durchleitung umgeschaltet. Die *Transparent*-Modi ermöglichen die Nutzung der Physik der wM-Bus-Schnittstelle über einen TCP- bzw. UDP-Port. Der Datenstrom wird somit von der wM-Bus-Schnittstelle auf eine IP-Schnittstelle (Netzwerk (LAN) oder Mobilfunk (WAN)) weitergeleitet. Das Gerät arbeitet dann vergleichbar wie ein Ethernet-wM-Bus-Umsetzer oder auch ein Mobilfunkrouter mit wM-Bus-Schnittstelle. Der zu nutzende Netzwerk-Port ist im Parameter **wM-Bus transparent port** definiert.

-  Durch den Transparent-Modus ist es möglich, Zähler über die wM-Bus-Schnittstelle direkt anzusprechen. Dafür ist eine entsprechende wM-Bus-Software auf dem Leitsystem (Hostsystem) notwendig. Das Gerät sorgt für die physikalische Anbindung. Somit können beliebige Daten mit dem Zähler ausgetauscht werden und herstellereigenspezifische Protokolle umgesetzt werden.

Dies gilt ebenso für eine zweite wM-Bus-Schnittstelle, sofern das Gerät über diese Schnittstelle verfügt.

6.4 Fehlersuche beim wM-Bus

6.4.1 wM-Bus-Zähler werden nicht gefunden

Stellen Sie sicher, dass die wM-Bus-Schnittstelle über den Parameter **wM-Bus mode** auf der Webseite im Tab **Configuration** (siehe Abschnitt 4.4) entsprechend der Konfiguration des Zählers für T-, C-, C/T- oder S-Mode konfiguriert ist.

Testen Sie die Kommunikationsverbindung bei geringer Entfernung. Positionieren Sie den Zähler hierzu in etwa 1 m Entfernung zum Gerät.

Prüfen Sie die interne Konfiguration des Zählers (z. B.: Sendemodus, Sendeintervall). Prüfen Sie die Antennenverbindung und die Position der Antenne.

Prüfen Sie, ob der Parameter **wM-Bus listen** im Tab **Configuration** aktiv ist. Wenn nicht, werden keine neuen Zähler der Liste hinzugefügt.

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.

Aktivieren Sie den Rohdatenlog mit **Raw data log** im Tab **Configuration**. Mit diesem Rohdatenlog lässt sich der Kommunikationsverlauf sehr gut analysieren.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

6.4.2 wM-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber 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** und tragen Sie dort den richtigen Schlüssel ein (Spalte *Encryption key*, siehe Abschnitt 4.3).

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

7 Übermittlung von Zählerdaten

7.1 Allgemeines

Bei der Übermittlung von Zählerdaten an Drittsysteme wie Zählerdatenmanagement-, Energiemanagement- oder Monitoring-Systeme unterscheidet man prinzipiell zwischen aktivem Versand von Daten, dem Data-Push, oder dem Abholen der Daten, dem Data-Pull.

Im Client-Server-Modell ist beim Data-Push das Gerät der solvimus GmbH der Client und das Drittsystem der Server. Beim Data-Pull ist das Gerät der solvimus GmbH der Server und das Drittsystem der Client. Der Client baut jeweils die Verbindung auf und kontrolliert den Datenaustausch, der Server beantwortet dann die Anfragen und führt die Befehle des Client aus.

In diesem Kapitel wird der Data-Push beschrieben, welcher in den Datenkonzentratoren der solvimus GmbH im Tab **Server** konfiguriert werden kann.

Der Data-Pull ist separat im Abschnitt 2.7 beschrieben.

7.2 Instanzen und Datenbank

Bei den Geräten der solvimus GmbH können mit dem „Multi Channel Reporting“ (MCR) 10 unabhängige Report-Instanzen parametrisiert werden. Für jeden dieser Reports sind die Einstellungen wie Zykluszeit, Datenformat, Betriebsart und weitere Parameter im Tab **Server** einstellbar (siehe Abschnitt 4.6).

Die Daten, welche in den Reports versendet werden, werden in den Geräten der solvimus GmbH in einer Datenbank gespeichert. Die Datenbank ist dateibasiert und nutzt *SQLITE*. Den Report-Instanzen liegen daher die gleichen Daten vor.

- i Die Datenbank zur Speicherung der Zählerwerte und Metadaten ist aktiv, wenn entweder mindestens eine Report-Instanz aktiv ist oder der Konfigurationsparameter `MUC_FORCESTOREREADOUT` in der Konfigurationsdatei `chip.ini` (siehe Tabelle 26 und Feldname 'Store meter values' in Tabelle 12) auf den Wert 1 gesetzt ist. Andernfalls (Wert 0, und kein Report definiert) werden keine Zählerdaten in der Datenbank abgelegt.
- i In die Datenbank werden nur aktive Werte (Spalte *Active* im Tab **Meter**) geschrieben. Andere Werte stehen später nicht zur Verfügung.

7.3 Allgemeine Einstellungen

Jede Instanz verfügt über einen Parametersatz. Dieser kann über das Webinterface im Tab **Server** konfiguriert werden. Einige Parameter sind immer zu konfigurieren, andere hängen vom gesetzten Modus ab.

Folgende Parameter sind bei jeder Instanz verfügbar und zu konfigurieren:

- **Report mode:** Betriebsart bzw. Deaktivierung der jeweiligen Instanz (siehe auch Abschnitt 4.6)
- **Report format:** Datenformat für die Übermittlung der jeweiligen Instanz (siehe auch Abschnitt 4.6)
- **Report cycle mode:** Format der Angabe des Übermittlungszyklus der jeweiligen Instanz (siehe auch Abschnitt 4.6)
- **Report cycle:** Übermittlungszyklus der jeweiligen Instanz (siehe auch Abschnitt 4.6)
- **Report cycle date (local):** Tag der ersten Übermittlung der jeweiligen Instanz für tägliche bis jährliche Angabe des Übermittlungszyklus, je nach Intervallformat wird die Monatsangabe genutzt, die Jahresangabe wird nicht genutzt (siehe auch Abschnitt 4.6)
- **Report cycle time (local):** Zeitpunkt der Übermittlung der jeweiligen Instanz, bei täglicher bis jährlicher Formatangabe (siehe auch Abschnitt 4.6)

7.4 Definierte Daten- bzw. Dateiformate

Die Geräte der solvimus GmbH verfügen über einige definierte Datenformate.

7.4.1 XML-Format

XML ist ein über sogenannte Tags (Einträge/Elemente und Attribute) ausgezeichneter Datenstrom zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten. Diese sind meist im Klartext enthalten und daher sowohl vom Menschen als auch von Maschinen lesbar.

Das XML-Format ist folgendermaßen spezifiziert:

Eintrag	Attribut	Beschreibung
interface		Beinhaltet ein komplettes Paket mit einem oder mehreren muc-Einträgen.
	MESSAGE_TYPE	Spezifiziert den Typ/die Version des Pakets: z. B. 1
muc		Beinhaltet die Daten zu jeweils einem Gerät mit entsprechenden meter-Einträgen.
	MUC_ID	Hexadezimale Notation der Seriennummer des Geräts (Entspricht der Seriennummer/MAC-Adresse auf der Webseite im Tab General)
	VERSION	Protokollversion
	TIMESTAMP	UNIX-Zeit (UTC) zum Sendezeitpunkt
meter		Beinhaltet die Daten zu jeweils einem Zähler mit entsprechenden data-Einträgen.
	INTERFACE	Schnittstelle des Zählers, als Nummer (bis XML-8) bzw. als Text (XML-9) 1: S0 2: M-Bus 5: wM-Bus 6: DLDERS 10: System 11: Modbus
	METER_ID	Seriennummer des Zählers
	USER	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählers (Spalte User label im Tab Meter)
	MAN	Herstellerkürzel des Zählers
	VER	Versionsnummer des Zählers
	MED	Medium des Zählers, siehe zweite Spalte in Tabelle 28
	MED_ID	Medium-ID des Zählers, siehe erste Spalte in Tabelle 28
data		Beinhaltet in den jeweiligen entry-Einträgen einen oder mehrere Messwerte eines Typs, die über die Attribute spezifiziert werden.
	OBIS_ID	OBIS-Code gemäß OBIS-Spezifikation, wird über die Webseite konfiguriert (Spalte OBIS-ID im Tab Meter), in Version XML-8 werden hierin die DIF/DIFE/VIF/VIFE-Felder aus den M-Bus/wM-Bus-Rohdaten zum Zählerwert übermittelt.
	DESCRIPTION	Siehe zweite Spalte in Tabelle 29
	MEDIUM	Medium des Zählers, siehe zweite Spalte in Tabelle 28
	UNIT	Siehe zweite Spalte in Tabelle 30, Energiewerte in Wh werden in kWh umgerechnet
	SCALE	Vorzeichenbehafteter Skalierungsfaktor (wissenschaftliche Notation)
	DIF	DIF/DIFE-Felder aus den M-Bus/wM-Bus-Rohdaten, die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Byte-Schreibweise.
	VIF	VIF/VIFE-Felder aus den M-Bus/wM-Bus-Rohdaten, die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Byte-Schreibweise.
	USER	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählerwerts (Spalte User label im Tab Meter)
entry		Dateneintrag bestehend aus einem Parameter Zeitstempel (T) und einem Parameter Messwert (VAL)
parameter		Beinhaltet einen Parameterwert.
	NAME="T"	Der zugehörige Parameterwert stellt die UNIX-Zeit (UTC) zum Zeitpunkt der Messung dar, falls vom Zähler mit dem Messwert übermittelt.
	NAME="T_MUC"	Der zugehörige Parameterwert stellt die Systemzeit des Geräts zum Empfangszeitpunkt der Messdaten als UNIX-Zeit (UTC) dar.
	NAME="VAL"	Der zugehörige Parameterwert stellt den Messwert dar, der in data spezifiziert wurde.

Tabelle 21: Format der XML-Daten

Folgende Tabelle veranschaulicht die Protokollversion:

Eintrag	Attribut	XML-8
interface		x
	MESSAGE_TYPE	x
muc		x
	MUC_ID	x
	VERSION	1F9
	TIMESTAMP	x
meter		x
	INTERFACE	Numerisch
	METER_ID	x

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 22 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Eintrag	Attribut	XML-8
	USER	x
	MAN	x
	VER	x
	MED	x
	MED_ID	
data		x
	OBIS_ID	Rohdaten
	DESCRIPTION	x
	MEDIUM	x
	UNIT	x
	SCALE	x
	VIF	
	DIF	
	USER	x
entry		x
parameter		x
	NAME="T"	x
	NAME="T_MUC"	x
	NAME="VAL"	x

Tabelle 22: Daten in XML-8

Ein XML-Beispielpaket nach Version XML-8 sieht wie folgt aus:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<interface MESSAGE_TYPE="1">
  <muc MUC_ID="6891d0806c4c" VERSION="1F9" TIMESTAMP="592">
    <meter METER_ID="01013362" INTERFACE="2" MAN="ZRI" VER="136" MED="Water">
      <data DESCRIPTION="Fabrication" UNIT="None" SCALE="1" MEDIUM="Water" OBIS_ID="0C 78">
        <entry>
          <param NAME="T_MUC">586</param>
          <param NAME="VAL">33013362</param>
        </entry>
      </data>
      <data DESCRIPTION="Volume" UNIT="m^3" SCALE="0.001" MEDIUM="Water" OBIS_ID="04 13">
        <entry>
          <param NAME="T_MUC">586</param>
          <param NAME="VAL">3611318</param>
        </entry>
      </data>
    </meter>
  </muc>
</interface>
```

7.4.2 CSV-Format

Es stehen mehrere CSV-Formate für das Senden von Raw Frames zur Verfügung. CSV ist ein tabellenartiges Dateiformat, welches ein Zeichen, bei der solvimus GmbH ein Semikolon „;“ (in **CSV-10** abweichend ein Komma) nutzt, um Zahlenwerte und Texte (Spalten) voneinander zu trennen. Damit ist eine Verarbeitung oder Ansicht z. B. mit Excel sehr einfach möglich.

Die Kopfzeile in der Datei (in allen Protokollversionen ausser **CSV-0** und **CSV-1**) gibt hierbei die Spaltenüberschrift vor, in den folgenden Zeilen folgen dann Daten zum Zähler und zu den Zählerwerten zu einem bestimmten Auslesezeitpunkt.

Die CSV-Daten haben folgendes Format:

Spaltenname im Header	Beschreibung
Informationen zum Zähler	
Index	Indiziert die unterschiedlichen Zähler innerhalb einer CSV-Datei.
Timestamp	Unix-Zeitstempel (UTC) oder lesbare Zeitangabe des Geräts zum Auslesezeitpunkt

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 23 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Spaltenname im Header	Beschreibung
Deviceld	ID des Zählers, zusammengesetzt aus Herstellerkürzel, Seriennummer, Versionsnummer und Medientyp
Link	Primäradresse des Zählers bzw. RSSI für wM-Bus-Zähler
User	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählers (Spalte User label im Tab Meter)
METER_ADDRESS	ID des Zählers, zusammengesetzt aus Herstellerkürzel, Seriennummer, Versionsnummer und Medientyp
READING_DATE	Unix-Zeitstempel (UTC) oder lesbare Zeitangabe des Geräts zum Auslesezeitpunkt
RAW_TELEGRAM	Telegramm
Informationen zum Zählerwert	
IndexX	Indiziert die unterschiedlichen Zählerwerte eines Zählers.
ValueX	Zählerwert
ScaleX	Skalierungsfaktor in wissenschaftlicher Notation
UnitX	Einheit, siehe zweite Spalte in Tabelle 30
DescriptionX	Beschreibung, siehe zweite Spalte in Tabelle 29
UserX	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählerwerts (Spalte User label im Tab Meter)
TimestampX	Der vom Zähler übermittelte Zeitstempel (Unix-Zeitstempel oder lesbare Zeitangabe), bzw. 0, wenn nicht verfügbar
ObisIdX	OBIS-ID (Spalte OBIS-ID im Tab Meter)

Tabelle 23: CSV-Format

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	CSV-0	CSV-1	CSV-3	CSV-4	CSV-5	CSV-6	CSV-9	CSV-10
Index						x	x	
Timestamp	Unix	Unix	Unix	Unix	Unix	Unix	Klartext	
Deviceld	x	x	x	x	x	x	x	
Link				x	x	x	x	
User					x	x	x	
METER_ADDRESS								x
READING_DATE								x
RAW_TELEGRAM								x
IndexX						x	x	
ValueX	x	x	x	x	x	x	x*	
ScaleX	x	x	x	x	x	x		
UnitX	x	x	x	x	x	x	x	
DescriptionX	x	x	x	x	x	x	x	
UserX			x	x	x	x	x	
TimestampX			Unix	Unix	Unix	Unix	Klartext	
ObisIdX		x	x	x	x	x	x	

*skalierter Wert (Zählerwert*Skalierungsfaktor)

Tabelle 24: Daten in verschiedenen CSV-Versionen

Einen Beispieldatensatz als CSV-Datei in der Version **CSV-3** zeigt folgende Abbildung:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Timestamp	Deviceld	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 31: Ausschnitt einer CSV-Datei

Damit Daten im **CSV-10**-Format gesendet werden können, muss in der Konfigurationsdatei *app/chip.ini* (siehe Abschnitt 8.3) aktiviert sein, dass die Frames der Zähler zu den Daten hinzugefügt werden durch das Setzen des Konfigurationsparameters *MUC_SHOWDATAFRAME=1*. Falls die Zähler schon angelegt waren,

so müssen anschließend die Werte für die Frames aktiv geschaltet werden. Ein Beispieldatensatz im **CSV-10**-Format sieht wie folgt aus (lange Zeilen sind umgebrochen):

METER_ADDRESS, READING_DATE, RAW_TELEGRAM
 15686402,23/07/2021 13:45:56,4544B4090264681509077A3D2000000C13420100000F1B2C16870111201623
 07210E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E000000
 00000048,23/07/2021 13:46:54,1E44B05C48000000011B7AA20000002F2F0A66310202FD971D00002F2F2F2F

7.4.3 JSON-Format

Es steht ein JSON-Format zur Verfügung. JSON ist ein kompakter, serialisierter Datenstrom zur Darstellung strukturierter Daten. Diese sind meist sowohl vom Menschen als auch von Maschinen lesbar und durch Trennzeichen separiert.

Objekt	Eigenschaft	Datentyp	Beschreibung
muc		Objekt	Beinhaltet die Daten zu jeweils einem Gerät mit entsprechenden meter-Einträgen.
	MUC_ID	String	Hexadezimale Notation der Seriennummer des Geräts (Entspricht der Seriennummer/MAC-Adresse auf der Webseite im Tab General)
	VERSION	String	Protokollversion
	TIMESTAMP	Integer	UNIX-Zeit (UTC) zum Sendezeitpunkt
	meter	Array	Array der meter-Objekte
meter		Objekt	Beinhaltet die Daten zu jeweils einem Zähler mit entsprechenden data-Einträgen.
	METER_ID	String	Seriennummer des Zählers
	INTERFACE	String	Schnittstelle des Zählers S0 MBus wMBus DLERS System
	MAN	String	Herstellerkürzel des Zählers
	VER	String	Versionsnummer des Zählers
	MED	String	Medium des Zählers, siehe zweite Spalte in Tabelle 28
	MED_ID	String	Medium-ID des Zählers, siehe erste Spalte in Tabelle 28
	USER	String	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählers (Spalte User label im Tab Meter)
	data	Array	Array der data-Objekte
		Objekt	Beinhaltet die Daten zu jeweils einem Zählerwert mit entsprechenden entry-Einträgen.
data	DESCRIPTION	String	Siehe zweite Spalte in Tabelle 29
	UNIT	String	Siehe zweite Spalte in Tabelle 30, Energiewerte in Wh werden in kWh umgerechnet.
	SCALE	String	Vorzeichenbehafteter Skalierungsfaktor (Dezimalschreibweise)
	OBIS_ID	String	OBIS-Code gemäß OBIS-Spezifikation, wird über die Webseite konfiguriert (Spalte OBIS-ID im Tab Meter).
	USER	String	Anwendungsspezifische Beschreibung des Zählerwerts (Spalte User label im Tab Meter)
	DIF	String	DIF/DIFE-Felder aus den M-Bus/wM-Bus-Rohdaten, die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Byte-Schreibweise.
	VIF	String	VIF/VIFE-Felder aus den M-Bus/wM-Bus-Rohdaten, die Darstellung erfolgt in hexadezimaler Byte-Schreibweise.
	entry	Array	Array der entry-Objekte
		Objekt	Dateneintrag bestehend aus einem Parameter Zeitstempel (T) und einem Parameter Messwert (VAL)
entry	T_MUC	Integer	UNIX-Zeit (UTC) des Geräts zum Empfangszeitpunkt der Messdaten
	T	Integer	UNIX-Zeit (UTC) zum Zeitpunkt der Messung, falls vom Zähler mit dem Messwert übermittelt
	VAL	String	Messwert, der in data spezifiziert wurde

Tabelle 25: Format der JSON-Daten

Ein JSON-Beispelpaket sieht wie folgt aus (Umbrüche aufgrund der Darstellung eingefügt):

```
{
  "muc": {
    "MUC_ID": "6891d0800e62",
    "VERSION": "1",
    "TIMESTAMP": 1601297784,
    "meter": [
      {
        "METER_ID": "00000001",
        "INTERFACE": "MBus",
        "MAN": "SIE",
        "VER": 21,
        "MED": "Electricity",
        "MED_ID": 2,
        "USER": "metering1",
        "data": [
          {
            "DESCRIPTION": "Energy",
            "UNIT": "kWh",
            "SCALE": 0.001,
            "OBIS_ID": "1-0:1.8.0*255",
            "USER": "energy3",
            "DIF": "04",
            "VIF": "03",
            "entry": [
              {
                "T_MUC": 1601297679,
                "VAL": "537980"
              },
              {
                "T_MUC": 1601297761,
                "VAL": "537980"
              }
            ]
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

```
{
  "T_MUC": 1601297765,
  "VAL": "537980"
}, {
  "T_MUC": 1601297770,
  "VAL": "537980"
}
]]}},
{
  "METER_ID": "00094824",
  "INTERFACE": "MBus",
  "MAN": "BEC",
  "VER": 32,
  "MED": "Electricity",
  "MED_ID": 2,
  "data": [
    {
      "DESCRIPTION": "Energy",
      "UNIT": "kWh",
      "SCALE": 0.01,
      "DIF": "0E",
      "VIF": "84 00",
      "entry": [
        {
          "T_MUC": 1601297679,
          "VAL": "2887897"
        }, {
          "T_MUC": 1601297761,
          "VAL": "2887897"
        }, {
          "T_MUC": 1601297765,
          "VAL": "2887897"
        }, {
          "T_MUC": 1601297770,
          "VAL": "2887897"
        }
      ]
    }, {
      "DESCRIPTION": "Power",
      "UNIT": "W",
      "SCALE": 0.01,
      "DIF": "04",
      "VIF": "A9 00",
      "entry": [
        {
          "T_MUC": 1601297679,
          "VAL": "382207"
        }, {
          "T_MUC": 1601297761,
          "VAL": "382207"
        }, {
          "T_MUC": 1601297765,
          "VAL": "382207"
        }, {
          "T_MUC": 1601297770,
          "VAL": "382207"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

7.5 Daten-Versand über TCP

Eine verbreitete Kommunikationsart zur Übertragung von Daten ist die Nutzung des Dateninhalts von TCP-Paketen. Die Daten werden so als Datenstrom an die Gegenstelle gesendet und dort gesammelt und verarbeitet.

Bei TCP werden die Daten unverschlüsselt übertragen. Falls eine Verschlüsselung notwendig ist, sollte der Daten-Versand über TLS erfolgen (siehe Abschnitt 7.6).

Da die Datenverarbeitungssysteme in der Regel Datenbanken oder ähnliches sind, wird hier ein automatisiert verarbeitbares Datenformat wie XML oder JSON bevorzugt. Aber es können beliebige Datenformate übertragen werden.

Entsprechend dem Ziel sind die Parameter **Report address**, **Report port** und **Report directory** zu setzen. Eine leere Pfadangabe in **Report directory** erzeugt einen TCP-Datenstrom, eine gesetzte Pfadangabe erzeugt einen HTTP-Datenstrom (z. B. „/“, „/upload“).

Configuration of server connection

Report instance:	2 - TCP - 192.168.2.228
Report mode:	TCP
Report format:	XML-9
Report cycle mode:	Minute
Report cycle:	15
Report cycle date (local):	01.01.2020
Report cycle time (local):	00:00
Report address:	192.168.2.228
Report port:	8 086
Report directory:	
Report username:	
Report password:	***
Report source address:	
Report destination address:	
Report user parameter 1:	
Report user parameter 2:	
Report user parameter 3:	

Abbildung 32: Beispielkonfiguration für 15-minütliche Übertragung von XML-Daten über TCP

7.6 Daten-Versand über TLS

In der Regel ist eine unverschlüsselte TCP-Verbindung zur Übertragung von Daten (siehe Abschnitt 7.5) im Produktiveinsatz nicht empfehlenswert. Eine Verschlüsselung ist hier üblich.

Durch die Nutzung von TLS wird der Datenstrom über TCP asymmetrisch verschlüsselt. Jeder Teilnehmer hat sowohl einen nur ihm bekannten privaten Schlüssel als auch einen öffentlichen, allseits bekannten Schlüssel.

Daten, welche ausgetauscht werden, werden mit dem öffentlichen Schlüssel des jeweils anderen Teilnehmers verschlüsselt. Die Entschlüsselung erfolgt dann mit dem geheimen privaten Schlüssel auf Empfängerseite.

Configuration of server connection

Report instance:	1 - TLS - https://192.168.2.228
Report mode:	TLS
Report format:	XML-8
Report cycle mode:	Hour
Report cycle:	1
Report cycle date (local):	01.01.2020
Report cycle time (local):	00:00
Report address:	https://192.168.2.228
Report port:	443
Report directory:	/upload.php
Report username:	
Report password:	***
Report source address:	
Report destination address:	
Report user parameter 1:	
Report user parameter 2:	
Report user parameter 3:	

Abbildung 33: Beispielkonfiguration für stündliche Übertragung von XML-Daten über TLS

TLS bietet zudem noch die gegenseitige Authentizitätsprüfung von Client und Server mittels signierter Zertifikate, wodurch eine sehr hohe Sicherheit gegeben ist. Man unterscheidet hierbei zwischen serverseitiger Authentifizierung und clientseitiger Authentifizierung, je nachdem, welche Seite sich authentifiziert. Beide Varianten werden, auch in Kombination, von den Produkten der solvimus GmbH unterstützt.

- ✓ Die Geräte der solvimus GmbH nutzen Zertifikate im *PEM*-Format (RFC 7468).

Bei einer serverseitigen Authentifizierung prüft das Gerät der solvimus GmbH, ob der Server vertrauenswürdig ist. Hierzu ist ein aufgespieltes Zertifikat (öffentlicher Schlüssel) der zu vertrauenden Zertifizierungsstelle erforderlich, welche das Zertifikat des Servers signiert hat.

- ✓ Wenn nicht anders angegeben und vorhanden wird bei den Geräten der solvimus GmbH die Datei *app/cacert.pem* zur Prüfung der Authentizität des Servers genutzt (RFC 4945).

Bei einer clientseitigen Authentifizierung muss der Client, im Fall von Datenkonzentratoren und Gateways daher das Gerät, sich selbst authentifizieren. Dafür benötigt es ein ausgestelltes Zertifikat und einen geheimen, privaten Schlüssel.

- ✓ Wenn nicht anders angegeben und vorhanden wird bei den Geräten der solvimus GmbH die Datei *app/clicert.pem* als Zertifikat des Geräts genutzt (RFC 5280).
- ✓ Wenn nicht anders angegeben und vorhanden wird bei den Geräten der solvimus GmbH die Datei *app/clikey.pem* als privater Schlüssel des Geräts genutzt (RFC 5958).

Das Aufspielen der Zertifikate kann hierbei manuell über SFTP erfolgen (siehe auch Abschnitt 3.5). Aber auch der Import über das Tab **Service** ist möglich (siehe Abschnitt 4.10). Dazu müssen die Dateien als **.tar.gz*-Datei gepackt werden.

- ➔ Zur Erstellung eines **.tar.gz*-Archivs eignet sich z. B. die freie, quelloffene Software *7-Zip*. Beispielsweise kann die Datei *cacert.pem* hiermit ohne Unterverzeichnis zunächst in ein **.tar*-Ball und danach in ein **.gz*-Archiv gepackt werden.

Falls die Dateien anders benannt werden sollen oder möglicherweise pro konfigurierter Server-Instanz unterschiedliche Zertifikate benötigt werden, ist die Nutzung anderer Dateinamen und Pfade manuell in der Datei

app/chip.ini einzutragen (siehe auch Abschnitt 8.3).

Folgende Parameter werden für die Zuordnung zum jeweiligen Report in der Datei *app/chip.ini* im Bereich *[REPORT_x]* eingetragen:

- **CA_FILE:** der öffentliche Schlüssel der Zertifizierungsstelle passend zum Serverzertifikat, z. B.: `CA_FILE=app/srv_instance1.pem`
- **CERT_FILE:** das Zertifikat des Geräts zum jeweiligen Report, z. B.: `CERT_FILE=app/dcu.pem`
- **KEY_FILE:** der private Schlüssel passend zum Zertifikat des Geräts, z. B.: `KEY_FILE=app/key.pem`

7.7 Daten-Versand über MQTT

MQTT ist ein weitverbreiteter Standard bei der Kommunikation im Cloud-Umfeld, speziell für das Senden von Daten an ein Cloud-System. Es ist ein offenes Netzwerkprotokoll, welches im Bereich der M2M-Kommunikation auch trotz potenziell hoher Verzögerungen und nicht kontinuierlich verfügbaren Netzwerken eingesetzt werden kann. Für MQTT sind die TCP-Ports 1883 und 8883 reserviert, der Letztere dient der verschlüsselten Kommunikation über das TLS-Protokoll.

MQTT unterscheidet zwischen:

- **Publisher:** Gerät oder Dienst, welches/welcher die Daten versendet, z. B. ein Sensor oder ein Datenkonzentrator.
- **Subscriber:** Gerät oder Dienst, welches/welcher die Daten verarbeitet, z. B. eine Visualisierung oder eine Abrechnungssoftware.
- **Broker:** Zentrale Datendrehscheibe bei MQTT, dieser verwaltet zudem das Netzwerk und sorgt für Robustheit.

MQTT nutzt sogenannte Topics, um Nachrichten hierarchisch einzustufen. Vergleichbar ist dies mit einer Pfadangabe. Der Publisher sendet Daten dieser Topics an den Broker. Dieser verteilt die Daten dann an die Abonnenten bzw. Subscriber.

Für die verschlüsselte Verbindung über Port 8883 sind Zertifikate auf dem Gerät bereitzustellen. Grundlagen dazu sind im Abschnitt 7.6 zu finden. Fragen Sie dazu auch Ihren Administrator.

✔ Unverschlüsseltes MQTT erfordert das Schema `mqtt://` zu Beginn der Serveradresse.

7.7.1 Beispiel Azure-Cloud

Für die Anbindung einer Azure-Cloud sind die Parameter wie folgt zu setzen:

- **Report address:** Internetadresse des Azure-Cloud-Servers
- **Report directory:** Geräte-ID und Topic für die Azure-Cloud
- **Report user name:** Nutzernamen für die Azure-Cloud, meist bestehend aus Internetadresse, Gerätenamen und API-Version
- **Report password:** Passwort für die Azure-Cloud, meist Zusammensetzung aus Zugriffsschlüssel, Signatur und Ablaufdatum

Folgendes Beispiel soll die Parameter verdeutlichen:

- **Report address:** `SolvimusHub.azure-devices.net`
- **Report directory:** `devices/MUC063C/messages/events`
- **Report user name:** `SolvimusHub.azure-devices.net/MUC063C/?api-version=2018-06-30`
- **Report password:** `SharedAccessSignature sr=SolvimusHub.azure-devices.net%2fdevices%2fMUC063C&sig=rQXaVuN%2bjWqh0vVr9E6ybo7VbMBQ4QQN0idzMtoqI2g%3d&se=1639260907`

Configuration of server connection

Report instance:	2 - MQTT - SolvimusHub.azure-devices.net
Report mode:	MQTT
Report format:	JSON
Report cycle mode:	Minute
Report cycle:	15
Report cycle date (local):	01.01.2020
Report cycle time (local):	00:00
Report address:	SolvimusHub.azure-devices.net
Report port:	8 883
Report directory:	devices/MUC063C/messages/ev
Report username:	SolvimusHub.azure-devices.net/M
Report password:	*****
Report source address:	
Report destination address:	
Report user parameter 1:	
Report user parameter 2:	
Report user parameter 3:	

Abbildung 34: Beispielkonfiguration für Azure-Cloud

7.7.2 Beispiel AWS-Cloud

Für die Anbindung einer AWS-Cloud sind die Parameter wie folgt zu setzen:

- **Report address:** Internetadresse des AWS-Cloud-Servers
- **Report directory:** Nutzernamen und Topic für die AWS-Cloud
- **Report user name:** Nutzernamen für die AWS-Cloud
- **Report password:** Passwort für die AWS-Cloud

Folgendes Beispiel soll die Parameter verdeutlichen:

- **Report address:** b-bfb31b71-1234-5678-a052-3b5a4fafabcd-1.mq.eu-central-1.amazonaws.com
- **Report directory:** demo201909/testing
- **Report user name:** demo201909
- **Report password:** YXcajMTbZ7WUBzrsst

Configuration of server connection

Report instance:	2 - MQTT - b-bfb31b71-1234-5678-a052-3b5a4fafabcd-1.mq.eu-central-1.amazonaws.com
Report mode:	MQTT
Report format:	JSON
Report cycle mode:	Minute
Report cycle:	15
Report cycle date (local):	01.01.2020
Report cycle time (local):	00:00
Report address:	b-bfb31b71-1234-5678-a052-3b5a
Report port:	8 883
Report directory:	demo201909/testing
Report username:	demo201909
Report password:	*****
Report source address:	
Report destination address:	
Report user parameter 1:	
Report user parameter 2:	
Report user parameter 3:	

Abbildung 35: Beispielkonfiguration für AWS-Cloud

7.8 Fehlersuche beim Report

Die Fehlersuche bei der Übertragung von Zählerdaten ist sehr vielschichtig. Typischerweise liegt es an der Konnektivität oder an der Authentifizierung/Verschlüsselung. Indizien zur Fehlerursache finden Sie im Tab **Log**.

Prüfen Sie, ob die Gegenstelle erreichbar ist. Nutzen Sie dafür z. B. den *ping*-Befehl von der SSH-Konsole des Geräts aus (siehe auch Abschnitt 8.1.2). Prüfen Sie dadurch auch die Namensauflösung (DNS). Ein Hostname sollte beim Ping in eine IP-Adresse umgeschlüsselt werden.

Prüfen Sie, ob eine Firewall den Datenaustausch blockt oder das Routing entsprechend konfiguriert ist. Fragen Sie dazu Ihren Administrator.

Prüfen Sie im Falle einer TLS-Verschlüsselung, ob alle notwendigen Zertifikate vorliegen, speziell das CA-Zertifikat zur Gegenstelle.

Prüfen Sie die korrekte Eingabe von **Report username**, **Report password** sowie **Report address**, **Report port** und **Report directory** der jeweiligen Instanz.

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

E-Mail: support@solvimus.de

Telefon: +49 3677 7613065

7.9 Wiederholung einer Auslesung

Das Standardverhalten bei einem fehlgeschlagenen Report ist wie folgt:

- Wenn ein Report fehlschlägt, z. B. weil keine Internetverbindung vorhanden ist, so wird dieser nach 1/10 der **Report cycle time (local)** (siehe Tabelle 14) oder mindestens 10 Minuten nochmals gesendet. Dies erfolgt so lange, bis der Report erfolgreich gesendet werden konnte.
- Für Reports mit einem Zeitintervall gemäss **Report cycle mode** (siehe Tabelle 14): Der Zeitbereich des Reports ändert sich bei der Wiederholung nicht. Ist die Verbindung länger gestört, so dass ein weiterer Report zu senden wäre, wird dieser hintenangestellt. Er wird übertragen, sobald der ursprüngliche Report gesendet werden konnte. Damit können dann mehrere Reports direkt aufeinander folgen.
- Für Reports gemäss *On Readout* für **Report cycle mode** (siehe Tabelle 14): Kommen weitere Readouts hinzu während die Verbindung gestört ist, so erweitert sich der Zeitbereich des Reports. Bei wiederholten Übertragungsversuchen sind die Daten der neuen Readouts zusätzlich im Report enthalten.

Die Parameter *RETRY_INTERVAL*, *MIN_SEND_INTERVAL* und *MAX_BACKLOG* in der Konfigurationsdatei *chip.ini* (siehe Abschnitt 8.3) erlauben benutzerspezifische Einstellungen.

8 Erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten

8.1 Betriebssystem Linux

Die Geräte der solvimus GmbH basieren auf dem Betriebssystem Linux. Dadurch ist gewährleistet, dass die Geräte kontinuierlich dem Stand der Technik folgen und Fehler in der Software auf Grund einer großen Gemeinschaft schnell gefunden und korrigiert werden. Zudem sichert es dem Anwender eine gewisse Basisfunktionalität und Sicherheit.

Das Linux-Betriebssystem wird durch die Yocto/openembedded-Build-Umgebung erstellt, wobei alle Komponenten entsprechend der aktuellen Version und Sicherheitspatches eingebunden sind. Das Linux selbst ist bis auf wenige spezifische Tools und Anpassungen (z. B. `solcmd`) unverändert. Entsprechende Linux-Dokumentationen lassen sich so direkt verwenden. Für kundenspezifische Projekte können zusätzliche Komponenten, welche auf der Yocto/openembedded-Plattform bereitgestellt werden, auf dem Zielsystem verfügbar gemacht werden.

8.1.1 Benutzerrollen und Benutzerrechte

Linux unterstützt und verfügt prinzipiell über Benutzerrollen. Es gibt hier betriebssystemintern den Nutzer *root* mit Vollzugriff auf alle Betriebssystemfunktionen. Zusätzlich können weitere Nutzer mit eingeschränktem Zugriff angelegt werden. Deren Rechte sind nach Gruppen und Namen festlegbar. Meist handelt es sich dabei um Rechte auf den Dateizugriff (lesen, schreiben oder ausführen).

Bei den Geräten der solvimus GmbH ist neben dem Nutzer *root* auch der Nutzer *admin* angelegt. Dieser hat Schreib- und Leserechte auf die Partitionen *app* und *ext* und kann dortige Dateien ausführen. Für den Anwender ist der Nutzer *admin* der Nutzer, der das Gerät komplett konfigurieren kann.

- ✓ Der Nutzer *web* ist als Standardnutzer für das Webinterface angelegt, hat jedoch keine Zugriffsrechte auf das Dateisystem.
- ✓ Der Nutzer *ftp* ist aus Gründen der Abwärtskompatibilität als Standardnutzer für den FTP-Zugriff auf das Verzeichnis *ext/Log* angelegt.
- ❗ Der Nutzer *root* hat keinen Zugriff von außen auf das Gerät. Damit wird die Sicherheit des Anwenders geschützt. Nur der Nutzer *admin* kann dem Nutzer *root* die Freigabe erteilen.
- ❗ Das Kennwort des Nutzers *root* wird bei der Produktion zufällig und geräteindividuell erzeugt und zugriffsgeschützt in einer Datenbank abgelegt.

8.1.2 Kommandozeile

Das Linux-Betriebssystem auf den Geräten der solvimus GmbH verfügt über eine Kommandozeile auf Basis von *BASH*. Diese ermöglicht dem Nutzer und auch anderen Applikationen die Ausführung von Befehlen.

Zugriff auf die Kommandozeile erhält der Nutzer über eine SSH-Konsole. Über das Tool Netdiscover (siehe Kapitel 3) wird eine SSH-Konsole mit einem Putty-Client geöffnet.

Standard-Kommandos

Das Betriebssystem Linux und die Kommandozeile *BASH* stellen bestimmte integrierte Standardbefehle bereit. Beispiele sind:

- *help*: Liste aller integrierten Befehle anzeigen
- *cd*: Navigation im Verzeichnisbaum
- *ls*: Verzeichnisinhalt auflisten
- *cat*: Dateiinhalt anzeigen
- *cp*: Kopieren von Dateien/Verzeichnissen
- *mv*: Verschieben/Umbenennen von Dateien/Verzeichnissen

- *rm*: Löschen von Dateien/Verzeichnissen
- *sync*: Schreiben der Daten aus dem RAM-Puffer auf den Datenträger
- *chmod*: Zugriffsrechte anpassen
- *grep*: Suche nach Textinhalten
- *echo*: Text ausgeben
- *date*: Systemdatum und Systemzeit anzeigen
- *ps*: Liste aller laufenden Prozesse anzeigen
- *tail*: Letzte Zeilen einer Datei ausgeben
- *netstat*: Status der Netzwerkschnittstellen abfragen
- *ping*: Prüfung der Netzwerkkonnektivität
- *nslookup*: Anzeige der DNS-Konfiguration
- */sbin/ifconfig*: Übersicht zu den Netzwerkschnittstellen

Weitere Befehle werden über Programme bereitgestellt:

- *tcpdump*: Mitschneiden des Netzwerkverkehrs
- *openssl*: Nutzung von Verschlüsselung, Zertifikaten und PKI
- *curl*: Abruf und Übertragung von Dateien über HTTP, FTP oder SMTP/E-mail
- *socat*: Verbinden zweier Schnittstellen
- *vi*: Editieren von Dateien
- *xsltproc*: Durchführung von XSL-Transformationen

solcmd Befehlsinterpreter

Für spezielle Applikationsfunktionen der solvimus GmbH gibt es auf Grund der Systemzugriffsrechte einen Befehlsinterpreter *solcmd*. Dieser kann mit diversen Parametern aufgerufen werden und bietet dadurch den Zugriff auf die Applikation und deren Steuerung.

Folgende Parameter werden unterstützt:

- *format-partition-app*: Formatieren der Konfigurationspartition *app*
- *format-partition-ext*: Formatieren der Logging-Partition *ext*
- *config-partitions*: Rücksetzen der Zugriffsrechte auf die Partitionen
- *config-users*: Übernahme der veränderten Benutzereinstellungen
- *config-hostname*: Übernahme des veränderten Gerätenamens
- *config-timezone*: Übernahme der Zeitzoneneinstellung
- *restart-eth0*: Neustart der Ethernet-Schnittstelle
- *restart-wifi*: Neustart der WLAN-Schnittstelle (nur wenn WLAN vorhanden)
- *filter-vlan*: VLAN Filter für Netzwerkschnittstelle (nur wenn Switch integriert)
- *start-ppp0*: Aufbau der PPP Wählverbindung (Mobilfunknetzwerk)
- *stop-ppp0*: Abbau der PPP Wählverbindung (Mobilfunknetzwerk)
- *start-vpn*: Aufbau einer VPN-Verbindung (OpenVPN)
- *stop-vpn*: Abbau einer VPN-Verbindung (OpenVPN)
- *manual-vpn*: Aufbau einer VPN-Verbindung (OpenVPN) im Vordergrund, z. B. für manuelle Passworteingabe
- *restart-server*: Neustart der Server-Dienste
- *regenerate-server-keys*: Neuerstellen der Schlüssel für gesicherte Server-Dienste
- *start-solapp*: Starten der Hauptanwendung
- *stop-solapp*: Beenden der Hauptanwendung
- *start-transparent-tty*: Aktivieren der transparenten Datenweiterleitung einer seriellen Schnittstelle auf einen Ethernet-Port

- *stop-transparent-tty*: Beenden der transparenten Datenweiterleitung einer seriellen Schnittstelle auf einen Ethernet-Port
- *start-virtual-tty*: Aktivieren einer virtuellen Schnittstelle über einen Ethernet-Port
- *stop-virtual-tty*: Beenden einer virtuellen Schnittstelle über einen Ethernet-Port
- *update-rtc*: Schreiben der Systemzeit in die gepufferte Echtzeituhr
- *factory-reset*: Zurücksetzen des Geräts auf Werkseinstellung
- *update-system*: Ausführen eines Systemupdates
- *reboot-system*: Neustart des Systems
- *help*: Befehlsübersicht mit Erklärung und Beispielen

8.2 Update

Das Update der Firmware kann manuell oder bequem über das Webinterface (siehe Abschnitt 4.10) durchgeführt werden.

Für ein manuelles Update ist der Zugriff über SSH notwendig und am einfachsten lässt sich die Update-Datei vorher per SFTP auf das Gerät spielen. Die Werkzeuge dazu werden über das Tool Netdiscover (siehe Kapitel 3) bereitgestellt.

Zunächst muss die passende und signierte Update-Datei **.enc* per SFTP in das Verzeichnis *ext/Upd* geladen werden (siehe Abschnitt 3.5). Dafür ist der *admin*-Zugang notwendig.

Nach dem Upload der Datei muss der Nutzer sich als *admin* per SSH einloggen (siehe Abschnitt 3.6). In der Kommandozeile (siehe Abschnitt 8.1.2) muss dann der Befehl *solcmd update-system* ausgeführt werden. Nach Abschluss ist nun noch ein Neustart notwendig, welche mit dem Befehl *solcmd reboot-system* ausgelöst wird.

8.3 Konfigurationsdatei chip.ini

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 das Gerät übernommen werden, muss dieses über das webbasierte Frontend mit der Schaltfläche **Reboot system** im Tab **Service** oder die Kommandozeile neu gestartet werden.
- ❗ Manuell geänderte Parameter werden erst nach wenigen Minuten auf den Flash dauerhaft gespeichert. Dadurch werden solche Änderungen unter Umständen nach einem Spannungsversorgungs-Reset nicht übernommen.
- ❗ Ein Wertebereich „0, 1“ ohne weitere Erläuterung bedeutet: 0 = inaktiv/nein, und 1 = aktiv/ja.
- ✅ Die Datei *chip.ini* kann unter Berücksichtigung der Netzwerkkonfiguration (z. B. andere IP-Adresse) via FTPS auf ein anderes Gerät übertragen werden.

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
Gruppe [IP]			
ADDRESS	IP-Adresse des Geräts	0.0.0.0-255.255.255.255	192.168.1.101 (explizit)
DHCP	Aktivierung des DHCP-Client	0, 1	0 (explizit)
DHCP_HOSTNAME	Hostname zur Anmeldung am DHCP-Server	Text, max. 255 Zeichen, %SERIAL%: MAC-Adresse des Geräts	Gerätename aus Gruppe [DEVICE]
GATEWAY	IP-Adresse des Gateways	0.0.0.0-255.255.255.255	192.168.1.254 (explizit)
NETMASK	Subnetz-Maske des Geräts	0.0.0.0-255.255.255.255	255.255.255.0 (explizit)
Gruppe [DEVICE]			
NAME	Gerätename im Tool Netdiscover	Text, max. 50 Zeichen	Produktname (explizit)
TIMEZONE	Zeitzone des Geräts	Text, max. 255 Zeichen	Universal, entspricht GMT
Gruppe [DNS]			
NAME_SERVER1	IP-Adresse des primären DNS-Servers, IP oder Host-Name	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
NAME_SERVER2	IP-Adresse des sekundären DNS-Servers, IP oder Host-Name	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
Gruppe [VPN]			
CONFIGFILE	Pfad zur OpenVPN-Konfigurationsdatei	Text, max. 255 Zeichen	vpn/config.ovpn
ENABLE	Aktivierung des OpenVPN-Clients	0, 1	0
Gruppe [WEB]			
CERT_COMMON_NAME	Vollständig qualifizierter Domänenname	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_COUNTRY	Länderkürzel	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_LOCATION	Ort	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_ORGANISATION	Name der Organisation	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_ORGANISATION_UNIT	Abteilung	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_STATE	Bundesland/-staat oder Region	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
HTTP_ENABLE	Aktivierung des HTTP-Servers	0, 1	1
HTTPS_ENABLE	Aktivierung des HTTPS-Servers	0, 1	1
HTTP_PORT	Netzwerk-Port des HTTP-Servers	0-65535	80
HTTPS_PORT	Netzwerk-Port des HTTPS-Servers	0-65535	443
Gruppe [FTP]			
CERT_COMMON_NAME	Vollständig qualifizierter Domänenname	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_COUNTRY	Länderkürzel	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_LOCATION	Ort	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_ORGANISATION	Name der Organisation	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_ORGANISATION_UNIT	Abteilung	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
CERT_STATE	Bundesland/-staat oder Region	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
ENABLE	Aktivierung des FTP-Servers	0, 1	1
Gruppe [SSH]			
ENABLE	Aktivierung des SSH-Servers	0, 1	1
Gruppe [UDPCFG]			
ENABLE	Aktivierung des UDP-basierten Such- und Konfigurationsprotokolls	0, 1	1
IPCFG_PASSWORD	Passwort für die Änderung der IP-Adresse über das UDP-Konfigurationsprotokoll	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
Gruppe [SOLVIMUS]			
BACNET_BBMD	IP des BACnet BBMD (BACnet Broadcast Management Device)	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_BROADCAST	BACnet Broadcast-IP-Adresse (Systemkonfiguration wird verwendet, wenn nicht gesetzt)	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_CONFIGURE_NETWORK	Aktivierung einer BACnet-spezifischen Netzwerkkonfiguration (zusätzliche IP-Adresse)	0, 1	0
BACNET_DEVICEID	BACnet Geräte-ID	1-4294967295	1
BACNET_DEVICENAME	BACnet Gerätenamen	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_ENABLE	Aktivierung der BACnet-Kommunikation	0, 1	0
BACNET_IP	BACnet IP (Systemkonfiguration wird verwendet, wenn nicht gesetzt)	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_LOCATION	BACnet Standortinformation	Text, max. 255 Zeichen	metering
BACNET_NETMASK	BACnet Netzwerk-Maske (Systemkonfiguration wird verwendet, wenn nicht gesetzt)	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_PORT	BACnet Netzwerk-Port	0-65535	47808
DLDE_ADDRESS_DISABLE	DLDE-Anfrage mit Zählerseriennummer (=0) bzw. mittels Wildcardrequest (=1). Im zweiten Fall darf nur 1 Zähler angeschlossen sein	0, 1	0
DLDE_BAUDRATE	Baudrate für die serielle DLDE-Kommunikation	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	9600
DLDE_DATABITS	Datenbits für die serielle DLDE-Kommunikation	7, 8	7

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
DLDE_RS_DEVPATH	Linux-Pfad für die serielle DLDE-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
DLDE_RS_ENABLE	Aktivierung der seriellen DLDE-Schnittstelle	0, 1	0
DLDE_RS_FIRSTTIMEOUT	Request-Modus: Wartezeit bis erste Daten vom Zähler empfangen werden. Push-Mode: Zeit ohne Datenempfang (Wait idle, in ms)	0-65535	3000
DLDE_RS_FIXEDLAYOUT		0, 1	0
DLDE_RS_FLOWCONTROL	Flusssteuerung für die serielle DLDE-Kommunikation: 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
DLDE_RS_FULLTIMEOUT	Maximale Wartezeit für das Auslesen des Zählers (in ms)	0-65535	30000
DLDE_RS_IDLETIMEOUT	Ruhezeit zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	0-65535	100
DLDE_RS_LOADPROFILE_MAXRDAYS		0-65535	366
DLDE_RS_LOADPROFILE_SKIPINVALIDENTRY		0, 1	0
DLDE_RS_MODE	Kommunikationsmode für die serielle DLDE-Schnittstelle	REQUEST, REQUEST_ECHO, PUSH	REQUEST_ECHO
DLDE_RS_PARITY	DLDE-Parität: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	2
DLDE_RS_RAWLOG_ENABLE	Aktivierung des Rohdaten-Loggings auf das Verzeichnis <i>eat/</i>	0, 1	0
DLDE_RS_RS485ENABLE	Aktivierung des RS-485-Schnittstelle für die DLDE-Kommunikation	0, 1	1
DLDE_RS_SMLEENABLE	Aktivierung der Verarbeitung von SML-Protokolldaten	0, 1	0
DLDE_RS_STOPBITS	Stoppbits für die serielle DLDE-Schnittstelle	1, 2	1
DLDE_RS_TRANSPARENT	Aktivierung der transparenten Weiterleitung der seriellen DLDE-Schnittstelle an einen Netzwerk-Port: NONE: Weiterleitung deaktiviert, TCP: Weiterleitung auf einen TCP-Port, UDP: Weiterleitung auf einen UDP-Port	NONE, TCP, UDP	NONE
DLDE_RS_TRANSPARENT_PORT	Netzwerk-Port für die transparente Weiterleitung via TCP oder UDP	0-65535	0
FASTRESCAN_TIME	Zykluszeit zur Aktualisierung der temporären Zählerliste für empfangene wM-Bus-Zähler (in s)	1-4294967295	60
I2C_DEBUGOUT	Aktivierung der Rohdatenausgabe für die interne I2C-Kommunikation im Systemlog	0, 1	0
MBUS_ALLOWINSECURE	Deaktiviert die Authentizitätsprüfung bei der Entschlüsselung	0, 1	0
MBUS_BAUDRATE	Baudrate für die M-Bus-Kommunikation	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	2400
MBUS_DATABITS	Datenbits für die M-Bus-Kommunikation	7, 8	8

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MBUS_DEVPATH	Linux-Pfad für die M-Bus-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
MBUS_DISABLE_DECRYPTION	Deaktivierung der Entschlüsselung von M-Bus Paketen (Statusfeld)	0, 1	0
MBUS_ENABLE	Aktivierung der M-Bus-Schnittstelle	0, 1	1
MBUS_FIRST_FCBIT_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
MBUS_FIXEDLAYOUT		0, 1	0
MBUS_FLOWCONTROL	Flusssteuerung für die M-Bus-Kommunikation: 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
MBUS_FORCE	Kompatibilitätsmodus für das Auslesen fehlerhafter M-Bus-Zähler, emuliert korrekte ACK	0-2	0
MBUS_FREEZE_STORAGE_NUM	Speichernummer für Freeze-Zählerdaten	0-4294967295	0
MBUS_FULLTIMEOUT	Maximale Wartezeit für das Auslesen des Zählers (in ms)	0-65535	10000
MBUS_IDLETIMEOUT	Ruhezeit zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	0-65535	100
MBUS_IGNORECRCFIELD	Kompatibilitätsmodus für das Auslesen fehlerhafter M-Bus-Zähler, ignoriert das CRC-Feld	0, 1	0
MBUS_IGNORELENGTHFIELD	Kompatibilitätsmodus für das Auslesen fehlerhafter M-Bus-Zähler, ignoriert das Längenfeld	0, 1	0
MBUS_LOADPROFILE_MANUFACTURER	Herstellercode zur Identifikation der Lastgangzähler, gemäß M-Bus-Norm: „EMH“=(0xA8 0x15) → 0x15A8=5544	0-65535	5544
MBUS_LOADPROFILE_MAXCOUNT	Anzahl der Lastgangeinträge, welche initial vom Zähler abgerufen werden	1-65535	65535
MBUS_LOADPROFILE_MODE	Aktivierung der Lastgangauslesung für Elektrizitätszähler über M-Bus	DISABLED, DIZH, DIZG	DISABLED
MBUS_MAXMULTIPAGE	Beschränkt die Anzahl der Multipage-Anfragen	0-255	3
MBUS_MAXPRIMARY_ADDRESS	Obere Adresse für die M-Bus-Primärsuche	0-250	250
MBUS_MAXRETRY	Wiederholversuche für eine M-Bus- bzw. Multipage-Anfrage	0-255	3
MBUS_MINPRIMARY_ADDRESS	Untere Adresse für die M-Bus-Primärsuche	0-250	0
MBUS_NOADDRESS_VERIFY	Deaktiviert die Adressprüfung bei der Primäradressierung	0, 1	0
MBUS_PARITY	Parität für die M-Bus-Kommunikation: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	2
MBUS_RAWLOGENABLE	Aktivierung des Rohdaten-Loggings auf das Verzeichnis <i>ext/</i>	0, 1	0
MBUS_REQUESTMODE	Anfragemodus	ALL, EXT, ONLY, FREEZE	ONLY

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MBUS_RESETMODE	Reset Modes: 0: NKE nach Select, 1: NKE vor Select 2: Kein NKE 3: NKE an 0xFD und NKE an 0xFF vor der Kommunikation 4: NKE an 0xFD, Application Reset an 0xFF und NKE an 0xFF vor der Kommunikation	0-4	0
MBUS_RS485ENABLE	Aktivierung des RS-485-Schnittstelle für die M-Bus-Kommunikation	0, 1	0
MBUS_SCANMODE	Suchalgorithmus für den M-Bus	PRIMARYSCAN, SECONDARYSCAN, SECONDARYSCAN ALLOC, SECONDARYSCAN REVERSE, SECONDARYSCAN ALLOCREVERSE	SECONDARYSCAN
MBUS_SECMASK MANUFACTURER	Vordefinierte Hersteller-ID für Sekundärsuche	Gruppe von 4 Zeichen, jeweils 0-9/A-F	0xFFFF
MBUS_SECMASK MEDIUM	Vordefinierte Medium-ID für Sekundärsuche	Gruppe von 2 Zeichen, jeweils 0-9/A-F	0xFF
MBUS_SECMASKSERIAL	Sekundärsuchmaske für die Zählerseriennummer	Gruppe von 8 Zeichen, jeweils 0-9/A-F	0xFFFFFFFF
MBUS_SECMASK VERSION	Vordefinierte Versionsnummer für Sekundärsuche	Gruppe von 2 Zeichen, jeweils 0-9/A-F	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_SMLEENABLE	Aktivierung der Verarbeitung von SML-Protokolldaten	0, 1	0
MBUS_SOCPAGESELECT ENABLE	Aktiviert Pageing gemäß Spezifikation der Firma Socomec	0, 1	0
MBUS_SOC MANUFACTURER	Herstellercode zur Identifikation der Zähler mit Socomec-Pageing, gemäß M-Bus-Norm: „SOC“=(0xE3 0x4D) → 0x4DE3=19939	0-65535	19939
MBUS_SPXMETER CONVERT	Aktivierung der herstellerspezifischen Dekodierung (Herstellerkürzel SPX)	0, 1	0
MBUS_STOPBITS	Stoppbits für die M-Bus-Kommunikation	1, 2	1
MBUS_TIMEOUT	Wartezeit bis erste Daten vom Zähler empfangen werden (in ms)	0-65535	2000
MBUS_TRANSPARENT	Aktivierung der transparenten Weiterleitung der M-Bus-Schnittstelle an einen Netzwerk-Port oder eine M-Bus-Slave-Schnittstelle: NONE: Weiterleitung deaktiviert, MBUS: Master TCP: Weiterleitung auf einen TCP-Port, UDP: Weiterleitung auf einen UDP-Port, TCP_ONDEMAND: Master & Transparent/TCP	NONE, MASTER, TCP, UDP, TCP_ ONDEMAND	NONE
MBUS_TRANSPARENT PORT	Netzwerk-Port für die transparente Weiterleitung via TCP oder UDP	0-65535	0
MBUS_WAKEUPENABLE	Aktivierung des spezifischen Wakeup-Requests	0, 1	0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MBUSSLV_BAUDRATE	Baudrate für die M-Bus-Slave-Kommunikation	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	2400
MBUSSLV_DATABITS	Datenbits für die M-Bus-Slave-Kommunikation	7, 8	8
MBUSSLV_DEBUGOUT	Aktivierung der Rohdatenausgabe für die M-Bus-Slave-Kommunikation im Systemlog	0, 1	0
MBUSSLV_DEVPATH	Linux-Pfad für die M-Bus-Slave-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
MBUSSLV_FLOWCONTROL	Flusssteuerung für die M-Bus-Slave-Kommunikation: 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
MBUSSLV_FULLTIMEOUT	Maximale Wartezeit für die Anfrage nach einem Zähler (in ms)	0-65535	10000
MBUSSLV_IDLETIMEOUT	Ruhezeit zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	0-65535	100
MBUSSLV_PARITY	Parität für die M-Bus-Slave-Kommunikation: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	2
MBUSSLV_RS485ENABLE	Aktivierung des RS-485-Schnittstelle für die M-Bus-Slave-Kommunikation	0, 1	0
MBUSSLV_STOPBITS	Stoppbits für die M-Bus-Slave-Kommunikation	1, 2	1
MBUSSLVMETER_MODE	Aktivierung der M-Bus-Slave-Schnittstelle: DEFAULT: Produktabhängig aktiviert, NONE: Deaktiviert, TCP: Aktivierung über einen TCP-Port, UDP: Aktivierung über einen UDP-Port, MBUS: Aktivierung über die physische M-Bus-Slave Schnittstelle	DEFAULT, NONE, TCP, UDP, MBUS	DEFAULT
MBUSSLVMETER_PORT	Netzwerk-Port für die Zugriff auf die M-Bus-Slave-Schnittstelle via TCP oder UDP	0-65535	5040
MBUSSLVMETER_WMBUSALLOW_ENCRYPTED	Aktiviert die Weiterleitung von verschlüsselten wM-Bus-Zählern über die M-Bus-Slave Schnittstelle	0, 1	0
MBUSSLVMETER_WMBUSALLOW_EXTENDEDHEADER	Aktiviert die Weiterleitung spezifischer wM-Bus Kopfdaten (z. B. AFL/ELL) über die M-Bus-Slave Schnittstelle	0, 1	0
MBUSSLVMETER_WMBUSALLOWOTHER	Aktiviert die Weiterleitung trotz unbekannter wM-Bus Kopfdaten über die M-Bus-Slave Schnittstelle	0, 1	0
MBUSSLV2METER_MODE	Aktivierung der zweiten M-Bus-Slave-Schnittstelle: NONE: Deaktiviert, TCP: Aktivierung über einen TCP-Port, UDP: Aktivierung über einen UDP-Port	NONE, TCP, UDP	NONE
MBUSSLV2METER_PORT	Netzwerk-Port für die Zugriff auf die zweite M-Bus-Slave-Schnittstelle via TCP oder UDP	0-65535	5050

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MBUSSLV2METER_WMBUSALLOW ENCRYPTED	Aktiviert die Weiterleitung von verschlüsselten wM-Bus-Zählern über die zweite M-Bus-Slave Schnittstelle	0, 1	0
MBUSSLV2METER_WMBUSALLOW EXTENDEDHEADER	Aktiviert die Weiterleitung spezifischer wM-Bus Kopfdaten (z. B. AFL/ELL) über die zweite M-Bus-Slave Schnittstelle	0, 1	0
MBUSSLV2METER_WMBUSALLOWOTHER	Aktiviert die Weiterleitung trotz unbekannter wM-Bus Kopfdaten über die zweite M-Bus-Slave Schnittstelle	0, 1	0
METER_ADJUST TIMESTAMPS			0
METER_CYCLEMODE			SECOND
METER_CYCLE TIMESTAMP			Nicht gesetzt
METER_DELAY	Verzögerung für das Auslesen der Zählerdaten, dem konfigurierten Auslesezyklus (in s) entsprechend	0-4294967295	0
METER_PRESENT VALUESONLY			0
METER_MAXALLVALUE COUNT	Begrenzung der Zählerwerte insgesamt (0: keine Begrenzung)	0-65535	0
METER_MAXDEVICE COUNT	Begrenzung der Zähleranzahl (0: keine Begrenzung)	0-65535	500
METER_MAXVALUE COUNT	Begrenzung der Zählerwerte pro Zähler (0: keine Begrenzung)	0-65535	25
METER_OBISGEN	Automatische Generierung von OBIS-Codes für Zählerwerte aus den DIF/VIF-Codes beim Anlegen von M-Bus- und wM-Bus-Zählern 0: aus, 1: ein	0, 1	0
METER_RETRYDIVIDER	Reduziert die Anzahl der ausgelesenen und verwendeten Werte für das Reporting. Nur Werte alle METER_RETRYDIVIDER werden für das Reporting berücksichtigt. Für die Visualisierung und andere Schnittstellen (Modbus bzw. BACnet) werden alle ausgelesenen Werte verwendet.	0-65535	0
METER_STAT_CONFIG	Pfad zur Zähler-Konfigurationsdatei	Text, max. 255 Zeichen	app/device_handle.cfg
METER_TIME	Zykluszeit für die Zählerauslesung (Einheit entsprechend METER_CYCLEMODE), Achtung: bei kleinen Zykluszeiten und größeren Zählerbeständen können erhebliche Logdaten anfallen	1-4294967295	900
METER_VIFSTRINGMODE	Anordnung des VIF-Strings im Datenstrom: 0: VIF-String nach letztem VIFE, 1: VIF-String folgt direkt nach VIF-String-Kennung	0, 1	1
METERSYSTEM_ENABLE	Aktivierung der Systemzähler-Funktionalität	0, 1	1
METERSYSTEM_SCRIPT TIMEOUT	Wartezeit, nach deren Ablauf die Systemzählerskripte abgebrochen werden (in Sekunden)	0-65535	0
MODBUS_ADDRESS	Primäre Modbus-Adresse bzw. Unit-Identifizier	0-255	0
MODBUS_APPLICATION	Applikationsinformation innerhalb der Device Identification	Text, max. 255 Zeichen	Modbus TCP Gateway
MODBUS_BAUDRATE	Baudrate für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU)	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	19200
MODBUS_CONNECTION TIMEOUT	Verbindungs-Timeout der Modbus TCP-Verbindung (in Sekunden)	0-65535	60

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MODBUS_DATABITS	Datenbits für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU)	7, 8	8
MODBUS_DEBUGOUT	Aktivierung der Rohdatenausgabe für die Modbus-Kommunikation im Systemlog	0, 1	0
MODBUS_DEVPATH	Linux-Pfad für die serielle Modbus-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
MODBUS_DISCONNECT_TIMEOUT	Wartezeit, nach deren Ablauf inaktive Modbus TCP-Verbindungen getrennt werden (in Sekunden)	0-1000	60
MODBUS_ENABLE	Aktivierung des Modbus-Slaves	0, 1	0
MODBUS_FLOWCONTROL	Flusssteuerung für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU): 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
MODBUS_IP			Nicht gesetzt
MODBUS_MAXCONNECTIONS	Maximale Anzahl paralleler Modbus TCP Verbindungen	0-80	5
MODBUS_MODE		Serial, TCP, UDP	TCP
MODBUS_MODEL	Geräteinformation innerhalb der Device Identification	Text, max. 255 Zeichen	Standard
MODBUS_NWPORT	Netzwerk-Port des Modbus TCP-Slaves	0-65535	502
MODBUS_PARITY	Parität für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU): 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	0
MODBUS_PRODUCT_CODE	Gerätecode für die Modbus-Funktion „Read Device Identification“	Text	Es wird ein von solvimus GmbH definierter und vom Gerät abhängiger Code zurückgegeben.
MODBUS_RS485ENABLE	Aktivierung der RS-485-Schnittstelle für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU)	0, 1	0
MODBUS_SPAN			1
MODBUS_STOPBITS	Stoppbits für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU)	1, 2	1
MODBUS_VENDOR	Herstellerinformation innerhalb der Device Identification	Text, max. 255 Zeichen	solvimus GmbH
MODBUS_VENDORURL	Webseiteninformation zum Hersteller innerhalb der Device Identification	Text, max. 255 Zeichen	www.solvimus.de
MODBUS_VERSION	Version der Firmware, die im Modbus dargestellt wird innerhalb der Device Identification. Sofern nicht explizit gesetzt, entspricht diese der Softwareversion auf der Konfigurationswebseite.	Text, max. 255 Zeichen	-
MODBUS_WRITEACCESS			READONLY
MODBUSMETER_PROTOCOLVERSION	Protokollversion der Modbus-Zählerdaten: Bit 0: 2 Register pro Wert (nur Gleitkommawert), Bit 1: Multislave aktiviert, Bit 2: Word-Swapping von 32-Bit Gleitkommawerten, Bit 3: Dummy-Modus aktiviert	0-16	0
MUC_CONFIG_VER	Version der Konfiguration entsprechend der Firmwareversion, welche diese gespeichert hat. Wird ausschließlich durch die Applikation gesetzt.	0-65535	-

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MUC_FORCESTOREREADOUT	Datenbank-Modus zu „Store meter values“ (siehe Tabelle 12) 0: automatic 1: on	0, 1	0
MUC_LOG	Setzt den Level der Systemausgaben über System-Log	DEFAULT, NONE, ERRORONLY, ALL	DEFAULT
MUC_LOGCYCLE DIVIDER			1
MUC_METER DESCRIPTION_ ENABLEFLAGS	Enable Flags für die Darstellung der Description auf der Webseite: Bit 0: Description Bit 1: Storage-Number, Tariff, Value Type Bit 2: DIF/VIF-Rohdaten Bit 3: Gesamte Rohdaten des Datenwerteintrags	0 - 16	1
MUC_PASSMUC_ ENCMODE	Aktiviert die Verschlüsselung der Passwörter in den Konfigurationsdateien: 0: keine Verschlüsselung, 1: Verschlüsselung ohne MAC, 2: Verschlüsselung mit MAC	0, 1, 2	0
MUC_REPORT FATALREBOOTTIMEOUT			0
MUC_REPORT SCRIPTABORTTIMEOUT			30
MUC_SCALEVALUES	Skalierte Zahlenwerte innerhalb der CSV- und XML-Logdaten	0, 1	0
MUC_SETDEVICES	Aktivierung des Setzens von Zählerwerten. Sofern das Setzen von Zählerwerten aktiviert ist, muss dies vom Zähler unterstützt werden. INTERNAL: S0 und digitale Ausgänge des Systemzählers, INTERNALORDIGTALOUT: S0 und digitale Ausgänge, ALL: alle Zählerwerte, NONE: keine Zählerwerte	INTERNAL, INTERNALORDIGTAL- OUT, ALL, NONE	INTERNAL
MUC_SETDEVICETIME			0
MUC_SHOWDATAFRAME	Explizite Auflistung des Rohdatenframes als Zählerwert, für Multipage-Zähler wird pro Frame ein Eintrag eingefügt	0, 1	0
MUC_SHOWMETER STATUSBYTE	Explizite Auflistung des Statusbytes des Zählers (M-Bus und wM-Bus) als Zählerwert	0, 1	0
MUC_SHOWTIMESTAMP ENTRIES	Explizite Darstellung der Zeitstempel eines Zählers	0, 1	0
MUC_SHOWVENDOR RAWDATA	Explizite Auflistung der herstellerspezifischen Daten als Zählerwert	0, 1	0
MUC_SHOWVENDOR RAWDATAWEB	Darstellung von Binärdaten auf der Webseite (herstellerspezifisch bzw. Datencontainer)	0, 1	0
MUC_SHOWWMBUS RSSIVALUE			0
MUC_TRIMVALUES			0
MUC_USE_FREEZE	Aktivierung des Freeze-Kommandos für das Zählerauslesen	0, 1	0
SHOW_KEYS	Entschlüsselungsdaten auf der Webseite anzeigen	0, 1	1
SNTP_ENABLE	Aktivierung des Zeitbezugs via SNTP-Server	0, 1	1
SNTP_REQTIMEOUT	Wartezeit für eine SNTP-Anfrage (in ms)	1-65535	15000
SNTP_RETRY	Anzahl der Wiederholversuche für eine SNTP-Anfrage	0-255	2
SNTP_TIMEOUT	Wartezeit für einen erneuten SNTP-Zeitabruf (explizit, in s)	1-4294967295	86400
SNTPIP	Adresse des Zeitserver (SNTP)	Text, max. 255 Zeichen	pool.ntp.org

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
SNULL_ENABLE	Aktivierung der S0-Schnittstelle	0, 1	0
SNULL_MODE	Zählmodus für S0	RELATIVE, ABSOLUTE	RELATIVE
WAN_APN	Zugangspunkt zur Einwahl in das WAN	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
WAN_AUTH	Authentifizierungsverfahren zur Einwahl in das WAN	NONE, PAP, CHAP	CHAP
WAN_BAUDRATE	Baudrate für die WAN-Kommunikation	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	115200
WAN_DATABITS	Datenbits für die WAN-Kommunikation	7, 8	8
WAN_DEBUGOUT	Aktivierung der Rohdatenausgabe für die WAN-Kommunikation im Systemlog 0: aus (Default), 1: Anzeigen der AT Kommunikation und der Power Cycles, 2: wie 1 und zusätzliche Statusabfragen am Modem wie z. B. SIM-Karten-Settings zu bevorzugten Providern, 3: wie 2 und zusätzliche Raw binary Kommunikationsdaten und gepaste Replies	0, 1, 2, 3	0
WAN_DEVPATH	Linux-Pfad für die WAN-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
WAN_ENABLE	Aktivierung der WAN-Kommunikation (Mobilfunk)	0, 1	0
WAN_FLOWCONTROL	Flusssteuerung für die WAN-Kommunikation: 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
WAN_FULLTIMEOUT			0
WAN_IDLETIMEOUT			0
WAN_MAXRETRY	Anzahl der Wiederholversuche für den WAN-Verbindungsaufbau (0: endlos)	0-255	0
WAN_OLDBAUDRATE	Baudrate für die WAN-Kommunikation, betrifft nur ältere Geräte (0: inaktiv)	0, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	0
WAN_PARITY	Parität für die WAN-Kommunikation: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	0
WAN_PASSWORD	Passwort zur Einwahl in das WAN	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
WAN_PIN	PIN für die SIM-Karte	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
WAN_PROVIDER			Nicht gesetzt
WAN_PUK	PUK für die SIM-Karte	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WAN_RADIOACCESS TECHNOLOGY	Manuelle Auswahl der Radio Access Technology: 0: Default des Modems, 1: nur GSM (MUC 3G, MUC 4G), 2: nur UMTS (MUC 3G, MUC 4G rev. 3), 3: erst GSM (MUC 3G), 4: erst UMTS (MUC 3G, MUC 4G rev. 3), 5: nur LTE (MUC 4G), 6: erst UMTS, dann LTE (MUC 4G rev. 3), 7: erst LTE, dann UMTS (MUC 4G rev. 3), 8: erst GSM , dann LTE (MUC 4G), 9: erst LTE, dann GSM (MUC 4G)	0-9	0
WAN_RECONNECT TIMEOUT	Sekunden	1800-4294967295	604800
WAN_RS485ENABLE	Aktivierung der RS-485-Schnittstelle für die WAN-Kommunikation	0, 1	0
WAN_RSSITEST			0
WAN_STOPBITS	Stoppbits für die WAN-Kommunikation	1, 2	1
WAN_TECHNOLOGY	Einstellung der gewählten Mobilfunktechnologie. Der voreingestellte Mode DEFAULT nimmt je nach Modemtyp den vorgesehenen bzw. sinnvollen Wert an. Wird der gewählte Modus vom Modem nicht unterstützt (z. B. LTE auf NB-IoT), so wird ein Fehler geloggt und das Modem verbleibt im bisherigen Zustand.	DEFAULT, LTE, GSM, UMTS, NB-IOT, CATM, LTE_GSM, LTE_UMTS, UMTS_GSM, LTE_UMTS_GSM	DEFAULT
WAN_USER	Nutzername zur Einwahl in das WAN	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
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_PASSWORD PATTERN			Nicht gesetzt
WEBCOM_ADMINLOGIN_SWITCHREQ		0, 1	1
WEBCOM_USESWITCH			Nicht gesetzt
WEBCOM_TIMEOUT	Wartezeit für eine Websession, nachdem ein Nutzer automatisch ausgeloggt wird (in ms)	1-4294967295	60000
WMBUS_ALLOW INSECURE			0
WMBUS_BAUDRATE	Baudrate für die wM-Bus-Kommunikation	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	19200
WMBUS_CACHESIZE	wM-Bus Cachegröße, für die Zwischenspeicherung empfangener Zählerpakete	1-500	500
WMBUS_CACHE TIMEOUT	Vorhaltezeit für empfangene wM-Bus Pakete in der Cacheliste (in s, 0: endlos)	0-4294967295	0
WMBUS_DATABITS	Datenbits für die wM-Bus-Kommunikation	7, 8	8
WMBUS_DECRYPTUSE LINKLAYERID			0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WMBUS_DEVPATH	Linux-Pfad für die wM-Bus-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
WMBUS_FIXEDLAYOUT		0, 1	0
WMBUS_FLOWCONTROL	Flusssteuerung für die wM-Bus-Kommunikation: 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
WMBUS_FULLTIMEOUT	Maximale Zeit (in ms) für ein „Packet“ im Transparent-Modus des wM-Bus, welches zusammengefasst über TCP/UDP weitergegeben wird. Das Idle Timeout nach WMBUS_IDLETIMEOUT wird beachtet.	0-65535	1000
WMBUS_IDLETIMEOUT	Idle Zeit (in ms), nach der das „Packet“ im Transparent-Modus des wM-Bus, welches zusammengefasst über TCP/UDP weitergegeben wird, als beendet zählt.	0-65535	20
WMBUS_MODE	Modus des wM-Bus-Moduls	S, T, C, C_T	C_T
WMBUS_NETWORK_ROLE	Funktion der wM-Bus-Schnittstelle	DISABLED, MASTER, SLAVE	MASTER
WMBUS_PARITY	Parität für die wM-Bus-Kommunikation: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	0
WMBUS_RAWDATAINCLUDERSSI		0, 1	0
WMBUS_RAWLOGENABLE	Aktivierung des Rohdaten-Loggings auf das Verzeichnis <i>ext/</i>	0, 1	0
WMBUS_RS485ENABLE	Aktivierung des RS-485-Schnittstelle für die wM-Bus-Kommunikation	0, 1	0
WMBUS_SMLENABLE	Aktivierung der Verarbeitung von SML-Protokolldaten	0, 1	0
WMBUS_STOPBITS	Stoppbits für die wM-Bus-Kommunikation	1, 2	1
WMBUS_TRANSPARENT	Aktivierung der transparenten Weiterleitung der wM-Bus-Schnittstelle an einen Netzwerk-Port: NONE: Weiterleitung deaktiviert, TCP: Weiterleitung auf einen TCP-Port, UDP: Weiterleitung auf einen UDP-Port	NONE, TCP, UDP	NONE
WMBUS_TRANSPARENTPORT	Netzwerk-Port für die transparente Weiterleitung via TCP oder UDP	0-65535	0
WMBUS_TRANSPARENTRSSI	Aktivierung der Integration des RSSI-Werts im Transparentmodus	0, 1	0
WMBUS_TRANSPARENTSTARTSTOP	Aktivierung der Integration eines Start- und Stoppbytes im Transparentmodus	0, 1	0
WMBUS_USELINKLAYERID	Kompatibilitätsmodus für das Auslesen fehlerhafter wM-Bus-Zähler, nutzt Link-Layer-Adresse statt der Extended Link-Layer-Adresse	0, 1	0
WMBUS2_BAUDRATE	Baudrate für die wM-Bus-Kommunikation (Kanal 2)	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	19200

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WMBUS2_DATABITS	Datenbits für die wM-Bus-Kommunikation (Kanal 2)	7, 8	8
WMBUS2_DEVPATH	Linux-Pfad für die wM-Bus-Schnittstelle (Kanal 2)	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
WMBUS2_FLOW CONTROL	Flusssteuerung für die wM-Bus-Kommunikation (Kanal 2): 0: keine, 1: XON/XOFF beim Senden, 2: RTS/CTS, 8: XON/XOFF beim Empfangen, 9: XON/XOFF beim Senden und Empfangen	0, 1, 2, 8, 9	0
WMBUS2_MODE	Modus des wM-Bus-Moduls (Kanal 2)	S, T, C, C_T	C_T
WMBUS2_PARITY	Parität für die wM-Bus-Kommunikation (Kanal 2): 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	0
WMBUS2_RS485ENABLE	Aktivierung des RS-485-Schnittstelle für die wM-Bus-Kommunikation (Kanal 2)	0, 1	0
WMBUS2_STOPBITS	Stoppbits für die wM-Bus-Kommunikation (Kanal 2)	1, 2	1
WMBUS2_ TRANSPARENT	Aktivierung der transparenten Weiterleitung der wM-Bus-Schnittstelle (Kanal 2) an einen Netzwerk-Port: NONE: Weiterleitung deaktiviert, TCP: Weiterleitung auf einen TCP-Port, UDP: Weiterleitung auf einen UDP-Port	NONE, TCP, UDP	NONE
WMBUS2_ TRANSPARENTPORT	Netzwerk-Port für die transparente Weiterleitung der wM-Bus-Schnittstelle (Kanal 2) via TCP oder UDP	0-65535	0
WMBUS2_ TRANSPARENTRSSI	Aktivierung der Integration des RSSI-Werts im Transparentmodus der wM-Bus-Schnittstelle (Kanal 2)	0, 1	0
WMBUS2_ TRANSPARENT STARTSTOP	Aktivierung der Integration eines Start- und Stopbytes im Transparentmodus der wM-Bus-Schnittstelle (Kanal 2)	0, 1	0
MODBUS_TLSENABLE			0
MODBUS_CA_FILE			0
MODBUS_CERT_FILE			0
MODBUS_KEY_FILE			0
MODBUS_INSECURE			0
MBUS_TRANSPARENT_ TLSENABLE			0
MBUS_TRANSPARENT_ CA_FILE			0
MBUS_TRANSPARENT_ CERT_FILE			0
MBUS_TRANSPARENT_ KEY_FILE			0
MBUS_TRANSPARENT_ INSECURE			0
WMBUS_ TRANSPARENT_ TLSENABLE			0
WMBUS_ TRANSPARENT_CA_FILE			0
WMBUS_ TRANSPARENT_CERT_ FILE			0
WMBUS_ TRANSPARENT_KEY_ FILE			0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WMBUS_ TRANSPARENT_ INSECURE			0
WMBUS2_ TRANSPARENT_ TLSENABLE			0
WMBUS2_ TRANSPARENT_CA_FILE			0
WMBUS2_ TRANSPARENT_CERT_ FILE			0
WMBUS2_ TRANSPARENT_KEY_ FILE			0
WMBUS2_ TRANSPARENT_ INSECURE			0
DLERS_ TRANSPARENT_ TLSENABLE			0
DLERS_ TRANSPARENT_CA_FILE			0
DLERS_ TRANSPARENT_CERT_ FILE			0
DLERS_ TRANSPARENT_KEY_ FILE			0
DLERS_ TRANSPARENT_ INSECURE			0
MBUSSLVMETER_ TLSENABLE			0
MBUSSLVMETER_CA_ FILE			0
MBUSSLVMETER_CERT_ FILE			0
MBUSSLVMETER_KEY_ FILE			0
MBUSSLVMETER_ INSECURE			0
MBUSSLV2METER_ TLSENABLE			0
MBUSSLV2METER_CA_ FILE			0
MBUSSLV2METER_ CERT_FILE			0
MBUSSLV2METER_KEY_ FILE			0
MBUSSLV2METER_ INSECURE			0
Gruppe [REPORT_x]*			
MODE	Modus der Report-Instanz bzw. Deaktivierung		DISABLED
FORMAT	Genutztes Format der Report-Instanz		Nicht gesetzt
HOST	Gegenstelle der Report-Instanz		Nicht gesetzt
PORT	Netzwerk-Port der Gegenstelle der Report-Instanz		
PATH	Pfadangabe für die Gegenstelle der Report-Instanz		Nicht gesetzt
USER	Nutzername für die Gegenstelle der Report-Instanz		Nicht gesetzt
PASSWORD	Passwort für die Gegenstelle der Report-Instanz		Nicht gesetzt
TOADDRESS	Empfängeradresse für die Report-Instanz, speziell SMTP		Nicht gesetzt
FROMADDRESS	Absenderadresse für die Report-Instanz, speziell SMTP		Nicht gesetzt
PARAM1	Nutzerspezifischer Parameter (1) für die Report-Instanz, speziell User-Format oder User-Modus		Nicht gesetzt

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
PARAM2	Nutzerspezifischer Parameter (2) für die Report-Instanz, speziell User-Format oder User-Modus		Nicht gesetzt
PARAM3	Nutzerspezifischer Parameter (3) für die Report-Instanz, speziell User-Format oder User-Modus		Nicht gesetzt
BASENAME	Basis-Dateiname für die zu übermittelnden Dateien (XML oder CSV)		
CONTENTTYPE			
CONVERTARG			
EXTENSION			
INSECURE			0
CA_FILE	Pfadangabe zum CA-Zertifikat für die Report-Instanz		
CERT_FILE	Pfadangabe zum Geräte-Zertifikat für die Report-Instanz		
KEY_FILE	Pfadangabe zum Geräte-Schlüssel für die Report-Instanz		
CYCLEMODE			MINUTE
CYCLE	Zykluszeit für die Zählerauslesung (Einheit entsprechend CYCLEMODE)		15
CYCLEDELAY			0
CYCLETIMESTAMP			Nicht gesetzt
RANDOMDELAY			
RETRY_INTERVAL	Intervall für die Wiederholung von fehlgeschlagenen Reports: -1: nicht Wiederholen, fehlgeschlagene Reports werden nicht erneut gesendet, 0: automatisch (bei zyklischen Reports Wiederholung nach 1/10 der Report Cycle Time mit Minimum 10 Minuten, bei Reports mit „On Readout“ Wiederholung nach 10 Minuten), >0: Zeit in Sekunden, nach der ein fehlgeschlagener Report erneut gesendet wird	-1, 0, beliebige positive Ganzzahl	0
MIN_SEND_INTERVAL	Minimales Intervall für das Senden des Reports. Stellt sicher, dass nach dem erfolgreichen Senden eines Reports oder dem Fehlschlagen eines Reports mindestens dieser zeitliche Abstand (in Sekunden) eingehalten wird, bis der nächste Report gesendet wird. Der Parameter ist nicht wirksam, wenn Reports durch Readout oder manuell über die Webseite ausgelöst werden.	0, beliebige positive Ganzzahl	0
MAX_BACKLOG	Maximale Zeit in die Vergangenheit, für die Reports gesendet werden (in Sekunden). Siehe Ergänzung unter dieser Tabelle	beliebige positive Ganzzahl	0

*x bezeichnet die Report-Instanz 1-10

Tabelle 26: chip.ini Parameter

✓ Ergänzung zu MAX_BACKLOG:

- Bei zyklischen Reports werden nur Reports gesendet, deren Datenbereich nicht komplett älter ist als diese Zeit. Ist bei einem Report der Anfang des Datenbereichs älter und das Ende neuer als diese Zeit, so wird der Report mit seinem kompletten Datenbereich gesendet.
- Bei mit „On Readout“ getriggerten Reports wird der Anfang des Datenbereichs auf die Backlog-Zeit eingeschränkt.
- Die Auswertung erfolgt bei Systemstart, Rekonfiguration oder Auslösen eines Reports durch Zeit, Wiederholung nach Fehlschlagen oder Readout. Schlagen Reports dauerhaft fehl, so werden Reports, welche älter als die angegebene Zeit sind, nicht mehr wiederholt.

8.4 Konfigurationsdatei Device_Handle.cfg

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 in der Datei nur die Parameter gespeichert werden (Versionseintrag ausgenommen), die vom definierten Standardwert abweichen.

- ⚠ Die Datei muss als UTF8-codierte XML-Datei abgespeichert werden.
- ⚠ Bei Geräten mit älterer Softwareversion ohne Datenbank (vor 1.34) gilt: Bei der Änderung der Zählerkonfiguration müssen (falls vorhanden) manuell alle Dateien im Ordner *ext/Tmp* gelöscht werden. Mit jeder Änderung der Zählerkonfiguration werden noch nicht übertragene Zählerdaten (Report) verworfen.
- ⚠ Bei Geräten mit neuerer Softwareversion mit Datenbank (ab 1.34) gilt: Bei manueller Änderungen an der Datei *Device_Handle.cfg* muss der darin festgelegte Parameter *<layoutversion>* inkrementiert werden.
- i Damit manuelle Änderungen an der Datei *Device_Handle.cfg* durch das Gerät übernommen werden, muss dieses über das webbasierte Frontend mit der Schaltfläche **Reboot system** im Tab **Service** oder die Kommandozeile neu gestartet werden.
- i Manuell geänderte Parameter werden erst nach wenigen Minuten auf den Flash dauerhaft gespeichert. Dadurch werden solche Änderungen unter Umständen nach einem Spannungsversorgungs-Reset nicht übernommen.
- ✓ Die Datei *Device_Handle.cfg* kann unter Berücksichtigung der angeschlossenen Zähler via FTPS auf ein anderes Gerät übertragen werden.

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

Elternelement	Element	Beschreibung	Standard	Beispiel
	root	Wurzel-Element	-	-
root	version	Versionsnummer der XML-Spezifikation	Nicht gesetzt	0x06
root	layoutversion	Layoutnummer der Datenbank	Nicht gesetzt	0x06
root	meter	Elternelement für jeden Zähler	-	-
meter	interface	Schnittstelle des Zählers: M-Bus, wM-Bus, DLDERS, S0, Modbus	Nicht gesetzt	M-Bus
meter	serial	Zählernummer (Seriennummer), BCD-Notation, „0x“ führend	0xFFFFFFFF	0x30101198
meter	manufacturer	Herstellerkürzel des Zählers (Wildcard 0xFFFF)	0xFFFF	0x3B52 (NZR)
meter	version	Versionsnummer des Zählers	0xFF	0x01
meter	medium	Medium des Zählers, siehe zweite Spalte in Tabelle 28 (Wildcard 0xFF, wenn nicht gesetzt)	Nicht gesetzt	Electricity
meter	primaryaddress	Primäradresse des Zählers (M-Bus, S0 oder Modbus)	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 verschlüsselte 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 Übermittlung.	1	1
meter	rsi	RSSI-Wert beim letzten Empfang (wM-Bus)	0	123
meter	register	Registerzuordnung (z. B. Modbus-Slave)	0	250
meter	user	Anwendungsspezifischer Text (siehe Spalte User label im Tab Meter)	Nicht gesetzt	OG-1-Rechts
meter	dbid	Eindeutiger Datenbank-Schlüssel des Zählers, wenn Zähler für die Übermittlung aktiviert ist	Nicht gesetzt	1
meter	value	Elternelement für jeden Zählerwert des Zähler	-	-

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 27 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Elternelement	Element	Beschreibung	Standard	Beispiel
value	description	Beschreibung des Zählerwerts, siehe zweite Spalte in Tabelle 29	None	Energy
value	unit	Einheit des Zählerwerts, siehe zweite Spalte in Tabelle 30	None	Wh
value	encodetype	Codierung des Zählerwerts	NODATA	INT32
value	scale	Skalierungsfaktor des Zählerwerts (wissenschaftliche Notation)	1e0	1e-3
value	userscale	Anwendungsspezifischer Skalierungsfaktor des Zählerwerts (wissenschaftliche Notation)	1e0	1e-1
value	valuetype	Art des Zählerwerts: INSTANTANEOUS, MAXIMUM, MINIMUM, ERRORSTATE	instantaneous	instantaneous
value	storagenum	Speichernummer des Zählerwerts	0	2
value	tariff	Tarif-Informationen zum Zählerwert	0	3
value	confdata	Generische Daten, OBIS-Code des Zählerwerts (X-X:X.X.X*X*X; X=0-255; siehe Spalte OBIS-ID im Tab Meter)	Nicht gesetzt	0x01 0x00 0x01 0x08 0x00 0xFF
value	rawdata	Rohdaten zum Zählerwert bei M-Bus und wM-Bus	Nicht gesetzt	07 FB 0D 00 00 00 00 00 00 00 00
value	dif	Dateninformationsfelder zum Zählerwert bei M-Bus und wM-Bus	Nicht gesetzt	07
value	vif	Wertinformationsfelder zum Zählerwert bei M-Bus und wM-Bus	Nicht gesetzt	FB 0D
value	active	Aktiviert den Zählerwert für das Logging bzw. für die Übermittlung.	1	1
value	register	Registerzuordnung (z. B. Modbus-Slave)	0	250
value	user	Anwendungsspezifischer Text (siehe Spalte User label im Tab Meter)	Nicht gesetzt	Raum 2
value	bacnetreg	Objektnummer für BACnet	Nicht gesetzt	8

Tabelle 27: Struktur der Device_Handle.cfg

8.5 Vorkonfiguration der Zählerliste

Bei umfangreichen Installationen mit vielen Zählern ist das manuelle Editieren der Zählerliste aufwändig.

Durch zwei Ansätze kann dies automatisiert werden.

8.5.1 Datei meter-conf-import.csv

Der erste Ansatz ist die Nutzung der Datei `app/meter-conf-import.csv`. Diese Datei wird beim Scannen/Listen eines Zählers genutzt, um Metainformationen wie den **Encryption key** oder das **User label** zu ergänzen.

- ✓ Ist der Zähler bereits im Tab **Meter** aufgeführt bzw. konfiguriert, werden die Daten aus der Datei nicht übernommen. Der Zähler muss dann zunächst aus der Liste entfernt werden.

Die Datei kann manuell über FTPS auf das Gerät geladen werden (siehe auch Abschnitt 3.5). Aber auch der Import über das Tab **Service** ist möglich (siehe Abschnitt 4.10). Dazu muss die Datei als `*.tar.gz`-Datei gepackt werden.

- ➔ Zur Erstellung eines `*.tar.gz`-Archivs eignet sich z. B. die freie, quelloffene Software `7zip`. Die Datei `meter-conf-import.csv` kann hiermit ohne Unterverzeichnis zunächst in ein `*.tar`-Ball und danach in ein `*.gz`-Archiv gepackt werden.

Folgende Spalten können in der CSV-Datei genutzt werden:

- Interface: Schnittstelle, über die der Zähler ausgelesen wird (M-Bus, wM-Bus).
- Serial: 8-stellige Zählernummer
- Encryption key: Schlüssel zum Zähler in hexadezimaler Byte-Schreibweise (optional)
- user label: Nutzerspezifischer Text zum Zähler (optional)
- Cycle: Ausleseintervall zum Zähler (optional)

Hier ist ein Beispiel:

Interface; Serial; Encryptionkey; user label

```
WMBUS;12345670;00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 01
WMBUS;12345671;01 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 02
WMBUS;12345672;02 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 03
WMBUS;12345673;03 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 04
WMBUS;12345674;04 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 05
WMBUS;12345675;05 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 06
WMBUS;12345676;06 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 07
WMBUS;12345677;07 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 08
WMBUS;12345678;08 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 09
WMBUS;12345679;09 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F;Wohnung 10
```

8.5.2 Datei Device_Config.cfg

Der zweite Ansatz ist die Nutzung der Datei *app/Device_Config.cfg*.

8.6 Medientypen, Messtypen und Einheiten

In der Norm EN 13757-3 sind Medientypen, Messtypen (Messwertbeschreibungen) und Einheiten vordefiniert. Dies wird in den Geräten der solvimus GmbH genutzt, um die einheitliche Datendarstellung zu ermöglichen.

Folgende Tabelle enthält die vordefinierten Werte für Medien:

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
0	Other	Sonstiges
1	Oil	Öl
2	Electricity	Elektrizität
3	Gas	Gas
4	Heat (outlet)	Wärme (Rücklauf)
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 meter	Doppelregister-Wasserzähler (warm/kalt)
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
37	Customer unit	Kundeneinheit (Anzeigergerät)
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	Unidirektionaler Repeater
51	Bidirectional repeater	Bidirektionaler Repeater
52-53	Reserved	Reserviert
54	Radio converter (system side)	Funkumsetzer (systemseitig)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 28 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
55	Radio converter (meter side)	Funkumsetzer (zählerseitig)
56-255	Reserved	Reserviert

Tabelle 28: 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
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 29 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
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 29: Messtypen

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

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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 30 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Index	Einheit	Zeichen	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
28	mon	mon	Month	Monat
29	y	y	Year	Jahr
30			Day of week	Wochentag
31	dBm	dBm	Decibel (1 mW)	Dezibel (1 mW)
32	Bin		Bin	Binär (Sommerzeit)
33	Bin		Bin	Binär (Verwaltung des Empfangsfensters)
34	kVARh	kVARh	Kilo voltampere reactive hour	Kilo Voltampere Reaktiv Stunden
35	kVAR	kVAR	Kilo voltampere reactive	Kilo Voltampere Reaktiv
36	cal	cal	Calorie	Kalorie
37	%	%	Percent	Prozent
38	ft ³	ft ³	Cubic feet	Kubikfuß
39	Degree	°	Degree	Grad
40	Hz	Hz	Hertz	Hertz
41	kBTU	kBTU	Kilo british thermal unit	Kilo Britische Wärmeeinheit
42	mBTU/s	mBTU/s	Milli british thermal unit per second	Milli Britische Wärmeeinheit pro Sekunde
43	US gal	US gal	US gallon	US Gallonen
44	US gal/s	US gal/s	US gallon per second	US Gallonen pro Sekunde
45	US gal/min	US gal/min	US gallon per minute	US Gallonen pro Minute
46	US gal/h	US gal/h	US gallon per hour	US Gallonen pro Stunde
47	Degree F	°F	Degree Fahrenheit	Grad Fahrenheit
48-255			Reserved	Reserviert

Tabelle 30: Einheiten

9 Zubehör

⚠ Die Verwendung von nicht empfohlenem Zubehör geschieht auf eigene Gefahr. Beachten Sie dazu unbedingt Abschnitt 1.2.5.