



SOLVIMUS
METERING SOLUTIONS

MUC.ONE - BENUTZERHANDBUCH

MUC.one Datenkonzentrator für Smart Metering

Version: 1.21
Datum: 6. Februar 2026

Firmware-Version 1.38

Autoren:

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

solvimus GmbH – Ratsteichstr. 5 – 98693 Ilmenau – Deutschland
Telefon: +49 3677 7613060 – Telefax: +49 3677 7613069 – E-Mail: info@solvimus.de



...wir lösen.

www.solvimus.de

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 Urheberschutz	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 Unverschlüsselte Protokolle	8
1.8 Wartung	8
1.9 Entsorgung	9
1.10 Gültigkeitsbereich	9
1.11 Abkürzungen	9
2 Vorstellung des Geräts	12
2.1 Allgemeines	12
2.2 Liefervarianten	12
2.3 Anschlüsse	12
2.4 Status-LEDs	13
2.5 Erste Schritte	13
2.5.1 Einsetzen der SIM-Karte	13
2.5.2 Anschließen des M-Bus (nur MUC.one M)	14
2.5.3 Spannungsversorgung	14
2.5.4 Netzwerkkonfiguration und erster Zugriff	14
2.6 Spezifische Fehlerbehebung	15
2.6.1 Alle LEDs bleiben dunkel, das Gerät reagiert nicht.	15
2.6.2 Die Power-LED leuchtet zyklisch rot auf.	15
2.7 Typische Einsatzszenarien	16
2.7.1 Lokale Anwendung ohne Leitsystem	16
2.7.2 Fernüberwachung mit TCP/HTTP-Übermittlung	16
2.7.3 Fernüberwachung mit JSON/MQTT-Übermittlung	16
2.8 Technische Daten	16
2.8.1 Allgemeine Eigenschaften	16
2.8.1.1 Abmessungen/Masse	16
2.8.1.2 Montage	17
2.8.2 Elektrische Eigenschaften	17
2.8.2.1 Versorgung	17
2.8.2.2 Zählerschnittstellen	17
2.8.2.3 Kommunikationsschnittstellen	17
2.8.3 Weitere Eigenschaften	18
2.8.3.1 Galvanische Trennung	18
2.8.3.2 Verarbeitungseinheit	18
3 Tool Netdiscover	19
3.1 Allgemeines	19
3.2 Auffinden von Geräten und Zugriff auf diese	19
3.3 Netzwerk-Konfiguration	20
3.4 Zugriff auf das webbasierte Frontend per HTTP	21

3.5	Massenverwaltung	21
3.6	Import einer Geräteliste	23
3.7	Fehlersuche Netzwerk	23
3.7.1	Keine Netzwerkverbindung	23
3.7.2	Auf das Gerät kann nicht per Website zugegriffen werden	24
4	Webbasiertes Frontend	25
4.1	Allgemeines	25
4.2	Tab General	26
4.3	Tab Meter	27
4.4	Tab Configuration	30
4.5	Tab WAN	32
4.6	Tab Server	34
4.7	Tab Security	35
4.8	Tab User	36
4.9	Tab Log	37
4.10	Tab Service	39
4.10.1	Device maintenance	39
4.10.2	Export und Import der Konfiguration	40
4.10.3	Factory Reset	41
4.10.4	Update der Firmware	41
4.10.4.1	Manuelles Update der Firmware	41
4.10.4.2	Halbautomatisches Update der Firmware	41
4.10.5	Reboot system	41
4.11	Druck-Seite	42
4.12	Fehlersuche beim Frontend	42
4.12.1	Webseite bzw. Frontend nicht erreichbar	43
4.12.2	Login auf Webseite nicht möglich	43
4.12.3	Alle Eingabefelder oder Schaltflächen sind ausgegraut	43
4.12.4	Nicht alle Tabs sichtbar	43
5	Auslesung von Zählern über M-Bus	44
5.1	Allgemeines	44
5.2	Signalisierung auf dem M-Bus	44
5.3	Einrichtung der Schnittstelle im webbasierten Frontend	45
5.3.1	M-Bus mode	45
5.3.2	Adressierung, Suche und Suchbereich	45
5.3.3	M-Bus baud rate	47
5.3.4	M-Bus timeouts	47
5.3.5	M-Bus request mode	48
5.3.6	M-Bus reset mode	48
5.3.7	M-Bus multipaging	48
5.4	Fehlersuche beim M-Bus	49
5.4.1	Physikalische Fehlersuche	49
5.4.2	M-Bus-Zähler werden nicht gefunden	50
5.4.3	M-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber keine Daten auf	50
5.4.4	Die Suche dauert sehr lang	51
5.4.5	Gerät startet während der Suche neu	51
6	Auslesung von Zählern über wM-Bus	52
6.1	Allgemeines	52
6.2	Signalisierung über wM-Bus	52
6.3	Einrichtung der Schnittstelle im webbasierten Frontend	53
6.4	Fehlersuche beim wM-Bus	53
6.4.1	wM-Bus-Zähler werden nicht gefunden	53
6.4.2	wM-Bus-Zähler werden gefunden, weisen aber keine Daten auf	53
7	Übermittlung von Zählerdaten	54
7.1	Allgemeines	54
7.2	Speicherung der Zählerdaten für das Reporting	54
7.3	Allgemeine Einstellungen	54

7.4	Definierte Daten- bzw. Dateiformate	54
7.4.1	XML-Format	55
7.4.2	CSV-Format	56
7.4.3	JSON-Format	58
7.5	Daten-Versand über TCP	59
7.6	Daten-Versand über TLS	60
7.7	Daten-Versand über MQTT	61
7.7.1	Beispiel Azure-Cloud	62
7.7.2	Beispiel AWS-Cloud	62
7.8	Fehlersuche beim Report	63
7.9	Wiederholung einer Auslesung	63
8	Erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten	64
8.1	Update	64
8.2	Geräte-Konfigurationsdatei chip.ini	64
8.3	Zähler-Konfigurationsdatei Device_Handle.cfg	81
8.4	Vorkonfiguration der Zählerliste	82
8.4.1	Datei meter-conf-import.csv	83
8.4.2	Datei Device_Config.cfg	83
8.5	Medientypen, Messtypen und Einheiten	83
9	Anwenderunterstützung	87
9.1	Browser-Cache	87
9.2	Kontakt zum Kundendienst	87
10	Vereinfachte EU-Konformitätserklärung	88

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 Urheberschutz

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

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

7-Zip Copyright (C) 1999-2025 Igor Pavlov.

Wireshark: Copyright 1998-2025 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***

Variablennamen, 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.
- ✖ Öffnen Sie das Gerät nicht, außer um die SIM-Karte einzulegen oder zu ersetzen. Es enthält keine durch den Anwender zu wartenden Teile.
- ✖ 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.
- ✖ Verwenden Sie ausschliesslich Kabel/Leitungen mit einer Flammwidrigkeit gemäss IEC 60332-1-2 und IEC 60332-1-3.
- ✖ Ergreifen Sie geeignete Blitzschutz-Maßnahmen bei Verwendung einer externen Antenne.
- ✖ Dieses Gerät ist nicht für den Einsatz an Orten geeignet, an denen sich wahrscheinlich Kinder aufhalten.

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 Kontakt spray 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 Unverschlüsselte Protokolle

Bei der Verwendung unverschlüsselter Protokolle (z. B. unverschlüsselter M-Bus oder HTTP ohne TLS) müssen durch den Anwender Maßnahmen zum Schutz personenbezogener oder sicherheitsrelevanter Daten ergriffen werden (z. B. VPN oder lokales Netzwerk in einem gesicherten Bereich). Bitte stellen Sie die Konformität zu den Normen EN 18031-1 und EN 18031-2 sicher.

1.8 Wartung

Die Wartung umfasst eine jährliche Inspektion der Schraubklemmen sowie der Isolierung von Kabeln/Leitungen und Anschlüssen. Schraubklemmen sind ggf. nachzuziehen, beschädigte Kabel/Leitungen sind ggf. zu ersetzen.

1.9 Entsorgung

Hinweis zur EU-Richtlinie 2012/19/EU bezüglich der Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment, daher kurz "WEEE-Richtlinie"), gültig in der Europäischen Union und anderen Ländern mit separatem Sammelsystem:

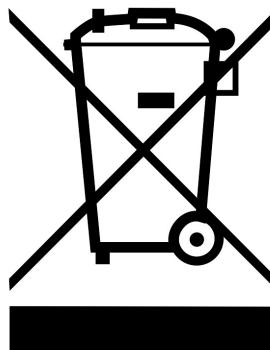


Abbildung 1: Symbol für die getrennte Erfassung von Elektro- und Elektronikgeräten

Dieses Symbol der durchgestrichenen Mülltonne auf dem Produkt, der Verpackung oder im Benutzerhandbuch bedeutet, dass dieses Elektro- bzw. Elektronikgerät am Ende seiner Lebensdauer nicht im Restmüll oder mit Kunststoff-Abfällen entsorgt werden darf, sondern einer getrennten Sammlung zum Recyceln von Elektro- und Elektronikgeräten zugeführt werden muss. Die Entsorgung über den Restmüll oder die Gelbe Tonne ist gesetzlich untersagt. Zur Rückgabe stehen kostenfreie Sammelstellen wie z. B. ein Wertstoffhof oder eine kommunale Sammelstelle für Elektroaltgeräte sowie ggf. weitere Annahmestellen für die Geräte zur Verfügung. Die Adressen der Sammelstellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger können Sie von Ihrer Stadt- bzw. Kommunalverwaltung erhalten.

Entfernen Sie die SIM-Karte vor der Entsorgung.

1.10 Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation beschreibt das auf dem Titelblatt angegebene Gerät der solvimus GmbH, Ilmenau.

1.11 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
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
CSR	Certificate Signing Request (Zertifikatsignierungsanforderung)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 2 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Abkürzung	Bedeutung
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)
DLDERS	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	Heizkostenverreiter
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
LCD	Liquid-crystal display (Flüssigkristallanzeige)
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
MCC	Mobile Country Code (Länderkennung)
MCR	Multi Channel Reporting
MCS	Modulation and Coding Scheme
MDM	Meter Data Management (Zählerdatenmanagement)
MEI	Modbus Encapsulated Interface
MHz	Megahertz
MNC	Mobile Network Code (Mobilfunknetzkennzahl)
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
MSB	Most Significant Byte (höchstwertigstes Byte)
MSW	Most Significant Word (höchstwertigstes Datenwort)
MTU	Maximum Transmit Unit
MUC	Multi Utility Communication, MUC-Controller
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things
OBIS	Object Identification System
OEM	Original Equipment Manufacturer

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 2 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Abkürzung	Bedeutung
OMS	Open Metering System
PAP	Password Authentication Protocol
PEM	Privacy Enhanced Mail
PID	Produkt-ID
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
PTC	Polymer with positive temperature coefficient (Polymer mit positivem Temperaturkoeffizient)
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
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
UTC	Universal Time Coordinated
VCP	Virtueller COM-Port
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VHF	Very high frequency (Ultrakurzwelle)
VID	Vendor ID (Hersteller-ID)
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 schnelllebige 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	Artikelnummer	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 2: MUC.one M (links) und MUC.one W (rechts)

Am MUC.one sind folgende Anschlüsse vorhanden:

Anschluss	Bezeichnung	Anschlussbelegung	Bemerkung
Spannungsversorgung	N, L	N: Neutralleiter 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

* Nur für MUC.one M.

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	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

3 zeigt links den offenen Kartenhalter. Legen Sie die SIM-Karte so ein, dass die Kontaktfläche der SIM-Karte sich auf der zur Platine weisenden Seite befindet. Beachten Sie dabei die Orientierung der abgeschrägten Ecke. Die Abbildung rechts zeigt die SIM-Karte im geschlossenen Kartenhalter.



Abbildung 3: Einsetzen der SIM-Karte

2.5.2 Anschliessen des M-Bus (nur MUC.one M)

Das Gerät muss geöffnet werden, um den M-Bus anzuschliessen. Das Vorgehen ist erläutert in Abschnitt 2.5.1.

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

2.5.3 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.

2.5.4 Netzwerkkonfiguration und erster Zugriff

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

- 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 kann dem beigelegten Etikett entnommen werden. Es kann im Tab **General** geändert werden.
- ✓ 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.

- 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.
- ℹ 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, um die inkonsistente Darstellung der Webseite zu vermeiden (siehe Abschnitt 9.1).
- ✓ Zunächst muss der Administrator des Geräts sein Passwort ändern (siehe Abschnitt 4.1). Weitere User können im Tab **User** angelegt werden (siehe Abschnitt 4.8).

Es öffnet sich folgende Seite im Browser:

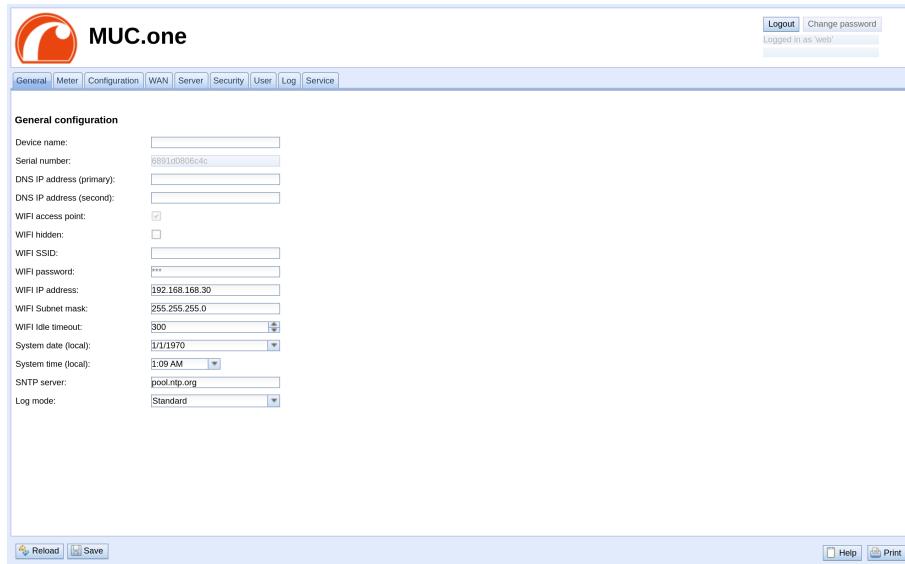


Abbildung 4: Webseite des MUC.one

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 (siehe Kapitel 9).

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 (siehe Kapitel 9).

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 parametriert 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).

2.8 Technische Daten

2.8.1 Allgemeine Eigenschaften

2.8.1.1 Abmessungen/Masse

Die Geräte haben folgende Abmessungen und folgende Masse:

- Breite: 80 mm
- Höhe: 113 mm (ohne Kabeldurchführung)
- Tiefe: 60 mm
- Masse: MUC.one M ca. 296 g, MUC.one W ca. 290 g

2.8.1.2 Montage

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

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

2.8.2 Elektrische Eigenschaften

2.8.2.1 Versorgung

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

- ⚠ Empfohlene Vorsicherung zum Leitungsschutz: Leitungsschutzschalter 6 A oder 10 A, Auslösecharakteristik B
- Spannung: 90..260 VAC/50..60 Hz, 130..360 VDC, Federkraftklemme ($\leq 1,5 \text{ mm}^2$), maximale Leitungslänge 25 m
 - 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 A
 - Galvanische Trennung zwischen Schnittstellen und Netz: >3 kV

2.8.2.2 Zählerschnittstellen

Das Gerät verfügt über eine Zählerschnittstelle (Anschlussbelegung siehe Abschnitt 2.3):

- M-Bus (nur MUC.one M): konform zu EN 13757-2/-3/-7, max. 3 Standardlasten (UL), Umark=30 V, Uspace=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

2.8.2.3 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

* Ausgang 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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 7 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Spezifikation und Datenrate bzw. Kanalbreite und MCS	Mittlere Eingangsleistung	Spezifikation und Datenrate bzw. Kanalbreite und MCS	Mittlere Eingangsleistung
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

* Ausgang 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

2.8.3.1 Galvanische Trennung

Die Zählerschnittstellen sind von der Versorgung galvanisch getrennt ausgeführt:

- Galvanische Trennung: >3000 V

2.8.3.2 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

3 Tool Netdiscover

3.1 Allgemeines

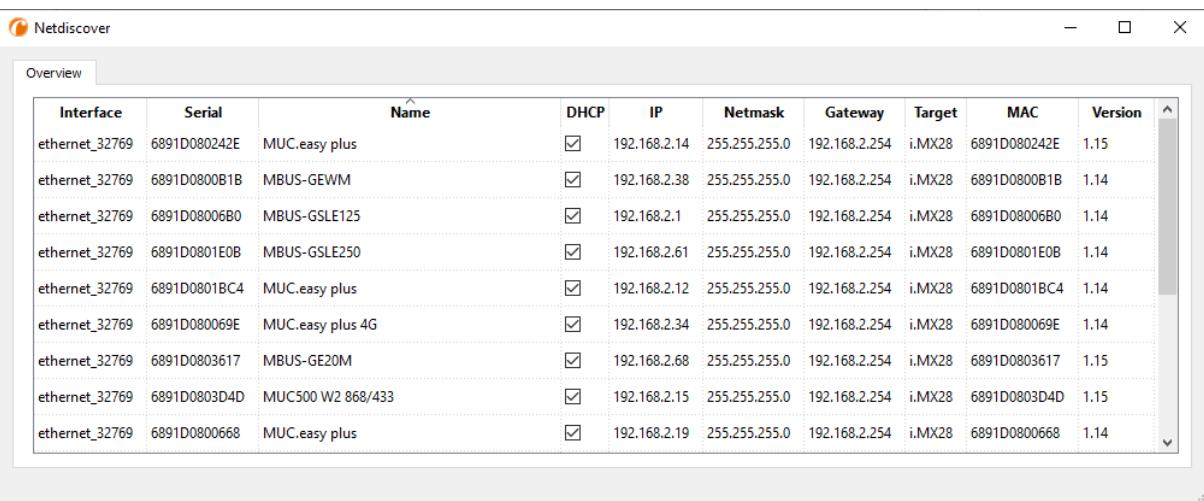
Die solvimus GmbH stellt ihren Kunden das Tool Netdiscover zur einfacheren Integration der Produkte im Kundennetzwerk zur Verfügung. Dieses Tool, verfügbar für Windows und Linux, ermöglicht das Auffinden von Geräten der solvimus GmbH im lokalen Netzwerk und zu deren Verwaltung.

- ❶ 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. In Abschnitt 2.5.4 ist ersichtlich, welche Tabs des Kapitel 4 in Ihrem Gerät vorhanden sind.
- ❷ Der MUC.one bietet keinen Zugriff auf das Dateisystem per FTP.
- ❸ Der MUC.one bietet keinen Zugriff auf die Kommandozeile per SSH.

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. The title bar says 'Netdiscover'. The main area has a table with the following data:

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 5: Hauptfenster des Tools Netdiscover

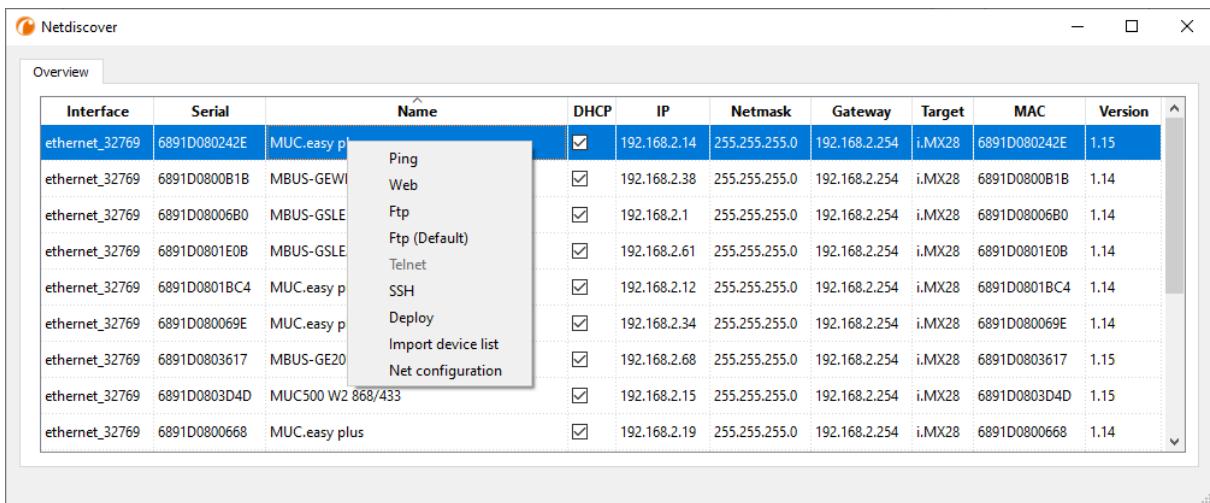
- ✓ Der UDP-Broadcast findet alle Geräte im lokalen Netzwerk, unabhängig von den IP-Einstellungen und Subnetz-Masken. Daher ist diese Funktion initial empfehlenswert.
- ❶ Der UDP-Broadcast wird in der Regel nicht durch Router weitergeleitet. Daher werden nur alle Geräte im lokalen Netzwerk, also vor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



The screenshot shows the 'Netdiscover' application window. In the center, there is a table titled 'Overview' with columns: Interface, Serial, Name, DHCP, IP, Netmask, Gateway, Target, MAC, and Version. The table lists several network interfaces, each with a context menu open. The menu items visible are: Ping, Web, Ftp, Ftp (Default), Telnet, SSH, Deploy, Import device list, and Net configuration. The 'Ping' item is currently selected.

Abbildung 6: 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 aufzulisten zu können.
- ➔ Zu Firewall und Netzwerkkonfiguration 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.

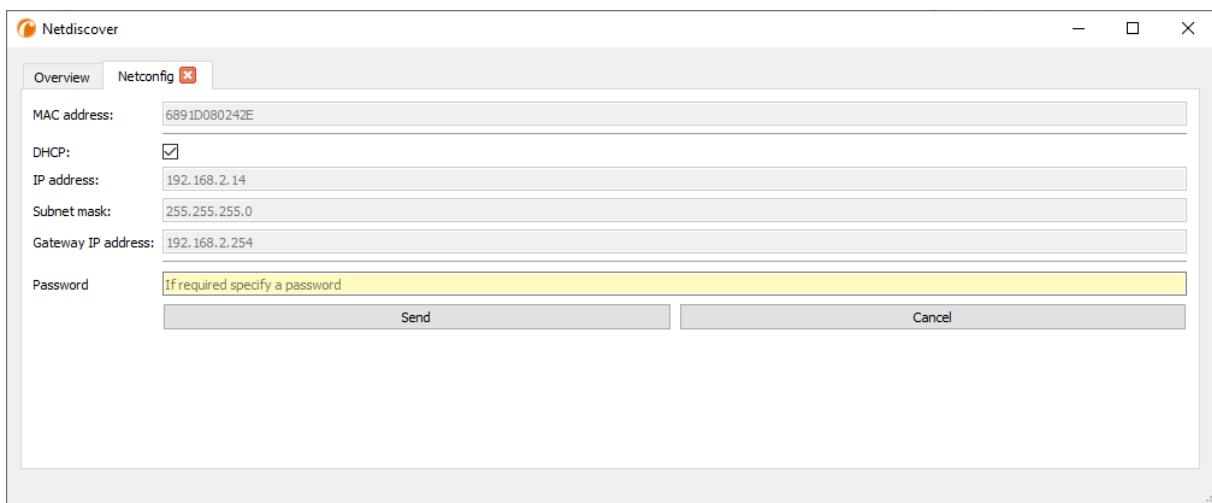


Abbildung 7: Netzwerk-Konfiguration über das Tool Netdiscover

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.

- ❶ Das Standardpasswort im Auslieferzustand ist in Abschnitt 4.1 beschrieben.
- ❶ 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 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.

- ❶ 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.

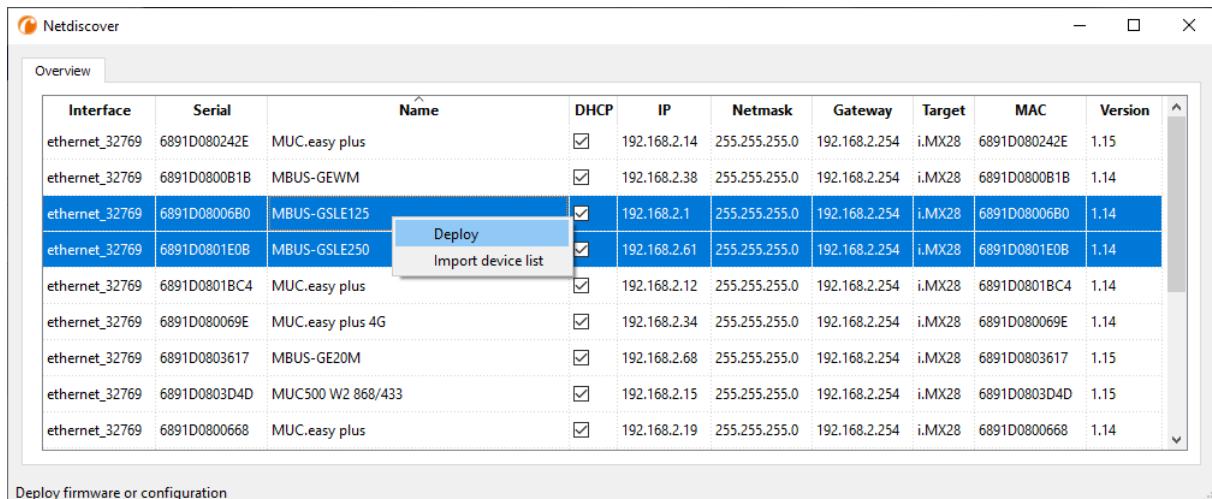


Abbildung 8: Geräteauswahl und Aufruf der Massenverwaltung

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

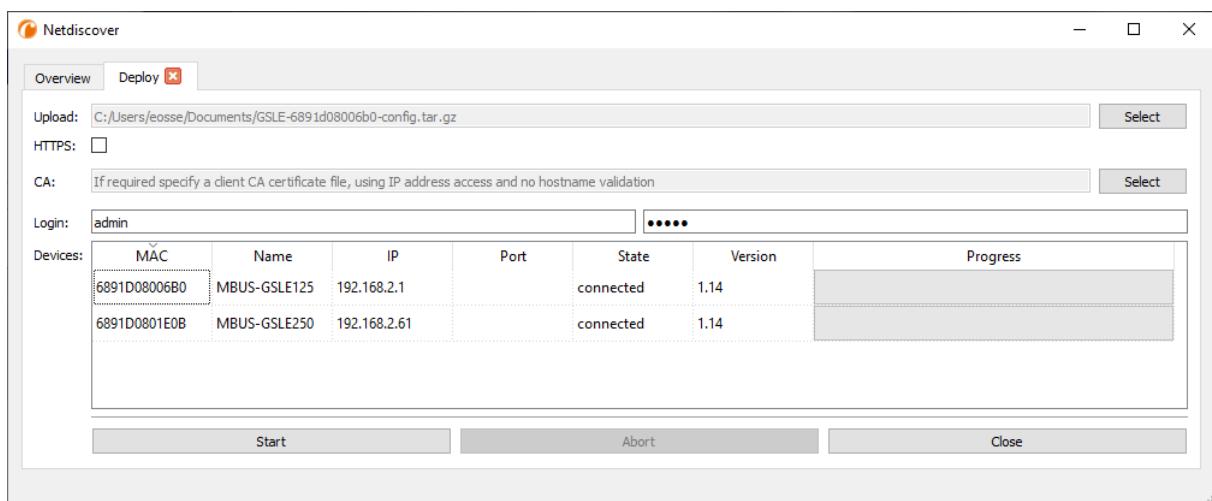


Abbildung 9: Massenverwaltung über das Tool Netdiscover

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:** Nutzernname 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.

- Für den Import einer Gerätekonfiguration oder einer Zertifikatsdatei sind ausschließlich **.tar* -Archive vorgesehen.
- Die Erstellung eines Archivs **.tar* mit der Gerätekonfiguration ist beschrieben in Abschnitt 4.10.2.
- 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 4.10.4.

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

3.6 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.

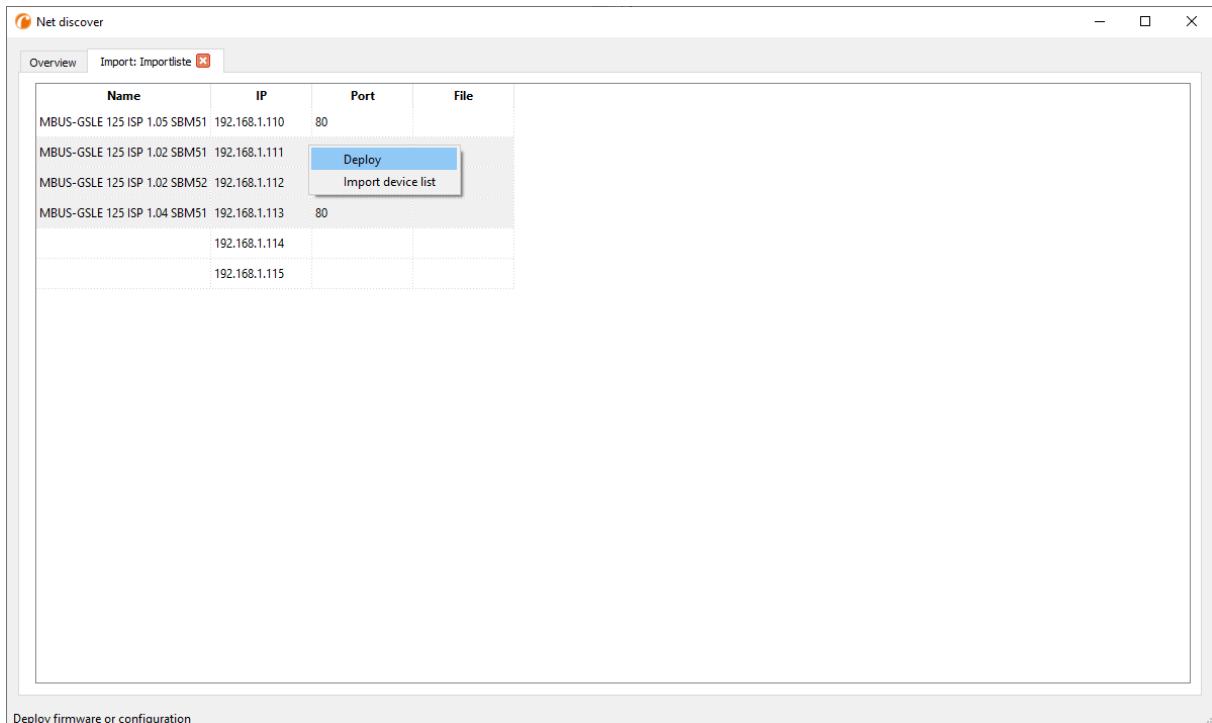


Abbildung 10: Ansicht und Nutzung einer importierten Liste im Tool Netdiscover

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).

3.7 Fehlersuche Netzwerk

3.7.1 Keine Netzwerkverbindung

Besteht keine Verbindung zum Gerät, prüfen Sie zunächst, ob die WLAN-Verbindung hergestellt werden konnte (siehe Abschnitt 2.5.4). Am Gerät muss die LED TXD dauerhaft gelb aufleuchten (siehe Abschnitt 2.4).

Prüfen Sie nun, ob das Gerät im Netdiscover Tool zu finden ist (siehe Abschnitt 3.2).

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support (siehe Kapitel 9).

3.7.2 Auf das Gerät kann nicht per Website zugegriffen werden

Falls mit einem Browser kein Zugriff auf das Gerät möglich ist, führen Sie zunächst einen Ping-Verbindungstest (siehe Abschnitt 3.2) durch. Falls generell keine Netzwerkkommunikation mit dem Gerät möglich ist, folgen Sie zunächst den Anweisungen im Abschnitt 3.7.1. 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 (siehe Abschnitt 9.1).

Wird das Gerät in der Liste angezeigt, konfigurieren Sie dieses mit einer eindeutigen IP-Adresse. Fragen Sie hierzu ggf. Ihren Administrator.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support (siehe Kapitel 9).

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.

- ❶ 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. In Abschnitt 2.5.4 ist ersichtlich, welche Tabs des Kapitel 4 in Ihrem Gerät vorhanden sind.
- ❷ Der MUC.one bietet keinen Zugriff auf das Dateisystem per FTP.
- ❸ Der MUC.one bietet keinen Zugriff auf die Kommandozeile per SSH.

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 Auslieferzustand wird automatisch das Login-Fenster angezeigt (siehe Abbildung 11). Der Administrator muss sich mit dem Login „admin“ und dem Passwort „admin“ anmelden und wird daraufhin zu einer Änderung des Passworts aufgefordert. Zu wählen ist ein Passwort aus mindestens zehn Zeichen, davon mindestens ein großer Buchstabe, mindestens ein kleiner Buchstabe, mindestens eine Zahl und mindestens ein sonstiges Zeichen (Sonderzeichen). Der Administrator hat Vollzugriff auf die Webseite. Der Browser bietet die Speicherung von Login und Passwort an.

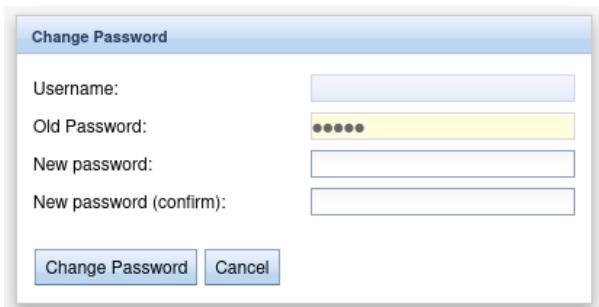


Abbildung 11: Login-Fenster

- ❶ Alle Schnittstellen bleiben deaktiviert bis zu einer erfolgten Änderung des Passworts für den Administrator.
- ❷ Weitere User können im Tab **User** angelegt werden (siehe Abschnitt 4.8).
- ❸ Um einen bereits eingeloggten Nutzer (bzw. Standardnutzer) zu wechseln, kann die Schaltfläche **Logout** oben rechts auf dem webbasierten Frontend gewählt werden.

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 12) sind die Funktionen in verschiedene Tabs aufgegliedert. Durch dies 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 12, 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 12, unten rechts) aufgerufen werden.

4.2 Tab General

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

Abbildung 12: 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 eingeben 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).

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 9 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
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-Addressen zugewiesen werden an Clients, die sich mit dem WIFI-Netzwerk verbinden.
WIFI Subnet Mask	Subnetzmaske für das WIFI-Netzwerk
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"> ▪ None: Die Applikation erzeugt keine Log-Einträge. ▪ Standard: Die Applikation erzeugt Log-Einträge zu Fehlern. ▪ All: Die Applikation erzeugt Log-Einträge zu allen Ereignissen.

Tabelle 9: Felder im Tab General

- ✓ DNS IP address (primary, secondary): Diese werden verwendet, wenn der Netzwerkanbieter 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 Netzwerkanbieter 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 12.

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 Zeitzonenverschiebung) 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.

Connected meters															
Interface	S	Serial	MAN	Medium	Version	Link	Value	Scale	Value (scaled)	Unit	Cycle	User label	Description	Idx	Report Active
└ M-Bus	00207638	DFS	Heat (outlet)	1	7	[30.06.25, 17:30]			0					0	<input checked="" type="checkbox"/>
—							0	1E+6	0	cal			Energy	0	<input checked="" type="checkbox"/>
—							0	1E-2	0	m³			Volume	1	<input checked="" type="checkbox"/>
—							0	1E-4	0	m³/h			Volume flow	2	<input checked="" type="checkbox"/>
—							0	1E+0	0	W			Power	3	<input checked="" type="checkbox"/>
—							285	1E-1	28.5	Degree C			Flow temperature	4	<input checked="" type="checkbox"/>
—							288	1E-1	28.8	Degree C			Return temperature	5	<input checked="" type="checkbox"/>
—							-21	1E-2	-0.21	K			Temperature difference	6	<input checked="" type="checkbox"/>
—							284	1E-1	28.4	Degree C			External temperature	7	<input checked="" type="checkbox"/>
—							76 950	1E+0	76 950	h			On time	8	<input checked="" type="checkbox"/>
—							0	1E+0	0	h			Operating time	9	<input checked="" type="checkbox"/>
└ vM-Bus	00004285	WEP	Room sensor	1	152	[30.06.25, 17:29]			0					1	<input type="checkbox"/>
└ vM-Bus	35300749	HYD	Communication controller	57	165	[30.06.25, 17:29]			0					2	<input type="checkbox"/>
—							97	1E+0	97	None			Model / Version	0	<input type="checkbox"/>
—							48	1E+0	48	Bin			Error flags (Device type specific)	1	<input type="checkbox"/>
└ vM-Bus	61900045	RAM	Heat cost allocator	85	151	[30.06.25, 17:26]			0					3	<input type="checkbox"/>

Abbildung 13: 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	Schnittstelle zum Zähler <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)	Zeigt den Status des Zählers bzw. Zählerwerts <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 (unskaliert)
Scale	Skalierungsfaktor (wissenschaftliche Notation). Es wird ein Wert ausgegeben gemäss $Value \rightarrow Value \cdot Scale$
User Scale	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 $Value \rightarrow Value \cdot Scale \cdot User Scale$ 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.
Value (scaled)	Zählerstand bzw. Messwert (skaliert)
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 Ausleseyklus verwendet, siehe Tab Configuration)
User label	Benutzerdefinierte Beschreibung des Zählerwerts, dieser ermöglicht eine anwendungsspezifische Zuordnung. Zulässige Zeichen sind: A-Z, a-z, 0-9, !, §, \$, %, &, /, (,), =, ?, + und *. Ein Komma ist ebenfalls zulässig. Unzulässige Zeichen sind: <, > und ". Bei der Verwendung des CSV-Formats sollte das Semikolon (oder das entsprechende Trennzeichen) nicht verwendet werden.
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 10: 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 (einzelne) 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 Auslieferzustand 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 *chip.ini* lässt sich die explizite Darstellung aller Zeitstempel manuell aktivieren (siehe Abschnitt 8.2).
- 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 Editfenster aufrufen. Die Felder entsprechen in ihrer Beschreibung den Spalten der Zählerliste (siehe Tabelle 10). 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 Zählereditfenster 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 seiner 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.

Abbildung 14: 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 11 – 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	Konfiguration der transparenten Kommunikation. Es stehen diese Modi zu Auswahl: <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	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: <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	Modus des M-Bus Auslesevorgangs (REQ_UD2): <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	Modus des M-Bus Reset (vor Scan- und Auslesevorgängen): <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 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
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 11 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
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 11: 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.

- ❶ 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 Geräteneustart 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:

WAN Technology:

Reconnect Monitor:

Monitor Timeout (hours):

Report Instance:

Monitor Ping Host:

Monitor Ping Interval (s):

Monitor Ping Timeout (ms):

WAN signal strength test mode:

WAN diagnostic log 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 15: 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 9) genutzt werden.
WAN Technology	<i>Default (NB-IoT) oder IoT</i> ; die Funktion ist identisch.
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 ▪ <i>Test Ping</i>: im angegebenen Zeitraum war der Ping Host mindestens einmal erreichbar. Beachten Sie dabei: <ul style="list-style-type: none"> – Es wird ein einzelner Echo Request gesendet. – <i>Monitor Ping Timeout</i> kann eine Auslesung blockieren. Daher sollte <i>Test Ping</i> sollte nicht verwendet werden, wenn extrem hochfrequent ausgelesen werden muss. – Die Echo Requests werden mit 0 Byte Payload versendet, die Funktion benötigt jeweils 28 Byte Datenvolumen in und out pro Intervall. – Ist im Tab General der Log Mode <i>All</i> ausgewählt, so werden Pings dort geloggt; als erfolgreich oder als Warnung, falls fehlgeschlagen aufgrund Timeout.
Monitor Timeout (hours)	Intervall in Stunden, welches überwacht wird. Wenn innerhalb dieser Zeitspanne die Bedingung des Reconnect Monitors nicht erfüllt wurde, wird die WAN-Verbindung zurückgesetzt und neu aufgebaut. 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).
Monitor Ping Host	Host/IP-Adresse, welche überwacht wird. Es sollte eine IP-Adresse für den Test konfiguriert werden, und kein DNS Name. Wird ein DNS Name angegeben, so wird dieser beim Start und bei Änderungen im Tab Configuration in eine IP-Adresse aufgelöst und, wenn dies erfolgreich war, erst nach 24 Stunden neu aufgelöst. Dies verhindert den Verbrauch von zusätzlichem Datenvolumen durch ständiges Auflösen des DNS Namens.
Monitor Ping Interval (s)	Intervall, in dem ein Ping gesendet wird (in s).
Monitor Ping Timeout (ms)	Timeout für den Empfang einer Antwort (in ms).
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.
WAN diagnostic log mode	Aktivierung der Rohdatenausgabe für die WAN-Kommunikation im Systemlog
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 12: 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 Eingabevorschläge 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.

- 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 16: Tab Server

Folgende Parameter stehen hier zur Verfügung:

Feldname	Beschreibung
Parameter für Datenkonzentratoren mit Report-Funktionalität	
Report instance	Auswahl der jeweiligen Instanz
<i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i>	

Tabelle 13 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
Report mode	Betriebsart bzw. Deaktivierung der jeweiligen Instanz. Es stehen diese Modi zu Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> ▪ TLS: Übermittlung per aktivem Daten-Push über verschlüsselten TCP-Kanal zum angegebenen Server ▪ TCP: Übermittlung per aktivem Daten-Push über unverschlüsselten TCP-Kanal zum angegebenen Server ▪ MQTT: 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 13: Felder im Tab Server

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

- i** Bei der Verwendung von PKI-basierten 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.

Security configuration of internal server

HTTP server active:

HTTPS server active:

Network discovery active:

Network discovery password:

Reload Save Help Print

Abbildung 17: 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 14: 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.

- 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.

General Meter Output Configuration WAN Server Security User Log Service																								
User																								
Name	Overwrite password	Change password	Require change password	Sessions	Maximum sessions	Read General	Write General	Read Meter	Write Meter	Read Output	Write Output	Read Config	Write Config	Read WAN	Write WAN	Read Server	Write Server	Read Security	Write Security	Read Log	Read Service	Write Service	Admin	FTP
admin	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>																		
<input type="button" value="Reload"/> <input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Save"/>																								

Abbildung 18: Tab User

Im Auslieferzustand ist der folgende Nutzer vorkonfiguriert:

Nutzername	Passwort	Bemerkung
admin	admin	Administrativer Nutzer, der den Vollzugriff auf alle Dienste des Geräts ermöglicht (HTTP, WAN- und IP-Konfiguration).

Tabelle 15: Benutzerkonto bei Auslieferung

Der Administrator kann weitere Nutzer anlegen. Beim Anlegen eines weiteren Nutzers gilt die Passwortrichtlinie wie dargelegt für den Administrator (siehe Abschnitt 4.1).

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
Admin	Lese- und Schreibberechtigung für den Tab User, sowie Rechte für Config export und Config import .

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 16 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Feldname	Beschreibung
FTP	Berechtigung des Nutzers, sich per FTP einzuloggen (maximal 2 Nutzer)

Tabelle 16: 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 (einzelnen) 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:

Add User	
Username:	<input type="text"/>
Set password:	<input checked="" type="checkbox"/>
Password:	<input type="text"/>
Maximum sessions:	<input type="text" value="-1"/>
FTP Access:	<input type="checkbox"/>
<input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Abbildung 19: 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 Nutzernpasswort 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).

- ⓘ Für Rohdatenmitschnitte auf den Zählerschnittstellen muss das Feld **Raw data log** im Tab **Configuration** aktiviert sein (siehe Abschnitt 4.4).

Abbildung 20: 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 Applikation ▪ Application: Anzeige der Log-Einträge der Applikation ▪ M-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 17: 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.
- ⓘ 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.
- ⓘ 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.
- ⓘ 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** nennt die vorhandenen Versionen und Lizenzen, und bietet Funktionen für ein Update der Firmware sowie den Ex- und Import der Konfiguration.

Abbildung 21: Tab Service

4.10.1 Device maintenance

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 18: Felder im Tab Service

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

4.10.2 Export und Import der Konfiguration

Um die Konfiguration des Geräts herunterzuladen oder eine Konfiguration auf das Gerät hochzuladen, stehen den Nutzern mit *Admin*-Rechten die Schaltflächen **Config export** und **Config import** zur Verfügung. Alle anderen Nutzer sehen diese Schaltflächen ausgegraut.

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.

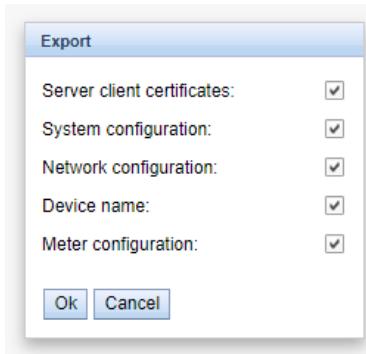


Abbildung 22: Optionen für den Konfigurationsexport

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 3.5).

- i** Beachten Sie, dass die Gerätekonfigurationsdatei Passwörter enthält. Diese können zwecks Datensicherheit geändert werden (siehe Abschnitt 4.8).

Ein vorheriger *Factory Reset* (siehe Abschnitt 4.10.3) erleichtert einen sauberen Import einer Konfiguration. Beim Import der Konfiguration öffnet sich ein Dateiauswahlfenster, in dem man eine entsprechende **.tar*-Datei auswählen kann.

4.10.3 Factory Reset

Mit der Schaltfläche *Factory Reset* stehen zwei Methoden des Zurücksetzens zur Verfügung:

- **Delete Data and Logs:** Dies wird alle gespeicherten Auslesungen, Logs und lokale Reports löschen. Alle Einstellungen werden beibehalten.
- **Complete Factory Reset:** Lösche Einstellungen, Daten und Logs. Das Gerät wird vollständig auf die Werkseinstellungen der Firmware zurückgesetzt. Alle Daten, Logs und Einstellungen werden gelöscht. Das Gerät wird zurückgesetzt auf die Standard-Netzwerkkonfiguration, die WAN-Verbindung und nicht voreingestellte Dienste werden deaktiviert, und der voreingestellte Benutzer und sein Passwort werden zurückgesetzt. Dies beinhaltet kundenspezifische Konfigurationen. Die Firmware-Version des Geräts wird nicht zurückgesetzt.

Nach der Auswahl der Methode wird eine Beschreibung des Ablaufs des *Factory Reset* angezeigt. Erst danach wird der Vorgang ausgelöst mit **Confirm** oder abgebrochen mit **Cancel**.

Vorausgesetzt sind Schreibrechte im Tab **Service**. Alle anderen Nutzer sehen die Schaltfläche *Factory Reset* ausgegraut.

4.10.4 Update der Firmware

Bei Geräten mit NB-IoT-Modem empfiehlt sich das Hochladen des Updates auf das Gerät durch den Nutzer vom PC aus, da das Herunterladen durch das Gerät Tage dauern kann und vermutlich abbricht wegen eines Timeout.

4.10.4.1 Manuelles Update der Firmware

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 3.5.

4.10.4.2 Halbautomatisches Update der Firmware

Ist ein Update verfügbar, so wird Nutzern mit **Admin**-Rechten ein Popup angezeigt, welches auf das Vorhandensein des Updates hinweist. Die Einstellungen für das Update sind in der folgenden Tabelle dargelegt.

Feldname	Beschreibung
Auto update mode	Modus für die Update-Funktion: <i>Download Update Info</i> oder <i>Off</i> (deaktiviert).
Update check time	Uhrzeit, zu welcher die Update-Infos heruntergeladen werden (in Sekunden seit Tagesstart, UTC).
Update Check Timespan	Zeitraum in Sekunden nach <i>Update check time</i> , in dem das Herunterladen der Updateinfos zufällig verteilt wird.
Update check URL	URL des Update-Servers inklusive Pfad zum Hauptverzeichnis der Update-Infos und Protokoll.
Download Update Info	Herunterladen der Update-Informationen.
Update version	Neueste Version, welche für das Gerät verfügbar ist.
Update warnings	Warnungen zum Update. Dies sollte vor der Installation des Updates aufmerksam gelesen werden.
Update Changelog	Unterschiede in der Firmware-Versionen
Download and install update	Startet das Herunterladen und die Installation.

Tabelle 19: Felder für das halbautomatische Update der Firmware

Anschließend erfolgt ein Reboot. Alle Nutzer mit *Read Service*-Rechten sehen die Informationen zum Update, die neue Version, die Warnings und das Changelog des Updates.

4.10.5 Reboot system

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.

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 12, 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.

 MUC.one	
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 (Mitteleuropäische 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 (Mitteleuropäische 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:	FFFFFF
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 23: 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 Browsecache, 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 (siehe Abschnitt 9.1).

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.

Lässt sich der Fehler nicht beheben, wenden Sie sich an unseren Support (siehe Kapitel 9).

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 (siehe Kapitel 9).

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 (siehe Kapitel 9).

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 (siehe Kapitel 9).

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):

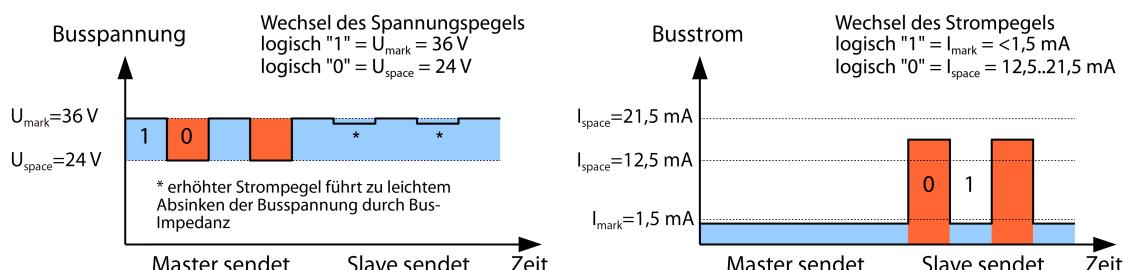


Abbildung 24: Signalisierung beim M-Bus

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 Rücksetzen des Zählers in den Standard-Zustand und zum Rücksetzen des Zählers für aufeinanderfolgende Telegramme (Multipaging).
Broadcast	Rundruf, Befehl oder Anfrage wird an alle Slaves gesendet, Spezial-Adressen 0xFF und 0x00 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 zu Auswahl:

- *Disabled*
- *Master*

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 anschlie-

Bend 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: <https://www.dlms.com/flag-id-directory/>

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

- ❶ 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 deseletieren 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.

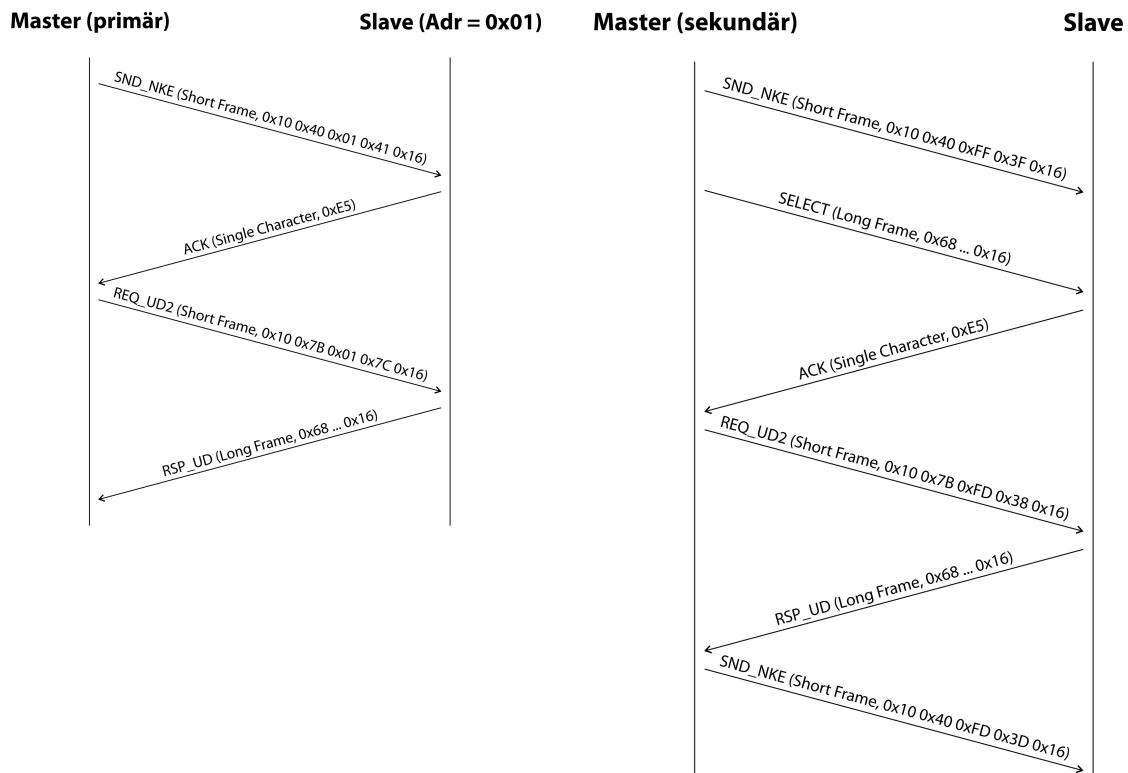


Abbildung 25: Beispiel der Primär- und Sekundäradressierung im Vergleich

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 Baudaten sind 300 bps und 9600 bps. Viele Zähler erkennen die Baudaten automatisch.
- ✓ Die weiteren Parameter zur Bitdarstellung der M-Bus-Schnittstelle sind fest auf 8 Datenbits, gerade Parität und 1 Stopbit 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** parametriert 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.
- ⓘ 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, deseletktiert 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 Primäradressierung 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.

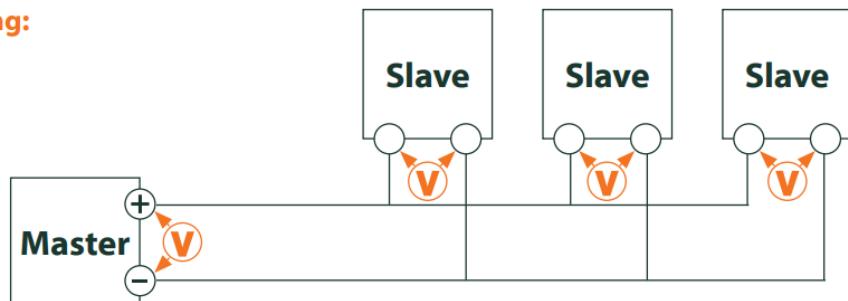
Für die einfache Messung reicht ein handelsübliches Multimeter. Die wichtigste Messung ist die Spannungsmessung zwischen beiden M-Bus-Leitungen. Die Spannungsmessung zeigt, dass:

- 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:

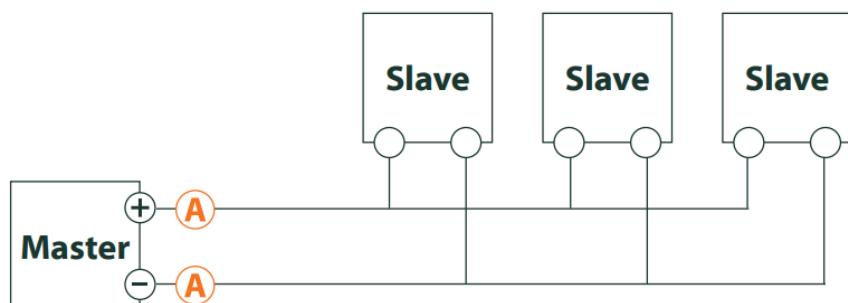


Abbildung 26: Fehlersuche beim M-Bus durch Messung mit Multimeter

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 *chip.ini* (siehe Abschnitt 8.2) 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 8.2), bei der Suche nur die 8-stellige 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 (siehe Kapitel 9).

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 8.2) 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_DISABLEDECRYPTION=1** (siehe Abschnitt 8.2), 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 (siehe Kapitel 9).

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 Parameter **MBUS_MAXRETRY** in der Geräte-Konfigurationsdatei *chip.ini* (siehe Abschnitt 8.2) 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 (siehe Kapitel 9).

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 *chip.ini* (siehe Abschnitt 8.2). 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 (siehe Kapitel 9).

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 Spezialität 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 Zählerschnittstelle, 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.

- i** 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 grundätzliche Funktionalität fest:

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

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 (siehe Kapitel 9).

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 (siehe Kapitel 9).

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 Speicherung der Zählerdaten für das Reporting

Der Tab **Server** (siehe Abschnitt 4.6) ermöglicht die Parametrierung der Datenbereitstellung an Drittsysteme. Für diesen Report sind die Einstellungen wie Zykluszeit, Datenformat, Betriebsart und weitere Parameter im Tab **Server** einstellbar (siehe Abschnitt 4.6).

- ❶ Die Daten werden direkt nach dem Readout aus den internen Speicherstrukturen übermittelt. Eine Zwischenspeicherung (z. B. für eine Nachsendung) ist nicht verfügbar.
- ❷ Es werden nur aktive Werte (Spalte *Active* im Tab **Meter**) weitergeleitet. 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

Es stehen mehrere XML-Formate zur Verfügung. 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 (ab XML-9) 1: S0 2: M-Bus 5: wM-Bus 6: DLTERS 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	
		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.	
data	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): (Scale des Zählers) · (User Scale)	
	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)	
	SUBUNIT	Logische Untereinheit innerhalb des Zählers. Diese wird z. B. aus dem Subunit-Feld des M-Bus DIF ermittelt.	
	VALUETYPE	Aus M-Bus DIF-Function Field. Wertebereich: INSTANTANEOUS, MAXIMUM, MINIMUM, ERRORSTATE	
	TARIFF	Tarif-Nummer	
	STORAGENUMBER	M-Bus Storage Number	
	INDEX	Von der Software zugewiesener Index des Wertes. Dieser verändert sich nicht durch Deaktivieren und Aktivieren von Werten. Er kann sich ändern, wenn Werte am Zähler gelöscht oder angelegt werden.	
entry		Dateneintrag bestehend aus einem Parameter Zeitstempel (T) und einem Parameter Messwert (VAL)	
param		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

Die folgende Tabelle veranschaulicht die unterschiedlichen Protokollversionen:

Eintrag	Attribut	XML-8	XML-10
interface		x	x
	MESSAGE_TYPE	x	x
muc		x	x
	MUC_ID	x	x

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 22 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Eintrag	Attribut	XML-8	XML-10
	VERSION	1F9	10
	TIMESTAMP	x	x
meter		x	x
	INTERFACE	Numerisch	Text
	METER_ID	x	x
	USER	x	x
	MAN	x	x
	VER	x	x
	MED	x	x
	MED_ID		x
data		x	x
	OBIS_ID	Rohdaten	x
	DESCRIPTION	x	x
	MEDIUM	x	
	UNIT	x	x
	SCALE	x	x
	VIF		x
	DIF		x
	USER	x	x
	SUBUNIT		x
	VALUETYPE		x
	TARIFF		x
	STORAGENUMBER		x
	INDEX		x
entry		x	x
		x	x
param	NAME="T"	x	x
	NAME="T_MUC"	x	x
	NAME="VAL"	x	x
		x	x

Tabelle 22: Daten in verschiedenen XML-Versionen

Ein XML-Beispieldokument 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
DeviceId	ID des Zählers, zusammengesetzt aus Herstellerkürzel, Seriennummer, Versionsnummer und Medientyp
Link	Primäradresse des Zählers für M-Bus bzw. Empfangsqualität (RSSI, in Schritten von -0,5 dBm) für wM-Bus
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: (Scale des Zählers) · (User Scale)
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	
DeviceId	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	

* Zählerwert · (Scale des Zählers) · (User Scale)

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	DeviceId	Value0	Scale0	Unit0	Description0	User0	Timestamp0	ObisId0	Value1	Scale1	Unit1	Description1
2	1370135021	EMU-000238	987	1,00E+00	Wh	Energy		0		24214	1,00E+01	Wh	Energy
3	1370135025	EMH-003898	18354	1,00E+00	h	On Time		1339357800		1943	1,00E-02	Grad C	Flow Temp
4	1370135028	ZRM-314040	90	1,00E-03	m^3	Volume	label5	1369836720		650	1,00E-03	m^3/h	Volume Flov
5	1370135030	LUG-6666020	436	1,00E+03	Wh	Energy	label 1	1370141940	1-0:0.0:0*0				
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 Temp
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 Flov
11	1370200026		245	1,00E-03	m^3			0	0-2:2.0:0*0				
12													
13													

Abbildung 27: Ausschnitt einer CSV-Datei

Damit Daten im **CSV-10**-Format gesendet werden, muss in der Geräte-Konfigurationsdatei *chip.ini* (siehe Abschnitt 8.2) 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
 15686402,13:45:56 23/07/2021,4544B4090264681509077A3D2000000C13420100000F1B2C16870111201623
 07210E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E00000E000000
 00000048,13:46:54 23/07/2021,1E44B05C48000000011B7AA20000002F2F0A66310202FD971D00002F2F2F2F

7.4.3 JSON-Format

Es stehen zwei JSON-Formate 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 DLDERS 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): (Scale des Zählers) · (User Scale)
	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
	SUBUNIT *	Ganzzahl	Logische Untereinheit innerhalb des Zählers. Diese wird z. B. aus dem Subunit-Feld des M-Bus DIF ermittelt.
	VALUETYPE *	String	Aus M-Bus DIF-Function Field. Wertebereich: INSTANTANEOUS, MAXIMUM, MINIMUM, ERRORSTATE
	TARIFF *	Ganzzahl	Tarif-Nummer
	STORAGENUMBER *	Ganzzahl	M-Bus Storage Number
	INDEX *	Ganzzahl	Von der Software zugewiesener Index des Wertes. Dieser verändert sich nicht durch Deaktivieren und Aktivieren von Werten. Er kann sich ändern, wenn Werte am Zähler gelöscht oder angelegt werden.
entry		Objekt	Dateneintrag bestehend aus einem Parameter Zeitstempel (T) und einem Parameter Messwert (VAL)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 25 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Objekt	Eigenschaft	Datentyp	Beschreibung
	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

* Nur für JSON-2

Tabelle 25: Format der JSON-Daten

Ein JSON-1-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 28: 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 29: 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 die Datei *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 die Datei *clicert.pem* als Zertifikat des Geräts genutzt (RFC 5280).
- ✓ Wenn nicht anders angegeben und vorhanden wird die Datei *clikey.pem* als privater Schlüssel des Geräts genutzt (RFC 5958).

Das Aufspielen der Zertifikate ist über die Import-Funktion im Tab **Service** möglich (siehe Abschnitt 4.10.2). Dazu können die Dateien entweder einzeln oder als **.tar*-Archive hochgeladen 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 *chip.ini* einzutragen (siehe auch Abschnitt 8.2).

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

- CA_FILE: der öffentliche Schlüssel der Zertifizierungsstelle passend zum Serverzertifikat, z. B.: CA_FILE=srv_instance1.pem
- CERT_FILE: das Zertifikat des Geräts zum jeweiligen Report, z. B.: CERT_FILE=dcu.pem
- KEY_FILE: der private Schlüssel passend zum Zertifikat des Geräts, z. B.: KEY_FILE=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:** Nutzernname für die Azure-Cloud, meist bestehend aus Internetadresse, Gerätename 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/eve
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 30: 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:** Nutzername und Topic für die AWS-Cloud
- **Report user name:** Nutzername für die AWS-Cloud
- **Report password:** Passwort für die AWS-Cloud

Folgendes Beispiel soll die Parameter verdeutlichen:

- **Report address:** b-fbf31b71-1234-5678-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-fbf31b71-1234-5678-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-fbf31b71-1234-5678-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 31: 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 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 (siehe Kapitel 9).

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 13) 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 13): 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 13): 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* der Geräte-Konfigurationsdatei *chip.ini* (siehe Abschnitt 8.2) erlauben benutzerspezifische Einstellungen.

8 Erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten

8.1 Update

Das Update der Firmware kann bequem über das Webinterface (siehe Abschnitt 4.10.4) durchgeführt werden.

8.2 Geräte-Konfigurationsdatei chip.ini

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

- ❶ 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.
- ❷ 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.
- ❸ Ein Wertebereich „0, 1“ ohne weitere Erläuterung bedeutet: 0 = inaktiv/nein, und 1 = aktiv/ja.
- ❹ 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	Produktnname (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
NAME_SERVER2	IP-Adresse des sekundären DNS-Servers, IP oder Host-Name	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
Gruppe [VPN]			
CONFIGFILE	Pfad zur Client-Konfigurationsdatei für OpenVPN	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	0
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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 [ICMP]			
ENABLE_ECHO	Aktivierung des ICMP/Ping-Echo-Service	0, 1	1
Gruppe [SOLVIMUS]			
AUTOUPDATE_URL	URL des Update-Servers inklusive Pfad zum Hauptverzeichnis der Update-Infos und Protokoll	Text, max. 255 Zeichen	Standard Update-Server
AUTOUPDATE_TIME	Uhrzeit, zu welcher die Update-Infos heruntergeladen werden (in Sekunden seit Tagesstart, UTC)		10800
AUTOUPDATE_TIMESPAN	Zeitraum in Sekunden nach AUTOUPDATE_TIME, in dem das Herunterladen der Updateinfos zufällig verteilt wird		7200
AUTOUPDATE_MODE	Modus für die Update-Funktion: OFF: es wird nicht nach Updates gesucht, DOWNLOAD_INFO: es werden Update-Informationen aktualisiert, das Herunterladen und Einspielen des Updates muss im Webinterface bestätigt werden	OFF, DOWNLOAD_INFO	DOWNLOAD_INFO
BACNET_BBMD	IP des BACnet BBMD (BACnet Broadcast Management Device)	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_CONFIGURE_NETWORK	Aktivierung einer BACnet-spezifischen Netzwerkkonfiguration (zusätzliche IP-Adresse)	0, 1	0
BACNET_DEVICEDESCRIPTION	Description Property des Device Objects	Text, max. 200 Zeichen	Nicht gesetzt
BACNET_DEVICEID	BACnet Geräte-ID	1-4294967295	1
BACNET_DEVICENAME	BACnet Gerätename	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
DLDERS_ADDRESS_DISABLE	DLDE-Anfrage mit Zählerseriennummer (=0) bzw. mittels Wildcardrequest (=1). Im zweiten Fall darf nur 1 Zähler angeschlossen sein	0, 1	0
DLDERS_BAUDRATE	Baudrate für die serielle DLDE-Kommunikation	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	9600
DLDERS_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
DLDERS_DEVPATH	Linux-Pfad für die serielle DLDE-Schnittstelle	Text, max. 255 Zeichen	Nicht gesetzt
DLDERS_ENABLE	Aktivierung der seriellen DLDE-Schnittstelle	0, 1	0
DLDERS_FIRSTTIMEOUT	Request-Modus: Wartezeit bis erste Daten vom Zähler empfangen werden. Push-Mode: Zeit ohne Datenempfang (Wait idle, in ms)	0-65535	3000
DLDERS_FIXEDLAYOUT		0, 1	0
DLDERS_FLOWCONTROL	Flussteuerung 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
DLDERS_FULLTIMEOUT	Maximale Wartezeit für das Auslesen des Zählers (in ms)	0-65535	30000
DLDERS_IDLETIMEOUT	Ruhezeit zur Detektion des Endes der Kommunikation (in ms)	0-65535	100
DLDERS_LOADPROFILE_MAXRDAYS		0-65535	366
DLDERS_LOADPROFILE_SKIPINVALIDENTRY		0, 1	0
DLDERS_MODE	Kommunikationsmodus für die serielle DLDE-Schnittstelle	REQUEST, REQUEST_ECHO, PUSH	REQUEST_ECHO
DLDERS_PARITY	DLDE-Parität: 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	2
DLDERS_PARSEOBISHEXADECIMAL	Dekodiert die OBIS-Codes in hexadezimaler Form (FF statt 255)	0, 1	0
DLDERS_RAWLOG_ENABLE	Aktivierung des Rohdaten-Loggings	0, 1	0
DLDERS_RS485ENABLE	Aktivierung des RS-485-Schnittstelle für die DLDE-Kommunikation	0, 1	1
DLDERS_SMLENABLE	Aktivierung der Verarbeitung von SML-Protokolldaten	0, 1	0
DLDERS_STOPBITS	Stoppbits für die serielle DLDE-Schnittstelle	1, 2	1
DLDERS_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
DLDERS_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
MBMSTMETER_BAUDRATE	Baudrate für die serielle Modbus-Kommunikation (Master RTU)	300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	19200
MBMSTMETER_DATABITS	Datenbits für die serielle Modbus-Kommunikation (Master RTU)	7, 8	8

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MBMSTMETER_MAXRETRY	Anzahl der Wiederholversuche für eine Modbus-Anfrage an den Zähler (Master RTU)	0-255	3
MBMSTMETER_PARITY	Parität für die serielle Modbus-Kommunikation (Master RTU): 0: keine, 1: odd, 2: even, 3: mark, 4: space	0-4	0
MBMSTMETER_STOPBITS	Stoppbits für die serielle Modbus-Kommunikation (Master RTU)	1, 2	1
MBMSTMETER_SERIALEENABLE	Aktiviert den seriellen Modbus (Master RTU)	0, 1	0
MBMSTMETER_SILENTINTERVAL	Timeout zwischen zwei Bytes in einem Datenpaket / einer Antwort (Master RTU, in ms)	0-65535	20
MBMSTMETER_TCPCONNECTTIMEOUT	Timeout für Verbindung zu Modbus TCP Zählern (in ms)	1-4294967295	5000
MBMSTMETER_TIMEOUT	Timeout für die Antwort des Zählers (Master RTU, in ms)	0-65535	500
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; jedoch nur bis zu dem in Abschnitt 2.8.2, 'Zählerschnittstellen' genannten oberen Grenzwert	2400
MBUS_DATABITS	Datenbits für die M-Bus-Kommunikation	7, 8	8
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_FIRSTFCBBIT_NEG	Beginnt die M-Bus Zählerauslesung mit einem spezifischen FCB-Bit-Wert: 0: Erstes FCB-Bit gesetzt, 1: Erstes FCB-Bit nicht gesetzt	0, 1	0
MBUS_FIXEDLAYOUT		0, 1	0
MBUS_FLOWCONTROL	Flussteuerung 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_FREEZESTORAGENUM	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_LOADPROFILEMANUFACTURER	Herstellercode zur Identifikation der Lastgangzähler, gemäß M-Bus-Norm: „EMH“=(0xA8 0x15) → 0x15A8=5544	0-65535	5544

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MBUS_LOADPROFILE MAXCOUNT	Anzahl der Lastgangeinträge, welche initial vom Zähler abgerufen werden	1-65535	65535
MBUS_LOADPROFILE MODE	Aktivierung der Lastgangauslösung für Elektrizitätszähler über M-Bus	DISABLED, DIZH, DIZG, EMU, NZR	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	Anzahl der 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	0, 1	0
MBUS_REQUESTMODE	Anfragemodus	ALL, EXT, ONLY, FREE-ZE	ONLY
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 ALLOCVERSE	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_SETTIMEPER DEVICE	In der Voreinstellung wird die Systemzeit per Broadcast versendet. Ist dieser Parameter gesetzt, erfolgt pro M-Bus-Zähler eine Zeitkonfiguration.	0, 1	0
MBUS_SMLENABLE	Aktivierung der Verarbeitung von SML-Protokolldaten	0, 1	0
MBUS_SOCPAGESELECT ENABLE	Aktiviert Pageing gemäß Spezifikation der Firma Socomec	0, 1	0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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_MULTIBLOCKDISABLE	Deaktivierung der Weiterleitung mehrerer Frames (Multi Block Forwarding) für die M-Bus-Slave Schnittstelle 0: Weiterleitung aktiviert 1: Weiterleitung deaktiviert	0, 1	0
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_MULTIBLOCKDISABLE	Deaktivierung der Weiterleitung mehrerer Frames (Multi Block Forwarding) für die zweite M-Bus-Slave Schnittstelle 0: Weiterleitung aktiviert 1: Weiterleitung deaktiviert	0, 1	0
MBUSSLV2METER_PORT	Netzwerk-Port für die Zugriff auf die zweite M-Bus-Slave-Schnittstelle via TCP oder UDP	0-65535	5050
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	Zeiteinheit für das Auslesen der Zähler	SECOND, MINUTE, HOUR, DAY, WEEK, MONTH, QUARTER, YEAR	SECOND
METER_CYCLE_TIMESTAMP	Referenzzeitpunkt (Unix Timestamp) für Auslesezyklen mit DAY, WEEK, MONTH, QUARTER, YEAR	0-4294967295	0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
METER_DELAY	Verzögerung für das Auslesen der Zählerdaten, dem konfigurierten Ausleseyzyklus entsprechend (Einheit entsprechend METER_CYCLEMODE)	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	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-Identifier	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
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

Fortsatz auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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_PRODUCTCODE	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	Stopbits für die serielle Modbus-Kommunikation (RTU)	1, 2	1
MODBUS_VENDOR	Herstellerinformation innerhalb der Device Identification	Text, max. 255 Zeichen	[Branding]
MODBUS_VENDORURL	Webseiteninformation zum Hersteller innerhalb der Device Identification	Text, max. 255 Zeichen	[Branding]
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
MODBUSEMETER_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	-
MUC_FORCESTOREREADOUT	Datenbank-Modus zu „Store meter values“ (siehe Tabelle 11) 0: automatic 1: on	0, 1	0
MUC_LOG	Setzt den Level der Systemausgaben über System-Log	DEFAULT, NONE, ERRORONLY, ALL	DEFAULT

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MUC_LOGCYCLE DIVIDER	Der Parameter ermöglicht es, dass nicht jeder Readout in die Datenbank geschrieben und somit in die Reports übertragen wird. Ist dieser Parameter beispielsweise mit <i>Readout cycle</i> 15 Minuten auf 4 gesetzt, so wird nur jeder vierte Wert in die Datenbank übertragen und im Report ist für jede Stunde nur ein Wert enthalten. Dies ermöglicht kleinere <i>Readout cycle</i> , z. B. für Modbus oder BACnet bzw. Darstellung auf der Webseite. Der Wert 0 deaktiviert diese Funktion.	0-65535	0
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_PASS_ENCMODE	Aktiviert die Verschlüsselung der Passwörter in der Gerätekonfigurationsdatei: 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, INTERNALORDIGITALOUT: S0 und digitale Ausgänge, ALL: alle Zählerwerte, NONE: keine Zählerwerte	INTERNAL, INTERNALORDIGITAL- OUT, ALL, NONE	INTERNAL
MUC_SETDEVICETIME	Setzt Datum und Uhrzeit der M-Bus-Zähler entsprechend der aktuellen Systemzeit. Datum und Uhrzeit werden mittels des M-Bus-Datentyps I übertragen. Ist der EMU-Lastgang aktiv, so wird das EMU-spezifische Konfigurationspaket verwendet.	0, 1	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_SHOWVALUE SCALEDWEB	Aktivierung der Einblendung der Spalte „Value (scaled)“	0, 1	1
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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 Zeitservers (SNTP)	Text, max. 255 Zeichen	pool.ntp.org
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, none: aus (Default), 1, basic: Anzeigen der AT Kommunikation und der Power Cycles, 2, extended: wie 1 und zusätzliche Statusabfragen am Modem wie z. B. SIM-Karten-Settings zu bevorzugten Providern, 3, all: wie 2 und zusätzliche Raw binary Kommunikationsdaten und geparte 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	Flussteuerung 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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WAN_FREQUENCYBANDS	Komma-separierte Liste der zu aktivierenden Bänder. Bei leerem oder nicht vorhandenem Setting wird das Default des Modems genutzt (im Modem gespeicherter Wert wird mit Default überschrieben). Bei ungültigen Eingaben oder nicht unterstützten Bändern wird ein Fehler geloggt und das Default des Modems genutzt. Es wird nicht verifiziert, ob die Bänder zu der WAN-Technologie passen. Nicht zusammenpassende Settings können dazu führen, dass das Modem nicht online geht. Der Parameter ist nur unterstützt für das Modem des MUC.easy ^{plus} 4G. Bei anderen Modems wird ein Fehler geloggt, wenn die Parameter gesetzt sind, und das WAN ohne Einschränkung der Bänder gestartet.	GSM,DCS, U1,U2,U5,U8, L1,L2,L3,L4,L5,L7,L8,L9, L10,L12,L13,L14,L17,L18, L19,L20,L21,L25,L26,L27, L28,L40,L41,L66	Default des Modems (im Modem gespeicherter Wert wird mit Default überschrieben)
WAN_FULLTIMEOUT			0
WAN_IDLETIMEOUT			0
WAN_MAXRETRY	Anzahl der Wiederholversuche für den WAN-Verbindungsaufbau (0: endlos)	0-255	0
WAN_MTU	Setzen der MTU. Ein kleinerer vom Provider verlangter Wert hat Priorität (0: inaktiv).	Ganzzahl ≥ 0	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
WAN_RECONNECTMONITOR	Modus für die Überwachung der Mobilfunkverbindung und Zwangstrennung sowie Neuaufbau der Mobilfunkverbindung	OFF, WAN_ACTIVITY, REPORT_ANY, REPORT_ALL, REPORT_SPECIFIC, PING	OFF
WAN_RECONNECTPINGHOST	Host/IP-Adresse, welche überwacht wird	String	-
WAN_RECONNECTPINGINTERVAL	Intervall, in dem ein Ping gesendet wird (in s)		1800
WAN_RECONNECTPINGTIMEOUT	Timeout für den Empfang einer Antwort (in ms)		30000
WAN_RECONNECTREPORTINSTANCE	Nummer des für eine Überwachung ausgewählten Reports. Nur aktiv, falls WAN_RECONNECTMONITOR = REPORT_SPECIFIC	1 bis Anzahl der unterstützten Reports (Ganzzahl)	1
WAN_RECONNECTTIMEOUT	Intervall, welches überwacht wird (in Sekunden). Wird in diesem kein Ping beantwortet, so wird erneut versucht, eine Verbindung herzustellen.	1800-4294967295	86400
WAN_RS485ENABLE	Aktivierung der RS-485-Schnittstelle für die WAN-Kommunikation	0, 1	0
WAN_RSSITEST			0

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WAN_STOPBITS	Stopbits für die WAN-Kommunikation	1, 2	1
WAN_TECHNOLOGY	Einstellung der gewählten Mobilfunktechnologie. Der voreingestellte Modus 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, NBIOT, 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	Regulärer Ausdruck (Regex) zum Durchsetzen einer definierten Passwortkomplexität. Standard: 10 Zeichen; davon mindestens 1 Großbuchstabe, 1 Kleinbuchstabe, 1 Zahl, 1 Sonderzeichen	Text, ohne Leerzeichen und Zeilenumbrüche	<code>^(?=.*[A-Z]+)(?=.*[0-9]+)(?=.*[a-z]+)(?=.*[^A-Za-z0-9]+).{10,}</code>
WEBCOM_PASSWORD_PATTERNMSG	Meldung beim Setzen eines Passworts unzureichender Komplexität	Text, max. 255 Zeichen	Password requires at least: 10 characters, 1 uppercase and 1 lowercase letter, 1 digit and 1 character not included in previous groups (special character)!
WEBCOM_ADMINLOGIN_SWITCHREQ		0, 1	1
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 Zwischenpeicherung empfänger 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_DECRYPTUSELINKAYERID			0
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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_RAWLOG_ENABLE	Aktivierung des Rohdaten-Loggings	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_TRANSPARENT_PORT	Netzwerk-Port für die transparente Weiterleitung via TCP oder UDP	0-65535	0
WMBUS_TRANSPARENT_RSSI	Aktivierung der Integration des RSSI-Werts im Transparentmodus	0, 1	0
WMBUS_TRANSPARENT_STARTSTOP	Aktivierung der Integration eines Start- und Stopbytes im Transparentmodus	0, 1	0
WMBUS_USE_LINKAYERID	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
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
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_TRANSPARENTSTARTSTOP	Aktivierung der Integration eines Start- und Stopbytes im Transparentmodus der wM-Bus-Schnittstelle (Kanal 2)	0, 1	0
MODBUS_TLSENABLE			0
MODBUS_CA_FILE			
MODBUS_CERT_FILE			
MODBUS_KEY_FILE			
MODBUS_INSECURE			0
MBUS_TRANSPARENT_TLSENABLE			0
MBUS_TRANSPARENT_CA_FILE			
MBUS_TRANSPARENT_CERT_FILE			
MBUS_TRANSPARENT_KEY_FILE			
MBUS_TRANSPARENT_INSECURE			0
WMBUS_TRANSPARENT_TLSENABLE			0
WMBUS_TRANSPARENT_CA_FILE			
WMBUS_TRANSPARENT_CERT_FILE			
WMBUS_TRANSPARENT_KEY_FILE			
WMBUS_TRANSPARENT_INSECURE			0
WMBUS2_TRANSPARENT_TLSENABLE			0
WMBUS2_TRANSPARENT_CA_FILE			
WMBUS2_TRANSPARENT_CERT_FILE			

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
WMBUS2_TRANSPARENT_KEY_FILE			
WMBUS2_TRANSPARENT_INSECURE			0
DLDERS_TRANSPARENT_TLSENABLE			0
DLDERS_TRANSPARENT_CA_FILE			
DLDERS_TRANSPARENT_CERT_FILE			
DLDERS_TRANSPARENT_KEY_FILE			
DLDERS_TRANSPARENT_INSECURE			0
MBUSSLVMETER_TLSENABLE			0
MBUSSLVMETER_CA_FILE			
MBUSSLVMETER_CERT_FILE			
MBUSSLVMETER_KEY_FILE			
MBUSSLVMETER_INSECURE			0
MBUSSLV2METER_TLSENABLE			0
MBUSSLV2METER_CA_FILE			
MBUSSLV2METER_CERT_FILE			
MBUSSLV2METER_KEY_FILE			
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
HTTP_AUTH_TYPE	Art der Authentication am HTTP/HTTPS-Server für Report-Typ TCP oder TLS	NONE: keine Authentication, BASIC: HTTP Basic Authentication über User und Passwort, AUTH_HEADER: der im Passwort angegebene String wird im Authorization Header versendet, womit eine Authentication über Tokens möglich ist.	NONE
MQTT_QOS	Quality of Service für MQTT-Übermittlung, Typ: Uint8	0, 1 (1 nicht unterstützt im MUC.one)	0
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
PARAM1	Nutzerspezifischer Parameter (1) für die Report-Instanz, speziell User-Format oder User-Modus		Nicht gesetzt
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			
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	Zeiteinheit für den Report	SECOND, MINUTE, HOUR, DAY, WEEK, MONTH, QUARTER, YEAR	MINUTE
CYCLE	Zykluszeit für den Report (Einheit entsprechend CYCLEMODE)		15
CYCLEDELAY	Verzögerung für den Report-Zyklus gemäss dem konfigurierten Report-Zyklus	0-4294967295	0
CYCLETIMESTAMP	Referenzzzeitpunkt (Unix Timestamp) für Report-Zyklen mit DAY, WEEK, MONTH, QUARTER, YEAR	0-4294967295	0
RANDOMDELAY	Zusätzliche zufällige Verzögerung für das Senden des Reports in Sekunden (keine Auswirkung auf den Auslesebereich). Der Wert 0 verzögert um 12,5% des Zyklus.	0-900 (max. 15 Min)	0
READOUT_FILTER	Auswahl, ob in einem zyklischen Report alle Werte, oder nur der neueste Wert, oder nur der älteste Wert aus dem Zeitraum übermittelt werden soll	ALL, NEWEST, OLDEST	ALL
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 26 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Standard
MAX_BACKLOG	Maximale Zeit in die Vergangenheit, für die Reports gesendet werden (in Sekunden). Siehe Ergänzung unter dieser Tabelle	beliebige positive Ganzzahl	0
VERIFY_STATUS	Ist der Parameter aktiviert, so wird in den Report modes TCP und TLS, wenn HTTP-Status Codes 400 oder höher empfangen werden, der Report als gescheitert markiert und wiederholt.	0, 1	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 Fehlschlägen oder Readout. Schlagen Reports dauerhaft fehl, so werden Reports, welche älter als die angegebene Zeit sind, nicht mehr wiederholt.

8.3 Zähler-Konfigurationsdatei Device_Handle.cfg

Die Datei *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 Scavorgang 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 manuellen 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, muss aktuell auf 6 gesetzt werden	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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 27 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Elternelement	Element	Beschreibung	Standard	Beispiel
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	0
meter	maxvaluecount	Begrenzung der Anzahl der Zählerwerte	0	0
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	rssi	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	-	-
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	storageenum	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=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

8.4 Vorkonfiguration der Zählerliste

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

Durch zwei Ansätze kann dies automatisiert werden.

8.4.1 Datei meter-conf-import.csv

Der erste Ansatz ist die Nutzung der Datei *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 mit Hilfe der Import-Funktion im Tab **Service** (siehe Abschnitt 4.10.2) geladen werden. Die Dateien können entweder einzeln oder als **.tar*-Archive hochgeladen 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 (in Sekunden, optional)
- Max readout values: Begrenzung der Anzahl der Zählerwerte, wenn der Zähler zusätzliche Zählerwerte liefert (optional). Sofern nicht gesetzt, wird der Parameter „Maximum value count“ aus dem Tab **Configuration** verwendet.

Hier ist ein Beispiel:

```
Interface; Serial; Encryptionkey; user label; cycle; Max readout values
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;;
```

8.4.2 Datei Device_Config.cfg

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

8.5 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	Wärme
5	Steam	Dampf
6	Warm water (30 °C..90 °C)	Warmwasser (30 °C..90 °C)
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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 28 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
14	Bus / System component	Bus-/Systemkomponente
15	Unknown medium	Unbekanntes Medium
16-19	Reserved	Reserviert
20	Calorific value	Heiz-/Brennwert
21	Hot water ($\geq 90^{\circ}\text{C}$)	Heißwasser ($\geq 90^{\circ}\text{C}$)
22	Cold water	Kaltwasser
23	Dual register (hot/cold) water	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 (Anzeigegerät)
38-39	Reserved	Reserviert
40	Waste water	Abwasser
41	Garbage	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)
55	Radio converter (meter side)	Funkumsetzer (zählerseitig)
56-255	Reserved	Reserviert

Tabelle 28: Medientypen

Folgende Tabelle enthält die vordefinierten Messstypen (Beschreibungen zum Messwert). Zusätzlich können je nach Zählerschnittstelle auch eigene textbasierte Messstypen (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

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Tabelle 29 – Fortsetzung von der vorherigen Seite

Index	Englische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
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
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	Wochenummer
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
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 Anwenderunterstützung

9.1 Browser-Cache

Der Browser-Cache kann gelöscht werden. Das Vorgehen ist abhängig vom installierten Browser. Beispiele hierfür sind:

- Tastenkombination **〈STRG+F5〉**
- Tastenkombination **〈STRG+SHIFT+F5〉**
- Bei Laptops mit Doppelbelegung der F-Tasten muss ggf. zusätzlich „Fn(kt)“ gedrückt werden, d. h. **〈STRG+SHIFT+Fn(kt)+F5〉**.
- Tastenkombination **〈STRG+R〉**
- Halten der **〈SHIFT〉**-Taste und Klicken der *Reload*-Schaltfläche im Browser.

9.2 Kontakt zum Kundendienst

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

E-Mail: support@solvimus.de
Telefon: +49 3677 7613065

Wenn Sie Ihr Anliegen per E-Mail zusenden, so fügen Sie bitte

- eine Druckversion der Webseite einschließlich der „Meter Configuration“ (siehe Abschnitt 4.11) als suchbare PDF-Datei im Querformat (falls möglich für Ihr Gerät),
- die Geräte-Konfigurationsdatei (siehe Abschnitt 4.10.2),
- einen Rohdatenlog der Zählerkommunikation (wählen Sie in Abschnitt 4.4 den **Raw log active**, und exportieren Sie in Abschnitt 4.9 mit **Log source** die Rohdaten für die betreffende(n) Schnittstelle(n); deaktivieren Sie **Raw log active** anschliessend),
- und die Log-Datei, erstellt mit der Einstellung des **Log mode Standard** oder **All**, und wenn der Fehler wiederholbar ist vorzugsweise mit der Einstellung **All** (siehe Tabelle 9)

bei, um eine möglichst rasche und effektive Bearbeitung zu ermöglichen.

- i** Beachten Sie, dass unser Support aus Ihrer Geräte-Konfigurationsdatei Passwörter auflesen kann. Ändern Sie diese direkt nach Erstellung der Konfigurationsdatei (siehe Abschnitt 4.8).

10 Vereinfachte EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt die solvimus GmbH, dass der Funkanlagentyp MUC.one der Richtlinie 2014/53/EU entspricht.

Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar:

<https://www.solvimus.de/>