

DOKUMENTATION

wM-Bus zu TCP Gateway



INNOTAS ELEKTRONIK GMBH



9 November 2017
Verfasst von: Steffen Sieber

1 Inhaltsverzeichnis

2	REVISIONSVERZEICHNIS	1
3	GERÄTEBESCHREIBUNG	2
3.1	ANWENDUNGSGEBIETE.....	2
4	FUNKTIONSBESCHREIBUNG.....	3
5	SICHERHEIT	4
6	EINSTELLMÖGLICHKEITEN.....	4
6.1	WINDOWS SETUP-TOOL	5
6.2	USB/UART- TERMINAL	6
7	INBETRIEBNAHME.....	7
8	TCP SERVER	8
8.1	EINSTELLUNGEN	9
8.2	SETUP ÜBER DEN GATEWAY-SERVER	10
8.3	STATISTIK / ID FILTERUNG	11
9	MAC- ADRESSE, MASTER-KEY UND GERÄTEPASSWORT	12

2 Revisionsverzeichnis

REVISION	DATUM	ÄNDERUNG
1.0	07. April 2016	Erstausgabe
1.01	22. April 2016	Diverse Erweiterungen und Korrekturen
1.02	15. März 2017	Beschreibung Gerätepassword
4.3.0	08. September 2017	Verschlüsselung / Filter ID/ Entf.WEB Interface
4.4.0	09. November 2017	MASTER-KEY

DOKUMENTATION

wM-Bus zu TCP Gateway

3 Gerätebeschreibung

Das wM-Bus Gateway empfängt wireless M-Bus Protokolle im T/C bzw S-Mode, filtert sie nach Bedarf, speichert sie zwischen und sendet sie über eine IP-Verbindung an einen Server. Das Gateway besitzt keine mobile Datenverbindung. Es nutzt vorhandene Netzwerke.

3.1 Anwendungsgebiete

Das Gateway eignet sich besonders für den stationären Datenempfang von wM-Bus Protokollen unter Ausnutzung vorhandener Netzwerke bzw. Internetverbindungen. Das Gateway wird einfach an ein vorhandenes Netzwerk angeschlossen. Die Stromversorgung kann über einen USB-Anschluss des Routers oder über ein handelsübliches USB-Netzteil erfolgen. Im Router sind dabei im Normalfall keine weiteren Einstellungen notwendig.



4 Funktionsbeschreibung

Die Grundfunktion des Gateways beinhaltet den Empfang von wM-Bus Protokollen und deren Weiterleitung an einen Server. Das Gateway wird an eine USB Versorgung angeschlossen und über ein Netzwerk mit dem Internet verbunden.

Um Konfigurationseinstellungen vorzunehmen, kann ein PC-USB-Port verwendet werden.

Über die dadurch angemeldete UART im PC können mittels Terminalprogramm alle Einstellungen überprüft und verändert werden. Zusätzlich werden Statusinformationen ausgegeben. Das Gerät wird im Normalfall über ein USB-Port des Netzwerkrouters versorgt. Das Gateway holt sich in der Standardeinstellung über DHCP die Netzwerkeinstellungen vom Router. Über die dem Gerät zugewiesene IP-Adresse ist das Gateway im lokalen Netzwerk zu erreichen. Mit Hilfe eines Setup-Tools können auch von dort alle wichtigen Einstellungen erfolgen. Das Gateway empfängt laufend alle im entsprechenden wM-Bus Mode sendenden Geräte, die in seinem Empfangsbereich liegen. Die Protokolle durchlaufen bei Bedarf einige Protokollfilter und werden mit einem Zeitstempel im Speicher abgelegt. Es können bis zu 250 verschiedene Geräte gespeichert werden. Es wird immer das aktuellste Protokoll gespeichert, ältere Protokolle des gleichen Geräts werden überschrieben. Es wird keine Historie gebildet! Nach Ablauf des eingestellten Intervalls nimmt das Gateway mit dem Server Verbindung auf und setzt alle gespeicherten Protokolle an den Server ab. Liegt ein Verbindungsfehler vor, wird aller 10min bis zu 20-mal erneut angewählt.

Im Anschluss an eine erfolgreiche Verbindungsaufnahme kann der Server dem Gateway ein neues Setup senden. Das Gateway speichert dieses, startet danach neu und arbeitet ab diesem Zeitpunkt mit den neuen Einstellungen. Für die aktuelle Uhrzeit wird regelmäßig ein Zeitserver kontaktiert (NTP-Server). Vor jeder Verbindungsaufnahme zum Daten-Server wird dessen Domainadresse über den eingestellten DNS-Server in eine aktuelle IP aufgelöst. Für die Signalisierung einzelner Zustände und Ereignisse sind in dem Gerät 3 Anzeige- LEDs verbaut, 1x Rot, 1x Gelb, 1x Grün. Die LED können durch das halbtransparente Gehäuse kontrolliert werden.

LED	EIN	AUS	ANZAHL	BESCHREIBUNG
ROT	Ca.50ms	Ca.150ms	50	Nach RESET über Watchdog oder Setup Kommando.
ROT	Ca.100ms	Ca.50ms	10	Netzwerkfehler wurde erkannt.
ROT	Ca.100ms	Ca.3s	-	Einer der folgenden Fehler wurde erkannt: keine Verbindung zum NTP Server, keine IP vom DHCP bekommen, kein Kontakt zum DHCP Server, kein Kontakt zum DNS Server, keine Verbindung zum Daten-Server.
GELB	Ca.100ms	Ca.100ms	1	Ein wM-Bus Protokoll wurde empfangen, hat den Filter durchlaufen und wird gespeichert.
GELB	>2s	-	1	Gateway ist noch in der Initialisierung und hat noch keine Netzwerkeinstellung oder es ist kein Kabel angeschlossen.
GRÜN	-	-	-	Verbindung zum Daten-Server wurde aufgebaut.
GRÜN	Ca.50ms	Ca.50ms	100	Rücksetzen aller Einstellungen auf Werkseinstellung.

5 Sicherheit

Das Gateway kommuniziert zum Server über AES128 verschlüsselte Daten. Für die Verschlüsselung ist ein öffentlicher Schlüssel notwendig.

Der ab Werk eingestellte MASTER-KEY lautet:

00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

Der direkte Zugang mittels Terminalprogramm über die USB Schnittstelle am Gerät ist über ein Gerätepasswort gesichert.

6 Einstellmöglichkeiten

Die Konfiguration des Gateways kann über 3 Wege erfolgen:

- über ein Windows Setup-Tool Programm über den LAN-Port des Gateways
- über ein optional angeschlossenes Terminalprogramm an der USB Schnittstelle
- über den Daten-Server bei erfolgreichem Kontakt

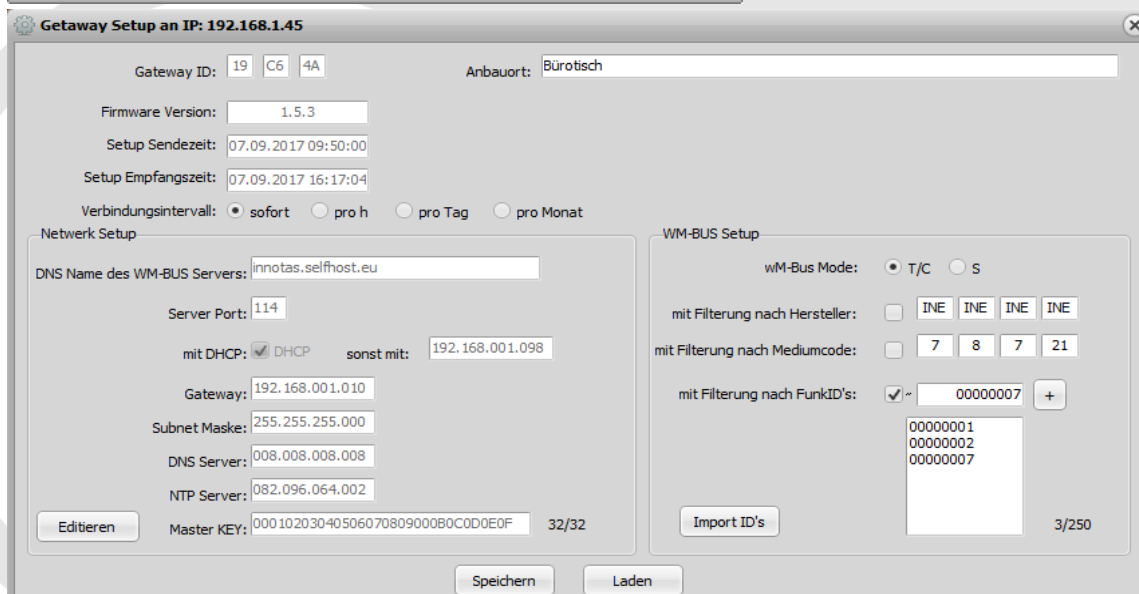
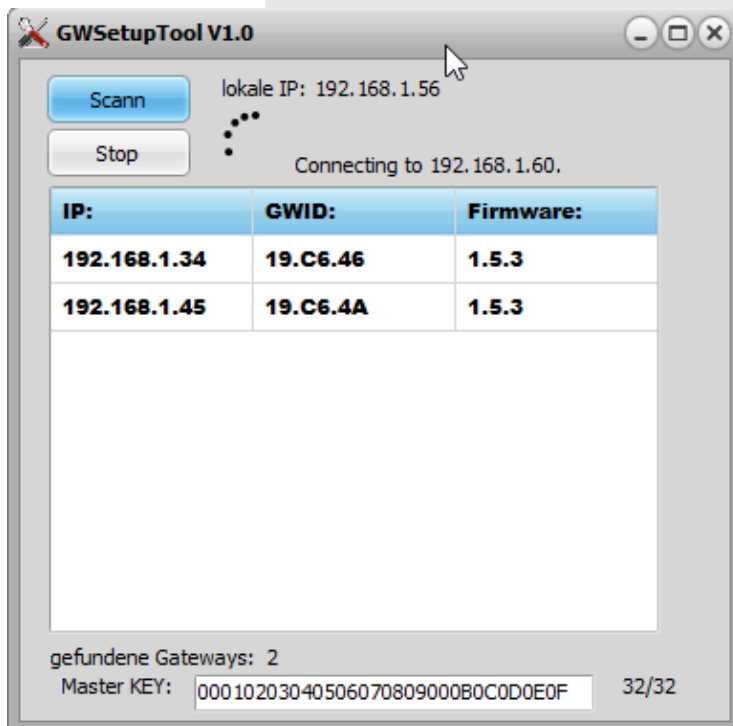
Es können die Netzwerkeinstellungen und die Regeln für den wM-Bus Empfang eingestellt werden. Die Auswahl der zu empfangender wM-Bus Protokolle kann durch Filterregeln beschränkt werden. Die Filter sind miteinander kombinierbar.

- Dabei kann nach bis zu 4 verschiedenen Medium Codes,
- bis zu 4 Herstellerkennungen und
- bis zu 250 verschiedener Geräte-IDs gefiltert werden.

Das Kommunikationsintervall legt fest, zu welchem Zeitpunkt versucht wird, Daten an den Daten-Server abzusetzen. Die Einstellung „Sofort“ bedeutet dabei, dass zeitgleich (ca. 7s) nach dem Empfang eines gültigen Protokolls versucht wird, dieses zum Server zu senden.

6.1 Windows Setup-Tool

Wird das Gateway über DHCP am Routernetzwerk angeschlossen, kann das Gateway über die vergebene IP-Adresse erreicht werden. Die IP-Adresse ist dem Anwender dabei aber nicht bekannt. Mit dem GWSetupTool kann das LAN nach allen im Netzwerksegment befindlichen Gateways gescannt werden. In der angezeigten Liste werden alle gefundenen Gateways mit ihrer ID und IP-Adresse angezeigt. Da die Daten verschlüsselt gesendet werden, benötigt man den richtigen Master-KEY. Der MASTER-KEY muß im GWSetupTool vor dem Scan richtig eingetragen werden. Der MASTER-KEY muß derselbe sein, den die Geräte verwenden.



Mit einem Doppelklick in der Liste auf das jeweilige Gateway öffnet sich das Setup-Menü und es können alle Gerätedaten außer der MAC-Adresse verändert werden. Dabei ist zu beachten, dass die individuell geänderten Netzwerkeinstellungen gültig sind.

Falsche Einstellungen können dazu führen, dass das Gateway die Netzwerkverbindung verliert und nicht mehr erreichbar ist bzw. andere Geräte im Netzwerk stört. In dem Fall muss der Fehler vor Ort korrigiert werden.

Bitte nach Änderung der Einstellungen das Speichern der neuen Daten nicht vergessen!

Nach dem Speichern wird die Einstellung in einer Datei auf dem PC gespeichert und verschlüsselt mit dem MASTER-KEY an das Gateway gesendet. Bei erfolgreichem Empfang meldet das das Gerät und startet neu. Das kann einige Sekunden dauern.

6.2 USB/UART- Terminal

Wird das Gateway an einer USB-Schnittstelle betrieben, wird am PC eine UART installiert. Der Treiber ist von der Firma FTDI und ist in den meisten Windows-Systemen vorhanden und sollte automatisch installiert werden. Andernfalls laden Sie sich den Treiber von der FTDI-Website. Über die UART Einstellungen 8,n,1, 115.200 Baud kann Kontakt mit dem Gateway aufgenommen werden. Die Kommunikation erfolgt dabei über AT Befehle gefolgt durch ein CR. Die Eingabe der Kommandozeile AT+HELP+CR bringt den folgenden Hilfetext zur Anzeige. Hier sind alle Befehle mit ihrer Funktion und Formatierung beschrieben.



```
HILFE
-----
AT+SETHWCFG=X      : Schaltet IP Vergabe über DHCP X=1 AN,X=0 AUS
AT+SETIP=X         : Feste IP bei abgeschalteter DHCP Option mit Format X=192.168.001.012
AT+SETGWIP=X       : Feste IP des Gateway bei abgeschalteter DHCP Option mit Format X=192.168.001.012
AT+SETSUB=X        : Feste Subnet mask bei abgeschalteter DHCP Option mit Format X=255.255.000
AT+SETDNS=X        : Feste IP des DNS Servers bei abgeschalteter DHCP Option mit Format X=008.008.008.008
AT+SETNTP=X        : Feste IP des NTP Servers bei abgeschalteter DHCP Option mit Format X=082.096.064.002
AT+SETSRVDNS=X     : DNS Name oder IP des Gateway Servers mit Format X=082.096.064.002 oder X=innotas.selfhost.eu
AT+SETPORT=X       : Portnummer für Serverkontakt mit Format X=0023
AT+SETTIME=hh,mm,ss : Setzen der Uhrzeit mit hh,mm,ss
AT+SETDATE=dd,mm,yy : Setzen des Datums mit dd,mm,yy
AT+GETWMBUSINFO    : Ausgabe von WM-BUS Setup Infos
AT+SAVESETUP       : Speichert alle Einstellungen und die Geraeteliste
AT+ADDFILTID=X     : Hinzufügen eine Filter ID mit Format X=00000008
AT+DEBUG=X         : DEBUG 1=AN, 0=AUS
AT+STATUS          : Ausgabe von System INFOS
AT+SETMSTKEY=X     : 32 Zeichen Master Key als HEX Zeichen zum verschlüsseln des Datenverkehrs mit dem Server
                    : mit Format X=01233BAC1FFC00123B008898DD0CE
AT+SETMODE=X       : WM-Bus Mode X=T/S , im T Mode wird auch C Mode empfangen
AT+SETINTERVALL=X  : Setzen des Verbindungsintervall zum Server mit Format X=S/H/T/M.
                    : mit S=sofort, H=stündlich, T=täglich, M=monatlich
AT+SETFILTRMC=X    : Schaltet Filterung nach Hersteller X=1 AN,X=0 AUS
AT+SETFILTRMED=X   : Schaltet Filterung nach Medium X=1 AN,X=0 AUS
AT+SETFILTIDS=X    : Schaltet Filterung nach ID's X=1 AN,X=0 AUS
AT+GETFILTIDS      : Ausgabe aller Filter ID's
AT+CLEARFILTID=X   : Löschen einer Filter ID im Format X=00000008
AT+CLEARFL         : Löscht alle Filter ID's
AT+SETDEFAULT      : Setzt alles auf Werkseinstellung
AT+SETMED=X        : Setzt fuer die Filterung 4 Mediumcodes mit Format X=007,008,021,007
AT+SETMC=X         : Setzt fuer die Filterung 4 Herstellercodes mit Format X=INE,RMC,ENG,INE
GW>
```

7 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme des Gateways sind nur wenige Handgriffe notwendig. Zum einen wird das Gateway über das mitgelieferte Ethernet-Kabel an das Netzwerk mit Internetzugang verbunden und die Stromversorgung über die USB Schnittstelle hergestellt. Das Gateway läuft automatisch an.

Das Gateway ist durch Fremdzugriff durch ein Gerätepasswort (siehe letzte Seite der Dokumentation) gesichert.

```

'\n
'\n'\nLOGIN>'\n
A9M66722'\n
LOGIN-Ok'\n
GW>

```

Die Eingabe erfolgt entweder über USB und ein Terminal-Programm

Das Gerätepassword liegt dem Gateway bei. Nach erfolgreicher Eingabe und Entsperrung bleibt das Gateway bis Mitternacht freigeschaltet.

Für eine Datenkommunikation mit einem Daten-Server benötigt das Gateway jedoch einige Änderungen der Einstellungen. Zum Ändern der Einstellungen kann entweder das Setup-Tool verwendet werden oder die AT-Kommando Schnittstelle über USB. Bei Auslieferung ist das Gateway auf DHCP voreingestellt. Das sollte in den meisten Fällen eine reibungslose Netzwerkanbindung realisieren, da dadurch das Gateway vom DHCP Server, welcher im Normalfall auf jedem Internetrouter läuft, alle notwendigen Netzwerkeinstellungen erhält. Nun müssen die Domainadresse des Daten Servers, das Port auf dem kommuniziert werden soll, das Kommunikationsintervall und natürlich die wM-Bus Einstellungen wie Funk-Mode T/C/S und die Filter an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Sind alle Einstellungen gesetzt, wird der Vorgang durch Drücken des Buttons „Speichern“ abgeschlossen und der Datensatz gesichert. Danach startet das Gateway neu. Bei fehlerfreiem Betrieb darf die rote LED nicht blinken!

Die wichtigsten Parameter, die angepasst werden müssen:

AT+SETSRVDNS=meineserveradresse.de

AT+SETSRVPORT=0114

danach mit

AT+SAVESETUPspeichern und das Gateway startet neu mit diesen Einstellungen und sendet die seine Daten an einen Server auf meineserveradresse.de auf Port 114.

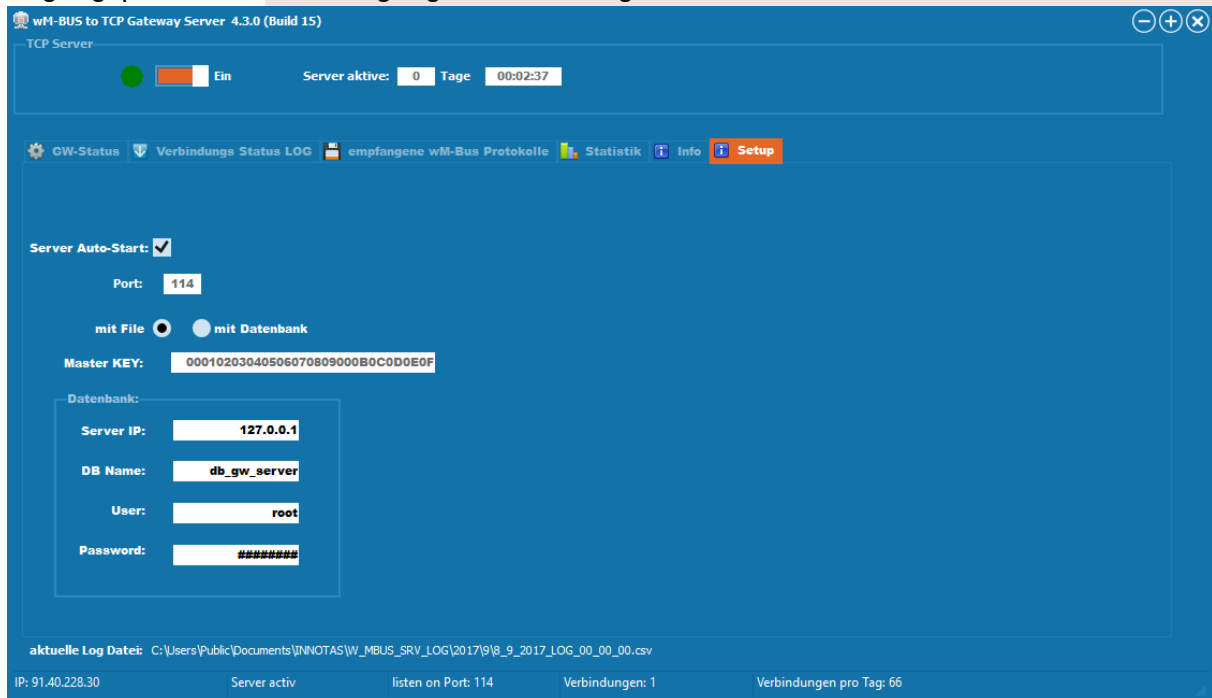
8 TCP Server

Für die Gegenstelle zum Gateway benötigt man einen Daten-Server, welcher die Daten der Gateways entgegennimmt, das Datenprotokoll dekodiert und die einzelnen wM-Bus Daten weiterverarbeitet. Zur Demonstration stellt die Firma Innotas Elektronik GmbH einen kleinen Server zur Verfügung. Der Server wird in dem Netzwerk betrieben, dessen Internetzugang über die Server-Domain im Gateway eingetragen ist. Das kann auch dasselbe lokale Netzwerk sein, in dem das oder die Gateway(s) betrieben werden. Wichtig ist, dass dem Internetrouter die Portweiterleitung mitgeteilt wird. Weiterhin ist zu beachten, dass ggf. in der Firewall des Windows-PC's eine Ausnahmeregel für das genutzte Port eingestellt wird, damit die Daten auch bis zum Daten-Server durchgereicht werden. Die empfangenen Daten werden im Server angezeigt und in einer *.csv Datei oder in einer MySQL Datenbank abgelegt.

GWID:	IP:	Verb.zeit:	Kontakte:	letzte Daten:	Status:	Firmware:
19.C6.46	91.40.228.30	08.09.2017 09:34:26	219	WMBUS Daten	SETUP ok	1.5.3
19.C6.4A	91.40.228.30	08.09.2017 09:34:24	235	WMBUS Daten	SETUP ok	1.5.3

8.1 Einstellungen

Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Servers sind einige Einstellungen notwendig. Zum Einen ist das TCP-Port zu benennen auf dem die Gateway-Daten erwartet werden und der MASTER-KEY, der zum Entschlüsseln der gesicherten Kommunikation dient einzutragen. Dieser muß derselbe sein wie der der zu empfangenen Gateways! Bei der Einstellung, die Daten in eine Datenbank zu schreiben, werden der Datenbank-Zugangspunkt und deren Zugangsdaten benötigt.



Bei der Speicherung in Dateien legt das Programm eine Ordnerstruktur in `c:\User\Public\Documents\INNOTAS\W_MBUS_SRV_LOG\Jahr\Monat\` an. Es wird jeden Tag eine neue Datei angelegt. Die empfangenen Daten von verschiedenen Gateways werden in eine Datei geschrieben. Die erste Spalte beinhaltet die Empfangszeit des Protokolls im Gateway, die zweite das wM-Bus Protokoll gehüllt in einem Startbyte 0x68 und einem Stopbyte 0x16 mit einem RSSI Wert (0x68, wM-Bus Protokoll, RSSI, 0x16). Es erfolgt keine Entschlüsselung der Daten bei verschlüsselten wM-Bus Telegrammen! Die *.csv Dateien können in das MDC-Programm der Firma Innotas Elektronik GmbH eingelesen werden und die Entschlüsselung und die Datendekodierung erfolgen. Bei der Variante mit Speicherung in eine MySQL Datenbank wird ein Verbindungslog in einer Log-Tabelle mit Namen „log“ geschrieben. Die einzelnen Daten werden in einzelne Tabellen für jedes Gateway geschrieben z.Bsp.: „rx_19_c6_4a“. Die Setup-Daten eines jeden Gateways werden in die Tabelle „setup_datan“ gespeichert.

8.2 SETUP über den Gateway-Server

In der aktuellen Version des Daten-Servers besteht die Möglichkeit, für einzelne Gateways ein Setup zu erstellen. Dieses wird dann zum Zeitpunkt einer Kontaktaufnahme des jeweiligen Gateways zum Server an das Gateway übertragen. Die Identifizierung erfolgt dabei über die Gateway-ID, die letzten 3 Byte der MAC-Adresse. Bei der Änderung der Gateway-Setupdaten ist sehr große Sorgfalt erforderlich, da ein falsches Netzwerksetup dazu führen kann, dass das Gateway den Datenserver nicht mehr erreicht. In dem Fall ist dann ein Vor-Ort-Support notwendig, um die Einstellungen über USB oder über das lokale Netzwerk im Gateway zu korrigieren.

Das Gateway sendet nach einem RESET und jede Stunde um xx:15 sein Setup an den Server.

Gateway Setups

Gateway ID: 19 C6 4A Anbauort:

Firmware Version: 1.5.3 ☐ Firmware Update, senden bei nächsten Gateway Kontakt.

Setup Sendezeit: 08.09.2017 09:14:44 ☐ Setup, senden bei nächsten Gateway Kontakt.

Setup Empfangszeit: 08.09.2017 09:14:44

Verbindungsintervall: ☒ sofort ☐ pro h ☐ pro Tag ☐ pro Monat

Network Setup

DNS Name des WM-BUS Servers: innotas.selfhost.eu

Server Port: 114

mit DHCP: ☒ DHCP sonst mit: 192.168.001.098

Gateway: 192.168.001.010

Subnet Maske: 255.255.255.000

DNS Server: 008.008.008.008

NTP Server: 082.096.064.002

Master KEY: 00010203040506070809000B0C0D0E0F 32/32

WM-BUS Setup

wM-Bus Mode: ☒ T/C ☐ S

mit Filterung nach Hersteller: ☐ INE INE INE INE

mit Filterung nach Mediumcode: ☐ 7 8 7 21

mit Filterung nach FunkID's: ☐ 00000001 +

Import ID's 0/250

Editieren Speichern Laden

8.3 Statistik / ID Filterung

Unter dem Reiter „Statistik“ sind, zugeordnet zu den einzelnen Gateways, Empfangsdaten der einzelnen wM-Bus Geräte (Menge der Protokolle, Empfangsqualität) aufgelistet. Um den Datentransfer auf die jeweiligen interessanten wM-BUS Geräte zu beschränken, ist es sinnvoll, in den Gateways die Filterung zu aktivieren. Neben einer allgemeinen Filterung nach Herstellerkennung und Medium-Kennzahl ist auch die Filterung nach einzelnen IDs möglich. Dazu ist es möglich die Geräte eine kurze Zeit ohne Datenfilterung zu betreiben um dann nach einer Auswertung der Daten im Menge und Qualität zur Erstellung einer Filterliste zu nutzen.

Verzeichnis: C:\Users\Public\Documents\INNOTAS\W_MBUS_SRV_LOG\2017\7\

Count	RadioID	Hersteller	Medium	GW: 16_F9_0E / 1	GW: 16_F9_B1 / 1	GW: 19_C6_42 / 0	GW: 19_C6_46 / 3	GW: 5D_83_2A / 1	GW: AA_BF_E6 / 0
0	88884444	INE	08	6 / -86 dbm	3 / -92 dbm		51 / -33 dbm	1 / -26 dbm	4 / -85 dbm
1	60606002	INE	08	3 / -95 dbm	1 / -97 dbm		70 / -52 dbm	4 / -48 dbm	5 / -96 dbm
2	43601399	INE	08			8 / -84 dbm	137 / -46 dbm	7 / -74 dbm	
3	30910025	INE	07	5 / -94 dbm	3 / -90 dbm		35 / -40 dbm	1 / -57 dbm	2 / -87 dbm
4	30910024	INE	07	3 / -92 dbm	2 / -91 dbm		35 / -39 dbm	1 / -37 dbm	3 / -90 dbm
5	22490008	INE	08	4 / -85 dbm			5 / -41 dbm	1 / -31 dbm	
6	00000126	INE	07	5 / -93 dbm	1 / -93 dbm		19 / -48 dbm	1 / -42 dbm	1 / -92 dbm
7	52270168	NAT	08				1 / -46 dbm		
8	30910020	INE	07				28 / -64 dbm	2 / -59 dbm	
9	31028802	TCH	80				4 / -62 dbm		
10	52370005	INE	07					1 / -57 dbm	
11	23850001	EFF	08				6 / -78 dbm		

aktuelle Log Datei: C:\Users\Public\Documents\INNOTAS\W_MBUS_SRV_LOG\2017\9\8_9_2017_LOG_00_00_00.csv

IP: 91.40.235.236 Server aktiv listen on Port: 114 Verbindungen: 1 Verbindungen pro Tag: 260

Im Reiter „Statistik“ kann der Nutzer einen auszuwertenden Tag im Kalender auswählen und das Programm zeigt in der Tabelle alle empfangenen wM-Bus Geräte an. In den Spalten der jeweiligen Gateways werden dann die Menge der empfangenen Telegramme und die mittlere Empfangsfeldstärke angezeigt. Der Nutzer kann durch Doppelklick die einzelnen

Geräte in den Gateway-Spalten markieren. Über den Button  kann der Nutzer nun automatisch für die jeweiligen Gateways Filtereinstellungen generieren lassen. Diese Einstellungen werden dem jeweiligen Gateway bei seiner nächsten Kontaktaufnahme mit dem Server übertragen.

Bei der Einstellung mit Dateien zu arbeiten, werden die jeweiligen csv-Dateien ausgewertet, während die Zusammenarbeit des Servers mit einer Datenbank eine Analyse der Daten aus der Datenbank ermöglicht.

9 MAC- Adresse, Master-Key und Gerätepasswort

Der ab Werk eingestellte MASTER-KEY lautet:

00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

