

# WLAN / MQTT Modul M8

für Messmittel und Sensoren

## Technische Dokumentation



**rAAAware**

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Dokumentationen und Software.....	3
2.1. Bestandteile.....	4
2.1.1. Model M3 (feststehend).....	4
2.1.2. Model M4 (rückseitige Montage).....	4
2.1.3. Model M5 (Messschieber).....	5
2.1.4. Modul M6 (Bügelmessschraube).....	5
3. Konfiguration.....	5
4. Servicefunktionen.....	6
5. Aktualisieren der Firmware.....	7
6. MQTT.....	7
6.1. MQTT Broker.....	8
6.2. Topics.....	8
6.2.1. Messwerte auslesen.....	8
6.2.2. Eingangswerte.....	8
6.2.3. Status und Diagnose.....	9
6.2.4. Konfigurationswerte.....	9
7. Technische Informationen.....	10
7.1. Codes der Status-LED.....	10
7.1.1. Normalbetrieb.....	10
7.1.2. Service-Betrieb.....	11
7.2. Spannungsversorgung.....	11
7.3. Stromverbrauch.....	11
7.4. Power-Management.....	12
7.4.1. Einzelmessungen.....	12
7.4.2. Serienmessungen.....	12
7.5. Messfrequenz.....	12
7.6. Technische Daten.....	13
7.6.1. Zubehör.....	13
7.7. Zertifikate.....	13
8. Sonstiges.....	14
8.1. Rechtliches.....	14
8.2. Kontaktdaten.....	14

Version 1.0.0.0 // 15.10.2021

## 1. Einleitung

Dieses Dokument liefert technische Informationen zu den WLAN Funkmodulen M8 der Firma rAAaware.

Die Funkmodule der Serie M8 sind die Nachfolger der Baureihe M4.

Gegenüber der vorhergehenden Baureihe bietet diese Baureihe einige Vorteile:

Es wird nicht mehr zwischen einem Konfigurationsmodus und einem Betriebsmodus unterschieden. Die Module können im Betrieb neu konfiguriert werden.

Weiter sind zusätzliche neue Protokolle implementiert:

Zugriff über HTTP und HTTPS (SSL/TLS).

WebSockets Protokoll (WS und WSS).

MQTT und REST-API (konfigurierbar).

Die Schnittstellen auf Sensorik- oder Messgeräteseite ist nicht mehr auf Digimatic beschränkt sondern bedient auch andere Messgeräte mit paralleler oder serieller Datenübertragung.

## 2. Dokumentationen und Software

Die in diesem Dokument genannten Programme und Dokumentationen können direkt von unserem Server geladen werden:

### Modul Dokumentationen

[https://dl.raaaware.de/messuhr/WLAN\\_Modul\\_M8\\_Doku\\_Benutzer.pdf](https://dl.raaaware.de/messuhr/WLAN_Modul_M8_Doku_Benutzer.pdf)

[https://dl.raaaware.de/messuhr/WLAN\\_Modul\\_M8\\_Doku\\_Technik.pdf](https://dl.raaaware.de/messuhr/WLAN_Modul_M8_Doku_Technik.pdf)

### MQTT Tool MQTT.fx

<https://mqttfx.jensd.de>

### MQTT Broker Mosquitto

<https://mosquitto.org>

### Infos und Links zu MQTT

<https://mqtt.org>

### Firmware Update Tool

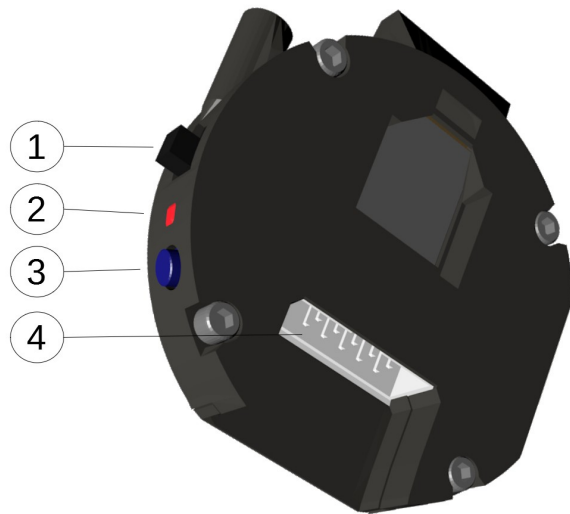
[https://www.espressif.com/sites/default/files/tools/flash\\_download\\_tool\\_3.9.0\\_0.zip](https://www.espressif.com/sites/default/files/tools/flash_download_tool_3.9.0_0.zip)

<https://www.espressif.com/en/support/download/other-tools>

## 2.1. Bestandteile

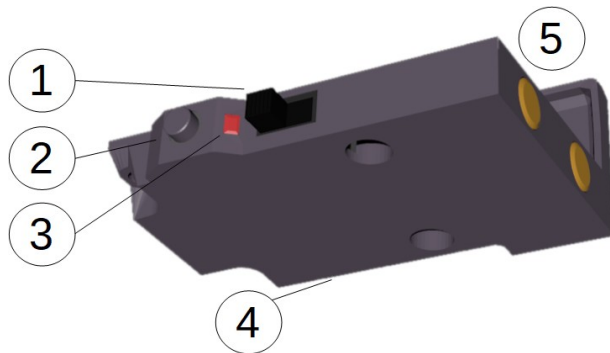
### 2.1.1. Model M8-1 (rückseitige Montage)

1. Hauptschalter (Schiebeschalter)
2. Status LED
3. Multifunktionstaste
4. Modul-Steckanschluss



### 2.1.2. Model M8-5 (Messschieber)

1. Hauptschalter (Schiebeschalter)
2. Multifunktionstaste
3. Status LED
4. Service-Steckanschluss
5. Ladekontakte



### 2.1.3. Modul M8-6 (Bügelmessschraube)

Die Komponenten entsprechen denen des Messschiebers. Ein Service-Steckanschluss ist beim Modul für die Bügelmessschraube nicht vorhanden.



### 3. Inbetriebnahme

Wenn das Modul noch nicht konfiguriert ist öffnet es einen eigenen WLAN Access-Point. Der Accesspoint-Name lautet "rAAAre\_nnnn" wobei nnnn die MAC-Adresse des Moduls ist. Optional kann der Prefix "rAAAre" auch durch einen kundenspezifischen Text ersetzt sein. Ein Rechner kann sich nun mit diesem Accesspoint verbinden.

Nach der erfolgreichen Verbindung mit dem WLAN kann in einem Web-Browser die IP Adresse des Moduls eingegeben werden.

Diese lautet immer "192.168.33.1".

Die Verbindung kann über http:// oder https:// erfolgen.  
Im Browser wird in der Adressleiste also zunächst

**http://192.168.33.1**

eingegeben.

Daraufhin sollte die Konfigurationsseite des Moduls angezeigt werden.

Hier können verschiedene Konfigurationseinstellungen eingegeben werden.

<b>Konfiguration</b>	<b>Beschreibung</b>
Provide own accesspoint	Ist dies Option angewählt wird das Modul im Accesspoint (AP) Modus betrieben. Ist diese Option nicht angewählt verbindet sich das Modul mit einem Accesspoint. Die Verbindungsparameter des verwendeten WLAN können dann eingegeben werden.
SSL only	Ist diese Option aktiviert kann nur über SSL Verbindungen auf das Modul zugegriffen werden. Ansonsten sind auch Zugriffe über unverschlüsselte Verbindungen möglich.
Display off after	Zeit in Sekunden, nachdem ein angeschlossenes oder eingebautes Display abgeschaltet wird wenn keine Messung vorgenommen wurde und keine Aktion durchgeführt wurde.
Power off after	Zeit in Sekunden bis sich das Modul abschaltet wenn keine Messung vorgenommen wurde und keine Aktion durchgeführt wurde.

Die Konfiguration wird mit klick auf "Save" übernommen.

Bei der Erstkonfiguration oder wenn keine gültige Konfiguration vorhanden ist wird die neue Konfiguration direkt übernommen. Wenn eine bestehende Konfiguration überschrieben werden soll muss diese erst an dem Modul bestätigt oder freigeschaltet werden.

#### 3.1. Bestätigen der Konfiguration

Zum Freischalten der Konfiguration wird der Taster am Modul 2 mal kurz und dann ein mal sehr lange (>6 sek) gedrückt. Nun wird die Konfiguration übernommen bzw. die Konfiguration ist für 60 Sekunden freigeschaltet.

Der Vorgang wird auf einem angeschlossenen Display visualisiert.

Nach erfolgreicher Konfiguration muss das Gerät neu ein-/ausgeschaltet werden und die Konfiguration zu übernehmen.

#### 4. Servicefunktionen

Über die Taste am Modul wird normalerweise eine Messung ausgelöst und per WLAN übertragen. Weiter können über diese Taste Sonderaufgaben an dem WLAN-Messmodul vorgenommen werden.

Die einfachste Bedienung erfolgt mit einem angeschlossenen oder eingebauten Display. Bei jedem Druck auf die Taste wird in den nächsten Menüpunkt gewechselt. Ist zu der angezeigten Information eine Funktion hinterlegt, kann diese Funktion ausgeführt werden in dem die Taste für über 6 Sekunden gedrückt wird. Ein kurzes Drücken der Taste schaltet zur nächsten Information oder Funktion weiter. Nach der letzten Funktion wird wieder mit der ersten Funktion begonnen.

Wenn für über 2 Sekunden keine Taste gedrückt wird geht die Funktionswahl wieder in den Ausgangszustand über.

Nr.	angezeigte Information (bei Display-Anschluss)	Beschreibung
1		Aktuelle Werte/Messwert wird gesendet.
2	2 - Spannung 3,22 Volt	Aktuelle Versorgungsspannung und Freischalten Konfiguration über HTTP.
3	3 - IP 192.168.1.201	Aktuelle lokale IP Adresse (DHCP oder statisch).
4	4 - ID 23AB459000889933	Geräte-ID (MAC-Adresse).
5	5 - Sleep Timer: 60 sek.	Aktuell eingestellte Standby-Zeit.
6		
7	7 - Neu starten	Modul neu starten (Reset).
8	8 - SSID: planet_earth	WLAN SSID
9		
10	10 - MQ=192.168.1.222	MQTT Broker IP

Besitzt das Modul kein eingebautes Display oder ist kein externes Display an das Modul angeschlossen kann trotzdem mit der Servicetaste eine gewünschte Funktion aktiviert werden.

Zum Freischalten des Konfigurationsmodus wird hierzu die Servicetaste einfach 2x kurz und dann 1x lang (>6 sek) gedrückt. Am darauf folgenden Blinkcode und an dem nun vorhandenen neuen WLAN-Accesspoint wird erkannt, dass sich das Modul im Konfigurationsmodus befindet.

## 5. WebSocket Schnittstelle

Zum Betrieb der WebSockets schnittstelle implementiert das Modul einen HTTP/HTTPS Server mit unterstützung des WebSockets Protokoll.

Diese URLs sind implementiert:

URL	Beschreibung
/	Konfigurationsseite anzeigen und ändern.
/post_config	Info aktuelle Konfiguration. [1]
/reset_device	Veranlasst einen Neustart des Moduls. [1]
/default_config	Lädt die Vorgabe-Konfiguration. [1]
/dev1	WebSocket Adresse

[1] nur bei freigeschalteter Konfiguration möglich.

## 6. WebSocket API

Der WebSocket Server empfängt auf der WebSocket Adresse (/dev1) Anfrage im JSON Format. Das erwartete JSON ist ein Objekt mit mindestens dem Attribut "cmd", welches den auszuführenden Befehl beschreibt.

cmd Wert	Funktion
meas	Fordert einen oder mehrere Messwerte an.
info	Liefert Informationen zum Modul.
config	Setzt Konfigurationen.

Attribute für alle Befehle

Attribute	Wert
client	Client, welcher die Anfrage sendet. Nur informativ.

### 6.1. Anfordern von Messwerten

Der Client fordert eine Messung mit einer "meas" Anfrage an.

Zusätzliche Attribute für cmd "meas"

Attribute	Wert
rep_cnt	Anzahl der durchzuführenden Messungen.
rep_ms	Pause zwischen den Messungen in millisekunden. Mahr Messuhren: Minimaler Wert sind 200 ms.

Der Server sendet dann die in der Anzahl "rep\_cnt" gegebenen Pakete im angegebenen Interval zurück.

Wenn kein Wert ermittelt werden konnte wird anstatt dem Attribut "value" das Attribut "error" mit dem Fehlertext gesetzt.

Attribute	Wert
value	Gemessener Wert
error	Fehlertext, aktuell nur "timeout"
millis	Zeitstempel des Moduls in Millisekunden

Beispiel:

Client:

```
{"client":"","cmd":"meas","rep_cnt":3,"rep_ms":1000}
```

Server:

```
{"value":"-3.3780","millis":176086}
```

```
{"value":"-3.3790","millis":177088}
```

```
{"error":"timeout","millis":181022}
```

## 6.2. Abrufen von Informationen

Der Server sendet auf den Befehl "info" die Informationen in einem JSON zurück.

Gesendete Werte für den Befehl "info"

Attribute	Wert	Beispiel
cmd	"info"	
firmware	Aktuelle Firmware des Moduls	2.0.0
mac	MAC Adresse des Funkmoduls	B4E62DC05B11
wifimode	"AP" oder "client"	
ip	IP Adresse des Moduls	192.168.1.119
ssid	Aktuelle SSID	planet_earth
sleep_info	Info zu "Power off" als Klartext "20min 13sek"	20min 34sec
sleep_sec	Info zu "Power off" in Sekunden.	1234
ubatt_info	Info zur Versorgungsspannung als Klartext.	3.40V (67%)
ubatt_mv	Versorgungsspannung in Millivolt.	3404
uptime_sec	Aktuelle Betriebszeit des Moduls in Sekunden.	5677

Beispiel:

Anfrage des Clients:

```
{"cmd":"info"}
```

Antwort des Servers:

```
{
  "cmd":"info",
  "firmware":"2.0.0",
  "mac":"B4E62DC05B11",
  "wifimode":"client",
  "ip":"192.168.1.119",
```



```

    "ssid":"planet_earth",
    "sleep_info":"20min 39sec",
    "sleep_sec":1239,
    "ubatt_info":"3.41V (67%)",
    "ubatt_mv":3406,
    "uptime_sec":617
}

```

### 6.3. Durchführen von Konfigurationen

Attribute für den Befehl `cmd="config"`:

Attribute	Wert
<code>sleep_sec</code>	Zeitdauer für "Power off" in Sekunden.
<code>display_text</code>	Anzuzeigender Text auf dem Display

Beispiel:

```

{
  "cmd":"config",
  "sleep_sec":13698,
  "display_text":"MESSAGE"
}

```

Die Werte werden übernommen. Es wird kein Ergebnis an die Clients zurückgesendet.

### 6.4. Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgungen der Module sind abhängig von der Bauart unterschiedlich. Beachten Sie die auf dem Modul angegebenen Hinweise.

Grundsätzlich gilt:

Wenn das Modul mit einem USB Anschluss versehen ist beträgt die Versorgungsspannung 5 Volt.

Für Modul M5 und M6: Das Modul darf nur über die mitgelieferte Ladestation mit Spannung versorgt werden. Die Ladespannung beträgt hier direkt 4.2V. Der Ladestrom ist je nach verbautem Lilon-Akko auf den idealen Wert begrenzt (100mA...250mA).

Für Modul M3 mit MCX Stecker: Die Ladespannung beträgt hier normalerweise 3.3V.

Die interne Spannungsversorgung beträgt 3.3V für das Modul und 1.5V oder 3V für die Messuhr, den Messschieber oder die Messschraube.

Der Hauptschalter trennt nur das Modul von der Spannungsquelle. Die Stromversorgung des Handmessmittels wird immer aufrechterhalten, damit der gesetzte Nullpunkt am Messgerät erhalten bleibt.

Weder die Module noch die Ladestationen beinhalten eine interne Absicherung bei Kurzschluss oder anderweitigem Defekt. Eine Absicherung der Module muss durch die externe Stromversorgung sichergestellt werden. Dies kann bei einer kundenseitigen Stromversorgung durch eine Trennsicherung oder durch ein kurzschlussfestes Netzteil mit

Strombegrenzung erreicht werden.

## 6.5. Stromverbrauch

Der Stromverbrauch des IoT Moduls beträgt im aktiven Betrieb ca. 100mA Strom bei 3.3 Volt Spannung.

Direkt während der sehr kurzen Sendephase des Messwerts kann der Stromverbrauch kurz auf bis zu 250mA ansteigen.

Bei fortlaufender Messung und Übertragung alle 10 sek. wird ein mittlerer Stromverbrauch von 110mA ermittelt.

Bei ununterbrochener Messung mit Übertragung des Messwerte wird ein 1000mA Akku somit ca. 9 Stunden die erforderliche Leistung bereitstellen.

Wenn im praktischen Betrieb nicht kontinuierlich gemessen wird verlängert sich die Akku-Laufzeit entsprechend:

Wenn z.B. alle 10 min. eine Messung über eine Minute durchgeführt wird ist von einer ca. 10 mal längeren Akku-Betriebszeit auszugehen. Eine volle Akku-Ladung sollte also für ca. 90 Stunden genügend Energie liefern.

## 6.6. Power-Management

Nach einer konfigurierbaren Zeit wechselt das Modul in den Standby-Betrieb (Auto-Power-Off).

Der Stromverbrauch im StandBy Modus ist mit weniger als 1 mA fast vernachlässigbar.

Für eine z.B. längere Lagerung des Moduls sollte die Stromversorgung über den Hauptschalter am Akku-Modul vollständig getrennt werden.

Um das Modul wieder zu aktivieren wird es kurz aus- und eingeschaltet.

Um einen reibungslosen Betrieb zu ermöglichen sollte eine durchdachte Strategie verfolgt werden, wie der Stromverbrauch des Moduls kontrolliert wird. Diese kann abhängig von der geforderten Messaufgabe unterschiedlich sein.

### 6.6.1. Einzelmessungen

Für Einzelmessungen empfiehlt es sich, das WLAN-Modul direkt vor der Messung einzuschalten, dann die Messung durchzuführen um anschliessend das Modul wieder auszuschalten. Eine kurz konfigurierte Standby-Zeit von z.B. 60 Sekunden sorgt dafür, dass das Modul in den Stromsparbetrieb geht sofern das Ausschalten vergessen wird.

### 6.6.2. Serienmessungen

Für Serienmessungen kann es erforderlich sein, das Messmittel über einen längeren Zeitraum eingeschaltet zu lassen. Hier ist es dann vor allem bei den Modulen mit kleinem Akku notwendig das Handmessmittel in den Messpausen in der Ladestation oder der Ladeschale abzulegen damit es für die nächsten Messungen genügend Energie zur Verfügung hat.

### 6.6.3. Komplexe Messaufgaben

Für komplexe softwaregesteuerte Messaufgaben lässt sich das Power-Management über MQTT oder die WebSocket API steuern. Es lässt sich sowohl die Standby-Zeit verändern

als auch feststellen, ob das Modul aktuell eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Weiter lässt sich der Batteriestatus des Moduls abfragen, so dass einfach eine Meldung am Bildschirm angezeigt werden kann, sollte der Ladezustand unter einen eingestellten Wert fallen.

## 6.7. Messfrequenz

Mit der Standard-Firmware dauert ein Messintervall ca. 200 ms. Die minimale Zeit für den MQTT-Topic "intervalms/set" sollte also 200 ms nicht unterschreiten. Wird der Wert unterschritten werden die Werte schneller abgerufen, es ist jedoch nicht sichergestellt, dass die Werte auch tatsächlich schneller übertragen werden. Wird in einer Messanwendung eine schnellere Messdatenübertragung benötigt kann mit einer speziellen Firmware auch eine sehr hohe Messfrequenz umgesetzt werden. Zudem kann der synchronisierte Zeitstempel der Messung als zusätzliches Topic übertragen werden. Darüber wäre es dann auch möglich Messwerte zu interpolieren um eine Quasi-Echtzeit Messung durchzuführen.

## 6.8. Technische Daten

	M3	M4	M5	M6	Einheit
Maße (BxHxT)	61x50x44	55x52x9,5	36x20x51	27x27x30	mm
Gewicht	55	30	30	35	g
Temperaturbereich	0 - 50				°C
Versorgungsspannung	5 (Sonderversionen möglich)				V
Stromaufnahme Standby	<1				mA
Stromaufnahme Messen	100				mA
Stromaufnahme Senden	250				mA
Akku Kapazität	650	650	80	80	mAh
WLAN Frequenz	2.4 (IEEE802.11b/g/n; Kanäle 1-14)				GHz
WLAN Sicherheit	WPA2-PSK				
Messintervall	50 - 60.000				ms
Display	OLED, 128 x 32		-	-	pixel

### 6.8.1. Zubehör

#### M4 Akkupack

		Einheit
Maße (BxHxT)	47 x 38 x 20	mm
Gewicht	24	g
Temperaturbereich	0 - 50	°C
Spannung	4.2 V - 2.8 V	V
Leistung	650 o. 700	mAh

## 6.9. Zertifikate

Der eingesetzte Microcontroller mit dem zugehörigen WLAN Funkmodul besitzt CE Zeichen und erfüllt die Anforderungen in Bezug auf Sicherheit, Gesundheit, EMC (Elektromagnetische Verträglichkeit) und Funkstandards.

Die eingehaltenen Standards entsprechen den EN Standards EN60950: 2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013. EN62311: 2008. EN301 489-1 V1.9.2 (2011-09). EN301 489-17 V2.2.1 (2012-09). EN200 328 V1.8.1 (2012-06).

Das Modul erfüllt die FCC Standards und ist geprüft unter FCC ID: 2AC7ZESP32.

## 7. Sonstiges

### 7.1. Rechtliches

Alle Angaben wurden nach bestem Wissen gemacht. Wir übernehmen jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit der Daten. MituToyo und Digimatic sind vermutlich eingetragene Warenzeichen von MituToyo. Wir verwenden diese Bezeichnungen hier zur Erklärung des IoT Moduls (der Hardware und Software) und stehen in keiner Verbindung zu MituToyo.

### 7.2. Kontaktdaten

rAAAware GmbH  
Steigerweg 49  
69115 Heidelberg  
info@raaaware.de