

6 Modbus

Im Menüpunkt „Modbus“ kann man Modbus aktivieren. Je nach Gebäudeleitsystem unterscheidet man zwischen „Modbus TCP“ und „Modbus RTU“. Modbus TCP wird via LAN-Kabel an das Netz, Modbus RTU wird via RS485 am RCG X angeschlossen.

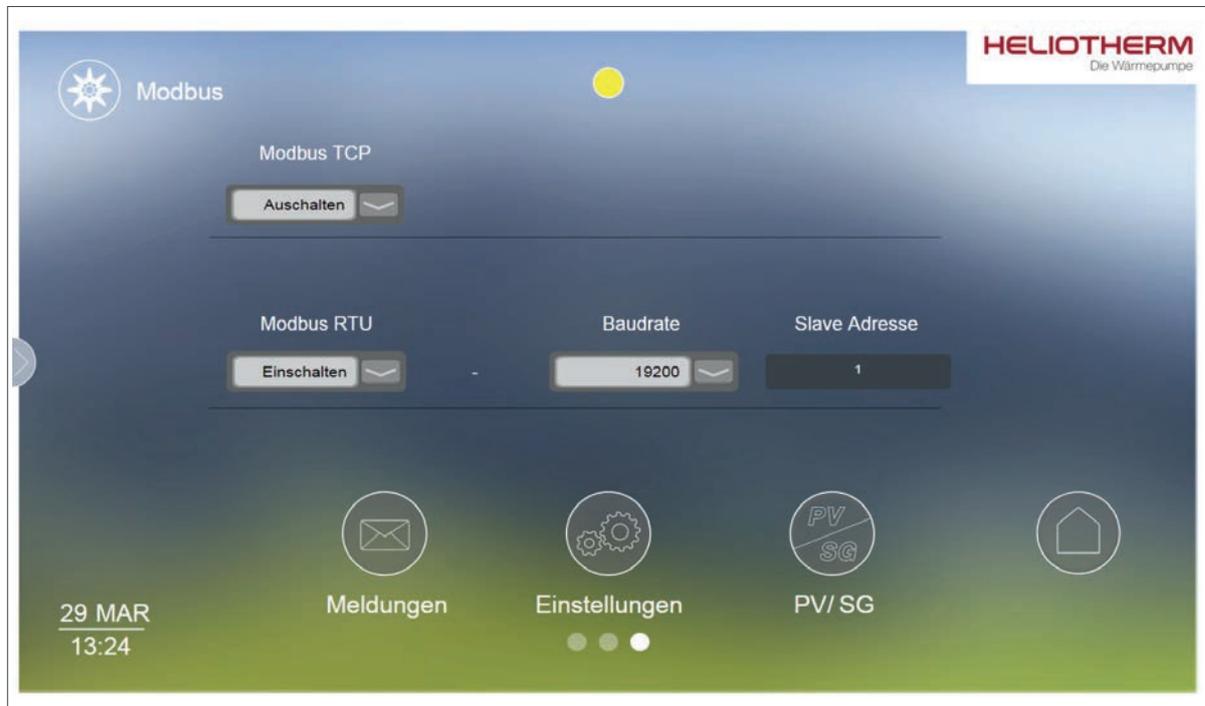


Abb. 11: Modbus RTU



Abb. 12: Modbus TCP

6.1 Nutzung des Modbus-Protokolls im RCG X

Im Folgenden werden alle notwendigen Schritte erklärt, um über das standardisierte Modbus-Protokoll (s. auch: <http://modbus.org/tech.php>) eine Heliotherm Wärmepumpe via RCG X zu steuern bzw. Betriebsdaten auszulesen.

6.2 Allgemeine Beschreibung

Voraussetzungen

Das Dokument richtet sich an Personen die mit der Spezifikation und dem Betrieb des Modbus-Protokolls vertraut sind (z.B. Systemintegratoren). Da über Modbus auch die komplette Steuerung der Wärmepumpe möglich ist, wird entsprechendes hydraulisches bzw. regeltechnisches Wissen zum Betrieb von Wärmepumpen zwingend vorausgesetzt!

Durch die Steuerung der Wärmepumpe via Modbus wird in einem gewissen Maße die Eigenintelligenz der Wärmepumpe „überschrieben“. Somit obliegt dem Integrator die Verantwortung einen problemlosen Betrieb zu gewährleisten!

Auf Kundenseite muss entsprechende Hard und Software für die Modbus- Kommunikation existieren. z.B. eine SPS mit Ethernet für Modbus TCP oder RS485 für Modbus RTU.
Heliotherm Wärmepumpe mit Softwareversion $\geq 3.0.37$ und RCG X mit Softwareversion $\geq 1.0.2.3$

6.3 Anschluss und Einstellung

Kommunikationsform

Das RCG X stellt folgende zwei Kommunikationsformen für Modbus zur Verfügung:

- **Modbus TCP** -> Zur Kommunikation von Modbus über Ethernet
- **Modbus RTU** -> Zur Kommunikation von Modbus über die serielle RS485 - Schnittstelle

RS485 Kommunikationsparameter:

Parität: N

Datenbits: 8

Stopbits: 1

Achtung, es darf nur jeweils eine der beiden Kommunikationsformen benutzt bzw. aktiviert werden!

Anschluss

Je nach Kommunikationsform bitte die Serielle- oder die Netzwerkschnittstelle anschließen:



- ① **RS-485** Schnittstelle für Modbus-Kommunikation
Pin-Belegung von links nach rechts:
1. **A** (+)
2. **B** (-)
3. **Gnd** (Ground)
- ② Verbindung zu WEB-Regler
- ③ Ethernet für Modbus TCP
- ④ Endwiderstände 120 Ohm für serielle RS-485 Schnittstelle.
Bitte beide auf ON stellen

Einstellung im RCG X

Über das Webinterface des RCG X (Servicebereich --> Grundbed. --> Modbus) kann über die Drop-Down-Menüs Modbus TCP bzw. RTU aktiviert werden. Nach der Modbuseinstellungen muss das RCG X neugestartet werden.

Anmeldung Servicebereich:

Benutzername: admin

Passwort: superuser

6.4 Kommunikation

Das Remote Control Gateway X fungiert prinzipiell immer als Modbus Slave. Eine Baudrate von 19200 Bit/s wird empfohlen. (bei Modbus RTU Verwendung).

Generell empfehlen wir ein Modbus - Timeout von ≥ 10 Sekunden.

Lesezugriff

Etwas weiter hinten befindet sich die Liste der auszulesenden Register. Diese können mit dem Funktionscode **04** (Read Input Registers) oder **03** (Read Holding Registers) ausgelesen werden.

Bei Verbindungsproblemen mit Modbus RTU ist dafür Sorge zu tragen, dass das Abfrageintervall pro Register/Wert erhöht wird (z.B. auf 500ms pro Register/Wert). Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Server / Master einen Re-Connect mit dem RCG X initialisieren.

Schreibzugriff

Über den Schreibzugriff kann die Wärmepumpe gesteuert werden. Etwas weiter hinten befindet sich die Liste der zu schreibenden Register. Diese können mit dem Funktionscode **06** (Write Single Register) beschrieben oder mit dem Funktionscode **03** (Read Holding Registers) gelesen werden.

Bei einem Verbindungsabbruch muss der Modbus-Server / Master einen Re-Connect mit dem RCG X initialisieren. Die Register sollten prinzipiell zyklisch, aber nicht schneller als in einem 5 Sekunden- Intervall beschrieben werden.

Zur übergeordneten Steuerung gibt es drei empfohlene Anforderungsprofile:

Anforderungsprofil 1 - Einfache Wärmepumpen-Anforderung

Das Verhalten dieser Anforderung ist abhängig von dem Parameter Puffertyp in den WNA- Einstellungen.

- Ist der Puffertyp „Ohne Puffer“ ausgewählt:
Die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Rücklauf- Solltemperatur an/ abgefordert. Ist die über Modbus gesendete Rücklauf- Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Hysterese) kleiner als die gemessene Rücklauf- Solltemperatur der Wärmepumpe wird die Wärmepumpe abgefordert. Ist die Rücklauf- Solltemperatur größer als die gemessene, wird die Wärmepumpe angefordert.
- Ist der Puffertyp „HKR Puffer“ ausgewählt:
Die Wärmepumpe wird in diesem Fall über eine Vorgabe der Puffer- Solltemperatur an/ abgefordert. Ist die über Modbus gesendete Puffer- Solltemperatur (unter Berücksichtigung der Hysterese) kleiner als die gemessene Puffertemperatur (oder über Modbus geschriebene Puffertemperatur), wird die Wärmepumpe abgefordert. Ist die Puffer- Solltemperatur größer als die gemessene (oder über Modbus geschriebene), wird die Wärmepumpe angefordert.

Die Hysterese ist bei beiden Einstellmöglichkeiten die selbe und kann am Webregler unter:
Hauptmenü -> Heizkries -> Parameter ->
Hys. bei 18°C
Hys. bei -15°C
eingestellt werden.

Möchte man die Wärmepumpe blockieren so, dass sie nicht durch eine eigene Anforderung beginnt zu heizen, ist das mit den Registern 149 und 150 EVU- Freigabe möglich.

Sehr wichtig ist, dass die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über den Webregler erfolgt, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist.

Der Außentemperaturfühler muss an die Wärmepumpe angeschlossen sein oder über Modbus gesendet werden.

☑ Anforderungsprofil 3 - Vorgabe der elektrischen Aufnahmeleistung der Wärmepumpe

Mit diesem Anforderungsprofil wird erreicht, dass die Wärmepumpe eine bestimmte, gewünschte elektrische Leistung aufnimmt. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn man einen elektrischen PV- Überschuss hat und man möchte ihn mit der Wärmepumpe in thermische Energie umwandeln. In diesem Fall wird über das Register 125 der Wärmepumpe eine Soll- Aufnahmeleistung gesendet. Die Wärmepumpe regelt dann mit der Verdichterdrehzahl soweit nach oben bzw. nach unten, bis der Sollwert erreicht wird. Bis die Wärmepumpe auf den Sollwert eingeregelt ist kann es allerdings bis zu einigen Minuten dauern. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Wärmepumpe während der Vorregelzeit (abhängig vom Wärmepumpentyp normalerweise zwischen 2 und 10 Minuten) keine Verdichterdrehzahl verändert und dadurch auch noch nicht auf den Sollwert regeln kann.

Möchte man die Wärmepumpe blockieren so, dass sie nicht durch eine eigene Anforderung beginnt zu heizen, ist das mit den Registern 149 und 150 EVU- Freigabe möglich.

Es ist natürlich auch wieder möglich „Anforderungsprofil 1“ und „Anforderungsprofil 3“ zu kombinieren. Das heißt, man sendet der Wärmepumpe mit den Registern 102, 103 (Rücklaufsoll. /Speichersolltemperatur) eine An/ Abforderung und gibt über Register 125 die Aufnahmeleistung vor.

Sehr wichtig ist, dass die Ansteuerung der Energiequellenpumpe sowie der Heizkreispumpe über den Webregler erfolgen, damit ein Durchfluss auf beiden Seiten immer gewährleistet ist.

| | |
|-------------------------------|---|
| im RCG X Webinterface | Menüpunkt „Photovoltaik“ > PV-Auswahl auf > MODBUS (TCP oder RTU) Menüpunkt „Photovoltaik“: Grundeinstellungen müssen parametrieren werden! |
| im Webregler (Display) | Hauptmenü > „WNA“ > FU Extern auf > ON Warmwasser > WW Bereitung > Parameter > WW Max auf „53“ Heizkreis > Parameter > Offset auf „3“; Mischer 1&2 > Parameter > Offset auf „3“ |

6.5 Übersicht über alle Modbus-Register

6.5.1 Lesezugriff

| Modbus Register | Function Code (dezimal) | Format | Bezeichnung | Bereich Bemerkung | Web-Regler ID |
|-----------------|-------------------------|--------|---|--|---------------|
| 10 | 04 | INT16 | Temp. Außen | Einheit in 0,1°C | MP 0 |
| 11 | 04 | INT16 | Temp. Brauchwasser | Einheit in 0,1°C | MP 2 |
| 12 | 04 | INT16 | Temp. Vorlauf | Einheit in 0,1°C | MP 3 |
| 13 | 04 | INT16 | Temp. Ruecklauf | Einheit in 0,1°C | MP 4 |
| 14 | 04 | INT16 | Temp. Pufferspeicher | Einheit in 0,1°C | MP 5 |
| 15 | 04 | INT16 | Temp. EQ_Eintritt | Einheit in 0,1°C | MP 6 |
| 16 | 04 | INT16 | Temp. EQ_Austritt | Einheit in 0,1°C | MP 7 |
| 17 | 04 | INT16 | Temp. Sauggas | Einheit in 0,1°C | MP 9 |
| 18 | 04 | INT16 | Temp. Verdampfung | Einheit in 0,1°C | MP 12 |
| 19 | 04 | INT16 | Temp. Kondensation | Einheit in 0,1°C | MP 13 |
| 20 | 04 | INT16 | Temp. Heißgas | Einheit in 0,1°C | MP 15 |
| 21 | 04 | INT16 | Niederdruck | Einheit in 0,1 bar | MP 20 |
| 22 | 04 | INT16 | Hochdruck | Einheit in 0,1 bar | MP 21 |
| 23 | 04 | INT16 | Heizkreispumpe läuft | ja, wenn < > 0 | MP 22 |
| 24 | 04 | INT16 | Pufferladepumpe läuft | ja, wenn < > 0 | MP 23 |
| 25 | 04 | INT16 | Wärmepumpe läuft | ja, wenn < > 0 | MP 30 |
| 26 | 04 | INT16 | Stoerung | wenn < > 0 | MP 31 |
| 27 | 04 | INT16 | Vierwegeventil | Abtau / Rever- sieblerbetrieb, wenn < > 0 | MP 32 |
| 28 | 04 | INT16 | Durchfluss: | Einheit in 0,1 l/min | MP 85 |
| 29 | 04 | INT16 | Verdichterderhzahl | Einheit in ‰ | MP 90 |
| 30 | 04 | INT16 | COP | Faktor 0,1 | MP 92 |
| 31 | 04 | INT16 | Frischwassertemperatur | Einheit in 0,1°C | MP 11 |
| 32 | 04 | INT16 | EVU Freigabe | wenn < > 0 | MP 37 |
| 33 | 04 | INT16 | Verzögerte Außentemperatur | Einheit in 0,1°C | MP 1 |
| 34 | 04 | INT16 | Rücklaufsoll. / Speichersolltemperatur (abhängig von den WNA - Einstellungen) | Einheit in 0,1°C | MP 57 |
| 35 | 04 | INT16 | MKR1 VL Solltemperatur | Einheit in 0,1°C | MP 66 |
| 36 | 04 | INT16 | MKR2 VL Solltemperatur | Einheit in 0,1°C | MP 72 |
| 37 | 04 | INT16 | Energiequellenpumpe / Ventilator läuft | ja, wenn < > 0 | MP 24 |
| 38 | 04 | INT16 | Brauchwassr- Vorrang | aktiv, wenn < > 0 | MP 25 |
| 39 | 04 | INT16 | Kühlen UVM passiv | ein, wenn < > 0 | MP 27 |
| 40 | 04 | INT16 | Expansionsventil | Einheit in ‰ | MP 51 |
| 41 | 04 | INT16 | Anforderung der Wärmepumpe | 0 = Keine 10 = Kühlen 20 = Heizen 30 = Warmwasser | MP 56 |
| 42 - 43 | 04 | UNIT32 | Betriebsstunden im WW-Betrieb | Einheit in h | SP 171 |
| 44 - 45 | 04 | UNIT32 | Betriebsstunden im HZG -Betrieb | Einheit in h | SP 172 |
| 60 - 61 | 04 | UNIT32 | thermische Heizenergie im Heizbetrieb | Einheit in kW/h | MP 52 |
| 62 - 63 | 04 | UNIT32 | elektrische Energie im Heizbetrieb | Einheit in kW/h | MP 53 |
| 64 - 65 | 04 | UNIT32 | thermische Heizenergie im WW- Betrieb | Einheit in kW/h | MP 54 |