

Die Paradigma Systemregelung SystaComfort II Compact C

Modbus-Schnittstelle für Gebäudeleitsysteme

SystaComfort II und Compact C ab Software V 2.16



Technische Informationen

Für das Fachhandwerk und die Betreiber

Urheberrecht

An allen in dieser technischen Unterlage festgelegten Informationen sowie an den von uns zur Verfügung gestellten Zeichnungen und technischen Beschreibungen behält sich die Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG alle Eigentums- und Urheberrechte vor. Eine Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte ist ohne unsere vorherige schriftliche Erlaubnis nicht gestattet.

PARADIGMA ist eine eingetragene Marke der Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG. Technische Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Funktionsbeschreibung	3
2 Verbindung zwischen Leitsystem und Heizungsregler einrichten	3
Statische IP-Konfiguration	5
3 Daten lesen und schreiben.....	6
4 Beispiel: Lesen eines Test-Registers	9
5 Heizkreise steuern	11
6 Trinkwassererwärmung und Zirkulation steuern	12
7 Schwimmbad steuern.....	13
8 Ausfall des Leitsystems.....	14
Anhang A: Verfügbare Datenpunkte.....	15
Tabelle Coils	15
Tabelle Input Registers	15
Tabelle Holding Registers	17
Bedeutung der Statusvariablen.....	20

1 Funktionsbeschreibung

Die Heizungsregler *SystaComfort II* und *Compact C* können an Gebäudeleitsysteme und Smarthome-Systeme angebunden werden (im Folgenden als Leitsysteme bezeichnet). Der Zugriff erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle (LAN) mit dem Protokoll Modbus-TCP. Der Regler muss mindestens die Software V 2.16 haben.

Lesezugriff

Über die Schnittstelle erhält das Leitsystem Lesezugriff auf Datenpunkte des gesamten Heizsystems, wie Messwerte, Sollwerte, Status- und Störmeldungen, Zähler und Energiemengen, um diese überwachen, visualisieren und aufzeichnen zu können. Es sind auch Datenpunkte anderer angeschlossener Systa-Regler, zum Beispiel des *SystaSolar Aqua II*, verfügbar.

Schreibzugriff

Optional kann das Leitsystem

- Heizkreise ein- und ausschalten
- Vorlauf-Solltemperaturen der Heizkreise vorgeben
- Die Trinkwassererwärmung freigeben oder sperren und die Solltemperatur des Trinkwarmwassers vorgeben
- Die Trinkwasserzirkulation freigeben oder sperren
- Den Schwimmbadheizkreis steuern

2 Verbindung zwischen Leitsystem und Heizungsregler einrichten

Im Heizungsregler ist ein Modbus-Server implementiert. Das Leitsystem ist der Modbus-Client.

**Modbus-TCP-
Server
konfigurieren**

Aktivieren Sie den Modbus-TCP-Server des Heizungsreglers im Menü **System > Einstellungen**:

Menüpunkt	Werte	Werkseinstellung
Gebäudeleitsystem	aus lesen lesen und schreiben	aus
Port Gebäudeleitsystem	0 - 65535	502

Diese Menüpunkte werden nur am internen Display des *Compact C* und am Hauptbedienteil *S-Touch* (mit ID 15) des *SystaComfort II* angezeigt. An den Bedienteilen für die Heizkreise 1 und 2 (ID 1 und 2), in der App *S-Touch* und an Tasten-Bedienteilen sind die Menüpunkte nicht verfügbar.

**IP-Adresse
festlegen**

Der Heizungsregler muss dauerhaft dieselbe IP-Adresse haben. Diese IP-Adresse wird im Leitsystem fest hinterlegt.

Konfigurieren Sie den DHCP-Server des Netzwerks so, dass er dem Heizungsregler immer dieselbe IP-Adresse zuweist. Falls der DHCP-Server diese Möglichkeit nicht bietet oder es keinen DHCP-Server gibt, stellen Sie am Heizungsregler eine statische IP-Konfiguration ein, siehe Kapitel Statische IP-Konfiguration [5].

**Leitsystem
konfigurieren**

Hinterlegen Sie im Leitsystem folgende Kommunikationsparameter des Heizungsreglers:

- IP-Adresse
 - Port (Werkseinstellung: 502)
 - Unit ID / slave ID / slave address = 1
- Über verschiedene Unit IDs (slave ID, slave address) lassen sich unter einer gemeinsamen IP-Adresse mehrere Modbus-Geräte adressieren. Dies wird z.B. bei Gateways von Modbus-TCP auf Modbus-RTU verwendet. Bei *SystaComfort II* und *Compact C* wird nur die Unit ID 1 verwendet.

**Eigenschaften der
Netzwerk-
Schnittstelle**

Es kann nur ein Client zeitgleich mit dem Heizungsregler verbunden sein.

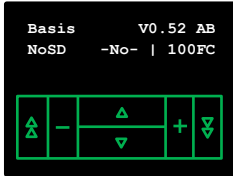
Der Heizungsregler trennt die TCP-Verbindung, wenn das Leitsystem mehr für als 5 min keine Datenpunkte liest oder schreibt.





Die Kapazität der Netzwerkschnittstelle des Heizungsreglers ist limitiert. Um eine dauerhaft stabile Kommunikation zu erreichen, beachten Sie:

- Konfigurieren Sie das Leitsystem so, dass die TCP-Verbindung dauerhaft gehalten wird, wenn Sie zyklisch Daten vom Heizungsregler abrufen. Vermeiden Sie es, für jeden Datenabruf-Zyklus eine neue TCP-Verbindung aufzubauen.
- Lesen und schreiben Sie Datenpunkte nur so häufig wie nötig. Zwischen zyklischen Aktualisierungen müssen mindestens 10 Sekunden liegen.

Statische IP-Konfiguration

Falls der DHCP-Server keine Möglichkeit bietet, dem Heizungsregler stets dieselbe IP-Adresse zuzuweisen, oder falls kein DHCP-Server eingesetzt wird, können Sie die IP-Konfiguration des Heizungsreglers mit folgenden Schritten statisch festlegen:



1. Trennen Sie den Heizungsregler kurzzeitig vom Stromnetz
→ Nach dem Wiedereinschalten erscheint kurzzeitig die nebenstehende Anzeige
2. Tippen Sie auf 
3. Navigieren Sie zum Menüpunkt **Edit Network Settings**
4. Tippen Sie auf , um das Menü zu öffnen
→ In diesem Menü können Sie alle relevanten Einstellungen vornehmen
5. Speichern Sie veränderte Werte mit 
6. Verlassen Sie das Menü mit .
7. Trennen Sie den Heizungsregler kurzzeitig vom Stromnetz
→ Nach dem Wiedereinschalten geht der Regler in den Normalbetrieb

Hinweis

Falls der Heizungsregler über LAN einen Paradigma Pelletskessel steuern soll, müssen Sie am Pelletskessel manuell eine IP-Adresse aus demselben Subnetz einstellen.

3 Daten lesen und schreiben

Tragen Sie im Client zu jedem Datenpunkt Folgendes ein:

- Funktionscode (Befehl) zum Lesen des Datenpunkts
- Adresse des Datenpunkts
- Datentyp
- Faktor
- Einheit

Listen aller verfügbaren Datenpunkte finden Sie im Anhang A [15].

Funktionscode

Der Funktionscode ist der Befehl, mit dem der Client Datenpunkte liest oder schreibt.

Der Modbus-Standard gruppiert die verfügbaren Datenpunkte in die 4 Modbus-Tabellen *Coils*, *Discrete Inputs*, *Input Registers* und *Holding Registers*. Für jede Modbus-Tabelle gibt es eigene Lese- und Schreibbefehle, sogenannte Funktionscodes. Mit dem Funktionscode legen Sie gleichzeitig fest, ob Daten gelesen oder geschrieben werden, und auf welche der 4 Modbus-Tabellen der Client zugreift.

Modbus-Tabelle	Inhalt gemäß Modbus-Standard	Zugehörige Funktionscodes	Verwendung beim Heizungsregler
<i>Coils</i>	1-Bit-Datenpunkte mit Adressen 0...65535, teilweise schreibbar	0x01 Read Coils 0x05 Write Single Coil	diverse Bit-Variablen
<i>Discrete Inputs</i>	1-Bit-Datenpunkte mit Adressen 0...65535, nicht schreibbar	nicht verwendet	nicht verwendet
<i>Input Registers</i>	16-Bit-Datenpunkte mit Adressen 0...65535, nicht schreibbar	0x04 Read Input Registers	Messwerte
<i>Holding Registers</i>	16-Bit-Datenpunkte mit Adressen 0...65535, teilweise schreibbar	0x03 Read Holding Registers 0x10 Write Multiple Registers	Sollwerte, Einstellwerte, Statusmeldungen, ...

Beachten Sie: Ausschließlich die oben aufgeführten Funktionscodes werden unterstützt.

Registeradresse bzw. Bit-Adresse

In jeder der 4 Modbus-Tabellen haben die Datenpunkte jeweils Adressen im Bereich von 0 bis 65535. Die Adresse allein bezeichnet einen Datenpunkt daher nicht eindeutig. Der Datenpunkt wird erst zusammen mit dem Funktionscode eindeutig bezeichnet.

Beachten Sie: Verschiedene Hersteller von Modbus-Geräten bezeichnen Datenpunkte nach unterschiedlichen Konventionen. **Denselben Datenpunkt** in der Tabelle *Holding Registers* rufen Sie je nach Hersteller des Clients ab mit

Funktionscode 0x03 Read Holding Registersund Adresse 0	in vielen Clients und in dieser Anleitung verwendete Konvention, Zählung beginnt bei 0
	...und Register Nummer 1	Zählung beginnt bei 1
	...und Register Nummer 40001	Zählung beginnt bei 00001 für <i>Coils</i> , 10001 für <i>Discrete Inputs</i> , 30001 für <i>Input Registers</i> , 40001 für <i>Holding Registers</i> (<i>Modicon</i> -Notation)
	...und Register Nummer 400001	Zählung beginnt bei 000001 für <i>Coils</i> , 100001 für <i>Discrete Inputs</i> , 300001 für <i>Input Registers</i> , 400001 für <i>Holding Registers</i> (<i>Modicon</i> -Notation mit erweitertem Adressraum)

Bei manchen Clients müssen Sie deshalb auf die in dieser Anleitung angegebenen Adressen einen Offset addieren, zum Beispiel 1 oder 40001. In den Rohdaten der Anfrage an den Server wird jedoch in allen Fällen der Befehl 0x03 und die Register-Adresse 0 übertragen.

Datentypen

Der Datentyp legt fest, wie die binären Daten des Heizungsreglers interpretiert werden, z. B. als Dezimalzahl mit oder ohne Vorzeichen. Die Datenpunkte des Heizungsreglers bestehen aus 1 bit, 16 bit oder 32 bit.

Folgende Datentypen werden verwendet:

Datentyp	Beschreibung	Anzahl Register pro Datenpunkt	Besondere Werte	
			Wert / Fühler nicht vorhanden	Fühler kurzgeschlossen
bit	boolean	1		
uint16	16 bit unsigned integer	1	0xFFFF = 65535	
int16	16 bit signed integer	1	0x8000 = -32768	0x7FFF = +32767
uint32	32 bit unsigned integer	2	0xFFFF FFFF	
int32	32 bit signed integer	2	0x8000 0000	0x7FFF FFFF

Die Byte-Reihenfolge ist big-endian: das höchstwertige Byte wird zuerst übertragen. Die Datentypen uint32 und int32 belegen 2 Register pro Datenpunkt. Das high word ist im Register mit der niedrigeren Adresse enthalten. Negative Werte werden als Zweierkomplement dargestellt.

Faktor Um Dezimalstellen darzustellen, müssen Sie die vom Heizungsregler empfangenen Werte teilweise mit einem in den Modbus-Tabellen angegebenen Faktor multiplizieren. Beim Schreiben dividieren Sie durch den Faktor.

Beispiel: Außentemperatur

Wert vom Regler	Faktor aus Tabelle	Einheit aus Tabelle	Anzeige
0xFFED = -19	0,1	°C	-1,9°C

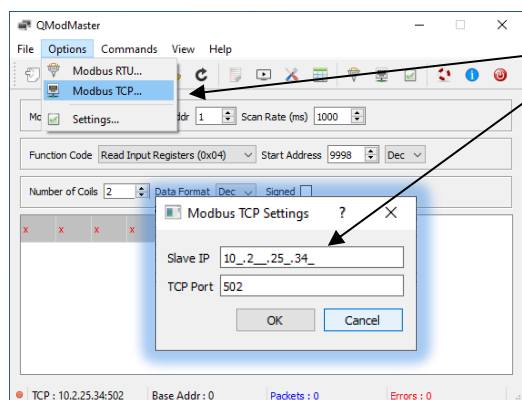
4 Beispiel: Lesen eines Test-Registers

Zum Testen der Kommunikation mit dem Heizungsregler bieten sich frei verfügbare Modbus-Clients für den PC an. Im Folgenden wird exemplarisch der Verbindungsaufbau und Abruf eines Test-Registers mit dem Programm *QModMaster* erläutert.

Die Tabelle *Input Registers* enthält folgendes Test-Register:

Register-Adresse	Datenpunkt	Kürzel	Datentyp	Faktor	Einheit	Schreib-Zugriff
9998	Test-Register, Wert +54,3°C		int16	0,1	°C	nein

Sie rufen das Register wie folgt ab:



1. Geben Sie unter **Options > Modbus TCP** die IP-Adresse und den Modbus-TCP-Port des Heizungsreglers ein.

2. Stellen Sie im Hauptfenster Folgendes ein:

Modbus Mode	TCP
Slave Addr	1
Function Code	Read Input Registers (0x04)
Start Address	9998
Number of Registers	1
Data Format	Dec
Signed	ja

3. **Connect** klicken

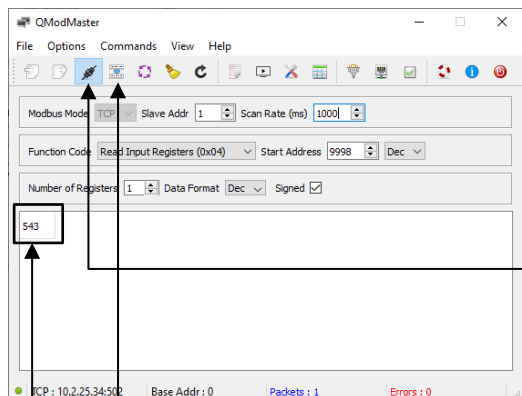
→ Verbinden erfolgreich: Symbol wechselt zu 


→ Bei Verbindungsfehler erhalten Sie eine Meldung *Connection failed*. Prüfen Sie, ob der Heizungsregler unter der angegebenen IP vom PC aus erreichbar ist.

4. **Read / Write** klicken

→ Registerwert 543 erscheint

→ Der Wert muss mit Faktor 0,1 multipliziert werden → Anzeigewert 54,3°C.



Die gesendeten Rohdaten können Sie im Fenster *Bus Monitor*  nachverfolgen. Sie haben folgenden Aufbau:

Transaction Identifier	0x1B02	Laufende Nummer, hier beispielhaft
Protocol Identifier	0x0000	Immer 0 = Modbus
Length	0x0006	6 Bytes folgen
Unit Identifier	0x01	Bei SystaComfort II immer 1
Funktionscode	0x04	0x04 Read Input Registers
Start-Adresse	0x270E	Adresse 9998 (dezimal) = 0x270E (hexadezimal)
Anzahl der Register	0x0001	1 Register Lesen (Datentyp int16 belegt 1 Register)

Der Server liefert folgende Antwort:

Transaction Identifier	0x1B02	Vom Server in die Antwort kopiert
Protocol Identifier	0x0000	Immer 0 = Modbus
Length	0x0006	6 Bytes folgen
Unit Identifier	0x01	Bei SystaComfort II immer 1
Funktionscode	0x04	0x04 Read Input Registers
Length	0x0002	2 Bytes = 1 Register folgen
Daten	0x021F	Wert des Registers: 0x021F = 543 Zur Anzeige mit angegebenem Faktor 0,1 multiplizieren → Anzeige 54,3°C

5 Heizkreise steuern

Voraussetzung Im Menü **System** > **Einstellungen** > **Gebäudeleitsystem** muss **lesen** und **schreiben** eingestellt sein.


Vorlauf-Temperatur vorgeben Das Leitsystem über folgende Datenpunkte die Soll-Vorlauftemperatur eines oder mehrerer Heizkreise vorgeben und den jeweiligen Heizkreis ein- oder ausschalten:

Soll-Vorlauftemperatur Heizkreis 1	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 2
Soll-Vorlauftemperatur Heizkreis 2	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 3
Soll-Vorlauftemperatur Heizkreis 3	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 4

Wert	Bedeutung
$\leq 0,0^{\circ}\text{C}$	Heizkreis aus Die Heizkreispumpe wird nach der eingestellten Nachlaufzeit abgeschaltet. Die Frostschutzfunktion des Heizkreises bleibt aktiv.
$> 0,0^{\circ}\text{C}$	Heizkreis an mit Soll-Vorlauftemperatur = X
0x8000 = -32768	Steuerung durch das Leitsystem beenden

Der Heizkreis wechselt nach dem Schreiben für 5 min in die Betriebsart *Leitsystem*. Nicht mehr benötigte Menüpunkte, wie Heizzeitprogramme und Solltemperaturen, werden an den Bedienteilen des Heizungsreglers ausgeblendet.

Ist der jeweilige Heizkreis nicht installiert, so erhalten Sie eine Modbus-Fehlermeldung.

Der übermittelte Sollwert wird auf die maximale Vorlauftemperatur des Heizkreises begrenzt, die im Menü **Heizkreis** >  > **Anlagendaten** > **maximale Vorlauftemperatur** eingestellt ist.

Heizleistung vorgeben Alternativ zur Vorlauftemperatur kann das Leitsystem über folgende Datenpunkte eine relative Heizleistung vorgeben:

Sollwert Leistung Heizkreis 1	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 5
Sollwert Leistung Heizkreis 2	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 6
Sollwert Leistung Heizkreis 3	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 7

Eine Leistung von 0 % entspricht 0°C und 100 % entsprechen der maximalen Vorlauftemperatur.

Dezimalstelle Die Vorlauf-Solltemperaturen müssen vor dem Senden durch 0,1 dividiert werden. Zum Beispiel muss 517 gesendet werden, um $51,7^{\circ}\text{C}$ einzustellen.

Sende-Intervall Der übermittelte Sollwert gilt für 5 min und muss vor Ablauf dieser Zeit erneut gesendet werden, sonst wechselt der Heizkreis zurück in die zuvor eingestellte Betriebsart, zum Beispiel Zeitprogramm 1.

Empfehlung: Stellen Sie ein Sende-Intervall von 4 min am Leitsystem ein.

6 Trinkwassererwärmung und Zirkulation steuern

Voraussetzung Im Menü **System > Einstellungen > Gebäudeleitsystem** muss **lesen und schreiben** eingestellt sein.

Freigeben / Sperren Das Leitsystem kann mit den folgenden Bits den Kessel zur Trinkwassererwärmung freigeben oder sperren:

Kessel für Trinkwassererwärmung freigeben	0x05 Write Single Coil, Adresse 4
Kessel für Trinkwassererwärmung sperren	0x05 Write Single Coil, Adresse 5

Ist eines der Bits gesetzt, so werden nicht mehr benötigte Menüpunkte am Heizungsregler ausgeblendet, zum Beispiel das Warmwasserzeitprogramm.

Ist keines der Bits gesetzt, so wird die Trinkwassererwärmung gemäß den Einstellungen am Heizungsregler betrieben.

Sollwert Warmwassertemperatur Wenn das Leitsystem die Trinkwassererwärmung freigibt, kann es optional auch die gewünschte Temperatur vorgeben.

Sollwert Warmwassertemperatur	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 8
-------------------------------	--

Wird der Wert nicht gesendet, so gilt die am Regler eingestellte *Warmwassertemperatur Normal*.

Die Zirkulation können Sie mit folgenden Bits steuern:

Zirkulation freigeben	0x05 Write Single Coil, Adresse 6
Zirkulation sperren	0x05 Write Single Coil, Adresse 7

Die Funktion *Abschalten über Temperatur TZR* bleibt aktiv, falls der Temperaturfühler TZR installiert ist.

Sende-Intervall Die Bits und die Soll-Warmwassertemperatur gelten jeweils für 5 min. Sie müssen vor Ablauf dieser Zeit erneut gesendet werden, sonst werden wieder die Einstellungen des Heizungsreglers verwendet.

Empfehlung: Stellen Sie ein Sende-Intervall von 4 min am Leitsystem ein.

7 Schwimmbad steuern

Voraussetzung Im Menü **System > Einstellungen > Gebäudeleitsystem** muss **lesen und schreiben** eingestellt sein.

Das Leitsystem kann den Schwimmbadheizkreis ein- oder ausschalten und die gewünschte Temperatur des Schwimmbadwassers vorgeben. Dabei können Sie für das Heizen über den Kessel und über die Solaranlage unterschiedliche Solltemperaturen vorgeben:

Solltemperatur Schwimmbad bei Erwärmung durch Heizkessel (erforderlich)	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 46
Solltemperatur Schwimmbad beim Heizen mit solarer Überschusswärme (zusätzlich optional, höher als Register 46)	0x10 Write Multiple Registers, Adresse 47


Um das Schwimmbad zu steuern, muss das Leitsystem mindestens Register 46 senden. Register 47 ist optional.

Wert Register 46	Bedeutung
≤ 5,0°C	Erwärmung des Schwimmbads durch den Heizkessel gesperrt. Die Frostschutzfunktion bleibt aktiv.
> 5,0°C	Schwimmbad wird durch Heizkessel und Solaranlage bis zur angegebenen Wassertemperatur erwärmt.
0x8000 = -32768	Steuerung durch das Leitsystem beenden (Betriebsart <i>Leitsystem</i> verlassen)

Der Schwimmbadheizkreis wechselt nach dem Schreiben in Register 46 für 5 min in die Betriebsart *Leitsystem*. Nicht mehr benötigte Menüpunkte, wie Heizzeitprogramme und Solltemperaturen, werden an den Bedienteilen des Heizungsreglers ausgeblendet.

Überschusswärme abführen

Bei Anlagen mit Frischwasser- oder Pufferspeicher können Sie einstellen, ob solare Überschusswärme aus dem Speicher in das Schwimmbad abgeführt werden soll:

Menü **Schwimmbad >  > Einstellungen > Überschusswärme abführen > Ja/Nein**.

Wenn die Funktion aktiviert ist und wenn solare Überschusswärme verfügbar ist, wird das Schwimmbad auf eine höhere Temperatur geheizt. Das Leitsystem kann diese Temperatur über Register 47 definieren. Falls Register 47 nicht gesendet wird, wird Register 46 + 3 K verwendet.

Wenn Sie das Schwimmbad rein solar beheizen wollen, setzen Sie zum Beispiel

Register 46 = 0°C und Register 47 = 25°C.

Weitere Informationen zur Funktion *Überschusswärme abführen* finden Sie in der Bedienungsanleitung der Erweiterung SystaComfort Pool (TH-2050).

8 Ausfall des Leitsystems

Jeder Steuerbefehl vom Leitsystem gilt für 5 min und muss vor Ablauf dieser Zeit erneut gesendet werden, sonst werden die jeweiligen Einstellungen des Heizungsreglers verwendet (Betriebsart, Sollwerte).

Wählen Sie daher vor dem Verbinden mit dem Leitsystem alle Einstellungen des Heizungsreglers so, dass sie für einen Notbetrieb des Systems passen.

Beispiel

Wenn Heizkreis 1 bei Ausfall des Leitsystems dauerhaft im Niveau *Normal* betrieben werden soll, wählen Sie unter **Heizkreis > Heizkreis 1** die Betriebsart **Dauernd Normal**, bevor sie die Verbindung mit dem Leitsystem herstellen.

Anhang A: Verfügbare Datenpunkte

Die Datenpunkte des Reglers sind gemäß des Modbus-Standards in die 3 Modbus-Tabellen *Coils*, *Input Registers* und *Holding Registers* gruppiert, für die jeweils eigene Lese- und Schreibbefehle (Funktionscodes) verwendet werden. Die zu verwendenden Funktionscodes sind bei der jeweiligen Tabelle angegeben.

Tabelle Coils

Beim Heizungsregler verwendet für:	Verschiedene 1-Bit-Variablen
Funktionscode zum Lesen:	0x01 Read Coils
Funktionscode zum Schreiben:	0x05 Write Single Coil
Modbus Unit ID:	1

Adresse	Datenpunkt	Schreibzugriff
0	Leitsystem aktiv	nein
	0 = Das Leitsystem steuert den Regler nicht aktiv	
	1 = Das Leitsystem gibt mindestens einen Wert vor	
1	Heizkreis 1 vorhanden	nein
2	Heizkreis 2 vorhanden	nein
3	Heizkreis 3 vorhanden	nein
4	Trinkwassererwärmung freigeben	ja
5	Trinkwassererwärmung sperren	ja
6	Trinkwasserzirkulation freigeben	ja
7	Trinkwasserzirkulation sperren	ja
8	Schwimmbadheizkreis vorhanden	nein
9995	Test-Bit, Wert 0, nicht schreibbar	nein
9996	Test-Bit, Wert 1, nicht schreibbar	nein
9997	Test-Bit, Startwert 0, schreibbar	ja
9998	Test-Bit, Startwert 1, schreibbar	ja

Tabelle Input Registers

Beim Heizungsregler verwendet für:	Messwerte (z.B. Temperaturen)
Funktionscode zum Lesen:	0x04 Read Input Registers
Modbus Unit ID:	1

Adresse	Datenpunkt	Kürzel	Datentyp	Faktor	Einheit	Schreib-Zugriff	Quelle
0	Außentemperatur	TA	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
1	Vorlauftemperatur Heizkreis 1	TV	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
2	Rücklauftemperatur Heizkreis 1	TR	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
3	Warmwassertemperatur oben	TWO	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
4	Puffertemperatur oben	TPO	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
5	Puffertemperatur unten	TPU	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler

6	Temperatur Zirkulationsrücklauf	TZR	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
7	Vorlauftemperatur Heizkreis 2	TV2	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
8	Rücklauftemperatur Heizkreis 2	TR2	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
9	Raumtemperatur Heizkreis 1	RI1	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
10	Raumtemperatur Heizkreis 2	RI2	int16	0,1	°C	nein	Heizungsregler
11	Kollektortemperatur (bei 2 Kollektorfühlern Maximum beider Temperaturen)	TSA	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
12	Vorlauftemperatur Kessel	FATV	int16	0,1	°C	nein	Kessel (OT/LAN)
13	Rücklauftemperatur Kessel	FATR	int16	0,1	°C	nein	Kessel (OT/LAN)
14	Vorlauftemperatur Holzkessel	TVKH	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Wood
15	Rücklauftemperatur Holzkessel	TRKH	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Wood
16	Puffertemperatur oben Holzkessel	TPO KH	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Wood
17	Vorlauftemperatur Heizkreis 3	TV3	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Heat
18	Rücklauftemperatur Heizkreis 3	TR3	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Heat
19	Schwimmbad-Temperatur	TSB	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Pool
20	Vorlauftemperatur Schwimmbad-Heizkreis	TVSB	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Pool
21	Rücklauftemperatur Schwimmbad-Heizkreis	TRSB	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Pool
22	Einschaltfühler Schichtenspeicher	TWE	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort SI/KAS
23	Ausschaltfühler Schichtenspeicher	TWA	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort SI/KAS
24	Einschichttemperatur Schichtenspeicher	TWS	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort SI/KAS
25	Vorlauftemperatur Schichtenspeicher	TVSI	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort SI/KAS
26	Temperatur Kaskade	TK	int16	0,1	°C	nein	SystaComfort SI/KAS
27	Vorlauftemperatur Kessel 1 (Kaskade)	FATV1	int16	0,1	°C	nein	Kessel (OT/LAN)
28	Vorlauftemperatur Kessel 2 (Kaskade)	FATV2	int16	0,1	°C	nein	Kessel (OT/LAN)
29	Vorlauftemperatur Kessel 3 (Kaskade)	FATV3	int16	0,1	°C	nein	Kessel (OT/LAN)
30	Vorlauftemperatur Kessel 4 (Kaskade)	FATV4	int16	0,1	°C	nein	Kessel (OT/LAN)
31	Solare Eintrittstemperatur	TSE	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
32	Temperatur Speicher oben	TW	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
33	Temperatur Solarverlauf	TSV	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
34	Temperatur Speicher 2 oben	TW2	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
35	Volumenstrom Solar	S	int16	0,1	l/min	nein	SystaSolar Aqua II
36	Außentemperatur am Kollektor 1	TAM	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
37	Außentemperatur am Kollektor 2	TAM2	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
38	Kollektortemperatur 1	TSA1	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
39	Kollektortemperatur 2	TSA2	int16	0,1	°C	nein	SystaSolar Aqua II
40	Eintrittstemperatur Speicher in die Frischwasserstation	TSP	int16	0,1	°C	nein	SystaExpresso II
41	Austrittstemperatur Warmwasser Frischwasserstation	TWW	int16	0,1	°C	nein	SystaExpresso II
42	Eintrittstemperatur Kaltwasser Frischwasserstation	TKW	int16	0,1	°C	nein	SystaExpresso II

43	Volumenstrom Kaltwasser	VKW	int16	0,1	l/min	nein	SystaExpresso II
44	Volumenstrom Speicherseite	VSPm	int16	0,1	l/min	nein	SystaExpresso II
9995	Test-Register, Wert 0x7FFF = +32767		int16	1	1	nein	
9996	Test-Register, Wert 0x8000 = -32768		int16	1	1	nein	
9997	Test-Register, Wert -7,2°C		int16	0,1	°C	nein	
9998	Test-Register, Wert +54,3°C		int16	0,1	°C	nein	

Tabelle Holding Registers

Bei SystaComfort II verwendet für:	Sollwerte, Einstellwerte, Statusmeldungen...
Funktionscode zum Lesen:	0x03 Read Holding Registers
Funktionscode zum Schreiben:	0x10 Write Multiple Registers
Modbus Unit ID:	1

Adresse	Datenpunkt	Kürzel	Datentyp	Faktor	Einheit	Schreib-Zugriff	Quelle
0	(derzeit nicht verwendet)		uint16	1	-	ja	
1	Störcode des Leitsystems		uint16	1	-	ja	Leitsystem
2	Sollwert Vorlauftemperatur Heizkreis 1	TV soll	int16	0,1	°C	ja	SystaComfort II
3	Sollwert Vorlauftemperatur Heizkreis 2	TV2 soll	int16	0,1	°C	ja	SystaComfort II
4	Sollwert Vorlauftemperatur Heizkreis 3	TV3 soll	int16	0,1	°C	ja	SystaComfort II
5	Sollwert Leistung Heizkreis 1		uint16	1	%	ja	SystaComfort II
6	Sollwert Leistung Heizkreis 2		uint16	1	%	ja	SystaComfort II
7	Sollwert Leistung Heizkreis 3		uint16	1	%	ja	SystaComfort Heat
8	Sollwert Trinkwassertemperatur		int16	0,1	°C	ja	SystaComfort II / SystaExpresso II
9	maximale Vorlauftemperatur Heizkreis 1		int16	0,1	°C	nein	SystaComfort II
10	maximale Vorlauftemperatur Heizkreis 2		int16	0,1	°C	nein	SystaComfort II
11	maximale Vorlauftemperatur Heizkreis 3		int16	0,1	°C	nein	SystaComfort Heat
12	Störcode Heizungsregler 0 = keine Störung		uint16	1	1	nein	SystaComfort II
13	Störcode Solarregler 0 = keine Störung		uint16	1	1	nein	SystaSolar Aqua II
14	Störung Wärmeerzeuger 1 0xFFFF = keine Störung	A)	uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
15	Störung Wärmeerzeuger 1 0xFFFF = keine Störung	A)	uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
16	Störung Wärmeerzeuger 1 0xFFFF = keine Störung	A)	uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
17	Störung Wärmeerzeuger 1 0xFFFF = keine Störung	A)	uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)

18	Störung Wärmeerzeuger 1 0xFFFF = keine Störung	A)	uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
19	Kollektorleistung		uint16	0,1	kW	nein	SystaSolar Aqua II
20	Tagesenergie Solar		uint16	0,1	kWh	nein	SystaSolar Aqua II
21, 22	Gesamtenergie Solar		uint32	0,1	kWh	nein	SystaSolar Aqua II
23, 24	Wärmemenge Warmwasser		uint32	0,1	kWh	nein	SystaExpresso II
25, 26	Wärmemenge Zirkulation		uint32	0,1	kWh	nein	SystaExpresso II
27, 28	Betriebsstunden Kessel 1		uint32	1	h	nein	SystaComfort II
29, 30	Anzahl Starts Kessel 1		uint32	1	1	nein	SystaComfort II
31, 32	Betriebsstunden Wodtke- Pelletsofen		uint32	1	h	nein	SystaComfort Stove
33	Gesamtpelletsverbrauch Wodtke-Pelletsofen		uint16	0,1	t	nein	SystaComfort Stove
34	Status Warmwasser Werte siehe Tabelle Status Warmwasser		uint16	1	1	nein	SystaComfort II / SystaExpresso II
35	Status Zirkulation Werte siehe Tabelle Status Zirkulation		uint16	1	1	nein	SystaComfort II
36	Status Heizkreis 1		uint16	1	1	nein	SystaComfort II
37	Status Heizkreis 2		uint16	1	1	nein	SystaComfort II
38	Status Heizkreis 3		uint16	1	1	nein	SystaComfort Heat
39	Status Solar Werte siehe Tabelle Status Solar		uint16	1	1	nein	SystaSolar Aqua II
40	Status Schwimmbad Werte siehe Tabelle Status Schwimmbad		uint16	1	1	nein	SystaComfort Pool
41	Status Heizkessel Werte siehe Tabelle Status Heizkessel		uint16	1	1	nein	SystaComfort II
42	Status Wodtke Pelletsofen Werte siehe Tabelle Status Pelletsofen		uint16	1	1	nein	SystaComfort Stove
43	Status Holzessel Werte siehe Tabelle Status Holzessel		uint16	1	1	nein	SystaComfort Wood
44	Solltemperatur Puffer oben		int16	0,1	°C	nein	SystaComfort II
45	Kesselsolltemperatur		int16	0,1	°C	nein	SystaComfort II
46	Solltemperatur Schwimmbad bei Erwärmung durch Heizkessel	TSB soll	int16	0,1	°C	ja	SystaComfort Pool
47	Solltemperatur Schwimmbad beim Heizen mit solarer Überschusswärme		int16	0,1	°C	ja	SystaComfort Pool
48	Betriebsart Heizkreis 1 Werte siehe Tabelle Betriebsart Heizkreis	1	uint16	1	1	nein	SystaComfort II
49	Betriebsart Heizkreis 2 Werte siehe Tabelle Betriebsart Heizkreis	1	uint16	1	1	nein	SystaComfort II
50	Betriebsart Heizkreis 3	1	uint16	1	1	nein	SystaComfort Heat

	Werte siehe Tabelle Betriebsart Heizkreis						
51	Betriebsart Schwimmbad Werte siehe Tabelle Betriebsart Heizkreis	1	uint16	1	1	nein	SystaComfort Pool
52	Kesselkaskade Sollleistung gesamt		int16	0,1	kW	nein	SystaComfort SI/KAS, KAS 3-4
53	Kesselkaskade Sollleistung Wärmeerzeuger 1		uint16	0,1	kW	nein	SystaComfort SI/KAS
54	Kesselkaskade Sollleistung Wärmeerzeuger 2		uint16	0,1	kW	nein	SystaComfort SI/KAS
55	Kesselkaskade Sollleistung Wärmeerzeuger 3		uint16	0,1	kW	nein	SystaComfort KAS 3-4
56	Kesselkaskade Sollleistung Wärmeerzeuger 4		uint16	0,1	kW	nein	SystaComfort KAS 3-4
57	Störung Wärmeerzeuger 1 0xFFFF = keine Störung	A)	uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
58	Störung Wärmeerzeuger 2 0xFFFF = keine Störung		uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
59	Störung Wärmeerzeuger 3 0xFFFF = keine Störung		uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
60	Störung Wärmeerzeuger 4 0xFFFF = keine Störung		uint16	1	1	nein	Kessel (OT/LAN)
9992	Test-Register, Startwert +47,2°C		int16	0,1	°C	ja	
9993, 9994	Test-Register, Wert 81327,5 kWh		uint32	0,1	kWh	nein	
9995	Test-Register, Wert 0x7FFF = +32767		int16	1	1	nein	
9996	Test-Register, Wert 0x8000 = -32768		int16	1	1	nein	
9997	Test-Register, Wert -7,2°C		int16	0,1	°C	nein	
9998	Test-Register, Wert +54,3°C		int16	0,1	°C	nein	

A) Störcode des ersten Kessels, der an Klemme OT auf der Hauptplatine, an Klemme OT1 auf der Erweiterung SysteComfort KAS oder über LAN mit ID 0 angeschlossen ist. Der Wert erscheint aus Kompatibilitätsgründen mehrfach in der Tabelle.

Bedeutung der Statusvariablen

Status Warmwasser (Holding Registers, Adresse 34)	
Wert	Bedeutung
0	kein Warmwasser-Bedarf
1	Warmwasserspeicher wird beladen
2	Frostschutzfunktion ist aktiv
3	Der Warmwasser-Schichtenspeicher hat Wärmebedarf, aber der Puffer ist zu kalt
4	Nachlaufzeit der Ladepumpe
5	Der Warmwasser-Schichtenspeicher wird beladen, um den Puffer vor Überhitzung durch die Solaranlage / den Kessel zu schützen
6	auf Wasserentnahme warten 1)
7	Wasserentnahme 1)
8	Inbetriebnahme 1)
9	manueller Betrieb 1)
10	Betrieb Zirkulation 1)
11	Nachlauf Zirkulation 1)
12	Zirkulation befindet sich in der Sperrzeit 1)
13	Warmwassererwärmung ist durch das Leitsystem gesperrt

1) nur wenn der Regler *SystaExpresso II* über Bus mit dem Heizungsregler verbunden ist

Status Zirkulation (Holding Registers, Adresse 35)	
Wert	Bedeutung
0	Zirkulation nicht installiert
1	Nachlauf der Zirkulationspumpe
2	die Zirkulationspumpe ist gesperrt (über Einstellung Sperrzeit Zirkulationspumpe)
3	die Zirkulationspumpe ist aus
4	die Zirkulationspumpe ist durch den Temperaturfühler gesperrt
5	die Zirkulationspumpe ist an
6	die Zirkulationspumpe ist für den Frostschutz an
7	die Zirkulationspumpe ist durch das Leitsystem gesperrt

Status Heizkreis (Holding Registers, Adressen 36, 37, 38)	
Wert	Bedeutung
0	Heizkreis ist über die Betriebsart ausgeschaltet (Betriebsarten Sommer, Aus, Hand, Test), oder die errechnete Vorlaufsolltemperatur liegt unter der Raumsolltemperatur (TV soll < Tisoll)
1	Der Heizkreis ist abgeschaltet, weil die Außentemperatur die eingestellte Heizgrenztemperatur überschritten hat (bei einem außentemperaturgeführten Heizkreis)
2	Der Heizkreis ist abgeschaltet, weil die am Bedienteil gemessene Raumtemperatur den eingestellten Sollwert für die Raumtemperatur überschritten hat (bei einem raumtemperaturgeführten Heizkreis)
3	Der Heizkreis ist gesperrt, weil der Hauptkessel für den Heizbetrieb gesperrt ist und der Speicher (gemessen am Fühler TPO) kälter ist als der aktuelle Sollwert für die Vorlauftemperatur
4	Der Heizkreis ist ausgeschaltet, da die Funktion Warmwasser-Vorrang eingestellt ist und die Trinkwassererwärmung gerade aktiv ist.
6	Der Heizkreis ist zum Frostschutz eingeschaltet und der Heizkreis ohne Frostschutz aus wäre
7	solare Überschusswärme wird in den Heizkreis abgeführt
8	Die Vorhaltezeit fürs Aufheizen läuft. Nach Ablauf der Vorhaltezeit hat der Heizkreis den aktuell gültigen Sollwert für die Raumtemperatur erreicht.
9	Der Regler regelt den Heizkreis aktuell auf den Sollwert Raumtemperatur Normal.
10	Der Regler regelt den Heizkreis aktuell auf den Sollwert Raumtemperatur Komfort.
11	Der Regler regelt den Heizkreis aktuell auf den Sollwert Raumtemperatur Absenken.
16	Warmwassererwärmung über die dezentrale Wohnungsstation
17	Das Estrichprogramm ist aktiv.

Status Solar (Holding Registers, Adresse 39)	
Wert	Bedeutung
0	Solarregler wartet auf die Sonne
1	Frostschutzfunktion
2	Anschieben: Der Solarregler schaltet die Solarpumpe kurzzeitig ein, um die Kollektortemperatur richtig messen zu können.
3	die Einschaltverzögerung ist aktiv
4	die Solaranlage erwärmt den Speicher
5	der Speicher ist voll
6	der Kollektor ist überhitzt
7	manueller Betrieb
8	es wird eine Messung durchgeführt
9	Notbetrieb

Status Schwimmbad (Holding Registers, Adresse 40)	
Wert	Bedeutung
0	Schwimmbaderwärmung gesperrt, da der Eingang UP offen ist (Schwimmbad-Umwälzpumpe ist aus)
3	Der Schwimmbadheizkreis ist gesperrt, weil der Hauptkessel für den Heizbetrieb gesperrt ist und der Speicher (gemessen am Fühler TPO) kälter ist als der aktuelle Sollwert für die Vorlauftemperatur
4	Der Schwimmbadheizkreis ist ausgeschaltet, da die Funktion Warmwasser-Vorrang eingestellt ist und die Trinkwassererwärmung gerade aktiv ist.
7	Das Schwimmbad wird mit solarer Überschusswärme geheizt
12	Das Schwimmbad ist warm genug
13	Schwimmbaderwärmung über Zeitprogramm gesperrt
14	Schwimmbad soll auf die Schwimmbadtemperatur Normal erwärmt werden
15	Schwimmbad soll auf die Schwimmbadtemperatur Komfort erwärmt werden

Status Kessel (Holding Registers, Adresse 41)	
Wert	Bedeutung
0	der Kessel ist aus
1	der Kessel ist an (Handbetrieb, Kurzschluss TR, Kaminfeger)
2	der Kessel bereitet Warmwasser
3	der Kessel ist für den Heizkreis an
4	der Kessel ist durch den Holzessel (SystaComfort Wood) gesperrt
5	der Kessel ist durch den Wodtke-Pelletsofen (SystaComfort Stove) gesperrt
6	der Kessel ist gesperrt, weil die Außentemperatur über der Heizgrenztemperatur liegt
7	Wärmepumpe befindet sich im Kühlbetrieb
8	der Gasbrennwert-Kombikessel bereitet Warmwasser
9	der Kessel deckt den Warmwasserbedarf des Slaves (SystaComfort II MS)
10	Wärmepumpe befindet sich für den Slave im Kühlbetrieb (SystaComfort II MS)
11	der Kessel deckt den Heizbedarf des Slaves (SystaComfort II MS)
12	der Kessel ist nur auf Grund der Mindestlaufzeit aktiv
13	Startverzögerung der Kessel-Kaskade ist aktiv

Status Wodtke-Pelletsofen (Holding Registers, Adresse 42)	
Wert	Bedeutung
0	der Ofen ist aus
1	der Ofen ist auf Standby
2	der Ofen ist in der Anheizphase
3	der Ofen ist im Leistungsbrand
4	der Ofen testet die Abgasklappe
5	der Ofen ist im Nachlauf
6	der Ofen führt eine Reinigung durch
7	am Ofen liegt eine Störung vor
8	es konnte kein bekannter Status ermittelt werden

Status Holzkessel (Holding Registers, Adresse 43)	
Wert	Bedeutung
0	Aus
1	Anheizen
2	Leistungsbrand
3	Ausbrand
4	Aus
5	Nachkühlen
6	Pumpe PKH wird kurz eingeschaltet, damit die Kesseltemperatur exakt ermittelt werden kann (während des Anheizens, im Leistungsbrand oder Ausbrand)

Betriebsart Heizkreis und Warmwasser (Holding Registers, Adressen 48, 49, 50)				
Wert	Bedeutung	Heizkreis	Warmwasser ¹⁾	Zirkulation ¹⁾
0	Heizzeitprogramm 1	Betrieb nach Heizzeitprogramm 1	Betrieb nach Warmwasser-Zeitprogramm	Betrieb nach Zirkulations-Zeitprogramm
1	Heizzeitprogramm 2	Betrieb nach Heizzeitprogramm 2		
2	Heizzeitprogramm 3	Betrieb nach Heizzeitprogramm 3		
3	Dauernd Normal	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Normal		
4	Dauernd Komfort	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Komfort		
5	Dauernd Absenken	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Absenken	Keine Trinkwassererwärmung über den Heizkessel	Keine Zirkulation
6	Sommer	Heizkreis ausgeschaltet, Frostschutz aktiv	Betrieb nach Warmwasser-Zeitprogramm	Betrieb nach Zirkulations-Zeitprogramm
7	Aus	Heizung ausgeschaltet, Frostschutz aktiv	Keine Trinkwassererwärmung über den Heizkessel	Keine Zirkulation
8	Party	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Normal	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Normal	Dauerbetrieb
9	extern Absenken	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Absenken	Keine Trinkwassererwärmung über den Heizkessel	Keine Zirkulation
10	Estrich trocknen			
11	Ferien	Dauerbetrieb mit Temperaturniveau Absenken	Keine Trinkwassererwärmung über den Heizkessel	Keine Zirkulation
12	Hand			
13	Test			
14	Kaminfeger			
15	Kessel Hand			
16	extern Sommer	Heizung ausgeschaltet, Frostschutz aktiv	Betrieb nach Warmwasser-Zeitprogramm	Betrieb nach Zirkulations-Zeitprogramm
17	extern Aus	Heizung ausgeschaltet, Frostschutz aktiv	Keine Trinkwassererwärmung	Keine Zirkulation

			über den Heizkessel	
33	Leitsystem	Betrieb nach Vorgabe des Leitsystems	Betrieb nach Warmwasser-Zeitprogramm	Betrieb nach Zirkulations-Zeitprogramm

¹⁾ Hinweis: Angabe in diesen Spalten gilt, wenn das Leitsystem keine Steuerbefehle für die Trinkwassererwärmung sendet. Steuerbefehle des Leitsystems (Coils, Adressen 4 und 5) haben Vorrang.

Paradigma, eine Marke der

Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG

Kuchenäcker 2

72135 Dettenhausen

Deutschland

Tel.: 07157 5359-1200

Fax: 07157 5359-1209

info@paradigma.de

www.paradigma.de

