Funktionsleitfaden GOLD Version F/G, Reversible Wärmepumpe RX/HC

1. Allgemeines

RX/HC ist eine komplett reversible Wärmepumpe, die vollständig in das GOLD-Gerät integriert ist.

Für die Registerenteisung in der Fortluft bestehen vier Möglichkeiten:

Alternative 1.	Umkehrung des Kältemittelkreises.
Alternative 2.	Umkehrung des Kältemittelkreises + elektrischer Lufterhitzer
Alternative 3.	Umkehrung des Kältemittelkreises + Umluftsektion RX/HC
Alternative 4.	Umkehrung des Kältemittelkreises + elektrischer Lufterhitzer + Umluftsektion RX/HC

1.1 Installation

Informationen zur Installation von RX/HC finden Sie in der separaten Installations- und Wartungsanleitung.

Informationen zur Installation einer eventuellen Umluftsektion RX/HC finden Sie in der separaten Installationsanleitung.

2. Materialspezifikation

Gerät mit integrierter reversibler Wärmepumpe **GOLD RX/HC**

Bei Enteisung gemäß Option 2 und 4 (siehe Abschnitt 1): Elektrischer Lufterhitzer für Enteisung. Werkseitig in GOLD RX/HC montiert.

Bei Enteisung gemäß Option 3 und 4 (siehe Abschnitt 1): Umluftsektion RX/HC für Enteisung.

3. Funktion

3.1 Allgemeines

RX/HC besitzt eine reversible Wärmepumpenfunktion, die vom Steuersystem IQlogic des GOLD-Geräts über die Buskommunikation mit dem Regelungssystem iPro für den Kältemittelkreislauf gesteuert wird.

Bedienung und Einstellung erfolgen über das Handterminal des GOLD-Geräts (siehe Abschnitt 5, Einstellung) .

Der reversible Wärmepumpenkreis wird mit drei Signalen gesteuert:
- Stopp/Start (0/1)
- Heizung/Kühlung (0/1)
- Drehzahlwert Verdichter in Prozent (25-100%)

Wird ein Betrieb gewünscht, wird ein Startsignal zur Erzeugung von Wärme oder Kälte gesendet.

Abhängig vom aktuellen Bedarf wird auch ein Signal für den Betriebswert (25-100%) übermittelt. Wird kein Betrieb gewünscht, wird ein Stoppsignal und ein 0%-Signal für das Betriebsniveau gesendet.

3.2 RX/HC-Gerätestart

Der Start der reversiblen Wärmepumpe erfolgt nach der normalen Startsequenz des GOLD-Geräts. Während der normalen Startsequenz des GOLD-Geräts ist der Betrieb von RX/HC blockiert.

3.3 RX/HC-Gerätestopp

Bei einem Stopp des GOLD-Geräts wird der Betrieb der reversiblen Wärmepumpe sofort ausgeschaltet.

Es findet eine Nachkühlung des Kältemittelkreislaufs und elektrischen Lufterhitzers für die Enteisung (falls vorhanden) statt. Die Nachkühlung wird nach dem letzten Betrieb des Verdichters oder elektrischen Lufterhitzers für die Dauer von 2 min ausgeführt.

3.4 Temperaturregelung

Die Wärmepumpe besitzt eine eigene Regelsequenz (HC) in der Temperatursequenz des GOLD-Geräts. Die Sequenz regelt den Temperaturbedarf im Bereich 0-100% für die Heiz- bzw. Kühlsequenz.

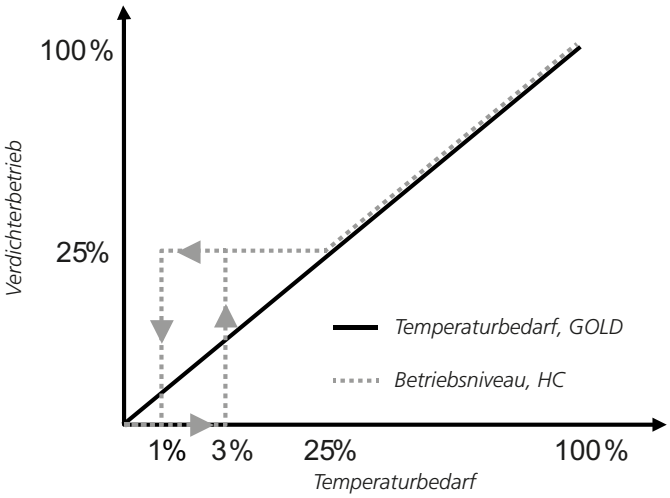
Die Wärmepumpe wird aktiviert, wenn der Temperaturbedarf 60 s lang 3% überschreitet. Sie wird deaktiviert, wenn der Temperaturbedarf 60 s lang weniger als 1% beträgt (gilt bei Betriebsart - Standard).

Größe 011-035 (ein Verdichter)

Der Kältemittelkreislauf umfasst einen drehzahlgeregelten Verdichter.

Der Verdichter arbeitet zwischen einem Mindestwert (normalerweise 25%) und Höchstdrehzahl.

Bei einem Temperaturbedarf unter 25% arbeitet der Verdichter mit 25% der Höchstdrehzahl. Bei einem Bedarf über 25% richtet sich der Verdichter nach dem Temperaturbedarf (siehe Diagramm unten).



Änderungen vorbehalten.

Größe 040-080 (zwei Verdichter)

Der Kältemittelkreislauf umfasst einen drehzahlgeregelten Verdichter und einen Ein/Aus-Verdichter.

Der drehzahlgeregelte Verdichter arbeitet zwischen einem Mindestwert (insgesamt 12,5% pro Verdichter; entspricht 25% des drehzahlgeregelten Verdichters) und einer Höchstdrehzahl.

Steigender Temperaturbedarf

Bei einem Temperaturbedarf unter 12,5% arbeitet der drehzahlgeregelte Verdichter mit 25% der Höchstdrehzahl.

Steigt der Temperaturbedarf auf über 12,5%, wird der drehzahlgeregelte Verdichter gemäß dem Temperaturbedarf gesteuert.

Bei einem Temperaturbedarf über 50% arbeitet der drehzahlgeregelte Verdichter mit der Höchstdrehzahl.

Steigt der Temperaturbedarf auf über 62,5%, startet der Ein/Aus-Verdichter und der drehzahlgeregelte Verdichter wird gemäß dem Temperaturbedarf gesteuert.

Bei einem Temperaturbedarf von 100% arbeiten beide Verdichter mit der Höchstdrehzahl.

Sinkender Temperaturbedarf

Sinkt der Temperaturbedarf auf unter 100%, ist der Ein/Aus-Verdichter in Betrieb und der drehzahlgeregelte Verdichter wird gemäß dem Temperaturbedarf gesteuert.

Bei einem Temperaturbedarf unter 62,5% arbeitet der drehzahlgeregelte Verdichter mit 25% der Höchstdrehzahl und der Ein/Aus-Verdichter ist in Betrieb.

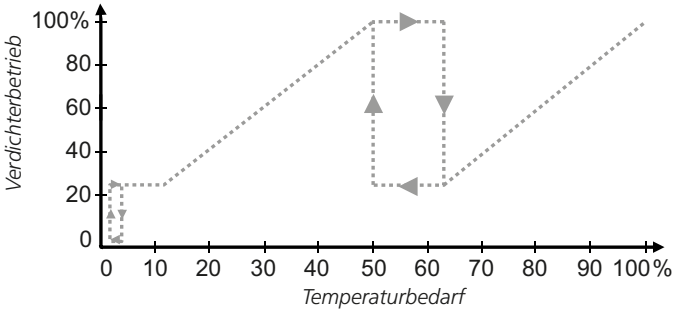
Sinkt der Temperaturbedarf auf unter 50%, wird der Ein/Aus-Verdichter abgeschaltet und der drehzahlgeregelte Verdichter wird gemäß dem Temperaturbedarf gesteuert.

Bei einem Temperaturbedarf unter 12,5% arbeitet der drehzahlgeregelte Verdichter mit 25% der Höchstdrehzahl.

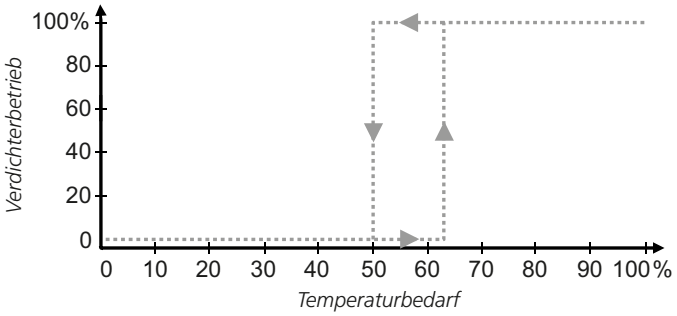
Gesamtleistung

Das Diagramm zeigt die Gesamtleistung in Prozent, die mit dem Steuersignal vom Regelungssystem übereinstimmt.

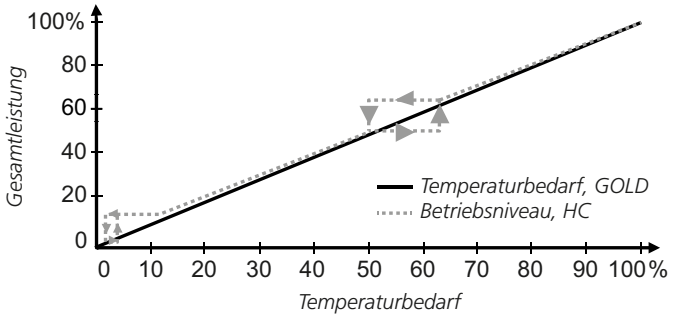
Drehzahlgeregelter Verdichter



Ein/Aus-Verdichter



Gesamtleistung



3.5 Stabilisierung

Unter bestimmten Voraussetzungen ist es erforderlich, den Betrieb des Kältemittelkreislaufs und die Temperaturregelung für GOLD zu stabilisieren.

Während der Stabilisierung muss der Betrieb des Kältemittelkreislaufs unabhängig vom Temperaturregelungsbedarf im Bereich MIN-100% der Verdichterdrehzahl liegen.

Die Stabilisierungszeit beträgt in der Regel 4 min plus einer eventuellen Zeit zwischen der Startanforderung zum Kältemittelkreislauf und dem Start des Verdichterbetriebs. Wenn sich der Kühlkreis im angepassten Betriebsmodus befindet (oder kürzlich befunden hat), wird die Stabilisierungszeit auf 8 min verlängert.

Die Stabilisierung beginnt, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:
- Der Kältemittelkreislauf wird im gestoppten Zustand gestartet.
- Die Enteisung wird beendet.
- Die Ölrückführung ist abgeschlossen.
- Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Verdichter ändert sich (außer, wenn sich die Anzahl von 1 zu 0 ändert).

Nach beendeter Stabilisierung kehrt der Betrieb in den Normalmodus zurück und wird gemäß Abschnitt 3.4 Temperaturregelung im Bereich MIN-100% gesteuert.

Die Stabilisierung endet, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:
- Stopp des GOLD-Geräts
- Es entsteht ein Enteisungsbedarf (siehe Abschnitt 3.9).
- Die Ölrückführung startet (siehe Abschnitt 3.8).

3.6 Komfortfunktion

Eine Komfortfunktion steht für die Heiz- und bzw. oder Kühlfunktion zur Auswahl.

Bei einem Bedarf für eine niedrige Kühl-/Heizleistung, wenn die Mindestdrehzahl des Verdichters zu hoch ist, räumt die Funktion dem Komfortbetrieb Vorrang vor dem Sparbetrieb ein.

Wenn die Komfortfunktion gewählt wurde und der Temperaturbedarf niedrig ist (entspricht einem Verdichterbetrieb unter dem MIN-Wert), wird der Komfortmodus aktiviert. Der Betrieb der reversiblen Wärmepumpe wird daraufhin auf dem MIN-Wert der Verdichterdrehzahl gesperrt. Der rotierende Wärmetauscher darf regeln, um die gewünschte Zulufttemperatur aufrechtzuerhalten. Wenn der Temperaturbedarf später den MIN-Wert überschreitet, erfolgt ein Wechsel zurück zum Normalbetrieb.

Wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt, wird die Komfortfunktion und der reversible Wärmepumpenbetrieb gestoppt:

- Stopp des GOLD-Geräts

- Die Zeit für den Komfortmodus überschreitet 60 min (Werkseinstellung, im Bereich 5-180 min einstellbar).

- Die Luftvolumenstromgrenzen für Zu- und bzw. oder Abluft unterschreiten die zulässige Mindestgrenze. (Werkseinstellung 40% des maximalen Volumenstroms für das GOLD-Gerät. Einstellbereich: 0-100%.)

- Die Außentemperaturgrenzen für Heiz- oder Kühlfunktion werden unterschritten. (Werkseinstellungen: Heizung -25°C, Kühlung 15°C. Einstellbereiche: Heizung -50 bis +50°C, Kühlung 0 bis 50°C.)

- Die Zulufttemperatur weicht so weit vom Sollwert ab, dass sie innerhalb von 1 K am Alarmgrenzwert für eine Zulufttemperatur über/unter dem Sollwert liegt.

- Die Nachkühlung versucht zu starten, wenn sich der Betrieb im Heizmodus befindet – oder die Nachheizung versucht zu starten, wenn sich der Betrieb im Kühlmodus befindet. Demzufolge reicht die Heiz-/Kühlleistung nicht aus, um die Temperatur auszugleichen und nach dem Rotor eine aktive Regelsequenz auszuführen.

3.7 Angepasster Betrieb

Wenn sich Verdampfungs- und Kondensationstemperatur außerhalb des optimalen Arbeitsbereichs befinden, wird die Verdichterdrehzahl angepasst, um den optimalen Arbeitsbereich zu erreichen.

Dies wird am Handterminal des GOLD-Geräts angezeigt.

3.8 Ölrückführung

Um die Verdichterlebensdauer zu verlängern, wird die Verdichterdrehzahl kurzzeitig erhöht, wenn sie mehr als 50 min unter 28% gelegen hat.

Dies führt zu einer größeren Eingangsleistung in der Zuluft als gewünscht. Um unnötige Schwankungen im System zu vermeiden, wird nach beendeter Ölrückführung die Abschaltung des Kältemittelkreislaufs verhindert (unabhängig vom Temperaturreglerbedarf). Dazu wird die Stabilisierungsfunktion gestartet.

3.9 Enteisung

Es bildet sich Frost, wenn ein Heizbetrieb stattfindet und die Temperatur am Fortluftregister unter 0°C liegt.

Abhängig von Temperatur, Verdichterdrehzahl, Luftvolumenstrom und Feuchtigkeitsgehalt in der Ab- bzw. Außenluft findet eine Frostbildung mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und Ausprägung auf.

Um den Enteisungsbedarf zu ermitteln oder eine laufende Enteisung zu beenden, wird der Druckabfall am Fortluftregister gemessen. Wenn der Druckabfall eine bestimmte Grenze überschreitet, wird die Enteisung gestartet. Wenn der Druckabfall eine andere niedrigere Grenze unterschreitet, wird die Enteisung beendet.

Bei der Umluftenteisung führt die Umluftklappe eine Abschlusssequenz aus, um ein Einfrieren zu verhindern.

Phasen

Bei der Enteisung findet eine Umkehrung des Wärmepumpenkreises statt. Hierbei fungiert das Fortluftregister als Kondensator (wie bei der Kühlfunktion) und steigert die Temperatur.

Startverzögerung

Wenn der Druckabfall am Fortluftregister die Startgrenze länger als 60 s überschreitet, beginnt die Enteisung.

Initialisierung

Wurde eine Enteisung erkannt, wird die Initialisierungsphase eingeleitet. Bei Umluft wird die Umluftklappe geöffnet. Ist ein elektrischer Lufterhitzer vorhanden, startet dieser. Bei Umluft wird das Signal mit einer Verzögerung von 60 s gesendet. Ohne Umluft wird das Signal verzögerungsfrei gesendet.

Vorenteisung

Beim Start des Enteisungsvorgangs wird ein Signal an den Heizkreis gesendet, um die Verdichterdrehzahl zu senken und die Durchflussrichtungen durch das Vierwegeventil umzukehren.

Enteisung

Der Enteisungsvorgang wird fortgesetzt, indem die Verdichterdrehzahl gesteigert und der Verdichter betrieben wird, bis das Regelungssystem ein Enteisungsende anfordert oder bis die maximale Enteisungszeit erreicht ist.

Ablauf

In der letzten Phase des Enteisungsvorgangs wird die Verdichterdrehzahl gesenkt und die Durchflussrichtungen durch das Vierwegeventil werden erneut umgekehrt.

Adaptiver Start und Stopp

Start und der Stopp des Enteisungsvorgangs werden anhand von Berechnungen im Regelungssystem geregelt, die eine Vielzahl kontinuierlich gemessener Faktoren berücksichtigen.

Nach jeder Enteisung erfolgt eine Anpassung, um den Prozess zu optimieren.

Umluftsektion RX/HC (Zubehör)

Bei einem Enteisungsbedarf werden Um-, Außen- und Fortluftklappe geöffnet.

Vor einem Beginn der Enteisung wird der Umluftbetrieb sichergestellt.

Nach beendeter Enteisung werden Außen- und Fortluftklappe geöffnet, wird die Umluftklappe geschlossen und der Stabilisierungsbetrieb aktiviert. Um das Einfrierrisiko zu senken, wird gleichzeitig eine Abschlusssequenz eingeleitet, bei der die Umluftklappe mehrmals geöffnet und geschlossen wird.

Elektrischer Lufterhitzer RX/HC (Zubehör)

Bei einem Enteisungsbedarf wird der elektrische Lufterhitzer sofort aktiviert.

Ein Überhitzungsschutz ist vorhanden. Eine Nachkühlung wird ausgeführt, wenn das Gerät während oder kurz nach der Enteisung gestoppt wird.

Kritische Enteisung

Wenn die Verdampfungstemperatur im Heizkreis eine kritische Grenze unterschreitet, beginnt die Enteisung.

Wenn das Regelungssystem eine laufende normale Enteisung erkennt, wird die kritische Enteisung an die normale Enteisungssequenz angepasst, so startet z.B. eine Umluft.

3.10 Begrenzungen

Bei einem Betrieb außerhalb der Außentemperaturgrenzen und bzw. oder unterhalb der Luftgrenzen wird die reversible Wärmepumpenfunktion gestoppt und das Gerät fungiert wie GOLD RX.

Außentemperaturgrenze, Kühlung

Ein Betrieb der reversiblen Wärmepumpe im Kühlbetrieb ist nur bei Außentemperaturen über 15°C (einstellbarer Wert) zulässig.

Außentemperaturgrenze, Heizung

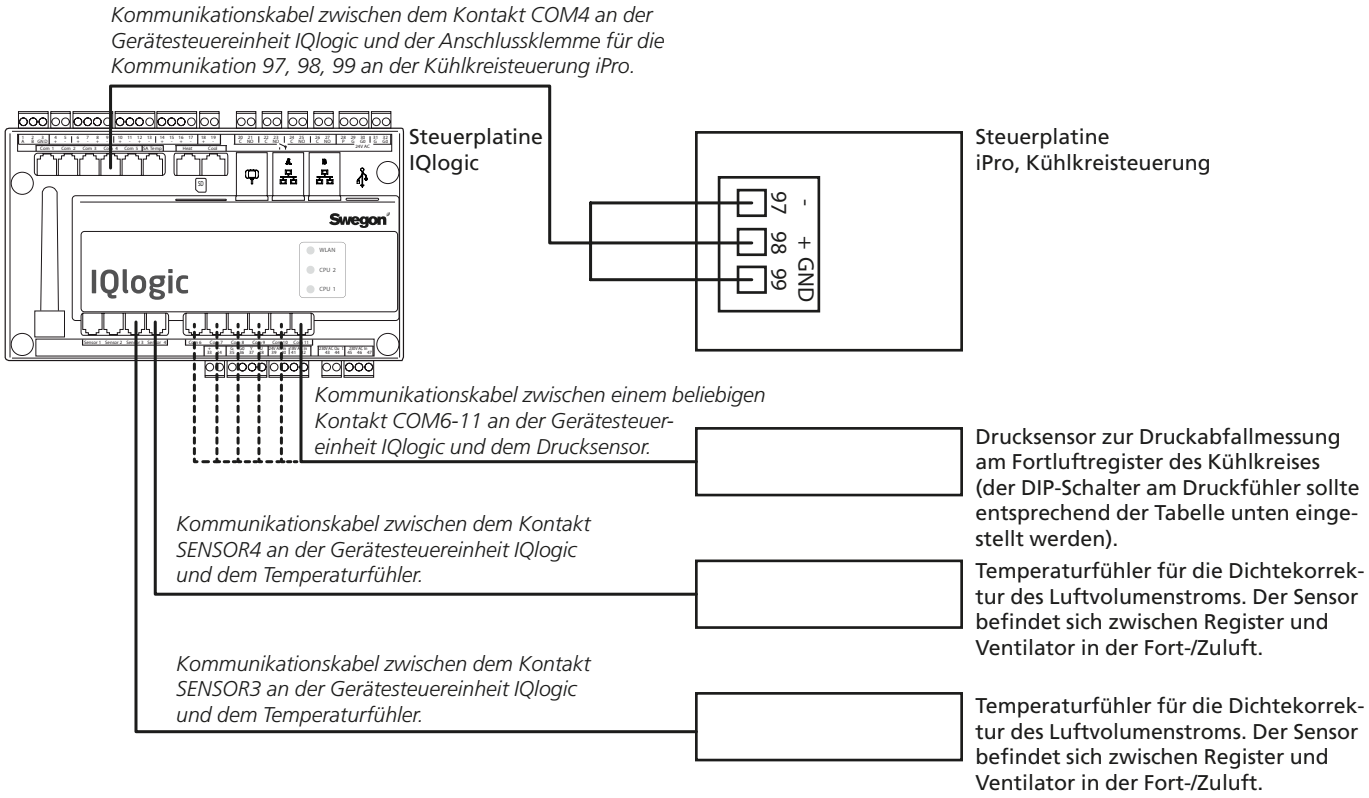
Ein Betrieb der reversiblen Wärmepumpe im Heizbetrieb ist nur bei Außentemperaturen über -25°C (einstellbarer Wert) zulässig.

Luftvolumenstromgrenzen

Ein Betrieb der reversible Wärmepumpe ist nur zulässig, wenn der Ab- bzw. Zuluftvolumenstrom eine Mindestgrenze für den Luftvolumenstrom überschreitet. Die Werte für Ab- bzw. Zuluft können eingestellt werden.

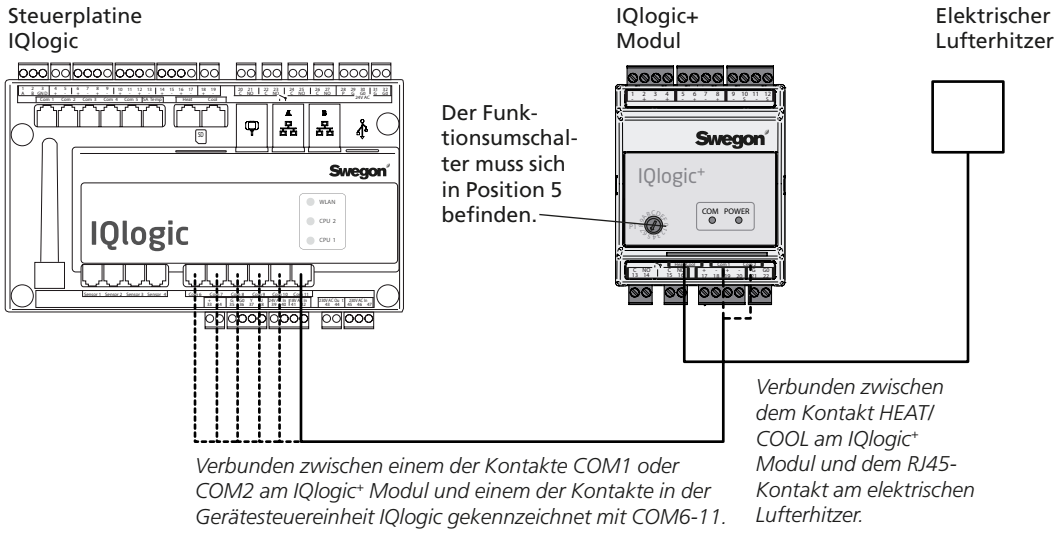
4. Schaltplan

Der folgende Schaltplan zeigt die angeschlossenen Komponenten neben einem standardmäßigen GOLD RX-Lüftungsgerät. Den Schaltplan für ein standardmäßiges GOLD RX-Gerät finden Sie in einem separaten Dokument.



	Schalter Nr. (1=EIN 0=AUS)				
Funktion	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
RX/HC Enteisung	1	0	1	1	0

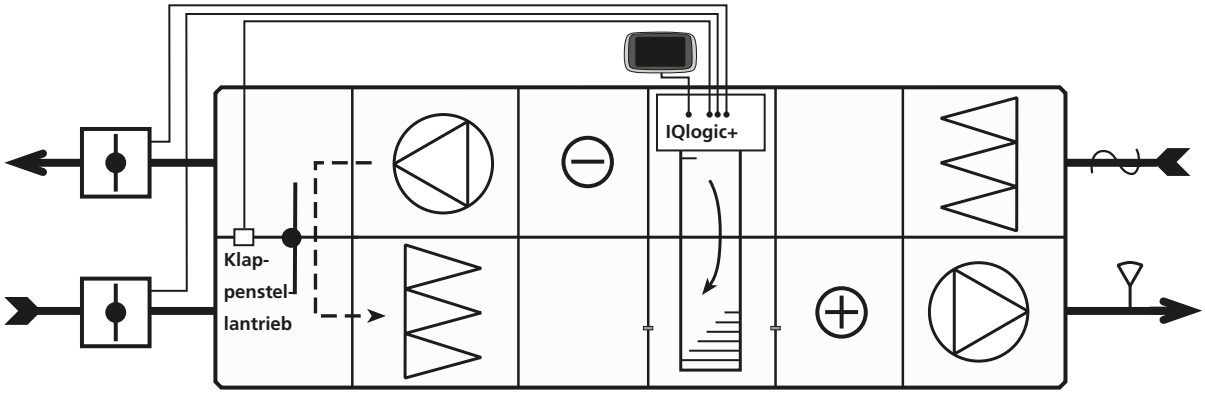
Elektrischer Lufterhitzer zur Enteisung (Zubehör)



5. Elektrischer Anschluss der Umluftsektion RX/HC (Zubehör)

Der elektrische Anschluss muss durch einen zugelassenen Elektriker gemäß den geltenden elektrischen Vorschriften ausgeführt werden.

Der Klappenstellmotor ist mit einem 0,9-m-Anschlusskabel mit 4 x 0,75 mm^2 ausgestattet und wird in der Anschlussdose gemäß IP54 verbunden.



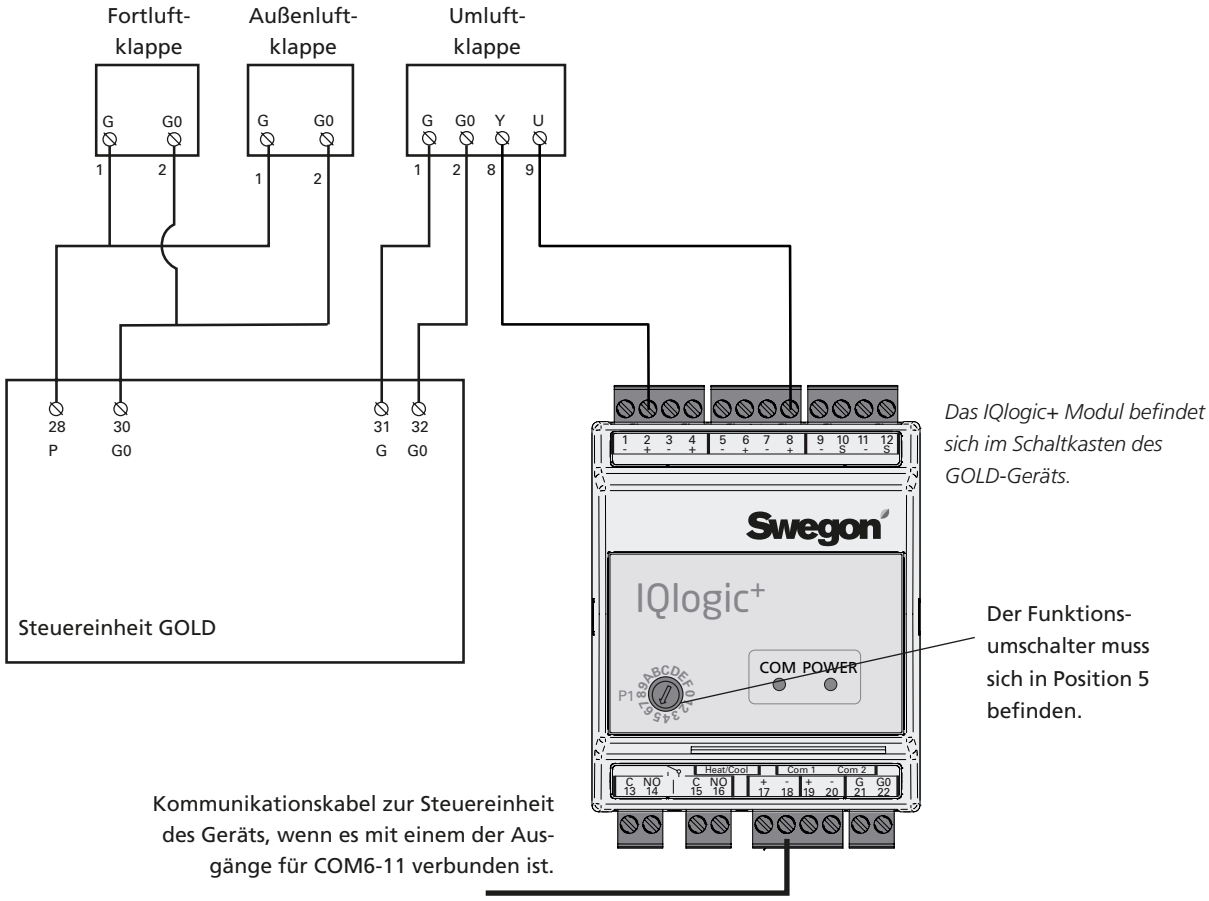
Erforderliches Zubehör

Außenluftklappe	TBSA-X-xxx-xxx-x-1 *bzw.* TCSA-xxx, Federrückstellung
Fortluftklappe	TBSA-X-xxx-xxx-x-1 *bzw.* TCSA-xxx Federrückstellung

Funktion

Im Normalbetrieb muss die Umluftklappe ganz geschlossen sein (spannungsloser Zustand).

Bei einer Enteisung muss die Umluftklappe vollständig geöffnet sein (Laufzeit 90 s).



Das IQlogic+ Modul befindet sich im Schaltkasten des GOLD-Geräts.

Der Funktionsumschalter muss sich in Position 5 befinden.

Kommunikationskabel zur Steuereinheit des Geräts, wenn es mit einem der Ausgänge für COM6-11 verbunden ist.

6. Einstellung

Informationen zur grundlegenden Bedienung des Handterminals finden Sie in der Betriebs- und Wartungsanleitung für das GOLD-Gerät.

Die Funktionen für reversible Wärmepumpe werden manuell im Menü unter Funktionen/Extra/C/HC aktiviert. Nur möglich für GOLD RX (rotierender Wärmetauscher).

HC wird aktiviert, indem der HC-Modus eingeschaltet wird. Wenn HC aktiviert ist, erscheinen weitere mögliche Einstellungen.

Wenn eins der oder beide Zubehöre elektrischer Lufterhitzer HC oder Rezirkulationssektion HC montiert ist/sind, werden diese aktiviert, indem das gewünschte / die gewünschten Zubehör(e) im Menü HC Enteisungszubehör ausgewählt werden. Wenn sowohl der elektrische Lufterhitzer als auch die Rezirkulationssektion aktiviert werden, kann ausgewählt werden, ob sie in Sequenz oder kombiniert betrieben werden sollen. Die max. Außenlufttemperatur für Rezirkulation kann eingestellt werden.

Stellen Sie die gewünschte Heiz- bzw. Kühlfunktion, Standard oder Komfort ein.

Stellen Sie die gewünschten Werte für die Außentemperaturgrenzen für Heizung bzw. Kühlung ein.

Stellen Sie die gewünschten Werte für die Luftvolumenstromgrenzen für Zu- bzw. Abluft ein.

Die Kalibrierung wird werkseitig durchgeführt. Wenn eine Neukalibrierung erforderlich ist, können Sie diese durch Drücken der Kalibriertaste veranlassen. Die verbleibende Zeit wird bei laufender Kalibrierung angezeigt. Kalibrierungsdatum und geringster/höchster Luftvolumenstrom/Druckabfall werden nach durchgeführter Kalibrierung angezeigt.

Die Regelsequenz für Heizung bzw. Kühlung kann eingestellt werden, siehe separates Funktionshandbuch für die Installation.

