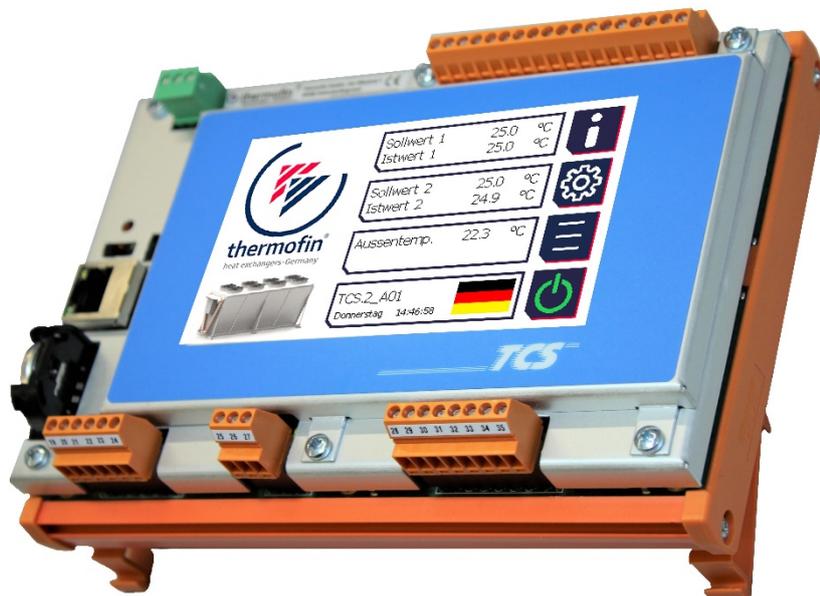


BEDIENUNGSANLEITUNG

Controller TCS.2 – thermofin[®] control system 2. Generation

(ab TCS.2 Software Version TCS.2_A07_v20210127)



	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 2/214

Copyright © 2021 by thermofin GmbH, Heinsdorfergrund, Deutschland.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte vorbehalten. Sämtliche Inhalte, Fotos, Text und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Originalversion

Diese Bedienungsanleitung wurde in mehreren Sprachen erstellt. Bei der deutschen Version handelt es sich um eine Anleitung in der Originalversion. Alle weiteren Sprachen sind Übersetzungen der Originalversion.

Haftungsausschluss

Sollten Probleme in Verbindung mit der Montage und/oder dem Betrieb des Gerätes auftreten, welche in dieser Anleitung nicht beschrieben sind, so ist der Betreiber/Installateur verpflichtet, hierzu unverzüglich mit thermofin® in Kontakt zu treten. Die weitere Montage und/oder der Betrieb des Gerätes ist bis zur vollständigen Klärung des Sachverhaltes unzulässig.

Für hieraus – durch Nichtbeachten – entstehende Schäden kann von Seiten thermofin® keine Haftung übernommen werden. Des Weiteren behält sich thermofin® vor, weitere etwaige Garantieansprüche an diesem Gerät zurückzuweisen, welche sich darauf zurückführen lassen.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an die Firma thermofin GmbH.

Kontakt:

Anschrift: thermofin GmbH
Am Windrad 1
08468 Heinsdorfergrund
Germany

Telefon: +49 3765 3800-0
Telefax: +49 3765 3800-8038
E-Mail: info@thermofin.de
Website: www.thermofin.de

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeine Hinweise	9
1.1	Grundsätze	9
1.2	Einleitung.....	9
1.3	Anwendungsbereich	10
1.4	Anschlussbild TCS.2	11
2.	Struktur / Navigation	12
2.1	Anschlussbild TCS.2	12
2.2	Navigation / Tastenfunktionen	12
2.3	Menüstruktur	16
2.3.1	Startbildschirm.....	16
2.4	Passwörter.....	20
2.4.1	Hersteller-Passwort	20
2.4.2	Admin-Gerätepasswort	20
2.4.3	User-Parameterpasswort (editierbar).....	20
2.5	Werte ändern (editieren).....	22
3.	Info / Status	23
4.	Geräteeinstellungen	24
4.1	Wärmetauscher-System	25
4.1.1	Auswahl Wärmesystem / Begriffserklärungen.....	25
4.1.2	Auswahl Gerätebauform	28
4.1.3	Werkseinstellungen laden.....	28
4.1.4	Geräteeinstellungen speichern / laden.....	29
4.2	Ansteuerung	30
4.2.1	Anforderung (Freigabe)	30
4.2.2	Ansteuerung Sollwertumschaltung.....	31
4.2.3	Ansteuerung Nachtbegrenzung	32
4.2.4	Ansteuerung Sollwertschiebung	33
4.2.5	Ansteuerung Slave-Stellwert.....	34
4.2.6	Ansteuerung Winterbetrieb	36
4.2.7	Ansteuerung Hygieneschaltung Kreis 1 / 2	37
4.2.8	Ansteuerung Masterbetrieb extern.....	38
4.2.9	Ansteuerung Drehrichtungsumkehr	38
4.2.10	Ansteuerung Schwachlastregelung.....	39
4.2.11	Ansteuerung Rolloststeuerung	40
4.2.12	Ansteuerung Freikühlerventil/e	42
4.2.13	Ansteuerung Sperre Nassbetrieb.....	43
4.2.14	Ansteuerung Istwert.....	44
4.2.15	Ansteuerung Besprühpumpe	45

4.2.16	Ansteuerung Abtauung, Abtropfzeit und Vorkühlung	46
4.2.17	Ansteuerung Ventilatoren Aus	47
4.2.18	Ansteuerung Standby	48
4.2.19	Ansteuerung Wärmepumpenbetrieb	49
4.3	Eingänge / Ausgänge	50
4.3.1	Digital IN Grundgerät	50
4.3.2	Digital OUT Grundgerät	52
4.3.3	Analog IN Grundgerät	55
4.3.4	Analog OUT Grundgerät	59
4.3.5	IN / OUT Erweiterungen	60
4.4	Ventilator/en / Einstellung/en	64
4.4.1	Ansteuerung der Ventilatoren	65
4.4.2	Drehrichtung	66
4.4.3	Ventilatoranzahl pro Gerät	67
4.4.4	Maxdrehzahl in %	67
4.4.5	Min. Drehzahl in %	67
4.4.6	Grenzdrehzahl in U/min	68
4.4.7	Nenn Drehzahl in U/min	68
4.4.8	Ventilatorreihen	68
4.4.9	Geräteanzahl	68
4.4.10	Ventilatoranzahl Alarm / Kreis	68
4.4.11	Notlauf	69
4.4.12	Notlaufdrehzahl in %	69
4.4.13	Notlaufverzögerung in Sekunden	70
4.4.14	Parameter in Ventilator schreiben *	70
4.4.15	Anzahl Störeingänge	73
4.5	GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem	74
4.5.1	Modbus RTU	74
4.5.2	Modbus TCP	75
4.6	Zusatzfunktionen	76
4.6.1	Nasseinstellungen	76
4.6.2	Reset Zähler	77
4.6.3	Kältemittel	78
4.6.4	Freikühler	80
4.6.5	Schwachlast-Einstellungen	80
4.6.6	Rollosteuerung - Einstellungen	85
4.7	SI / IMP Umschaltung der Einheiten	85
5.	Hauptmenü	86
5.1	IST-Werte	87
5.1.1	Anzeige bei Verflüssigern	87
5.1.2	Anzeige bei Rückkühlern	87
5.1.3	Monitor	88
5.2	E / A (Eingänge / Ausgänge) - Anzeige / Hand	89

5.2.1	Digital IN Grundgerät.....	89
5.2.2	Digital OUT Grundgerät.....	90
5.2.3	Analog IN Grundgerät.....	91
5.2.4	Analog OUT Grundgerät.....	92
5.2.5	Auto / Hand – Ventilatoren.....	92
5.2.6	IN / Out Erweiterungen	94
5.3	Zähler	95
5.4	Alarmer.....	96
5.4.1	Ventilator Betriebsdaten / Status	97
5.4.2	Alarm Historie	98
5.5	PW (Passwort) Eingabe löschen.....	98
5.6	Sollwerte.....	99
5.6.1	Sollwerte Rückkühler.....	100
5.6.2	Sollwerte Verflüssiger.....	101
5.6.3	Sollwertschiebung	102
5.6.4	Nachtbegrenzung	107
5.6.5	Sollwertumschaltung	110
5.6.6	Drehzahl Drehrichtungsumkehr (DRU)	112
5.6.7	Regelparameter.....	114
5.7	Zusatzfunktionen	116
5.7.1	Nassmenü	116
5.7.2	Mediumfunktionen	117
5.7.3	Abtaumenü	117
5.7.4	Freikühlerventile	118
5.7.5	Schwachlast-Menü	121
5.7.6	Rollosteuerung Menü.....	122
5.7.7	Stufenregelung	124
5.7.8	Trend.....	124
5.8	Netzwerk-IP.....	128
5.8.1	IP-Adresse.....	128
5.8.2	Netzmaske / Subnetzmaske	129
5.8.3	Standardgateway.....	129
5.9	Zeit / Datum	130
5.9.1	Zeit / Datum einstellen	130
5.9.2	Auswahl Zeitzone	131
6.	Besprühte Geräte	132
6.1	Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Besprühung	132
6.1.1	Hauptwasserventil	133
6.1.2	Entleerungsventil	133
6.1.3	Sperrventil	133
6.1.4	Besprühventile (BSV)	134
6.1.5	Besprühventil (BSV 1) als Hauptwasserventil	134

6.1.6	Spülschaltung	134
6.1.7	Hygieneschaltung	135
6.1.8	Vorlagebehälter	135
6.1.9	Druckerhöhung	136
6.1.10	Frischwasserzähler	136
6.1.11	Härtestabilisator	137
6.2	I/O Einstellungen Ventile	137
6.3	BUS-Parameter-Ventile	138
6.4	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü	
	Besprühung	140
6.4.1	Winterbetrieb / Sommerbetrieb	141
6.4.2	Anzeige Außentemperatur	142
6.4.3	Anzeige / Handbedienung Hauptventile	142
6.4.4	Außentemperatur Besprühung EIN	143
6.4.5	Besprühventile	144
6.4.6	Hygieneschaltung	146
6.4.7	Spülschaltung	146
6.4.8	Handbetrieb	147
7.	Geräte mit Kühlmatte (AdiabaticPads)	149
7.1	Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzeinstellungen →	
	Nasseinstellungen Matte	149
7.1.1	Regelventile (RV)	150
7.1.2	Regelventil (RV 1) als Hauptwasserventil	150
7.1.3	Mattensystem	150
7.2	I/O Einstellungen Ventile	151
7.3	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü-Matte	154
7.3.1	Regelventil 1 / 2	156
7.3.2	efficiencySLIDE	158
7.3.3	Handbetrieb	161
8.	Verdunster (Kühlturm)	163
8.1	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen →	
	Nasseinstellungen Verdunster	163
8.1.1	Besprühpumpe	164
8.1.2	Frischwasserventil	164
8.1.3	Abschlämmventile	164
8.1.4	Biozid-Dosierung Einstellungen	164
8.1.5	Wasserumlauf-Einstellungen	164
8.2	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü	
	Verdunster	165
8.2.1	Besprühpumpe	166
8.2.2	Biozid-Dosierung	172
8.2.3	Wasserumlauf	173

9.	Hybride Kühler.....	176
9.1	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtungssystem	176
9.2	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb.....	176
10.	Isolier- / Penthousekühler.....	177
10.1	Auswahl Wärmetauscher-System – Isolierkühler	177
10.2	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Isolierkühler	178
10.2.1	Anzahl / Position Zugangstür	179
10.2.2	Wannen-Heizstäbe	179
10.2.3	Wannenheizungen.....	179
10.2.4	Blockheizungen	179
10.2.5	Sicherheitsthermostat Zelle	180
10.2.6	Sicherheitsthermostat Block	180
10.2.7	Extern Not Aus	180
10.2.8	Klappen-Startzeit Sekunden	181
10.2.9	Klappen-Laufzeit Sekunden.....	181
10.2.10	Klappen-Endzeit Sekunden	181
10.2.11	Raumfühler.....	181
10.2.12	Zellenfühler.....	182
10.3	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Ansteuerung	183
10.3.1	Abtauung, Abtropfzeit – und Vorkühlung	183
10.3.2	Ventilatoren AUS (Rückmeldung Stillstand Ventilatoren).....	183
10.3.3	Standby	184
10.4	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Isolierkühler.....	185
10.4.1	Stromschwelle Klappen	186
10.4.2	Wannenheizung.....	186
10.4.3	Blockheizung	189
10.4.4	Abtauzeit maximal	189
10.4.5	Abtropfzeit	189
10.4.6	Vorkühlzeit.....	190
10.4.7	Verzögerung Tür-Alarm	190
10.4.8	Zellentemperatur maximal	191
10.4.9	Ventilator Festdrehzahl.....	191
10.4.10	Abtau- / Vorkühl-Drehzahl	191
10.4.11	DRU (Drehrichtungsumkehr) Abtau- / Vorkühlzeit.....	192
10.4.12	Zeitplan Abtauung	192
10.5	Isolierkühler-Ansicht	193
10.5.1	Statusmeldungen.....	194
10.5.2	Klappen-Handbedienung	195
10.5.3	Klappen-Zustände	196
10.6	Isolierkühler-Anhänge	196
10.6.1	Funktionsdiagramm Abtauung	196

10.6.2	Funktionsdiagramm Standby	196
11.	Meldungen, Warnungen und Alarme	199
11.1	CAN Modul Meldungen – Fehlercode C.....	199
11.2	Ventilator Meldungen – Fehlercode F.....	200
11.3	Klappen Meldungen – Fehlercode K... ..	202
11.4	Messwerte Meldungen – Fehlercode M... ..	204
11.5	Signale extern - Meldungen – Fehlercode S.....	208
11.6	Ventil Meldungen – Fehlercode V... ..	209
11.7	Rollo Meldungen – Fehlercode R... ..	211
11.8	Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I... ..	212
11.9	Hybrid / Pumpen Meldungen – Fehlercode H.....	213
12.	Schlussbemerkungen	214

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 9/214

1. ALLGEMEINE HINWEISE

Die Bedienungsanleitung dient zur optimalen Handhabung und Parametrierung des TCS.2. Sie soll es dem Anwender ermöglichen, die zu regelnde Anlage nach ökologischen und ökonomischen Aspekten einzustellen und einen störungsfreien Einsatz zu gewährleisten.

Achtung:

Lesen und beachten Sie vor Gebrauch die Sicherheitshinweise im Gerätehandbuch.

1.1 Grundsätze

Die vorliegende Betriebsanleitung bezieht sich auf Geräte der folgenden Baureihe:

→ TCS.2: thermofin® control system, 2. Generation

und auf alle damit zusammenhängenden, vom Hersteller gelieferten Gerätekomponenten. Unabhängig davon, ob verdrahtet oder unverdrahtet bzw. ob als Standard- oder als Sonderlösung mit der Zusatzbezeichnung „X“ definiert.

Die verbindlichen technischen Daten gehen aus den jeweils gültigen Katalogblättern, den zugehörigen Gerätespezifikationen und aus den Angaben der entsprechenden Typenschilder hervor.

Für Schaltschränke, Steuer- und Regelgeräte gelten in erster Linie die Angaben auf deren Kennzeichnungsschildern.

1.2 Einleitung

Rückkühler, Verflüssiger und Verdampfer benötigen zur optimalen Leistungsanpassung an die momentan abzuführende Wärme bzw. Kältemenge, unter Berücksichtigung der klimatischen Umgebungsbedingungen, eine entsprechend aufwendige Regelung. Moderne Regelsysteme ermöglichen nicht nur eine an die Bedingungen der Kühlanlagen genau angepasste Betriebsweise, sie zeichnen sich auch durch eine besonders hohe Energieeffizienz aus. Hilfreiche Zusatzfunktionen erhöhen den Bedienkomfort der Anlagen und ermöglichen eine schnelle Kommunikation mit übergeordneten Leitsystemen. Durch den Einsatz von hochwertigen Bauteilen kann ein absolut ruhiger Lauf der Ventilatoren, sowie ein schonender und störungsarmer Umgang mit den Ventilator-Antrieben erreicht werden.

Für derartige Regelungsaufgaben stehen den Anwendern komplette oder gesplittete Systeme zur Verfügung.

Die kompletten Systeme für Ventilator-Antriebe verfügen über kompakte Einheiten, jeweils bestehend aus Steuer-, Regelungs- und Leistungsteil.

Bei den gesplitteten Systemen handelt es sich um getrennte Einheiten für die Steuer- und Regelungsaufgaben, sowie für die leistungsseitige Ansteuerung der Ventilator-Motoren.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 10/214

Die gesplitteten Systeme kommen hauptsächlich für Ventilator-Antriebe in Frage, bei denen der Leistungsteil bereits im Motorgehäuse integriert ist, oder das Antriebskonzept u. a. einen separaten Umrichter bzw. Spannungsregler vorsieht.

Mit dem thermofin® control system der 2. Generation (**TCS.2**) erhält der Anwender eine komplette Steuer- und Regelungseinheit für ein gesplittetes System. Es dient zur Steuerung, Regelung und Überwachung von handelsüblichen EC-Ventilatoren, sowie zur elektronischen Drehzahlanpassung von Ventilatormotoren in Verbindung mit entsprechenden Umrichtern und Spannungsreglern. Des Weiteren regelt und kontrolliert das TCS bei Hybrid- und Verdunstungskühlsystemen alle wasserseitigen Komponenten.

Auch in Produkten der thermofin®-Industriekälte kommt das TCS zum Einsatz. In Penthouse- und Isolierkühlern steuert, regelt und überwacht es neben der Drehzahl der Ventilatoren ebenso alle Klappenbewegungen und Abtauprozesse.

Die Kommunikation zwischen dem TCS und den vorhandenen Ventilatoren bzw. den Leistungsstellern kann dabei über eine MODBUS Verbindung erfolgen. Auch eine konventionelle Informationsübertragung mittels Analogsignal ist mit dem TCS möglich. Über den Systembus können bis zu 126 CAN I/O- Feldbuskomponenten angeschlossen werden. Ein Web- oder Master-Terminal ermöglicht eine dezentrale Bedienung und Visualisierung.

Das TCS ist eine moderne Steuereinheit mit allen erforderlichen Ein- und Ausgabesystemen. Für eine komfortable Übersicht dient ein 4,3“ TFT Display mit Touch-Funktion. Darüber lassen sich alle Bediener- und Anlageneinstellungen anwenderfreundlich und intuitiv vornehmen.

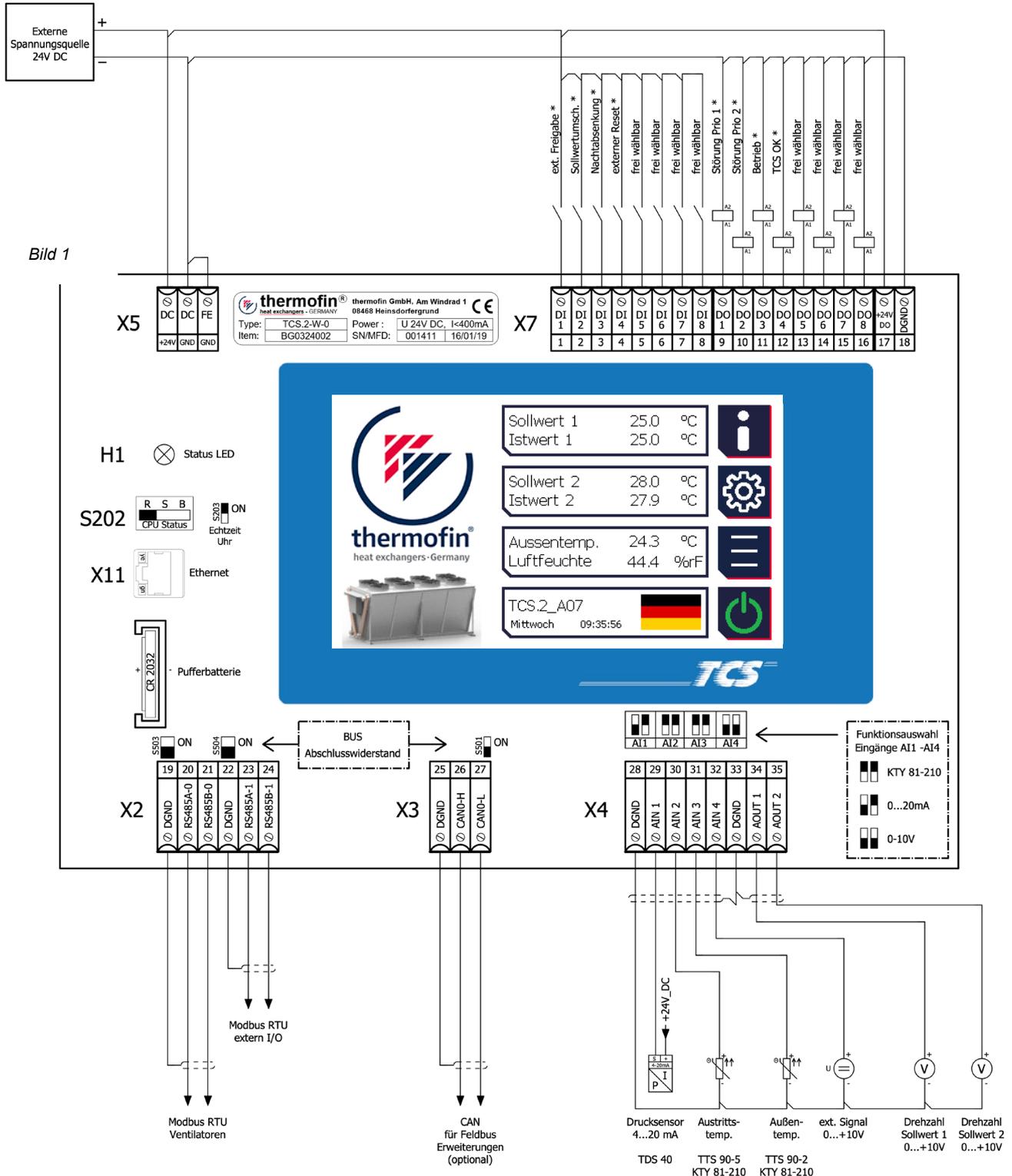
Ab Werk befindet sich das TCS standardmäßig in einem wettergeschützten Schaltkasten direkt am Gehäuse des entsprechenden Wärmeaustauschers. Soll die Montage aus baulichen Gründen räumlich getrennt erfolgen, so kann das TCS problemlos in einem separaten Schaltschrank z. B. im Maschinenraum der Kühlanlage untergebracht werden.

1.3 Anwendungsbereich

Das TCS dient in modernen und energieeffizienten Kälte- und Klimaanlage dazu, die Regelung, Steuerung und Überwachung von Wärmeaustauschern und deren Ventilatoren inklusive aller erforderlichen Zusatzaggregate und Armaturen zu übernehmen.

Ohne einen entsprechend klassifizierten Schaltschrank dürfen Steuergeräte der Baureihe TCS nur in trockenen, wettergeschützten und fachgerecht klimatisierten Räumen betrieben werden. Schaltschränke der Firma thermofin® erfüllen alle wichtigen Kriterien für eine Aufstellung im Freien und ermöglichen deshalb auch einen störungsfreien Betrieb mit eingebautem TCS.

1.4 Anschlussbild TCS.2

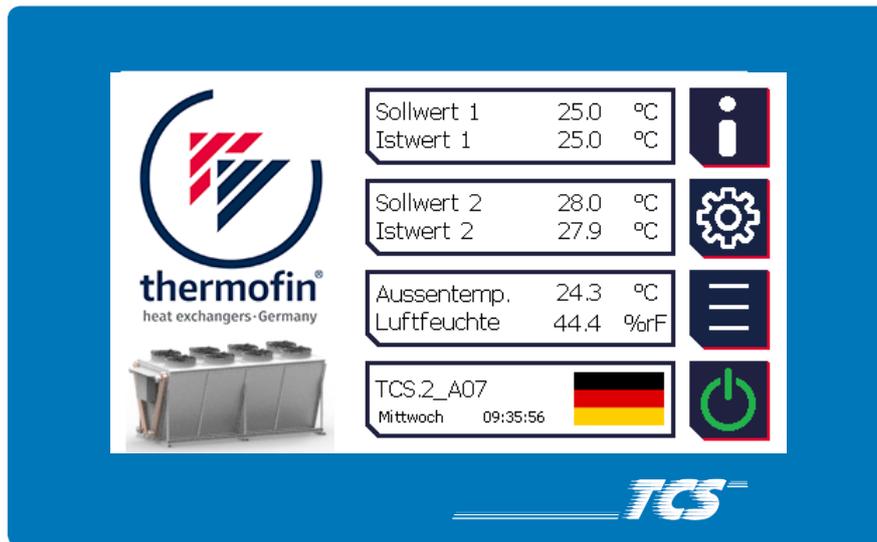


Standardbelegung, kann abweichen. Beispielhafte Belegung der Ein- und Ausgänge.

2. STRUKTUR / NAVIGATION

2.1 Anschlussbild TCS.2

Bild 2



2.2 Navigation / Tastenfunktionen



HOME / Startbildschirm

Diese Taste befindet sich auf diversen Haupt- und Untermenüs. Durch Betätigung gelangt der Anwender immer direkt zum Startbildschirm.



Zurück

Sprung um eine Menü-Ebene zurück.



Vorwärts

Sprung um eine Menü-Ebene vorwärts.



Bestätigen

Die aktuelle Eingabe bzw. Fehlermeldung wird quittiert.



Alle bestätigen

Alle aktuell anliegenden Fehlermeldungen werden quittiert.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 13/214



Alarm-Historie

Über diese Taste gelangt der Anwender zu einer Auflistung der vergangenen Fehlermeldungen, sortiert von neu nach alt mit dem Hinweis, wann sie aufgetreten sind und wann sie behoben wurden.



Löschen

Die Liste der gespeicherten Alarme wird gelöscht. Diese Funktion erfordert die Eingabe des Hersteller-Passwortes (siehe Kapitel 2.4 „Passwörter“).



Rückgängig

Die Eingabe wird auf den vorherigen Stand zurückgesetzt.



Überwachung / Monitor

Direkter Sprung in das Untermenü „Monitor“, in dem der Anwender alle wichtigen Soll- und Istwerte zur Regler-Optimierung angezeigt bekommt.



Regelparameter

Sprung direkt zum Untermenü „Regelparameter“. Hier wird der Proportionalfaktor k_p und die Nachstellzeit T_n vom thermofin®-PI-Regler eingestellt.



Modbus-Ventilator-Status

Dieses Icon wird nur bei Ventilator-Steuerung über Modbus angezeigt und führt in ein Untermenü, wo jegliche Betriebs-, Status und Fehlermeldungen der Ventilatoren aufgeführt sind.



STOP / RUN

Mit der STOP-Taste wird der Ventilator-Modbus angehalten. Dies ist eine Voraussetzung, um den Ventilator Parametriervorgang zu starten. Nach Verlassen des Parametrier-Menüs wird der Modbus automatisch wieder gestartet.



Parameter in Ventilator schreiben

Alle vorgewählten Parameter und Adressen werden in den/die jeweiligen Modbus-Ventilator/en geladen.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 14/214



Handbedienung

Je nach ausgewähltem Gerätetyp gelangt der Anwender hier zu einer Bedienoberfläche, in der alle relevanten Klappen, Ventile und Pumpen manuell betätigt oder gestellt werden können.



Hand/Automatik-Umschalter

Bei der Inbetriebnahme bzw. der Fehlersuche kann der Anwender mit dieser Taste zwischen den Betriebsarten „Automatik“ und „Hand“ wählen. Sollte ein Digitalausgang oder ein Analogausgang auf „Hand“ umgestellt sein, so wird dies in dem Startbildschirm angezeigt. Wird die Regelung zurück auf Automatikbetrieb gestellt, so nimmt der Ausgang den Ursprungswert an (von vor dem Umschalten auf Hand).



Handbetrieb



Automatikbetrieb

Folgende Icons / Symbole werden nur bei benetzten / befeuchteten Gerätetypen verwendet:



effSLIDE Einstellungen

Hier werden die Grenzwerte (Ein- und Ausschaltbedingungen der Mattenbefeuchtung) für den Modus „wassersparend“ bzw. „stromsparend“ festgelegt.



Mattensystem

Gerätespezifische Einstellungen von allen Geräten, bei denen die Zuluft mittels Matten (Adiabatik Pads) vorgekühlt wird.

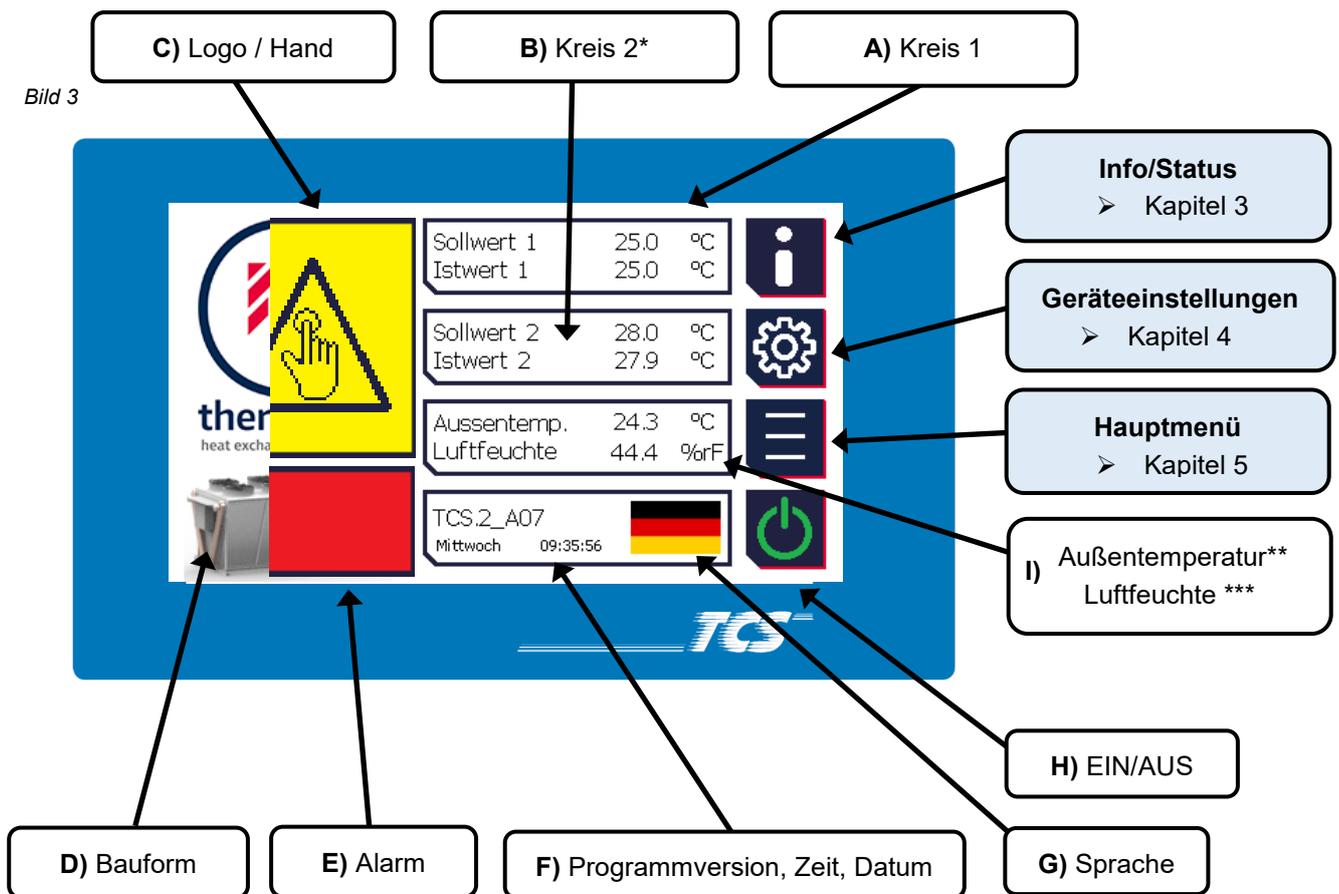
 Sommerbetrieb	 Winterbetrieb
 Haupt- oder Besprühventil ist AUF	 Haupt- oder Besprühventil ist ZU
 Haupt- oder Besprühventil fährt AUF	 Haupt- oder Besprühventil fährt ZU
 Regelventil ist AUF	 Regelventil ist ZU
 Regelventil teilweise geöffnet (mit % - Angabe)	 Neutralstellung
 alle Parameter zum Ein- und Ausschalten der Befeuchtung stehen auf „stromsparend“	 alle Parameter zum Ein- und Ausschalten der Befeuchtung stehen auf „wassersparend“

2.3 Menüstruktur

2.3.1 Startbildschirm

Nach dem Einschalten der Steuerspannung erscheint im Display das thermofin®-Logo mit Adresse des Stammsitzes in Heinsdorfergrund.

Danach wird das installierte Programm mit folgendem Startbildschirm geladen:



* nur sichtbar, wenn ein zweikreisiges Gerät angewählt ist

** nur sichtbar, wenn ein benetztes oder befeuchtetes Gerät angewählt bzw. ein Außentemperaturfühler als Analogeingang ausgewählt wurde

*** nur sichtbar, wenn ein thermofin®-Adiabatic-Pad-Gerät angewählt ist

In der rechten Displayhälfte vom Startbildschirm befinden sich vier Hauptfunktionstasten. Diese werden in einem separaten Kapitel beschrieben. Alle anderen Symbole und Anzeigen werden nachfolgend kurz erläutert:

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 17/214

A) Kreis 1

Geräte, die nur einen hydraulischen Strang mit dem entsprechenden Sensor (Temperatur oder Druck) besitzen, werden als „einkreisig“ bezeichnet. Die Auswahl des Sensors wird automatisch beim Laden der Werkseinstellungen (Kapitel 4.1.3) vorgenommen. Diese markierte Anzeige „Kreis 1“ stellt den **Sollwert** (editierbar im Hauptmenü → Sollwerte (Kapitel 5.6) und den **Istwert** (gemessen vom Sensor) für diesen Strang dar. Beide Werte beeinflussen den internen Regler 1.

Ist die Betriebsart „Slavebetrieb“ angewählt, wird anstatt dem Sollwert der „Stellwert“ (angegeben in Prozent) angezeigt. Die Istwert-Anzeige bleibt bestehen.

Um den Slavebetrieb ein- oder auszuschalten müssen in dem Menü „Ansteuerung“ zwei Einstellungen vorgenommen werden:

- *Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Slave Stellwert → „gewünschtes Steuersignal auswählen“ (Kapitel 4.2.5)*
- *Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Eingänge / Ausgänge → Analog IN Grundgerät → Analog IN 3 → „Drehzahl Slave 1“ (Kapitel 4.3.3)*

B) Kreis 2

Ist ein zwei- oder mehrkreisiges Gerät angewählt, wird unter der Anzeige des ersten Kreises der **Soll-** und **Istwert** für den zweiten hydraulischen Strang angezeigt. Die Auswahl der Sensoren wird automatisch beim Laden der Werkseinstellungen (Kapitel 4.1.3) vorgenommen. Dieser Sollwert ist ebenfalls editierbar im Hauptmenü → Sollwerte (Kapitel 5.6). Der Soll- und Istwert vom Kreis 2 beeinflussen den internen Regler 2.

Ist die Betriebsart „Slavebetrieb“ angewählt, wird anstatt dem Sollwert der „Stellwert“ (angegeben in Prozent) angezeigt. Die Istwert-Anzeige bleibt bestehen.

Um den Slavebetrieb ein- oder auszuschalten müssen in dem Menü „Ansteuerung“ zwei Einstellungen vorgenommen werden:

- *Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Slave Stellwert → gewünschtes Steuersignal auswählen (Kapitel 4.2.5)*
- *Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge → Analog IN Grundgerät → Analog IN 4 „Drehzahl Slave 2“ (Kapitel 4.3.3)*

C) Logo / Hand

Im Normalbetrieb wird hier das thermofin®-Logo angezeigt. Ist jedoch der Handbetrieb eines digitalen oder analogen Ausgangs aktiviert, erscheint ein gelb hinterlegtes Handsymbol mit dem Hinweis, welcher Ausgang aktuell auf Handbedienung gestellt ist.



Durch eine Betätigung des gelb hinterlegten Hinweisfensters gelangt der Anwender direkt zum entsprechenden, noch aktivierten, Ausgang.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 18/214

D) Bauform

Exemplarisch dargestellte Gerätebauform. Diese wird ab Werk ausgewählt. Siehe auch Kapitel 4.1.2 (Auswahl Gerätebauform). Ab Werk können folgende Gerätebauformen ausgewählt werden. Diese werden exemplarisch bei der Auswahl und im Startbildschirm angezeigt.

E) Alarm / Warnung - Meldefenster

Wenn keine Warnungen oder Alarmer anliegen, bzw. diese noch nicht quittiert wurden, ist dieses Fenster nicht sichtbar. Sobald eine aktuelle Störung auftritt, egal ob hohe Priorität (Alarm) oder niedriger Priorität (Warnung), wird die Gerätebauform und das Datum/Zeit-Fenster ausgeblendet. Ein rot-grün blinkendes Störmeldefenster öffnet sich mit einer Klartextanzeige, welche die zuletzt aufgetretene Meldung anzeigt (siehe auch 5.4“).



Durch eine Betätigung des Meldefensters gelangt der Anwender direkt ins Hauptmenü zum Unterpunkt „Alarmer“ (siehe auch Kapitel 5.4 „Alarmer“.)

F) Programmversion, Zeit, Datum

- TCS.2 – Gerätegeneration
- _A01 – Versionstand in Kurzform, ausführliche Versionsnummer im ersten Hauptfenster: „Status / Info“ (siehe Kapitel 3)
- Wochentag, editierbar im *Hauptmenü* → „Zeit/Datum“ (siehe Kapitel 5.9 „Zeit / Datum“)
- Zeit im Format: hh:mm:ss, editierbar im *Hauptmenü* → „Zeit/Datum“ (siehe Kapitel 5.9 „Zeit / Datum“)

G) Sprache

Durch direktes Betätigen der „Länderflagge“ gelangt der Anwender in ein Sprachauswahlmenü. Hier kann der Anwender aktuell zwischen folgenden Sprachen auswählen:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Spanisch

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 19/214

H) EIN / AUS

Mit dieser Taste wird das Gerät vorrangig ein- und ausgeschaltet. Das heißt, auch wenn eine externe Freigabe (Anforderung) anliegt bleibt das Gerät so lange ausgeschaltet, bis ebenfalls der Einschaltbefehl über die Displaytaste erfolgt. Der Zustand wird über die hinterlegte Farbe angezeigt:



ROT → AUS

- um das Gerät einzuschalten, diese Taste kurz betätigen
- Anzeige wechselt auf grün



GRÜN → EIN

- um das Gerät auszuschalten muss der Anwender die Taste 5 s lang gedrückt halten
- ein unbeabsichtigtes Ausschalten der Anlage soll somit verhindert werden
- Anzeige wechselt auf rot

I) Außentemperatur / Luftfeuchte

Außentemperatur:

Ist ein Außentemperaturfühler angewählt, wird diese auch im Startbildschirm in °C oder °F angezeigt. Die Anzeige von °C und °F kann im Hauptmenü → „SI/IMP“ umgeschaltet werden (siehe auch Kapitel „SI/IMP“ 0). Der Außenfühler kann im Programm folgendermaßen angewählt werden:

- Es werden Werkseinstellung eines befeuchteten oder benetzten Gerätes geladen.
- Im Menü *Geräteeinstellungen* → *Eingänge / Ausgänge* → *Analog IN Auswahl* → „Analog IN 2, 3 oder 4“ (siehe auch Kapitel „Analog IN Grundgerät“ 4.3.3)
- Steigt der Bedarf der analogen Temperatureingänge auf über 4 (diese sind standardmäßig auf dem Grundgerät vorhanden), wird der Außenfühler automatisch auf eine Analog IN CAN Erweiterung gelegt (siehe Kapitel D) „*Belegung Analoge I/O Erweiterungen*“).

Luftfeuchte:

Um die maximale Verdunstung genau zu berechnen, wird bei thermofin®-Adiabatic-Pad-Geräten ein relativer Luftfeuchtesensor verbaut. Ist ein solches Gerät angewählt, wird die Luftfeuchte auch im Startbildschirm angezeigt. Es gibt folgende Möglichkeiten, einen Feuchtesensor im Programm anzuwählen:

- Es wird die Werkseinstellung eines thermofin®-Adiabatic-Pad-Gerätes geladen.
- Im Menü *Geräteeinstellungen* → *Eingänge / Ausgänge* → *Analog IN Auswahl* → „Analog IN 3 oder 4“ (siehe auch Kapitel „Analog IN Grundgerät“ 4.3.3)
- Steigt der Bedarf die analogen Eingänge auf über 4 (diese sind standardmäßig auf dem Grundgerät vorhanden), wird der Feuchtefühler automatisch auf eine Analog IN CAN Erweiterung gelegt (siehe Kapitel D) „*Belegung Analoge I/O Erweiterungen*“).

2.4 Passwörter

Aus Sicherheitsgründen sind die Geräteeinstellungen und die editierbaren Parameter mit einem Passwort geschützt. Folgende drei Zugriffsstufen werden dabei unterschieden:

2.4.1 Hersteller-Passwort

Dieses Passwort schützt grundlegende Werkseinstellungen. Parameter wie z. B. Gerätetyp, Bauform, Betriebsstundenzähler zurücksetzen, Ventilatoren adressieren etc. sind für den Anwender nicht zugänglich.

2.4.2 Admin-Gerätepasswort

Das Passwort für die Geräteeinstellungen ist  beim Hersteller oder Lieferanten des TCS bei Bedarf zu erfragen.

2.4.3 User-Parameterpasswort (editierbar)

Das werkseitig voreingestellte Passwort für Parameteränderungen (Sollwerte, Regelparameter, Zeit/Datum usw.) ist „3333“. Dies kann vom Betreiber in ein eigenes, nur ihm bekanntes Passwort, geändert werden.

Folgende Vorgehensweise, um das Parameterpasswort zu ändern:

Bild 4

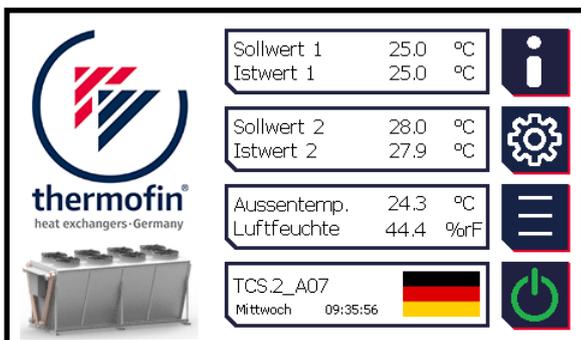
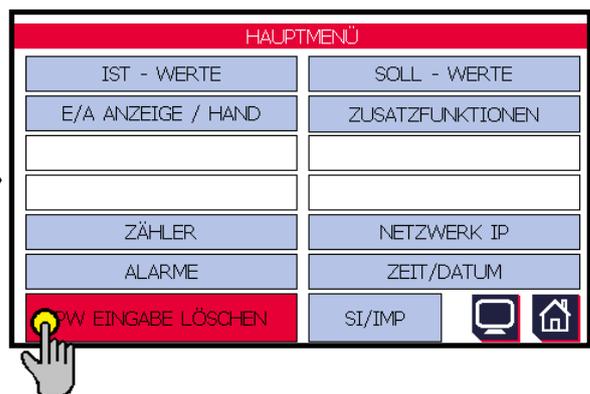


Bild 5



→ 5 Sekunden lang die Taste „PW EINGABE LÖSCHEN“ gedrückt halten (Bild 5)

Danach öffnet sich folgendes Fenster. Ist bereits das Anlagenpasswort eingegeben, so wird der dieser Schritt übersprungen (22a)

Bild 6



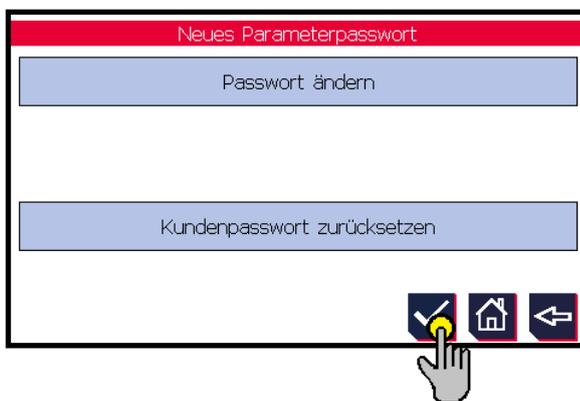
- das aktuelle (alte) User Parameterpasswort eingeben (Bild 6)
- ab Werk ist dieses Passwort: „3333“

Bild 7



- ein neues 4-stelliges Passwort kann eingegeben werden (Bild 7)
- **ACHTUNG:** Bewahren Sie dieses Passwort gut auf. Geht dieses Passwort verloren, so wird für weitere Parameter-Anpassungen das Passwort für die Geräteeinstellungen (Admin-Passwort) benötigt. Dieses muss beim Hersteller oder Lieferanten des TCS erfragt werden.

Bild 8



- nach Eingabe des neuen Passwortes mit dem Haken die Eingabe bestätigen (Bild 8)

Bild 9

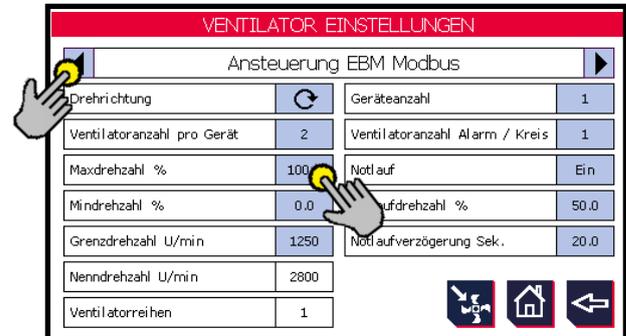


- es erscheint der Hinweis „Passwort gespeichert“ (Bild 9)
- nach diesem Vorgang kann mithilfe des aktuell vergebenen Passwortes der Vorgang wiederholt werden (Bild 9)

2.5 Werte ändern (editieren)

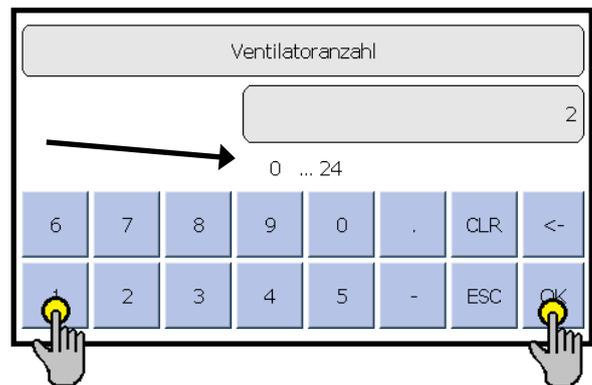
Um einen Wert (Parameter) oder einen Zustand in einem Menü zu verändern, direkt auf das hellblau hinterlegte Feld drücken. Alle weiß hinterlegten Felder sind reine Anzeigen und nicht editierbar. Als Beispiel folgendes Untermenü (siehe Bild 10): „Ventilator Einstellungen“

Bild 10



Nach dem Betätigen eines hellblau hinterlegten Feldes mit einer Ziffer öffnet sich ein Eingabefenster mit Nummern bzw. Buchstaben. Hier kann der gewünschte Wert oder Betrag eingegeben und anschließend mit OK bestätigt oder mit ESC abgebrochen werden. Der minimal und maximal einzugebende Wert wird über dem Tastenfeld angezeigt (siehe Bild 11).

Bild 11



3. INFO / STATUS



Auf dieser Seite finden Sie alle relevanten Herstellerangaben sowie die Soft- und Hardwareversionen. Um bei evtl. Support-Anfragen bestmöglich zu helfen, werden diese Informationen dringend benötigt (siehe Bild 12).

Bild 12

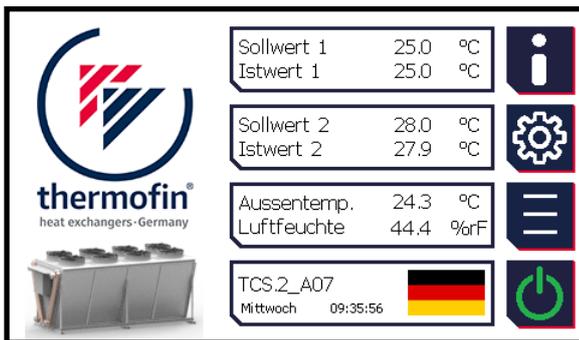


Bild 13



Status-Anzeige mit folgendem Inhalt:

- aktuell geladener Softwarestand
- Version vom Laufzeitsystem (Betriebssystem)
- Seriennummer
- Kernelversion
- Bootloaderversion
- Stellung vom Bootschalter
- Auftragsnummer thermofin®/Position im Auftrag
- Datum und Uhrzeit
- aktuell eingestellte IP-Adresse
- Netzmaske
- Firmware Version
-  Sommer- oder  Winterbetrieb
- Zustand und Art der Anforderung (Freigabe)
-

→ **Aus:** Gerät hat keine externe Freigabe (siehe Kapitel 4.2.1: *Ansteuerung -> Anforderung*) oder ist lokal ausgeschaltet (Symbol rot) 

NK: Freigabe aktiv, **N**ormale **K**ühlung

→ **FK:** Freigabe aktiv, **F**reie **K**ühlung (Sollwertumschaltung aktiv, siehe Kapitel 4.2.2: *Ansteuerung -> Sollwert Umschaltung*)

→ **WR:** Freigabe aktiv, **W**ärmerückgewinnung – nur bei Verflüssigern! (Sollwertumschaltung aktiv, siehe Kapitel 4.2.2: *Ansteuerung -> Sollwert Umschaltung*)

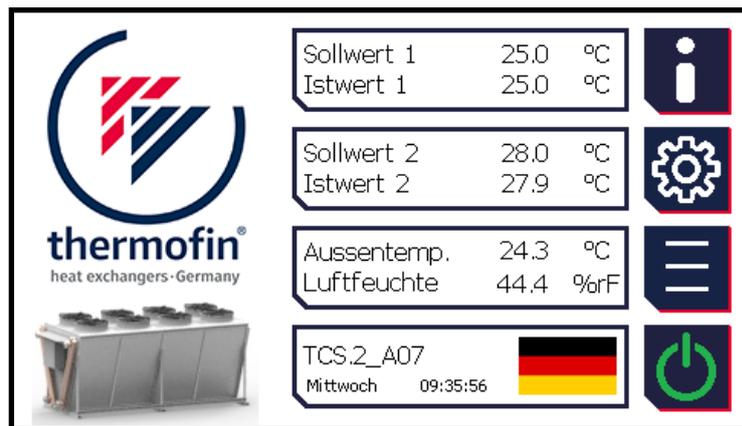
→ **WP:** Wärmepumpenbetrieb aktiv (siehe Kapitel 4.2.19: *Ansteuerung -> Wärmepumpenbetrieb*)

4. GERÄTEEINSTELLUNGEN



Dieser Bereich ist durch ein Gerätepasswort gesichert (siehe Kapitel 2.4 „Passwörter“). In den Geräteeinstellungen ist es dem Hersteller bzw. dem Lieferanten des Wärmetauscher-Systems möglich, das TCS an seine Aufgaben für den jeweiligen Kundeneinsatz anzupassen.

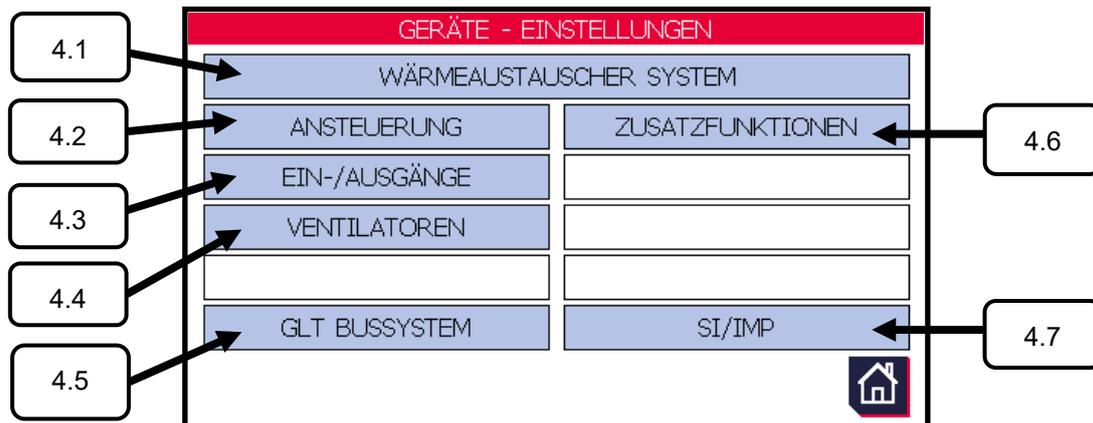
Bild 14



Geräte-
passwort*



Bild 15

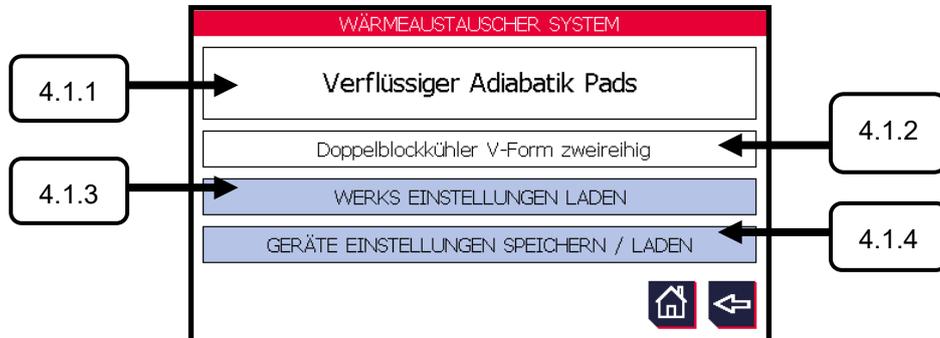


Das Verlassen der Geräteeinstellungen, inkl. seiner Untermenüs, erfolgt mittels der Zurück- oder der HOME-Taste.

Nachfolgend die Beschreibung der markierten Untermenüs. Die umrahmten Ziffern geben die Kapitelnummer an.

4.1 Wärmetauscher-System

Bild 16



4.1.1 Auswahl Wärmesystem / Begriffserklärungen

Diese Funktion ist weiß dargestellt und kann vom Kunde nicht verstellt werden (Hersteller-Passwort notwendig). Ab Werk können folgende Gerätetypen ausgewählt werden:

1. Verflüssiger trocken
2. Verflüssiger besprüht
3. Verflüssiger trocken, mehrkreisig, Maxauswahl
4. Verflüssiger besprüht, mehrkreisig, Maxauswahl
5. Verflüssiger trocken, zweikreisig, getrennte Regelung
6. Verflüssiger besprüht, zweikreisig, getrennte Regelung

7. Rückkühler trocken
8. Rückkühler besprüht
9. Rückkühler trocken, zweikreisig, Maxauswahl
10. Rückkühler besprüht, zweikreisig, Maxauswahl
11. Rückkühler trocken, zweikreisig, getrennte Regelung
12. Rückkühler besprüht, zweikreisig, getrennte Regelung

13. Verflüssiger Adiabatik Pads
14. Verflüssiger Adiabatik Pads, zweikreisig, getrennte Regelung

15. Rückkühler Adiabatik Pads
16. Rückkühler Adiabatik Pads, zweikreisig, getrennte Regelung

17. Verdunstungsverflüssiger
18. Verdunstungsrückkühler

19. Isolierkühler
20. Penthousekühler

21. Luftkühler

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 26/214

Begriffserklärungen:

Verflüssiger:

Ein luftgekühlter Verflüssiger – auch Kondensator genannt – ist eine wichtige Komponente in der Kälteanlage. Verdichtetes Kältemittel (Kältemitteldampf) wird verflüssigt, indem Wärme mittels einem oder mehreren Ventilatoren an die Umgebungsluft abgegeben wird.

Rückkühler:

In Industrie- und Kühlprozessen entsteht auf unterschiedlichste Art und Weise Abwärme. Diese wird auf ein Trägermedium in Form von Wasser, Wasser-Glykol-Gemisch, Dampf oder Thermo-Öl übertragen. Unsere thermofin® - Rückkühler führen diese Abwärme umweltschonend und effizient an die Umgebungsluft ab.

Trocken:

Mit einem Trockenkühler oder Verflüssiger ist es nicht möglich, das Trägermedium unter die Umgebungslufttemperatur abzukühlen. Der Kühlgrenzabstand ist in diesem Fall die Differenz zwischen Medium Austritts- und Lufteintrittstemperatur. Für Trockenrückkühler gilt ein Kühlgrenzabstand von 7 – 8 °C noch als wirtschaftlich.

Verdunster:

Im Verdunster wird der Rohrbündel-Wärmetauscher mit dem Kühlwasser berieselt. Im Gegenstrom durchströmt die Luft das Rohrbündel und ist somit im direkten Kontakt mit dem Kühlwasser. Die Wärme wird durch einen kombinierten Stoff- und Wärmeübertragungsprozess abgeführt. Dabei wird ca. 2/3 des Wärmestroms durch Verdunstung und nur ca. 1/3 des Wärmestroms durch Konvektion an die Umgebungsluft abgeführt.

Luftkühler:

Luftkühler saugen die aufgeheizte Raumluft auf der einen Seite an und leiten diese dann durch einen Lamellenwärmetauscher, in dem sich kaltes Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch befindet. Das Wasser im Kühlsystem verdampft ganz langsam und nimmt dabei Wärme aus der durchströmenden Raumluft auf.

Isolierkühler:

Isolierkühler sind Umluft-Kühler in Containerbauweise, die vor entsprechenden Öffnungen in den Außenwänden von Kühlräumen montiert werden und von dort den angeschlossenen Kühlraum temperieren. Der Isolierkühler besitzt auf der zur Wand gewandten Seite ebenso eine Öffnung, durch die die Kühlraumluft angesaugt, gekühlt und wieder ausgeblasen wird. Beide Öffnungen sind in ihrer Größe aufeinander abgestimmt. Die Öffnung ist mit einer horizontalen Abtauclappe versehen. Geöffnet trennt diese die Zu- und Abluft, geschlossen Kühlraum und Isolierkühler-Innenraum. Direkt auf dem Kühler- bzw. Verdampferblock sind Ventilatoren für den Lufttransport montiert. Diese werden nach gewünschter Luftmenge und Pressung ausgelegt.

 thermofin [®] <small>heat exchangers - Germany</small>	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin [®] control system 2. Generation	Seite: 27/214

Besprüht:

Bei diesen Geräten handelt es sich um Trockenrückkühler oder Verflüssiger wie oben beschrieben, jedoch zusätzlich ausgerüstet mit einem oder mehreren Düsenstöcken. Diese sind, je nach Bauart, unter oder neben dem Lamellenwärmeaustauscher angeordnet. Bei Bedarf wird das Wasser in oder gegen die Luftrichtung versprüht, wobei dann durch die Verdunstung des Wassers ein Vorkühleffekt der angesaugten Luft entsteht. Ein Teil des versprühten Wassers erreicht auch die Lamellenoberfläche und benetzt diese. Dadurch tritt ein weiterer Verdunstungseffekt auf, der eine Abkühlung unter die Umgebungslufttemperatur ermöglicht. Trockenrückkühler- und Verflüssiger sind grundsätzlich für eine trockene Betriebsweise konzipiert. Der Nassbetrieb mit Besprühung dient lediglich der Spitzenlastabdeckung.

Adiabatik Pads:

Rückkühler bzw. Verflüssiger mit adiabatischem Vorkühlsystem besitzen Befeuchtungsmatten, durch die die Außenluft angesaugt wird. Die Luft durchströmt also erst die mit Wasser befeuchteten Matten, wo sie durch die Verdunstung abgekühlt wird (Entzug der Verdunstungsenthalpie), bevor sie in den Wärmeüberträger gelangt. Hierdurch wird die Temperaturdifferenz der Wärmeübertragung erhöht und es werden sogar Rücklauf- bzw. Verflüssigungstemperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur möglich. Dadurch, dass kein Wasser direkt auf den Wärmeüberträger aufgegeben wird, sondern nur vorgekühlte Luft, ist die mögliche Einschaltdauer der Befeuchtung deutlich höher als bei den besprühten Systemen.

Zweikreisig / Mehrkreisig:

Diese Geräte besitzen zwei bis max. vier hydraulisch getrennte Kreise, die entweder in einem oder in zwei getrennten, lamellierten Wärmeübertragern verbaut sind. Demzufolge besitzt jeder Kreis einen separaten Druck- bzw. Temperatursensor.

Maxauswahl:

Diese Funktion bezieht sich auf zwei- oder mehrkreisige Geräte, die mit nur einem internen Regler und mehreren Sensoren arbeiten. Der Kreis mit dem jeweils höheren Wert am Sensor (Druck oder Temperatur) wird zur Regelgröße im TCS bestimmt und somit die Stellgröße (Drehzahl der Ventilatoren).

Getrennte Regelung:

Beide Stränge eines zweikreisigen Gerätes werden nicht nur hydraulisch, sondern auch regelungstechnisch getrennt betrachtet. Demzufolge gibt es auch zwei interne Regler, deren Stellgröße zwei unterschiedliche Ventilatorgruppen anspricht. Zwei verschiedene Kältemittel bzw. Wärmeträger sind möglich.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 28/214

4.1.2 Auswahl Gerätebauform

Auch diese Funktion ist weiß dargestellt und kann vom Kunde nicht geändert werden (Hersteller Passwort notwendig). Ab Werk können folgende Gerätebauformen ausgewählt werden. Diese werden exemplarisch bei der Auswahl und im Startbildschirm angezeigt.

1. Tischkühler horizontal einreihig
2. Tischkühler horizontal zweireihig
3. Tischkühler vertikal einreihig
4. Tischkühler vertikal zweireihig
5. Doppelblockkühler V-Form einreihig
6. Doppelblockkühler V-Form zweireihig
7. Verdunster einreihig
8. Verdunster zweireihig



Bei dem Wärmesystem „Isolierkühler“ und „Penthousekühler“ gibt es gesonderte Gerätebauformen / Klappenvarianten. Siehe auch Kapitel 10.1 „Auswahl Wärmetauscher-System – Isolierkühler“.

4.1.3 Werkseinstellungen laden

Nach der Auswahl des Wärmesystems müssen bei der Inbetriebnahme die Werkseinstellungen geladen werden. Dabei setzt das System alle gerätespezifischen Standardeinstellungen, Sollwerte und konfiguriert die Ein- und Ausgänge.



Achtung! Dabei gehen alle vorher getätigten Parameteranpassungen und Kundeneinstellungen verloren. Ein vorheriger Abgleich der eingestellten Parameter mit der Parameterliste am Schaltplan ist unbedingt erforderlich!

4.1.4 Geräteeinstellungen speichern / laden

Alle Einstellungen und Parameter werden automatisch nach der Eingabe spannungsausfallsicher gespeichert. Wird jedoch ein neues Programm oder ein Update geladen, wird das Laufwerk A: bereinigt und alle Daten gehen verloren.

Um dies zu verhindern hat der Anwender die Möglichkeit, seine vorgenommenen Einstellungen und Parameter auf einem internen Laufwerk B: zu speichern. Hierzu bitte die Sicherheitsabfrage: „Sind sie sicher?“ mit „speichern“ beantworten.

Bild 17



Nachdem dann eine neue Programmversion aufgespielt wurde, kann der Vorgang wiederholt werden und die Sicherheitsabfrage mit „laden“ beantwortet werden.

Nun werden die abgespeicherten Daten vom Laufwerk B: zurück ins Laufwerk A: geladen. Soll der Vorgang abgebrochen werden, ist dies jederzeit mit der „Rückgängig“-Taste möglich.



4.2 Ansteuerung

In diesem Untermenü legt der Anwender fest, mit welchem Signal die jeweilige Funktion angesteuert bzw. aktiviert wird. Mit der Pfeiltaste nach rechts  kommt der Anwender zum erweiterten Ansteuerungsmenü (ab Kapitel 4.2.7. Hygieneschaltung).

Nachfolgend eine Auflistung der Einstellmöglichkeiten:

4.2.1 Anforderung (Freigabe)

Neben dem lokalen Einschalten über das Display im Startbildschirm (siehe Kapitel 2.3.1 EIN / AUS) gibt es eine zweite Voraussetzung, um das Gerät in Betrieb zu setzen. Die Anforderung (Freigabe) muss extern bzw. fest über das Menü gesetzt werden. Hierfür gibt es folgende Einstellmöglichkeiten im Menü (Pfeiltasten nach rechts und links):

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ über Klemme *	+ 24 V DC an Klemme X7.1 (DI-1), siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt. Siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 1, Bit 0 (Bool), (Registerwert 1) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Register 141, Bit 6 (Bool), (Registerwert 64)
	→ SW1 fest EIN **	Die Anforderung ist dauerhaft aktiviert (EIN). Der Regler wird mit dem internen Sollwert 1 (NK – Normalkühlung) beaufschlagt.
	→ SW2 fest EIN **	Die Anforderung ist dauerhaft aktiviert (EIN). Der Regler wird mit dem internen Sollwert 2 (FK – Freikühlung bzw. WR – Wärmerückgewinnung) beaufschlagt.
	* Werkseinstellung	
	** diese Einstellungen werden typischerweise zum Funktionstest und zur Inbetriebnahme verwendet. Wenn bspw. noch keine externe Freigabe von der GLT gesendet wird.	

4.2.2 Ansteuerung Sollwertumschaltung

Das Programm unterscheidet zwischen zwei editierbaren Sollwerten. Einstellbar im *Hauptmenü* → *Sollwerte* (siehe auch Kapitel 5.6 „Sollwerte“). Diese sind „Sollwert 1 – NK – Normalkühlung“ und „Sollwert 2 – FK – Freie Kühlung“ bzw. „Sollwert 2 – WR – Wärmerückgewinnung“ bei Verflüssigern.

Signalart:	→ binär	0 = NK - Normalkühlung 1 = FK – Freie Kühlung / WR - Wärmerückgewinnung
Auswahlmöglichkeiten:	→ über Klemme *	+ 24 V DC an Klemme X7.2 (DI-2), siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über AT (Außentemperatur)	Die Umschaltung des Sollwertes wird von der Außentemperatur gesteuert. Die Umschaltsschwellen werden im <i>Hauptmenü</i> → <i>Sollwerte</i> → <i>Sollwertumsch. AT</i> eingestellt. Dieser wird jedoch erst nach der Auswahl „über AT“ eingeblendet (siehe auch Kapitel B)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt. Siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT</i> (<i>Gebäudeleittechnik</i>) <i>Bussystem</i> “ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Schreiben: Register 1, Bit 1 (Bool), (Registerwert 2) Lesen NK1 (Normale Kühlung 1) aktiv: Register 164, Bit 0 (Bool), (Registerwert 1) Lesen NK2 (Normale Kühlung 2) aktiv: Register 164, Bit 1 (Bool), (Registerwert 2) Lesen FK1 (Freie Kühlung 1) aktiv: Register 164, Bit 2 (Bool), (Registerwert 4) Lesen FK2 (Freie Kühlung 2) aktiv: Register 164, Bit 3 (Bool), (Registerwert 8) Lesen WR1 (Wärmerückgewinnung 1) aktiv: Register 164, Bit 4 (Bool), (Registerwert 16) Lesen WR2 (Wärmerückgewinnung 2) aktiv: Register 164, Bit 5 (Bool), (Registerwert 32) Lesen WP1 (Wärmepumpenbetrieb 1) aktiv: Register 164, Bit 6 (Bool), (Registerwert 64)

		Lesen WP2 (Wärmepumpenbetrieb 2) aktiv: Register 164, Bit 7 (Bool), (Registerwert 128)
	→ Aus	Funktion deaktiviert.
	* Werkseinstellung	

4.2.3 Ansteuerung Nachtbegrenzung

Mit dieser Funktion wird die maximale Ventilator Drehzahl auf einen Wert begrenzt, um die Schallemission zu gewissen Zeiten (meistens in der Nacht) auf ein Minimum zu reduzieren. Einstellbar im *Hauptmenü* → *Sollwerte* (siehe auch Kapitel 5.6.4 „Nachtbegrenzung“).

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ über Klemme *	+ 24 V DC an Klemme X7.3 (DI-3), siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt. Siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 1, Bit 2 (Bool), (Registerwert 4)
	→ Aus	Funktion deaktiviert.
	* Werkseinstellung	

4.2.4 Ansteuerung Sollwertschiebung

Diese Funktion ermöglicht es dem Betreiber, den Verflüssigungsdruck bzw. die Austrittstemperatur bestimmten Betriebsbedingungen anzupassen. Alle dafür relevanten Werte werden im *Hauptmenü* → *Sollwerte* → *Sollwertschiebung* eingestellt. Dieser Menüpunkt wird erst nach der Auswahl einer Ansteuerung eingeblendet (siehe auch Kapitel 5.6.3 „*Sollwertschiebung*“)

Folgende Möglichkeiten der Ansteuerung stehen zur Verfügung:

Signalart:	→ analog	0 – 100 %
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme 0 – 10 V	0 – 10 V Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Klemme 2 – 10 V	2 – 10 V Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Klemme 0 – 20 mA	0 – 20 mA Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Klemme 4 – 20 mA	4 – 20 mA Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über AT (Außentemperatur)	Die Schiebung startet bei einer bestimmten Außentemperatur den Sollwert anzuheben. Alle dafür relevanten Werte können im <i>Hauptmenü</i> → <i>Sollwerte</i> → „ <i>Sollwertschiebung</i> “ eingestellt werden (siehe auch Kapitel 5.6.3 „ <i>Sollwertschiebung</i> “)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel “4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: <u>Kreis 1:</u> Register 4 (INT), (Registerwert: -250 bis 250 → -25,0°C bis +25,0°C bzw. -450 bis +450 → für -45,0°F bis +45,0°F) <u>Kreis 2:</u> Register 5 (INT), (Registerwert: -250 bis 250 → -25,0°C bis +25,0°C bzw. -450 bis +450 → für -45,0°F bis +45,0°F)
		* Werkseinstellung

4.2.5 Ansteuerung Slave-Stellwert

Der bzw. die internen Regler werden deaktiviert. Die Ventilator Drehzahl wird zu 100 % von dem Slave Stellwert beeinflusst. Folgende Signalquellen können dabei ausgewählt werden:

Signalart:	→ analog	0 – 100 %
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme 0 – 10 V	0 – 10 V Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Klemme 2 – 10 V	2 – 10 V Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Klemme 0 – 20 mA	0 – 20 mA Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Klemme 4 – 20 mA	4 – 20 mA Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den Geräteeinstellungen → GLT Bussystem eingestellt. Siehe auch Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: <u>Kreis 1:</u> Register 6 (INT), (Registerwert: 0 bis 1000 → 0,0 bis 100,0 %) <u>Kreis 2:</u> Register 7 (INT), (Registerwert: 0 bis 1000 → 0,0 bis 100,0 %)
	→ über Klemme 2 – 10 V mit Notbetrieb	2 – 10 V Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2) Bei Signalverlust (< 2V) wechselt die Regelung in den autarken Betrieb bei Verwendung der am TCS angeschlossenen Sensoren.
	→ über Klemme 4 – 20 mA mit Notbetrieb	4 – 20 mA Signal an Klemme X4.31 (AI-3) bzw. X4.32 (AI-4) bei zweikreisigen Geräten, siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2) Bei Signalverlust (< 4mA) wechselt die Regelung in den autarken Betrieb bei Verwendung der am TCS angeschlossenen Sensoren.

	→ intern	Das Stellsignal wird durch einen intern verarbeiteten Wert vorgegeben. Dies kann z.B. beim Isolierkühler eine eingegebene Festdrehzahl bei Normalkühlung sein. Siehe auch Kapitel 10.5.9 „Ventilator Festdrehzahl“
	→ ohne Signal	Die Ventilatoren werden von extern angesteuert, jedoch direkt und nicht über das TCS.2
	* Werkseinstellung	

4.2.6 Ansteuerung Winterbetrieb



Diese Funktion ist nur bei befeuchteten oder benetzten Geräten relevant und im Hauptmenü einstellbar.

Um Frostschäden an dem hydraulischen System zu vermeiden, wechselt das Gerät ab einer einstellbaren Temperatur vom Sommer-Betrieb (Normalbetrieb) in den Winterbetrieb. Das Rohrleitungssystem im Frostbereich wird entleert. Der aktuelle Zustand wird in diversen Untermenüs mit einer Sonne bzw. einem Eiskristall dargestellt (siehe unten). Alle relevanten Einstellungen werden im *Hauptmenü* → *Nassbetrieb* → „Winterbetrieb“ vorgenommen (siehe auch Kapitel 6.4.1 „Winterbetrieb / Sommerbetrieb“). Um diese Funktion zu aktivieren, gibt es folgende Möglichkeiten:

Signalart:	→ binär	0 = AUS → Sommerbetrieb  1 = EIN → Winterbetrieb 
Auswahlmöglichkeiten:	→ intern *	Das TCS erfasst die Außentemperatur über den installierten Außenfühler. Mittels den eingestellten Parametern im <i>Hauptmenü</i> → <i>Nassbetrieb</i> → „Winterbetrieb“ wird die Funktion ein- und ausgeschaltet.
	→ über Klemme	+ 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-5) oder Klemme X7.8 (DI-8), auswählbar in <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>Eingänge / Ausgänge</i> → „Digital IN Grundgerät“ siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt (siehe auch Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“) Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Register 1, Bit 13 (Bool), (Registerwert 8192)
	→ Aus	Funktion deaktiviert.
	* Werkseinstellung	

4.2.7 Ansteuerung Hygieneschaltung Kreis 1 / 2

Aus Hygienegründen sollte stagnierendes Wasser in der Leitung vermieden werden. Die Hygieneschaltung dient der Entleerung der Wasserleitung vom Hauptwasserventil zum Gerät (siehe auch Kapitel 6.4.6 „Hygieneschaltung“).



Diese Funktion muss in den Geräteeinstellungen → System → Befeuchtung → „Hygieneschaltung“ auf „EIN“ gestellt werden. Anderenfalls hat die Ansteuerung keine Auswirkung!

Es gibt folgende Möglichkeiten zum Ansteuern:

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ intern *	Bei abgeschalteter Adiabatik (kein Wasserbedarf) wird die Funktion nach der eingestellten Wartezeit im <i>Hauptmenü</i> → <i>Nassbetrieb</i> → „Hygieneschaltung“ aktiviert. Erst nach einer erneuten Anforderung der Befeuchtung / Benetzung wird die Funktion wieder deaktiviert.
	→ über Klemme	+ 24 V DC an Klemme X7.7 (DI-7), auswählbar in <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>Eingänge / Ausgänge</i> → „Digital IN Grundgerät“ siehe auch Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: <u>Kreis 1:</u> Register 1, Bit 14 (Bool), (Registerwert 16384) <u>Kreis 1:</u> Register 2, Bit 12 (Bool), (Registerwert 4096)
	→ Aus	Funktion deaktiviert.
	* Werkseinstellung	

4.2.8 Ansteuerung Masterbetrieb extern

Diese Funktion wird bei Geräten verwendet, die in einem Verbund aus mehreren Geräten im Slavebetrieb von einem Master angesteuert werden (Drehzahlregelung, Winter/Sommer-Betrieb). Solange der Master ein „OK“-Signal sendet, läuft das Gerät weiter im Slavebetrieb. Fällt der Master aus, wechselt das Gerät in eine autarke Regelung.

Signalart:	→ binär	0 = AUS → externer Master inaktiv 1 = EIN → externer Master aktiv
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	+ 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-5) oder X7.7 (DI-7) „Extern Master OK“ <i>Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge → „Digital IN Grundgerät“</i> Digitalausgang X7.15 (DO-7) „Master OK“ <i>Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge → „Digital OUT Grundgerät“</i> siehe auch Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen → GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Register 1, Bit 12 (Bool), (Registerwert 4096)
	* Werkseinstellung	

4.2.9 Ansteuerung Drehrichtungsumkehr

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	+ 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-5) „Drehrichtungsumkehr“ <i>Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge → „Digital IN Grundgerät“</i> siehe auch Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)

	→ über Bus	<p>Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „<i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i>“]</p> <p>Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 1, Bit 15 (Bool), (Registerwert 32767) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Register 143, Bit 8 (Bool), (Registerwert 256)</p>
	* Werkseinstellung	

4.2.10 Ansteuerung Schwachlastregelung

Siehe auch Kapitel 4.6.5 „*Schwachlast-Einstellungen*“ und Kapitel 5.7.5 „*Schwachlast*“.

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten: * Werkseinstellung	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Die Schaltschwellen für die einzelnen Stufen werden vom Programm anhand der Schrittanzahl und des Grenzwertes automatisch berechnet. Diese sind einstellbar unter: <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>Zusatzfunktionen</i> → „ <i>Schwachlast</i> “ (Kap. 0) bzw. im Hauptmenü → <i>Zusatzfunktionen</i> → „ <i>Schwachlast</i> “ (Kap. 5.7.5)
	→ über Klemme	Eine max. 2-stufige Regelung ist möglich. Die erste (Grundlaststufe) bleibt eingeschaltet, die zweite wird mit dem folgenden DI aktiviert. + 24 V DC an Klemme X7.6 (DI-6) „ <i>Extern Schwachlast Stufe 1</i> “ <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>Eingänge / Ausgänge</i> → „ <i>Digital IN Grundgerät</i> “ (Kap. 4.3.1) → siehe auch Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	<p>Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „<i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i>“]</p> <p>Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 2 SL Regelstufe 1, Bit 0 (Bool), (Registerwert 1)</p>

		<p>SL Regelstufe 2, Bit 1 (Bool), (Registerwert 2) SL Regelstufe 3, Bit 2 (Bool), (Registerwert 4) SL Regelstufe 4, Bit 3 (Bool), (Registerwert 8) SL Regelstufe 5, Bit 4 (Bool), (Registerwert 16)</p> <p>Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): (SL = Schwachlast) Register Kreis 1: 165 SL Grundlastst.1 in Betrieb, Bit 0 (Bool) SL Regelst.1 in Betrieb, Bit 1 (Bool) SL Regelst.2 in Betrieb, Bit 2 (Bool) SL Regelst.3 in Betrieb, Bit 3 (Bool) SL Regelst.4 in Betrieb, Bit 4 (Bool) SL Regelst.5 in Betrieb, Bit 5 (Bool)</p> <p>Register Kreis 2: 165 SL Grundlastst.1 in Betrieb, Bit 6 (Bool) SL Regelst.7 in Betrieb, Bit 7 (Bool) SL Regelst.8 in Betrieb, Bit 8 (Bool) SL Regelst.9 in Betrieb, Bit 9 (Bool) SL Regelst.10 in Betrieb, Bit 10 (Bool) SL Regelst.11 in Betrieb, Bit 11 (Bool)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2.11 Ansteuerung Rolloststeuerung

Siehe auch in folgenden Kapiteln:

Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → „Rollosteuerung Einstellungen“ (Kapitel 4.6.6)

Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Rollosteuerung Menü“ (Kapitel 5.7.6)

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	Derzeit ist kein Digitaleingang zum Schließen der Rollos vorgesehen.
	→ über Bus	<p>Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „<i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i>“]</p> <p>Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:</p>

		<p>Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Rollo 1 schließen Register 3, Bit 11 (Bool), (Registerwert 2048) Rollo 2 schließen Register 3, Bit 12 (Bool), (Registerwert 4096) (Das jeweilige Bit=false bedeutet Rollo öffnen)</p> <p>Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Rollo 1 geöffnet Register 177, Bit 0 (Bool), (Registerwert 1) Rollo 1 geschlossen Register 177, Bit 2 (Bool), (Registerwert 4) Rollo 2 geöffnet Register 177, Bit 8 (Bool), (Registerwert 256) Rollo 2 geschlossen Register 177, Bit 10 (Bool),(Registerwert 1024)</p> <p>Weitere Rollo-Meldungen über Bus siehe Kapitel 5.7.6 „<i>Rollosteuerung Menü</i>“</p>
	→ über Freigabe	Diese Funktion ist derzeit noch nicht verfügbar.
	→ über Nass- betrieb	<p>Das Rollo schließt automatisch, wenn der Nassbetrieb intern aktiviert wird. Einschaltbedingungen für den Nassbetrieb sind bspw. das Erreichen der Außentemperaturschwelle, die Drehzahl der Ventilatoren oder die mögliche Vorkühlung (je nach Parametrierung). Ziel dabei ist es, die angesaugte Luft an den thermofin® AdiabaticPads vorbeizuführen, um den kleinstmöglichen Druckverlust zu gewährleisten.</p>
* Werkseinstellung		

4.2.12 Ansteuerung Freikühlerventil/e

Siehe auch im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Freikühlerventile“ (Kapitel 5.7.4)

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Die Temperaturdifferenz zwischen Eintrittstemperatur und Außentemperatur entscheidet, ob der Freikühlerbetrieb aktiviert wird. Siehe auch: Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Freikühlerventile“ (Kap. 5.7.4)
	→ über Klemme	+ 24 V DC an Klemme X7.2 (DI-2) „Sollwertumschaltung "FK/WR" Kreis 1“ Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge → „Digital IN Grundgerät“ (Kap. 4.3.1) → siehe auch Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “] Sobald das u.g. Bit gesetzt ist schalten die dazugehörigen Ventile wie unter „ <i>Freikühlerventile</i> “ (Kap. 5.7.4) beschrieben. Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Freikühler Ventile (Freikühl- Funktion) Register 1, Bit 4 (Bool), (Registerwert 8) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Bypassventil Register 164, Bit 10 (Bool),(Registerwert 1024) Eintritts- Ventil Register 164, Bit 11 (Bool),(Registerwert 2048) Drei-Wege-Ventil Register 164, Bit 12 (Bool),(Registerwert 4096)
* Werkseinstellung		

4.2.13 Ansteuerung Sperre Nassbetrieb

Wenn aktiv, wird das Hauptwasserventil bzw. Regelventil geschlossen und somit kein Wasser verbraucht (z. B. Wassertank ist leer).

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = Nasssperre aktiv
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus	Gleiche Funktion wie „intern“
	→ intern *	Die Adiabatik wird durch die Parameter im Nassmenü „Außentemperatur Adiabatik EIN“ und die „Drehzahl Adiabatik EIN/AUS“ ein- bzw. ausgeschaltet.
	→ über Klemme	Zusätzlich zu den internen Abschaltbedingungen für den Nassbetrieb kann über folgende Eingänge die Adiabatik gesperrt werden: + 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-7) oder X7.8 (DI-8), auswählbar in <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>Eingänge / Ausgänge</i> → „Digital IN Grundgerät“ siehe auch Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Sperre Nassbetrieb 1 Register 2, Bit 13 (Bool), (Registerwert 8192) Sperre Nassbetrieb 2 Register 2, Bit 14 (Bool), (Registerwert 16384) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Sperre Nassbetrieb 1 Aktiv Register 144, Bit 15 (Bool), (Registerwert 32768) Sperre Nassbetrieb 2 Aktiv Register 145, Bit 15 (Bool), (Registerwert 32768)
	* Werkseinstellung	

4.2.14 Ansteuerung Istwert

Bezugsquelle für die Führungsgröße vom internen Regler.

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ über Klemme	Der Istwert wird über einen am TCS angeschlossenen Sensor (z. B. Temperatur oder Druck) erfasst. Siehe auch: Analog Eingänge → Eingänge / Ausgänge [siehe auch Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“]
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Externer Istwert 1 in Temperatur °C Register 16 (INT), (Registerwert -500 - 1000) Externer Istwert 2 in Temperatur °C Register 17 (INT), (Registerwert -500 - 1000)
	* Werkseinstellung	

4.2.15 Ansteuerung Besprühpumpe

Siehe auch im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Besprühpumpe“ (Kapitel 8.2.1)

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Wenn die Freigabe (Anforderung Kreis 1, DI-1) gesetzt ist und die Bedingungen im Menü „Besprühpumpe“ erfüllt sind, schaltet die Pumpe ein. Siehe auch: Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Besprühpumpe“ (Kap. 8.2.1)
	→ über Klemme	Derzeit gibt es keinen Digitaleingang, der für die Aktivierung der Besprühpumpe vorgesehen ist. Die Pumpe wird wie bei „intern“ ebenfalls über die Freigabe (Anforderung extern, DI-1) eingeschaltet.
	→ über Bus	<p>Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „<i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i>“]</p> <p>Sobald das u.g. Bit gesetzt ist und die Bedingungen im Menü „Besprühpumpe“ erfüllt sind, schaltet die Pumpe ein.</p> <p>Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:</p> <p>Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Besprühpumpe 1 Register 2, Bit 5 (Bool), (Registerwert 32) Besprühpumpe 2 Register 2, Bit 6 (Bool), (Registerwert 64)</p> <p>Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Besprühpumpe 1 Register 144, Bit 12 (Bool),(Registerwert 4096) Besprühpumpe 2 Register 144, Bit 13 (Bool),(Registerwert 8192)</p>
	* Werkseinstellung	

4.2.16 Ansteuerung Abtauung, Abtropfzeit und Vorkühlung

Die hier angewählte Art der Ansteuerung bezieht sich auf zwei Signale. Zum einen die „Anforderung Abtauung“ und zum anderen die „Anforderung Abtropf- und Vorkühlzeit“.

Siehe auch:

Kapitel 10.3.1 „*Abtauung, Abtropfzeit – und Vorkühlung*“

Kapitel 5.7.3 „*Abtauenü*“ im z. B. Wärmepumpenbetrieb

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme *	<p>Anforderung Abtauung: + 24 V DC an Klemme X7.2 (DI-2)</p> <p>Anforderung Abtropf-/Vorkühlzeit: + 24 V DC an Klemme X7.3 (DI-3)</p> <p>siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)</p>
	→ über Bus	<p>Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „<i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i>“]</p> <p>Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:</p> <p>Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Anforderung Abtauung: Register 3, Bit 1 (Bool), (Registerwert: 2)</p> <p>Anforderung Abtropf-/Vorkühlzeit: Register 3, Bit 2 (Bool), (Registerwert: 4)</p> <p>Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Anforderung Abtauung: Register 158, Bit 0 (Bool), (Registerwert: 1)</p> <p>Anforderung Abtropf-/Vorkühlzeit: Register 158, Bit 1 (Bool), (Registerwert: 2)</p>
	* Werkseinstellung Isolierkühler	

4.2.17 Ansteuerung Ventilatoren Aus

Siehe auch Kapitel 10.3.2 „Ventilatoren AUS (Rückmeldung Stillstand Ventilatoren)“

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Die Ventilatoren werden vom TCS angesteuert. Somit ist die Information über den Stillstand intern vorhanden.
	→ über Klemme	Meldung RM extern Ventilatoren sind Aus: + 24 V DC an Klemme X7.6 (DI-6) oder + 24 V DC an Klemme X7.7 (DI-7) siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 3, Bit 3 (Bool), (Registerwert 8) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Register 158, Bit 12 (Bool),(Registerwert 4096)
	* Werkseinstellung	

4.2.18 Ansteuerung Standby

Voraussetzung zur Aktivierung des Standby-Betriebes ist, dass das Gerät ausgeschaltet ist. Siehe auch Kapitel 10.7.2 „*Funktionsdiagramm Standby*“ und Kapitel 10.3.3 „*Standby*“

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	Anforderung Standby: + 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-5) siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 3, Bit 0 (Bool), (Registerwert 1) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Register 158, Bit 13 (Bool),(Registerwert 8192)
	* Werkseinstellung	

4.2.19 Ansteuerung Wärmepumpenbetrieb

Dient zur Umschaltung des Wirksinnes vom TCS.2 Regler von Kühlen auf Heizen.

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	Anforderung Wärmepumpenbetrieb: + 24 V DC an Klemme X7.3 (DI-3) siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 4.5 „ <i>GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem</i> “] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Rückmeldung an TCS (Schreiben in TCS): Register 1, Bit 7 (Bool), (Registerwert 128) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Register 164, Bit 6-7 (Bool),(Registerwert 64/128)
	* Werkseinstellung	

4.3 Eingänge / Ausgänge

Nachfolgend ist die Konfiguration der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge beschrieben. Neben dem Abändern der werksseitigen Einstellungen können diverse zusätzliche Funktionen an- und abgewählt werden. Die Auswahl erfolgt mittels den Pfeiltasten.

4.3.1 Digital IN Grundgerät

Eingang Klemme	Mögliche Funktionen
DI – 1 (X7.1)	<ul style="list-style-type: none"> → Freigabe (Anforderung) extern * (siehe Kap. 4.2.1) → nicht belegt
DI – 2 (X7.2)	<ul style="list-style-type: none"> → Sollwertumschaltung * (siehe Kap. 5.6.5 „Sollwertumschaltung“) → Anforderung Abtauung → Störung Ventilator-/Gruppe 1 → nicht belegt
DI – 3 (X7.3)	<ul style="list-style-type: none"> → Nachtbegrenzung * (siehe Kap.4.2.3 „Ansteuerung Nachtbegrenzung“ und 5.6.4 „Nachtbegrenzung“) → Abtropf – und Vorkühlzeit siehe Kap. 10 „Isolier- / PenthouseKühler“) → Störung Ventilator-/Gruppe 2 → Wärmepumpenbetrieb → nicht belegt
DI – 4 (X7.4)	<ul style="list-style-type: none"> → Reset extern * (Eine steigende Flanke an diesem Eingang quittiert alle angelaufenen Warnungen und Alarmer, werden jedoch nicht gelöscht. Sie bleiben in der Alarmhistorie erhalten (siehe Kap. 5.4 „Alarmer“). → nicht belegt
DI – 5 (X7.5)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Störung Ventilator-/Gruppe 1 → Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 1 (Rückmeldung Reparaturschalter) → Sperre Kreis 1 → Drehrichtungsumkehr (siehe Kap. 5.6.6 „Drehzahl Drehrichtungsumkehr“) → RM (Rückmeldung) Entleerungsventil → RM Sperrventil → RM Eintrittsventil → RM Jalousieklappe 1 → RM Abtauclappe geschlossen → Sperre Nassbetrieb Kreis 1 → Störung Auffangwanne → extern Master OK (siehe Kap. 4.2.8) → extern Winterbetrieb (siehe Kap. 4.2.6) → Strömungswächter (siehe Kap. C) → RM Frischwasserventil

	<ul style="list-style-type: none"> → Standby → Anforderung Abtauung
DI – 6 (X7.6)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Störung Ventilator-/Gruppe 2 → Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 2 (Rückmeldung Reparaturschalter) → Sperre Kreis 2 → extern Schwachlast Stufe 1 (siehe Kap. 4.2.10) → RM (Rückmeldung) Hauptwasserventil → RM Benetzungsventil → RM Bypassventil → RM Jalousieklappe 2 → RM Abtauclappe geöffnet → RM Mediumventil → Störung Besprühpumpe (siehe Kap. 8.2.1) → Glykolüberwachung (True = Glykol OK) → Frischwasser Zähler (Impulseingang, 1 Imp. / Liter) → RM Ventilatoren Aus → Adiabatik Pad RV 1, direkt Ein → Störung Steuerspannung → RM Vorlagebehälter
DI – 7 (X7.7)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Störung Ventilator-/Gruppe 3 → Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 3 (Rückmeldung Reparaturschalter) → RM (Rückmeldung) extern Ventilatoren aus → RM Benetzungsventil → RM Vorlagebehälter (siehe Kap.6.1.8) → RM Drei-Wege-Ventil → Störung Steuerspannung → extern Master OK → extern Not Aus 1 (Kreis 1) → Unterkühlerventilator 1 → Hygiene-Anforderung extern (siehe Kap. 4.2.7 und 6.4.6) → Frischwasser Zähler (Impulseingang, 1 Imp. / Liter) → Drehrichtungsumkehr (siehe Kap. 5.6.6 „Drehzahl Drehrichtungsumkehr“) → RM Abschlämmventil → Adiabatik Pad RV 2, direkt Ein → Sperre Nassbetrieb Kreis 1 → RM Sperrventil 1

DI – 8 (X7.8)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Störung Ventilator-/Gruppe 4 → Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 4 (Rückmeldung Reparaturschalter) → RM (Rückmeldung) Druckerhöhung (siehe Kap. 6.1.9) → RM Vorlagebehälter (siehe Kap.6.1.8) → Störung Trockenlauf → Frostschutzwächter → Türkontaktschalter → extern Winterbetrieb (siehe Kap.4.2.6) → extern Not Aus → extern Not Aus 2 (Kreis 2) → Unterkühlerventilator 2 → NH₃-Wächter → Drehrichtungsumkehr (siehe Kap. 5.6.6 „Drehzahl Drehrichtungsumkehr“) → Sperre Nassbetrieb Kreis 2 → Störung Steuerspannung → Sollwertumschaltung Kreis 2 → Sperre Nassbetrieb Kreis 1
	<ul style="list-style-type: none"> → * Werkseinstellung

4.3.2 Digital OUT Grundgerät

Ausgang Klemme	Mögliche Funktionen
DO – 1 (X7.9)	<ul style="list-style-type: none"> → Warnung = niedrige Priorität * (siehe Kap. 9) → Störung Kreis 1 → nicht belegt
DO – 2 (X7.10)	<ul style="list-style-type: none"> → Alarm = hohe Priorität * (siehe Kap. 9) → Störung Kreis 2 → Betrieb → nicht belegt
DO – 3 (X7.11)	<ul style="list-style-type: none"> → Betrieb * → Betrieb Kreis 1 → Ventilatorringheizung → nicht belegt

DO – 4 (X7.12)	<ul style="list-style-type: none"> → TCS OK * → Freikühlung → Rep.-Schalter Meldung → Betrieb Kreis 2 → Frostwarnung → Abtauklappe/n geschlossen → Besprühung → nicht belegt
DO – 5 (X7.13)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Ventilator Stufe 1 → Störung Ventilator-/Gruppe 1 → Rep.-Schalter Meldung → Schwachlaststufe 1 → Kaskadenstufe 1 → Drehrichtungsumkehr aktiv → Entleerungsventil 1 → Sperrventil 1 → Eintrittsventil → Jalousieklappe 1 → Abtauklappe/n geöffnet → Benetzung Kreis 1 aktiv → Frischwasserventil
DO – 6 (X7.14)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Ventilator Stufe 2 → Störung Ventilator-/Gruppe 2 → Rep.-Schalter-Meldung → Schwachlaststufe 2 → Kaskadenstufe 2 → Hauptwasserventil → Benetzungsventil → Bypassventil → Jalousieklappe 2 → Abtauklappe Start → Mediumventil → Besprühpumpe (siehe Kap. 8.2.1) → Außenluftklappe/n geschlossen → Meldung Hygieneschaltung aktiv (siehe Kap. 4.2.7 und 6.4.6) → Umluftklappe/n geschlossen → Benetzung Kreis 2 aktiv → Vorlagebehälter Anforderung

DO – 7 (X7.15)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Ventilator Stufe 3 → Störung Ventilator-/Gruppe 3 → Schwachlaststufe 3 → Kaskadenstufe 3 → Benetzungsventil → Vorlagebehälter Anforderung (siehe Kap.6.1.8) → Abtauklappe Fahrtrichtung → Master OK (siehe Kapitel 4.2.8) → Hauptschütz 1 = Not Aus (Kreis 1) → Unterkühlerventilator 1 → Meldung Spülschaltung aktiv (siehe Kap. 6.4.7) → Abschlämmventil → Außenluftklappe/n geöffnet → Umluftklappe/n geöffnet → TCS OK
DO – 8 (X7.16)	<ul style="list-style-type: none"> → nicht belegt → Ventilator Stufe 4 → Störung Ventilator-/Gruppe 4 → Schwachlaststufe 4 → Kaskadenstufe 4 → Druckerhöhung Anforderung (siehe Kap. 6.1.9) → Vorlagebehälter Anforderung (siehe Kap.6.1.8) → Trockenlauf Warnung → Frost Warnung → Meldung Tür 1 geöffnet → Meldung Winterbetrieb → Hauptschütz = Not Aus → Hauptschütz 2 = Not Aus (Kreis 2) → Ölrückführung Magnetventil → Wannenheizung → Unterkühlerventilator 2 → Meldung Tür geöffnet
	<ul style="list-style-type: none"> → * Werkseinstellung

4.3.3 Analog IN Grundgerät

A) Mögliche Konfiguration



Das Betätigen der Pfeiltaste nach rechts ermöglicht die Auswahl der folgenden Funktionen:

Eingang Klemme	Mögliche Funktionen
AI – 1 (X4.29)	<ul style="list-style-type: none"> → Drucksensor 1 (4-20 mA) → Austrittsfühler 1 (Widerstand KTY 81-210) → Außenfühler (Widerstand KTY 81-210) → Raumfühler (Widerstand KTY 81-210) → Leitfähigkeit 1 (4-20 mA) → Stromsensor Hubmotor 1 (0-10 V) → Drehzahl Slave 1 (0-10 V) → Drucksensor 1 (über AI-02)* → Austrittsfüh.1 (über AI-02)* → nicht belegt <p>* wenn Analog Eingang 1 defekt ist, kann bei Nichtverwendung des AI- 2 das jeweilige Signal an Klemme X4.30 angeklemt werden. Dann muss der Entsprechende Sensor mit dem Nachsatz „über AI-02“ angewählt werden. Die Einstellung in AI-2 wird dabei automatisch angepasst.</p>
AI – 2 (X4.30)	<ul style="list-style-type: none"> → Drucksensor 2 (4-20 mA) → Austrittsfühler 2 (Widerstand KTY 81-210) → Eintrittsfühler 1 (Widerstand KTY 81-210) → Außenfühler (Widerstand KTY 81-210) → Blockfühler (Widerstand KTY 81-210) → Stromsensor Hubmotor 2 (0-10 V) → Leitfähigkeit 2 (4-20 mA) → Drucksensor 1 (4-20 mA) → Austrittsfühler 1 (Widerstand KTY 81-210) → Rückmeldung Drei-Wege-Ventil (0-10 V) → Stromsensor Hubmotor 2 → nicht belegt
AI – 3 (X4.31)	<ul style="list-style-type: none"> → Drucksensor 3 (4-20 mA) → Eintrittsfühler 1 (Widerstand KTY 81-210) → Außenfühler (Widerstand KTY 81-210) → Wannenfühler 1 (Widerstand KTY 81-210) → Sollwertschiebung 1 (siehe Kap. 4.2.4) → Drehzahl Slave 1 (0-10 V, siehe Kap. 4.2.5) → Stromsensor Hubmotor 3 (0-10 V) → Luftfeuchtesensor (4-20 mA) → Wasserstandsensoren → Leitfähigkeit → nicht belegt

AI – 4 (X4.32)	<ul style="list-style-type: none"> → Drucksensor 4 (4-20 mA) → Eintrittsfühler 2 (Widerstand KTY 81-210) → Außenfühler (Widerstand KTY 81-210) → Zellenfühler (Widerstand KTY 81-210) → Sollwertschiebung 2 (siehe Kap. 4.2.4) → Drehzahl Slave 2 (0-10 V, siehe Kap. 4.2.5) → Stromsensor Hubmotor 4 (0-10 V) → Luftfeuchtesensor (4-20 mA) → Rückmeldung Regelventil Matte 1 → Wannenfühler 2 (Widerstand KTY 81-210) → nicht belegt
	→ die Werkseinstellungen variieren je nach ausgewähltem Gerätetyp

B) Korrekturwerte

Bei zu großen Abweichungen des angezeigten Istwertes vom tatsächlichen Wert, kann ein Korrekturfaktor zum Istwert addiert bzw. subtrahiert werden (siehe Beispiele in Bild 18).

Durch das Betätigen des Feldes „Korrekturwerte“ gelangt der Anwender zu folgender Übersicht:

Bild 18

KORREKTURWERTE 01-04				
Eingang	Messwert	Korrektur	Ausgabe	
Drucksensor 1	20.13 bar	0.20 dp	20.33	bar
Drucksensor 2	17.04 bar	0.20 dp	17.24	bar
Außenfühler	24.20 °C	0.00 °dt	24.20	°C
Luftfeuchtesensor	41.94 %rF	0.50 %drF	42.44	%rF

①
Korrekturwert
für Druck

②
Korrekturwert
für
Temperatur

③
Korrekturwerte
für
Standardsignale

Alle blauen Felder sind aktiviert und bedienbar.

① Korrekturwert für Druck in bar / psi

Die Analogeingänge für Drucksensoren werden absolut in bar ($dp \triangleq \text{delta } p$ – Druck) angepasst.

Editierbar von -1,00 bar bis 1,00 bar

② Korrekturwert für Temperatur in °C / °F

Bei Temperatureingängen können mithilfe von zwei verschiedenen Messpunkten zwei dazugehörige Korrekturwerte ermittelt werden. Damit wird die Kennlinie dem nicht 100%ig linearen Verlauf der Temperatursensoren angepasst (siehe Bild 19).

Editierbar von ...bis:

Messpunkt 1: -50,00 ... 20,00 °C
-60,00 ... 70,00 °F
Korrekturwert 1: -10,00 ... 10,00 dt°C
-20,00 ... 20,00 dt°F

Messpunkt 2: 20,00 ... 60,00 °C
70,00 ... 140,00 °F
Korrekturwert 2: -10,00 ... 10,00 dt°C
-20,00 ... 20,00 dt°F

Bild 19

KORREKTURWERTE TEMPERATUR 01-04				
Sensor	Messpunkt 1	Korrekturwert 1	Messpunkt 2	Korrekturwert 2
Temp. 1	0.00 °C	0.00 dt°C	30.00 °C	0.00 dt°C
Temp. 2	0.00 °C	0.00 dt°C	30.00 °C	0.00 dt°C
Temp. 3	0.00 °C	0.00 dt°C	30.00 °C	0.00 dt°C
Temp. 4	0.00 °C	0.00 dt°C	30.00 °C	0.00 dt°C





③ **Korrekturwerte für Standardsignale in %**

Analoge Spannungs- oder Stromeingänge (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA) werden prozentual korrigiert.

Editierbar von -5,00 % bis 5,00 %

4.3.4 Analog OUT Grundgerät



Das Betätigen der Pfeiltaste nach rechts ermöglicht die Auswahl der folgenden Funktionen:

Ausgang Klemme	Mögliche Funktionen
AO – 1 (X4.34)	<ul style="list-style-type: none"> → Drehzahl Kreis 1 (0-10 V) → Drehzahl Kreis 1 (2-10 V) → Benetzungspumpe 1 Drehzahl (0-10 V) → Regelventil 1 (2-10 V) → nicht belegt
AO – 2 (X4.35)	<ul style="list-style-type: none"> → Drehzahl Kreis 1 (0-10 V) → Drehzahl Kreis 2 (0-10 V) → Drehzahl Kreis 1 (2-10 V) → Drehzahl Kreis 2 (2-10 V) → Austrittstemperatur Kreis 1 (-50 °C → 0 V bis +100 °C → 10 V) → Regelventil 1 (2-10 V) → Regelventil 2 (2-10 V) → Schwachlaststufe 1, 2-10 V → Benetzungspumpe 1 Drehzahl (0-10 V) → Benetzungspumpe 2 Drehzahl (0-10 V) → Freikühler Bypassventil (0-10 V) → Unterkühlerventilator Kreis 1 (0-10 V) → Drei-Wege-Ventil, Verdichter (0-10 V) → Außentemperatur (-50 °C → 0 V bis +100 °C → 10 V) → nicht belegt
	<ul style="list-style-type: none"> → die Werkseinstellungen variieren je nach ausgewähltem Gerätetyp

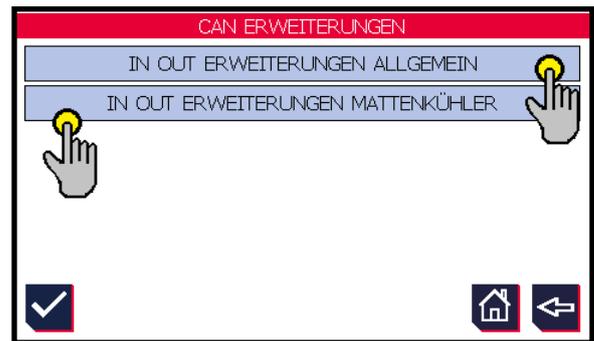
4.3.5 IN / OUT Erweiterungen

Bei Geräten mit erweitertem Funktionsumfang (z. B. thermofin®-Adiabatic-Pad-Kühler oder thermofin®-Hybridkühler) sind die digitalen und analogen I/O's vom TCS.2 Grundgerät nicht ausreichend. Sie werden dann mit externen I/O Baugruppen über CAN-Bus erweitert. Nach dem Laden der Werkseinstellungen werden diese automatisch an- bzw. abgewählt. Je nach Bedarf und Wärmetauscher-System kann diese Voreinstellung im folgenden Menü noch angepasst werden.
Geräteeinstellungen → EIN-/AUSGÄNGE → IN OUT Erweiterungen

Bild 20

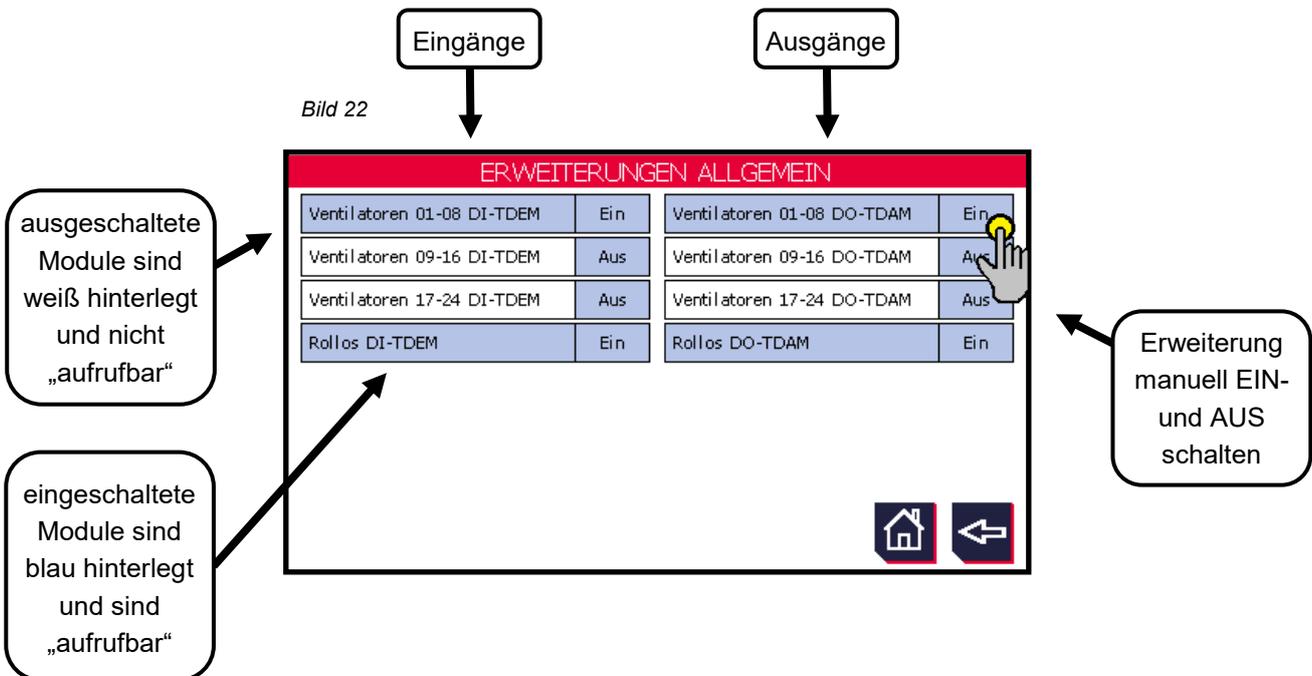


Bild 21



A) Erweiterungen Allgemein

Bild 22

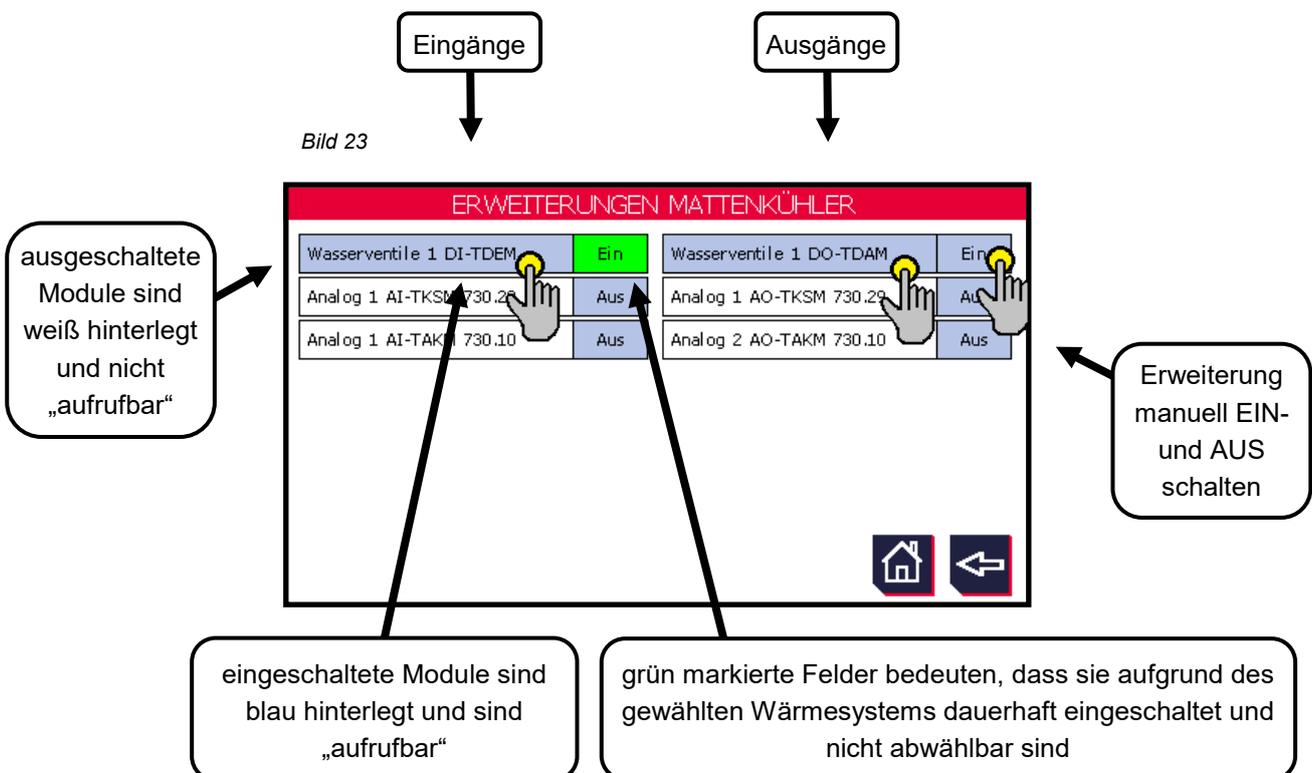


Im Beispiel in Bild 22 sind alle Erweiterungen sichtbar, die unabhängig vom konfigurierten Wärmesystem sind.

- 8 Ventilatoren werden über Digitaleingänge überwacht (bspw. ein Thermokontakt angeschlossen) → Erweiterung Digitaleingänge DI-01 bis 08
- für jeden Ventilator wird eine Störmeldung über den Digitalausgang ausgegeben → Erweiterung Digitalausgänge DO-01 bis 08
- Rollosteuern DI's und DO's eingeschaltet

B) Erweiterungen systemspezifisch (z. B. Mattenkühler)

- Wasserventile → Erweiterung digitale Ein- und Ausgänge DI und DO
- Erweiterung für analoge Ein- und Ausgänge (Temperatur, rel. Feuchte, Regelventile)



C) Belegung Digitale I/O Erweiterungen

Durch das Betätigen bspw. des Feldes „Wasserventile DO“ (Bild 24) gelangt der Anwender in die nächste Ebene, der Belegungs- und Zustands-Anzeige der jeweiligen I/O Baugruppe.

Die grüne Markierung zeigt sofort, welche der Ein- bzw. Ausgänge gerade eingeschaltet oder betätigt (logisch high) sind.

Bild 24

DIGITAL_AUSGÄNGE 65-72 (CAN 23)	
DO-65	Hauptwasserventil 1
DO-66	Entleerungsventil 1
DO-67	Sperrventil 1
DO-68	Druckerhöhung 1
DO-69	Hauptwasserventil 2
DO-70	Entleerungsventil 2
DO-71	Sperrventil 2
DO-72	Druckerhöhung 2

D) Belegung Analoge I/O Erweiterungen

Durch das Betätigen bspw. des Feldes „Analogmodul AI/AO-KSM“ gelangt der Anwender in die nächste Ebene, der Zustandsanzeige der jeweiligen I/O Baugruppe.

Hier ist die aktuelle Konfiguration der analogen Eingänge (AI-05 bis AI-10) auf dem Erweiterungsmodul zu sehen. Neben der Bezeichnung und der jeweiligen Einheit ist der gemessene Wert auf der rechten Seite ablesbar.

Bild 25

ANALOG_EINGÄNGE 05-10			
Eingang	Bezeichnung	Einheit	Messwert
AI-05	Rückmeldung Regel v. Matte 1	Physik 2-10V	0.0 %
AI-06	Rückmeldung Regel v. Matte 2	Physik 2-10V	0.0 %
AI-07	Luftfeuchte	Feuch. 4-20mA	0.0 %rF
AI-08	Außentemperatur	Temp KTY	0.0 °C
AI-09	nicht belegt	frei nn	--,- nn
AI-10	nicht belegt	frei nn	--,- nn

IMP °F KORREKTURWERTE   

Siehe 1.1.1E) „Korrekturwerte“



Bild 26

ANALOG_AUSGÄNGE 03-06		
AO-03	Adiabatkventil 1	0.0 %
AO-04	Adiabatkventil 2	0.0 %
AO-05	nicht belegt	--,- %
AO-06	nicht belegt	--,- %

Durch das Betätigen der Pfeiltaste rechts  wird die Belegung der Analogausgänge (AO-03 bis 06) und deren aktueller Wert angezeigt.

Eine Handbedienung der Ausgänge ist in diesem Untermenü nicht möglich. Diese sind funktionsbezogen im jeweiligen Untermenü bedienbar (bspw. Ventile oder Pumpen im Menü „Nassbetrieb“ – siehe Kapitel 5.7.1, „Nass“).

E) Korrekturwerte Erweiterungen

Ähnlich, wie bei den Analogeingängen am Grundgerät TCS.2, (siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“) können für die Eingänge einer analogen Erweiterung Korrekturwerte eingegeben werden. Durch das Betätigen des Feldes „Korrekturwerte“ (siehe Bild 25) gelangt der Anwender in folgende Übersicht:

Bild 27

KORREKTURWERTE 05-10			
Eingang	Messwert	Korrektur	Ausgabe
RM Regel v. Matte 1	0.00 %	0.00 %	0.00 %
RM Regel v. Matte 2	0.00 %	0.00 %	0.00 %
Luftfeuchte	0.00 %rF	0.00 %drF	0.00 %rF
Außentemperatur	0.00 °C	0.00 °dt	0.00 °C
nicht belegt	--,- nn	--,- nn	--,- nn
nicht belegt	--,- nn	--,- nn	--,- nn

①
Korrekturwerte
für
Standardsignale

②
Korrekturwerte
für
Temperaturen

Alle blauen Felder sind aktiviert und bedienbar.

① **Korrekturwerte für Standardsignale in %**

Analoge Spannungs- oder Stromeingänge (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA) werden prozentual korrigiert.

Editierbar von -5,00 % bis 5,00 %

② Korrekturwerte für Temperaturen in °C / °F

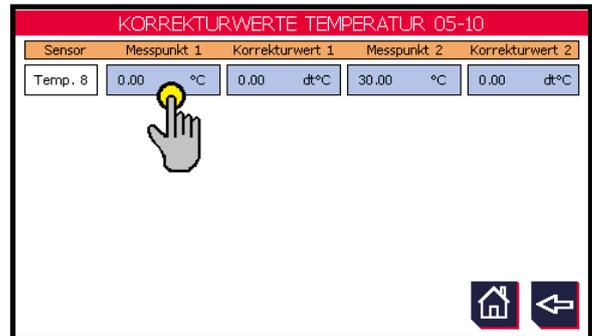
Bei Temperatureingängen können mithilfe von zwei verschiedenen Messpunkten zwei dazugehörige Korrekturwerte ermittelt werden. Damit wird die Kennlinie dem nicht 100%ig linearen Verlauf der Temperatursensoren angepasst (siehe Bild 28).

Editierbar von ...bis:

Messpunkt 1: -50,00 ... 20,00 °C
 -60,00 ... 70,00 °F
 Korrekturwert 1: -10,00 ... 10,00 dt°C
 -20,00 ... 20,00 dt°F

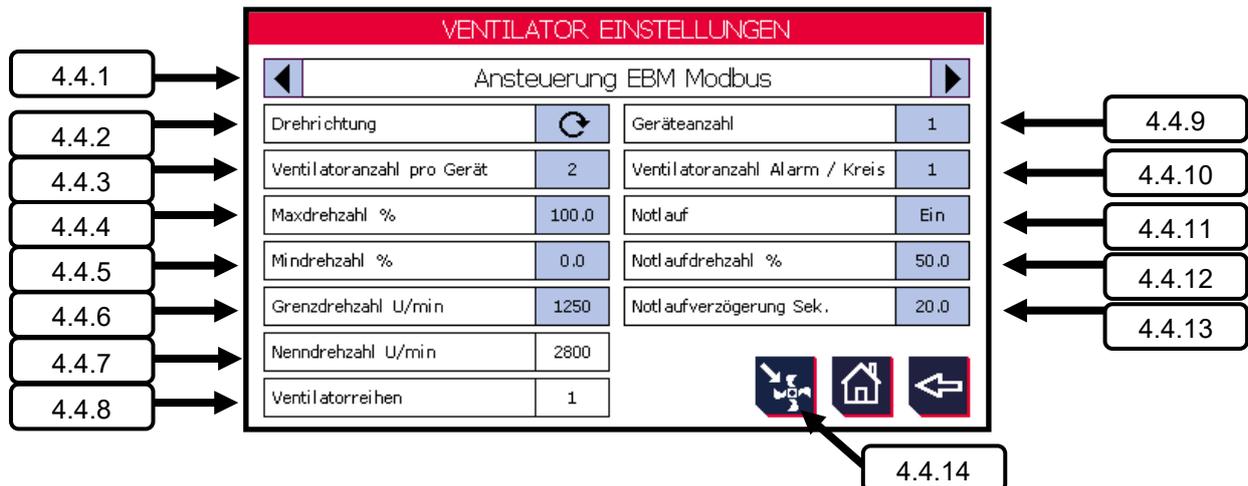
Messpunkt 2: 20,00 ... 60,00 °C
 70,00 ... 140,00 °F
 Korrekturwert 2: -10,00 ... 10,00 dt°C
 -20,00 ... 20,00 dt°F

Bild 28



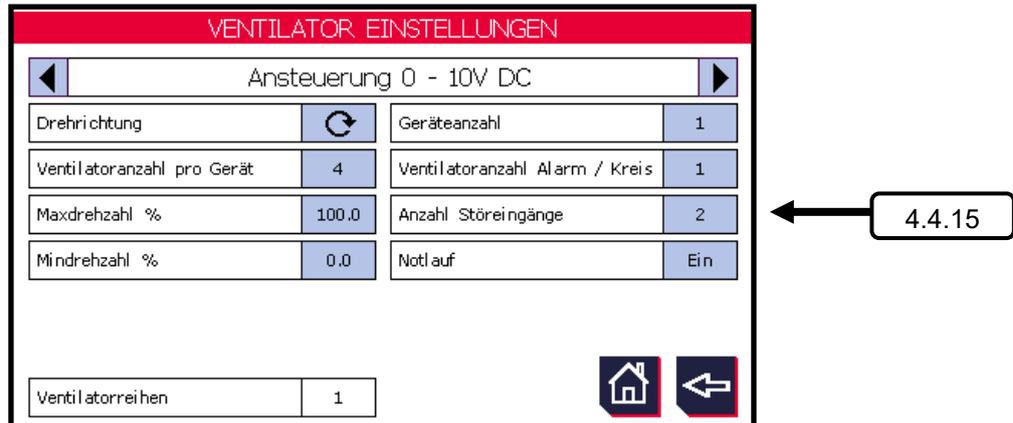
4.4 Ventilator/en / Einstellung/en

Bild 29



Je nach Art der Ventilatoransteuerung ändern sich die dafür notwendigen Parameter (siehe Bild 29). Bei der Ansteuerung „Stufenschaltung“ bzw. „0 – 10 V DC“ werden diverse Einstellmöglichkeiten ausgeblendet und ein weiterer eingeblendet [siehe Kapitel 4.4.15 „Anzahl Störeingänge“ (Bild 30)].

Bild 30



4.4.1 Ansteuerung der Ventilatoren

Hier wird die Sollwertquelle der Ventilatoren bestimmt. Es gibt folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Sollwertquelle	Erklärung
Ansteuerung EBM Modbus*	Sollwert, Status- und Störmeldungen werden via Modbus übertragen. Hierbei werden alle Register nach ebm-Papst Spezifikation geschrieben und gelesen. Zum Einstellen der Kommunikationsparameter siehe Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“.
Ansteuerung ZA Modbus	Sollwert, Status- und Störmeldungen werden via Modbus übertragen. Hierbei werden alle Register nach Ziehl-Abegg Spezifikation geschrieben und gelesen. Zum Einstellen der Kommunikationsparameter siehe Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“.
Ansteuerung EBM Modbus wireless	Sollwert, Status- und Störmeldungen werden via Modbus übertragen. Hierbei werden alle Register nach ebm-Papst Spezifikation geschrieben und gelesen. Die Datenübertragung wird anstatt eines Signalkabels durch das TCS-Wireless-System realisiert. Zum Einstellen der Kommunikationsparameter siehe Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“.

Ansteuerung ZA Modbus wireless	Sollwert, Status- und Störmeldungen werden via Modbus übertragen. Hierbei werden alle Register nach Ziehl-Abegg Spezifikation geschrieben und gelesen. Die Datenübertragung wird statt eines Signalkabels durch das TCS-Wireless-System realisiert. Zum Einstellen der Kommunikationsparameter siehe Kapitel 4.5 „GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“.
Ansteuerung 0 – 10 V DC	Der Sollwert wird über ein analoges 0 – 10 V DC Normsignal übertragen. Die Störmelde-Relaisausgänge der Ventilatoren werden auf einen Digitaleingang gelegt. Bei bis zu 4 Ventilatoren ist dies auf dem TCS-Grundgerät möglich (DI-5 bis DI-8) siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“. Bei mehr als 4 Ventilatoren werden keine Digitaleingänge auf dem TCS-Grundgerät verwendet, sondern eine bzw. mehrere digitale CAN Erweiterungen (siehe auch Kapitel 4.3.5 „IN / OUT Erweiterungen“).
Stufenschaltung → Kap. 5.7.7	Es werden unregelmäßige AC-Ventilatoren verwendet, welche in bis zu 12 Stufen mit einer Schützschaltung über Digitalausgänge angesteuert werden. Bei bis zu 4 Ventilatorgruppen bzw. ext. Störeingängen ist dies auf dem TCS-Grundgerät möglich (DI-5 bis DI-8) siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“. Bei mehr als 4 externen Störeingängen werden keine Digitaleingänge auf dem TCS-Grundgerät verwendet, sondern eine bzw. maximal zwei digitale CAN Erweiterungen (siehe auch Kapitel 4.3.5 „IN / OUT Erweiterungen“).
* Werkseinstellung	

4.4.2 Drehrichtung

Diese Funktion ermöglicht es dem Anwender, angesaugtes Laub oder sonstige Verunreinigungen durch Drehrichtungsumkehr der Ventilatoren vom Wärmeaustauscher wegzublasen. Die Ansteuerung erfolgt über Klemme bzw. Bus. Siehe auch Kapitel 4.2.9 „Ansteuerung Drehrichtungsumkehr“ bzw. 5.6.6 „Drehzahl Drehrichtungsumkehr (DRU)“.

Folgende zwei Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

-  * Rechtslauf im Normalbetrieb. Sobald „Drehrichtungsumkehr“ aktiviert ist, dreht der Ventilator links herum.
-  Linkslauf im Normalbetrieb. Sobald „Drehrichtungsumkehr“ aktiviert ist, dreht der Ventilator rechts herum.

* Werkseinstellung

4.4.3 Ventilatoranzahl pro Gerät

Anzahl der installierten Ventilatoren im Gerät. Auswahlmöglichkeiten sind:

einreihig: 1-12 Ventilatoren **zweireihig:** 2-24 Ventilatoren

Werkseinstellung: 1 / 2 Ventilatoren, je nach gewähltem Wärmesystem

4.4.4 Maxdrehzahl in %



nicht editierbar bei Stufenschaltung (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“)

Prozentuale Drehzahl-Obergrenze bezogen auf die Grenzdrehzahl. Der Regler gibt maximal diesen eingegebenen Wert aus.

Werkseinstellung: 100 %



Grundsätzlich kann die prozentuale Begrenzung des Drehzahlausganges auch über den Bus gesendet werden (Einstellmöglichkeit von 10...100 %). Dabei bildet der im Menü eingetragene Wert immer die obere Grenze. Wurde bspw. die Maxdrehzahl im Menü auf 80 % begrenzt, kann über den Bus ein Wert von 10 ... 80 % gesendet werden. Befindet sich der gesendete Wert außerhalb des zulässigen Bereiches, bekommt der Anwender eine Meldung „Werte außerhalb des zulässigen Bereiches“. Bleibt das Register unbeschrieben (Registerwert: 0), gibt es auch keine Fehlermeldung.

Register	Registerwert (INT)	Maxdrehzahl in %
12 „Maxdrehzahl Tag“	100 ... 1000*	10,0 ... 100,0 %*

* Ein Registerwert von 1000 ($\hat{=}$ 100 %) ist maximal möglich, wenn der eingestellte Wert im Menü „Sollwerte“ ebenso auf 100 % steht. Ist dieser Wert niedriger, so stellt dieser die Obergrenze für den über den Bus gesendeten Wert dar.

4.4.5 Min. Drehzahl in %



Nicht editierbar bei Stufenschaltung (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“).

Prozentuale Drehzahl-Untergrenze bezogen auf die Grenzdrehzahl. Der Regler gibt minimal diesen eingegebenen Wert aus.

Werkseinstellung: 0 %

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 68/214

4.4.6 Grenzdrehzahl in U/min



Nicht angezeigt bei Stufenschaltung oder Ventilatoransteuerung 0 – 10 V DC (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“).

Maximale Drehzahl-Obergrenze bei 100 % Ansteuerung, welche in den EC-Ventilator geschrieben wird (siehe auch Kapitel 4.4.14 „Parameter in Ventilator schreiben“ Absolute Größe in U/min.)

Werkseinstellung: 1250 U/min

Obergrenze: Nenndrehzahl des Ventilators

4.4.7 Nenndrehzahl in U/min



Nicht angezeigt bei Stufenschaltung oder Ventilatoransteuerung 0 – 10 V DC (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“).

Nicht editierbare, gestempelte Drehzahl auf dem Typenschild des Ventilators, die direkt über Bus ausgelesen wird. Absolute Größe in U/min.

Werkseinstellung: 2800 U/min

4.4.8 Ventilatorreihen

Festlegung, in wie vielen Reihen die Ventilatoren angeordnet sind. Minimal eine, maximal zwei Reihen.

Werkseinstellung: 1 / 2 Ventilatorreihen, je nach gewähltem Wärmesystem

4.4.9 Geräteanzahl

Anzahl der installierten Geräte, die durch diese TCS gesteuert und geregelt werden sollen.

Werkseinstellung: 1 Gerät

4.4.10 Ventilatoranzahl Alarm / Kreis

In diesem Parameter wird die Mindestanzahl der gestörten Ventilatoren eingegeben, um einen Alarm (DO-2, Alarm → hohe Priorität) auszulösen. (DO-2 fällt ab)

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 69/214

Unter der angegebenen Anzahl an gestörten Ventilatoren wird lediglich eine Warnung erfasst und der Digitalausgang 1 (DO-1, Warnung → niedrige Priorität) fällt ab.

Untergrenze: 1 *

Obergrenze: Installierte Ventilator Anzahl im Gerät

* Werkseinstellung

4.4.11 Notlauf



Nicht editierbar bei Stufenschaltung (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“).

Für den Fall eines Ausfalles der Signalquelle installierter Ventilatoren gibt es im EC-Ventilator eine Notlauffunktion. Sie ist unabhängig vom TCS oder vorgelagerten Steuerungen und muss im EC-Ventilator aktiviert (parametriert werden). Die im Ventilator integrierte Elektronik überwacht die Buskommunikation bzw. die Signalhöhe des Analogsignals.

Bricht die Buskommunikation oder das Analogsignal ab und braucht länger, als die eingestellte Zeit (4.4.13 „Notlaufverzögerung“), wird durch die interne Elektronik im Ventilator die Notlaufdrehzahl aktiviert. Die Höhe wird im folgenden Parameter festgelegt: 4.4.12 „Notlaufdrehzahl in %“



Ein Notlauf bei Überwachung des Analogsignals kann dann nur mit Ansteuerung über 2 ... 10 V erfolgen. Fällt das Analogsignal unter 1,9 V wird die Notlaufdrehzahl nach der eingestellten Wartezeit aktiviert.

Mögliche Einstellungen: AUS
EIN *

* Werkseinstellung

4.4.12 Notlaufdrehzahl in %



Nicht editierbar bei Stufenschaltung (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“)

Einstellbare Drehzahl in Prozent bei Verlust der Signalquelle. Dieser Wert bezieht sich auf die Maxdrehzahl (siehe Kapitel 4.4.4 „Maxdrehzahl in %“).

Mögliche Einstellungen: 10 bis 100 % der Maxdrehzahl

Werkseinstellung: 50 %

4.4.13 Notlaufverzögerung in Sekunden



Nicht editierbar bei Stufenschaltung (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“)

Wartezeit bei Verlust der Signalquelle bis Notlauf aktiviert wird.

Mögliche Einstellungen: 5 bis 60 Sekunden

Werkseinstellung: 20 Sekunden

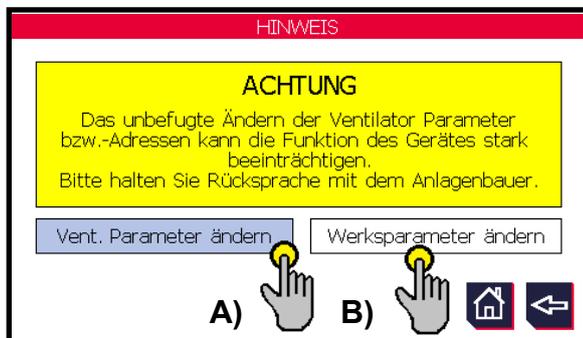
4.4.14 Parameter in Ventilator schreiben *



* Dieser Button bzw. diese Funktion ist nur bei einer Ventilatoransteuerung über Modbus sichtbar.

Sind alle Einstellungen und Änderungen getätigt, müssen diese in den Ventilator geladen werden. Hierzu muss die Taste „Parameter in Ventilator schreiben“ (siehe links) betätigt werden. Daraufhin öffnet sich das folgende Hinweisfenster:

Bild 31

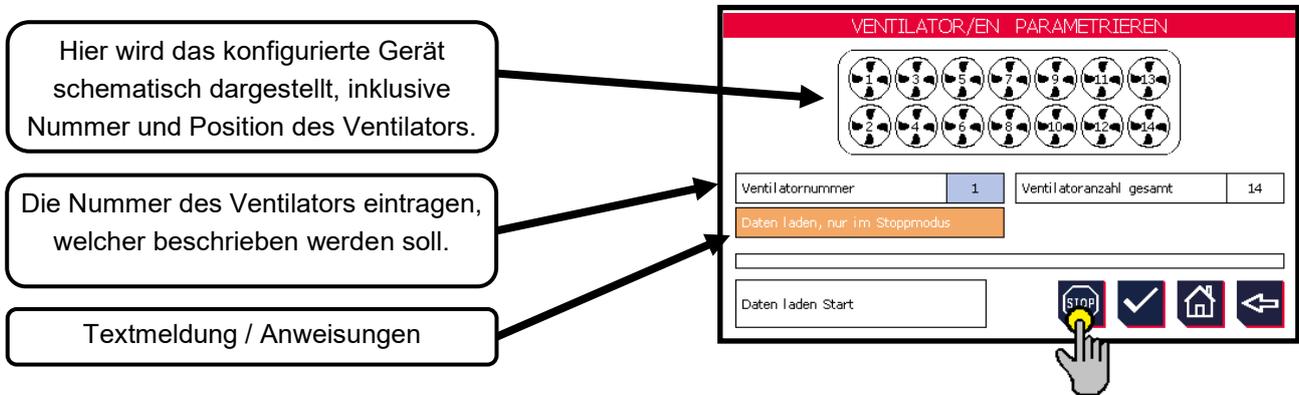


Alle weiteren Schritte haben Einfluss auf die Funktion des Gerätes und können diese stark beeinträchtigen. Nur geschultes oder eingewiesenes Personal sollte hier Änderungen vornehmen.

← **B)** Das Ändern der Werksparemeter (Ventilator Adressen usw.) ist nur mit dem Hersteller-Passwort möglich (siehe auch Kapitel 2.4.1 „Hersteller-Passwort“).

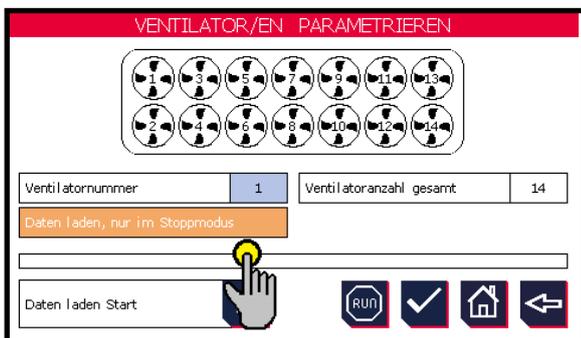
A) Ventilator-Parameter ändern

Bild 32



Um das „Daten Laden“ zu starten, muss der Bus angehalten werden. Dazu die „Stop“ Taste betätigen.

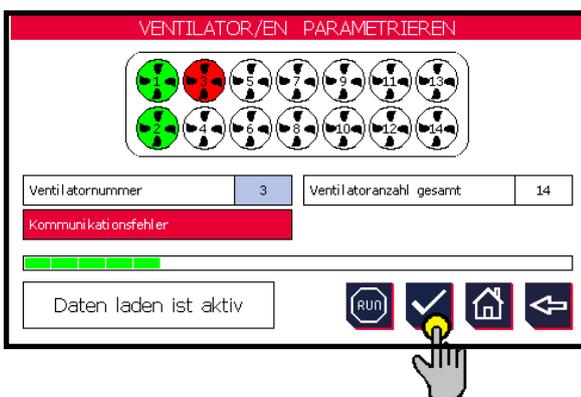
Bild 33



Sobald der Bus gestoppt wurde, erscheint das  Symbol: „Parameter in Ventilator schreiben“. Nach Betätigung startet der Vorgang. Alle in Kap. 4.4 „Ventilator/en / Einstellung/en“ werden in den Ventilator geschrieben.

Die Statusleiste zeigt dabei den Fortschritt des Ladevorganges.

Bild 34



Farbcodes Ventilatoren:

Rot: Parametrierung fehlerhaft, bitte auf Textmeldung achten und beheben. Der Ladevorgang wird gestoppt. Mit dem „Haken“ bzw. „Quittier“-Button wird der Vorgang fortgesetzt. → Vorgang wiederholen. (Möglicher Fehler: Grenzdrehzahl ist größer als Nennzahl; Kommunikation unterbrochen; am Ventilator liegt keine Spannung an)

Grün: Parametrierung erfolgreich.

Weiß: Ventilator wurde noch nicht parametriert.



Beim Verlassen des Menüs wird der Bus automatisch wieder auf RUN gesetzt.

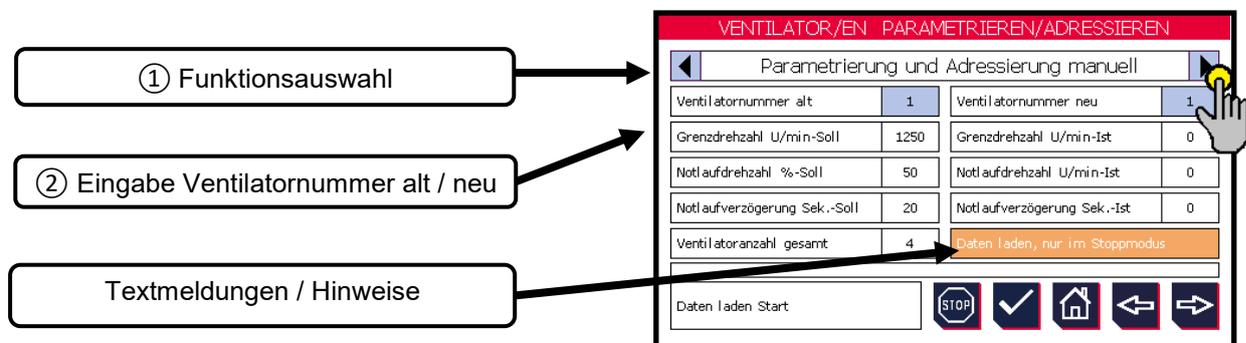
B) Werksparemeter ändern



Der Zugang zu diesem Bereich ist dem Hersteller vorbehalten und mit dem Hersteller-Passwort geschützt.

In dieser Ebene kann der Ventilator nicht nur parametrier (wie unter **A**), sondern auch neu adressiert bzw. die Adresse auf Werkszustand zurückgesetzt werden.

Bild 35



① Funktionsauswahl:

→ „Parametrierung und Adressierung manuell“

- Alle in Kap. 4.4 (Ventilator/en / Einstellung/en) eingestellten Parameter werden in den Ventilator geschrieben.
- Die mit Hand (siehe ②) eingegebenen Adressen werden in den Ventilator geschrieben.

→ „Parametrierung und Adressierung automatisch“

- Alle in Kap. 4.4 (Ventilator/en / Einstellung/en) eingestellten Parameter werden in den Ventilator geschrieben.
- Die Ventilatoren werden neu adressiert. Dabei wird nach jedem erfolgreichen Adressiervorgang die „Ventilatornummer neu“ (siehe ②) automatisch weiter gezählt. Beginnend bei 1 bis zur editierten „Ventilatoranzahl pro Gerät“ (siehe Kapitel 4.4.3 „Ventilatoranzahl pro Gerät“).

→ „Ventilator/en - nur Parametrierung“

- Alle in Kap. 4.4 (Ventilator/en / Einstellung/en) eingestellten Parameter werden in den Ventilator geschrieben.

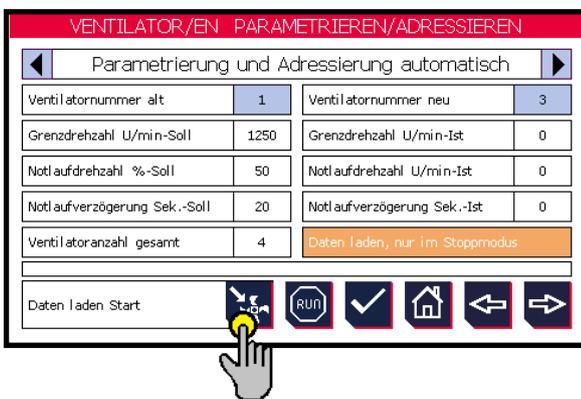
- Die jeweils eingestellte Adresse wird nicht verändert.

➔ **„Ventilatoradresse/n zurücksetzen“**

- Die Adressen aller am BUS angeschlossenen und mit Spannung versorgten Ventilatoren werden auf „Werkseinstellung“ zurückgesetzt.

Um die jeweils in ① gewählte Funktion zu starten, muss der Bus angehalten werden. Dazu die „Stop“-Taste betätigen (siehe Bild 36).

Bild 36



Sobald der Bus gestoppt wurde, erscheint das Symbol: „Parameter in Ventilator schreiben“.

Nach Betätigung startet die in ① gewählte Funktion ausgeführt.

← Die Statusleiste zeigt dabei den Fortschritt des Ladevorganges.



Beim Verlassen des Menüs wird der Bus automatisch wieder auf RUN gesetzt.

4.4.15 Anzahl Störeingänge



Nur bei Ansteuerung mit 0-10 V DC und Stufenschaltung wirksam.

Editierbare Anzahl der digitalen Eingänge, die eine OK-Meldung bzw. Störung rückmelden. Diese können wie gewünscht von einem einzelnen Ventilator oder deiner Gruppe in Reihe geschalteter Meldekontakte belegt werden.

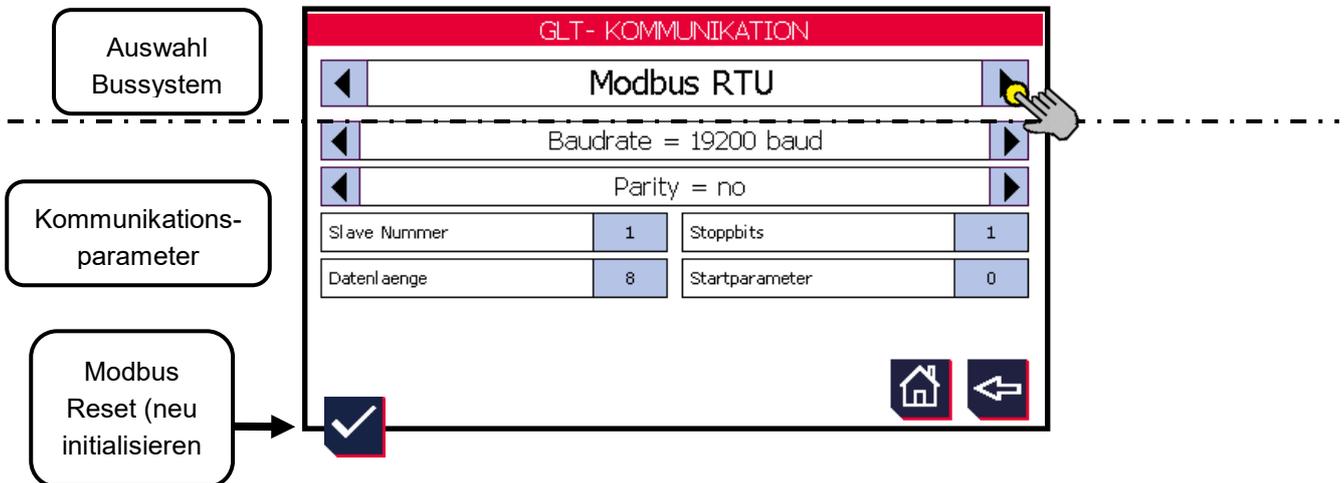
Obere Grenze: Ventilatoranzahl im Gerät (max. 1 Störeingang pro Ventilator)

Untere Grenze: 0 Störeingänge

4.5 GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem

Im oberen Teil des Menüs wird das gewünschte Bussystem ausgewählt. Im unteren Teil erscheinen alle notwendigen Parameter für die jeweilige Kommunikationsart.

Bild 37



4.5.1 Modbus RTU



Die Einstellungen von Baudrate, Parität und Stopp-Bit müssen in Übereinstimmung mit den Werten des „Masters“ erfolgen. Folgende Kommunikationseinstellungen sind editierbar:

Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 baud

Paritätsbit:
no → keine Parität
Even → gerade Parität
Odd → ungerade

Bei aktivierter Paritätsprüfung (Even oder Odd), entweder durch Auswahl von gerader oder ungerader Parität, wird die Menge aller ersten im Dateninhalt aller übermittelten Charaktere gezählt. Das Paritätsbit wird dann als „0“ oder „1“ gesetzt, um als Ergebnis ein gerades oder ungerades Resultat an 1. zu erzeugen.

Slave-Nummer: Hier die gewünschte Slave-Geräteadresse eingeben, die vom Master angesprochen werden soll (1 bis 247). Die Adresse 0 ist für den Rundrufbetrieb reserviert.

Datenlänge Bits: Länge der zu übertragenen Daten-Bits. Enthält die zu übertragende Information. Dieses Feld wird unterteilt in Register, Anzahl zu übertragende Register und gegebenenfalls in ausgelesene oder abzuspeichernde Information.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 75/214

Stopp-Bits: 1 Stopp-Bit wenn die Parität genutzt wird; 1 oder 2 Bits, wenn keine Parität genutzt wird.

Startparameter: Abweichend zur Festlegung durch das MODBUS Protokoll verwenden manche Unterstationen die MODBUS-Register-Startadresse im MODBUS Telegramm auf der Leitung beginnend ab "1" anstelle beginnend ab "0".

4.5.2 Modbus TCP



Siehe auch Kapitel 5.8 „Netzwerk-IP“

IP-Adresse: Werkseinstellung: 172.25.10.10

Netzmaske: Werkseinstellung: 255.255.255.0

Standard Garetway: Werkseinstellung: 0.0.0.0

TCP Server Port: Werkseinstellung: 502

4.6 Zusatzfunktionen

Abweichend vom Standard gibt es diverse Funktionen und Einstellebenen, die in folgendem Untermenü aufgelistet sind. Alle nicht aktivierten Funktionen sind ausgegraut (mit weißem Hintergrund).

Bild 38



4.6.1 Nasseinstellungen

Dieser Menüpunkt ist nur bei benetzten oder befeuchteten Geräten anwählbar (blau hinterlegt).

Nähere Erläuterungen und Bedienhinweise siehe:

- Kapitel 6.1 „Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Besprühung“
- Kapitel 7.1 „Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzeinstellungen → Nasseinstellungen Matte“
- Kapitel 9.1 „Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtungssystem“
- Kapitel 8.1 „Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Verdunster“

4.6.2 Reset Zähler

Das Zurücksetzen aller installierten Verbrauchs- und Betriebsstundenzähler ist dem Hersteller vorbehalten. Erst nach der Eingabe des entsprechenden Passwortes wird das Feld „Zähler Reset“ im Menü „Zusatzfunktionen“ (Bild 38) blau hinterlegt und ist anwählbar. Der Anwender gelangt in folgendes Fenster (Bild 39).

Eine reine Anzeige dieser Zähler ist im Hauptmenü → „Zähler“ zu finden. Dieses Menü hat keinen Passwortschutz und ist somit frei zugänglich. Siehe auch 5.3 „Zähler“.

Bild 39

RESET ZÄHLER		
Betriebsstunden Nassstufe 1	1241 h	Reset
Betriebsstunden Nassstufe 2	968 h	Reset
Betriebsstunden Nassstufe 3		
Betriebsstunden Nassstufe 4		
Frischwasser Verbrauch	3825 m ³	Reset

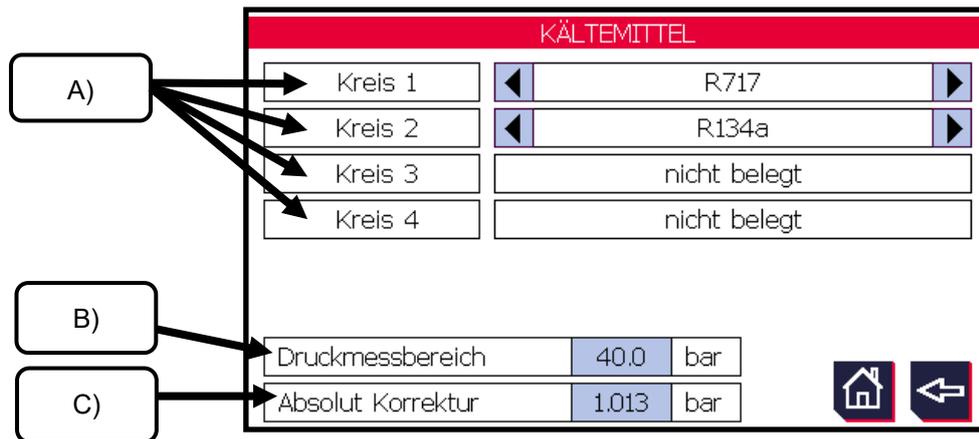



Alle ausgegrauten Anzeigen sind inaktiv und werden nicht benutzt.

4.6.3 Kältemittel

Dieser Untermenüpunkt ist nur dann anwählbar (blau hinterlegt), wenn als Gerätetyp ein Verflüssiger angewählt wurde.

Bild 40



A) Auswahl Kältemittel / mögliche Typen

Im Menü sind bis zu 4 verschiedene Kältekreisläufe einstellbar (hier als Beispiel ein zweikreisiges Gerät). Für jeden Kreis kann separat das entsprechend genutzte Kältemittel ausgewählt werden. Der Kreis 3 und 4 wird ebenfalls auswählbar gemacht, indem der Anwender im Untermenü „Analog IN“ dem Eingang 3 bzw. 4 einen weiteren Drucksensor zuweist.

Folgende Kältemittel können vom Anwender ausgewählt werden:

Kältemittel	Name
R22	HFCKW (chlorhaltig, teilweise halogeniert)
R717	Ammoniak NH ₃ (Einstoff, Natürliches Kältemittel)
R134a	FKW / HFKW (Einstoff, chlorfrei)
R404A	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R410A	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R507	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R290	Propan (Einstoff, Natürliches Kältemittel)
R723	Ammoniak / DME (Gemisch, Natürliches Kältemittel)
R407C	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R407F	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R744	CO ₂ (Einstoff, Natürliches Kältemittel)
R449A	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R513A	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R422D	FKW / HFKW (Gemisch, chlorfrei)
R1234ze	HFO (teilhalogenierte Fluor-Olefine)
R1270	Propen (Einstoff, Natürliches Kältemittel)
Druck	Anzeige in Bar

Sollte ein Kältemittel eingesetzt werden, welches nicht als Auswahl zur Verfügung steht, so ist die Einheit „bar“ einzustellen. Alle Anzeigen im TCS erfolgen dann in „bar absolut“. Ist das verwendete Kältemittel hier hinterlegt und es wird es ausgewählt, so erfolgen alle Anzeigen in °C. Der Istwert ist dann die Verflüssigungstemperatur.

B) Druckmessbereich

Der Standarddruckmessbereich liegt bei thermofin®-Drucksensoren bei 0-40 bar Relativdruck. Sollten Sie andere Drucksensoren einsetzen, so muss der Druckmessbereich des TCS auf den verwendeten Drucksensor angepasst werden. Es sind jedoch nur Drucksensoren einsetzbar, deren Ausgangssignal ein normiertes 4...20 mA Signal ist und deren Nullpunkt sich bei 0 bar Relativdruck befindet.

Untere Druckmessbereichsgrenze: 5 bar Relativdruck
 Obere Druckmessbereichsgrenze: 100 bar Relativdruck

C) Absolut-Korrektur (Luftdruck)

Für die Umrechnung von Druck in Kältemitteltemperatur wird nicht der relative, sondern der absolute Druck benötigt. Daher dient der Luftdruck in hPa (mbar) vom Aufstellort des Gerätes als notwendiger Korrekturwert.

Werkseinstellung: 1,013 bar = 1013 mbar (hPa) → Luftdruck Meereshöhe

4.6.4 Freikühler

Auswahl der möglichen Ventil-Varianten:

Bild 41 → 1 x Eintrittsventil, 1 x Bypassventil

Bild 42 → 1 x Drei-Wege-Ventil

Bild 41

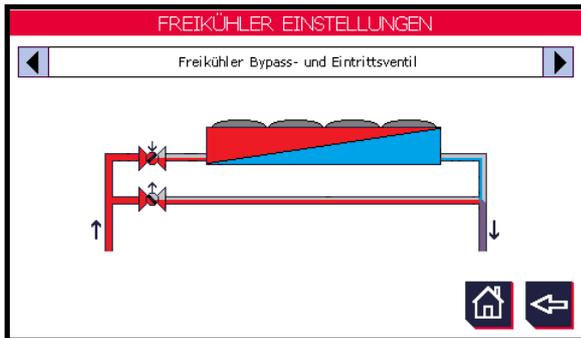
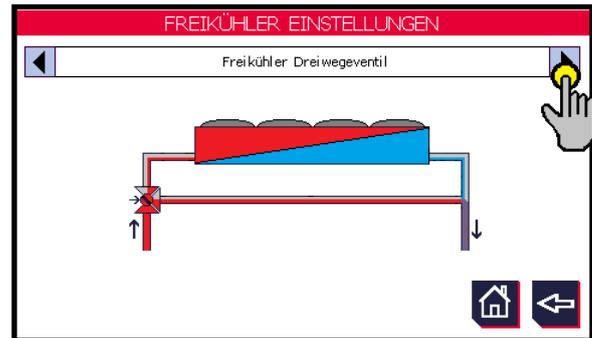


Bild 42



4.6.5 Schwachlast-Einstellungen

Diese Funktion ermöglicht eine stufenweise Abschaltung eines Ventilators oder einer Gruppe von Ventilatoren bei Niedriglast. Es gibt folgende Möglichkeiten der Ansteuerung (siehe auch Kapitel 4.2.10 „Ansteuerung Schwachlastregelung“):



Nicht alle Arten der Ansteuerung haben den gleichen Funktionsumfang. Bei Ansteuerung über Klemme und über BUS ist nur eine zweistufige Regelung möglich.



Bei aktivierter Drehrichtungsumkehr (über Klemme oder BUS) setzt die Schwachlastregelung für diese Zeit aus. Alle Ventilatoren sind dann gleichermaßen aktiv.

A) Ansteuerung (Aktivierung)

- **Schwachlastregelung „intern“** (die Schaltschwellen für die einzelnen Stufen werden vom Programm anhand der Schrittzahl und des Grenzwertes automatisch berechnet)
2 bis 6 mögliche Stufen
- **Schwachlastregelung „über Klemme“** (die erste Grundlaststufe bleibt eingeschaltet, die zweite wird mit DI-6 von extern aktiviert)
2 mögliche Stufen
- **Schwachlastregelung „über BUS“** (die erste Grundlaststufe bleibt eingeschaltet, die zweite wird über Bus von extern aktiviert)
2 mögliche Stufen

Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Werte:

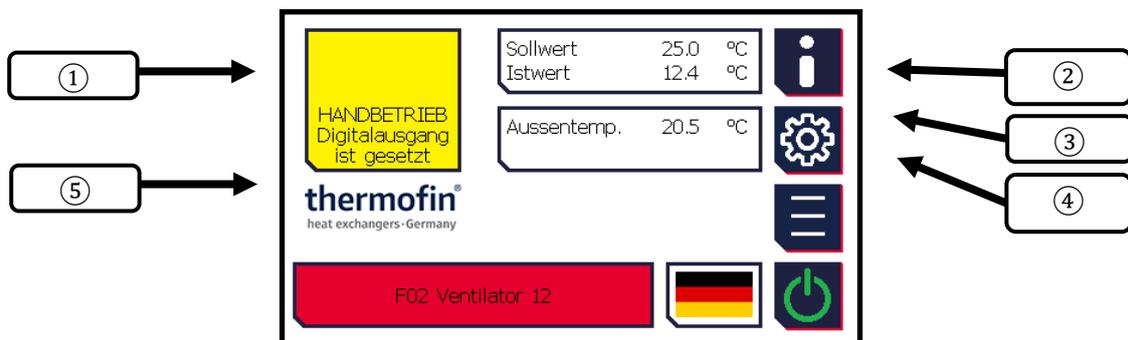
Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
2	0	Schwachlast Regelstufe 1	TRUE = Anforderung Schwachlast Regelstufe 1	Schreiben 1
164	4	Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 16
	5	Schwachlast Regelstufe 2 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 32
	6	Schwachlast Regelstufe 3 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 64
	7	Schwachlast Regelstufe 4 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 128
	8	Schwachlast Regelstufe 5 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 256

Die Aktivierung dieser Funktionen erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.10 „Ansteuerung Schwachlastregelung“).

B) Editierbare Werte

Ist eine Auswahl der Ansteuerung getroffen, erscheint das Feld „Schwachlast“ im Menü „Zusatzfunktionen“ blau und kann betätigt werden (siehe Bild 43). Der Anwender gelangt in die „Schwachlast-Einstellungen“.

Bild 43



① Schwachlast-Regelstufen

Anzahl der gewünschten Schwachlaststufen (bestehend aus mind. einem Ventilator oder einer Ventilatorgruppe). Die erste Stufe bleibt immer die geregelte Grundlaststufe, welche nicht

abgeschaltet wird. Wie im Beispiel Bild 43 zu sehen, gibt es bei 4 Schwachlaststufen eine Grundlaststufe und drei weitere Regelstufen. Diese sind unter (5) erklärt und dargestellt. Die Anzahl der möglichen Schwachlaststufen hängt davon ab, wie viele Ventilatoren das Gerät insgesamt besitzt (siehe 4.4.3 „Ventilatoranzahl pro Gerät“).



Bei zweikreisigen Geräten gilt die Anzahl der Schwachlaststufen für beide Kreise gleich. Für alle Geräte von einreihig bis zweireihig und von 2 bis 24 Ventilatoren gibt es eine genau festgelegte Zuordnung der Ventilatoren-/Gruppen zu den einzelnen Stufen. Dabei kann es gerätebedingt auch ungleiche Gruppen geben.

Editierbar bei interner Ansteuerung: 2 ... 6 Schwachlaststufen, je nach Anzahl der Ventilatoren

Editierbar bei Ansteuerung über Klemme / BUS: 2 Schwachlaststufen

Werkseinstellung: 2 Schwachlaststufen

② Schwachlast-Grenzwert %

Eine Schwachlastregelung findet nur unterhalb dieses Grenzwertes statt. Unterschreitet der Drehzahl-Sollwert diesen editierten Wert, wird Stufe für Stufe (je nach Anzahl der Stufen), nach abgelaufener Ausschaltverzögerung ((4)), abgeschaltet. Oberhalb dieses Grenzwertes werden die Ventilatoren bzw. Ventilator-Gruppen schrittweise zugeschaltet. Die Zuschaltsschwellen richten sich nach Anzahl der Regelstufen und dem hier eingestellten Grenzwert.

Siehe folgende Beispiele:

Beispiel 1:

Schwachlast – Gerätestufen: 4 (≙ 3 Regelstufen)

Schwachlast – Grenzwert: 20 %

Zuschaltsschwelle: = 20 % + (20 % / 3 Regelstufen) = 26,66 % (abgerundet 26 %)



Bei Erreichen eines Drehzahl-Sollwertes von 26 % werden die Regelstufen schrittweise nach abgelaufener Einschaltverzögerung ((3)) wieder eingeschaltet.

Beispiel 2:

Schwachlast – Gerätestufen: 2 (≙ 1 Regelstufe)

Schwachlast – Grenzwert: 40 %

Zuschaltsschwelle: = 40 % + (40 % / 1 Regelstufe) = 80 %



Bei Erreichen eines Drehzahl-Sollwertes von 80 % wird die Regelstufe nach abgelaufener Einschaltverzögerung ((3)) wieder eingeschaltet.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 83/214

Editierbar von ... bis: 10 ... 75 %

Werkseinstellung: 20 %

③ Einschaltverzögerung pro Stufe (in Sekunden)

Nach Ablauf der hier eingestellten Zeit und bei Erreichung der Zuschaltsschwelle werden die Regelstufen schrittweise zugeschaltet.



Empfehlenswert sind möglichst kurze Zeiten, um einen Überdruck oder Überhitzung des Systems zu verhindern. Die Zeiten sind nach der Inbetriebnahme entsprechend zu optimieren.

Editierbar von ... bis: 1 ... 600 s

Werkseinstellung: 60 s

④ Ausschaltverzögerung pro Stufe (in Minuten)

Nach Ablauf der hier eingestellten Zeit und bei Erreichung des Schwachlast-Grenzwertes werden die Regelstufen schrittweise abgeschaltet.



Die Ausschaltzeiten sollten möglichst lang eingestellt sein, sodass nicht ständig zwischen Schwachlast und normaler Regelung hin- und her geschaltet wird. Die Zeiten sind nach der Inbetriebnahme entsprechend zu optimieren.

Editierbar von ... bis: 1 ... 1440 min

Werkseinstellung: 60 min

⑤ Anzeige Schwachlaststufen

In Balken werden beide Kreise getrennt angezeigt (siehe Bild 43). Die Unterteilung richtet sich nach den editierten Schwachlast-Gerätestufen (①). Gesperrte Stufen sind weiß und freigegebene Stufen sind grün.

C) Schwachlast - Sollwert Ausgabe

→ Über Bus

Standardmäßig werden bei Nutzung der Schwachlastregelung alle Drehzahl Sollwerte über MODBUS an die Ventilatoren übertragen. So ist es auch möglich, dass einzelne Ventilatoren bzw. Ventilator-Gruppen an- und abgewählt werden.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 84/214

→ Über Analogausgang

Eine zweite Möglichkeit (bei nicht vorhandener Buskommunikation mit den Ventilatoren) ist eine Drehzahlausgabe für zwei Schwachlast-Gerätestufen über die beiden Analogausgänge vom Grundgerät TCS.2. Folgende Schritte sind notwendig, um diese Funktion zu aktivieren:

1. Eine Art der Ansteuerung wählen (Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.10 „Ansteuerung Schwachlastregelung“).
2. Im Menü „Ventilator Einstellungen“ „Ansteuerung 0-10 V DC“ anwählen (siehe Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“).
3. Im Menü „Analog OUT Grundgerät“ beide Analogausgänge auf „Drehzahl Kreis 1, 0-10 V“ bzw. „Drehzahl Kreis 1, 2-10 V“ stellen (siehe Kapitel 4.3.4 „Analog OUT Grundgerät“).

Mit diesen Einstellungen arbeitet der erste Analogausgang (AO-1) als Schwachlast - Grundstufe und der zweite Analogausgang (AO-2) als Schwachlast-Regelstufe.



Demzufolge müssen auch beide Analogausgänge mit den entsprechenden Ventilatoren bzw. Ventilator – Gruppen separat verdrahtet werden.

4.6.6 Rollosteuerung - Einstellungen



Dieser Menüpunkt ist nur nach Auswahl einer Art der Ansteuerung anwählbar (blau hinterlegt in Bild 38). Erläuterungen zur Ansteuerung siehe Kapitel 4.2.11 „Ansteuerung“.

Unabhängig vom angewähltem Wärmesystem können in diesem Untermenü installierte Rollläden konfiguriert werden.

Bild 44

Anzahl der installierten Rollos

Drehzahl-Begrenzung bei fahrendem Rollo in %

Optional kann eine zusätzliche Sicherheits-Abschaltvorrichtung aktiviert bzw. abgefragt werden. Z. B. eine Sicherheits-Kontaktleiste o.ä.

Wird in der hier eingestellten Zeit der jeweilige Rollo-Endschalter nicht angefahren, generiert das TCS eine Störmeldung.

ROLLOSTEUERUNG	
Anzahl Rollos	2
Ventilator Drehzahl wenn Rollos fahren	100.0 %
Sicherheitschalter	AUS
Laufzeit maximal in Sek.	180




Handbedienung / Inbetriebnahme siehe Kapitel 5.7.6 „Rollosteuerung Menü“.

4.7 SI / IMP Umschaltung der Einheiten

In diesem Fenster kann das Einheitensystem von Temperatur und Druck unabhängig voneinander von **SI** (internationales Einheitensystem) auf **IMP** (Angloamerikanische Einheitensystem) umgeschaltet werden.

	SI	IMP
Druck	Bar	psi
Temperatur	°C	°F

5. HAUPTMENÜ



Folgende Menüpunkte können im Hauptmenü mindestens aufgerufen werden. Einige Untermenüs bzw. Menüpunkte werden je nach Anlagenkonfiguration und Bedarf eingefügt und zur Anzeige gebracht. Menüpunkte, die über die Geräteeinstellungen / Wärmesystem nicht angewählt oder erforderlich sind, werden nicht eingeblendet.

Bild 45

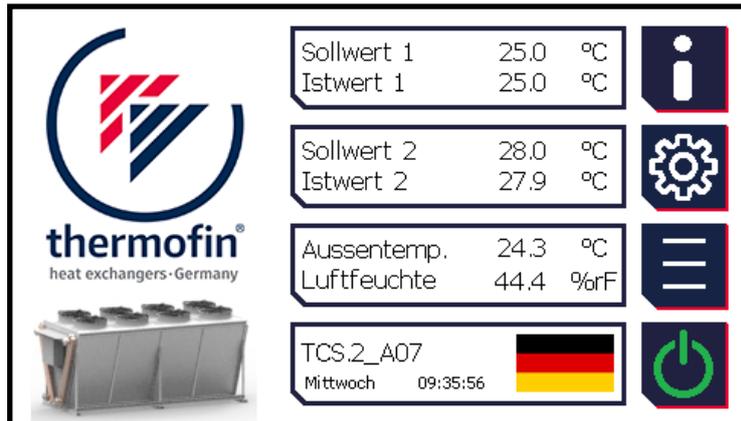
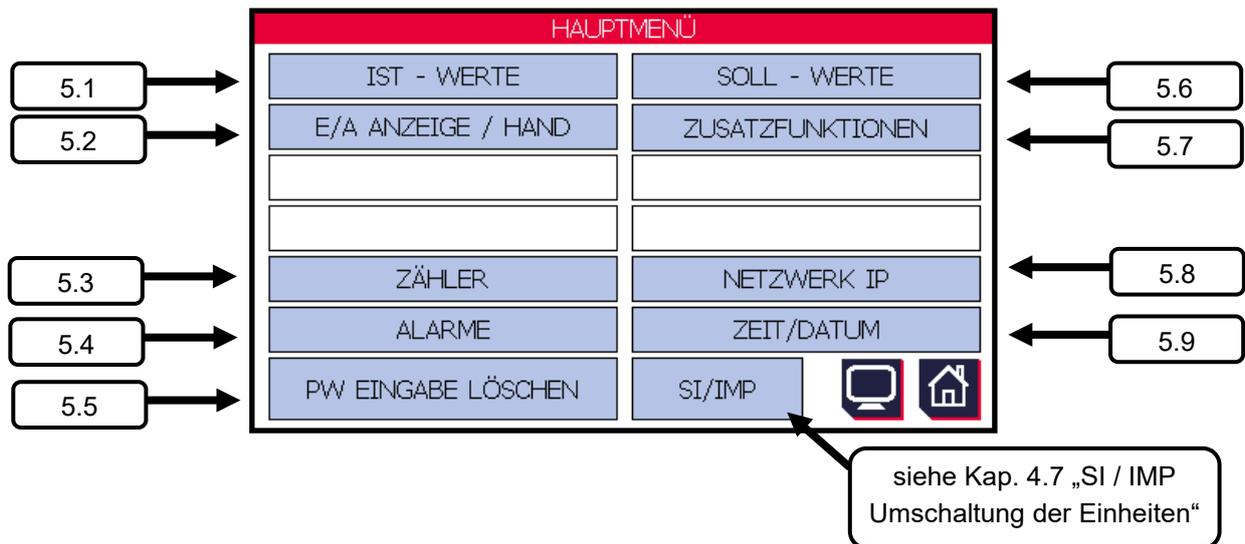


Bild 46



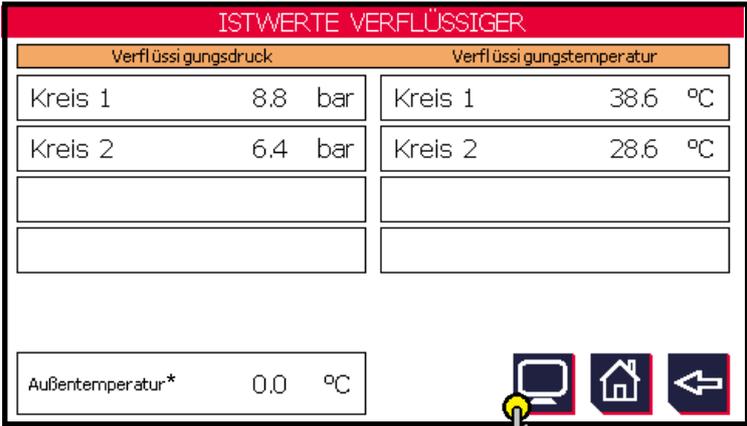
Die rechts im Hauptmenü angeordneten Untermenüs sind mit einem Parameterpasswort gesichert. Eingewiesene Personen erhalten dieses Passwort vom Lieferanten des TCS. Siehe Kapitel: 2.4 „Passwörter“.

5.1 IST-Werte

Diese Übersicht über die Momentan-Werte der Anlage werden bei Verflüssigern bzw. Rückkühlern unterschiedlich angezeigt:

5.1.1 Anzeige bei Verflüssigern

Bild 47



The screenshot shows a control panel titled "ISTWERTE VERFLÜSSIGER". It features two columns: "Verflüssigungsdruck" (Evaporation Pressure) and "Verflüssigungstemperatur" (Evaporation Temperature). The data is as follows:

Verflüssigungsdruck		Verflüssigungstemperatur	
Kreis 1	8.8 bar	Kreis 1	38.6 °C
Kreis 2	6.4 bar	Kreis 2	28.6 °C

At the bottom, there is a field for "Außentemperatur*" (Outdoor Temperature) showing 0.0 °C. Navigation icons for monitor, home, and back are visible at the bottom right.

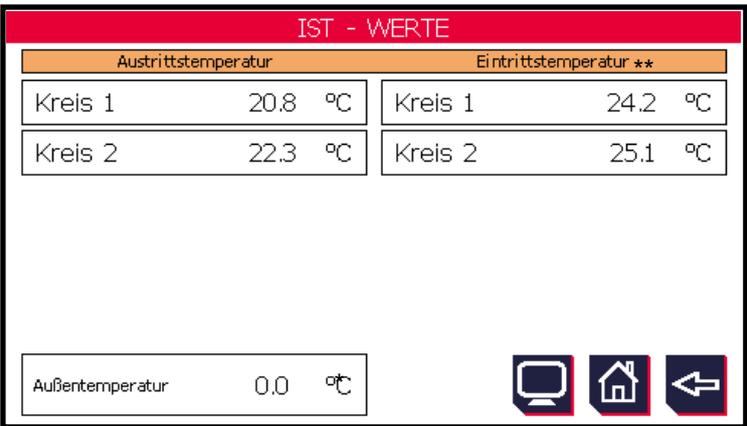
Annotations:

- Left callout: "Anzeige des gemessenen Drucks von bis zu vier Drucksensoren" (Display of measured pressure from up to four pressure sensors).
- Right callout: "Anzeige der daraus resultierenden Temperatur - je nach Kältemittel" (Display of the resulting temperature - depending on the refrigerant).
- Bottom right callout: "siehe Kapitel 5.1.3 „Monitor“" (see Chapter 5.1.3 "Monitor").

* Die Außentemperatur wird nur dann angezeigt, wenn ein befeuchtetes oder benetztes Gerät angewählt ist.

5.1.2 Anzeige bei Rückkühlern

Bild 48



The screenshot shows a control panel titled "IST - WERTE". It features two columns: "Austrittstemperatur" (Exit Temperature) and "Eintrittstemperatur **" (Entry Temperature). The data is as follows:

Austrittstemperatur		Eintrittstemperatur **	
Kreis 1	20.8 °C	Kreis 1	24.2 °C
Kreis 2	22.3 °C	Kreis 2	25.1 °C

At the bottom, there is a field for "Außentemperatur" (Outdoor Temperature) showing 0.0 °C. Navigation icons for monitor, home, and back are visible at the bottom right.

Annotations:

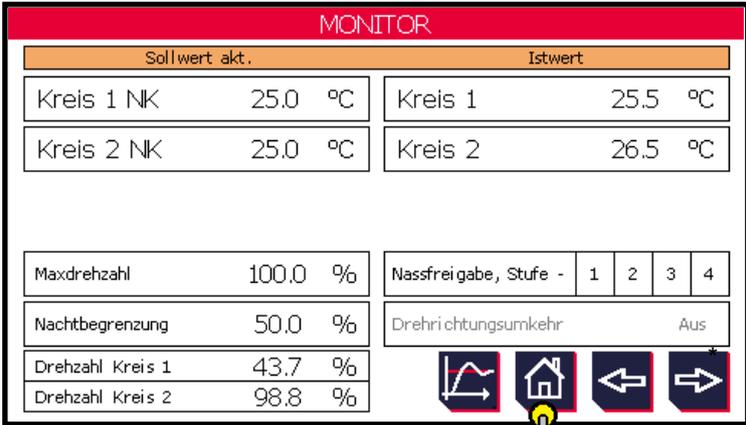
- Left callout: "Standard Anzeige der gemessenen Austrittstemperatur" (Standard display of the measured exit temperature).
- Right callout: "Anzeige der optional gemessenen Eintrittstemperatur" (Display of the optionally measured entry temperature).

- * Die Außentemperatur wird nur dann angezeigt, wenn ein befeuchtetes oder benetztes Gerät angewählt ist.
 - ** Die Eintrittstemperatur wird nur nach Auswahl eines entsprechenden Eintrittsfühlers angezeigt.
-  Siehe Menü *Geräteeinstellungen*  → *Eingänge / Ausgänge* → *Analog IN Auswahl* → „Analog IN 3 oder 4“ (siehe auch Kapitel „Analog IN Grundgerät“ 4.3.3)

5.1.3 Monitor

Dieses Anzeigefenster „Monitor“ beinhaltet aktuelle Soll- und Istwert-Temperaturen, den ausgegebenen Drehzahl Sollwert, sowie weitere hilfreiche Anzeigen für Inbetriebnahme und Wartungszwecke.

Bild 49



The screenshot shows the 'MONITOR' menu with the following data:

Sollwert akt.		Istwert	
Kreis 1 NK	25.0 °C	Kreis 1	25.5 °C
Kreis 2 NK	25.0 °C	Kreis 2	26.5 °C
Maxdrehzahl	100.0 %	Nassfreigabe, Stufe -	1 2 3 4
Nachtbegrenzung	50.0 %	Drehrichtungsumkehr	Aus
Drehzahl Kreis 1	43.7 %	   	
Drehzahl Kreis 2	98.8 %		

Callouts and annotations:

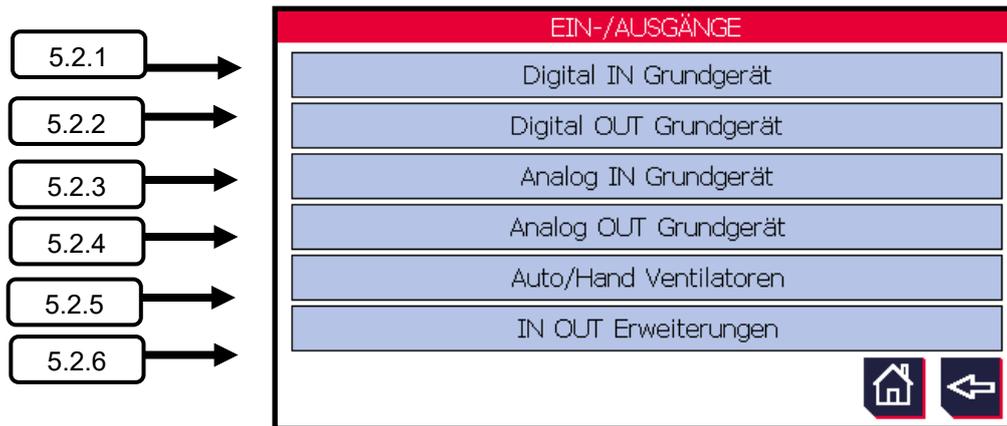
- Top-left: siehe auch Kapitel 4.4.4 „Maxdrehzahl in %“
- Bottom-left: siehe auch Kapitel 4.2.3 „Ansteuerung Nachtbegrenzung“
- Right: siehe auch Kapitel 5.6.6 „Drehzahl Drehrichtungsumkehr (DRU)“
- Bottom: direktes Umschalten zu Menü: „Regelparameter“ möglich - siehe Kapitel 5.1.3 „Monitor“

- * Ausgegraute Funktionen sind in den Geräteeinstellungen  nicht eingeschaltet.

5.2 E / A (Eingänge / Ausgänge) - Anzeige / Hand

In diesem Untermenü findet der Anwender alle digitalen, sowie analogen Ein- und Ausgänge vom Grundgerät (TCS.2) und der CAN Erweiterungen. Nach der Auswahl der Kategorie wird der momentane Zustand angezeigt. Die Ausgänge können außerdem auf „Handbedienung“ umgestellt und betätigt werden. Diese Funktionen sind während der Inbetriebnahme, einer Wartung oder Fehlersuche äußerst hilfreich.

Bild 50



5.2.1 Digital IN Grundgerät

Übersicht und Zustandsanzeige aller digitalen Eingänge am Grundgerät TCS.2.

Die Zuweisung der jeweiligen Funktion kann in den Geräteeinstellungen -> EIN-/AUSGÄNGE angepasst werden (siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“).

Aktivierte Eingänge (+24 V DC am Eingang) werden grün dargestellt (siehe Bild 51 DI-1 und DI-3).

Bild 51

DIGITAL_EINGÄNGE 01-08	
DI-01	Freigabe extern
DI-02	Sollwertumschaltung
DI-03	Nachtbegrenzung
DI-04	Reset extern
DI-05	Sperre Kreis 1
DI-06	Sperre Kreis 2
DI-07	nicht belegt
DI-08	Drehrichtungsumkehr

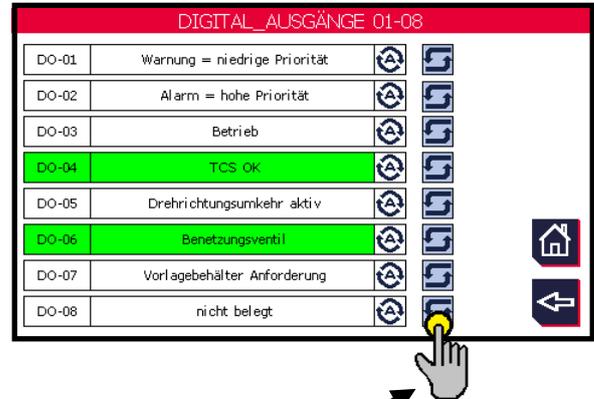
5.2.2 Digital OUT Grundgerät

Übersicht und Zustandsanzeige aller digitalen Ausgänge am Grundgerät TCS.2.

Die Zuweisung der jeweiligen Funktion kann in den Geräteeinstellungen -> EIN-/AUSGÄNGE angepasst werden (siehe auch Kapitel 4.3.2 „Digital OUT Grundgerät“).

Aktivierte Ausgänge (+24 V DC am Ausgang) werden grün dargestellt (siehe Bild 52 DO-4 und DO-6).

Bild 52



Durch das Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang in den Handbetrieb umgeschaltet.

Bild 54



Es erscheint das Hand-Symbol. 
Nun kann der Ausgang manuell ein- und ausgeschaltet werden.

Bild 53



Der Ausgang ist nun manuell gesetzt und ebenfalls grün hinterlegt.

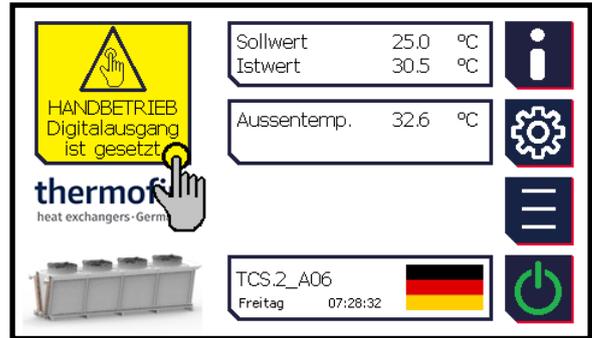


Durch erneutes Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang wieder in den Automatikbetrieb  umgeschaltet. Er wechselt in den Zustand zurück, den er normalerweise im Automatikbetrieb hätte.



Nutzt der Anwender die Möglichkeit, einen bestimmten Ausgang dauerhaft im Handbetrieb zu belassen, so wird dies immer auf dem Startbildschirm angezeigt. Diese Funktion kann die Anlagensicherheit und die ausfallsichere Arbeitsweise des Gerätes stark beeinflussen! Der Betreiber wird deshalb immer darauf hingewiesen, dass sich ein Ausgang im Handbetrieb befindet.

Bild 55



Durch das Betätigen des gelben Hinweis-Fensters gelangt der Anwender direkt in das entsprechende Untermenü, in dem der Handbetrieb aktiviert wurde (siehe Bild 55).

5.2.3 Analog IN Grundgerät

Übersicht und Zustandsanzeige der vier analogen Eingänge am Grundgerät TCS.2.

Die Zuweisung der jeweiligen Funktion kann in den Geräteeinstellungen -> EIN-/AUSGÄNGE angepasst werden (siehe auch Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“).

Neben der Bezeichnung des Eingangs und dem dazugehörigen Messwert wird außerdem die Signalart abgebildet (z. B. KTY, 0-10 V oder 4-20 mA).

Bild 56

ANALOG_EINGÄNGE 01-04			
Eingang	Bezeichnung	Einheit	Messwert
AI-01	Austrittsfühler 1	Temp KTY	26.1 °C
AI-02	Austrittsfühler 2	Temp KTY	27.2 °C
AI-03	Außenfühler	Temp KTY	24.4 °C
AI-04	Luftfeuchtesensor	Feuch. 4-20mA	42.8 %rF

Umschaltmöglichkeit der Temperatur von °C in °F
und des Drucks von bar in psi

5.2.4 Analog OUT Grundgerät

Übersicht und Zustandsanzeige der zwei analogen Ausgänge am Grundgerät TCS.2.

Die Zuweisung der jeweiligen Funktion kann in den Geräteeinstellungen -> EIN-/AUSGÄNGE angepasst werden (siehe auch Kapitel 4.3.4 „Analog OUT Grundgerät“).

Bild 57

ANALOG_AUSGÄNGE 01-02				
AO-01	Drehzahl Kreis 1, 2-10V	21.0	%	
AO-02	Austrittstemperatur Kreis 1	33.3	%	






Eine Handbedienung der Analogausgänge im Grundgerät ist an dieser Stelle nicht möglich. Die Ventilatoren (Drehzahl Ausgänge 1 und 2) können im nachfolgenden Untermenü per Hand angesteuert werden (siehe Kapitel 5.2.5 „Auto / Hand – Ventilatoren“). Alle weiteren Ausgänge sind funktionsbezogen im jeweiligen Untermenü per Hand bedienbar (bspw. Ventile oder Pumpen im Menü „Nassbetrieb“ – siehe Kapitel 6.4.8 „Handbetrieb“).

5.2.5 Auto / Hand – Ventilatoren

Zustandsanzeige und Möglichkeit zur Handbedienung der Drehzahl Sollwertausgänge von Kreis 1 und ggf. Kreis 2.



Die tatsächliche Sollwert-Ausgabe kann hier über einen Analogausgang oder den Bus erfolgen. Je nach Art der Ventilator – Ansteuerung (siehe auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“).

Bild 58

VENTILATOREN-AUTO/HAND					
Drehzahl	Regelgröße		Wahl	Stellgröße	Ausgabe
Kreis 1	96.7 %		 	96.7 %	96.7 %
Kreis 2	81.0 %		 	81.0 %	81.0 %

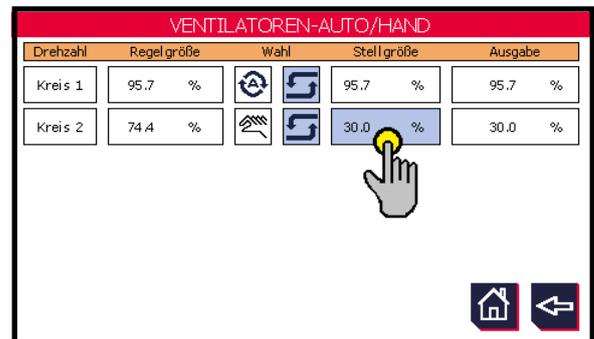





Durch das Betätigen der  „Hand – Auto Umschalttaste“ wird der entsprechende Ausgang in den Handbetrieb umgeschaltet (siehe Bild 58).

Bild 59

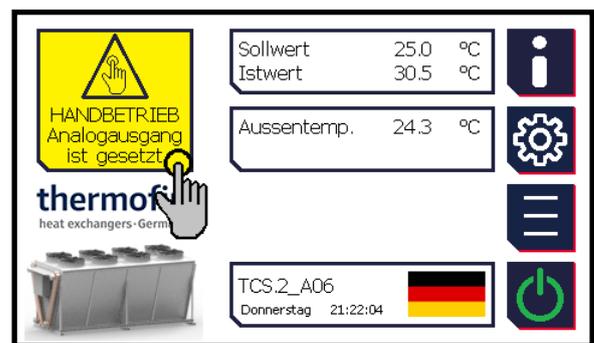
Es erscheint das Hand-Symbol.  Nun kann die Stellgröße (blau hinterlegt) frei editiert werden. Die berechnete Regelgröße aus der Steuerung bleibt unverändert. Jedoch wird nun die gewählte Hand – Stellgröße (siehe Bild 59: 30 %) an den Drehzahl Ausgang gesendet.



Durch erneutes Betätigen der „Hand – Auto Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang wieder in den Automatikbetrieb  umgeschaltet. Die Stellgröße nimmt wieder den Wert der Regelgröße an.

Bild 60

Nutzt der Anwender die Möglichkeit einen Drehzahl-Ausgang dauerhaft im Handbetrieb zu belassen, so wird dies immer auf dem Startbildschirm angezeigt. Diese Funktion kann die Anlagensicherheit und die ausfallsichere Arbeitsweise des Gerätes stark beeinflussen! Der Betreiber wird deshalb immer darauf hingewiesen, dass sich ein Ausgang im Handbetrieb befindet.



Durch das Betätigen des gelben Hinweis-Fensters gelangt der Anwender direkt in das entsprechende Untermenü, in dem der Handbetrieb aktiviert wurde (siehe Bild 60).

5.2.6 IN / Out Erweiterungen

Bei Geräten mit erweitertem Funktionsumfang (z. B. thermofin®-Adiabatic-Pad-Kühler oder thermofin®-Hybridkühler) sind die digitalen und analogen I/O's vom TCS.2 Grundgerät nicht ausreichend. Sie werden dann mit externen I/O Baugruppen über CAN-Bus erweitert. Je nach Bedarf und Wärmetauscher-System werden diese in den Geräteeinstellungen (siehe Kapitel 4.3.5 „IN / OUT Erweiterungen“) aktiviert.

Hier beispielsweise alle möglichen IN / OUT CAN - Erweiterungen eines Verflüssigers. In den Geräteeinstellungen aktiviert sind jedoch nur die Erweiterungen „Wasserventile DI“ und „Wasserventile DO“. Diese sind blau hinterlegt und demzufolge „aufrufbar“.

Bild 61



Bild 62



Durch das Betätigen bspw. des Feldes „Wasserventile DO“ gelangt der Anwender in die nächste Ebene, der Zustandsanzeige der jeweiligen I/O Baugruppe.

Die grüne Markierung zeigt sofort, welche der Ein- bzw. Ausgänge gerade eingeschaltet oder betätigt (logisch high) sind.

Eine Handbedienung der Ausgänge ist in diesem Untermenü nicht möglich. Diese sind funktionsbezogen im jeweiligen Untermenü bedienbar (bspw. Ventile oder Pumpen im Menü „Nassbetrieb“ – siehe Kapitel 5.7.1, „Nass“)

5.3 Zähler

Zur genauen Betriebs- und Verbrauchsdatenerfassung befindet sich in dieser Anzeige eine Übersicht der installierten Verbrauchs- und Betriebsstundenzähler inkl. der aktuellen Werte. Dieses Menü hat keinen Passwortschutz und ist somit frei zugänglich.

Ein Zähler Reset ist dem Hersteller vorbehalten und nur in den Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → „Zähler Reset“ möglich. Siehe auch Kapitel 4.6.2 „Reset“.

Bild 63

ZÄHLER	
Betriebsstunden Nassstufe 1	1241 h 25 min
Betriebsstunden Nassstufe 2	968 h 52 min
Betriebsstunden Nassstufe 3	
Betriebsstunden Nassstufe 4	
Frischwasser Verbrauch	3825 m³ 568 l



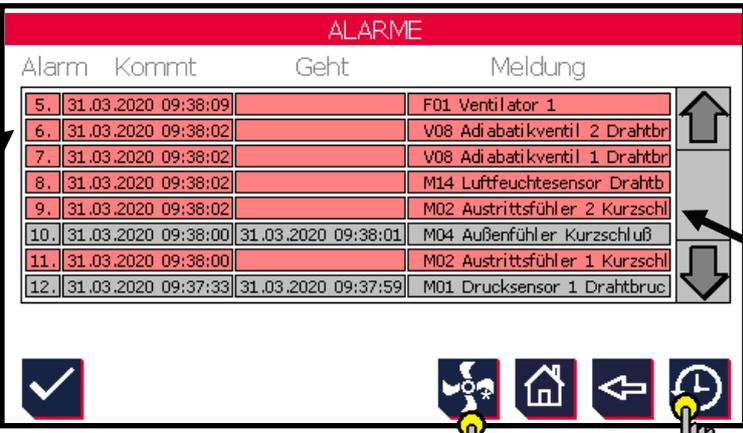

Alle ausgegrauten Anzeigen sind inaktiv und werden nicht benutzt.

5.4 Alarme

Meldungen eines nicht ordnungsgemäßen Betriebszustandes (Warnung) oder einem etwaigen Alarm werden im Display angezeigt. Dies erfolgt direkt im Startbildschirm unter dem thermofin®-Schriftzug in einem rot-grün-blinkendem Fenster (siehe Kapitel 2.3.1 „Startbildschirm“).

Alle Meldungen sind gesichert. D.h., dass nach Beseitigung des aufgetretenen Fehlers, bzw. nach einem selbsttätigen Zurücksetzen einer Störung, die Anzeige sich nicht von selbst löscht. Durch das Betätigen des Störmeldefensters (rot-grün blinkend) oder durch das Hauptmenü -> Alarme gelangt der Anwender direkt zur Auflistung der aktuell anstehenden Meldungen.

Bild 64



Alarm	Kommt	Geht	Meldung
5.	31.03.2020 09:38:09		F01 Ventilator 1
6.	31.03.2020 09:38:02		V08 Adiabatkventil 2 Drahtbr
7.	31.03.2020 09:38:02		V08 Adiabatkventil 1 Drahtbr
8.	31.03.2020 09:38:02		M14 Luftfeuchtesensor Drahtb
9.	31.03.2020 09:38:02		M02 Austrittsfühler 2 Kurzschl
10.	31.03.2020 09:38:00	31.03.2020 09:38:01	M04 Außenfühler Kurzschluß
11.	31.03.2020 09:38:00		M02 Austrittsfühler 1 Kurzschl
12.	31.03.2020 09:37:33	31.03.2020 09:37:59	M01 Drucksensor 1 Drahtbruc

Nummerierung der angelaufenen Meldungen – von neu nach alt

Möglichkeit zum auf und ab scrollen

alle Störmeldungen aufgelistet nach Fehlercodes, zu finden im Kapitel 11 „Meldungen, Warnungen und Alarme“

anstehende Meldungen bestätigen/quittieren

* nur sichtbar bei Ventilatoransteuerung über MODBUS siehe Kapitel 5.4.1

Siehe Kapitel 5.4.2 „Alarm Historie“

Die bereits behobenen Warnungen (grau hinterlegt) können mittels der Taste  quittieren und aus der genannten Liste entfernt werden. Ebenso kann der Anwender die rot hinterlegten Warnungen (noch aktiv) mit dieser Taste als registriert bestätigen. Damit ist die Störung nicht aufgehoben, es wird lediglich die blinkende Anzeige auf dem Startbildschirm ausgeschaltet und bei einer quittierten Warnung der Ausgang 1 (DO1) wieder aktiviert.

→ Neuwert und Erstwertmeldung

Der Warnmeldeausgang (Digital Ausgang 1) ist ein Ausgang mit Erstwert- und Neuwertmeldung. Das bedeutet Folgendes. Im Gut-Zustand, also dann, wenn keine Störung anliegt, ist der Ausgang eingeschaltet. Läuft eine Störung am TCS.2 auf, signalisiert das TCS.2 dies, indem der Ausgang 1 abgeschaltet wird.

Vor Ort befindliches Service- oder Wachpersonal kann diese Störung auf dem TCS.2 Display ablesen und mittels Betätigen der Taste  quittieren.

Dadurch wird der Ausgang 1 wieder eingeschaltet und es kann erneut eine weitere Störung über ihn abgesetzt werden, ohne dass dazu die erste Störungsursache beseitigt werden muss.

Eine erste unwichtige Störung verhindert durch diese Schaltung nicht die Neumeldung einer weiteren, womöglich existenziellen, später auflaufenden Störmeldung.

Dieser Quittiervorgang kann ohne Einschränkung mehrfach aufeinander erfolgen. Dabei werden zusätzlich alle Einzelstörungen mit Text, Zeit und Datum in der Alarm Historie  spannungsausfallsicher erfasst (siehe Kapitel 5.4.2 „Alarm Historie“).

Selbstverständlich sind die Meldungen über die Ausgänge 1 und 2 unabhängig von einer eventuell vorhandenen Anbindung einer Leitwarte mittels Datenbus an das TCS.2.

5.4.1 Ventilator Betriebsdaten / Status

 Diese Funktion  im Menü „Alarmer“ kann nur angewählt werden, wenn die verbauten Ventilatoren über MODBUS angesteuert werden. Nur dann meldet die Elektronik alle Details der folgenden Fenster an das TCS.2 zurück.

Bild 65

Dieses Fenster dient einer allgemeinen Übersicht der Ventilator Betriebsdaten.

Unten links im Fenster werden alle gestörten Ventilatoren mit einem roten Kästchen angezeigt. (Weiß -> Ventilator OK, rot -> Ventilator Fehler) Hier im Beispiel weisen derzeit alle 24 Ventilatoren eine Störung auf. Maximal können 240 Ventilatoren dargestellt werden.

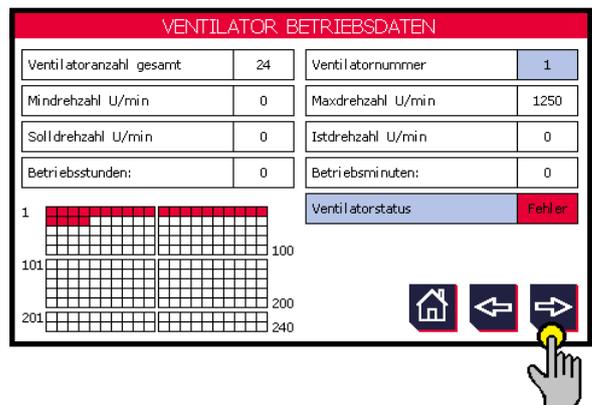
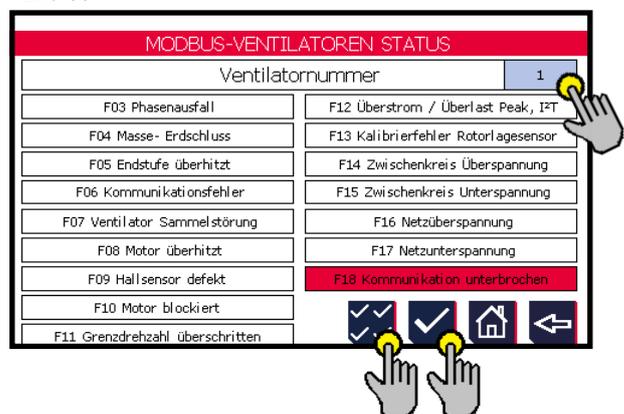


Bild 66

Eine Ebene tiefer  kann die ausführliche Ursache der Ventilator Störung und der dazugehörige Fehlercode ausgelesen werden. Hier im Beispiel F18 rot hinterlegt.

Um sich den Status des gestörten Ventilators anzeigen zu lassen, muss oben rechts die entsprechende Nummer eingetragen werden. (siehe Bild ...)



Mit der Taste „Bestätigen“  werden alle Fehler des ausgewählten Ventilators quittiert bzw. gelöscht. Durch das Betätigen der Taste  „alles Bestätigen“ werden die Fehler aller Ventilatoren zurückgesetzt.



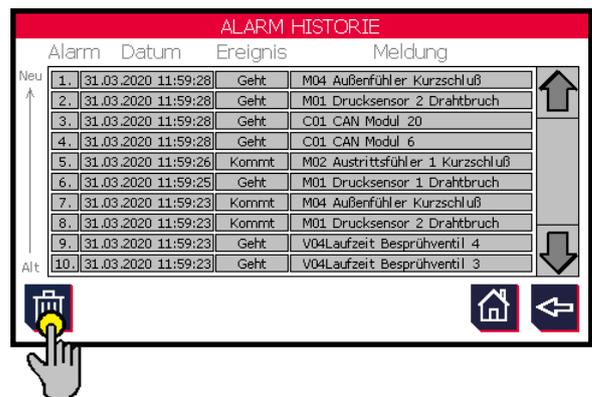
Die Auflistung aller Fehlercodes, deren Bedeutung und Möglichkeiten der Behebung werden im Kapitel 11 „Meldungen, Warnungen und Alarme“ beschrieben.

5.4.2 Alarm Historie

Alle Meldungen und besondere Betriebsfälle sind in dem Untermenü „Alarm Historie“ aufgezeichnet.

Der jüngste Eintrag befindet sich an oberster Stelle. Alle Meldungen im Protokoll sind mit Fehlercode, Text, Datum und Zeit gespeichert. Durch Betätigen der Pfeil „Auf und Ab“ Tasten ist ein Durchlauf durch alle Einträge möglich.

Bild 67



Alarm	Datum	Ereignis	Meldung
1.	31.03.2020 11:59:28	Geht	M04 Außenfühler Kurzschluß
2.	31.03.2020 11:59:28	Geht	M01 Drucksensor 2 Drahtbruch
3.	31.03.2020 11:59:28	Geht	C01 CAN Modul 20
4.	31.03.2020 11:59:28	Geht	C01 CAN Modul 6
5.	31.03.2020 11:59:26	Kommt	M02 Austrittsfühler 1 Kurzschluß
6.	31.03.2020 11:59:25	Geht	M01 Drucksensor 1 Drahtbruch
7.	31.03.2020 11:59:23	Kommt	M04 Außenfühler Kurzschluß
8.	31.03.2020 11:59:23	Kommt	M01 Drucksensor 2 Drahtbruch
9.	31.03.2020 11:59:23	Geht	V04 Laufzeit Besprühventil 4
10.	31.03.2020 11:59:23	Geht	V04 Laufzeit Besprühventil 3

Es ist ein so genannter Ringspeicher für jeweils 200 Einträge. Sind die Listen mit 200 Einträgen gefüllt, so wird beim Schreiben einer weiteren neuen Eintragung, der älteste Eintrag gelöscht. Die Einträge in diesen Protokolllisten sind mit dieser Taste  löscher. Diese Funktion erfordert jedoch ein Passwort und ist somit dem Hersteller vorbehalten.

5.5 PW (Passwort) Eingabe löschen

Das TCS.2 verfügt über mehrere Zugriffsebenen, in denen diverse Einstellungen und Parameter angepasst werden können. Diese sind mit unterschiedlichen Passwörtern gesichert, um Missbrauch zu vermeiden.

Wird von einem Benutzer ein entsprechendes Passwort eingegeben, so bleibt es noch 30 Minuten nach der letzten Displayberührung aktiv. Ist diese Zeit abgelaufen, wird die Passwort-Eingabe automatisch gelöscht und die Steuerung wechselt auf den Startbildschirm. Möchte der Anwender nun weitere geschützte Geräteeinstellungen vornehmen, so muss das dafür notwendige Passwort (siehe Kapitel 2.4 „Passwörter“) erneut eingegeben werden.

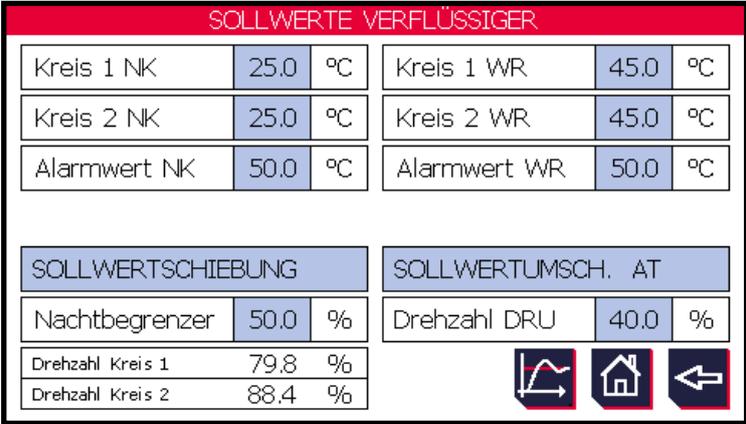
Möchte der Bediener aus Sicherheitsgründen das Passwort sofort löschen, weil er beispielsweise die Inbetriebnahme beendet hat, kann er mit dies mit der Taste im Hauptmenü (PW Eingabe löschen) tun.

5.6 Sollwerte

Je nach gewähltem Wärmesystem in den Geräteeinstellungen (siehe Kapitel 4.1.1 „Auswahl Wärmesystem / Begriffserklärungen“) kann der Anwender auf diesem Fenster alle dafür relevanten Sollwerte ansehen und editieren. Siehe dazu die Bild 68 und Bild 69. Dargestellt ist beispielhaft ein einkreisiger Rückkühler und ein zweikreisiger Verflüssiger. Wie immer, sind auch hier alle weißen Felder Anzeigen und die blauen Felder bedienbar oder einstellbar. Alle grau dargestellten Texte sind mögliche Funktionen, die in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2 „Ansteuerung“) oder durch das gewählte Wärmesystem nicht aktiviert sind.

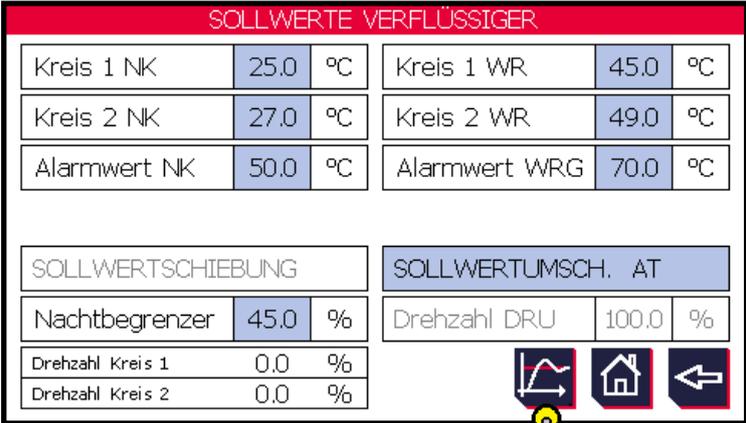
Für eine genauere Beschreibung der einzelnen Bereiche siehe die folgenden Kapitel:

Bild 68



SOLLWERTE VERFLÜSSIGER			
Kreis 1 NK	25.0 °C	Kreis 1 WR	45.0 °C
Kreis 2 NK	25.0 °C	Kreis 2 WR	45.0 °C
Alarmwert NK	50.0 °C	Alarmwert WR	50.0 °C
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCH. AT	
Nachtbegrenzer	50.0 %	Drehzahl DRU	40.0 %
Drehzahl Kreis 1	79.8 %		
Drehzahl Kreis 2	88.4 %		

Bild 69



SOLLWERTE VERFLÜSSIGER			
Kreis 1 NK	25.0 °C	Kreis 1 WR	45.0 °C
Kreis 2 NK	27.0 °C	Kreis 2 WR	49.0 °C
Alarmwert NK	50.0 °C	Alarmwert WRG	70.0 °C
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCH. AT	
Nachtbegrenzer	45.0 %	Drehzahl DRU	100.0 %
Drehzahl Kreis 1	0.0 %		
Drehzahl Kreis 2	0.0 %		

0

5.6.1 Sollwerte Rückkühler

Soll- und Alarmwerte für „NK“ – Normale Kühlung

Sollwert Temperatur* °C:	Editierbar von 0 ... 90 °C	Werkseinstellung: 25 °C
Sollwert Temperatur* °F:	Editierbar von 30 ... 200 °F	Werkseinstellung: 25 °F

* bei zweikreisigen Geräten separat für Kreis 1 und Kreis 2 editierbar

Alarm Übertemperatur** °C:	Editierbar von 20 ... 90 °C	Werkseinstellung: 50 °C
Alarm Übertemperatur** °F:	Editierbar von 70 ... 200 °F	Werkseinstellung: 50 °F

** editierter Alarmwert gilt gleichermaßen für Kreis 1 und 2



Bei aktivierter Sollwertumschaltung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“) wird der folgende Sollwert aktiv:

Soll- und Alarmwerte für „FK“ – Freie Kühlung¹

¹ Sinkt die Außentemperatur unter die der Vorlauftemperatur kann die Kühlung ohne den Einsatz der Kältemaschine erfolgen.

Sollwert Temperatur* °C:	Editierbar von 0 ... 90 °C	Werkseinstellung: 5 °C
Sollwert Temperatur* °F:	Editierbar von 30 ... 200 °F	Werkseinstellung: 5 °F

* bei zweikreisigen Geräten separat für Kreis 1 und Kreis 2 editierbar

Alarm Übertemperatur** °C:	Editierbar von 5 ... 90 °C	Werkseinstellung: 20 °C
Alarm Übertemperatur** °F:	Editierbar von 40 ... 200 °F	Werkseinstellung: 20 °F

** editierter Alarmwert gilt gleichermaßen für Kreis 1 und 2

5.6.2 Sollwerte Verflüssiger

Soll- und Alarmwerte für „NK“ – Normale Kühlung

Sollwert Temperatur* °C:	Editierbar von 0 ... 90 °C	Werkseinstellung: 25 °C
Sollwert Temperatur* °F:	Editierbar von 30 ... 200 °F	Werkseinstellung: 25 °F

* bei zweikreisigen Geräten separat für Kreis 1 und Kreis 2 editierbar

Alarm Übertemperatur** °C:	Editierbar von 20 ... 90 °C	Werkseinstellung: 50 °C
Alarm Übertemperatur** °F:	Editierbar von 70 ... 200 °F	Werkseinstellung: 50 °F

** editierter Alarmwert gilt gleichermaßen für Kreis 1 und 2



Bei betätigter Sollwertumschaltung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“) wird der folgende Sollwert aktiv:

Soll- und Alarmwerte für „WR“ – Wärme Rückgewinnung²

² Anlage fährt bspw. zur Brauchwasser-Erwärmung mit einer deutlich höheren Verflüssigungstemperatur. Das Kältemittel wird maßgeblich in einem vorgeschalteten Wärmetauscher entheizt, und darf dann im Verflüssiger nicht zu weit abgekühlt werden.

Sollwert Temperatur* °C:	Editierbar von 0 ... 90 °C	Werkseinstellung: 45 °C
Sollwert Temperatur* °F:	Editierbar von 30 ... 200 °F	Werkseinstellung: 45 °F

* bei zweikreisigen Geräten separat für Kreis 1 und Kreis 2 editierbar

Alarm Übertemperatur** °C:	Editierbar von 30 90 °C	Werkseinstellung: 20 °C
Alarm Übertemperatur** °F:	Editierbar von 90 ... 200 °F	Werkseinstellung: 20 °F

** editierter Alarmwert gilt gleichermaßen für Kreis 1 und 2

5.6.3 Sollwertschiebung

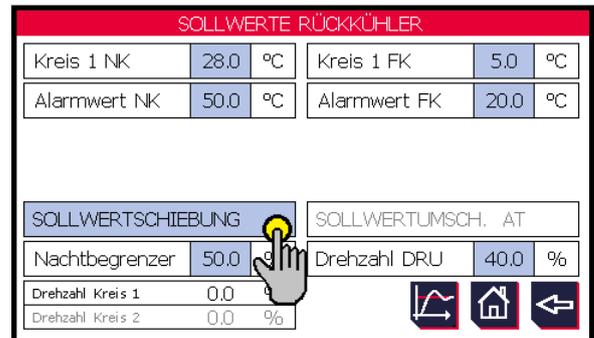
Oftmals ist es vom Betreiber gewünscht, den Verflüssigungsdruck bzw. die Austrittstemperatur bestimmten Betriebsbedingungen anzupassen. Das TCS.2 bietet drei Möglichkeiten zur Auswahl. Nachfolgend werden diese ausführlich beschrieben. Die Auswahl erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.4 „Ansteuerung Sollwertschieb“).

A) Sollwertschiebung über externes Standardsignal

Die Sollwertschiebung kann über ein Analogsignal auf den Eingang AI-3 für Kreis 1 bzw. am AI-4 für den Kreis 2 erfolgen (siehe auch Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“).

Möglich sind folgende Standardsignale: 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA

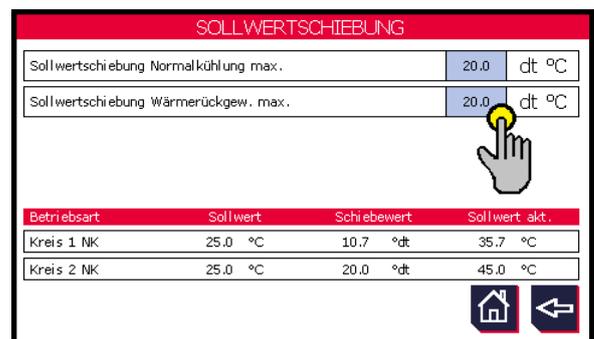
Bild 70



Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.4 „Ansteuerung Sollwertschieb“). Sobald hier eine Art der Ansteuerung ausgewählt wurde, wird die Taste „Sollwertschiebung“ im Menü „Sollwerte“ blau hinterlegt und kann betätigt werden. Der Anwender gelangt in folgendes Einstellfenster: Bild 70.



Bild 71



Der hier editierte Wert wird bei 100 % Analogsignal auf den Sollwert addiert. Je nachdem, ob als Wärmesystem ein Verflüssiger (wie hier im Bild 71 zu sehen) oder ein Rückkühler gewählt wurde, können beide Sollwerte (NK – Normale Kühlung + FK – Freie Kühlung bzw. WR – Wärmerückgewinnung) einen eigenen Wert für die maximale Sollwertschiebung haben. Jedoch reagieren beide Sollwerte auf nur einen Analogeingang (AI-3 bei Kreis 1 und AI-4 bei Kreis 2).

„Sollwert“: eingestellte Soll – Temperatur (25 °C)

„Schiebewert“: Entspricht dem Wert des Analogeinganges (0-100 %) vom maximal eingestellten Schiebewert (im Beispiel Bild 71 dt 20 °C).

„Sollwert akt.“: Addition aus Sollwert und Schiebewert
 Kreis 1: $(25 + 10,7 \text{ °C} = 35,7 \text{ °C}) \rightarrow$ Analogeingang 3 (0-10 V) $5,3 \text{ V} \triangleq 10,7 \text{ °C}$
 Kreis 2: $(25 + 20 \text{ °C} = 45 \text{ °C}) \rightarrow$ Analogeingang 4 (0-10 V) $10 \text{ V} \triangleq 20,0 \text{ °C}$

Einstellbare Parameter:

	Editierbar von ..bis	Werkseinstellung
Sollwertwertschiebung NK – Normale Kühlung max.	0 ... 50,0 °C	20,0 °C
	0 ... 70,0 °F	20,0 °F
Sollwertwertschiebung FK – Freie Kühlung max.	0 ... 20,0 °C	10,0 °C
	0 ... 40,0 °F	10,0 °F
Sollwertwertschiebung WR – Wärmerückgewinnung max.	0 ... 50,0 °C	20,0 °C
	0 ... 70,0 °F	20,0 °F

B) Sollwertschiebung über Außentemperatur

Eine weitere Option ist die Sollwertschiebung über die Außenlufttemperatur. Dazu ist ein Außenlufttemperaturfühler erforderlich. Als Fühler kommt der Temperaturfühler TTS-90 zum Einsatz (siehe hierzu im Gerätehandbuch Kapitel 6.3.1 „Temperatursensoren TTS“).



Diese Funktion beschränkt sich auf den Sollwert für „Normale Kühlung“(NK). Es gibt keine Einstellmöglichkeit für die Sollwerte der Freien Kühlung und der Wärmerückgewinnung. Außerdem werden Kreis 1 und 2 gleichbehandelt. Der Schiebewert wirkt auf beide Kreise gleich (siehe Bild 73).

Bild 72

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.4 „Ansteuerung Sollwertschieb“). Ist „über AT“ ausgewählt, wird die Taste „Sollwertschiebung“ im Menü Sollwerte blau hinterlegt, und kann betätigt werden. Der Anwender gelangt in folgendes Einstellfenster: (Bild 72)

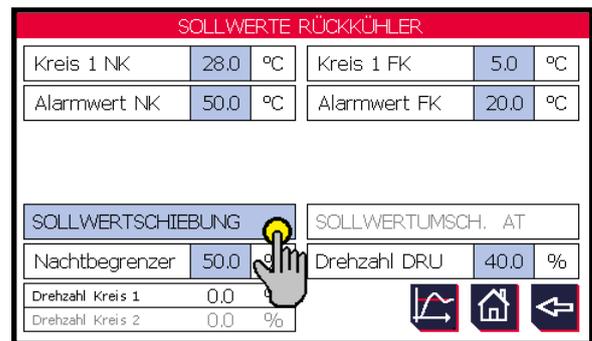
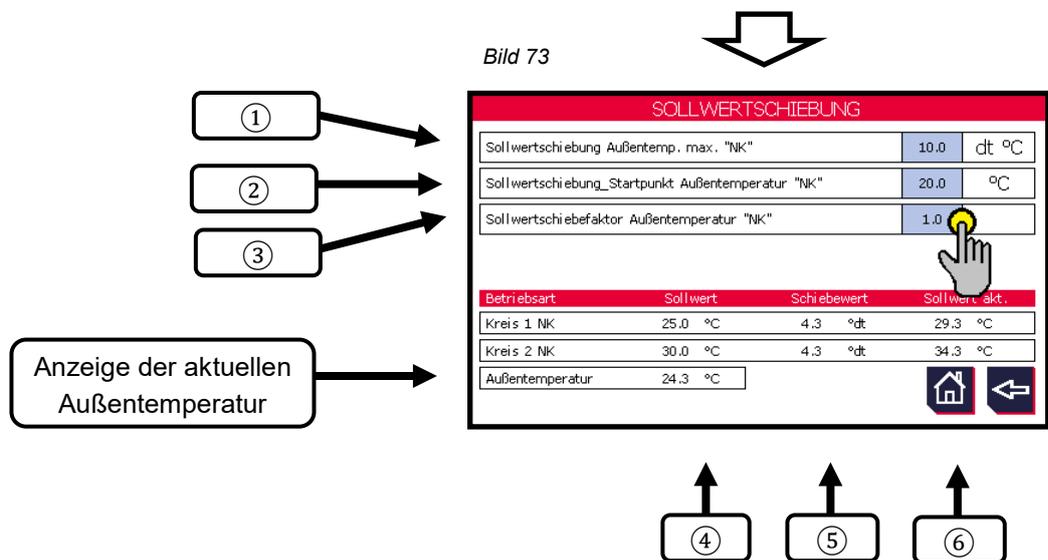


Bild 73



① „Sollwertschiebung Außentemperatur max“:

Der hier editierte Wert wird bei steigender Außentemperatur auf den Sollwert addiert. Wie viel die Außentemperatur für diesen maximalen Wert steigen muss, hängt vom Schiebefaktor ③ ab.

② „Sollwertschiebung Startpunkt Außentemperatur“:

Außentemperaturwert, bei dem die Sollwertschiebung einsetzt. Unterhalb dieser Temperatur bleibt der Sollwert unverändert.

③ „Sollwertschiebefaktor Außentemperatur“:

Der Schiebefaktor bezieht die Schiebewirkung pro Kelvin Änderungswert der Außenlufttemperatur. Bei einem Faktor von 1,0 wird der Sollwert, bei Erhöhung der Außenlufttemperatur von 1K, um 1K geschoben.

④ „Sollwert“:

Eingestellte Soll – Temperatur von Kreis 1 (25 °C) und Kreis 2 (30 °C)

⑤ „Schiebewert“:

Differenz von aktueller Außentemperatur und ② „Sollwertschiebung Startpunkt Außentemperatur“

⑥ „Sollwert akt.“:

Addition aus ④ Sollwert und ⑤ Schiebewert

Kreis 1: $(25,0 + 4,3 \text{ °C} = 29,3 \text{ °C})$ → Startpunkt Schiebung ② liegt bei 20 °C
 → Aktuelle Außentemperatur: 24,3 °C
 → entspricht einer Differenz zum Startpunkt von 4,3 °C
 → bei einem Schiebefaktor ③ von 1,0 °C pro Kelvin AT erhöht sich der Sollwert um 4,3 °C (⑤) auf 29,3 °C

Kreis 2: $(30,0 + 4,3 \text{ °C} = 34,3 \text{ °C})$ → Startpunkt Schiebung ② liegt bei 20 °C
 → Aktuelle Außentemperatur: 24,3 °C
 → entspricht einer Differenz zum Startpunkt von 4,3 °C
 → bei einem Schiebefaktor ③ von 1,0 °C pro Kelvin AT erhöht sich der Sollwert um 4,3°C (⑤) auf 34,3 °C



Bei der Sollwertschiebung über die Außenlufttemperatur muss darauf geachtet werden, dass nur nach oben geschoben wird. Der Sollwert ohne Schiebesignaleinfluss wird dabei auf den niedrigsten zulässigen Wert der Anlage eingestellt. Sofern dieser Wert nicht in der Anlagendokumentation aufgeführt ist, so kann diese Information entweder der zuständige Kühlanlagenhersteller oder das verantwortliche Ingenieurbüro liefern.

Einstellbare Parameter:

	Editierbar von ..bis	Werkseinstellung
Sollwertschiebung Außentemperatur max.	0 ... 50,0 °C	10,0 °C
	0 ... 70,0 °F	20,0 °F
Sollwertschiebung Startpunkt Außentemperatur.	0 ... 50,0 °C	25,0 °C
	30 ... 120,0 °F	10,0 °F
Sollwertschiebefaktor Außentemperatur max.	0,5 ... 2,0 K _{SW} /K _{AT}	1,0 K _{SW} /K _{AT}

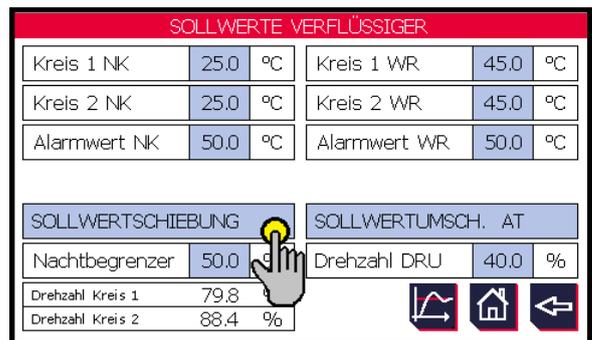
C) Sollwertschiebung über BUS

Ähnlich wie bei der Sollwertschiebung über ein Standardsignal → (siehe A) ist ebenso die Ansteuerung über Bus möglich.



Die Art des Kommunikationsbusses wird in den *Geräteeinstellungen* → *GLT Bussystem* eingestellt (siehe auch Kapitel 4.5). Anders wie bei der Sollwertschiebung über die Außentemperatur kann über BUS der Sollwert nach oben und unten geschoben werden.

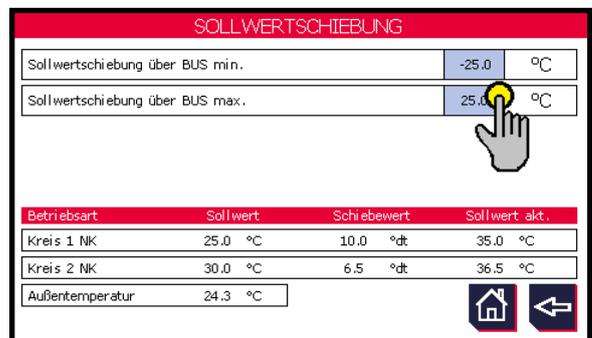
Bild 74



SOLLWERTE VERFLÜSSIGER			
Kreis 1 NK	25.0 °C	Kreis 1 WR	45.0 °C
Kreis 2 NK	25.0 °C	Kreis 2 WR	45.0 °C
Alarmwert NK	50.0 °C	Alarmwert WR	50.0 °C
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCH. AT	
Nachtbegrenzer	50.0	Drehzahl DRU	40.0 %
Drehzahl Kreis 1	79.8		
Drehzahl Kreis 2	88.4 %		

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.4 „Ansteuerung Sollwertschieb“). Ist „über BUS“ ausgewählt, wird die Taste „Sollwertschiebung“ im Menü Sollwerte blau hinterlegt, und kann betätigt werden. Der Anwender gelangt in folgendes Einstellfenster: (Bild 74)

Bild 75



SOLLWERTSCHIEBUNG			
Sollwertschiebung über BUS min.	-25.0 °C		
Sollwertschiebung über BUS max.	25.0 °C		
Betriebsart	Sollwert	Schiebewert	Sollwert akt.
Kreis 1 NK	25.0 °C	10.0 °dt	35.0 °C
Kreis 2 NK	30.0 °C	6.5 °dt	36.5 °C
Außentemperatur	24.3 °C		

Mit diesen beiden Werten begrenzt der Anwender die mögliche Schiebung nach unten und nach oben. Je nach angefordertem Sollwert (NK – Normale Kühlung + FK – Freie Kühlung bzw. WR – Wärmerückgewinnung) reagieren beide Sollwerte auf denselben Schiebewert vom Bus.

Der geschriebene Wert vom Bus (geteilt durch 10) wird auf den Sollwert addiert. Hier im Beispiel Bild 75 steht im Register 4 (SWS Kreis 1) eine $100 \pm 10,0 \text{ °C}$ und im Register 5 (Kreis 2) eine $65 \pm 6,5 \text{ °C}$.

Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Einstellwerte und Begrenzungen (gleichermaßen für Kreis 1 + Kreis 2):

Kreis	Register	Registerwert (signed Integer)	Umgerechnet in °C/°F
1	4 „Sollwertschiebung Kreis 1“	-250 ... 250	-25,0 ... 25,0 °C
		-450 ... 450	-45,0 ... 45,0 °F
2	5 „Sollwertschiebung Kreis 2“	-250 ... 250	-25,0 ... 25,0 °C
		-450 ... 450	-45,0 ... 45,0 °F

5.6.4 Nachtbegrenzung

Mit dieser Funktion wird die Stellgröße der Ventilatoren (Drehzahlausgang) auf einen maximalen Wert begrenzt. Ziel dabei ist es, die Geräusche in Ruhezeiten, besonders in der Nacht und an Sonn- und Feiertagen, zu minimieren. Dem Anwender stehen folgende 3 Möglichkeiten der Ansteuerung zur Verfügung:



Grundsätzlich kann die prozentuale Begrenzung des Drehzahlausganges auch über den Bus gesendet werden (Einstellmöglichkeit von 40 ... 100 %). Das gilt für alle drei Arten der Ansteuerung. Dabei bildet der im Menü eingetragene Wert immer die obere Grenze. Demzufolge kann, wie hier im Beispiel in Bild 76 zu sehen, über den Bus ein Wert von 40 ... 50 % gesendet werden. Befindet sich der gesendete Wert außerhalb des zulässigen Bereiches, bekommt der Anwender eine Meldung „Werte außerhalb des zulässigen Bereiches“. Bleibt das Register unbeschrieben (Registerwert: 0), gibt es auch keine Fehlermeldung.

Register	Registerwert (INT)	Nachtbegrenzung in %
13 „Maxdrehzahl Nacht“	400 ... 1000*	40,0 ... 100,0 %*

* Ein Registerwert von 1000 (\cong 100 %) ist maximal möglich, wenn der eingestellte Wert im Menü „Sollwerte“ ebenso auf 100 % steht. Ist dieser Wert niedriger, so stellt dieser die Obergrenze für den über den Bus gesendeten Wert dar (siehe Bild 76).

A) Nachtbegrenzung über Klemme

Zwei Schritte sind notwendig, um die Funktion „Nachtbegrenzung über Klemme“ zu aktivieren:

- ➔ Der Digitaleingang DI-3 muss auf „Nachtbegrenzung“ konfiguriert werden (siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“).
- ➔ Die Art der Ansteuerung, siehe Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.3 „Ansteuerung Nachtbegrenzung“), muss auf „über Klemme“ eingestellt werden. Sobald dieser Schritt abgearbeitet wurde ist der Prozentwert der Nachtbegrenzung im Menü Sollwerte blau hinterlegt und kann somit betätigt werden (Bild 72).

Die Drehzahl wird nun bei einem „high“ Signal des entsprechenden Digitaleingangs auf den hier eingestellten Prozentwert begrenzt. (bezogen auf die Max – Drehzahl)

Editierbar: von 40 % bis 100 %

Werkseinstellung: 50 %

Bild 76

SOLLWERTE VERFLÜSSIGER			
Kreis 1 NK	25.0 °C	Kreis 1 WR	45.0 °C
Kreis 2 NK	25.0 °C	Kreis 2 WR	45.0 °C
Alarmwert NK	50.0 °C	Alarmwert WR	50.0 °C
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCH. AT	
Nachtbegrenzer	50.0 %	Drehzahl DRU	40.0 %
Drehzahl Kreis 1	79.8 %		
Drehzahl Kreis 2	88.1 %		

B) Nachtbegrenzung über BUS

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.3 „Ansteuerung Nachtbegrenzung“). Sobald hier „über Bus“ angewählt wurde, ist der Prozentwert der Nachtbegrenzung im Menü Sollwerte blau hinterlegt, und kann betätigt werden (Bild 72).

Bild 77

SOLLWERTE VERFLÜSSIGER			
Kreis 1 NK	25.0	°C	
Kreis 2 NK	25.0	°C	
Alarmwert NK	50.0	°C	
Kreis 1 WR	45.0	°C	
Kreis 2 WR	45.0	°C	
Alarmwert WR	50.0	°C	
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCH. AT	
Nachtbegrenzer	50.0	%	
Drehzahl Kreis 1	79.8	rpm	
Drehzahl Kreis 2	88.5	rpm	
		  	

Die Drehzahl wird beim Setzen des entsprechenden Bits (siehe folgende Tabelle) auf den hier eingestellten Prozentwert begrenzt. (bezogen auf die Max – Drehzahl)

Editierbar: von 40 % bis 100 %

Werkseinstellung: 50 %

Register	Bit	Bedeutung	Registerwert
1 „Nachtbegrenzung“	2	TRUE = Nachtbegrenzung aktiv	4

C) Nachtbegrenzung über interne Uhr

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.3 „Ansteuerung Nachtbegrenzung“). Sobald hier „über interne Uhr“ angewählt wurde, ist das Feld „Nachtbegrenzung“ und der Prozentwert im Menü „Sollwerte“ blau hinterlegt, und kann betätigt werden (Bild 72).

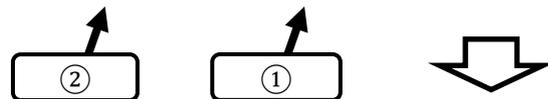
Bild 78

- ① Die Drehzahl wird während der eingestellten Zeit in ② auf den hier eingestellten Prozentwert begrenzt. (bezogen auf die Max-Drehzahl)

Editierbar: von 40 % bis 100 %

Werkseinstellung: 50 %

SOLLWERTE VERFLÜSSIGER					
Kreis 1 NK	25.0	°C	Kreis 1 WR	45.0	°C
Kreis 2 NK	25.0	°C	Kreis 2 WR	45.0	°C
Alarmwert NK	50.0	°C	Alarmwert WR	50.0	°C
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCH. AT			
Nachtbegrenzung	50.0	%	Drehzahl DRU	100.0	%
Drehzahl Kreis 1	72.8	%			
Drehzahl Kreis 2	69.5	%			



- ② Wird die Taste „Nachtbegrenzung“ betätigt, öffnet sich folgendes Fenster. Siehe Bild 79. Hier kann der Ein- und Ausschaltzeitpunkt der Nachtbegrenzung angepasst werden.

Editierbar von ... bis:

Nachtbegrenzung EIN: 18 - 23 Uhr

Nachtbegrenzung AUS: 01 - 10 Uhr

Werkseinstellung:

Nachtbegrenzung EIN: 22:00 Uhr

Nachtbegrenzung AUS: 06:00 Uhr

Bild 79

NACHTBEGRENZUNG	
Nachtbegrenzung EIN	22 : 00 Uhr
Nachtbegrenzung AUS	06 : 00 Uhr

5.6.5 Sollwertumschaltung

Diese Funktion ermöglicht das Umschalten zwischen zwei fest eingestellten Sollwerten für den Regler. Das TCS.2 bietet dafür drei Möglichkeiten der Ansteuerung. Je nachdem, ob als Wärmesystem ein Verflüssiger (wie hier im Bild 80 zu sehen) oder ein Rückkühler gewählt wurde, ist eine Umschaltung von NK – Normale Kühlung auf FK – Freie Kühlung bzw. WR – Wärmerückgewinnung möglich.

A) Sollwertumschaltung über Klemme

Zwei Schritte sind notwendig, um die Funktion „Sollwertumschaltung über Klemme“ zu aktivieren:

- ➔ Der Digitaleingang DI-2 muss auf „Sollwertumschaltung“ konfiguriert werden. Siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“.
- ➔ Die Art der Ansteuerung, siehe Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“), muss auf „über Klemme“ eingestellt werden.

B) Sollwertumschaltung über AT (Außentemperatur)



Ein entsprechender Außentemperaturfühler muss installiert und konfiguriert sein.

Bild 80

SOLLWERTE VERFLÜSSIGER					
Kreis 1 NK	25.0	°C	Kreis 1 WR	45.0	°C
Kreis 2 NK	25.0	°C	Kreis 2 WR	45.0	°C
Alarmwert NK	50.0	°C	Alarmwert WR	50.0	°C
SOLLWERTSCHIEBUNG			SOLLWERTUMSCH. AT		
Nachtbegrenzer	50.0	%	Drehzahl DRU	40.0	
Drehzahl Kreis 1	79.8	%			
Drehzahl Kreis 2	88.4	%			

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“). Ist „über AT“ angewählt, wird das Feld „Sollwertumschaltung AT“ im Menü Sollwerte blau hinterlegt, und kann betätigt werden (siehe Bild 80).



NK → FK/WR:

Wird die Außentemperatur des hier editierten Wertes erreicht oder unterschritten, wechselt der Sollwert von NK (Normale Kühlung) auf FK (Freie Kühlung) bzw. WR (Wärmerückgewinnung bei Verflüssigern).

Editierbar: von 0,0 ... 30,0 °C

Werkseinstellung: 5 °C

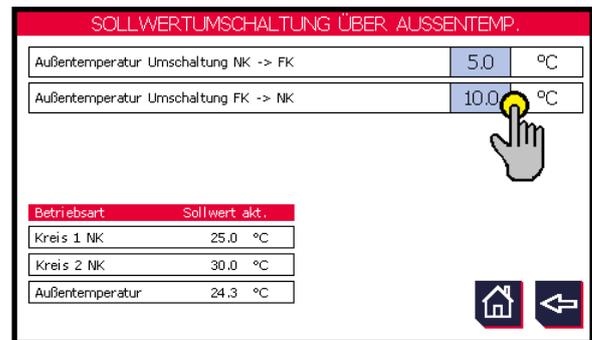
FK/WR → NK:

Wird die Außentemperatur des hier editierten Wertes erreicht oder überschritten, wechselt der Sollwert von FK (Freie Kühlung) bzw. WR (Wärmerückgewinnung bei Verflüssigern) zurück auf NK (Normale Kühlung).

Editierbar: von 10,0 ... 50,0 °C

Werkseinstellung: 10 °C

Bild 81



C) Sollwertumschaltung über BUS

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“).

- ➔ Ansteuerung „über BUS“ auswählen
- ➔ Wird das entsprechende Bit über BUS auf „true“ gesetzt (siehe Tabelle), wechselt der Sollwert von NK (Normale Kühlung) auf FK (Freie Kühlung) bzw. WR (Wärmerückgewinnung bei Verflüssigern).
- ➔ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
1	2	Sollwertumschaltung	TRUE = Anforderung Sollwertumschaltung	Schreiben 2
164	0	Normalkühlung NK aktiv	TRUE = Normalkühlung NK aktiv	Lesen 1
	1	Freikühlung FK aktiv	TRUE = Freikühlung FK aktiv	Lesen 2

2	Wärmerückgew. WR aktiv	TRUE = Wärmerückgewinnung WR aktiv	Lesen 4
3	Wärmepumpenbetr. WP aktiv	TRUE = Wärmepumpenbetrieb WP aktiv	Lesen 8

5.6.6 Drehzahl Drehrichtungsumkehr (DRU)

Nach Anforderung „Drehrichtungsumkehr“ ändert sich die Drehrichtung der Ventilatoren auf den hier eingestellten Prozentwert (bezogen auf die Max-Drehzahl). Je nach Vorwahl in den Geräteeinstellungen → Ventilatoren (siehe auch Kapitel 4.4.2 „Drehricht“) wechseln die Ventilatoren von Drehrichtung rechts nach links bzw. umgekehrt. Folgende Möglichkeiten der Ansteuerung stehen dem Anwender zur Verfügung: (siehe auch Kapitel 4.2.9 „Ansteuerung Drehrichtungsumkehr“)

A) Drehrichtungsumkehr über Klemme

Zwei Schritte sind notwendig, um die Funktion „Drehrichtungsumkehr über Klemme“ zu aktivieren:

- ➔ Einer der folgenden Digitaleingänge muss auf „Drehrichtungsumkehr“ konfiguriert werden. DI-5, DI-7 und DI-8. Siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“.
- ➔ Die Art der Ansteuerung, siehe Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.9 „Ansteuerung Drehrichtungsumkehr“), muss auf „über Klemme“ eingestellt werden.

Bild 82

SOLLWERTE VERFLÜSSIGER					
Kreis 1 NK	25.0	°C	Kreis 1 WR	45.0	°C
Kreis 2 NK	25.0	°C	Kreis 2 WR	45.0	°C
Alarmwert NK	50.0	°C	Alarmwert WR	50.0	°C
SOLLWERTSCHIEBUNG			SOLLWERTUMSCH. AT		
Nachtbegrenzer	50.0	%	Drehzahl DRU	40.0	%
Drehzahl Kreis 1	79.8	%			
Drehzahl Kreis 2	88.4	%			

Nachden die o.g. Schritten ausgeführt wurden, ist der Wert „Drehzahl DRU“ im Menü „Sollwerte“ blau hinterlegt und kann frei editiert werden. Siehe Bild 82.

Editierbar: von 0,0 ... 100,0 %

Werkseinstellung: 100 %

B) Drehrichtungsumkehr über BUS

Folgende Schritte sind notwendig, um die Funktion „Drehrichtungsumkehr über BUS“ zu aktivieren:

- ➔ Ansteuerung „über BUS“ auswählen. (Geräteeinstellungen -> Ansteuerung siehe Kapitel 4.2.9 „Ansteuerung Drehrichtungsumkehr“)
- ➔ Wird das entsprechende Bit über BUS auf „true“ gesetzt (siehe Tabelle), wechselt der Sollwert von NK (Normale Kühlung) auf FK (Freie Kühlung) bzw. WR (Wärmerückgewinnung bei Verflüssigern).

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
1	15	Drehrichtungsumkehr	TRUE = Anforderung Drehrichtungsumkehr	Schreiben 32768
143	8	Drehrichtungsumkehr Rückmeldung	TRUE = Drehrichtungsumkehr aktiv	Lesen 256

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 114/214

5.6.7 Regelparameter

Bei Bedarf können die Parameter des thermofin®-PI-Reglers angepasst werden. Zusätzlich zum bestehenden Sollwert (siehe Kapitel 5.6 „Sollwerte“), auf den die Anlage ausgeregelt werden soll, sind noch zwei weitere wichtige Parameter erforderlich. Es handelt sich hierbei um den Proportionalfaktor „Kp“ und um die Nachstellzeit „Tn“. Diese beiden Parameter sind neben der Schnelligkeit und der Präzision auch für die Stabilität des gewünschten Regelvorganges verantwortlich.

A) Nachstellzeit "Tn"

Sollten die Werksvorgaben dieser Parameter einmal nicht einer Regelstrecke entsprechen, so kann sich dies in einer zu langsamen Ausregelung der Anlage bemerkbar machen. Dadurch kann es vorkommen, dass die verzögerte Verflüssigerdruckregelung zu einem unzulässigen Druckanstieg in der Anlage führt. Dieser Umstand kann zum automatischen Abschalten der Anlage, über die entsprechenden Hochdruck-Sicherungseinrichtungen, führen. In der Regel lässt sich diese Ursache durch das Verringern der zu langen Nachstellzeit „Tn“ beheben.

Der Regler kann auch zu empfindlich bzw. zu schnell reagieren, so dass die Anlage ständig mit dem Verflüssigungsdruck bzw. der Austrittstemperatur um den Sollwert pendelt. Da die Anlage keinen konstanten Betriebspunkt findet und dadurch die Ventilator Drehzahl ständig variiert, können die Thermokontakte der Ventilatorantriebe, durch das Abschalten der Ventilatoren, diese zwar vor Überhitzung schützen, aber ggf. auch einen Störfall verursachen. Wenn sich kein konstanter Betriebspunkt einstellt, dann ist häufig die Nachstellzeit „Tn“ zu kurz eingestellt und sie muss durch entsprechendes nachjustieren verlängert werden.

B) Proportionalfaktor „Kp“

Auch der Proportionalfaktor „Kp“ geht in die Stabilitätsbedingungen eines Reglers ein. Je größer die Verstärkung, umso empfindlicher wird der Regler und die Anlage kann zum Schwingen neigen. Je kleiner die Verstärkung, umso träger wird der Regler. Dies ist jedoch keine Trägheit, die durch eine Zeitkonstante des Reglers erzeugt wird. Die scheinbare Trägheit hängt mit der Regelverstärkung zusammen.

Der Wert der Regelabweichung (Abweichung des Istwertes vom Sollwert) wird ermittelt und mit der Regelverstärkung multipliziert. Das Ergebnis bildet die Stellgröße, die die Drehzahl der Ventilatoren vorgibt. Je größer also die Regelverstärkung, umso größer ist auch das Regelsignal (Stellgröße) pro Einheit der Regelabweichung. Dieser Effekt lässt den Regelvorgang daher schneller bzw. langsamer erscheinen, da die Istwert Änderungen nicht direkt erfolgen sondern anlagenbedingt zeitlich verzögert ablaufen. PI- und P-Regler arbeiten beide mit dem "Kp- Wert", weshalb das vorgenannte Verhalten auch bei beiden Regelbausteinen wahrgenommen werden kann.

Bei einem zu kleinen „Kp- Wert“ kann der Regelvorgang zu lange dauern. Tritt dieser Fall ein, so muss der „Kp- Wert“ vergrößert werden. Bei reinen P-Reglern mit einem zu kleinen „Kp- Wert“ kann die bleibende Regelabweichung zu groß ausfallen. In diesem Fall ist der „Kp- Wert“ ebenfalls zu vergrößern. Ist der „Kp- Wert“ zu groß eingestellt, reagiert der Regler meist zu stark und bringt dadurch das System zum Schwingen. In solchen Fällen ist der „Kp- Wert“ zu verringern

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 115/214

C) Einstellhilfen

Regelstrecken benötigen exakte Regelparameter, die den Bedingungen der Anlage vor Ort entsprechen. Um diese Parameter zu ermitteln, benötigt der Anwender ein fundiertes Fachwissen und entsprechende Messgeräte um die Regelstrecke zu analysieren. Da das hierfür erforderliche Instrumentarium in der Regel nicht zur Ausstattung des Inbetriebnahme Personals gehört, verweisen wir an dieser Stelle auf ein einfaches und ausreichend genaues Verfahren, welches dem Fachmann im laufenden Betrieb die Ermittlung der Parameter für eine vernünftig arbeitende Regelstrecke ermöglicht.

Um die Parameterwerte zu ermitteln, muss der Benutzer konzentriert und langsam vorgehen. Es sollte ständig beobachtet werden, ob die vorgenommenen Veränderungen den Regelprozess verbessern oder verschlechtern.

Haben sich Verbesserungen eingestellt, so können die Werte in kleinen Schritten in die gleiche Richtung weiter angepasst werden. Immer langsam und unter ständiger Beobachtung der Anlage. Sollte sich der Regelvorgang verschlechtern, wird der letzte Schritt rückgängig gemacht und die Werte entgegengesetzt verändert.

Schritte zum Einstellen von Kp:

- ➔ Um die Einregulierung zu vereinfachen, wird die Nachstellzeit „Tn“ ausgeschaltet, indem diese auf den Wert „0“ gestellt wird.
- ➔ Bei zweikreisigen Geräten beide „Kp- Werte“ gleich einstellen. Nun arbeiten beide Regler als reine P-Regler mit den gleichen Parametern.
- ➔ Den bzw. beide „Kp- Werte“ so lange vergrößern, bis die Anlage instabil wird und zum Schwingen tendiert.
- ➔ Ist dieser Wert ermittelt, werden die „Kp- Werte“ ein wenig zurückgenommen, so dass die Regelstrecke stabil arbeitet. Dies ist der optimale (angepasste) Proportionalfaktor für die Anlage.

Nach der Ermittlung und Einstellung des Proportionalfaktors wird die Nachstellzeit „Tn“ ermittelt.

Schritte zum Einstellen von Tn:

- ➔ Kühlanlage ausschalten.
- ➔ Den Wert „Tn“ auf ca. 60 Sekunden einstellen.
- ➔ Die Kühlanlage nach wenigen Minuten wieder einschalten und das Verhalten des Reglers bzw. das der Ventilatoren beobachten.
- ➔ Steigt der Druck bzw. die Temperatur schneller, als der Regler die Ventilatoren hochfährt, so ist "Tn" zu hoch. Diesen Wert entsprechend reduzieren.
- ➔ Fahren die Ventilatoren schneller hoch, als der Druck bzw. die Temperatur im System steigt, so ist "Tn" zu klein. Der Wert muss vergrößert werden.

Im Idealfall entspricht die Geschwindigkeit des Regelverhaltens genau der Geschwindigkeit, mit der sich der Druck bzw. die Temperatur ändert. Durch einen derart angepassten Regler, an seine Regelstrecke, sind Systemschwingungen ausgeschlossen und eine schnellstmögliche Reaktion auf

Änderungen in der Kühlanlage erreicht. Der Regler arbeitet jetzt mit der geringsten Regelabweichung und gewährleistet somit einen optimalen Anlagenbetrieb.

5.7 Zusatzfunktionen

Abweichend vom Standard gibt es diverse Funktionen und Einstellebenen, die in diesem Untermenüpunkt aufgelistet sind. Alle nicht aktivierten Funktionen in den Geräteeinstellungen sind ausgegraut mit weißem Hintergrund.

Bild 83



5.7.1 Nassmenü

Je nach gewähltem Wärmesystem in: „Geräteeinstellungen“ → „Wärmetauscher System“ wird das Untermenü „Nassbetrieb“ in folgende drei Kategorien geteilt. Folgende Auflistung zeigt alle verfügbaren Varianten mit den entsprechenden Querverweisen:

- **Nassmenü bei besprühten Geräten**
(siehe Kapitel 6.4 „Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Besprühung“)
- **Nassmenü bei Geräten mit Kühlmatte (thermofin® AdiabaticPads)**
(siehe Kapitel 7.3 „Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü-Matte“)
- **Nassmenü beim thermofin®-Hybridkühler**
(siehe Kapitel 9.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb“)
- **Nassmenü beim thermofin®-Verdunstern (Kühlturm)**
(siehe Kapitel 8.2 „Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Verdunster“)

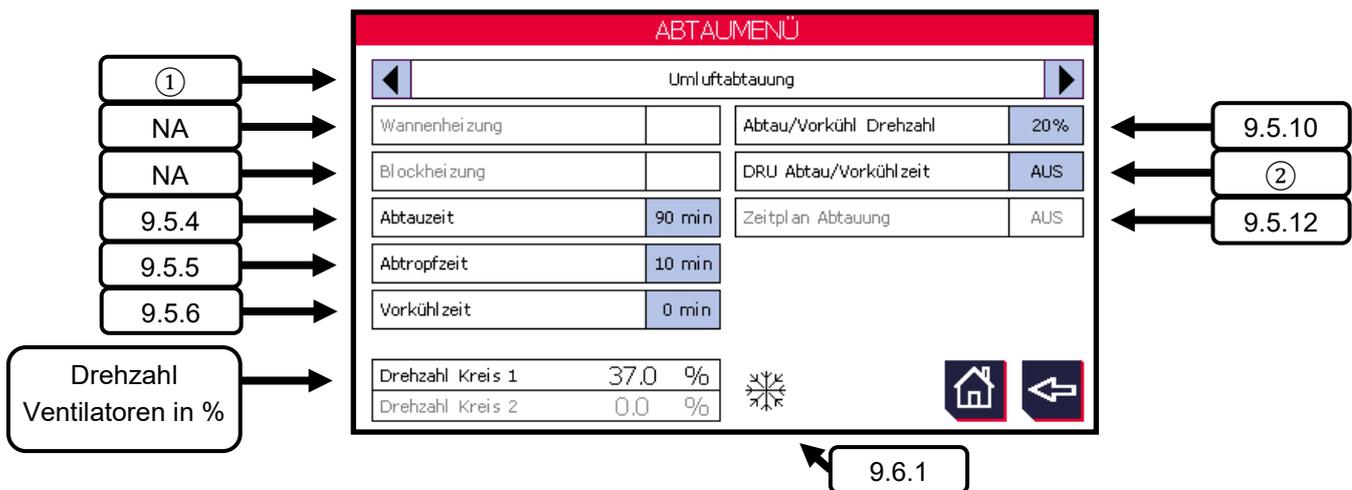
5.7.2 Mediumfunktionen

Beschreibung folgt.

5.7.3 Abtaumenü

Diese Funktion ermöglicht das Abtauen von eingefrorenen Wärmetauschern, z. B. während des Wärmepumpenbetriebes.

Bild 84



① Folgende Abtaumöglichkeiten stehen zu Verfügung:

- **Umluft:** Nur für Kühlräume, in denen Temperaturen von knapp über 0 °C herrschen. Beim Abtauen muss die Kältemittelzufuhr gestoppt werden. Der Wärmetauscher wird dann mit der Kühlraumluft abgetaut.
- Außenluft:

Werkseinstellung:

AUS

② Drehrichtungsumkehr (DRU) Abtau-/Vorkühlzeit / Konvektionsbremse

- Legt fest, ob die normale Drehrichtung der Ventilatoren während der Abtau- und Vorkühlzeit umgekehrt wird.
- Soll die aufgeheizte Luft im Gerät/Block halten.

Werkseinstellung:

AUS

5.7.4 Freikühlerventile

Folgende Varianten an Freikühler-Ventilen können angesteuert werden.

→ Freikühler **Bypassventil** und Freikühler **Eintrittsventil** (siehe Bild 85)

→ Freikühler **Drei-Wege-Ventil** (siehe Bild 86)

Bild 85

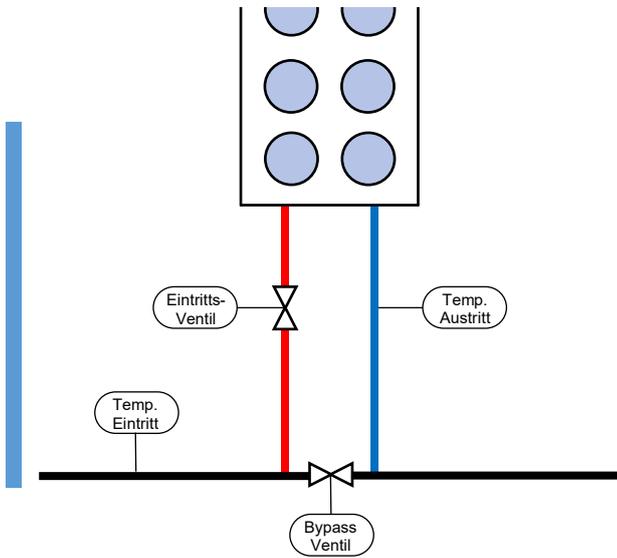
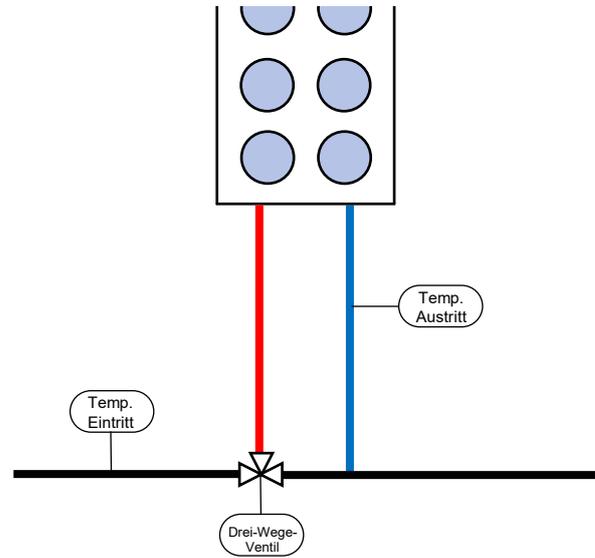
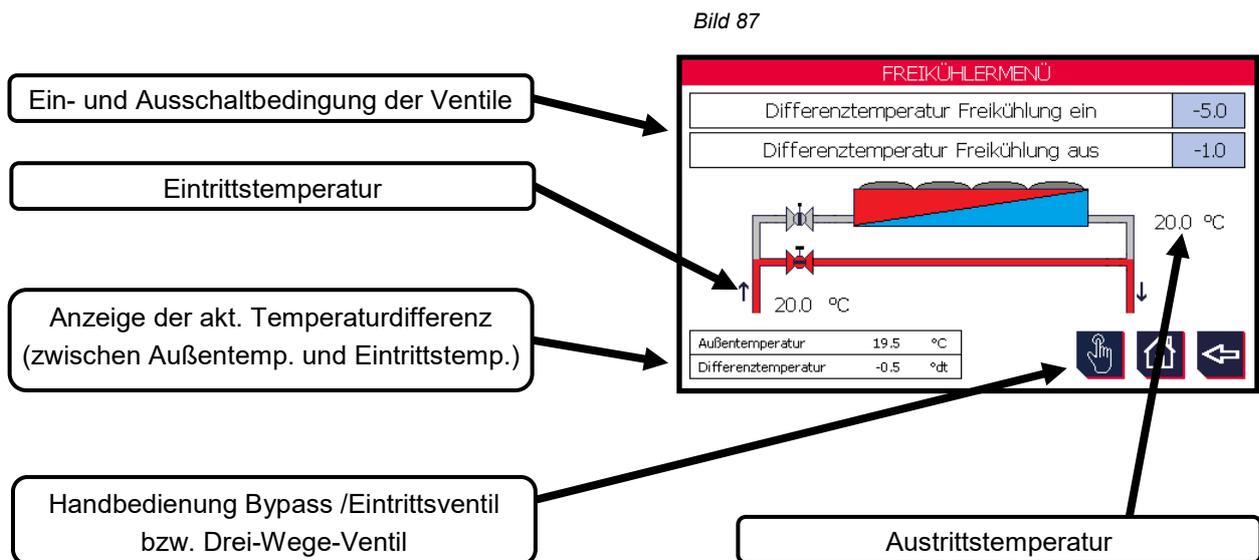


Bild 86



A) Ansteuerung – Intern

Bei interner Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.12 „Ansteuerung Freikühlerventil/e“) ist ein Außenfühler und ein Eintrittsfühler erforderlich. Ein- und Ausschaltbedingung für die Freikühlerventil/e ist dann die Temperaturdifferenz zwischen Außentemperatur und Eintrittstemperatur. Steigt die Differenz über den „EIN“ Wert (im Bsp. -5), wird das Bypass/Drei-Wege-Ventil geschlossen und (falls verwendet) das Eintrittsventil geöffnet (siehe Bild 87).



diff.Temp	Freikühlerbetrieb	Ventilzustände	
		Bypass / Drei-Wege-Ventil	Eintrittsventil
< -5°C	EIN	ZU / nicht betätigt	AUF
> -1°C	AUS	AUF / betätigt	ZU

B) Ansteuerung – über Klemme

Der Freikühlerbetrieb bei Ansteuerung über Klemme (siehe Kapitel 4.2.12 „Ansteuerung Freikühlerventil/e“) wird über den Digitaleingang 2 (DI-2 = Sollwertumschaltung) geschaltet.

		Ventilzustände	
DI-2	Freikühlerbetrieb	Bypass / Drei-Wege-Ventil	Eintrittsventil
1	EIN	ZU / nicht betätigt	AUF
0	AUS	AUF / betätigt	ZU

Es wird kein Außentemperatur- und kein Eintrittstemperaturfühler benötigt.

C) Ansteuerung – über BUS

Der Freikühlerbetrieb bei Ansteuerung über BUS (siehe Kapitel 4.2.12 „Ansteuerung Freikühlerventil/e“) wird über folgendes Bit geschaltet.

		Ventilzustände	
Register 1 Bit 4	Freikühlerbetrieb	Bypass / Drei-Wege-Ventil	Eintrittsventil
true	EIN	ZU / nicht betätigt	AUF
false	AUS	AUF / betätigt	ZU

Es wird kein Außentemperatur- und kein Eintrittstemperaturfühler benötigt.

→ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
1	4	Freikühlerbetrieb	TRUE = Freikühlerbetrieb aktiviert (Bypass geschlossen, Eintrittsventil geöffnet, Drei-Wege-Ventil betätigt)	Schreiben 8
164	10	Bypassventil	TRUE = Bypassventil geöffnet	Lesen 1024
	11	Eintrittsventil	TRUE = Eintrittsventil geöffnet	Lesen 2048
	12	Drei-Wege-Ventil	TRUE = Drei-Wege-Ventil betätigt	Lesen 4096

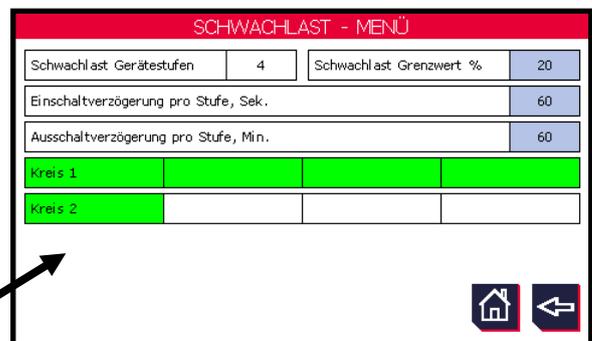
5.7.5 Schwachlast-Menü

Diese Funktion ermöglicht eine stufenweise Abschaltung eines Ventilators oder einer Gruppe von Ventilatoren bei Niedriglast.

Im Schwachlast-Menü können, bis auf die Schwachlast-Gerätestufen, alle relevanten Parameter editiert werden. Für eine genaue Funktionsbeschreibung **siehe Kapitel 4.6.5 „Schwachlast-Einstellungen“**.

Außerdem zeigen die Balken aktive (grün) bzw. nicht aktive (weiß) Schwachlaststufen von Kreis 1 und ggf. von Kreis 2. Die linke und erste Stufe ist die sogenannte Grundlaststufe. Sie bleibt geregelt und wird nicht abgeschaltet. Alle weiteren Stufen sind „Regelstufen“.

Bild 88



5.7.6 Rollosteuerung Menü

Rollos an Wärmetauschern haben, je nach Einsatzgebiet, unterschiedliche Aufgaben:

→ Rollladen als Frischluft-Bypass

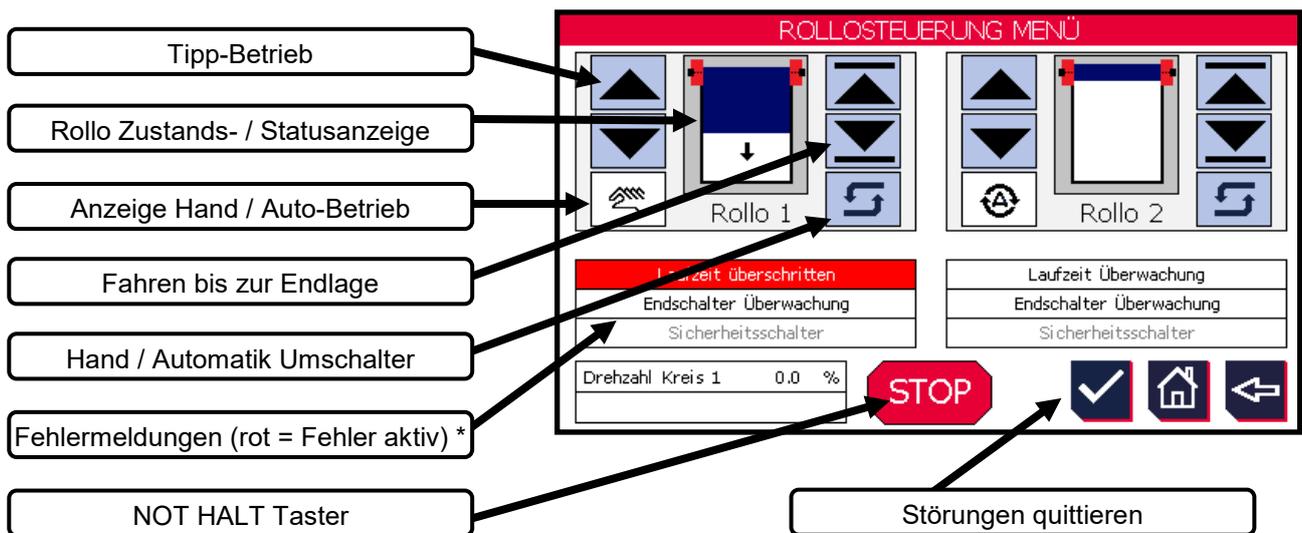
In bspw. einem Tischgerät mit AdiabaticPads fungieren Rollläden als Bypass-Klappe, die die Frischluft im Trockenbetrieb an den Pads vorbei zum Wärmetauscher führt. Somit müssen in den kalten Jahreszeiten die Kühlmatten nicht ausgebaut werden. Außerdem bewirkt der Bypass eine Energieeinsparung durch den kleineren Druckverlust an den Ventilatoren.

→ Rollladen als Frostschutz

Beschreibung folgt...

Im „Rollosteuerung Menü“ (Bild 89) hat der Anwender sowohl die Möglichkeit der Handbedienung als auch das Überwachen der Zustände und Fehlermeldungen bspw. während der Inbetriebnahme.

Bild 89



* Ausgegraute Funktionen sind in den Geräteeinstellungen nicht aktiviert bzw. ausgewählt.

→ Rollladensteuerung über BUS

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.11 „Ansteuerung“).

- Ansteuerung „über BUS“ auswählen
- Wird das entsprechende Bit über BUS auf „true“ gesetzt (siehe Tabelle), schließt das jeweilige Rollo. Bei einem „false“ öffnet das Rollo.

→ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
2	11	Rollo 1 schließen	TRUE = Rollo 1 wird geschlossen	Schreiben 2048
	12	Rollo 2 schließen	TRUE = Rollo 2 wird geschlossen	Schreiben 4096
177	0	Rollo 1 geöffnet	TRUE = Rollo 1 ist geöffnet	Lesen 1
	1	Rollo 1 fährt zu	TRUE = Rollo 1 fährt zu	Lesen 2
	2	Rollo 1 geschlossen	TRUE = Rollo 1 ist geschlossen	Lesen 4
	3	Rollo 1 fährt auf	TRUE = Rollo 1 fährt auf	Lesen 8
	4	Rollo 1 Handbetrieb	TRUE = Rollo 1 im Handbetrieb	Lesen 16
	5	Rollo 1 Laufzeitfehler	TRUE = Rollo 1 Laufzeitfehler	Lesen 32
	6	Rollo 1 Endschalter	TRUE = Rollo 1 beide Endschalter betätigt	Lesen 64
	7	Rollo 1 Sicherheitsschalter	TRUE = Rollo 1 Sicherheitsschalter hat ausgelöst	Lesen 128
	8	Rollo 2 geöffnet	TRUE = Rollo 2 ist geöffnet	Lesen 256
	9	Rollo 2 fährt zu	TRUE = Rollo 2 fährt zu	Lesen 512
	10	Rollo 2 geschlossen	TRUE = Rollo 2 ist geschlossen	Lesen 1024
	11	Rollo 2 fährt auf	TRUE = Rollo 2 fährt auf	Lesen 2048
	12	Rollo 2 Handbetrieb	TRUE = Rollo 2 im Handbetrieb	Lesen 4096
	13	Rollo 2 Laufzeitfehler	TRUE = Rollo 2 Laufzeitfehler	Lesen 8192
	14	Rollo 2 Endschalter	TRUE = Rollo 2 beide Endschalter betätigt	Lesen 16384
15	Rollo 2 Sicherheitsschalter	TRUE = Rollo 2 Sicherheitsschalter hat ausgelöst	Lesen 32768	

5.7.7 Stufenregelung

Sind AC-Ventilatoren über einzelne Schütze angesteuert, gibt es die Möglichkeit der Regelung über zu- und abschaltbare Stufen. Im Untermenü „Stufenregelung“ können alle nötigen Einstellungen getroffen und Zustände überwacht werden. Siehe dazu auch Kapitel 4.4.1 „Ansteuerung der Ventilatoren“.

Bild 90

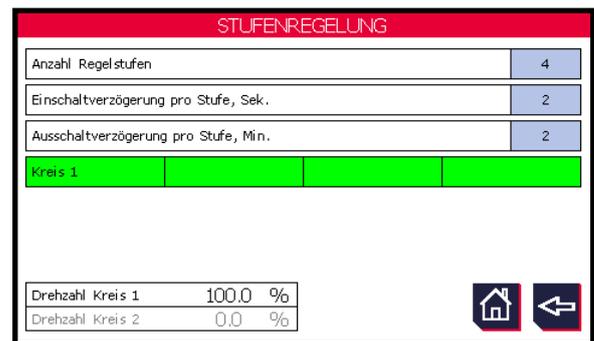
Anzahl Regelstufen: 1 ... 4

Einschaltverzögerung pro Stufe: 1 ... 600 s

Ausschaltverzögerung pro Stufe: 1 ... 600 s

Anzeige Stufen (grün = aktiv)

Anzeige Drehzahl Kreis 1/2

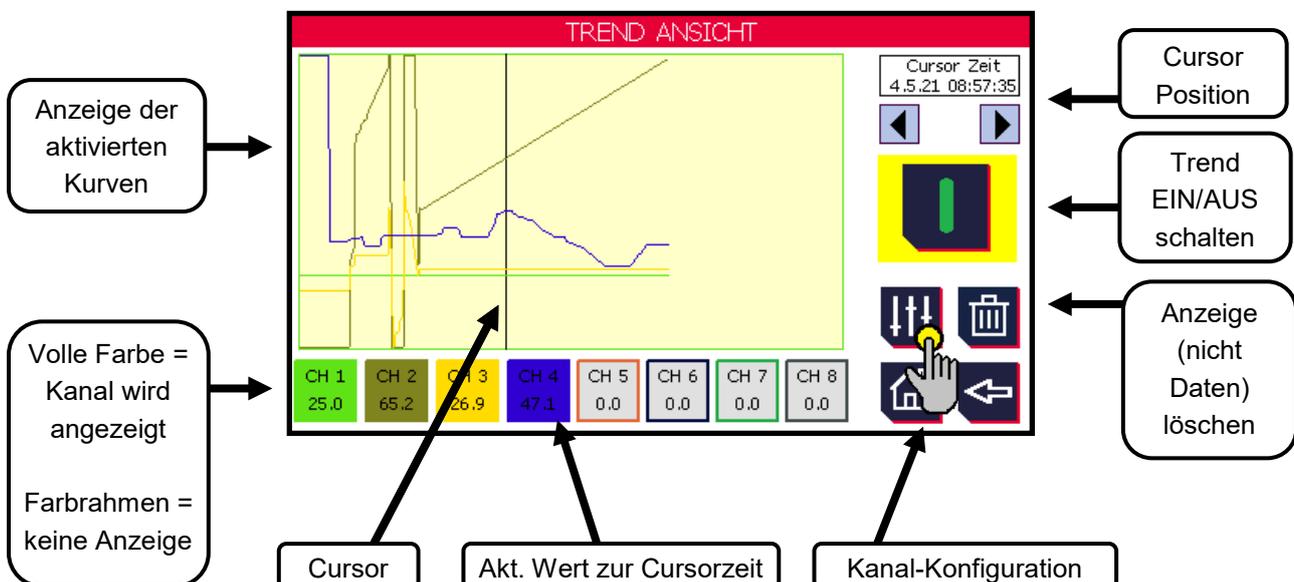


5.7.8 Trend

Im Untermenü „Trend“ können bis zu 8 Kanäle gleichzeitig aufgezeichnet und deren zeitlicher Verlauf angezeigt werden. Diese Funktion ist hilfreich bei der Inbetriebnahme, der Fehlersuche und beim Anpassen diverser Regler.

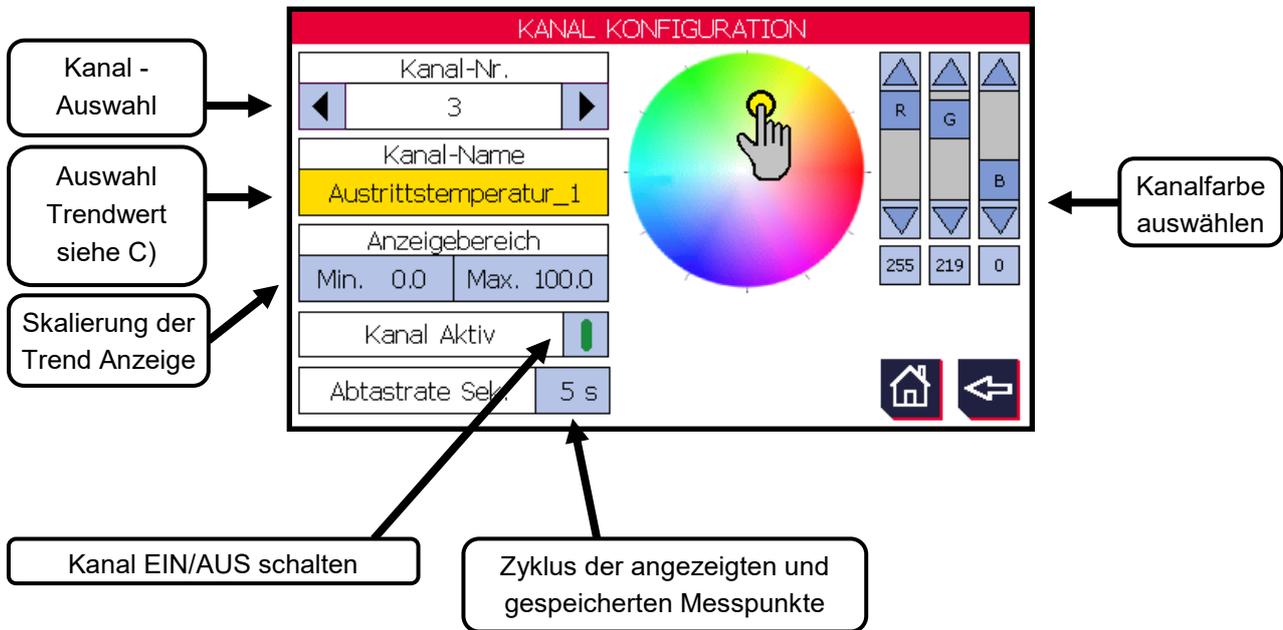
A) Trend-Ansicht

Bild 91



B) Kanal-Konfiguration

Bild 92



C) Mögliche Trend-Werte

Trend Datenpunkte					
	Name	Bedeutung		Name	Bedeutung
1	EINKr1	Kreis 1 eingeschaltet	51	Benetz_Pumpe_1	1 = Benetzungspumpe 1 EIN
2	EINKr2	Kreis 2 eingeschaltet	52	Benetz_Pumpe_2	1 = Benetzungspumpe 2 EIN
3	Sollwert_Akt1	Aktueller Sollwert Kreis 1	53	Benetz_Pumpe_3	1 = Benetzungspumpe 3 EIN
4	Sollwert_Akt2	Aktueller Sollwert Kreis 2	54	Benetz_Pumpe_4	1 = Benetzungspumpe 4 EIN
5	Drehzahl_Kreis1		55	BiozidOn	Biozid-Dosierung eingeschaltet
6	Drehzahl_Kreis2		56	Raumtemperatur	
7	Verfluessigungsdruck_1		57	Zellentemperatur	
8	VerfluessigungsTemp_1		58	Blocktemperatur1	
9	Verfluessigungsdruck_2		59	Blocktemperatur2	
10	VerfluessigungsTemp_2		60	Wannentemperatur1	
11	Austrittstemperatur_1		61	Wannentemperatur2	
12	Austrittstemperatur_2		62	Wannentemperatur3	
13	Eintrittstemperatur_1		63	Wannentemperatur4	
14	Eintrittstemperatur_2		64	StromAbtauklappe1	
15	Drei-Wege-Ventil_soll	Sollwert Drei-Wege-Ventil	65	StromAbtauklappe2	
16	Drei-Wege-Ventil_ist	Istwert Drei-Wege-Ventil	66	StromAussenluftklappe1	
17	Eintritts_Ventil	1 = AUF; 0 = ZU	67	StromAussenluftklappe2	
18	Bypass_Ventil	1 = AUF; 0 = ZU	68	StromUmluftklappe1	
19	Medium_Ventil	1 = AUF; 0 = ZU	69	StromUmluftklappe2	

20	Dreiweg_Ventil	1 = AUF; 0 = ZU	70	AbtK_1_ist_auf	1 = Abtauklappe 1 ist AUF
21	Mediumpumpe1	1 = EIN; 0 = AUS	71	AbtK_1_ist_zu	1 = Abtauklappe 1 ist zu
22	Mediumpumpe2	1 = EIN; 0 = AUS	72	AbtK_2_ist_auf	1 = Abtauklappe 2 ist AUF
23	Aussentemperatur		73	AbtK_2_ist_zu	1 = Abtauklappe 2 ist zu
24	Winterbetrieb	1 = EIN; 0 = AUS	74	AuLK_1_ist_auf	1 = Außenluftklappe 1 ist auf
25	Nass1	Nassstufe 1 aktiv	75	AuLK_1_ist_zu	1 = Außenluftklappe 1 ist zu
26	Nass2	Nassstufe 2 aktiv	76	AuLK_2_ist_auf	1 = Außenluftklappe 2 ist auf
27	Nass3	Nassstufe 3 aktiv	77	AuLK_2_ist_zu	1 = Außenluftklappe 2 ist zu
28	Nass4	Nassstufe 4 aktiv	78	UmK_1_ist_auf	1 = Umluftklappe 1 ist AUF
29	Hygiene1On	Hygieneschaltung Kreis 1 aktiv	79	UmK_1_ist_zu	1 = Umluftklappe 1 ist zu
30	Spuelung1On	Spülschaltung Kreis 1 aktiv	80	UmK_2_ist_auf	1 = Umluftklappe 2 ist AUF
31	Hygiene2On	Hygieneschaltung Kreis 2 aktiv	81	UmK_2_ist_zu	1 = Umluftklappe 2 ist zu
32	Spuelung2On	Spülschaltung Kreis 2 aktiv	82	VentilatorfreigabeNK	1 = Vent. Normalkühlung freigeeg.
33	Leitwert1		83	VentilatorfreigabeTA	1 = Vent. Abtardrehzahl freigeeg.
34	Leitwert2		84	Ventilatorfreigabe	1 = Vent. Freigegeben
35	Fuellstand		85	Fanstop	1 = Ventilatoren angehalten
36	rel_Feuchte		86	Abtauung_aktiv	
37	Temp_Feuchteugel		87	Abtropfzeit_aktiv	
38	Bespr_Ventil_1	1 = Besprühventil 1 AUF	88	Vorkuehlzeit_aktiv	
39	Bespr_Ventil_2	1 = Besprühventil 2 AUF	89	Klappenfreigabe	Ventilatoren sind AUS
40	Bespr_Ventil_3	1 = Besprühventil 3 AUF	90	Wannenheizung1	1 = Wannenheizung 1 ist EIN
41	Bespr_Ventil_4	1 = Besprühventil4 AUF	91	Wannenheizung2	1 = Wannenheizung 2 ist EIN
42	FWV_Ventil	1 = Frischwasserventil AUF	92	Blockheizung1	1 = Blockheizung 1 EIN
43	AWVentil_1	1 = Abschlämmventil 1 AUF	93	Blockheizung2	1 = Blockheizung 2 EIN
44	AWVentil_2	1 = Abschlämmventil 2 AUF	94	Rollo_1_ist_auf	
45	Bespruehpumpe1	1 = Besprühpumpe 1 EIN	95	Rollo_1_ist_zu	
46	Bespruehpumpe2	1 = Besprühpumpe 2 EIN	96	Rollo_2_ist_auf	
47	Regelvent_Matte1_Soll		97	Rollo_2_ist_zu	
48	Regelvent_Matte1_Ist				
49	Regelvent_Matte2_Soll				
50	Regelvent_Matte2_Ist				

D) Trend – CSV-Daten auslesen

Nachdem die Trend-Aufnahme angehalten bzw. gestoppt wurde, generiert das TCS automatisch eine CSV-Datei im internen Laufwerk a:\. Der Dateiname ist zusammengesetzt aus „data_aktuelles_datum_index“ (Beispiel: „data_2021-05-04_0.csv“). Die Daten stehen dem Anwender dann in einzelnen Spalten pro aktiviertem Kanal zur Verfügung.

Folgende Schritte zum Auslesen der CSV-Trend-Datei:

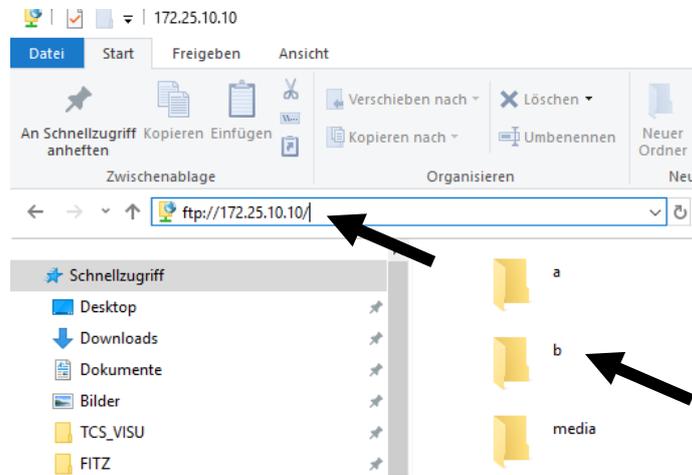
➔ **Aktuelle IP-Adresse vom TCS ablesen**

Hauptmenü → Netzwerk IP (Werkseinstellung: 172.25.10.10)

➔ **im Windows-Explorer in die Befehlszeile die abgelesene Adresse eintragen**

Beispiel: ftp://172.25.10.10 (siehe Bild 93)

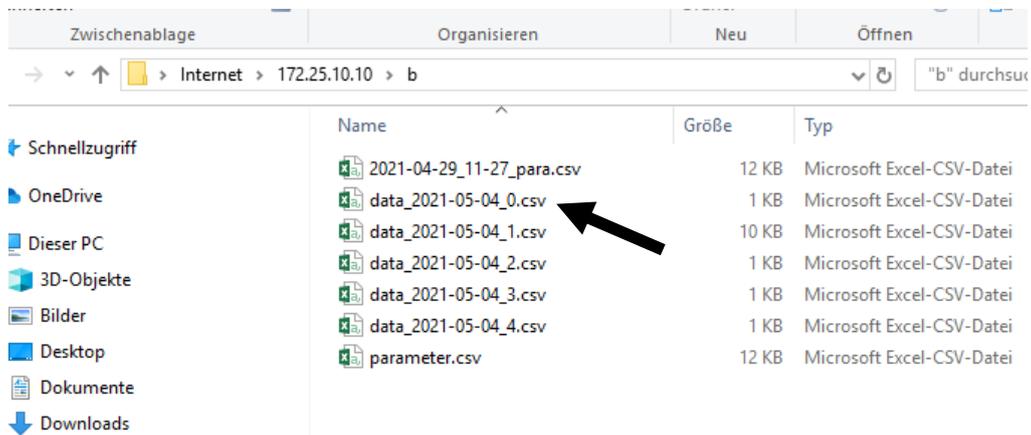
Bild 93



➔ Laufwerk b:\ öffnen

➔ Die gewünschte Datei in einen lokalen Ordner kopieren (Bild 94)-

Bild 94



5.8 Netzwerk-IP

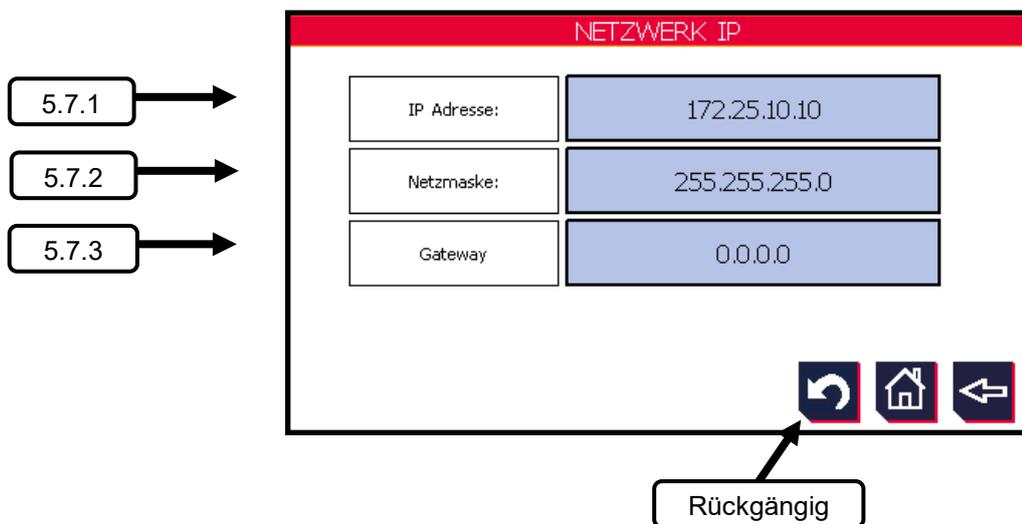
Dieses Menü beinhaltet alle relevanten Netzwerk-Variablen für die Ethernet-Schnittstelle X11 am Grundgerät TCS.2 (siehe auch Kapitel 1.4 „Anschlussbild TCS.2“).

Standardmäßig dient die Schnittstelle X11 zum Aufspielen von Programmen, Updates oder zur Kommunikation mit dem thermofin®-WEB-Terminal.

Je nach freigeschalteter Lizenz im TCS.2 dient der RJ45 Port (X11) ebenfalls als Schnittstelle für folgende IP-basierte Bussysteme:

- ➔ Ethernet-IP (Standard)
- ➔ Modbus-TCP
- ➔ FTP-Server

Bild 95



5.8.1 IP-Adresse

Anpassung der Netzwerk Adresse. Bitte vom zuständigen Administrator eine geeignete Adresse zuteilen lassen.

Werkseinstellung: 172.25.10.10

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 129/214

5.8.2 Netzmaske / Subnetzmaske

Die Subnetzmaske (auch Netzwerkmaske genannt) trennt in einem Netzwerk eine IP-Adresse in eine Netz- und eine Geräteadresse auf. Die Geräteadressen werden auch als Hostadressen bezeichnet. Der Vorteil von Subnetzmasken besteht darin, dass der Anwender einen zur Verfügung stehenden Adressraum in unterschiedliche Subnetze gliedern kann.

Das kann verschiedene Gründe haben:

- ➔ Es steht nur ein bestimmter Adressraum zur Verfügung, der nicht voll ausgenutzt wird. Durch die Aufteilung werden zwei oder mehrere autarke Netze geschaffen.
- ➔ Einzelne Abteilungen eines Unternehmens können logisch voneinander getrennt werden, z.B. aus Sicherheitsgründen.
- ➔ Routing-Entscheidungen können schneller getroffen werden.

Werkseinstellung: 255.255.255.0

5.8.3 Standardgateway

Wenn ein TCP/IP-Computer mit einem Host in einem anderen Netzwerk kommunizieren muss, kommuniziert er normalerweise über ein Gerät, das als Router bezeichnet wird. In der TCP/IP-Terminologie wird ein Router, der auf einem Host angegeben ist und das Subnetz des Hosts mit anderen Netzwerken verknüpft, als **Standardgateway** bezeichnet.

Wenn ein Host versucht, mit einem anderen Gerät über TCP/IP zu kommunizieren, führt er einen Vergleich mit der definierten Subnetzmaske und der Ziel-IP-Adresse im Vergleich zur Subnetzmaske und seiner eigenen IP-Adresse durch. Das Ergebnis dieses Vergleichs zeigt dem Computer an, ob es sich beim Ziel um einen lokalen Host oder einen (entfernten) Remote Host handelt.

Wenn das Ergebnis dieses Prozesses feststellt, dass das Ziel ein lokaler Host ist, sendet der Computer das Paket einfach im lokalen Subnetz. Wenn das Ergebnis des Vergleichs feststellt, dass das Ziel ein Remote Host ist, leitet der Computer das Paket an das in den TCP/IP-Eigenschaften definierte **Standardgateway** weiter. Anschließend obliegt es dem Router, das Paket an das richtige Subnetz weiterzuleiten.

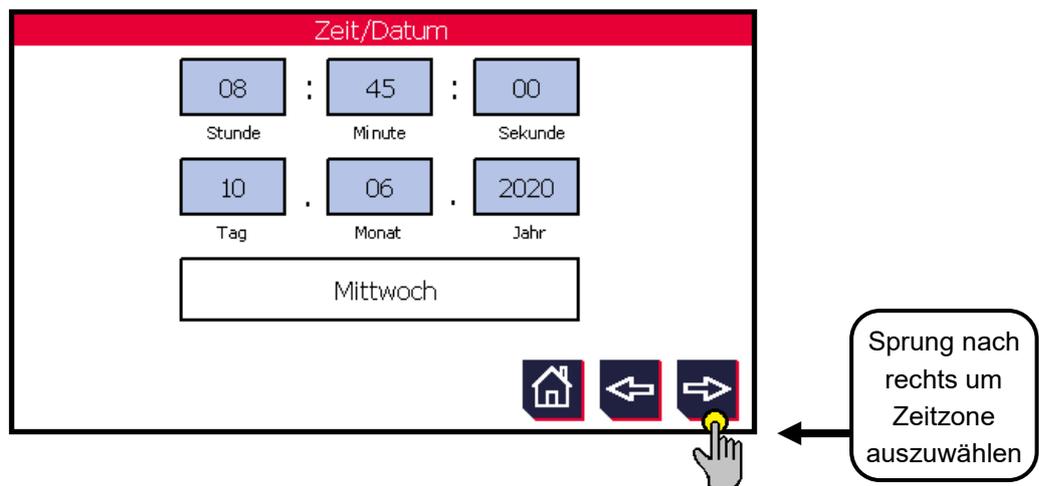
Werkseinstellung: 0.0.0.0

5.9 Zeit / Datum

5.9.1 Zeit / Datum einstellen

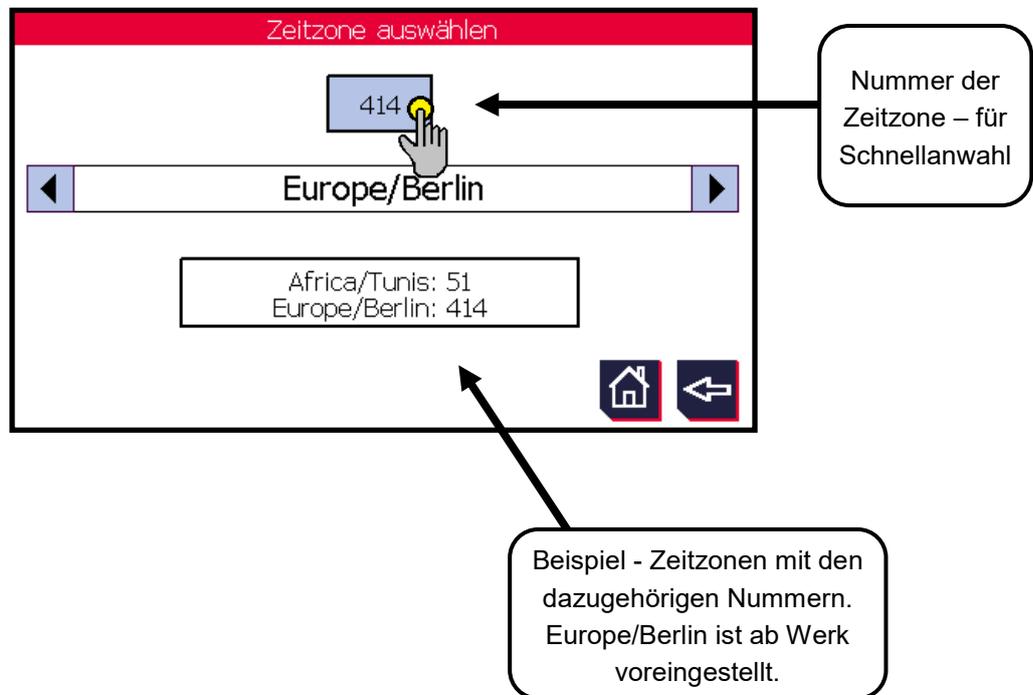
Das Editieren der Uhrzeit und des Datums ist in der Regel nicht erforderlich. Das TCS besitzt eine Echtzeituhr, die batteriegepuffert ist. Das TCS wird mit aktuellen Datums- und Zeitwerten ausgeliefert. Die Sommer-Winterzeit-Umschaltung erfolgt automatisch. Dies jedoch nur, wenn die Steuerung zum Zeitpunkt der Umschaltung an 24 V DC angelegt ist. Die Umschaltung erfolgt jeweils in der Nacht vom letzten Samstag auf den letzten Sonntag im März bzw. Oktober eines jeden Jahres. Sollte also aus irgendeinem Grund, zu dem Zeitpunkt die Steuerung nicht an Spannung angelegen haben, ist eine Editierung der Zeit erforderlich. Ebenso kann es passieren, dass die Uhr durch eine vollkommen leere Pufferbatterie und bei zusätzlichem Verlust der Versorgungsspannung, nicht mehr arbeitet. Nach derlei Vorfällen sollte natürlich erst die Pufferbatterie ersetzt werden, siehe dazu im Gerätehandbuch Kapitel 6.1.2 „Austausch der Pufferbatterie“ und danach kann der Anwender bei eingeschaltetem TCS.2 die Uhrzeit und das Datum auf den aktuellen Wert einstellen.

Bild 96



5.9.2 Auswahl Zeitzone

Bild 97



Im Falle einer Abschaffung der Zeitumstellung in Deutschland muss normalerweise ein neues Laufzeitsystem auf das TCS.2 aufgespielt werden. Um diesen Aufwand zu umgehen kann beispielsweise die Zeitzone „Africa/Tunis“ angewählt werden. In Tunesien wurde die Zeitumstellung 2008 abgeschafft und hat somit ganzjährig die mitteleuropäische Zeit (MEZ).

6. BESPRÜHTE GERÄTE

Das thermofin®-Sprühsystem an Verflüssigern bzw. Rückkühlern dient zur Spitzenlastabdeckung bei hohen Umgebungstemperaturen. Im folgenden Kapitel werden alle dafür notwendigen Einstellungen am TCS.2 erläutert.

6.1 Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Besprühung



Bild 98

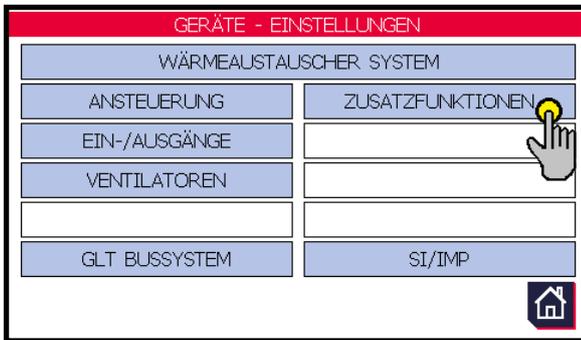


Bild 99

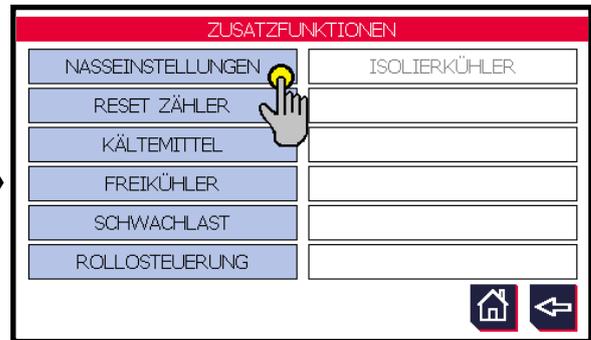


Bild 100



6.1.1 Hauptwasserventil

Anwahl eines Kugelhahns mit Stellantrieb in der Wasserzuleitung, der vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden soll. Für dieses, meist lose mitgelieferte Ventil, gelten folgende Anforderungen:

- Installation in einer möglichst kurzen Stichleitung um Stagnation auszuschließen
- bei Anschluss im Trinkwassernetz müssen die die entsprechenden Normen eingehalten werden
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geschlossen

6.1.2 Entleerungsventil

Anwahl eines Kugelhahns mit Stellantrieb, der als Entleerungsventil vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden soll. Eine Entleerung ist zwingend notwendig bei eintretendem Frost und zu langen Stillstandszeiten (Gefahr von Legionellenbildung). Für dieses, meist lose mitgelieferte Ventil, gelten folgende Anforderungen:

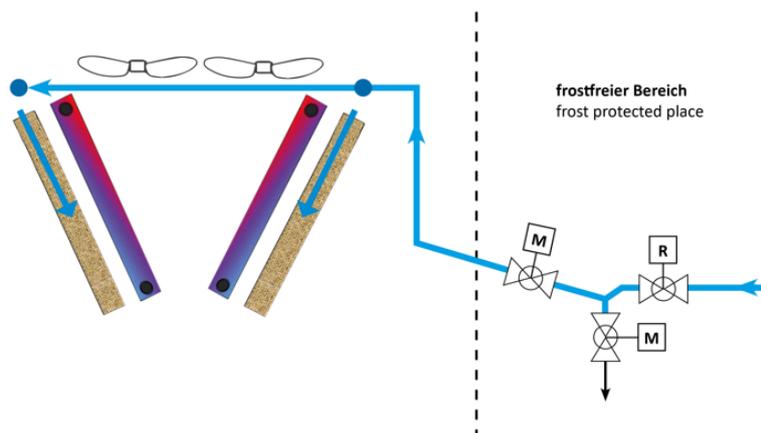
- Installation an der tiefsten Stelle im System, um eine restlose Entleerung der Leitungen zu garantieren
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geöffnet

6.1.3 Sperrventil

Anwahl eines Kugelhahns mit Stellantrieb, der bei Entleerung des Systems als Sperrventil vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden soll. Dieses ist notwendig, wenn die Stichleitung im Trocken- oder Winterbetrieb gespült werden soll.

- Installation an der Wasser-Zuleitung zum Kühler, nahe dem Entleerungsventil (siehe Bild 101)
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geöffnet
- muss im frostfreien Bereich installiert werden!

Bild 101



	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 134/214

6.1.4 Besprühventile (BSV)

Auswahl, wie viele Kugelhahne mit Stellantrieb als Besprühstufen vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 1 ... 4 Besprühventile

Werkseinstellung: 4 Besprühventile



Bei nur einem verwendeten Besprühventil kann dieses gleichzeitig als Hauptwasserventil genutzt werden [siehe Kapitel 6.1.5 „*Besprühventil (BSV 1) als Hauptwasserventil*“].

6.1.5 Besprühventil (BSV 1) als Hauptwasserventil

Das Besprühventil 1 fungiert gleichzeitig als Hauptwasserventil. Diese Option ist bei Verwendung von nur einer Besprühstufe (Ventil) möglich. Ein evtl. angewähltes Hauptwasserventil wird automatisch abgewählt. Für dieses, meist lose mitgelieferte Ventil, gelten folgende Anforderungen:

- Installation in einer möglichst kurzen Stichleitung um Stagnation auszuschließen
- bei Anschluss im Trinkwassernetz müssen die die entsprechenden Normen eingehalten werden
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geschlossen
- muss im frostfreien Bereich installiert werden!

6.1.6 Spülschaltung

Um die Bildung von Biofilmen an der Rohrwand zu hemmen, sollten längere Rohrstrecken mit über längere Zeit stagnierendem Benetzungswasser vermieden werden, auch um den Vorgaben der 42. BImSchV bzw. der VDI2047-2 zu entsprechen. Für Anwendungsfälle in denen eine längere Stichleitung zum Hauptwasserventil verläuft, kann diese durch das TCS gespült werden, sofern auch ein Sperrventil (siehe 6.1.3) vorgesehen ist.

Die **Spülschaltung** dient der Vermeidung von Stagnationswasser im Abzweig der Wasserleitung bis zum Hauptwasserventil. Ist die Besprühung außer Betrieb wird die Spülschaltung im eingestellten Zeitintervall immer wieder ausgelöst. Das Wasser wird über das Entleerungsventil abgeführt. Nach Aktivierung sind diese Parameter im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb → Spülschaltung editierbar (siehe auch Kapitel 6.4.7 „*Spülschaltung*“).

6.1.7 Hygieneschaltung

Die **Hygieneschaltung** soll Legionellenbildung und Stagnation in der Zuleitung des thermofin®-Sprühsystems vermeiden. Sobald die Adiabatik abgeschaltet ist beginnt ein Zähler die Wartezeit zu erfassen. Ist die eingestellte Zeit erreicht, öffnet sich das Entleerungsventil und die gesamte Wasserleitung bis zum Hauptwasserventil wird entleert. Das Ventil bleibt geöffnet, bis das Gerät wieder Wasser anfordert.

Nach Aktivierung dieser Funktion ist die Wartezeit im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb → Hygieneschaltung editierbar (siehe auch Kapitel 6.4.6 „Hygieneschaltung“).

6.1.8 Vorlagebehälter

Nach Aktivierung der Funktion **Vorlagebehälter** wird der Füllstand eines Wasserspeichers für das Besprühsystem über das TCS.2 überwacht. Folgende I/O's werden zur Ein- und Ausgabe verwendet:

- **Digitaleingang DI-6, DI-7 oder DI-8** [„RM (Rückmeldung) Vorlagebehälter“]
Nach Aktivierung dieser Funktion muss der Eingang „true“ sein, ansonsten gibt das TCS eine Störmeldung „S06 Störung Vorlagebehälter“ aus.
Siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“.
- **Digitalausgang DO-6, DO-7 oder DO-8** („Vorlagebehälter Anforderung“)
Diese Ausgänge werden im Sommerbetrieb (Winterbetrieb deaktiviert) dauerhaft gesetzt. Sie signalisieren einen möglichen Wasserbedarf des Benetzungssystems.
Siehe auch Kapitel 4.3.2 „Digital OUT Grundgerät“.
- **Meldungen über BUS**
Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	8	Vorlagebehälter Anforderung	TRUE = Anforderung Vorlagebehälter	lesen 256
145	8	Störung Vorlagebehälter	TRUE = Störung Vorlagebehälter	lesen 256

6.1.9 Druckerhöhung

Nach Aktivierung der Funktion **Druckerhöhung** wird die Pumpe/n für das Besprühsystem über das TCS.2 überwacht. Folgende I/O's werden zur Ein- und Ausgabe verwendet:

- **Digitaleingang DI-8** [„RM (Rückmeldung) Druckerhöhung“]
Nach Aktivierung dieser Funktion muss der Eingang „true“ sein, ansonsten gibt das TCS eine Störmeldung „S07 Störung Druckerhöhung“ aus.
Siehe auch Kapitel 4.3.1 „*Digital IN Grundgerät*“.
- **Digitalausgang DO-8** („Druckerhöhung Anforderung“)
Dieser Ausgang wird gesetzt, sobald eine Nassstufe (Besprühstufe) aktiv ist.
Siehe auch Kapitel 4.3.2 „*Digital OUT Grundgerät*“.
- **Meldungen über BUS**
Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	7	Druckerhöhung Anforderung	TRUE = Anforderung Druckerhöhung	lesen 128
145	7	Störung Druckerhöhung	TRUE = Störung Druckerhöhung	lesen 128

6.1.10 Frischwasserzähler

Nach Aktivierung der Funktion **Frischwasserzähler** werden die Impulse am entsprechenden Digitaleingang gezählt (1 Imp./Liter) und die verbrauchte Wassermenge vom TCS.2 in Liter und m³ angezeigt (siehe auch Kapitel 5.3 „*Zähler*“). Folgende Eingänge werden verwendet:

- **Digitaleingang DI-6 oder DI-7** („Frischwasserzähler“)
Siehe auch Kapitel 4.3.1 „*Digital IN Grundgerät*“.
Anforderung Impulse: + 24 V DC ≥ 50 ms
- **Meldungen über BUS**
Folgende Werte werden über BUS ausgegeben:

Register	Word	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
81	HI	Frischwasser- verbrauch	Frischwasserverbrauch in m ³	Kubikmeter
82	LO			

6.1.11 Härtestabilisator

Nach Aktivierung dieser Funktion wird der Füllstand des Härtestabilisator-Behälters über das TCS.2 überwacht.

6.2 I/O Einstellungen Ventile

Standardmäßig werden folgende I/O's für die Anforderung bzw. Rückmeldung der Ventile verwendet:

Hauptventile	Variante	Grundgerät		Erweiterung	
		DI	DO	DI (CAN Adr. 6)	DO (CAN Adr. 20)
Hauptwasserventil	1 Besprühstufe	-	-	-	-
	2-4 Besprühstufen	-	-	45	45
Entleerungsventil	1 Besprühstufe	6	6	-	-
	2-4 Besprühstufen	-	-	46	46
Sperrventil	1 Besprühstufe	-	-	-	-
	2-4 Besprühstufen	5	5	-	-

Besprühventile	Variante	Grundgerät		Erweiterung	
		DI	DO	DI (CAN Adr. 6)	DO (CAN Adr. 20)
Besprühventil 1	1 Besprühstufe	5	5	-	-
	2-4 Besprühstufen	-	-	41	41
Besprühventil 2	1 Besprühstufe	-	-	-	-
	2-4 Besprühstufen	-	-	42	42
Besprühventil 3	1 Besprühstufe	-	-	-	-
	2-4 Besprühstufen	-	-	43	43
Besprühventil 4	1 Besprühstufe	-	-	-	-
	2-4 Besprühstufen	-	-	44	44

6.3 BUS-Parameter-Ventile

Rückmeldungen über Modbus:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	0	Hauptwasserventil 1 geöffnet	TRUE = Hauptwasserventil geöffnet	lesen 1
145	0	V01 Hauptwasserventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Hauptwasserventil Laufzeitfehler	lesen 1
146	0	Hauptwasserventil 2 geöffnet	TRUE = Hauptwasserventil geöffnet	lesen 1
145	3	V01 Hauptwasserventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Hauptwasserventil Laufzeitfehler	lesen 8
144	1	Entleerungsventil 1 geöffnet	TRUE = Entleerungsventil geöffnet	lesen 2
145	3	V02 Entleerungsventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Entleerungsventil Laufzeitfehler	lesen 8
146	1	Entleerungsventil 2 geöffnet	TRUE = Entleerungsventil geöffnet	lesen 2
145	4	V02 Entleerungsventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Entleerungsventil Laufzeitfehler	lesen 16
144	6	Sperrventil 1 geöffnet	TRUE = Sperrventil geöffnet	lesen 64
145	2	V03 Sperrventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Sperrventil Laufzeitfehler	lesen 4
146	2	Sperrventil 2 geöffnet	TRUE = Sperrventil geöffnet	lesen 4
145	5	V03 Sperrventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Sperrventil Laufzeitfehler	lesen 32

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	2	Besprühventil 1 geöffnet	TRUE = Besprühventil 1 geöffnet	lesen 4
145	11	V04 Besprühventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Besprühventil 1 Laufzeitfehler	lesen 2048
144	3	Besprühventil 2 geöffnet	TRUE = Besprühventil 2 geöffnet	lesen 8
145	12	V04 Besprühventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Besprühventil 2 Laufzeitfehler	lesen 4096
144	4	Besprühventil 3 geöffnet	TRUE = Besprühventil 3 geöffnet	lesen 16
145	13	V04 Besprühventil 3 Laufzeitfehler	TRUE = Besprühventil 3 Laufzeitfehler	lesen 8192
144	5	Besprühventil 4 geöffnet	TRUE = Besprühventil 4 geöffnet	lesen 32
145	14	V04 Besprühventil 4 Laufzeitfehler	TRUE = Besprühventil 4 Laufzeitfehler	lesen 16384

6.4 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Besprühung



Bild 102

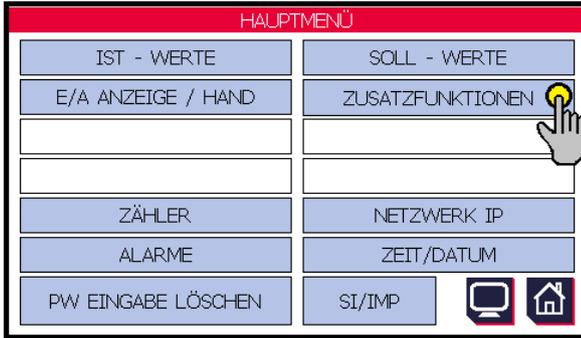


Bild 103

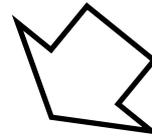
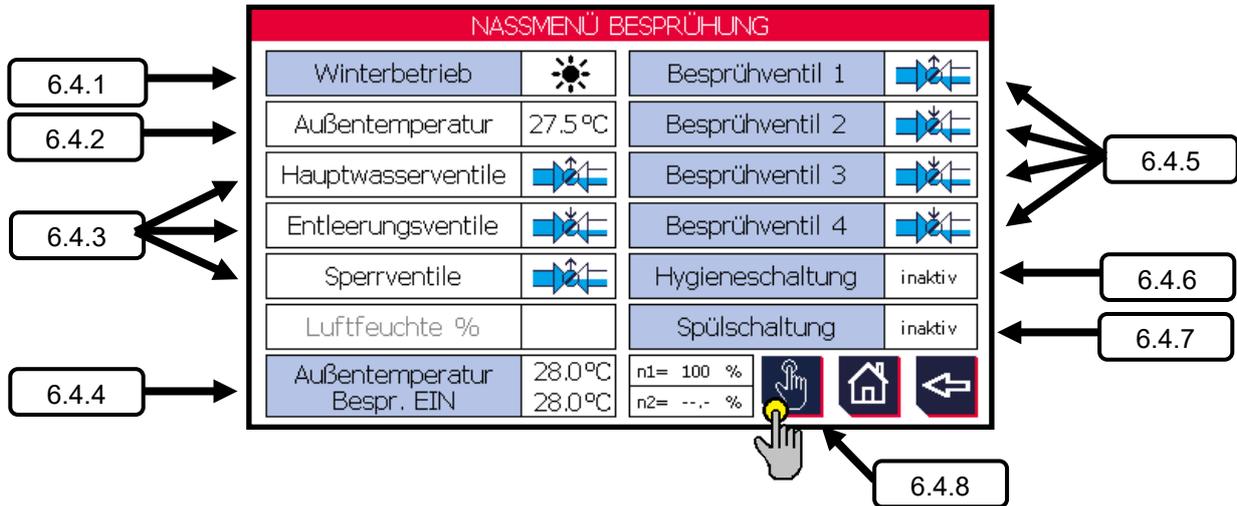


Bild 104

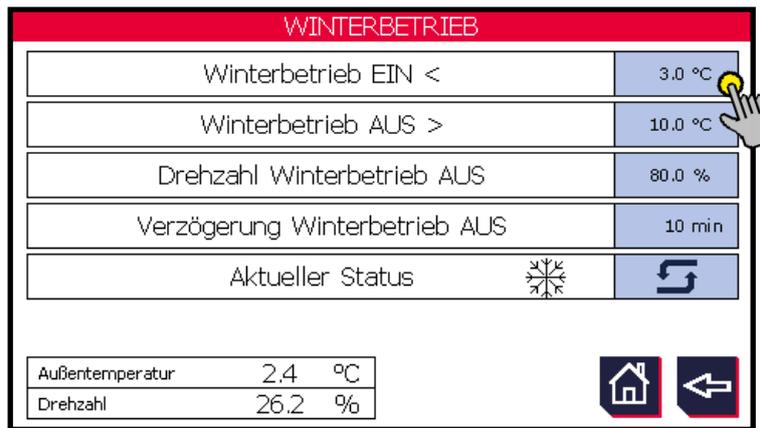


6.4.1 Winterbetrieb / Sommerbetrieb

Der **Winterbetrieb** dient dem Schutz aller Wasserführenden Teile vor Frostschäden. Im Winterbetrieb werden unter anderem Ventilstellungen verändert und Wasserleitungen entleert. Die Nutzung der Besprühfunktionen ist im Winterbetrieb nicht möglich. Bei Auswahl des Menüs „Winterbetrieb“ öffnet sich ein Untermenü mit den zugehörigen Einstellungen.

Durch Anwählen der blau hinterlegten Schaltflächen können die Einstellungen editiert werden.

Bild 105



Winterbetrieb EIN <: Temperaturgrenze, ab der das Gerät in den Winterbetrieb wechselt.

Editierbar von ... bis: 3,0 ... 30,0 °C

Werkseinstellung: 3,0 °C

Winterbetrieb AUS >: Temperaturgrenze, ab der das Gerät in den Sommerbetrieb wechselt (Winterbetrieb deaktiviert). Die Ausschalttemperatur muss mindestens 1 °C über der Einschalttemperatur liegen.

Editierbar von ... bis: 4,0 ... 40,0 °C

Werkseinstellung: 10,0 °C

Drehzahl Winterbetrieb AUS: Eine weitere Ausschaltbedingung, die den Winterbetrieb ab einer bestimmten Drehzahl (in %) abschaltet.

Editierbar von ... bis: 0 ... 100 %

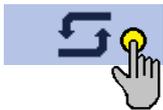
Werkseinstellung: 80 %

Verzögerung Winterbetrieb AUS: Legt eine Verzögerung in Minuten fest in der sowohl die Temperatur (Winterbetrieb AUS >), als auch die „Drehzahl Winterbetrieb AUS“ die eingestellte Umschaltgrenze überschritten haben muss, um den Winterbetrieb zu deaktivieren. Diese Verzögerung verhindert ein ständiges Ein- und Ausschalten des Winterbetriebes beim Erreichen der Umschaltwerte.

Editierbar von ... bis: 0 ... 600 min

Werkseinstellung: 10 min

Aktueller Status:   Winter bzw. Sommerbetrieb aktiv.



Lässt eine Umschaltung zwischen Sommer- und Winterbetrieb durch das Schaltsymbol zu. Diese Funktion ist für Inbetriebnahme- und Testzwecke gedacht. Unterschreitet die Außentemperatur die untere Temperaturgrenze ist ein Abschalten des Winterbetriebs aus Sicherheitsgründen nicht mehr möglich.

6.4.2 Anzeige Außentemperatur

Aktuell gemessene Außentemperatur. Hilfreich für Inbetriebnahme und Anpassung der Einstellungen.

6.4.3 Anzeige / Handbedienung Hauptventile

Statusanzeige der Hauptventil-Stellungen und Handbedien-Ebene. Folgende Symbole werden als Anzeige im Display verwendet:



Ventil ist AUF



Ventil ist ZU

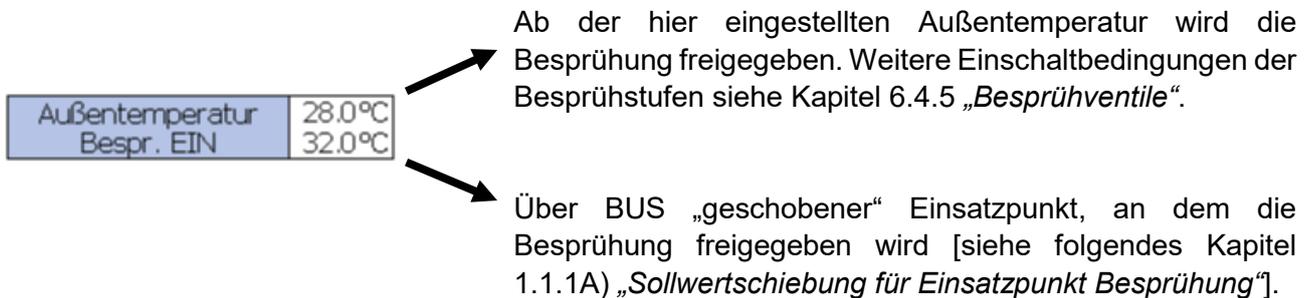


Ventil fährt AUF



Ventil fährt ZU

6.4.4 Außentemperatur Besprühung EIN



A) Sollwertschiebung für Einsatzpunkt Besprühung

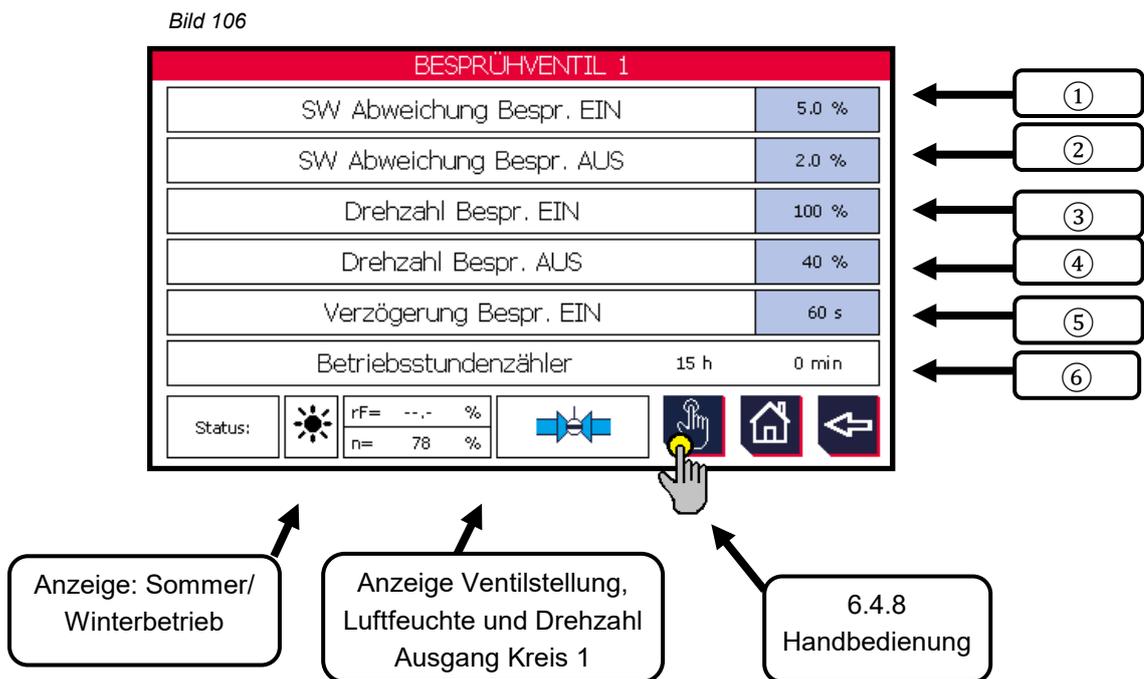
Möglichkeit, über BUS den Einsatzpunkt der Besprühung nach oben und unten anzupassen. Der zuvor editierte Wert bildet dabei den Startpunkt. Der „geschobene“ Wert wird unter dem editierten Wert angezeigt (siehe Bild 104). Es gelten folgende Parameter bei direkter Kommunikation über Modbus:

Register	Name	Registerwert (signed Integer)	Umgerechnet in °C/°F
8	„Sollwertschiebung für Einsatzpunkt Benetzung“	-250 ... 250	-25,0 ... 25,0 °C
		-450 ... 450	-45,0 ... 45,0 °F

6.4.5 Besprühventile

Im Untermenü **Besprühventil [Nr]** werden die aktuellen Ein- und Ausschaltgrenzen der jeweiligen Besprühstufe angezeigt (siehe Bild 106). Die Besprühung wird jedoch nur dann aktiviert, wenn ebenfalls die Außentemperaturgrenze (siehe 6.4.4 „Außentemperatur Besprühung EIN“) überschritten ist. Folgende Parameter können editiert werden:

Durch Anwählen der blau hinterlegten Schaltflächen kann der Wert editiert werden.



① Sollwert (SW) Abweichung Besprühung EIN

Einschaltbedingung für Besprühstufe [Nr]. Diese ist erfüllt, wenn der Istwert um den hier eingestellten Prozentwert höher als der Sollwert ist. Sind alle Einschaltbedingungen erfüllt, schaltet die jeweilige Besprühstufe EIN.

Editierbar von ... bis: 0,0 ... 20,0 %

Werkseinstellung: 5,0 %

② Sollwert (SW) Abweichung Besprühung AUS

Ausschaltbedingung für Besprühstufe [Nr]. Diese ist erfüllt, wenn der Istwert um den hier eingestellten Prozentwert kleiner bzw. größer als der Sollwert ist (je nach Vorzeichen des editierten Wertes). Sind alle Ausschaltbedingungen erfüllt, schaltet die jeweilige Besprühstufe AUS.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 145/214

Editierbar von ... bis: -20,0 ... 15,0 %

Werkseinstellung: (Stufe 1 ... 4) 2,0 %, 2,0 %, 4,0 %, 4,0 %

③ Drehzahl Besprühung EIN

Einschaltbedingung für Besprühstufe [Nr]. Wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert den hier editierten % - Wert überschreitet, startet die Anlaufverzögerung (⑤). Ist diese Zeit abgelaufen, und alle weiteren Einschaltbedingungen erfüllt, schaltet die Besprühstufe [Nr] EIN.

Editierbar von ... bis: 80 ...100 %

Werkseinstellung: 100 %

④ Drehzahl Besprühung AUS

Ausschaltbedingung für Besprühstufe [Nr]. Diese ist erfüllt, wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert den hier editierten % - Wert unterschreitet. Sind alle weiteren Ausschaltbedingungen erfüllt, schaltet die Besprühstufe [Nr] AUS.

Editierbar von ... bis: 30 ...90 %

Werkseinstellung: 40 %

⑤ Verzögerung Besprühung EIN

Einschaltbedingung für Besprühstufe [Nr], welche eine Verzögerung nach Erfüllung der Vorbedingungen (① und ③) in Minuten festlegt. Diese Verzögerung verhindert ein ständiges Ein- und Ausschalten der jeweiligen Besprühstufe und gibt dem Regler die notwendige Zeit sich „einzupendeln“.

Editierbar von ... bis: 1 ... 600 s

Werkseinstellung: 60 s

⑥ Betriebsstundenzähler

Anzeige von Betriebsstunden- und Minuten der jeweiligen Besprühstufe. Hilfreich für Überwachung und Auswertung vom Trocken- und Nassbetrieb der Anlage.

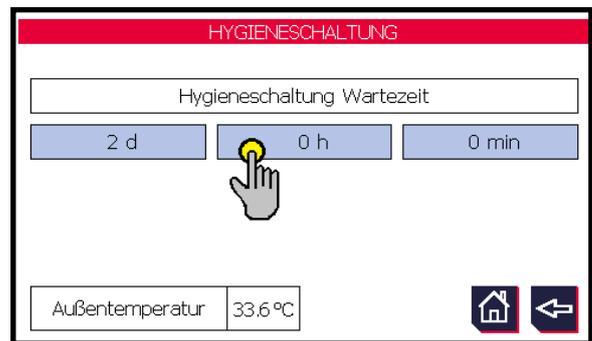
6.4.6 Hygieneschaltung

Die **Hygieneschaltung** soll Legionellenbildung und Stagnation in der Zuleitung des thermofin®-Sprühsystems vermeiden. Sobald die Adiabatik abgeschaltet ist beginnt ein Zähler die Wartezeit zu erfassen. Ist die eingestellte Zeit erreicht, öffnet sich das Entleerungsventil und die gesamte Wasserleitung bis zum Hauptwasserventil wird entleert. Das Ventil bleibt geöffnet, bis das Gerät wieder Wasser anfordert.

Durch Anwählen der blau hinterlegten Schaltfläche „Hygieneschaltung“ (siehe Bild 107) kann die Wartezeit wie folgt editiert werden:

Bild 107

	von ... bis	Werkseinstellung
Tag	0 ... 7	2
Stunde	0 ... 23	0
Minute	0 ...59	0



6.4.7 Spülschaltung

Um die Bildung von Biofilmen an der Rohrwand zu hemmen, sollten längere Rohrstrrecken mit über längere Zeit stagnierendem Benetzungswasser vermieden werden, auch um den Vorgaben der 42. BImSchV bzw. der VDI2047-2 zu entsprechen. Für Anwendungsfälle in denen eine längere Stichleitung zum Hauptwasserventil verläuft, kann diese durch das TCS gespült werden, sofern auch ein Sperrventil vorgesehen ist.

Die **Spülschaltung** dient der Vermeidung von Stagnationswasser im Abzweig der Wasserleitung bis zum Hauptwasserventil. Ist die Besprühung außer Betrieb, wird die Spülschaltung im eingestellten Zeitintervall immer wieder ausgelöst.

Die Funktion unterscheidet zwischen der **Spülwartezeit** bis zum Auslösen der nächsten Spülung und der **Spülimpulszeit**. Diese gibt an, wie lange das Hauptwasserventil geöffnet bleibt, um die Stichleitung zu spülen.

Spülschaltung im Nassbetrieb:

Das Entleerungsventil wird zunächst geschlossen, damit das Wasser auch die Leitungen zum Gerät und die Sprühdüsen spülen kann. Nach der Hälfte der Spülimpulszeit öffnet sich das Entleerungsventil. Ist nach Ablauf der Zeit das Hauptwasserventil wieder geschlossen, entleert sich die Leitung von selbst.

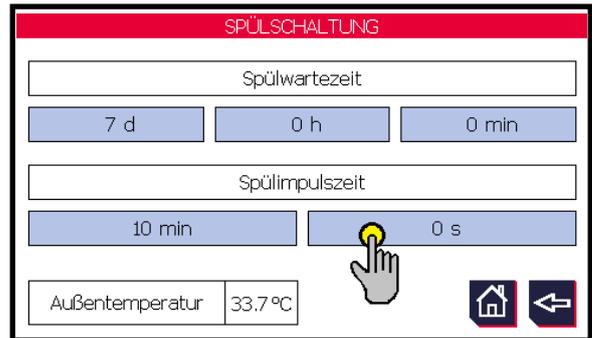
Spülschaltung im Trocken- oder Winterbetrieb:

Das Regel- und Entleerungsventil öffnet während der **Spülimpulszeit**, das Sperrventil ist geschlossen. Die Sticheleitung wird gespült und das Spülwasser über das Entleerungsventil abgeleitet. Somit gelangt kein Wasser außerhalb des frostfreien Bereichs und AdiabaticPads bzw. Sprühdüsen werden nicht benetzt.

Spülwartezeit		
	von ... bis	Werkseinstellung
Tag	0 ... 7	7
Stunde	0 ... 23	0
Minute	0 ... 59	0

Spülimpulszeit		
	von ... bis	Werkseinstellung
Minute	0 ... 30	10
Sekunde	0 ... 59	0

Bild 108



6.4.8 Handbetrieb

Alle ausgegrauten Ventile in der Anzeige sind in den Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtung nicht angewählt.

A) Handbetrieb Hauptventile

Bild 109

Durch das Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang in den Handbetrieb umgeschaltet.

Es erscheint das Hand-Symbol.  Nun kann der Ausgang manuell ein- und ausgeschaltet werden.

Zustandsanzeige Ventil + Sommer- / Winterbetrieb

Sprung zu 1.1.1B) „Handbetrieb Besprühventile“

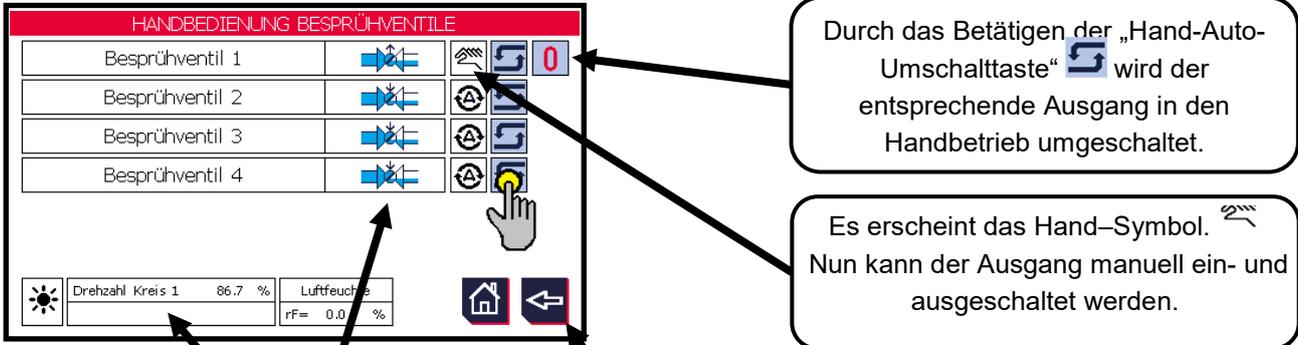


Durch erneutes Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang wieder in den Automatikbetrieb  umgeschaltet. Er wechselt in den Zustand zurück, den er normalerweise im Automatikbetrieb hätte.



B) Handbetrieb Besprühventile

Bild 110



HANDBEDIENUNG BESPRÜH-VENTILE

Besprühventil 1				0
Besprühventil 2				
Besprühventil 3				
Besprühventil 4				

Drehzahl Kreis 1 86.7 % Luftfeuchte rF= 0.0 %

Zustandsanzeige Ventil + Sommer- / Winterbetrieb

Sprung zurück zu 1.1.1A) „Handbetrieb Hauptventile“

Durch das Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang in den Handbetrieb umgeschaltet.

Es erscheint das Hand-Symbol.  Nun kann der Ausgang manuell ein- und ausgeschaltet werden.



Durch erneutes Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang wieder in den Automatikbetrieb  umgeschaltet. Er wechselt in den Zustand zurück, den er normalerweise im Automatikbetrieb hätte.

7. GERÄTE MIT KÜHLMATTE (ADIABATICPADS)

Geräte mit Kühlmatte (thermofin® AdiabaticPads) dienen der Vorkühlung der Umgebungsluft mithilfe eines benetzten Befeuchtungskörpers, der sich unmittelbar vor dem Lamellenrohrblock befindet. Die Kühlmatte saugt sich dabei mit Wasser voll. Im Luftstrom verdunstet ein Teil des Wassers und kühlt die Eintrittsluft ab. Das TCS.2 berechnet hierbei die Abkühlung der Luft und die benötigte Wassermenge. Über ein Regelventil mit Durchflussmengenmesser wird dem Gerät stets der aktuell benötigte Wasserstrom zugeführt.

Im folgenden Kapitel werden alle dafür notwendigen Einstellungen am TCS.2 erläutert.

7.1 Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzeinstellungen → Nasseinstellungen Matte



Bild 111

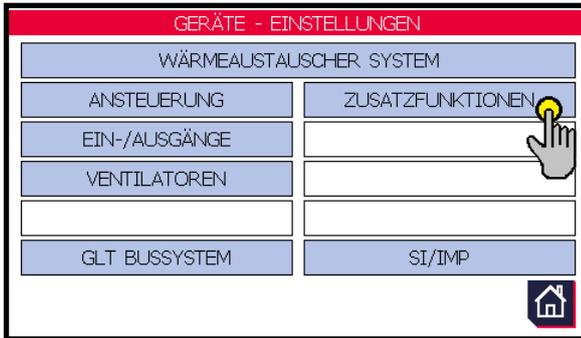
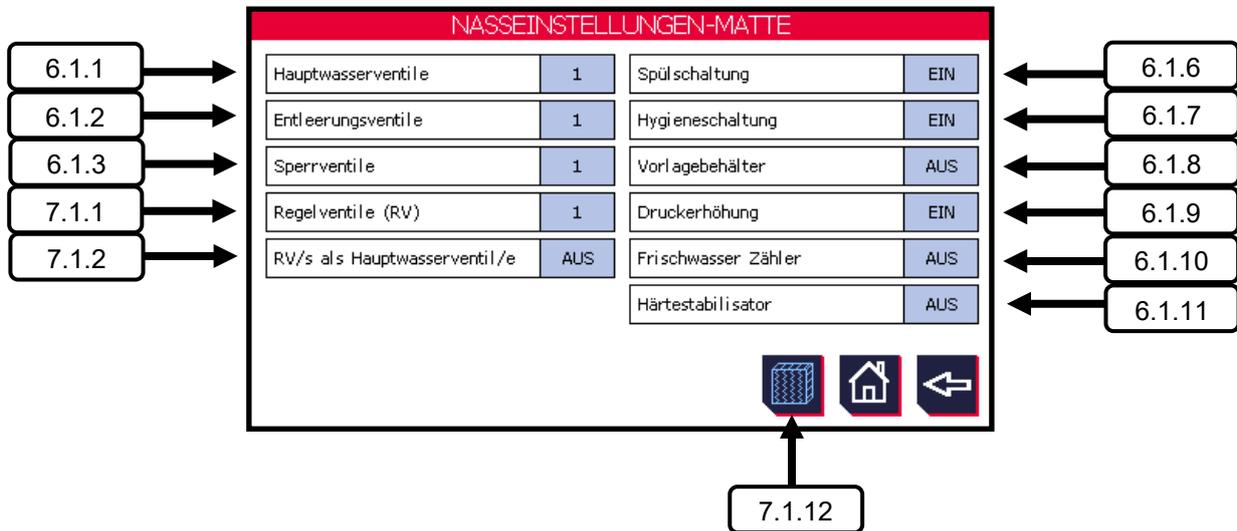


Bild 112



Bild 113



7.1.1 Regelventile (RV)

Auswahl, wie viele Regelventile zur Mattenbenetzung vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 1 ... 2 Regelventile
Werkseinstellung: 2 Besprühventile



Bei nur einem verwendeten Regelventil kann dieses gleichzeitig als Hauptwasserventil genutzt werden [siehe Kapitel 7.1.2 „Regelventil (RV 1) als Hauptwasserventil“].

7.1.2 Regelventil (RV 1) als Hauptwasserventil

Das Regelventil 1 fungiert gleichzeitig als Hauptwasserventil. Diese Option ist bei Verwendung von nur einer Benetzungsstufe (RV) möglich. Ein evtl. angewähltes Hauptwasserventil wird automatisch abgewählt. Für dieses, meist lose mitgelieferte Ventil, gelten folgende Anforderungen:

- Installation in einer möglichst kurzen Stichleitung um Stagnation auszuschließen
- bei Anschluss im Trinkwassernetz müssen die die entsprechenden Normen eingehalten werden
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geschlossen
- muss im frostfreien Bereich installiert werden!

7.1.3 Mattensystem

In das Untermenü **Mattensystem** gelangt der Anwender durch Betätigen des Mattensymbols (siehe Bild 114). Ist das Hauptwasserventil geöffnet, so wird das Symbol hellblau hinterlegt. Es zeigt damit, ob die Adiabatik in Betrieb ist.

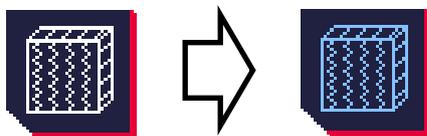


Bild 114

MATTENSYSTEM			
Länge Block	2.00 m	Mattentyp: L-AC-1-C-M	
Höhe Block	1.00 m	Flächenverhältnis	0.850
Luftdruck in hPa	1000	Geräte Koeffizient A	0.11676
Geräte Koeffizient B	0.00000	Regelventil param. 1, l/min	50.0
Wassermenge Ausl. 1, l/min	20.0	Regelventil param. 2, l/min	
Wassermenge Ausl. 2, l/min			
Anlaufzeit Nass Min.	30		
H2O Korrektur Anlaufzeit	0.5		

Unter **Mattensystem** lassen sich Parameter des Geräts einstellen, die das TCS benötigt, um die Wassermenge und die Schaltpunkte korrekt zu berechnen.

Rechts wird der **Mattentyp** ausgewählt. Links werden die Abmessungen des Blocks, sowie der Luftdruck am Aufstellort in hPa eingegeben. Das Flächenverhältnis korrigiert das Verhältnis Blockfläche zu Mattenfläche.

Die **Geräte-Koeffizienten** dienen der Berechnung der Luftmenge.

Wassermenge Nenn bezeichnet den benötigten Wasserstrom im Auslegungspunkt.

Wassermenge Max ist der maximal mögliche Durchfluss, auf den das Regelventil werkseitig parametrier ist.

Unter **Anlaufzeit Nass** in Minuten kann die Dauer der Startbenetzung eingestellt werden.

Werkseinstellung: 30 min

Der zusätzliche Wasserüberschussfaktor während der Anlaufzeit kann unter **H2O Korrektur Anlaufzeit** angepasst werden. Werkseinstellung: 0,5

7.2 I/O Einstellungen Ventile

Standardmäßig werden folgende I/O's für die Anforderung bzw. Rückmeldung der Ventile verwendet:

Bezeichnung	Variante	Grundgerät		Erweiterung	
		DI	DO	DI (CAN Adr. 9)	DO (CAN Adr. 23)
Hauptwasserventil	1 Regelventil	-	-	-	-
	2 Regelventile	-	-	45	45
Entleerungsventil	1 Regelventil	6	6	-	-
	2 Regelventile	-	-	46	46
Sperrventil	1 Regelventil	-	-	-	-
	2 Regelventile	5	5	-	-

Bei Verwendung von Erweiterungsmodul KSM 730.29 (CAN Adresse 30):

Bezeichnung	Variante	Grundgerät		Erweiterung CAN Adr. 30	
		AI	AO	AI	AO
Regelventil 1	bei 1 Regelventil	4	2	-	-
	bei 2 Regelventilen	-	-	5	3
Regelventil 2	bei 2 Regelventilen	-	-	6	4
Luftfeuchte	bei 1 Regelventil	3	-	-	-
	bei 2 Regelventilen	-	-	7	-
Außentemperatur	bei 1 Regelventil	2	-	-	-
	bei 2 Regelventilen	-	-	8	-

Bei Verwendung von Erweiterungsmodul AKM 730.10 (optional anwählbar CAN Adresse 31):

Bezeichnung	Variante	Grundgerät		Erweiterung CAN Adr. 31	
		AI	AO	AI	AO
Regelventil 1	bei 1 Regelventil	4	2	11	7
	bei 2 Regelventilen	4	2	11	7
Regelventil 2	bei 2 Regelventilen	-	-	12	8
Luftfeuchte	bei 1 Regelventil	3	-	13	-
	bei 2 Regelventilen	3	-	13	-
Außentemperatur	bei 1 Regelventil	2	-	-	-
	bei 2 Regelventilen	2	-	8	-

BUS Parameter Ventile

Rückmeldungen über Modbus:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	0	Hauptwasserventil 1 geöffnet	TRUE = Hauptwasserventil geöffnet	lesen 1
145	0	V01 Hauptwasserventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Hauptwasserventil Laufzeitfehler	lesen 1
146	0	Hauptwasserventil 2 geöffnet	TRUE = Hauptwasserventil geöffnet	lesen 1
145	3	V01 Hauptwasserventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Hauptwasserventil Laufzeitfehler	lesen 8
144	1	Entleerungsventil 1 geöffnet	TRUE = Entleerungsventil geöffnet	lesen 2
145	3	V02 Entleerungsventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Entleerungsventil Laufzeitfehler	lesen 8
146	1	Entleerungsventil 2 geöffnet	TRUE = Entleerungsventil geöffnet	lesen 2
145	4	V02 Entleerungsventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Entleerungsventil Laufzeitfehler	lesen 16
144	6	Sperrventil 1 geöffnet	TRUE = Sperrventil geöffnet	lesen 64
145	2	V03 Sperrventil 1 Laufzeitfehler	TRUE = Sperrventil Laufzeitfehler	lesen 4
146	2	Sperrventil 2 geöffnet	TRUE = Sperrventil geöffnet	lesen 4
145	5	V03 Sperrventil 2 Laufzeitfehler	TRUE = Sperrventil Laufzeitfehler	lesen 32

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert / Typ	Ausgabe
10	-	Regelventil 1	Regelventil Stellwert Kreis 1	INT 0 ... 1000	Schreiben 0,0 ... 100,0 %
91	-		Sollwert	WORD	Lesen 0 ... 100%
92	-		Istwert	WORD	Lesen 0 ... 100 %
145	9	V09 Regelventil 1 Positionsfehler	TRUE = Regelventil Adiabatik Pads, Positionsfehler Kreis 1	lesen 512	-
152	0	V08 Regelventil 1 Drahtbruch	TRUE = Regelventil Adiabatik Pads, Drahtbruch Kreis 1	lesen 1	-
11	-	Regelventil 2	Regelventil Stellwert Kreis 2	INT 0 ... 1000	Schreiben 0,0 ... 100,0 %
93	-		Sollwert	WORD	Lesen 0 ... 100 %
94	-		Istwert	WORD	Lesen 0 ... 100 %
145	10	V09 Regelventil 2 Positionsfehler	TRUE = Regelventil Adiabatik Pads, Positionsfehler Kreis 2	lesen 1024	-
152	1	V08 Regelventil 2 Drahtbruch	TRUE = Regelventil Adiabatik Pads, Drahtbruch Kreis 2	lesen 2	-

7.3 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü-Matte

Für Einstellungen steht das Untermenü **Nassmenü** zur Verfügung. Es ist mit dem User-Parameterpasswort geschützt [siehe auch Kapitel 2.4.3 „User-Parameterpasswort (editierbar)“].



Bild 115

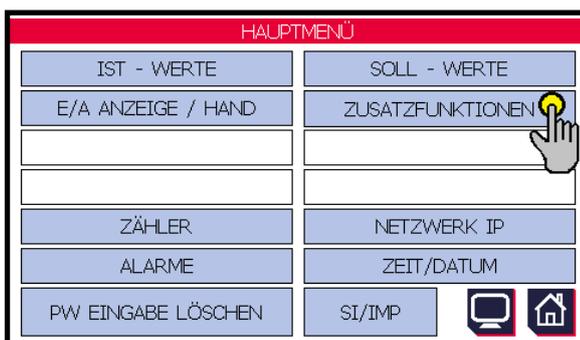
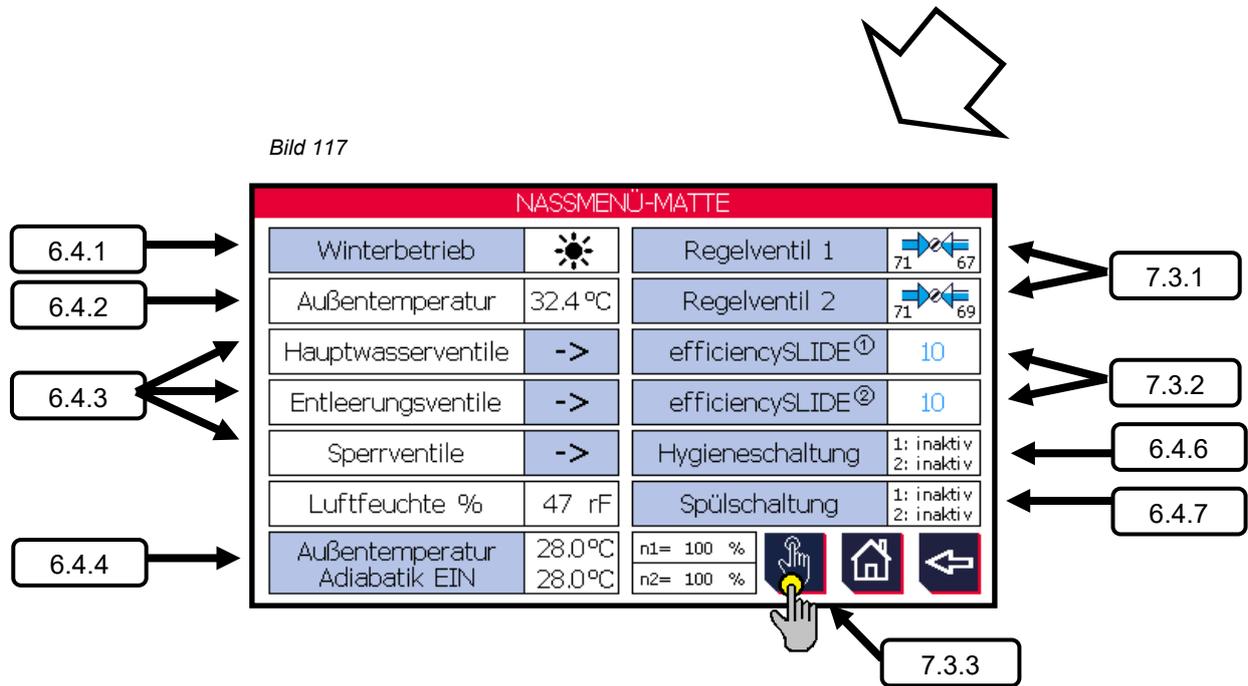


Bild 116



Bild 117



Ausgegraute Funktionen sind in den Geräteeinstellungen nicht aktiviert bzw. angewählt.

7.3.1 Regelventil 1 / 2

Im Menü **Regelventil [Nr]** werden die aktuellen Ein- und Ausschaltgrenzen der Adiabatikfunktion angezeigt. Die Adiabatik wird jedoch immer nur dann aktiviert, wenn zugleich auch die Außentemperaturgrenze (siehe 6.4.4. Außentemperatur Besprühung EIN“) überschritten ist. Das Menü ist eng mit dem Menü **efficiencySLIDE** verknüpft, wobei der **efficiencySLIDE** übergeordnet ist.

Die Ein- und Ausschaltgrenzen werden durch die Drehzahl und der möglichen Luftvorkühlung festgelegt. Sie sind in einem im Untermenü „efficiencySLIDE“ einstellbarem Verhältnis voneinander abhängig. Demzufolge müssen dort alle Haupteinstellungen vorgenommen werden (siehe 7.3.2 „efficiencySLIDE“). Die Stellung vom **efficiencySLIDE** wird im Mattenmenü angezeigt (siehe Bild 117).



Ändert der Anwender im Menü **Regelventil** eine der vier Schaltgrenzen für den Adiabatikbetrieb, so verändern sich automatisch alle anderen Werte mit. Der **efficiencySLIDE** wird damit indirekt verschoben. Eine Änderung der Einschalt-drehzahl der Adiabatik verschiebt zum Beispiel auch alle anderen Schaltgrenzen (siehe Bild 119 und Bild 120).

Bild 118

REGELVENTIL 1	
Drehzahl Befeuchtung EIN	75 %
Drehzahl Befeuchtung AUS	45 %
mögliche Vorkühlung EIN	6.8 °C
mögliche Vorkühlung AUS	5.0 °C
Verzögerung Befeuchtung EIN	1 s
Wasserüberschussfaktor	2.60 / 2.10 _{+0.5}
 mögl. Vorkühl. 6.9 °C	rF= 22 % n= 100 %
 73% 42%	  

①

②

③

④

⑤

⑥

Anzeige: Sommer / Winterbetrieb

Anzeige: Mögliche Vorkühlung, Drehzahl Ausgang Kreis 1 und Ventilstellung

7.3.8 Handbetrieb

Bild 120

Bild 119

REGELVENTIL 1	
Drehzahl Befeuchtung EIN	75 %
Drehzahl Befeuchtung AUS	45 %
mögliche Vorkühlung EIN	6.8 °C
mögliche Vorkühlung AUS	5.0 °C
Verzögerung Befeuchtung EIN	1 s
Wasserüberschussfaktor	2.60 / 2.10 _{+0.5}
 mögl. Vorkühl. 6.9 °C	rF= 22 % n= 100 %
 73% 42%	  



REGELVENTIL 1	
Drehzahl Befeuchtung EIN	90 %
Drehzahl Befeuchtung AUS	48 %
mögliche Vorkühlung EIN	8.2 °C
mögliche Vorkühlung AUS	6.3 °C
Verzögerung Befeuchtung EIN	1 s
Wasserüberschussfaktor	2.60 / 2.10 _{+0.5}
 mögl. Vorkühl. 7.0 °C	rF= 22 % n= 100 %
 74% 42%	  

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 157/214

Anzeige Mattenmenü:

efficiencySLIDE ^①	N
------------------------------	---

efficiencySLIDE ^①	6
------------------------------	---

① **Drehzahl Befeuchtung EIN**

Einschaltbedingung für Benetzungsstufe [Nr]. Wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert den hier editierten %-Wert überschreitet, startet die Anlaufverzögerung (⑤). Ist diese Zeit abgelaufen, und sind alle weiteren Einschaltbedingungen erfüllt, schaltet die Benetzungsstufe [Nr] EIN.

Editierbar von ... bis: 65 ...100 %

Werkseinstellung: 99 %

② **Drehzahl Befeuchtung AUS**

Ausschaltbedingung für Benetzungsstufe [Nr]. Diese ist erfüllt, wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert den hier editierten %-Wert unterschreitet. Sind alle weiteren Ausschaltbedingungen erfüllt, schaltet die Benetzungsstufe [Nr] AUS.

Editierbar von ... bis: 40 ...50 %

Werkseinstellung: 50 %

③ **mögliche Vorkühlung EIN**

Einschaltbedingung für Benetzungsstufe [Nr]. Mithilfe der Umgebungsbedingungen (Luftdruck, Luftfeuchte, Temperatur) und der Geräteauslastung wird intern eine **mögliche Vorkühlung** der angesaugten Luft bei befeuchteter Matte in °C berechnet. Überschreitet diese den hier editierten Wert, startet die Anlaufverzögerung (⑤). Ist diese Zeit abgelaufen und sind alle weiteren Einschaltbedingungen erfüllt, schaltet die Benetzungsstufe [Nr] EIN.

Editierbar von ... bis: je nach Einstellung in „efficiencySLIDE“

Werkseinstellung: 0 °C

④ **mögliche Vorkühlung AUS**

Ausschaltbedingung für Benetzungsstufe [Nr]. Mithilfe der Umgebungsbedingungen (Luftdruck, Luftfeuchte, Temperatur) und der Geräteauslastung wird intern eine **mögliche Vorkühlung** der angesaugten Luft bei befeuchteter Matte in °C berechnet. Unterschreitet diese den hier editierten Wert und sind alle weiteren Ausschaltbedingungen erfüllt, schaltet die Benetzungsstufe [Nr] AUS.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 158/214

Editierbar von ... bis: je nach Einstellung in „efficiencySLIDE

Werkseinstellung: 0 °C

⑤ Verzögerung Befeuchtung EIN

Einschaltbedingung für Besprühstufe [Nr], welche eine Verzögerung nach Erfüllung der Vorbedingungen (① und ③) in Minuten festlegt. Diese Verzögerung verhindert ein ständiges Ein- und Ausschalten der jeweiligen Besprühstufe und gibt dem Regler die notwendige Zeit sich „einzupendeln“.

Editierbar von ... bis: 1 ... 600 s

Werkseinstellung: 60 s

⑥ Wasserüberschussfaktor

Legt den Wert fest mit dem die benötigte Verdunstungswassermenge multipliziert wird. Das ist notwendig, um die langfristige Befeuchtung der Matten zu garantieren und die Gefahr von Ablagerungen und Verschmutzung durch Austrocknung zu begrenzen. Der Faktor lässt sich im Bereich 1.0 bis 3.0 editieren.



Wird die Adiabatik aktiviert, so benötigt sie in der Startphase mehr Wasser, da sich die Papiermatten zunächst vollsaugen müssen. Daher wird der Wasserüberschuss in den ersten 30 Minuten auf 2,5 gesetzt. Ist der Überschuss generell über 2,5, so bleibt er unverändert.

7.3.2 efficiencySLIDE

Der **efficiencySLIDE** regelt allgemein wie oft und wie lange die Adiabatik im Jahresverlauf genutzt wird. Bei **wassersparender** Stellung wird die Adiabatik nur im Spitzenlastfall, beim Erreichen der Ventilator Drehzahlgrenze, aktiviert. Bei **stromsparender** Betriebsweise schaltet die Adiabatik früher zu und ist auch länger und öfter aktiv. Der Slide kann beliebig zwischen diesen Punkten verschoben werden. Seine Farbe gibt dabei die Betriebsweise und ein Zahlenwert (0-10) die Stellung an. Die Stellung des Slides wird auch im **Mattenmenü** (7.3) angezeigt.



Eine präzise Voreinstellung der Ein- und Ausschaltgrenzen und dem Verhältnis (Drehzahl – mögl. Vorkühlung) in den efficiencySLIDE Einstellungen ist von hoher Bedeutung, um den Slide sinnvoll zu nutzen!

Betriebsweise	Anzeige im efficiencySLIDE-Menü	Anzeige im Mattenmenü
		
		
	 stromsparend 7  wassersparend	
stromsparend		
neutral		
wassersparend		



efficiencySLIDE-Einstellungen: Festlegung der Schaltgrenzen für die strom- und die wassersparende Betriebsweise.

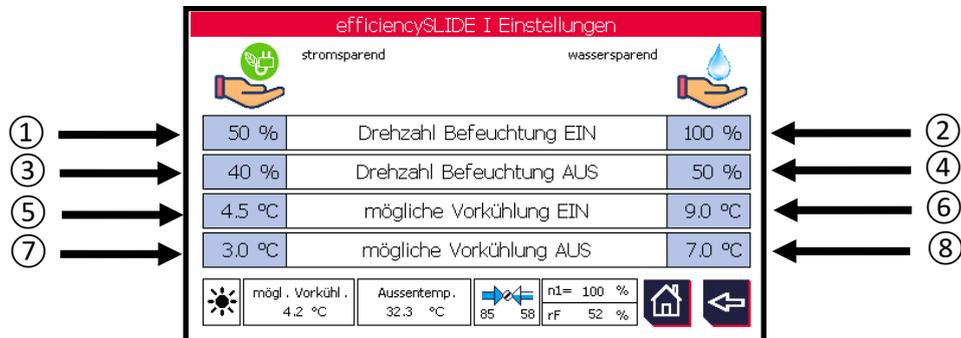
Generell gibt es zwei Möglichkeiten, die Adiabatik automatisch ein- und auszuschalten.

- ➔ Anhand des **Drehzahlreglers** (je nach Auslastung des Gerätes wird die Adiabatik zu- und abgeschaltet. Ob die Befeuchtung der Matte zu diesem Zeitpunkt überhaupt sinnvoll ist und eine Abkühlung der Luft bewirkt, wird in diesem Kriterium nicht abgefragt.
- ➔ Anhand der **möglichen Vorkühlung** der Luft. Diese berechnet das TCS.2 mithilfe der Außentemperatur, dem Luftdruck, der relativen Luftfeuchte und des aktuellen Volumenstroms. Somit wird beispielsweise bei einer sehr hohen Luftfeuchtigkeit die Adiabatik erst relativ spät oder gar nicht zugeschaltet, da diese kaum oder gar keine Abkühlung der Luft bewirken würde.



Ebenfalls können beide Schaltgrenzen kombiniert werden. Eine sorgfältige Inbetriebnahme und Kontrolle der Wirkungsweise ist zwingend erforderlich, um eine umweltschonende Betriebsweise (strom- bzw. wassersparend) sicherzustellen.

Bild 121



Die Ausschaltgrenzen können generell nicht über den Einschaltgrenzen liegen und die Grenzen im stromsparenden Betrieb können nicht größer als im wassersparenden Betrieb eingestellt werden.

Einstellungsbereich Drehzahlgrenzen (%):

- ① stromsparend: 30 bis 55 % **Drehzahl Befeuchtung EIN** ② wassersparend: 70 bis 100 %
- ③ stromsparend: 20 bis ①-5 % **Drehzahl Befeuchtung AUS** ④ wassersparend: 50 bis ②-5 %



Bei der Drehzahl-Regelung ist darauf zu achten, dass die Ausschaltgrenze deutlich unter der Einschaltgrenze liegt. Durch die Vorkühlung der Luft wird der benötigte Luftstrom reduziert, was die Drehzahl des Ventilators herabsetzt. Wird bei diesem Prozess die Abschaltgrenze bereits erreicht, schaltet die Adiabatik wieder ab und die Regelung schwingt.

Einstellungsbereich Grenzen der Luft-Vorkühlung (°C):

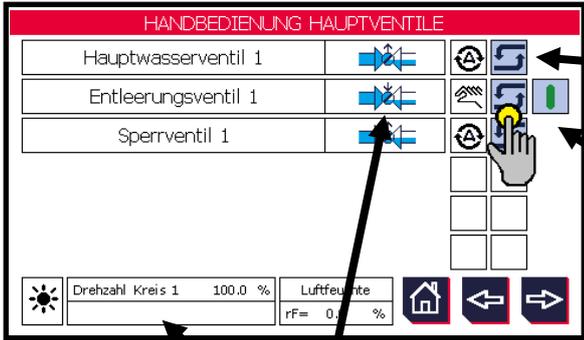
- ⑤ stromsparend: 0.0 bis ⑥ **mögliche Vorkühlung EIN** ⑥ wassersparend: 0.0 bis 20.0
- ⑦ stromsparend: 0.0 bis ⑤ **mögliche Vorkühlung AUS** ⑧ wassersparend: 0.0 bis ⑥

7.3.3 Handbetrieb

Alle ausgegrauten Ventile in der Anzeige sind in den Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtung nicht angewählt.

A) Handbetrieb Hauptventile

Bild 122



Durch das Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang in den Handbetrieb umgeschaltet.

Es erscheint das Hand-Symbol.  Nun kann der Ausgang manuell ein- und ausgeschaltet werden.

Zustandsanzeige Ventil + Sommer/Winterbetrieb

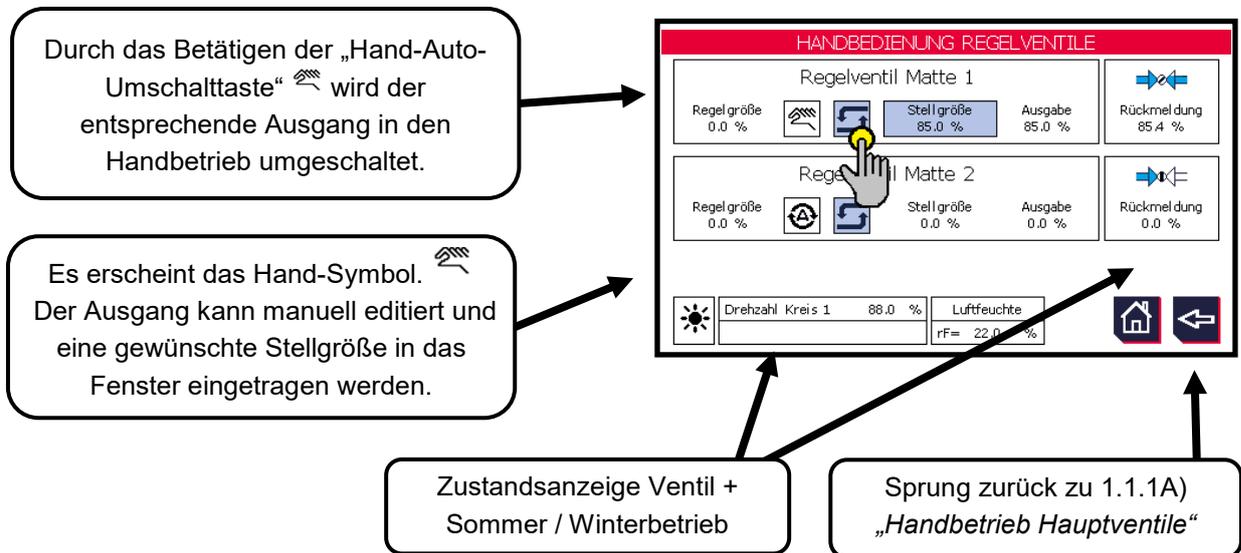
Sprung zu 1.1.1B) „Handbetrieb Regelventile“



Durch erneutes Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird der entsprechende Ausgang wieder in den Automatikbetrieb  umgeschaltet. Er wechselt in den Zustand zurück, den er normalerweise im Automatikbetrieb hätte.

B) Handbetrieb Regelventile

Bild 123



Durch erneutes Betätigen der „Hand-Auto-Umschalttaste“  wird das entsprechende Ventil wieder in den Automatikbetrieb  umgeschaltet. Die Stellgröße übernimmt den Wert der Regelgröße.

8. VERDUNSTER (KÜHLTURM)

8.1 Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Verdunster

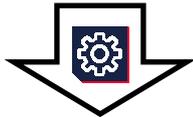


Bild 124

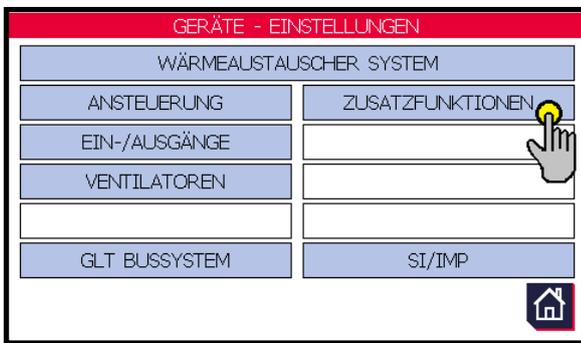


Bild 125

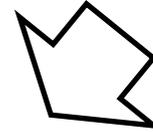
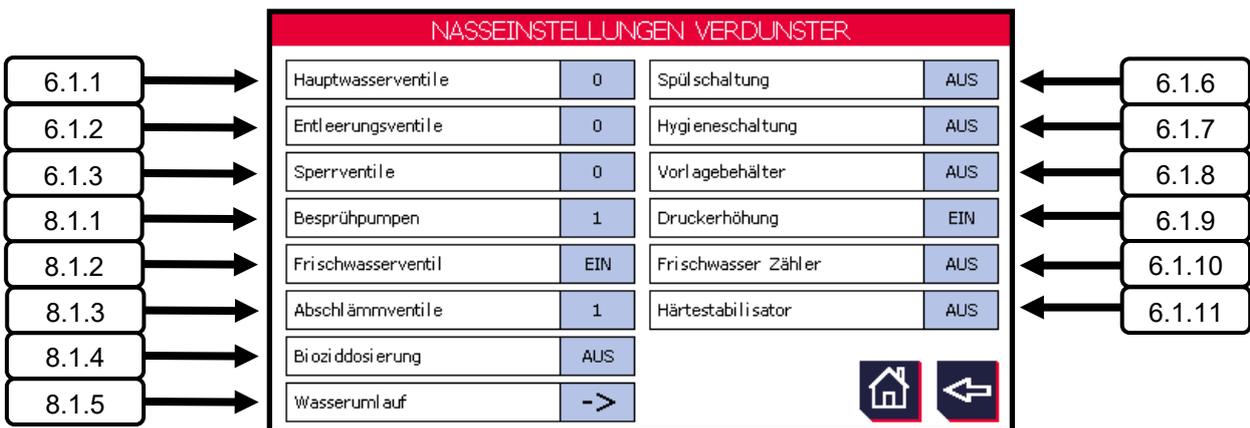


Bild 126



	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 164/214

8.1.1 Besprühpumpe

Auswahl, wie viele Besprühpumpen zur Benetzung des Wärmetauschers vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 1 ... 2 Besprühpumpen
Werkseinstellung: 1 Besprühpumpe

8.1.2 Frischwasserventil

Auswahl, ob ein Frischwasserventil zur automatischen Nachspeisung des Umlaufbeckens vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden soll.

Editierbar von ... bis: EIN / AUS
Werkseinstellung: EIN

8.1.3 Abschlämmventile

Auswahl, wie viele Abschlämmventile zur automatischen Härte-Regulierung des Umlaufbeckens vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 1 ... 2 Abschlämmventile
Werkseinstellung: 1 Abschlämmventil

8.1.4 Biozid-Dosierung Einstellungen

Auswahl, ob eine Biozid-Impfung vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden soll.

Editierbar von ... bis: EIN / AUS
Werkseinstellung: EIN

8.1.5 Wasserumlauf-Einstellungen

Leitwertsonde Messbereich: (den empfohlenen Messbereich der Sonde hier eintragen)

Editierbar von ... bis: 500 ... 10000 µS/cm
Werkseinstellung: 2000 µS/cm

Füllstands-Sonde aktive Messlänge: (siehe Typenschild / Datenblatt der Sonde)

Editierbar von ... bis: 100 ... 500 mm

Werkseinstellung: 100 mm

8.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Verdunster



Bild 127

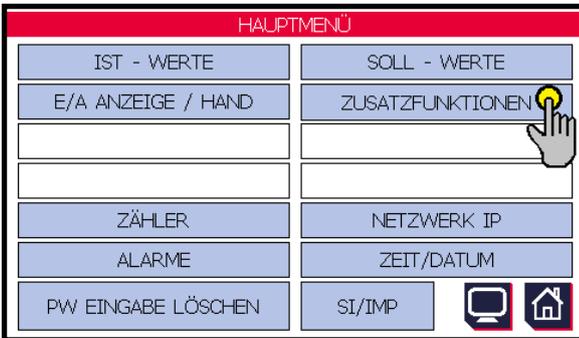
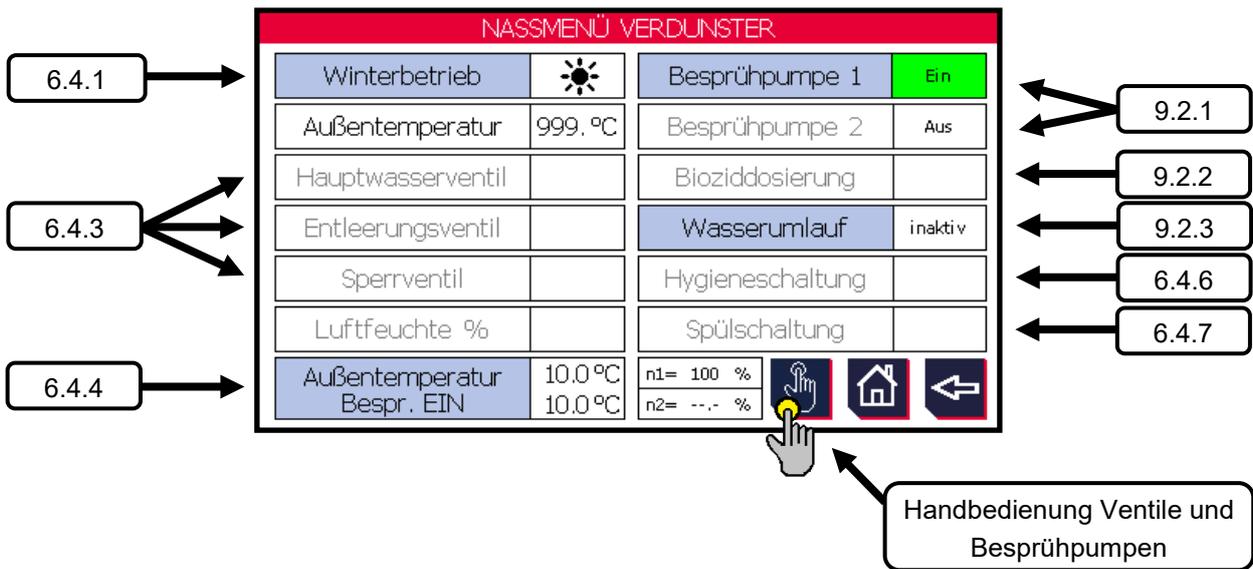


Bild 128



Bild 129



	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 166/214

8.2.1 Besprühpumpe

Diese Funktion ermöglicht das Ansteuern einer Umwälzpumpe, die beispielsweise bei Verdunstern eingesetzt wird. Sie fördert Wasser zur Benetzung der Rohrbündel.



Funktion nur für Einkreisgeräte. Bei zweikreisigen Geräten gilt die Pumpenfunktion nur für Kreis 1.

A) Ansteuerung (Aktivierung)

Grundsätzlich sind folgende Schritte für die Aktivierung dieser Funktion zu beachten:

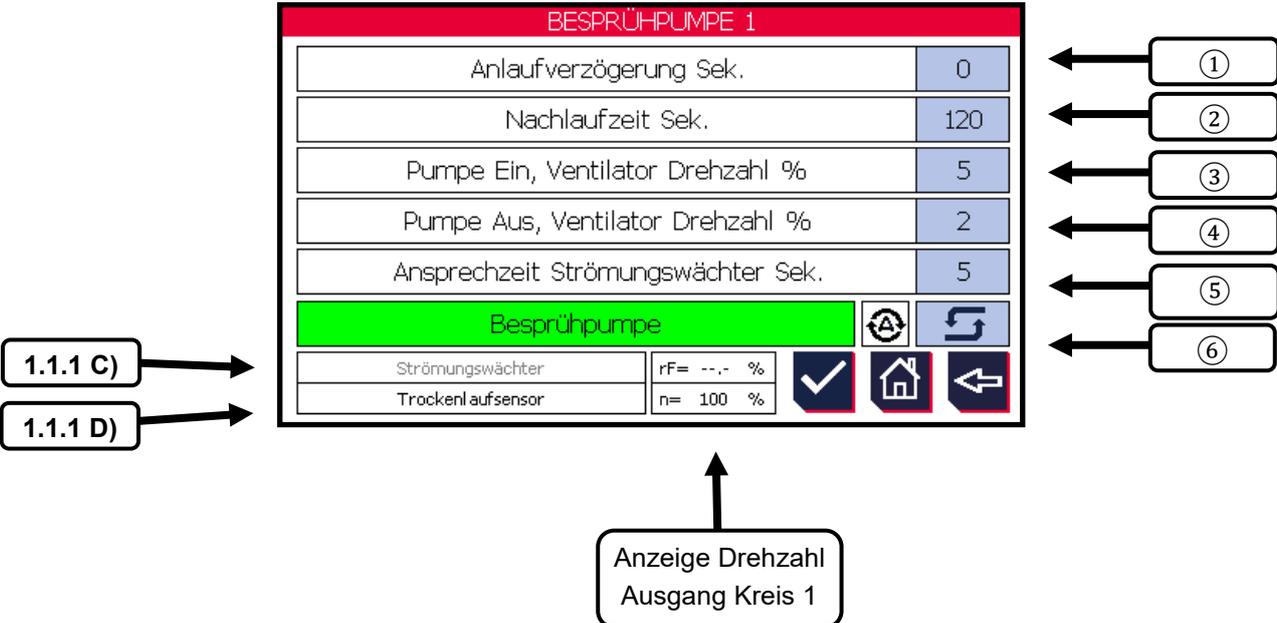
1. Digitaleingang (DI-6) auf „Störung Besprühpumpe“ einstellen (siehe auch Kapitel 5.2.1 „*Digital IN Grundgerät*“)
 Logisch „high“ (+ 24 V DC am Eingang) \triangleq Pumpe OK
 Logisch „low“ (0 V DC am Eingang) \triangleq Störung Pumpe
 Beispielsweise für Motorschutz
2. Digitalausgang (DO-6) auf „Besprühpumpe“ einstellen (siehe auch Kapitel 5.2.2 „*Digital OUT Grundgerät*“)
 Logisch „high“ (+ 24 V DC am Ausgang) \triangleq Anforderung Besprühpumpe
 Logisch „low“ (0 V DC am Ausgang) \triangleq keine Anforderung
3. Eine Art der Ansteuerung muss ausgewählt werden. Es gibt folgende Möglichkeiten (siehe auch Kapitel 4.2.15 „*Ansteuerung Besprühpumpe*“):
 - ➔ **Besprühpumpen-Ansteuerung „intern“**
 - Wenn die Freigabe (Anforderung Kreis 1, DI-1) gesetzt ist und die Bedingungen im Menü „Besprühpumpe“ erfüllt sind, schaltet die Pumpe ein.
 - Siehe nachfolgend (im Punkt **B**) alle Ein- und Ausschaltbedingungen.
 - ➔ **Besprühpumpen-Ansteuerung „über Klemme“**
 - Derzeit gibt es keinen Digitaleingang, der speziell für die Aktivierung der Besprühpumpe vorgesehen ist.
 - Pumpe wird, wie bei „intern“, ebenfalls über die Freigabe (Anforderung extern, DI-1) und den Bedingungen im Menü (siehe **B**) ein- und ausgeschaltet.
 - ➔ **Besprühpumpen-Ansteuerung „über BUS“**
 - Sobald das u.g. Bit gesetzt ist und die Bedingungen im Menü „Besprühpumpe“ erfüllt sind, schaltet die Pumpe ein.
 - Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Werte:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
2	1	Besprühpumpe	TRUE = Besprühpumpe 1	Schreiben 2
143	9	„Besprühpumpe“ Rückmeldung	TRUE = Besprühpumpe 1 aktiv	Lesen 512

B) Editierbare Werte

Ist eine Auswahl der Ansteuerung getroffen, erscheint das Feld „Besprühpumpe“ im Menü „Zusatzfunktionen“ blau und kann betätigt werden (Bild 83). Es öffnet sich die Editier-Ebene der „Besprühpumpe“.

Bild 130



① Anlaufverzögerung in Sekunden

Wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert (⑦) den „Pumpe EIN, Ventilator-Drehzahl %“ – Wert (③) überschreitet, startet die hier eingestellte Zeit. Ist diese abgelaufen, schaltet die Besprühpumpe EIN.

Editierbar von ... bis: 0 ... 600 s

Werkseinstellung: 0 s

② Nachlaufzeit in Sekunden

Wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert (⑦) den „Pumpe AUS, Ventilator-Drehzahl %“ – Wert (③) unterschreitet, startet die hier eingestellte Zeit. Ist diese abgelaufen, schaltet die Besprühpumpe AUS.

Editierbar von ... bis: 0 ... 1800 s

Werkseinstellung: 120 s

③ Pumpe EIN, Ventilator-Drehzahl in %

Wenn der aktuelle Drehzahl Sollwert (⑦) den hier editierten % - Wert überschreitet, startet die Anlaufverzögerung (①). Ist diese abgelaufen, schaltet die Besprühpumpe EIN.

Editierbar von ... bis: 0 ... 50 %

Werkseinstellung: 5 %

④ Pumpe AUS, Ventilator-Drehzahl in %

Wenn der aktuelle Drehzahl-Sollwert (⑦) den hier editierten %-Wert unterschreitet, startet die Nachlaufzeit (②). Ist diese abgelaufen, schaltet die Besprühpumpe AUS.

Editierbar von ... bis: 0 ... 3 %

Werkseinstellung: 2 %

⑤ Ansprechzeit Strömungswächter in Sekunden

Direkt nach dem Anlauf der Pumpe arbeitet der Strömungswächter häufig nicht fehlerfrei und neigt zum „flattern“. Außerdem soll anfangs vorhandene Luft im System nicht sofort eine Störmeldung generieren. Die hier editierte Zeit verzögert die Fehlermeldung „S09 Störung Strömung“ nach dem Einschalten der Besprühpumpe.

Editierbar von ... bis: 0 ... 60 s

Werkseinstellung: 5 s

⑥ Hand-Automatik-Umschalter / Status Besprühpumpe



Bei der Inbetriebnahme bzw. der Fehlersuche kann der Benutzer mit dieser Taste zwischen den Betriebsarten „Automatik“ und „Hand“ umschalten. Sollte ein Digitalausgang oder ein Analogausgang auf „Hand“ umgestellt sein, so wird dies in dem Startbildschirm angezeigt. Wird die Regelung zurück auf Automatikbetrieb gestellt, so nimmt der Ausgang den Ursprungswert an (von vor dem Umschalten auf Hand).



Nach dem Wechsel von Betriebsart „Automatik“ auf „Hand“ kann die Besprühpumpe mit diesen Tasten ein- und ausgeschaltet werden.



Handbetrieb aktiv



Automatikbetrieb aktiv

Folgende Betriebszustände der Besprühpumpe werden angezeigt:

Besprühpumpe

Besprühpumpe ausgeschaltet, kein Fehler

Besprühpumpe

Besprühpumpe eingeschaltet, kein Fehler

Besprühpumpe Motorschutz

Besprühpumpe ausgeschaltet, Motorschutz ausgelöst bzw. kein Signal an DI-6 (siehe auch Kapitel 4.3.1 „Digital IN Grundgerät“)

C) Strömungswächter Besprühpumpe

Nach Aktivierung wird hier der Durchfluss der Besprüh-Leitung angezeigt, welcher nach der Besprühpumpe gemessen wird. Die Abfrage eines möglichen Fehlers erfolgt erst nach Ablauf der „Ansprechzeit Strömungswächter“ [siehe dazu Kapitel 8.2.1 „Besprühpumpe“].

Folgende Schritte sind notwendig, um die Funktion der Besprühpumpe (bzw. die Durchströmung der dazugehörigen Leitung) im TCS.2 zu überwachen:

- ➔ Einen geeigneten Strömungswächter installieren mit folgendem Ausgangssignal:
 - + 24 V DC am Ausgang $\hat{=}$ Leitung durchströmt
 - 0 V DC am Ausgang $\hat{=}$ keine Durchströmung

- Digitaleingang DI-5 auf „Strömungswächter“ konfigurieren.
Siehe auch Kapitel 4.3.1 „*Digital IN Grundgerät*“.

Folgende Zustände vom Strömungswächter werden angezeigt:

Strömungswächter

Strömungswächter deaktiviert.

Strömungswächter

Strömungswächter aktiv, Leitung durchströmt.

S09 Störung Strömung

Strömungswächter aktiv, Strömung unterbrochen.
Siehe auch Kapitel 11.5 „*Signale extern - Meldungen – Fehlercode S...*“

Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
143	11	Störung Strömungswächter	TRUE = Strömung unterbrochen	Lesen 2048

D) Trockenlaufsensor Besprühpumpe

Nach Aktivierung wird hier angezeigt, dass für den Betrieb der Besprühpumpe nicht genügend Wasser vorhanden ist.

Folgende Schritte sind notwendig, um den Wasserstand im TCS.2 zu überwachen und somit Schäden an der Besprühpumpe zu vermeiden:

- Einen geeigneten Sensor bzw. Schwimmerschalter installieren mit folgendem Ausgangssignal:
 - + 24 V DC am Ausgang \triangleq Wasserstand i.O.
 - 0 V DC am Ausgang \triangleq Wasserstand zu niedrig
- Digitaleingang DI-8 auf „Störung Trockenlauf“ konfigurieren.
Siehe auch Kapitel 4.3.1 „*Digital IN Grundgerät*“.

Folgende Zustände vom Trockenlaufsensor werden angezeigt:

Trockenlaufsensor

Trockenlaufsensor deaktiviert.

Trockenlaufsensor

Trockenlaufsensor aktiv, Wasserstand i.O.

S10 Trockenlauf Besprühpumpe

Trockenlaufsensor aktiv, Wasserstand zu niedrig.
Siehe auch Kapitel 11.5 „*Signale extern - Meldungen – Fehlercode S...*“

Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
143	12	Trockenlauf Besprühpumpe	TRUE = Trockenlauf Besprühpumpe	Lesen 4096

8.2.2 Biozid-Dosierung

Die Biozid-Dosierung dient der Impfung des Umlaufwassers eines Hybridkühlers bzw. Verdunstlers (Kühlturmes) mit Biozidmitteln zur Unterdrückung des Algen- bzw. legionellen Wachstums etc. Dazu muss während des Sommerbetriebes (Anlage ist mit Umlaufwasser gefüllt) in Intervallen eine fest definierte Menge Biozidmittel dem Umlaufwasser beigegeben werden. Art und Menge sowie die Anzahl der Impfungen während eines festgelegten Zeitraumes sind von vielen Faktoren abhängig. Beachten Sie dazu die Betriebsanleitung des Hybridkühlers bzw. des Verdunstlers (Kühlturmes). In dieser Bedienungsanleitung befinden sich lediglich die Erklärung der Betriebsweise und die Einstellmöglichkeiten der Intervalle und deren Zeitablauf. Alle Parameter sind in sehr großen Bereichen frei einstellbar, so dass die Anlage immer auf eine optimale Betriebsweise eingestellt werden kann.

Die Impfung des Umlaufwassers erfolgt über die Anforderung an eine Impfstation mittels potentialfreien Relaiskontakts. Auf Wunsch kann auch ein Magnetventil direkt angesteuert werden. Dazu muss aber die Biozidmittel-Versorgung unter einem entsprechenden, gleichmäßigen Druck stehen. Normalerweise besitzen die Biozidstationen alle Förderpumpen. Sobald die Anforderung aus dem **TCS** an die Biozidstation erfolgt, startet die Pumpe mit der Förderung des Biozidmittels. Dies wird über die Impfmittleitung und das Impfrohr, welches sich neben dem Zusatzwasserventil befindet, dem Umlaufwasser beigegeben. Die Dauer der Impfung ergibt sich aus dem Impfmittel und der Menge des Umlaufwassers. Nach Beendigung der Impfung schaltet/n sich die Benetzungspumpe/n für eine fest eingestellte Zeit ein, um die Biozidmittel überall an die wasserberührten Teile des Kühlers heranzuführen, damit sie dort Ihre Wirkung verrichten können. Auch diese Umwälzzeit kann im **TCS** frei eingestellt werden. Während des gesamten Prozesses und auch einige Zeit darüber hinaus, darf das Umlaufwasser nicht abgeschlämmt werden. Auch wenn die Leitwertmessung dies wegen eines zu hohen Leitwertes erforderlich macht. Diese Abschlämm-Verriegelungszeit ist wie alle anderen Parameter auch frei einstellbar.

Wie oft und wann die Biozidimpfung gestartet wird, hängt stark von der Sonneneinstrahlung und vom Biozidmittel ab. Erkundigen Sie sich bei dem Lieferanten des Kühlers und des Biozidmittels darüber, wie oft und in welcher Dosierung (Impfdauer) die Impfung erfolgen sollte. Nachjustierungen sind dabei sicherlich erforderlich, da man nicht für jeden Standort genau den Bedarf an Biozidmitteln vorhersagen kann.

Im **TCS** sind für die Impfintervalle und die Startzeit der Impfung die Einstellungen vorzunehmen. Die Intervalle können dabei von einmal jeden Tag bis zu einmal in der Woche gewählt werden. Damit die Impfung nicht in die Hauptbetriebszeit des Kühlers fällt, ist der Startbeginn der Impfung als Tageszeit einzugeben. Im Normalfall sollte die Impfung während der Nachtstunden erfolgen.

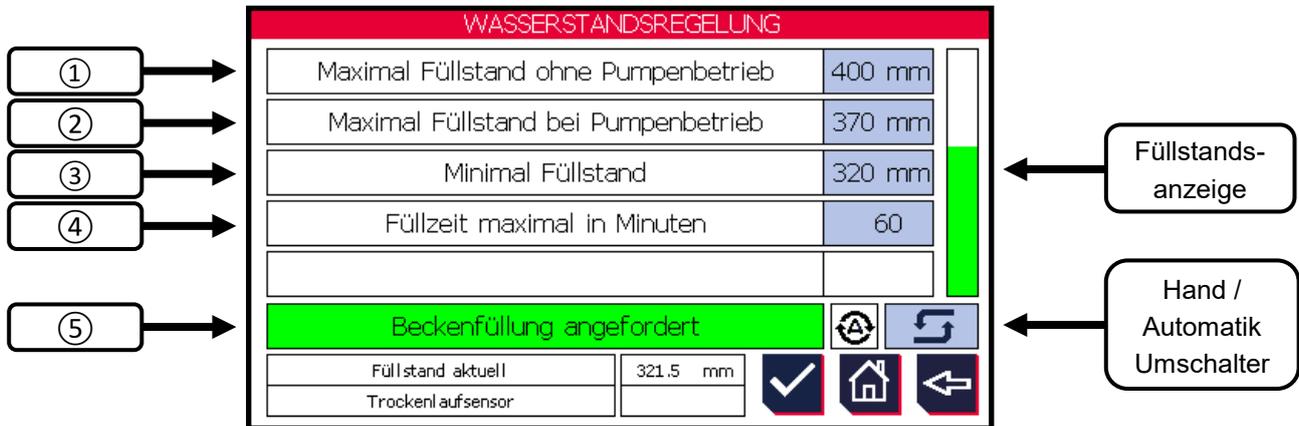
Einstellbare Parameter:

Zeitintervall Tage	editierbar von	1 Tag bis 7 Tage
Biozid-Dosierung Start	editierbar von	00:00 bis 23:59 Uhr
Biozid-Dosierung Dauer	editierbar von	10 bis 3600 sec
Abschlämmung gesperrt	editierbar von	1 bis 300 min
Benetzungspumpe Laufzeit	editierbar von	1 bis 99 min

Aktivierung der Funktion siehe Kapitel 8.1.4 „*Biozid-Dosierung Einstellungen*“

8.2.3 Wasserumlauf

A) Wasserstandsregler (2-Punkt-Regler)



① Maximal-Füllstand ohne Pumpenbetrieb

Obere Füllstandsgrenze bei ausgeschalteter Pumpe. Beim Erreichen dieses Füllstandes schließt das Frischwasserventil.

Editierbar von ... bis: 380 ... 400 mm

Werkseinstellung: 400 mm

② Maximal-Füllstand bei Pumpenbetrieb

Obere Füllstandsgrenze bei eingeschalteter Pumpe. Beim Erreichen dieses Füllstandes schließt das Frischwasserventil.

Editierbar von ... bis: 330 ... 380 mm

Werkseinstellung: 370 mm

③ Minimal-Füllstand

Untere Füllstandsgrenze. Beim Erreichen dieses Füllstandes öffnet das Frischwasserventil.

Editierbar von ... bis: 320 ... 360 mm

Werkseinstellung: 320 mm

④ Füllzeit maximal in Minuten

Erwartete maximale Zeit, in der das Becken nachgefüllt wird. Nach Erreichen wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Editierbar von ... bis: 1 ... 120 min

Werkseinstellung: 60 min

⑤ Statusanzeige Beckenfüllung

Grün → Beckenfüllung angefordert, Frischwasserventil geöffnet

Weiß → keine Anforderung, Frischwasserventil geschlossen

B) Leitwertregler (2-Punkt-Regler)



① Leitwert Alarm

Oberer Grenz-Leitwert. Alarmmeldung wird nach abgelaufener Zeit in ④ ausgegeben.

Editierbar von ... bis: 1250 ... 1950 μ S/cm

Werkseinstellung: 1400 μ S/cm

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 175/214

② Leitwert maximal

Beim Erreichen dieses Leitwertes wird die Abschlammfunktion aktiviert. Das Abschlammventil und das Frischwasserventil werden geöffnet.

Editierbar von ... bis: 1150 ... 1900 µS/cm

Werkseinstellung: 1200 µS/cm

③ Leitwert minimal

Beim Erreichen dieses Leitwertes wird die Abschlammfunktion deaktiviert. Das Abschlammventil und das Frischwasserventil wird geschlossen.

Editierbar von ... bis: 100 ... 19850 µS/cm

Werkseinstellung: 1100 µS/cm

④ Alarmverzögerung in Minuten

Zeitverzögerung zum Auslösen des Alarmes (siehe ①)

Editierbar von ... bis: 1 ... 120 min

Werkseinstellung: 120 min

⑤ Statusanzeige Abschlammung

Grün → Abschlammung angefordert, Abschlammventil und Frischwasserventil geöffnet
 Weiß → keine Anforderung, Abschlammventil und Frischwasserventil geschlossen

 thermofin [®] heat exchangers · Germany	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin [®] control system 2. Generation	Seite: 176/214

9. HYBRIDE KÜHLER

9.1 Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtungssystem

Beschreibung folgt

9.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb

Beschreibung folgt ...

10. ISOLIER- / PENTHOUSEKÜHLER

10.1 Auswahl Wärmetauscher-System – Isolierkühler

Anders wie bei den restlichen Gerätebauformen gibt es eine gesonderte Auswahl an möglichen Bauformen bei den Isolier- und Penthousekühlern. Siehe Bild Bild 132 und Bild 133.

Bild 131

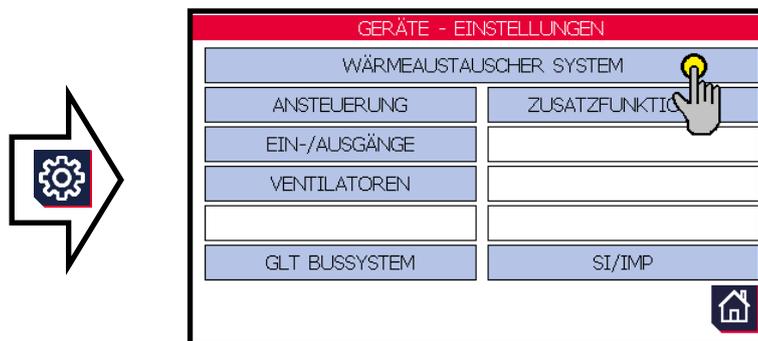
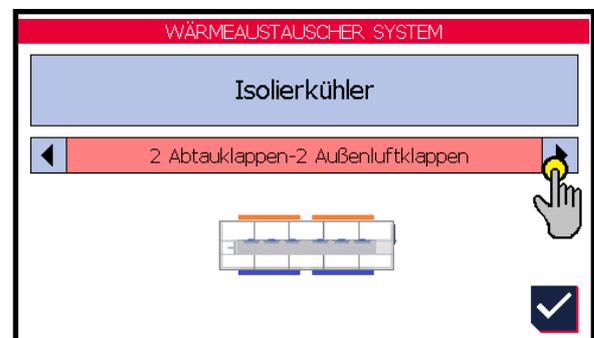


Bild 132



Bild 133



Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- 1 Abtauklappe
- 2 Abtauklappen
- 1 Abtauklappe – 1 Außenluftklappe
- 1 Abtauklappe – 1 Umluftklappe
- 2 Abtauklappen – 1 Außenluftklappe
- 2 Abtauklappen – 2 Außenluftklappen
- 2 Abtauklappen – 2 Umluftklappen

Bitte die entsprechende Applikation auswählen.

10.2 Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Isolierkühler

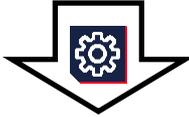


Bild 134

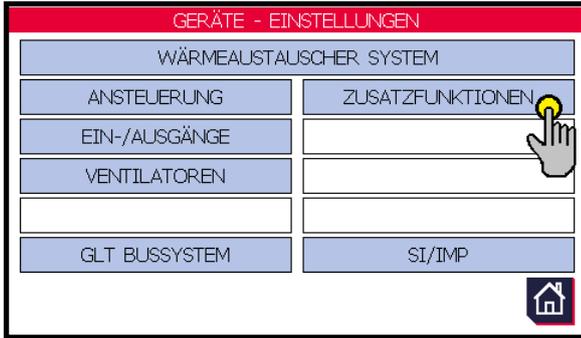


Bild 135

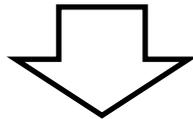
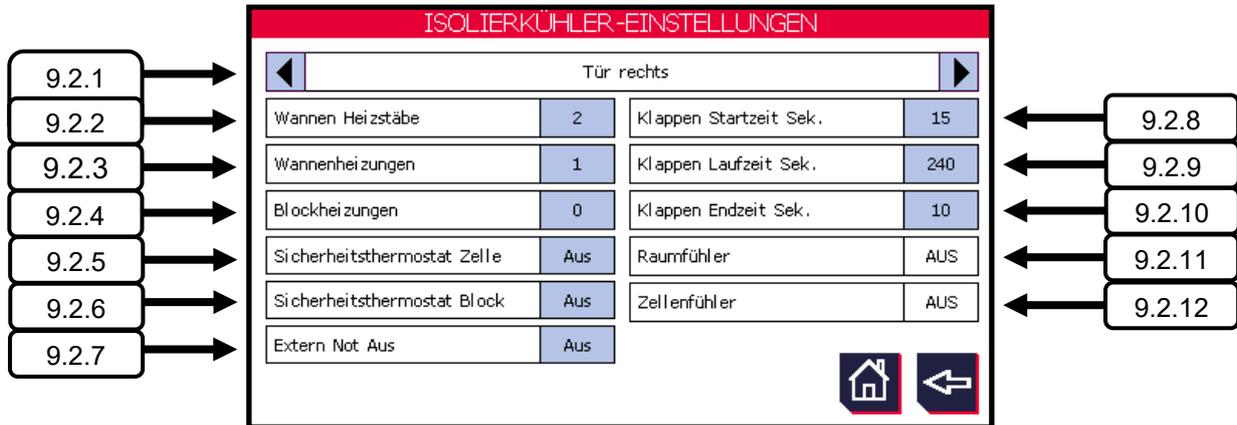


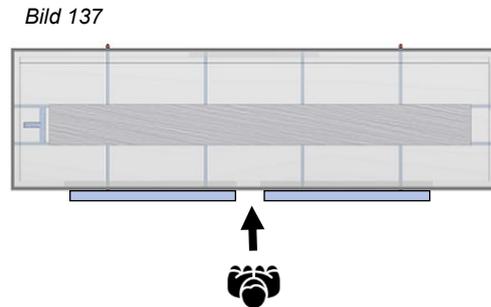
Bild 136



10.2.1 Anzahl / Position Zugangstür

Mit Hilfe der Pfeile wird die Anzahl und die Position der Zugangstüren bestimmt. Dies dient der richtigen Darstellung auf der Isolierkühler-Ansicht (**Betrachtung: Blick auf die Abtauklappe/n Bild 137**). Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten:

- keine Tür
- Tür rechts
- Tür links
- Tür hinten rechts
- Tür hinten links
- Tür links und rechts
- Tür hinten links und rechts



Werkseinstellung: Tür rechts

10.2.2 Wannen-Heizstäbe

Anzahl Wannen-Heizstäbe im Isolier- bzw. Penthousekühler, die vom TCS.2 überwacht, angesteuert und geregelt werden. Pro Wannen-Heizstab erfolgt eine Wannen-Temperaturmessung.

Editierbar von ... bis: 0 ... 4 Wannen-Heizstäbe

Werkseinstellung: 2 Wannen-Heizstäbe

10.2.3 Wannenheizungen

Anzahl der Wannen-Heizstufen, die vom TCS.2 angesteuert werden.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Wannen-Heizstufen

Werkseinstellung: 1 Wannen-Heizstufe

10.2.4 Blockheizungen

Anzahl der Block-Heizstufen, die vom TCS.2 angesteuert werden.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Block-Heizstufen

Werkseinstellung: 0 Block-Heizstufen

10.2.5 Sicherheitsthermostat Zelle

Ein Sicherheitsthermostat, welches in der Zelle installiert, schützt diese vor unzulässig hohen Temperaturen und folgenden Schäden innerhalb der Kühlzelle. Hier die Abfrage, ob ein solches Thermostat in der Zelle installiert und über das TCS.2 ausgewertet wird.
Nach Aktivierung wird automatisch der Eingang DI-94 auf dem CAN Modul 12 belegt.

Werkseinstellung: Aus

Über Bus gelten zur Abfrage folgende Parameter:

Register	Bit	Fehler-code	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
162	1	106	Sicherheits-thermostat Zelle	TRUE = Zellentemperatur, Sicherheitsthermostat ausgelöst	lesen 2

10.2.6 Sicherheitsthermostat Block

Ein Sicherheitsthermostat, welches im Lamellenwärmetauscher installiert ist, schützt diesen vor unzulässig hohen Temperaturen und Folgeschäden innerhalb der Kühlzelle. Hier die Abfrage, ob ein solches Thermostat im Block installiert und über das TCS.2 ausgewertet wird.
Nach Aktivierung wird automatisch der Eingang DI-95 auf dem CAN Modul 12 belegt.

Werkseinstellung: Aus

Über Bus gelten zur Abfrage folgende Parameter:

Register	Bit	Fehler-code	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
162	0	105	Sicherheits-thermostat Block	TRUE = Blocktemperatur, Sicherheitsthermostat ausgelöst	lesen 1

10.2.7 Extern Not Aus

Überwachung eines externen Not-Aus Signals. Nach Aktivierung wird automatisch der Eingang DI-96 auf dem CAN Modul 12 belegt. Eingang = true -> OK, Eingang = false -> Not Aus aktiviert.

Werkseinstellung: Aus

Über Bus gelten zur Abfrage folgende Parameter:

Register	Bit	Fehler-code	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
141	14	S04	Not Aus	TRUE = OK FALSE = Not Aus ausgelöst	lesen 16384

10.2.8 Klappen-Startzeit Sekunden

Einstellbares Zeitfenster vom Start der Klappe aus Endlage bis zum Verlassen des Endschalters. Wird diese Zeit überschritten, generiert das TCS.2 eine Fehlermeldung (... kein Start ..., K11, K12, K13, K14). Siehe auch Kapitel 11.3 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 5 ... 20 s

Werkseinstellung: 15 s

10.2.9 Klappen-Laufzeit Sekunden

Einstellbares Zeitfenster vom Verlassen des Start-Endschalters bis zum Erreichen des Ziel-Endschalters. Wird diese Zeit überschritten, generiert das TCS.2 eine Fehlermeldung (... LZ-Laufzeit Fehler ...K03, K04, K06, K07). Siehe auch Kapitel 11.3 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 60 ... 300 s

Werkseinstellung: 240 s

10.2.10 Klappen-Endzeit Sekunden

Einstellbares Zeitfenster vom Erreichen des Ziel Endschalters bis zur Endlage. Wird diese Zeit überschritten, generiert das TCS.2 eine Fehlermeldung (... kein Start ..., K05, K08). Siehe auch Kapitel 11.3 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 5 ... 20 s

Werkseinstellung: 10 s

10.2.11 Raumfühler

Anzeige, ob ein Temperaturfühler im zu kühlendem Raum installiert und am TCS.2 angeschlossen ist. Angewählt wird der Raumfühler am Grundgerät AI-1. Siehe auch Kapitel 4.3.3 *Analog IN Grundgerät*.

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 182/214

10.2.12 Zellenfühler

Anzeige, ob ein Temperaturfühler in der Zelle installiert und am TCS.2 angeschlossen ist. Angewählt wird der Zellenfühler am Grundgerät AI-4. Siehe auch Kapitel 4.3.3 *Analog IN Grundgerät*.

10.3 Anpassungen in Geräteeinstellungen → Ansteuerung

10.3.1 Abtauung, Abtropfzeit – und Vorkühlung

Die hier angewählte Art der Ansteuerung bezieht sich auf zwei Signale. Zum einen die „Anforderung Abtauung“ und zum anderen die „Anforderung Abtropf- und Vorkühlzeit“.

Siehe Kapitel 4.2.16 „Ansteuerung Abtauung, Abtropfzeit und Vorkühlung“

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
3	1	Abtauung	TRUE = Abtauprozess startet	schreiben 2
3	2	Abtropf- Vorkühlzeit	TRUE = Abtropf- Vorkühlzeit startet	schreiben 4
158	0	Abtauung EIN	TRUE = Abtauung aktiv	lesen 1
158	1	Abtropf- Vorkühlzeit EIN	TRUE = Abtropf- Vorkühlzeit aktiv	lesen 2

10.3.2 Ventilatoren AUS (Rückmeldung Stillstand Ventilatoren)

Um Schäden an den Klappen eines Isolierkühlers zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass die Ventilatoren stillstehen, während die Klappen auf- oder zu fahren. Da die Ventilatoren manchmal auch direkt – und nicht über das TCS.2 angesteuert werden, muss diese Information von extern an das TCS.2 weitergegeben werden. Dafür gibt es folgende drei Möglichkeiten:

- **Intern** (Standard-Ventilatoren werden über das TCS angesteuert)
- **Über Klemme** (Information über Digitaleingang (DI-6 „RM Ventilatoren Aus“))
- **Über Bus** (Information von übergeordneter Gebäudeleittechnik)

Zur Auswahl der jeweiligen Möglichkeit siehe Kapitel 4.2.17 „Ansteuerung Ventilatoren Aus“

Für Kommunikation über Bus gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
3	3	Rückmeldung extern Ventilatoren AUS	TRUE = Ventilatoren sind Aus (Stillstand)	schreiben 16
158	12	Meldung Ventilatoren AUS	TRUE = Ventilatoren sind Aus (Stillstand)	lesen 4096

10.3.3 Standby

Voraussetzung zur Aktivierung des Standby-Betriebes ist, dass das Gerät ausgeschaltet ist (siehe Kapitel 10.7.2 „*Funktionsdiagramm Standby*“).

Im ausgeschalteten Zustand sind alle Klappen zugefahren. Das Gerät ist nicht sofort betriebsbereit. Wird nun die Standby-Funktion angefordert, fährt die Abtauklappe/n auf. Nun ist der Isolierkühler sofort einsatzbereit, wenn eine Anforderung „Kühlen“ anliegt.

Zur Auswahl der Möglichkeiten der Ansteuerung siehe Kapitel 4.2.18 „*Ansteuerung Standby*“

Für Kommunikation über Bus gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
3	0	Standby	TRUE = Standby aktivieren	schreiben 1
158	13	Standby aktiv	TRUE = Standby wurde angefordert	lesen 8192

10.4 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Isolierkühler

Für Anpassungen der Betriebsweise steht das Untermenü **Isolierkühler** zur Verfügung. Es ist mit dem User-Parameterpasswort geschützt [siehe auch Kapitel 2.4.3 „User-Parameterpasswort (editierbar)“].



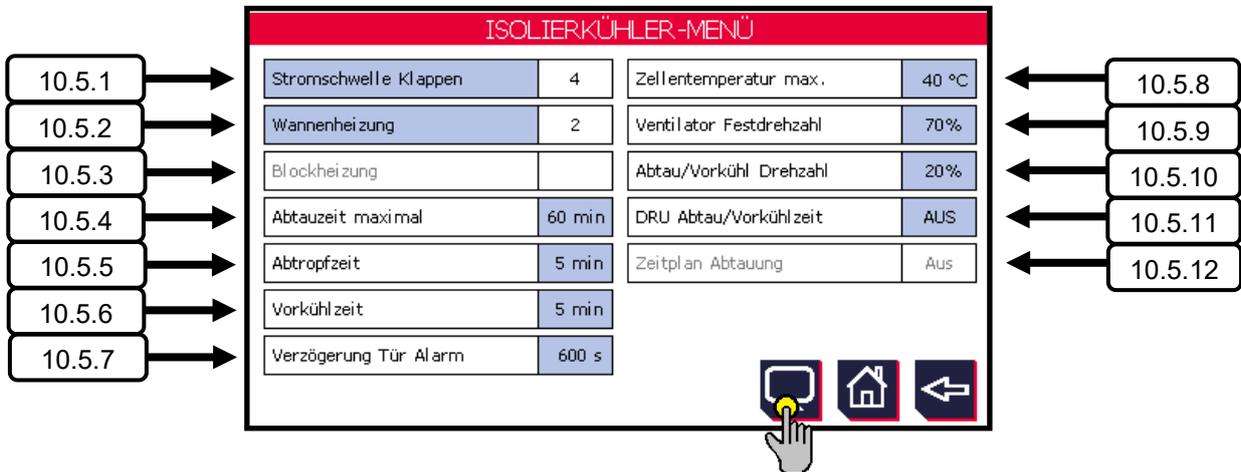
Bild 138



Bild 139



Bild 140



Ausgegraute Funktionen sind in den Geräteeinstellungen nicht aktiviert bzw. angewählt.

10.4.1 Stromschwelle Klappen

Die Anzahl der konfigurierten Klappen insgesamt wird angezeigt. Durch Betätigen auf das blaue Feld „Stromschwellen Klappen“ gelangt man in folgendes Untermenü (Bild 141):

Hier kann für jede Klappe einzeln eine Stromschwelle (Abschaltswelle) hinterlegt werden. Das Erreichen dieses Stromes definiert das TCS.2 als Endanschlag. Je höher die Schwelle eingestellt wird, desto größer ist der Anpressdruck an die jeweilige Endlage. Dieser Wert ist Abhängig von der Größe und dem Gewicht der jeweiligen Klappe.

Bild 141

ISO_PH - STROMSCHWELLEN - KLAPPEN		
Stromschwelle Abtauklappe 1		1,2 A
Stromschwelle Abtauklappe 2		1,2 A
Stromschwelle Außenluftklappe 1		1,2 A
Stromschwelle Außenluftklappe 2		
Stromschwelle Umluftklappe 1		
Stromschwelle Umluftklappe 2		

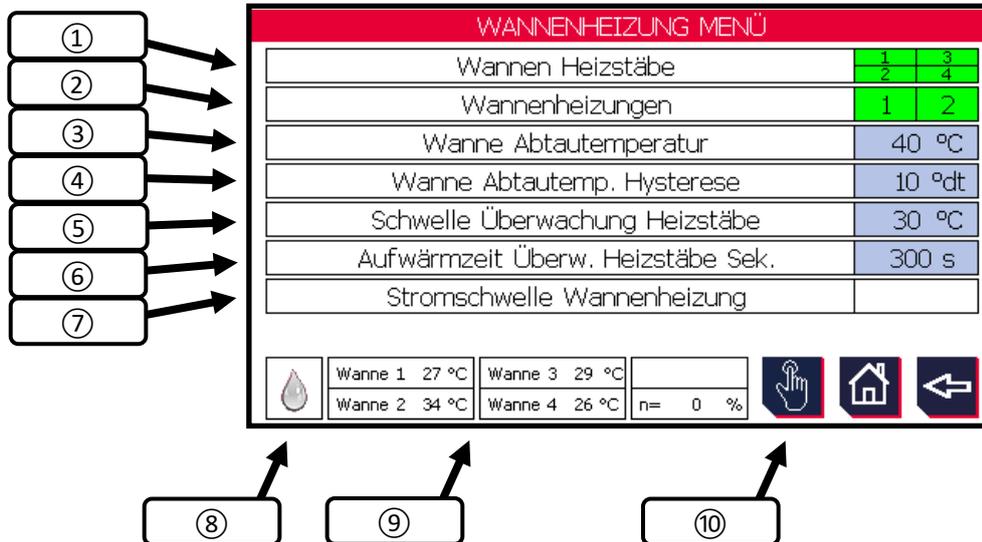
Editierbar von ... bis: 0,5 ... 2,5 A

Werkseinstellung: 1,2 A

10.4.2 Wannenheizung

Die Anzahl der konfigurierten Wannenheizstufen wird angezeigt. Durch Betätigen auf das blaue Feld „Wannenheizung“ gelangt man in folgendes Untermenü (Bild 142).

Bild 142



① **Wannen-Heizstäbe**

Statusanzeige der Wannen-Heizstäbe im Isolier- bzw. Penthousekühler, die vom TCS.2 überwacht, angesteuert und geregelt werden.

Weißer Hintergrund → ausgeschaltet
Grüner Hintergrund → eingeschaltet

② **Wannenheizungen**

Statusanzeige der Wannen-Heizstufen, die vom TCS.2 angesteuert werden.

Weißer Hintergrund → ausgeschaltet
Grüner Hintergrund → eingeschaltet

③ **Wannen-Abtautemperatur**

Ein 2-Punkt-Regler übernimmt das Zu- und Abschalten der Wannenheizstäbe. Dieser Parameter ist der obere Abschaltpunkt. Werden mehrere Wannenheizstäbe pro Wannen-Heizstufe verwendet, wird intern der Mittelwert aller Ist-Wannentemperaturen gebildet, der zum Abschalten der jeweiligen Heizstufe führt.

Editierbar von ... bis: 10 ... 80 °C / °F

Werkseinstellung: 40°C

④ **Wannen-Abtautemperatur Hysterese**

Die „Wannen-Abtautemperatur“ (③) minus der hier editierbaren Hysterese ergibt den unteren Abschaltpunkt des 2-Punkt-Reglers. Hier ein Beispiel:

Wannen-Abtautemperatur: 40°C

Wannen-Abtautemperatur Hysterese: 10°C

Einschaltpunkt 2-Punkt-Regler: 40°C
Abschaltpunkt 2-Punkt-Regler: $40 - 10^\circ\text{C} = \underline{\underline{30^\circ\text{C}}}$

Editierbar von ... bis: 1 ... 20°C

Werkseinstellung: 10°C

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 188/214

⑤ Schwelle Überwachung Heizstäbe

Wird die hier eingestellte Temperaturschwelle in der unter Punkt ⑥ eingestellten Zeit nicht erreicht, wird intern eine Fehlermeldung für den jeweiligen Heizstab generiert.

Editierbar von ... bis: 10 ... 100°C

Werkseinstellung: 30°C

⑥ Aufwärmzeit Überwachung Heizstäbe Sekunden

Wird in der hier eingestellten Zeit nicht die unter Punkt ⑤ eingestellte Temperatur erreicht, wird intern eine Fehlermeldung für den jeweiligen Heizstab generiert.

Editierbar von ... bis: 120 ... 600 s

Werkseinstellung: 300 s

⑦ Stromschwelle Wannenheizung

Einstellmöglichkeit nur vorhanden, wenn Strom der Wannenheizung über Wandler erfasst wird (siehe auch Kapitel 10.4 „Anpassungen in Geräteeinstellungen → Ein / Ausgänge“). Ist dies der Fall, kann hier für jeden Heizstab eine Stromschwelle eingestellt werden. Wird diese überschritten, generiert das TCS.2 eine Fehlermeldung.

Editierbar von ... bis: 0,0 ... 15,0 A

Werkseinstellung: 1,0 A

⑧ Statusmeldung Isolierkühler

Siehe Kapitel 10.6.1 „Statusmeldungen“.

⑨ Wannen-Temperaturen

Aktuell gemessener Temperaturwert der Wanne am jeweiligen Heizstab.

⑩ Handbedienung elektrische Abtauung

Möglichkeit zum manuellen Ein-/ Ausschalten der elektrischen Block- und Wannen-Heizstäbe.

10.4.3 Blockheizung

Die Anzahl der konfigurierten Block-Heizstufen wird angezeigt. Durch Betätigen auf das blaue Feld „Blockheizung“ gelangt man in folgendes Untermenü:

Beschreibung folgt.

10.4.4 Abtauzeit maximal

Es gibt 3 Möglichkeiten, die Länge des Abtau-Vorganges für den Wärmetauscher zu bestimmen (siehe auch Kapitel 10.7.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*):

- Aktivierung der Abtropf- / Vorkühlzeit **über DI-3 bzw. BUS** (Register 3, Bit 2)
- eine definierte **Blocktemperatur ist erreicht**
- die unter diesem Menüpunkt editierbare **Abtauzeit maximal ist abgelaufen**



Die letztere Möglichkeit „**Abtauzeit maximal**“ begrenzt jedoch aus Sicherheitsgründen alle Varianten auf eine maximale Dauer des Abtau-Prozesses. Demzufolge sollte diese Zeit bei Verwendung der ersten beiden Varianten entsprechend hoch eingestellt werden.

Bei Verwendung der Option „**Zeitplan Abtauung**“ bestimmt dieser Parameter die Dauer der Abtauzeit (siehe auch Kapitel 10.5.12).

Während der Abtauzeit laufen die Ventilatoren zur gleichmäßigen Verteilung der Wärme auf die eingestellte „Abtau- / Vorkühl-Drehzahl“ (siehe auch Kapitel 10.5.10 „Abtau- / Vorkühl-Drehzahl“).

Editierbar von ... bis: 0 ... 90 min

Werkseinstellung: 60 min

Statussymbol: 

10.4.5 Abtropfzeit

Definiert die Zeit nach dem Abtauprozess, in der das Tauwasser vom Wärmetauscher abtropfen soll. Diese muss abgelaufen sein, sodass die Vorkühlzeit beginnen kann. Die Ventilatoren stehen während dieses Vorganges still.

Editierbar von ... bis: 0 ... 30 min

Werkseinstellung: 5 min

Statussymbol: -  - blinkend

Siehe auch Kapitel 10.7.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*.

10.4.6 Vorkühlzeit

Definiert die Zeit, in der der durch den Abtauprozess aufgewärmte Innenraum auf „Kühlraumtemperatur“ vorgekühlt wird. Der Ablauf dieser Zeit ist erforderlich, dass die Abtauklappe/n wieder öffnen und die Anlage in den regulären Kühlbetrieb geht.

Editierbar von ... bis: 0 ... 30 min

Werkseinstellung: 5 min

Statussymbol: -  -

Siehe auch Kapitel 10.7.1 Funktionsdiagramm Abtauung.

10.4.7 Verzögerung Tür-Alarm

Einstellbares Zeitfenster, in der die Zugangstür/en im laufenden Betrieb geöffnet werden können, ohne dass eine Alarm-Meldung generiert wird.

Editierbar von ... bis: 10 ... 3600 s

Werkseinstellung: 600 s

Folgende Abfragen über Bus sind möglich:

Register	Bit	Fehler-code	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
161	14	107	Zugangstür 1 Alarm	TRUE = Zugangstür 1 zu lange geöffnet	lesen 16384
161	15	107	Zugangstür 2 Alarm	TRUE = Zugangstür 2 zu lange geöffnet	lesen 32768
158	10	108	Zugangstür 1 geöffnet	TRUE = Zugangstür 1 geöffnet	lesen 1024
158	11	108	Zugangstür 2 geöffnet	TRUE = Zugangstür 2 geöffnet	lesen 2048

10.4.8 Zellentemperatur maximal

Wird die eingestellte Temperatur in der Kühlzelle überschritten, werden alle über das TCS gesteuerten elektrischen Heizstäbe abgeschaltet und folgende Störmeldung ausgegeben „I01 – Übertemperatur Zelle“.

Dieser Menüpunkt ist nur anwählbar, wenn ein Zellenfühler am Analogeingang 4 (AI-4) angewählt wurde (siehe auch Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“).

Editierbar von ... bis: 40 ... 70 °C

Werkseinstellung: 40 °C

Folgende Abfragen über Bus sind möglich:

Register	Bit	Fehler-code	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
162	2	I01	Übertemperatur Zelle	TRUE = Zellentemperatur zu hoch	lesen 4

10.4.9 Ventilator Festdrehzahl

Einstellbare Drehzahl in Prozent für den Normal-Kühl-Betrieb, bezogen auf die Maxdrehzahl (siehe auch Ventilator-Einstellungen Kapitel 4.4.4 „Maxdrehzahl in %“).



Möchte der Anwender diese Funktion nutzen, muss zuvor die Drehzahl-Sollwertquelle (Slave Stellwert) auf „intern“ gestellt werden (siehe auch Kapitel 4.2.5 „Ansteuerung Slave-Stellwert“).

Editierbar von ... bis: 10 ... 100 %

Werkseinstellung: 70 %

10.4.10 Abtau- / Vorkühl-Drehzahl

Einstellbare Drehzahl in Prozent für den Abtau- und Vorkühl-Prozess, bezogen auf die Maxdrehzahl. Eine leichte Luftumwälzung beschleunigt den jeweiligen Vorgang und verteilt die Wärme / Kälte gleichmäßig in der Kühlzelle.

Siehe auch Kapitel 10.7.1 Funktionsdiagramm Abtauung.

Editierbar von ... bis: 10 ... 60 %

Werkseinstellung: 20 %

10.4.11 DRU (Drehrichtungsumkehr) Abtau- / Vorkühlzeit

Legt fest, ob die normale Drehrichtung der Ventilatoren während der Abtau- und Vorkühlzeit umgekehrt wird. Je nach Bauart der Ventilatoren kann damit eine bessere Umwälzung gewährleistet werden.

Werkseinstellung:

AUS

10.4.12 Zeitplan Abtauung

Neben den Möglichkeiten, die Abtauung manuell zu starten (via Klemme oder BUS), gibt es ebenso die Möglichkeit der automatischen Abtauung nach Zeitplan. Hierzu können maximal 4 Zeiten pro Tag eingestellt werden (siehe Bild 143).

Werkseinstellung:

AUS

Bild 143

Zeitpunkt 1 – 4
EIN/ AUS
schalten

ZEITPLAN FÜR ABTAUUNG				
Ein/Aus	Zeitplan	Stunde	Minute	aktiv
EIN	Zeitpunkt 1	4 h	0 min	
EIN	Zeitpunkt 2	13 h	30 min	
AUS	Zeitpunkt 2			
AUS	Zeitpunkt 4			

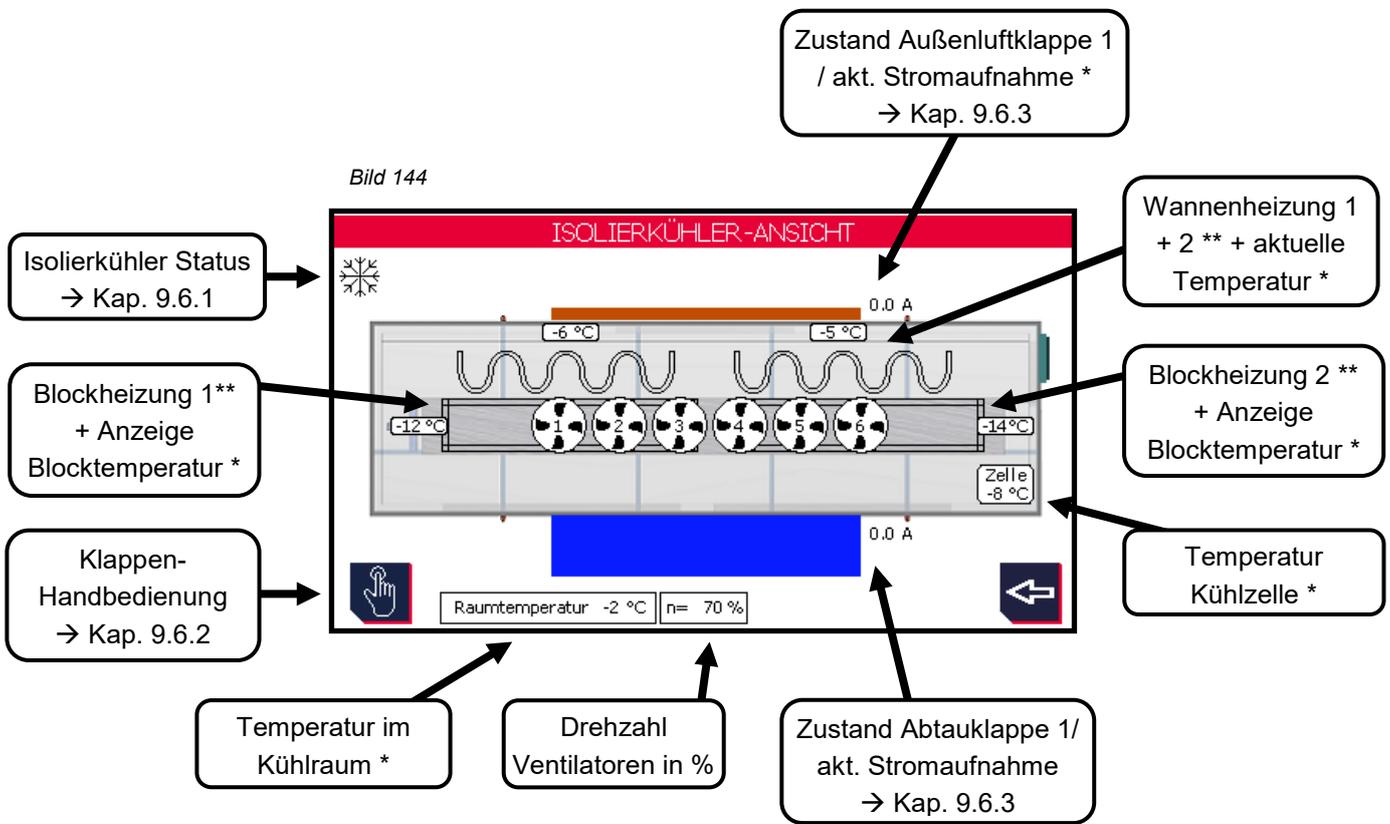
13:45:05

Anzeige grün →
Abtauung
Zeitpunkt „X“
aktiv

10.5 Isolierkühler-Ansicht



Vom Hauptmenü, dem Isolierkühler-Menü und diversen anderen Untermenüs gelangt man durch das Betätigen der Monitor-Taste direkt in die Isolierkühler-Ansicht (siehe Bild 144). Hier kann der Anwender alle relevanten Zustände und Statusmeldungen des Isolierkühlers beobachten.



* nur angezeigt, wenn in Geräteeinstellungen aktiviert
 ** Symbol schwarz umrahmt → ausgeschaltet; Symbol rot gefüllt → eingeschaltet

	Bedienungsanleitung Controller	09.06.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 194/214

10.5.1 Statusmeldungen

Folgende Icons werden sowohl in der „Isolierkühler-Ansicht“ als auch in diversen Untermenüs zur Darstellung des aktuellen Betriebszustandes der Kühlzelle verwendet:



Kühl-Betrieb (Normalkühlung)



blinkend

Vorkühlzeit aktiv – siehe Kapitel 10.5.6



Abtauung aktiv – siehe Kapitel 10.5.4



blinkend

Abtropfzeit aktiv – siehe Kapitel 10.5.5



Gerät ist ausgeschaltet (keine Freigabe über DI-1 / BUS) – siehe Kapitel 4.2.1



Klappen fahren in Grundstellung



NOT AUS von extern wurde betätigt – siehe Kapitel 10.2.7



Standby aktiv – siehe Kapitel 10.3.3

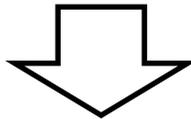
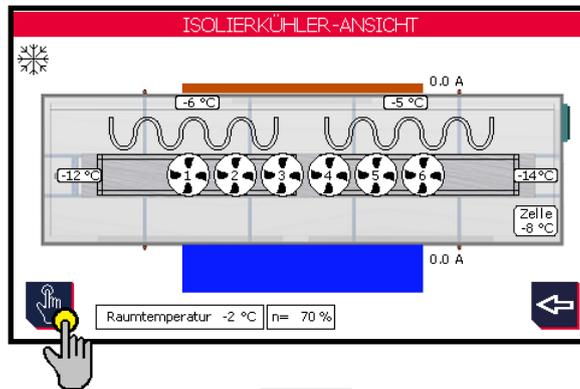


Abtauung über Zeitplan aktiv – siehe Kapitel 10.5.12

10.5.2 Klappen-Handbedienung

Über das Handsymbol in der „Isolierkühler-Ansicht“ (Bild 145) gelangt man in die Hand-Bedienebene der Klappen (Bild 146).

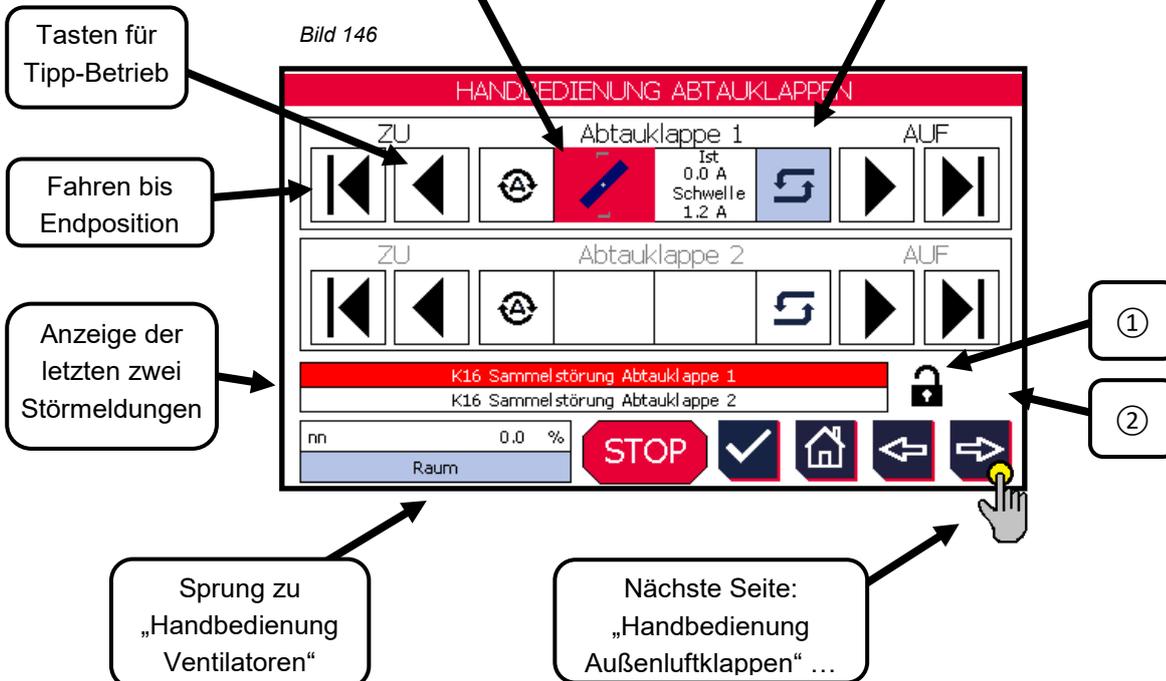
Bild 145



Zustandsanzeige /
rot blinkend → Störung

Umschaltung AUTO / Hand

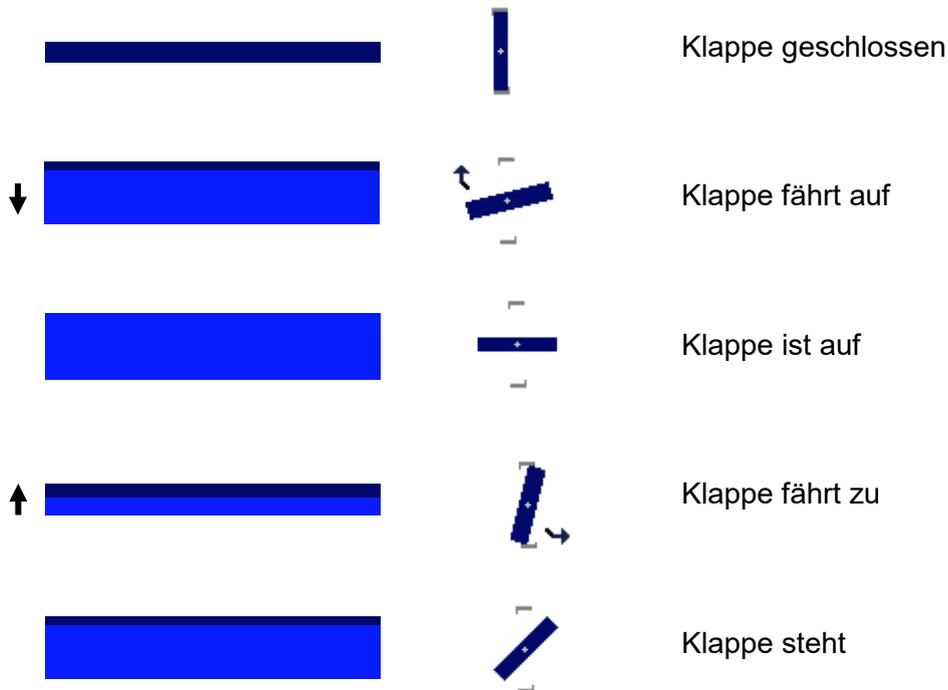
Bild 146



- ① Schloss-Symbol signalisiert, ob Handbedienung der Klappen freigegeben oder gesperrt ist. Wenn Ventilatoren in Betrieb sind, ist das Fahren der Klappen nicht zulässig.
- ② Status Anzeige – siehe Kapitel 10.6.1 „Statusmeldungen“

10.5.3 Klappen-Zustände

Folgende Grafiken werden verwendet, um die Position / Zustand der Klappen zu visualisieren:



10.6 Isolierkühler-Anhänge

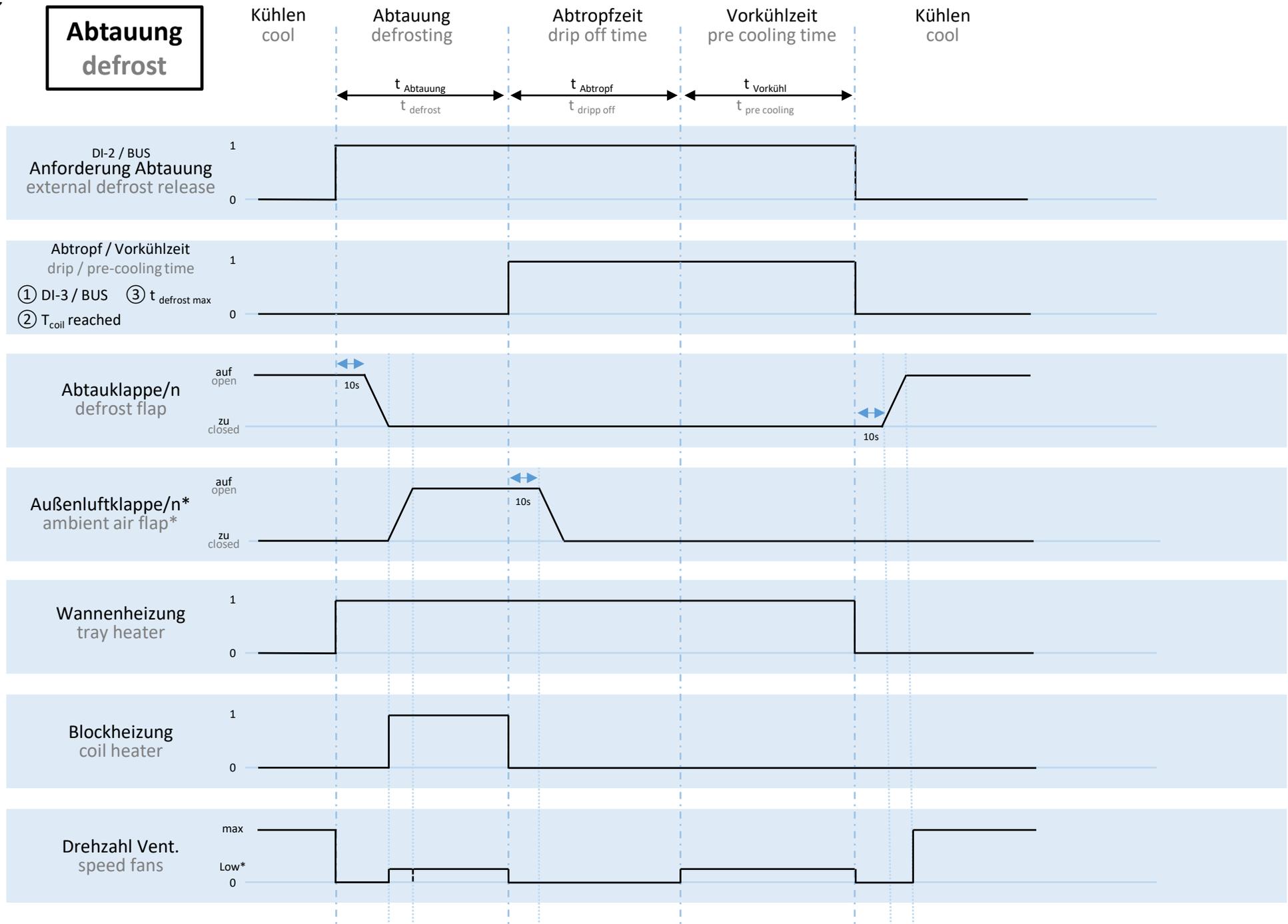
10.6.1 Funktionsdiagramm Abtauung

Schematische Darstellung eines Abtau-Vorganges (siehe Bild 147).

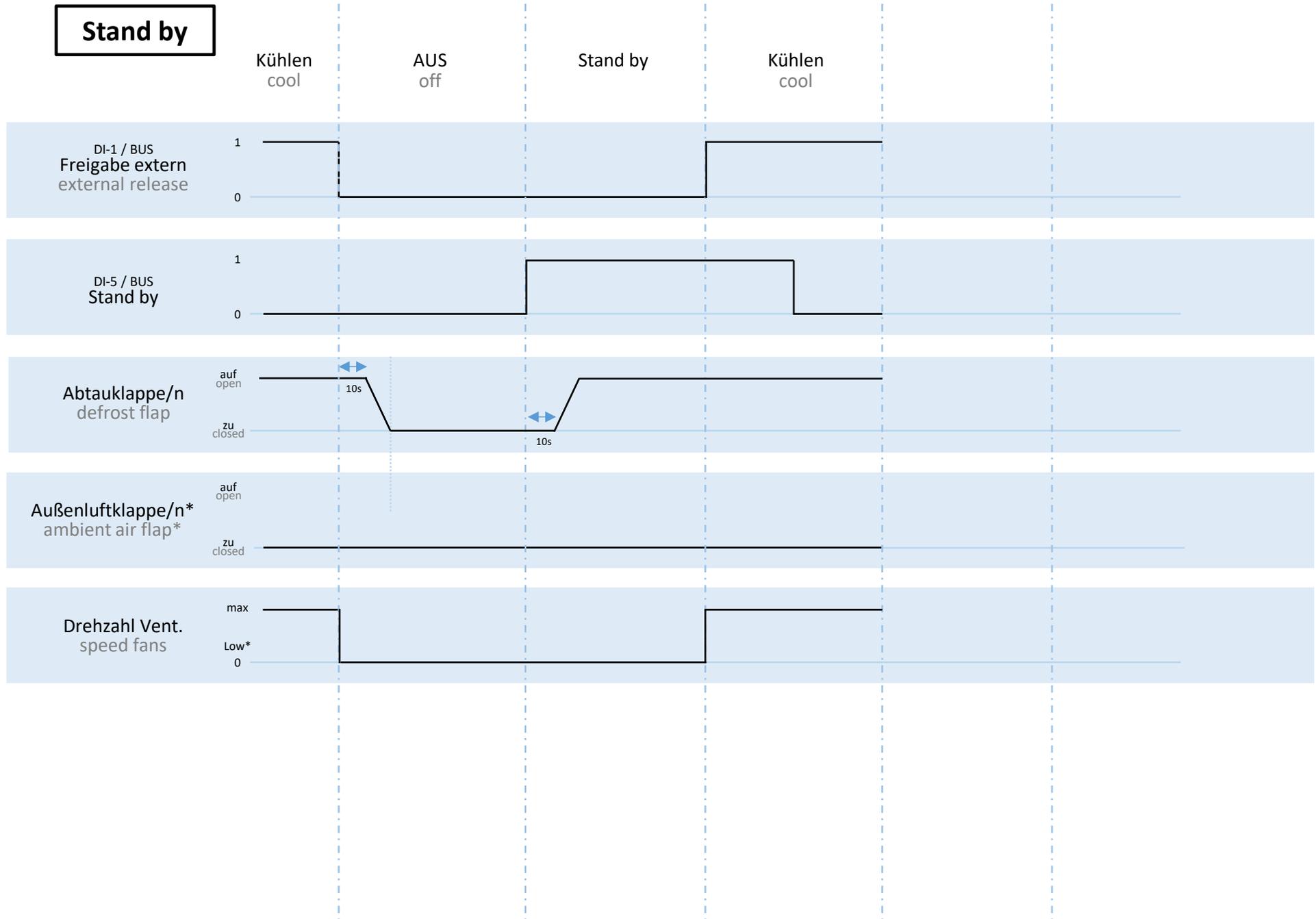
10.6.2 Funktionsdiagramm Standby

Schematische Darstellung vom Zustand „AUS“ und „Standby“ (siehe Bild 148).

Abtauung defrost



Stand by



11. MELDUNGEN, WARNUNGEN UND ALARME

Alle Meldungen sind in folgende Bereiche unterteilt:

Fehlercode	Kategorie
C...	CAN Modul Meldungen
F... (Fan)	Ventilator Meldungen
H ...	Hybrid / Pumpen-Meldungen
I ...	Isolierkühler / PH Kühler-Meldungen
K...	Klappen-Meldungen
M...	Messwerte Meldungen
S...	Signale extern Meldungen
V...	Ventil Meldungen



Art: W = Warnung, A = Alarm, siehe Kapitel 5.4 „Alarmer“

Abkürzung	Bedeutung
I >	Klappenstrom Größer als Stromschwelle
I <	Klappenstrom Kleiner als Stromschwelle
I=OK	Strom erreicht Stromschwelle
LZ	Laufzeit

11.1 CAN Modul Meldungen – Fehlercode C...

Fehlercode	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit

C01	W	CAN Modul [Nr]	Kommunikation zur jeweiligen CAN - I/O Erweiterung ist unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungsversorgung des Erweiterungsmoduls prüfen - Verdrahtung CAN Bus prüfen - Klemmstellen prüfen - eingestellte CAN Adresse prüfen (siehe auch Gerätehandbuch, Kapitel 5.1.3 "CAN Adresse einstellen") 	154 bis 156	
C02	W	Achtung! Max Schreibvorgänge überschritten	maximal mögliche Schreibvorgänge (9900) im Laufwerk \:b überschritten	Normale Funktionen des Reglers sind weiterhin gegeben. Eine weitere Trend-Aufzeichnung ist mit dieser Hardware nicht möglich. Wenn gewünscht, dann TCS erneuern.		

11.2 Ventilator Meldungen – Fehlercode F...

Fehlercode		deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
F01	W*	Ventilator / Gruppe [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Störung eines Ventilators bzw. einer Ventilatorgruppe, welche über einen Digitaleingang gemeldet wurde. - logisch high (+24 V DC) = Ventilator OK - logisch low (0 R20T11V) = Ventilatorstörung - typischerweise werden diese Eingänge mit Thermokontakten der Ventilatoren / Gruppen, Motorschutzschalter H1 oder Störmeldeausgänge von Frequenzumrichtern angeklemt (siehe auch Kapitel 5.4.1 Ventilator Betriebsdaten / Status) 	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen, ob Signal am Eingang ankommt - wenn ja - Digitaleingang defekt (bitte kontaktieren Sie den Hersteller) - wenn nein - den angeschlossenen Thermokontakt, Motorschutzschalter oder Sonstiges prüfen - Sensorleitung / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen 	142	143
F02	W*	Ventilator [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Ventilatorstörung, welche über den BUS gemeldet wurde - eine detailliertere Fehlerbeschreibung findet man im Untermenü "MODBUS-Ventilatoren Status" - siehe auch Kapitel 5.4.1 Ventilator Betriebsdaten / Status 	<ul style="list-style-type: none"> - folgen Sie bitte den Hinweisen der detaillierten Fehlerbeschreibung aus dem MODBUS-Ventilator-Status 	168	169
F03	W*	Phasenausfall	<ul style="list-style-type: none"> - mindestens eine Phase ausgefallen (bei 3~ Geräten) - Netzunterspannung bei 1~ Geräten 	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen, ob alle benötigten Phasen am Gerät anliegen - defekte Sicherungen auswechseln - Ursache für Kurzschluss beseitigen (defekter Ventilator ...) 	130	0
F04	W*	Masse-Erdschluss	<ul style="list-style-type: none"> - defekte Motorwicklung - Kabel eingequetscht - defekter Kabelmantel am Gehäuse - Wassereintritt in Ventilator 	<ul style="list-style-type: none"> - Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Ventilator tauschen (bitte kontaktieren Sie den Hersteller) 		
F05	W*	Endstufe überhitzt	<ul style="list-style-type: none"> - zu hohe Umgebungstemperatur - Kugellager sind fest - Unwucht des Rotors - Elektronikgehäuse verschmutzt 	<ul style="list-style-type: none"> - Betriebs- und Umgebungsbedingungen des Herstellers beachten - Kühlung verbessern - manueller Reset erforderlich 	130	2

F06	W*	Kommunikationsfehler	- interner Kommunikationsfehler zwischen den Mikrocontrollern im Ventilator	- Netzspannung abschalten - warten - erneut einschalten	130	3
F07	W*	Ventilator Sammelstörung	- allgemeiner Ventilatorfehler über MODBUS gesendet	- weitere Statusmeldungen beachten	130	4
F08	W*	Motor überhitzt	- zu hohe Umgebungstemperatur - Kugellager sind fest - Unwucht des Rotors - Rotor blockiert - Elektronik defekt	- Betriebs- und Umgebungsbedingungen des Herstellers beachten - nach Ursachenbeseitigung Motor abkühlen lassen - Umgebungstemperatur senken - Betriebspunkt korrigieren - manueller Reset erforderlich	130	5
F09	W*	Hallsensor defekt	- eine für den Betrieb des EC-Ventilators notwendige Drehzahl- bzw. Lageerkennung ist fehlerhaft oder defekt	- Netzspannung abschalten - warten - erneut einschalten - Ventilator tauschen (bitte kontaktieren Sie den Hersteller)	130	6
F10	W*	Motor blockiert	- Ventilatorflügel vereist - sonstige Verunreinigungen verhindern einen Anlauf des Ventilators	- ausschalten, Spannungsfreiheit herstellen + prüfen - Ursache für Motorblockierung beseitigen - Ventilatorflügel auf mögliche Fehler überprüfen - ggf. Rotor auswuchten	130	7
F11	W*	Grenzdrehzahl überschritten	- Überschreitung einer fest eingestellten, maximalen Drehzahl	- eingestellte Parameter prüfen - ggf. neu parametrieren	130	8
F12	W*	Überstrom / Überlast Peak, I ² T	- der tatsächliche oder über die Zeit berechnete Motorstrom ist zu hoch - wird ein festgelegter Grenzwert überschritten, erfolgt eine Abschaltung	- Volumenstrom verringern - Drehzahl verringern - Rotor reinigen - ggf. defekte Lager wechseln		
F13	W*	Kalibrierfehler Rotorlage-sensor	- fehlerhafte Initialisierung	- es folgt ein automatischer Wiederanlauf	130	10
F14	W*	Zwischenkreis Über-spannung	- die Zwischenkreisspannung ist über einen festgelegten Wert gestiegen - zu hohe Eingangsspannung - zu schnelles Abbremsen (generatorischer Betrieb)	- Spannungsversorgung prüfen - Rampenzeiten verlängern	130	12
F15	W*	Zwischenkreis Unter-spannung	- die Zwischenkreisspannung ist unter einen festgelegten Wert gefallen	- Netzphase fehlt - Spannungsversorgung prüfen		
F16	W*	Netzüber-spannung	- Netzspannung zu hoch	- die angelegte Netzspannung prüfen		

F17	W*	Netzunter- spannung	- Netzspannung zu niedrig	- die angelegte Netzspannung prüfen		
F18	W*	Kommunika- tion unterbrochen	- keine Kommunikation zwischen TCS.2 und Ventilator möglich	- Verdrahtung vom Kommunikationsbus prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventilators prüfen	130	15

11.3 Klappen Meldungen – Fehlercode K...

Fehler- code	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
K01		... Klappe [Nr] Schließen, Stopp bei I >	- beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Klappe blockiert - Klappe / Antrieb schwergängig - Rahmen vereist - Endlagensensor defekt	- Endlagensensor prüfen, Klappenblockade beseitigen	169 bis 175	0
K02		... Klappe [Nr] Öffnen, Stopp bei I >	- beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Klappe blockiert - Klappe / Antrieb schwergängig - Rahmen vereist - Endlagensensor defekt	- Endlagensensor prüfen, Klappenblockade beseitigen	169 bis 175	1
K03		... Klappe [Nr] Schließen, LZ Fehler, I=OK	- Klappen Messwiderstand (Shunt) und Klappenantrieb defekt	- Shunt und Klappenmotor austauschen	169 bis 175	2
K04		... Klappe [Nr] Schließen, LZ Fehler, I <	- Klappe bleibt zwischen AUF und ZU Position stehen - Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor	- Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen	169 bis 175	3
K05		... Klappe [Nr] Schließen, LZ Fehler, Endabsch.	- Motorstrom erreicht im geschlossenen Zustand (Endschalter betätigt) nicht die Endlage (eingestellten Strom-Schwellwert) - Motor in Endlage - keine Abschaltung durch TCS - keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe	- Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)	169 bis 175	4
K06		... Klappe [Nr] Öffnen, LZ Fehler, I=OK	- Klappen Messwiderstand (Shunt) und Klappenantrieb defekt	- Shunt und Klappenmotor austauschen	169 bis 175	5
K07		... Klappe [Nr] Öffnen, LZ Fehler, I <	- Klappe bleibt in ZU Position stehen - Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor	Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen	169 bis 175	6

K08		... Klappe [Nr] Öffn. LZ Fehler, Endabsch.	- Motorstrom erreicht im geöffnetem Zustand (Endschalter betätigt) nicht die Endlage (eingestellten Strom - Schwellwert) - Motor in Endlage - keine Abschaltung durch TCS - keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe	- Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)	169 bis 175	7
K09		... Klappe [Nr] Schließen, kein Start, I=OK	- Motor fährt zu, hat jedoch keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe - Klappe bleibt demzufolge in AUF Position	- Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)	169 bis 175	8
K10		... Klappe [Nr] Schließen, kein Start, I <	- Klappe bleibt in AUF Position stehen - Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor	- Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen	169 bis 175	9
K11		... Klappe [Nr] Schließen, kein Start, I >	- Klappe bleibt in AUF Position stehen - Motor Überstrom	- Klappe fest -- > Mechanik überprüfen	169 bis 175	10
K12		... Klappe [Nr] Öffnen, kein Start, I=OK	- Motor fährt auf, hat jedoch keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe - Klappe bleibt demzufolge in ZU Position	- Motor und Klappenmechanik überprüfen	169 bis 175	11
K13		... Klappe [Nr] Öffnen, kein Start, I <	- Klappe bleibt in ZU Position stehen - Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor	- Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen	169 bis 175	12
K14		... Klappe [Nr] Öffnen, kein Start, I >	- Klappe bleibt in ZU Position stehen - Motor Überstrom		169 bis 175	13
K15		... Klappe [Nr] beide Endschalter betätigt	- Rückmeldung Klappe AUF und ZU liegen zeitgleich an. Endschalter defekt.	- Endschalter defekt, lose Gegenstände in der Kühlzelle	169 bis 175	14
K16	W	Abtauklappe [Nr] Sammel- störung	- allgemeine Fehlermeldung der jeweiligen Klappe	- detaillierte Informationen unter "Klappen-Status"	158 159	7 5
K17	W	Außenluft- klappe [Nr] Sammel- störung			159 160	11 1
K18	W	Umluftklappe [Nr] Sammel- störung			160	7 13

11.4 Messwerte Meldungen – Fehlercode M...

Fehlercode	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
M01	A	Drucksensor [Nr] Drahtbruch	- das Signal am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Drucksensor - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Drucksensor austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	150	0 bis 3
M02	A	Austrittsfühler [Nr] Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Austrittsfühler - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Austrittsfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	150	4 bis 6
M03	A	Außenfühler Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Außenfühler - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Außenfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	150	8
M04	A	Außenfühler Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Außenfühler - Widerstand am Eingang ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Außenfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	150	9
M05	W	Eintrittsfühler [Nr] Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Eintrittsfühlers - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Eintrittsfühlers austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	150	10 bis 12

M06	W	Raumfühler Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Raumfühler - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (Siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Raumfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	150	14
M07	W	Raumfühler Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Raumfühler - Widerstand ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Raumfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	150	15
M08	W	Blockfühler Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Blockfühler - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (Siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Blockfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	0
M09	W	Blockfühler Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Blockfühler - Widerstand ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (Siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Blockfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	1
M10	W	Wannenfühler Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Wannenfühler - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Wannenfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	2

M11	W	Wannenfühler Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Wannenfühler - Widerstand ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Wannenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	3
M12	W	Zellenfühler Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Zellenfühler - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Zellenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	4
M13	W	Zellenfühler Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Zellenfühler - Widerstand ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Zellenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	5
M14	W	Luftfeuchte- sensor Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - am entsprechenden Analogeingang fließt ein Strom < 4mA - dies entspricht nicht einem geeigneten Luftfeuchtesensor (4-20mA) - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (Siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Luftfeuchtesensor auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	15
M15	W	Übertemperatur [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - je nach ausgewähltem Sollwert (NK-Normalkühlung, FK-Freie Kühlung oder WRG-Wärmerückgewinnung) wird hier angezeigt, dass der Temperatur Istwert über dem Alarmwert liegt (ACHTUNG, mögliche Gefahr von Überdruck in der Anlage) - die Alarmwerte können im Sollwert-Menü angepasst werden (siehe auch in der Bedienungsanleitung Kapitel 5.5 "Sollwerte") - bei zweikreisigen Geräten wird zusätzlich die entsprechende Indexnummer 1 oder 2 angezeigt 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - fehlerhafte Funktion der Ventilatoren - Alarmwerte zu niedrig eingestellt - zu hohe Umgebungstemperatur 	166	0 1

M16	A	Leitwertsonde [Nr] Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - am entsprechenden Analogeingang fließt ein Strom < 4 mA - dies entspricht nicht einem geeigneten Luftfeuchtesensor (4-20 mA) - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Luftfeuchtesensor austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	11 bis 12
M17	A	Füllstands-sonde Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - am entsprechenden Analogeingang fließt ein Strom < 4 mA - dies entspricht nicht einem geeigneten Luftfeuchtesensor (4-20 mA) - Widerstand ist deutlich zu groß - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Luftfeuchtesensor austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	13
M18	A	Füllstands-sonde Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einer geeigneten Füllstandssonde - Widerstand ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Zellenfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	151	14
M19	A	Austritts-fühler [Nr] Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Austrittsfühler - Widerstand am Eingang ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Austrittsfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	150	5 7
M20	A	Eintritts-fühler [Nr] Kurzschluss	<ul style="list-style-type: none"> - der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Eintrittsfühler - Widerstand am Eingang ist deutlich zu klein - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorleitung kurzgeschlossen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - Eintrittsfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	150	11 13
M21		NH3 Alarm			166	2
M22		Glykol Alarm			166	3

11.5 Signale extern - Meldungen – Fehlercode S...

Fehlercode	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
S01	W	Steuer- spannung fehlt	- kein Signal am Digitaleingang 7 - die Steuerspannungs-Versorgung an den Digitaleingängen ist unterbrochen	- Steuerspannungssicherung der Digitaleingänge (ggf. F692) prüfen - Verdrahtung im Schaltschrank bzw. extern prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration von DI-7 prüfen	141	12
S02	W	Sollwert- schiebung [Nr] Drahtbruch	- diese Fehlermeldung ist nur bei Signalart 4-20 mA oder 2-10 V aktiv - am entsprechenden Analogeingang fließt ein Strom < 4 mA bzw. es liegt eine Spannung < 2 V an - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	151	6 bis 7
S03	A	Drehzahl Slave [Nr] Drahtbruch	- diese Fehlermeldung ist nur bei Signalart 4-20 mA oder 2-10 V aktiv - am entsprechenden Analogeingang fließt ein Strom < 4 mA bzw. es liegt eine Spannung < 2 V an - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung)	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller	151	8 bis 9
S04	W	Extern Not Aus	- ein externer Not-Aus wurde betätigt bei zweikreisigen Geräten wird der Index [1 oder 2] angezeigt	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen	141	14
S05						
S06	W	Störung Vorlagebehälter	- allgemeine Meldung, dass Vorlagebehälter für das Brauchwasser gestört ist - ist diese Funktion nicht erwünscht, kann entweder an den jeweiligen Klemmen eine Drahtbrücke installiert werden, oder die Funktion wird im Menü "Ansteuerung" deaktiviert	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Störung am Vorlagebehälter beseitigen	145	8

S07	W	Störung Druck-erhöhung	<ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Meldung, dass die Druckerhöhung für das Brauchwasser gestört ist - ist diese Funktion nicht erwünscht, kann entweder an den jeweiligen Klemmen eine Drahtbrücke installiert werden, oder die Funktion wird im Menü "Ansteuerung" deaktiviert 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Störung an der Pumpe für die Druckerhöhung beseitigen 	145	7
S08	A	Störung Besprüh-pumpe [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Meldung, dass die Umwälzpumpe gestört ist - Motorschutz - Überhitzungsschutz 	<ul style="list-style-type: none"> - Motorleitung/en unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Schutzeinrichtungen prüfen - Pumpe mechanisch prüfen 	143	10
S09	A	Störung Strömung [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - trotz eingeschalteter Umwälzpumpe wird die überwachte Leitung nicht durchströmt - Pumpe arbeitet nicht korrekt - Verstopfung der Leitung - Ventile defekt - Strömungswächter defekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Funktion der Umwälzpumpe prüfen - Strömungswächter erneuern 	143	11
S10	W	Trockenlauf Warnung [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - nicht genügend Wasser für den Betrieb der Pumpe vorhanden - Wasserversorgung ausgefallen - Ventile geschlossen - Leitung verstopft - Nachfüllventil defekt - Wasservordruck zu niedrig 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserversorgung prüfen - Rohrleitungen reinigen - Ventile überprüfen 	143	12

11.6 Ventil Meldungen – Fehlercode V...

Fehler-code	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
V01	W	Laufzeit Hauptwasser-ventil	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Hauptwasserventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	145	0

V02	W	Laufzeit Entleerungs- ventil	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Entleerungsventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	145	1
V03	W	Laufzeit Belüftungs- ventil	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Belüftungsventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	145	6
V04	W	Laufzeit Besprühventil [Nr]	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Besprühventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	145	11 bis 14
V05	W	Laufzeit Eintrittsventil	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Eintrittsventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	166	9
V06	W	Laufzeit Bypassventil	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Bypassventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	166	8
V07	W	Laufzeit 3- Wege-Ventil	<ul style="list-style-type: none"> - die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des 3-Wege-Ventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen 	166	10

V08	W	Adiabatik-ventil [Nr] Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> - am entsprechenden Analogeingang liegt eine Spannung < 2 V an (Signalart standardmäßig 2-10 V) - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) - keine Rückmeldung 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	152	0 1
V09	W	Adiabatik-ventil [Nr] Positionsfehler	<ul style="list-style-type: none"> - der rückgemeldete Istwert des Regelventils passt nicht zum ausgegebenen Sollwert - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) - Regelventil defekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Konfiguration des jeweiligen Analogeingangs prüfen (siehe Gerätehandbuch Kapitel 3.6.4) - ggf. ist der Analogeingang oder das Regelventil defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller 	145	9 10

11.7 Rollo Meldungen – Fehlercode R...

Fehlercode	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
R01		Rollo [Nr] Öffnen, LZ Fehler	Rollo öffnen überschreitet eingestellte Laufzeit, Rollo hängt fest, Rollo ist aus der Führung gesprungen, Motor defekt, Rollo endlagen falsch eingestellt	Mechanik und oder Elektrik Überprüfen	177	5
R02		Rollo [Nr] Schließen, LZ Fehler	Rollo öffnen überschreitet eingestellte Laufzeit, Rollo hängt fest, Rollo ist aus der Führung gesprungen, Motor defekt, Rollo endlagen falsch eingestellt	Mechanik und oder Elektrik Überprüfen	177	5
R03		Rollo [Nr] beide Endschalter betätigt	Endlagensensoren defekt	Sensoren austauschen	177	6

R04		Rollo [Nr] Sicherheits- schalter betätigt	Rollo stoppt den Betrieb	-	177	7
-----	--	----------------------------------------------------	--------------------------	---	-----	---

11.8 Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I...

Fehler- code	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
I01	A	Über- temperatur Zelle	Die im Isolierkühler-Menü eingestellte maximale Zellentemperatur wurde überschritten. Alle elektr. Heizungen werden ausgeschaltet. Klappen undicht --> warme Außenluft strömt in die Zelle.	Steuerung/ Regelung der Abtau- Heizung überprüfen.	162	2
I02	W	Wannenheiz- stab [Nr] Störung T	Die parametrisierte Schwell - Temperatur am Heizstab wurde in der eingestellten Zeit nicht erreicht (siehe Wannenheizung Menü).	- Zuleitung auf Kabelbruch prüfen - Heizstab prüfen, ggf. austauschen - Sicherung/en der Heizstäbe prüfen	161	0 bis 3
I03		Wannen- heizung, Sammel- störung	Eine oder mehrere Wannenheizungen gestört.	Steuerung/ Regelung der Abtau Heizung überprüfen.	161	12
I04		Blockheizung Sammel- störung	Eine oder mehrere Blockheizungen gestört.	Steuerung/ Regelung der Abtau Heizung überprüfen.	161	13
I05		Blockheizung, Sicherheits- thermostat ausgelöst	Block hat am Sicherheitsthermostat eingestellten Temperaturwert überschritten. Elektr. Blockheizungen werden abgeschaltet (wenn über TCS gesteuert).	Blockheizungsfühler auf Funktion prüfen, Heizungsschutz auf Funktion prüfen.	158	10
I06		Zellen- temperatur, Sicherheits- thermostat ausgelöst	Zelleninnentemperatur hat die am Sicherheitsthermostat eingestellte Temperatur überschritten. Alle elektr. Heizungen werden abgeschaltet.	Steuerung/ Regelung der Abtau- Heizung überprüfen.	158	12

I07		Zugangstür [Nr] Alarm	Zugangstür geöffnet, Türsensor Defekt oder Kabelbruch.	Tür schließen, Sensor austauschen, oder Kabelbrüche untersuchen.	161	14 15
I08		Wannen Heizstab [Nr] Störung S	Der parametrisierte Schwell-Strom vom Heizstab wird nicht erreicht (siehe Wannenheizung Menü).	- Zuleitung auf Kabelbruch prüfen - Heizstab prüfen, ggf. austauschen - Sicherung/en der Heizstäbe prüfen	158	10 11
I09		Zugangstür [Nr] geöffnet	Zugangstür ist geöffnet.	Zugangstür schließen.	158	10 11

11.9 Hybrid / Pumpen Meldungen – Fehlercode H...

Fehlercode	Art	deutsch	deutsch	deutsch	MODBUS	
		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	Reg.	Bit
H01		Störung Mediumpumpe [Nr]				
H02		Störung Strömung Mediumpumpe [Nr]				

 thermofin [®] <small>heat exchangers · Germany</small>	Bedienungsanleitung Controller	10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin [®] control system 2. Generation	Seite: 214/214

12. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Diese Bedienungsanleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bitte fragen Sie im Bedarfsfalle beim Hersteller der Steuerung die aktuelle Version an. Die Steuerung wird stets auf dem neuesten Stand gehalten. Das betrifft die Hardware sowie auch die Software. Das TCS.2 wird kontinuierlich um neue Funktionen erweitert. Der Hersteller behält sich jederzeit vor, die Soft- und Hardware den technischen Notwendigkeiten anzupassen. Grundsätzlich wird dabei darauf geachtet, dass neue Versionen abwärtskompatibel sind. Das bedeutet, dass neue Softwareversionen ältere Versionen ohne Funktionseinbußen ablösen können. Ebenso wird darauf geachtet, dass ältere Steuerungen möglichst ohne Änderungen an der Verdrahtung, auszutauschen sind.