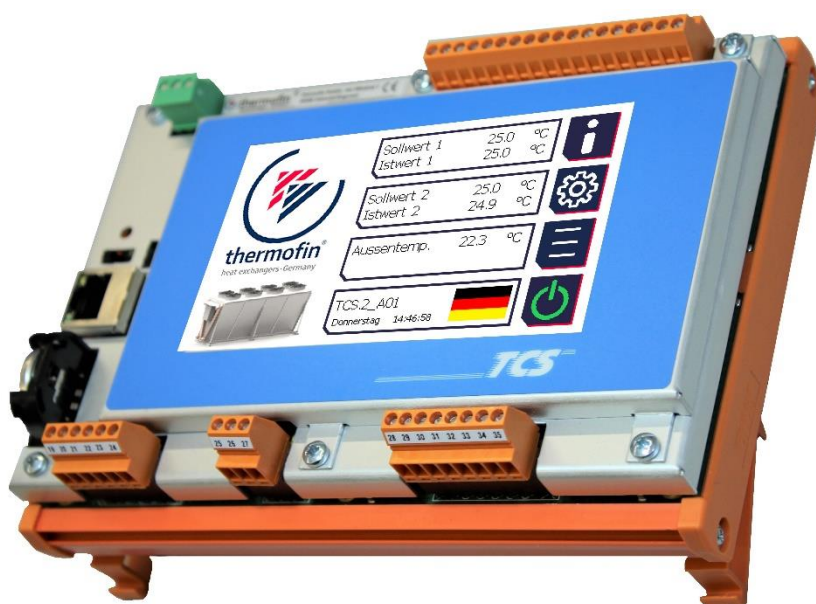


BEDIENUNGSANLEITUNG

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

(ab TCS.2 Software Version TCS.2_A09_v20231214)



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 2/310

Copyright © 2022 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.....	10
1.1	Grundsätze	10
1.2	Einleitung.....	10
1.3	Anwendungsbereich.....	11
1.4	Anschlussbild TCS.2	12
2.	Struktur / Navigation	13
2.1	Anschlussbild TCS.2	13
2.2	Navigation / Tastenfunktionen	13
2.3	Menüstruktur	17
2.3.1	Startbildschirm.....	17
2.4	Passwörter.....	21
2.4.1	Hersteller-Passwort	21
2.4.2	Admin-Gerätepasswort.....	21
2.4.3	User-Parameterpasswort (editierbar).....	21
2.5	Werte ändern (editieren).....	23
3.	Info / Status.....	24
3.1	Lizenzmanager	25
3.2	Auftrag / Position	25
	Diese Funktion kann vom Kunde nicht genutzt werden (Hersteller-Passwort notwendig).	
		25
4.	Geräteeinstellungen.....	26
4.1	Wärmeübertrager-System	27
4.1.1	Auswahl Wärmesystem / Begriffserklärungen.....	28
4.1.2	Auswahl Gerätebauform	31
4.1.3	Werkseinstellungen laden.....	31
4.1.4	Geräteeinstellungen speichern / laden.....	32
4.2	Ansteuerung.....	33
4.2.1	Anforderung (Freigabe)	33
4.2.2	Ansteuerung Sollwertumschaltung.....	34
4.2.3	Ansteuerung Nachtbegrenzung	35
4.2.4	Ansteuerung Sollwertschiebung	36
4.2.5	Ansteuerung Slave-Stellwert.....	37
4.2.6	Ansteuerung Winterbetrieb	39
4.2.7	Ansteuerung Hygieneschaltung Kreis 1 / 2	41
4.2.8	Ansteuerung Masterbetrieb extern.....	42
4.2.9	Ansteuerung Drehrichtungsumkehr	43
4.2.10	Ansteuerung Schwachlastregelung.....	44

4.2.11	Ansteuerung Rollostuerung	46
4.2.12	Ansteuerung Freikühlerventil(e)	48
4.2.13	Ansteuerung Sperre Nassbetrieb	49
4.2.14	Quelle Istwert	50
4.2.15	Ansteuerung Besprühpumpe	51
4.2.16	Ansteuerung Abtauung, Abtropfzeit und Vorkühlung	52
4.2.17	Ansteuerung Ventilatoren Aus	53
4.2.18	Ansteuerung Standby	54
4.2.19	Ansteuerung Wärmepumpenbetrieb Kreis 1/2	55
4.2.20	Ansteuerung Biozid - Dosierung	56
4.2.21	Ansteuerung Sperre Kreis 1/2	57
4.2.22	Ansteuerung Zwangslauf	58
4.2.23	Ansteuerung Reinigungslauf	58
4.2.24	Ansteuerung Mediumpumpe 1/2	59
4.2.25	Ansteuerung Mediumventil/e	59
4.2.26	Ansteuerung Glykol	60
4.3	Eingänge / Ausgänge	61
4.3.1	Digital IN Grundgerät	61
4.3.2	Digital OUT Grundgerät	63
4.3.3	Analog IN Grundgerät	68
4.3.4	Analog OUT Grundgerät	72
4.3.5	IN / OUT Erweiterungen	73
4.4	Ventilator/en / Einstellung/en	77
4.4.1	Ansteuerung der Ventilatoren	78
4.4.2	Drehrichtung	79
4.4.3	Ventilatoranzahl pro Gerät	80
4.4.4	Maxdrehzahl in %	80
4.4.5	Min. Drehzahl in %	81
4.4.6	Grenzdrehzahl in U/min	81
4.4.7	Nennndrehzahl in U/min	81
4.4.8	Ventilatorreihen	82
4.4.9	Geräteanzahl	82
4.4.10	Ventilatoranzahl Alarm / Kreis	82
4.4.11	Notlauf	82
4.4.12	Notlaufdrehzahl in %	83
4.4.13	Notlaufverzögerung in Sekunden	83
4.4.14	Parameter in Ventilator schreiben *	84
4.4.15	Anzahl Störeingänge	87
4.4.16	Sockeldrehzahl %	88
4.4.17	Freigabe/n über DA (Digitalausgang)	88
4.5	GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem	89
4.5.1	Modbus RTU (Slave)	89
4.5.2	Modbus TCP (Server)	90
4.6	Zusatzfunktionen	91
4.6.1	Nasseinstellungen	91
4.6.2	Reset Zähler	92

4.6.3	Kältemittel.....	93
4.6.4	Freikühler Ventile.....	95
4.6.5	Schwachlast-Einstellungen.....	97
4.6.6	Rollosteuerung - Einstellungen.....	102
4.6.7	Glykol Überwachung.....	103
4.6.8	Luftkühler / Verdampfer.....	104
4.7	SI / IMP Umschaltung der Einheiten	107

5. Hauptmenü108

5.1	IST-Werte.....	109
5.1.1	Anzeige bei Verflüssigern.....	109
5.1.2	Anzeige bei Rückkühlern.....	109
5.1.3	Monitor.....	110
5.2	E / A (Eingänge / Ausgänge) - Anzeige / Hand	111
5.2.1	Digital IN Grundgerät.....	111
5.2.2	Digital OUT Grundgerät.....	112
5.2.3	Analog IN Grundgerät.....	113
5.2.4	Analog OUT Grundgerät.....	114
5.2.5	Auto / Hand – Ventilatoren.....	114
5.2.6	IN / Out Erweiterungen.....	116
5.3	Trend.....	117
5.4	Zähler.....	120
5.5	Alarme.....	121
5.5.1	Ventilator Betriebsdaten / Status.....	122
5.5.2	Alarm Historie.....	124
5.6	PW (Passwort) Eingabe löschen.....	124
5.7	Sollwerte.....	125
5.7.1	Sollwerte Rückkühler.....	126
5.7.2	Sollwerte Verflüssiger.....	127
5.7.3	Sollwertschiebung.....	128
5.7.4	Nachbegrenzung.....	133
5.7.5	Sollwertumschaltung Kreis 1 / 2.....	136
5.7.6	Sollwert FK DWRV (Freikühler Dreiwege- Regelventil).....	139
5.7.7	Drehzahl Drehrichtungsumkehr (DRU).....	139
5.7.8	Regelparameter.....	142
5.8	Zusatzfunktionen	144
5.8.1	Nassmenü.....	144
5.8.2	Mediumfunktionen.....	145
5.8.3	Zwangs - und Reinigungslauf.....	147
5.8.4	Freikühlerventile.....	149
5.8.5	Schwachlast-Menü.....	153
5.8.6	Rollosteuerung Menü.....	154
5.8.7	Stufenregelung.....	156
5.8.8	Glykol Überwachung.....	157

5.8.9	Luftkühler / Verdampfer	159
5.9	Netzwerk-IP.....	168
5.9.1	IP-Adresse.....	168
5.9.2	Netzmaske / Subnetzmaske	169
5.9.3	Standardgateway.....	169
5.10	Zeit / Datum	170
5.10.1	Zeit / Datum einstellen	170
5.10.2	Auswahl Zeitzone	171

6. **Besprühte Geräte172**

6.1	Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Besprühung	172
6.1.1	Hauptwasserventil	173
6.1.2	Entleerungsventil	173
6.1.3	Sperrventil	173
6.1.4	Besprühventile (BSV)	174
6.1.5	Besprühventil (BSV 1) als Hauptwasserventil	174
6.1.6	Spülschaltung	174
6.1.7	Hygieneschaltung	175
6.1.8	Vorlagebehälter	175
6.1.9	Druckerhöhung	176
6.1.10	Frischwasserzähler.....	176
6.1.11	Härtestabilisator.....	177
6.2	I/O Einstellungen Ventile	177
6.3	BUS-Parameter-Ventile	178
6.4	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Besprühung	180
6.4.1	Winterbetrieb / Sommerbetrieb	181
6.4.2	Anzeige Außentemperatur	182
6.4.3	Anzeige / Handbedienung Hauptventile	183
6.4.4	Außentemperatur Besprühung EIN.....	184
6.4.5	Besprühventile	185
6.4.6	Hygieneschaltung	187
6.4.7	Spülschaltung	187
6.4.8	Handbetrieb.....	188

7. **Geräte mit Kühlmatte (AdiabaticPads)190**

7.1	Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzeinstellungen → Nasseinstellungen Matte.....	190
7.1.1	Regelventile (RV)	191
7.1.2	Regelventil (RV 1) als Hauptwasserventil	191
7.1.3	RV max. Durchfluss Abweichung.....	191
7.1.4	Mattensystem	192
7.1.5	Startbenetzung Adiabatikmatten.....	192

7.2	I/O Einstellungen Ventile	194
7.3	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü-Matte	197
7.3.1	Regelventil 1 / 2	198
7.3.2	efficiencySLIDE	200
7.3.3	Handbetrieb	203
7.4	Kühlmatte- Anhänge	204
7.4.1	Funktionsdiagramm Wassermanagement Adiabatik Kühler	204
8.	Verdunster (Kühlturm)	206
8.1	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Verdunster	206
8.1.1	Besprühpumpe	207
8.1.2	Frischwasserventil	207
8.1.3	Frischwasserventil als Hauptwasserventil	207
8.1.4	Abschlämmventile	208
8.1.5	Wasserumlauf-Einstellungen	208
8.1.6	UVC Lampen	208
8.1.7	Biozid-Dosierung Einstellungen	209
8.1.8	Leitwertsonden	209
8.1.9	Luftfeuchte	209
8.1.10	Härtestabilisator	209
8.1.11	Füllstandsonde	209
8.2	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Verdunster	210
8.2.1	Besprühpumpe	211
8.2.2	Biozid-Dosierung	217
8.2.3	Wasserumlauf	218
9.	Hybride Kühler	221
9.1	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtungssystem	221
9.1.1	Benetzungspumpe/n	222
9.1.2	Frischwasserventil	222
9.1.3	Frischwasserventil als Hauptwasserventil	222
9.1.4	Abschlämmventile	223
9.1.5	Wasserumlauf-Einstellungen	223
9.1.6	UVC Lampen	223
9.1.7	Biozid-Dosierung	224
9.1.8	Leitwertsonden	224
9.1.9	Luftfeuchte	224
9.1.10	Drehzahl Nassbetrieb	224
9.1.11	Drehzahl Pumpe 1	224
9.1.12	Drehzahl Pumpe 1 Anlauf	224
9.1.13	Drehzahl Pumpe 2	225
9.1.14	Drehzahl Pumpe 2 Anlauf	225

9.1.15	Härtestabilisator	225
9.1.16	Füllstandsonde	225
9.1.17	Trockenlaufsensoren	225
9.1.18	Einstiegstür	226
9.1.19	Max. Betriebsstunden UVC Lampen	226
9.2	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb	227
9.2.1	Benetzungspumpe/n	228
9.2.2	Biozid-Dosierung	234
9.2.3	Wasserumlauf	238
9.2.4	Hybrid Monitor	244

10. Isolier- / PenthouseKühler254

10.1	Auswahl Wärmeübertrager-System – Isolierkühler	254
10.2	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Isolierkühler	255
10.2.1	Anzahl / Position Zugangstür	256
10.2.2	Wannen-Heizstäbe	256
10.2.3	Wannenheizungen	256
10.2.4	Blockheizungen	256
10.2.5	Blockfühler T2	257
10.2.6	Kernrohrfühler T1	257
10.2.7	Sicherheitsthermostat Zelle	257
10.2.8	Sicherheitsthermostat Block	257
10.2.9	Klappen-Startzeit Sekunden	258
10.2.10	Klappen-Laufzeit Sekunden	258
10.2.11	Klappen-Endzeit Sekunden	258
10.2.12	Extern Not-Aus	258
10.2.13	Raumfühler	259
10.2.14	Zellenfühler	259
10.3	Anpassungen in Geräteeinstellungen → Ansteuerung	260
10.3.1	Abtauung, Abtropfzeit - und Vorkühlung	260
10.3.2	Ventilatoren AUS (Rückmeldung Stillstand Ventilatoren)	260
10.3.3	Standby	261
10.4	Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Isolierkühler	262
10.4.1	Stromschwelle Klappen	263
10.4.2	Wannenheizung	263
10.4.3	Blockheizung	266
10.4.4	Ventilatoren Nachlaufzeit	268
10.4.5	Abtauzeit maximal	269
10.4.6	Abtropfzeit	270
10.4.7	Vorkühlzeit	270
10.4.8	Verzögerung Tür-Alarm	271
10.4.9	Zellentemperatur maximal	272
10.4.10	Ventilator Festdrehzahl	272
10.4.11	Abtau- / Vorkühl-Drehzahl	272

10.4.12	DRU (Drehrichtungsumkehr) Abtau- / Vorkühlzeit.....	273
10.4.13	Zeitplan Abtauung	273
10.5	Isolierkühler Ansicht.....	274
10.5.1	Statusmeldungen.....	275
10.5.2	Klappen-Handbedienung	276
10.5.3	Klappen-Zustände	277
10.6	Isolierkühler-Anhänge	277
10.6.1	Funktionsdiagramm Abtauung	277
10.6.2	Funktionsdiagramm Standby	277
11.	Kühlturm Manager.....	280
11.1	Anpassungen in den Geräteeinstellungen	280
11.1.1	Funktion Kühlturmmanager aktivieren	280
11.1.2	→ Zusatzfunktionen → Kühlturm Slaves.....	281
11.2	Anpassungen im Hauptmenü→ Zusatzfunktionen → Kühlturm Manager	282
11.3	Kommunikationsparameter für Modbus Slave - Geräte	283
11.4	Master - Slave Management	283
11.5	Relevante Modbus Register für Kommunikation TCS Master - GLT	285
11.5.1	Sperren einzelner Slaves über BUS	285
11.5.2	Ablauf Daten in Master TCS lesen / schreiben	286
12.	Meldungen, Warnungen und Alarmer	287
12.1	CAN Modul Meldungen – Fehlercode C.....	288
12.2	Ventilator Meldungen – Fehlercode F.....	289
12.3	Hybrid / Pumpen Meldungen – Fehlercode H.....	292
12.4	Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I... ..	293
12.5	Klappen Meldungen – Fehlercode K... ..	294
12.6	Messwerte Meldungen – Fehlercode M... ..	297
12.7	Rollo Meldungen – Fehlercode R... ..	303
12.8	Signale extern - Meldungen – Fehlercode S.....	303
12.9	Ventil Meldungen – Fehlercode V... ..	305
13.	Schlussbemerkungen	307

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 10/310

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 bzw. aufzunehmende Wärmemenge, 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.

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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 11/310

Auch in Produkten der thermofin®-Industriekälte kommt das TCS zum Einsatz. In Penthouse, Luft- 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.

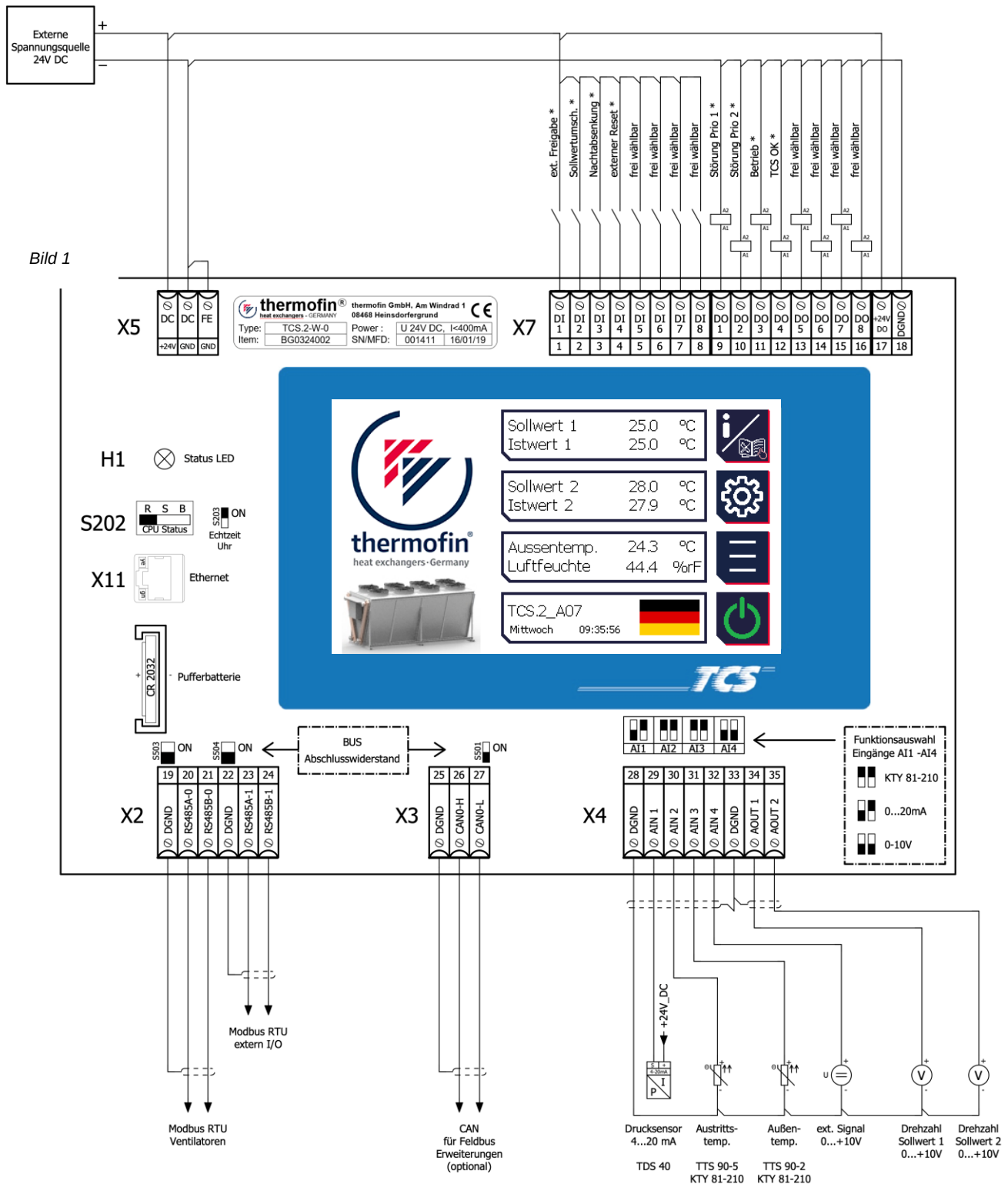
Ab Werk befindet sich das TCS standardmäßig in einem wettergeschützten Schaltkasten direkt am Gehäuse des entsprechenden Wärmeübertragers. Soll die Montage aus baulichen Gründen räumlich getrennt erfolgen, so kann das TCS problemlos in einem separaten Schaltschrank z. B. im Maschinenraum der Kühlanlage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

1.3 Anwendungsbereich

Das TCS dient in modernen und energieeffizienten Kälte- und Klimaanlage dazu, die Regelung, Steuerung und Überwachung von Wärmeübertragern 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

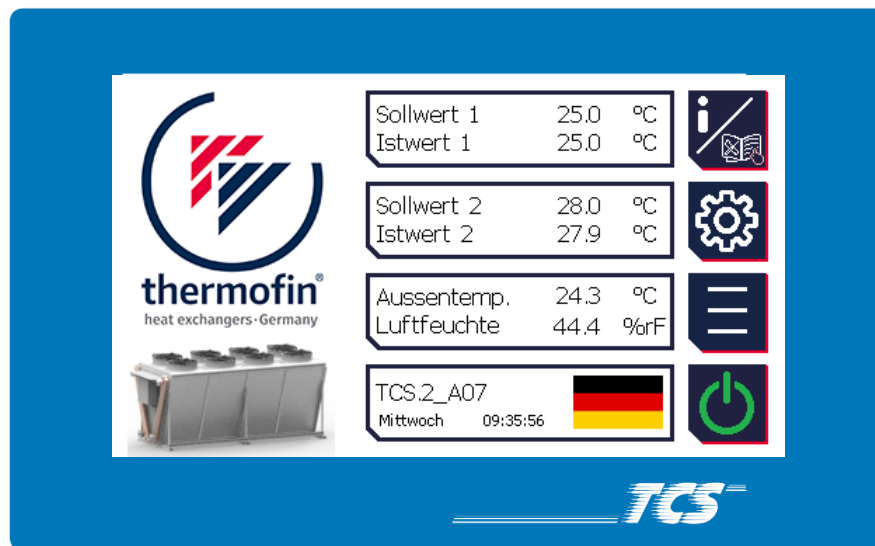


Standardbelegung, kann abweichen. Beispielhafte Belegung der Ein- und Ausgänge.

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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 14/310



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 Alarmer 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 des 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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 15/310



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.



Lizenzmanager

Übersicht über die installierten Lizenzen



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 auf 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 aller Geräte, bei denen die Zuluft mittels Matten (Adiabatic Pads) vorgekühlt wird.

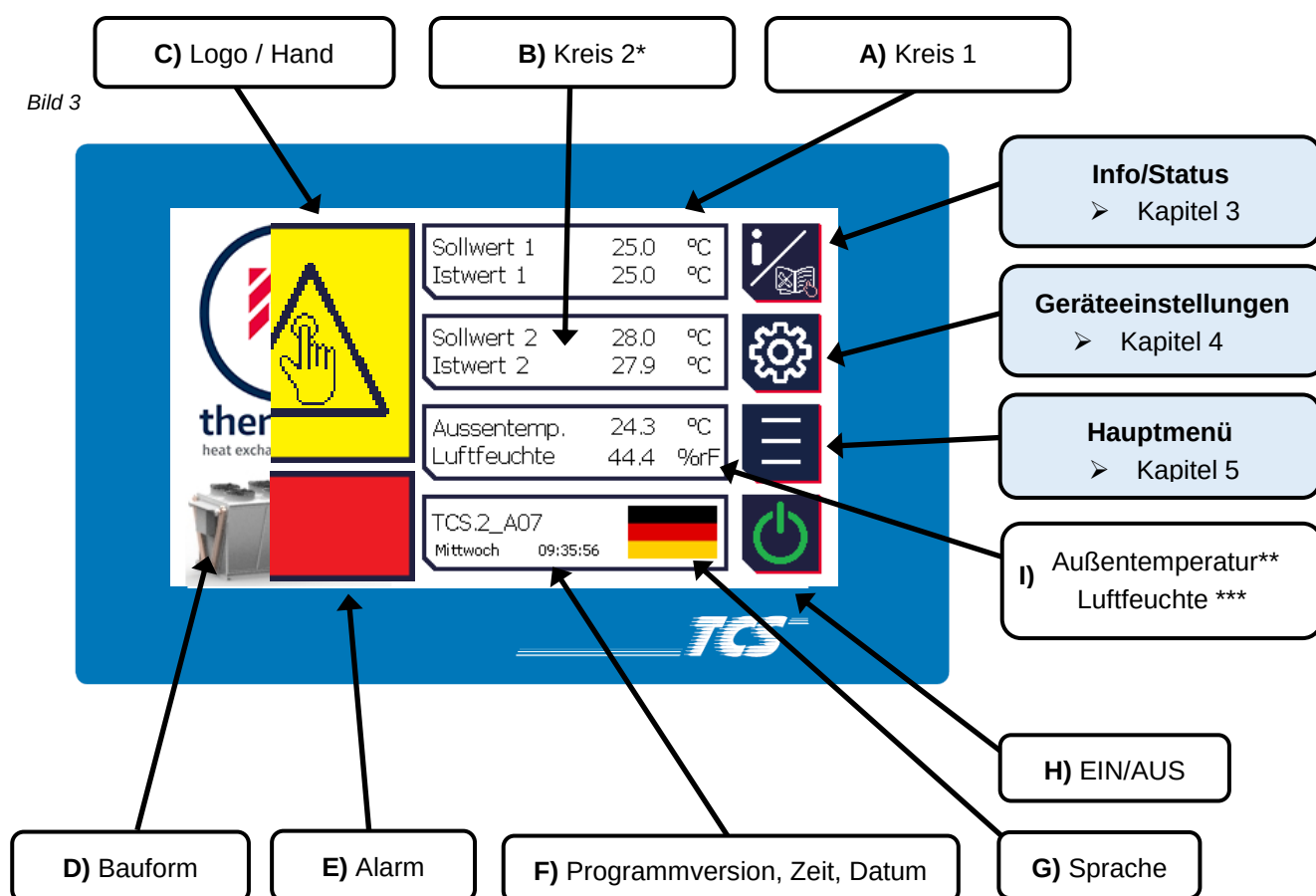
 Sommerbetrieb	 Winterbetrieb
 Haupt- oder Besprühventil ist AUF	 Haupt- oder Besprühventil ist ZU
 Haupt- oder Besprühventil fährt AUF	 Haupt- oder Besprühventil fährt ZU
 Regelventil ist AUF	 Regelventil ist ZU
 Regelventil teilweise geöffnet (mit % - Angabe)	 Neutralstellung
 alle Parameter zum Ein- 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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 18/310

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 5.7) und den **Istwert** (gemessen vom Sensor) für diesen Strang dar. Beide Werte beeinflussen den internen Regler 1.

Ist die Betriebsart „Slavebetrieb“ angewählt, wird anstatt des Sollwerts 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 5.7). Der Soll- und Istwert vom Kreis 2 beeinflussen den internen Regler 2.

Ist die Betriebsart „Slavebetrieb“ angewählt, wird anstatt des Sollwerts 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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 19/310

D) Bauform

Exemplarisch dargestellte Gerätebauform. Diese wird ab Werk ausgewählt. Siehe auch Kapitel 4.1.2 (Auswahl Gerätebauform). Diese werden exemplarisch bei der Auswahl und im Startbildschirm angezeigt. Bei einzelnen Geräte - Bauformen (z.B. Isolierkühler oder Hybridkühler) gelangt man durch Antippen der Grafik direkt in die Anlagenübersicht (Monitor).

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 niedrige 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 5.5“).



Durch eine Betätigung des Meldefensters gelangt der Anwender direkt ins Hauptmenü zum Unterpunkt „Alarmer“ (siehe auch Kapitel 5.5 „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 5.10 „Zeit / Datum“)
- Zeit im Format: hh:mm:ss, editierbar im *Hauptmenü* → „Zeit/Datum“ (siehe Kapitel 5.10 „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
- Chinesisch

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 20/310

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, Erweiterungsmodule, 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

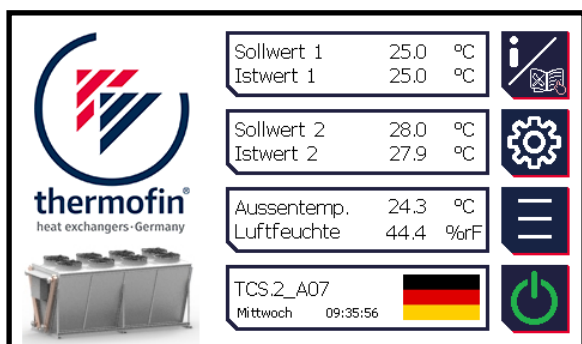
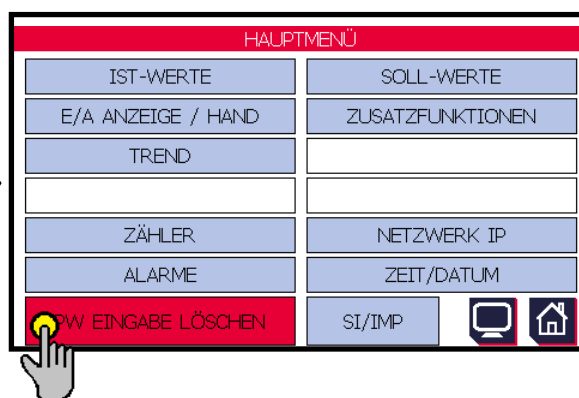


Bild 5



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

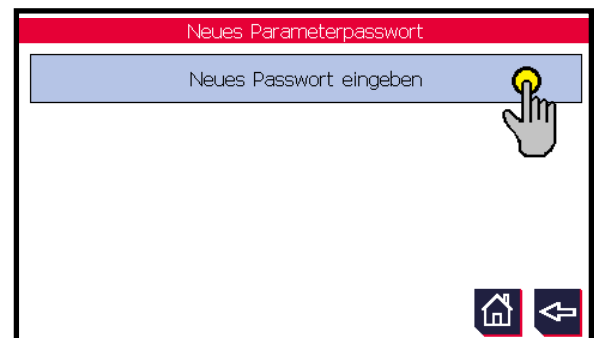
Danach öffnet sich folgendes Fenster. Ist bereits das Anlagenpasswort eingegeben, so wird der dieser Schritt übersprungen (22a)

Bild 6



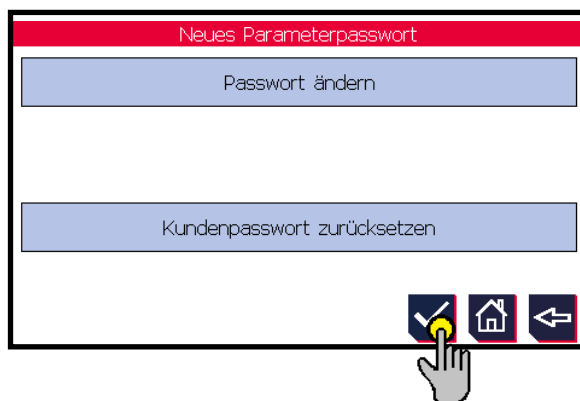
- ➔ das aktuelle (alte) User Parameterpasswort eingeben (Bild 6)
- ➔ ab Werk ist dieses Passwort: „3333“

Bild 7



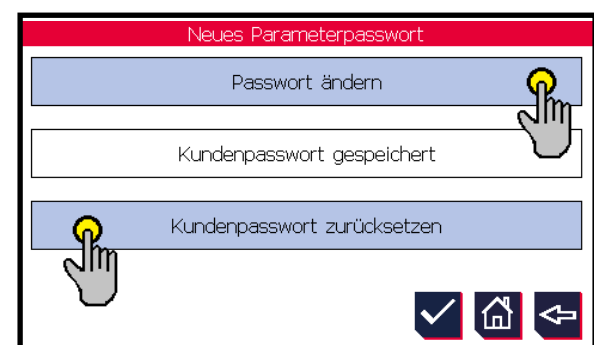
- ➔ ein neues 4-stelliges Passwort kann eingegeben werden (Bild 7)
- ➔ **ACHTUNG:** Bewahren Sie dieses Passwort gut auf. Geht dieses Passwort verloren, so wird für weitere Parameter-Anpassungen das Passwort für die Geräteeinstellungen (Admin-Passwort) benötigt. Dieses muss beim Hersteller oder Lieferanten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

Bild 8



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

Bild 9

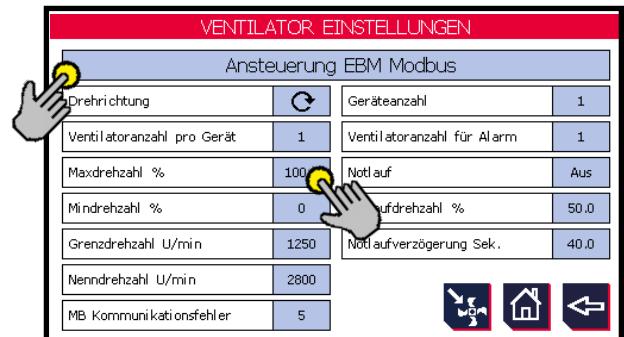


- ➔ es erscheint der Hinweis „Passwort gespeichert“ (Bild 9)
- ➔ nach diesem Vorgang kann mithilfe des aktuell vergebenen Passwortes der Vorgang wiederholt werden (Bild 9)

2.5 Werte ändern (editieren)

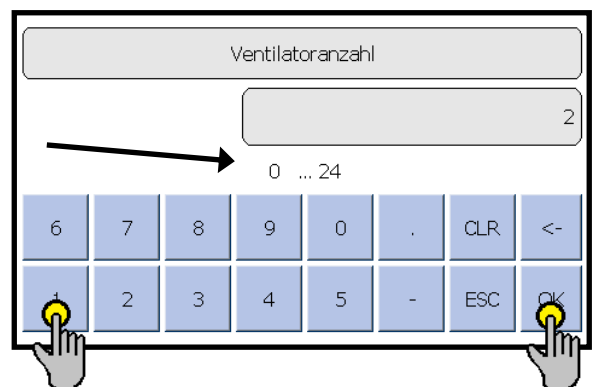
Um einen Wert (Parameter) oder einen Zustand in einem Menü zu verändern, direkt auf das hellblau hinterlegte Feld drücken. Alle weiß hinterlegten Felder sind reine Anzeigen und nicht editierbar. Als Beispiel folgendes Untermenü (siehe Bild 10): „Ventilator Einstellungen“

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

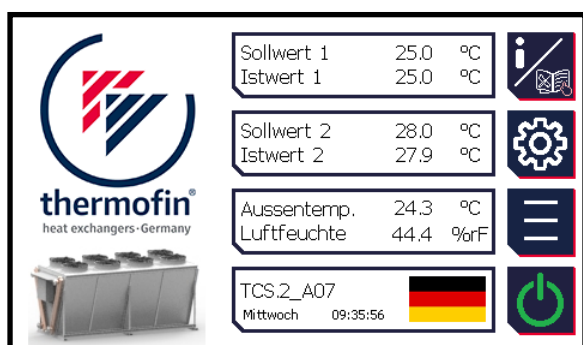
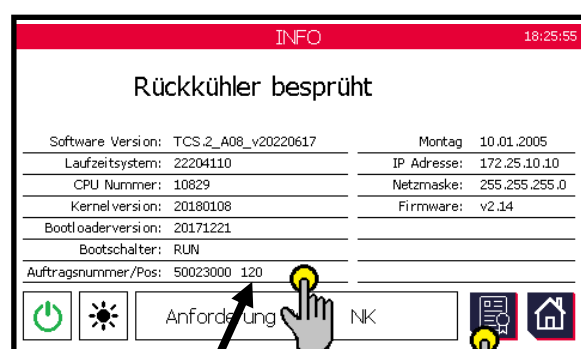


Bild 13



Status-Anzeige mit folgendem Inhalt:

- aktuell geladener Softwarestand
- Version des Laufzeitsystems (Betriebssystem)
- CPU Seriennummer
- Kernelversion
- Bootloaderversion
- Stellung des Bootschalters
- 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*)

3.2
Auftragsdaten
anpassen

Siehe 3.1
„Lizenzmanager“

3.1 Lizenzmanager

Übersicht der aktuell installierten Lizenzen.

Bild 14

Lizenzmanager	
ModBus RTU Master Lizenz	Installiert
ModBus RTU Slave Lizenz	Installiert
WebServer Lizenz	nicht Installiert
ModBus TCP Server Lizenz	nicht Installiert
FTP Server Lizenz	Installiert




3.2 Auftrag / Position

Durch mind. 5s langes Betätigen des Feldes „Auftragsnummer/Pos.“ (siehe Bild 13) öffnet sich folgendes Fenster (Bild 15), in dem die kundenspezifischen Auftragsdaten sowie die Seriennummer vom Controller TCS.2 eingetragen werden.



Diese Funktion kann vom Kunde nicht genutzt werden (Hersteller-Passwort notwendig).

Bild 15

AUFTRAG/POSITION		
Auftragsnummer	50023000	
Position / Gerät	120	1
SN/MFD	201326	

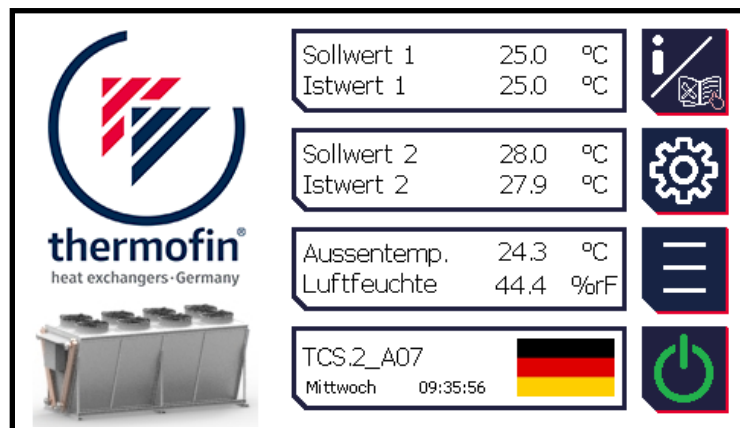


4. GERÄTEEINSTELLUNGEN



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

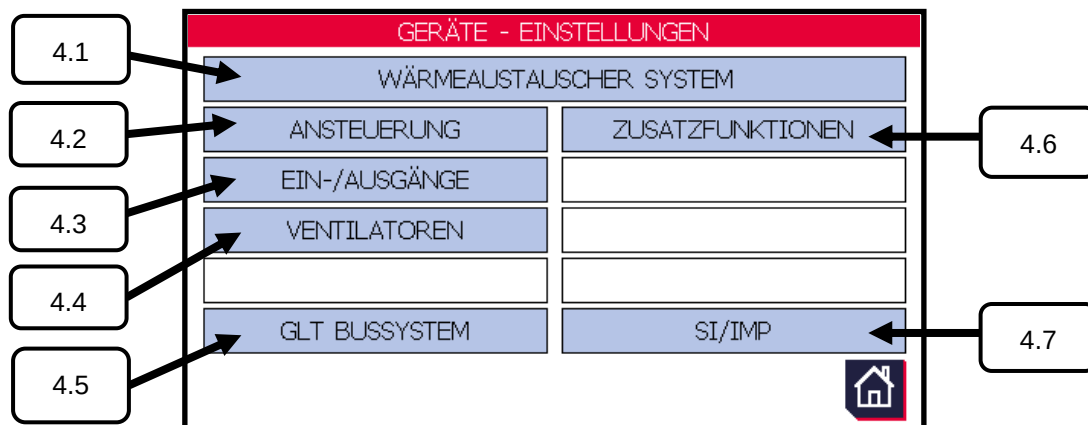
Bild 16



Geräte-
passwort*



Bild 17

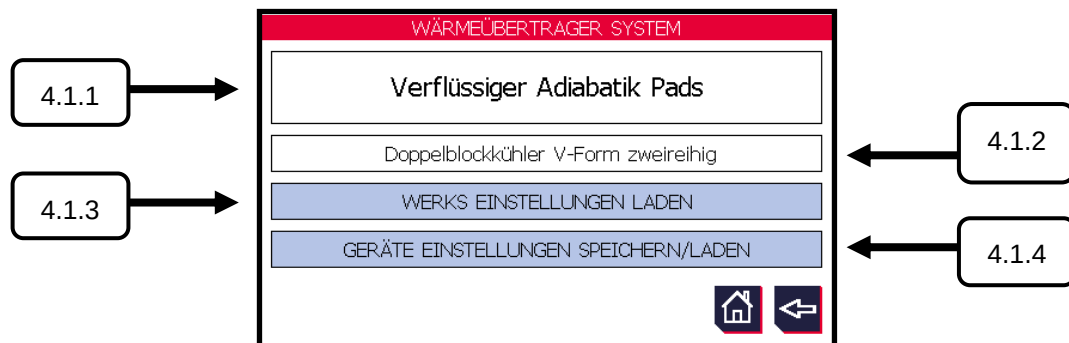


Das Verlassen der Geräteeinstellungen, inkl. seiner Untermenüs, erfolgt mittels der Zurück- oder der HOME-Taste.

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

4.1 Wärmeübertrager-System

Bild 18



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 28/310

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

22. Hybridverflüssiger
23. Hybridrückkühler



In der Auswahl des Wärmesystem wird festgelegt, ob das TCS als Kühlturmmanager fungiert (mehrere Slave Geräte ansteuert) oder standardmäßig die Steuerung und Regelung für ein Gerät und dessen Ventilatoren übernimmt. Siehe dazu auch Kapitel 11.1 „Anpassungen in den Geräteeinstellungen“ und Kapitel 11.2 „Anpassungen im Hauptmenü→ Zusatzfunktionen → Kühlturm Manager“

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 29/310

Begriffserklärungen:

Verflüssiger:

Ein luftgekühlter Verflüssiger – auch Kondensator genannt – ist eine wichtige Komponente in der Kälteanlage. Verdichtetes Kältemittel (Kältemitteldampf) wird verflüssigt, indem Wärme mittels 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. Rückkühler führen diese Abwärme 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-Wärmeübertrager 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 Lamellenwärmeübertrager, in dem sich kaltes Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch befindet. und Dabei nimmt es Wärme aus der durchströmenden Raumluft auf. Siehe auch Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“.

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.

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 30/310

Besprüht:

Bei diesen Geräten handelt es sich um Trockenrückkühler oder Verflüssiger, diese sind zusätzlich mit einem oder mehreren Düsenstöcken ausgerüstet. Diese sind, je nach Bauart, unter oder neben dem Lamellenwärmeübertrager angeordnet. Bei Bedarf wird das Wasser in oder gegen die Luftströmung 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 Wärmeübertrager 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 Wärmeübertrager aufgegeben wird, sondern nur vorgekühlte Luft, ist die mögliche Einschaltdauer der Befeuchtung deutlich höher als bei den besprühten Systemen.

Hybrid:

Hybride Geräte kühlen das Medium mittels Umgebungsluft und durch Verdunstung von Wasser. Im tiefen Lufttemperaturbereich wird die Wärme konvektiv übertragen (Trockenkühlung). Bei hohen Lufttemperaturen wird die Oberfläche der Lamellenwärmeübertrager mit Wasser benetzt. Die Wärme wird dann teils konvektiv, teils in latenter Form als unsichtbarer Wasserdampf an die Umgebungsluft abgegeben.

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 und bestimmt 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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 31/310

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
9. Hybridgerät einreihig
10. Hybridgerät zweireihig



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



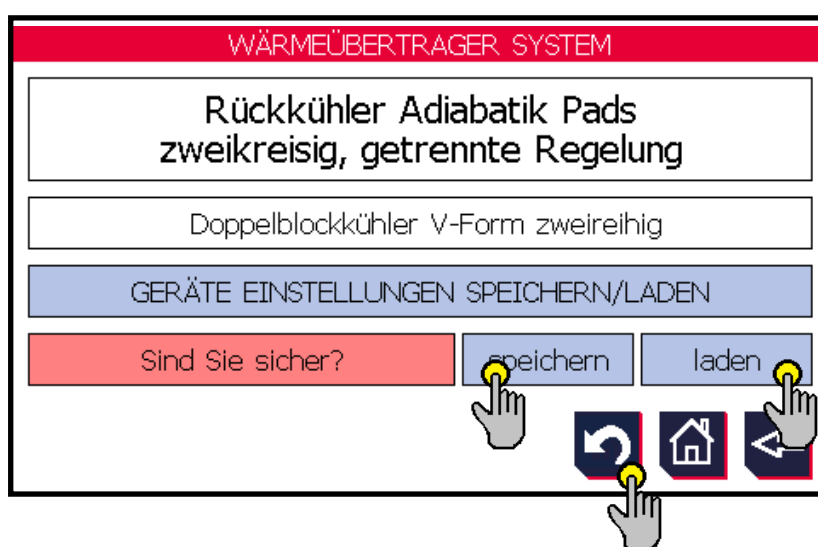
Achtung! Dabei gehen alle vorher getätigten Parameteranpassungen und Kundeneinstellungen verloren. Ein vorheriger Abgleich der eingestellten Parameter mit der Parameterliste am Schaltplan ist unbedingt erforderlich!

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 19



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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung 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 5.7 „*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.</i> <i>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 0 „ <i>Mögliche Einstellungen</i> : <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> <i>AUS</i> GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“ 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)
	→ über dT, AT-ET	Die Umschaltung des Sollwertes wird über die Temperaturdifferenz (Eintrittstemperatur zu Außentemperatur gesteuert. Die Umschaltsschwellen werden im <i>Hauptmenü</i> → <i>Sollwerte</i> → <i>Sollwertumsch. AT-ET</i> Siehe auch Kapitel
	→ 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 5.7.4 „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 0 „Mögliche Einstellungen: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung 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 5.7.3 „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> → „Sollwertschiebung“ eingestellt werden (siehe auch Kapitel 5.7.3 „Sollwertschiebung“)

	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel “0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] 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)

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 38/310

	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den Geräteeinstellungen → GLT Bussystem eingestellt. Siehe auch Kapitel 0 „Mögliche Einstellungen: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS 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 10.4.10 „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 am hydraulischen System zu vermeiden, wechselt das Gerät ab einer einstellbaren Außentemperatur vom Sommerbetrieb (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. Anhand der 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 0 „Mögliche Einstellungen“: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“) Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Register 1, Bit 13 (Bool), (Registerwert 8192) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Winterbetrieb aktiv Register 144, Bit 11 (Bool), (Registerwert 2048)

	→ 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): <u>Kreis 1:</u> Register 1, Bit 14 (Bool), (Registerwert 16384) <u>Kreis 2:</u> Register 2, Bit 12 (Bool), (Registerwert 4096) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): <u>Hygienefunktion Kreis 1 aktiv:</u> Register 144, Bit 9 (Bool), (Registerwert 512) <u>Hygienefunktion Kreis 2 aktiv:</u>

		Register 146, Bit 4 (Bool), (Registerwert 16)
	→ 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 oder von einem Master angesteuert werden (Freigabe über Bus, Drehzahlregelung, Winter/Sommer-Betrieb, externer Istwert). Solange der Master ein „OK“-Signal sendet, reagiert das TCS auf die genannten Signale. Fällt der Master aus, wechselt das Gerät in eine autarke Regelung und bezieht sich die benötigten Werte über Klemme.

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</i> → „Digital IN Grundgerät“ Digitalausgang X7.15 (DO-7) „Master OK“ <i>Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge</i> → „Digital OUT Grundgerät“ 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Master lebt Schreiben in TCS: Register 1, Bit 12 (Bool), (Registerwert 4096)

	→ über Bus mit Lifebit	Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Life Bit Schreiben in TCS: Register 3, Bit 15 (Bool), (Registerwert 32768) Das TCS erwartet einen Puls von der GLT (abhängig von der eingestellten Time Out Zeit), um die Funktion des Masters zu überwachen. Bleibt der Puls aus, ist keine externe Steuerung über Bus möglich. Das TCS arbeitet dann autark und bezieht die benötigten Signale (z.B. Freigabe) über Klemme.
	→ über aktiven Bus	Die Busaktivität zeigt dem TCS Slave, dass die Kommunikation mit dem Master TCS OK ist.
	* 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</i> → „Digital IN Grundgerät“ 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 0 „Mögliche Einstellungen“: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Register 1, Bit 15 (Bool), (Registerwert 32767) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS):

		Register 141, Bit 13 (Bool), (Registerwert 9192)
	* Werkseinstellung	

4.2.10 Ansteuerung Schwachlastregelung

Siehe auch Kapitel 4.6.5 „Schwachlast-Einstellungen“ und Kapitel 5.8.5 „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: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → „Schwachlast“ (Kap. 0) bzw. im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Schwachlast“ (Kap. 5.8.5)
	→ 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) „Extern Schwachlast Stufe 1“ Geräteeinstellungen → Eingänge / Ausgänge → „Digital IN Grundgerät“ (Kap. 0) → 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Register 2

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 45/310

	SL Regelstufe 1, Bit 0 (Bool), (Registerwert 1) 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) 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) 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)
--	--

4.2.11 Ansteuerung Rolloststeuerung

Siehe auch in folgenden Kapiteln:

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

Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Rolloststeuerung Menü“ (Kapitel 5.8.6)

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	Derzeit ist kein Digitaleingang zum Schließen der Rollos vorgesehen.
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung 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) 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) Weitere Rollo-Meldungen über Bus siehe Kapitel 5.8.6 „ <i>Rolloststeuerung Menü</i> “

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 47/310

	→ über Freigabe	Diese Funktion ist derzeit noch nicht verfügbar.
	→ über Nassbetrieb	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).
	* Werkseinstellung	

4.2.12 Ansteuerung Freikühlerventil(e)

Siehe auch im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Freikühlerventile“ (Kapitel 5.8.4)

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Sollwert-umschaltung	Die Temperaturdifferenz zwischen Eintrittstemperatur und Außentemperatur entscheidet, ob der Freikühlerbetrieb aktiviert wird. Siehe auch: Hauptmenü → Zusatzfunktionen → „Freikühlerventile“ (Kap. 5.8.4)
	→ über Bus	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Sobald das u.g. Bit gesetzt ???schalten die dazugehörigen Ventile wie unter „Freikühlerventile“ (Kap. 5.8.4) beschrieben. Anforderung 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung 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 Quelle Istwert

Bezugsquelle für die Führungsgröße des 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung 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	Die Art des Kommunikationsbusses wird in den <i>Geräteeinstellungen</i> → <i>GLT Bussystem</i> eingestellt [siehe auch Kapitel 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] 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 Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Besprühpumpe 1 Register 2, Bit 5 (Bool), (Registerwert 32) Besprühpumpe 2 Register 2, Bit 6 (Bool), (Registerwert 64) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Besprühpumpe 1 Register 144, Bit 12 (Bool),(Registerwert 4096) Besprühpumpe 2 Register 144, Bit 13 (Bool),(Registerwert 8192)
	* 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 5.8.9 „Luftkühler / Verdampfer“ im z. B. Wärmepumpenbetrieb

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme *	Anforderung Abtauung: + 24 V DC an Klemme X7.2 (DI-2) Anforderung Abtropf-/Vorkühlzeit: + 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 0 „ <i>Mögliche Einstellungen</i> “: <i>EIN</i> - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Anforderung Abtauung: Register 3, Bit 1 (Bool), (Registerwert: 2) Anforderung Abtropf-/Vorkühlzeit: Register 3, Bit 2 (Bool), (Registerwert: 4) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Abtauung aktiv: Register 158, Bit 0 (Bool), (Registerwert: 1) Abtropfzeit aktiv: Register 158, Bit 1 (Bool), (Registerwert: 2) Vorkühlzeit aktiv:

		Register 158, Bit 4 (Bool), (Registerwert: 16384)
	→ über Zeitplan	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 10.4.13 „Zeitplan Abtauung“).
	* 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] 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 10.6.2 „*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 0 „ <i>Mögliche Einstellungen</i> “: <i>EIN</i> - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung 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 Kreis 1/2

Dient zur Umschaltung des Wirksinnes des 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN</i> - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Wärmepumpenbetrieb Kreis 1: Register 1, Bit 7 (Bool), (Registerwert: 128) Wärmepumpenbetrieb Kreis 2: Register 1, Bit 8 (Bool), (Registerwert: 256) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Register 164, Bit 6-7 (Bool), (Registerwert 64/128)
	* Werkseinstellung	

4.2.20 Ansteuerung Biozid - Dosierung

Siehe auch Kapitel 9.2.2 „Biozid-Dosierung“

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Das TCS startet nach eingestellten Intervallen die Impfung automatisch.
	→ über Klemme	Anforderung Biozid extern: + 24 V DC an Klemme X7.5, X7.6, X7.7, X7.8 (DI-5 bis DI-8) 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 0 „Mögliche Einstellungen“: <i>EIN - AUS</i> <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Register 2, Bit 15 (Bool), (Registerwert 32768) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Biozid Programm aktiv Register 181, Bit 4 (Bool), (Registerwert 8) Biozid Ventil geöffnet Register 181, Bit 5 (Bool), (Registerwert 16)

4.2.21 Ansteuerung Sperre Kreis 1/2

Möglichkeiten, um die Ventilatoren der Kreise 1 / 2 zu stoppen (verriegeln):

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	Anforderung Sperre Kreis 1/2: Kreis 1 → + 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-5) Kreis 2 → + 24 V DC an Klemme X7.5 (DI-6) 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 0 „Mögliche Einstellungen“: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“] Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter: Anforderung an TCS (Schreiben in TCS): Sperre Kreis 1: Register 1, Bit 5 (Bool), (Registerwert 32) Sperre Kreis 2: Register 1, Bit 6 (Bool), (Registerwert 64) Meldung vom TCS (Lesen vom TCS): Kreis 1 EIN: Register 141, Bit 6 (Bool),(Registerwert 64) Kreis 2 EIN: Register 141, Bit 7 (Bool),(Registerwert 128)
	→ über Klemme UTW	Gleiche Funktion wie „über Klemme“. Jedoch wird gleichzeitig die intern generierte Meldung „Untertemperatur – Warnung“ unterdrückt. Zur Anwendung kommt diese Funktion bspw. bei H2O betriebenen Rückkühlern, welche bei zu niedriger Wärmelast im Winter entleert werden. Beim Entleeren müssen die

		Ventilatoren gesperrt- und die Untertemperaturwarnung unterdrückt werden.
	→ über Bus UTW	Gleiche Funktion wie „über Bus“. Jedoch wird gleichzeitig die intern generierte Meldung „Untertemperatur – Warnung“ unterdrückt. Zur Anwendung kommt diese Funktion bspw. bei H2O betriebenen Rückkühlern, welche bei zu niedriger Wärmelast im Winter entleert werden. Beim Entleeren müssen die Ventilatoren gesperrt- und die Untertemperaturwarnung unterdrückt werden.
	* Werkseinstellung	

4.2.22 Ansteuerung Zwangslauf

Siehe auch Kapitel 5.8.3 „Zwangs - und Reinigungslauf“

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Das TCS startet nach eingestellter Stillstandszeit die Ventilatoren automatisch,

4.2.23 Ansteuerung Reinigungslauf

Siehe auch Kapitel 5.8.3 „Zwangs - und Reinigungslauf“

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ intern	Das TCS startet nach Ablauf der eingestellten Betriebstagen einen Reinigungslauf automatisch.

4.2.24 Ansteuerung Mediapumpe 1/2

Förderung des Mediums im wärmeabgebenden Sekundärkreislauf. Siehe auch Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“.

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Freigabe	Pumpenstart über Geräte- Anforderung (Freigabe) siehe Kapitel 4.2.1 „Anforderung (Freigabe)“
	→ über Austritts-temperatur 2	Pumpenstart über die Austrittstemperatur 2. (siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“) Einstellung der dazugehörigen Ein- und Ausschaltschwellen siehe Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“
	→ über Raum-temperatur	Pumpenstart über die Raumtemperatur. (siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“) Einstellung der dazugehörigen Ein- und Ausschaltschwellen siehe Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“
	* Werkseinstellung	

4.2.25 Ansteuerung Mediumventil/e

Zuführung des Kältemittelträgers im kälteabgebenden Sekundärkreislauf. Siehe auch Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“.

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Freigabe	Ventilbetätigung über Geräte- Anforderung (Freigabe) siehe Kapitel 4.2.1 „Anforderung (Freigabe)“

	→ über Austritts-temperatur 2	Ventilbetätigung über die Austrittstemperatur 2. (siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“) Einstellung der dazugehörigen Ein- und Ausschaltschwellen siehe Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“
	→ über Raum-temperatur	Ventilbetätigung über die Raumtemperatur. (siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“) Einstellung der dazugehörigen Ein- und Ausschaltschwellen siehe Kapitel 5.8.2 „Mediumfunktionen“
	* Werkseinstellung	

4.2.26 Ansteuerung Glykol

Glykol Überwachung

Siehe auch Kapitel 5.8.8 Glykol Überwachung“

Signalart:	→ binär	0 = AUS, 1 = EIN
Auswahlmöglichkeiten:	→ Aus *	Funktion deaktiviert.
	→ über Klemme	Anforderung Glykol OK extern: + 24 V DC an Klemme X7.5, X7.6, X7.7, X7.8 (DI-5 bis DI-8) siehe Kapitel 1.4 (Anschlussbild TCS.2)
	→ intern	Das TCS fungiert als Überwachungseinheit für Glykol Leckagen. Am Grundgerät bzw. I/O Erweiterungen sind Glykol Sensoren bzw Drucksensoren angeschlossen und werden ausgewertet.
	* Werkseinstellung	

4.3 Eingänge / Ausgänge

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

4.3.1 Digital IN Grundgerät

Eingang (Klemme)	Nr	Funktion	
DI - 1 (X7.1)	0	nicht belegt	
	1	Freigabe extern	

DI - 2 (X7.2)	0	nicht belegt	
	1	Sollwertumschaltung (Kreis 1)	
	2	Anforderung Abtauerung	
	3	Störung Ventilator-/Gruppe 1	
	4	Extern Not Aus	

DI - 3 (X7.3)	0	nicht belegt	
	1	Nachtbegrenzung	
	2	Abtropf-und Vorkühlzeit	
	3	Störung Ventilator-/Gruppe 2	
	4	Wärmepumpenbetrieb (Kreis1)	
	5	Sollwertumschaltung Kreis 2	
	6	Extern Winterbetrieb	

DI - 4 (X7.4)	0	nicht belegt	
	1	Reset extern	
	2	Extern Winterbetrieb	

DI - 5 (X7.5)	0	nicht belegt	
	1	Störung Ventilator-/Gruppe 1	
	2	Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 1	
	3	Sperre Kreis 1	
	4	Drehrichtungsumkehr	
	5	RM Entleerungsventil 1	
	6	RM Sperrventil 1	

	7	RM Eintrittsventil	
	8	RM Jalousieklappe 1	
	9	RM Abtauklappe geschlossen	
	10	Sperre Nassbetrieb Kreis 1	
	11	Störung Auffangwanne	
	12	Extern Master OK	
	13	Extern Winterbetrieb	
	14	Strömungswächter	
	15	RM Frischwasserventil	
	16	Stand by	
	17	Anforderung Abtauung	
	18	Extern Notaus	
	19	Hygiene Kreis 1 Anforderung extern	
	20	Biozid Anforderung extern	
	21	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1	
	22	Glykolmeldung Extern	
	23	Extern Zwangslauf	

DI - 6 (X7.6)	0	nicht belegt	
	1	Störung Ventilator-/Gruppe 2	
	2	Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 2	
	3	Sperre Kreis 2	
	4	Extern Schwachlast Stufe 1	
	5	RM Hauptwasserventil 1	
	6	RM Benetzungsventil	
	7	RM Bypassventil	
	8	RM Jalousieklappe 2	
	9	RM Abtauklappe geöffnet	
	10	RM Mediumventil	
	11	Störung Besprühpumpe	
	12	FREI	
	13	Frischwasser Zähler	
	14	RM extern Ventilatoren Aus	
	15	Adiabatik Pad RV 1, direkt Ein	
	16	Störung Steuerspannung	
	17	RM Vorlagebehälter	
	18	RM Sperrventil 1	
	19	RM Freikühler Dreiwegeventil	
	20	Hygiene Kreis 1 Anforderung extern	
	21	Hygiene Kreis 2 Anforderung extern	
	22	Biozid Anforderung extern	

	23	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1	
	24	Wärmepumpenbetrieb Kreis 2	
	25	Glykolmeldung Extern	
	26	Extern Zwangslauf	

DI - 7 (X7.7)	0	nicht belegt	
	1	Störung Ventilator-/Gruppe 3	
	2	Rep.-S. Ventilator-/Gruppe 3	
	3	RM extern Ventilatoren aus	
	4	RM Benetzungsventil	
	5	RM Vorlagebehälter	
	6	RM Dreiwegeventil	
	7	Störung Steuerspannung	
	8	Extern Master OK	
	9	Extern Not Aus 1	
	10	Unterkühlerventilator 1	
	11	nicht belegt	
	12	Frischwasser Zähler	
	13	Drehrichtungsumkehr	
	14	RM Abschlämmventil	
	15	Adiabatik Pad RV 2, direkt Ein	
	16	Sperre Nassbetrieb Kreis 1	
	17	RM Sperrventil 1	
	18	Hygiene Kreis 1 Anforderung extern	
	19	Hygiene Kreis 2 Anforderung extern	
	20	Biozid Anforderung extern	
	21	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1	
	22	Wärmepumpenbetrieb Kreis 2	
	25	RM Mediumpumpe 1	
	26	Glykolmeldung Extern	
	26	Extern Zwangslauf	

4.3.2 Digital OUT Grundgerät

Eingang (Klemme)	Nr	Funktion	
DO - 1 (X7.9)	0	nicht belegt	
	1	Warnung = niedrige Priorität	
	2	Störung Kreis 1	

DO - 2 (X7.10)	0	nicht belegt	
	1	Alarm = hohe Priorität	
	2	Störung Kreis 2	
	3	Betrieb	

DO - 3 (X7.11)	0	nicht belegt	
	1	Betrieb	
	2	Betrieb Kreis 1	
	3	Ventilatorringheizung	
	4	Wärmepumpenbetrieb aktiv (Kreis 1)	
	5	Vorkühlen Aktiv	

DO - 4 (X7.12)	0	nicht belegt	
	1	TCS OK	
	2	Freikühlung	
	3	Rep.-Schalter Meldung	
	4	Betrieb Kreis 2	
	5	Frostwarnung	
	6	Abtauklappe/n geschlossen	
	7	Besprühung	
	8	Abtauung Aktiv	
	9	Reset Aktiv	

DO - 5 (X7.13)	0	nicht belegt	
	1	Ventilator Stufe 1	
	2	Störung Ventilator-/Gruppe 1	

	3	Rep.-Schalter Meldung	
	4	Schwachlaststufe 1	
	5	Kaskadenstufe 1	
	6	Drehrichtungsumkehr aktiv	
	7	Entleerungsventil 1	
	8	Sperrventil 1	
	9	Eintrittsventil	
	10	Jalousieklappe 1	
	11	Abtauklappe/n geöffnet	
	12	Benetzung Kreis 1 aktiv	
	13	Frischwasserventil	
	14	Meldung Winterbetrieb	
	15	Freikühlung Kreis 1	
	16	nn	
	17	nn	
	18	Biozidimpfung aktiv	
	19	Meldung Hygieneschaltung Kreis 1 aktiv	
	20	Biozid Programm aktiv	
	21	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1 aktiv	
	22	Alarm Kreis 1 = hohe Priorität	

DO - 6 (X7.14)	0	nicht belegt	
	1	Ventilator Stufe 2	
	2	Störung Ventilator-/Gruppe 2	
	3	Rep.-Schalter Meldung	
	4	Schwachlaststufe 2	
	5	Kaskadenstufe 2	
	6	Hauptwasserventil 1	
	7	Benetzungsventil	
	8	Bypassventil	
	9	Jalousieklappe 2	
	10	Abtauklappe start	
	11	Mediumventil	
	12	Besprühpumpe	
	13	Außenluftklappe/n geschlossen	
	14	Freikühlung Kreis 2	
	15	Umluftklappe/n geschlossen	
	16	Benetzung Kreis 2 aktiv	
	17	Vorlagebehälter Anforderung	
	18	Sperrventil 1	
	19	Freikühler Dreiwegeventil	

	20	Meldung Hygieneschaltung Kreis 1 aktiv	
	21	Meldung Hygieneschaltung Kreis 2 aktiv	
	22	Biozid Programm aktiv	
	23	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1 aktiv	
	24	Wärmepumpenbetrieb Kreis 2 aktiv	
	25	Klappenheizung	
	26	Reset Aktiv	
	27	Alarm Kreis 2 = hohe Priorität	

DO - 7 (X7.15)	0	nicht belegt	
	1	Ventilator Stufe 3	
	2	Störung Ventilator-/Gruppe 3	
	3	Schwachlaststufe 3	
	4	Kaskadenstufe 3	
	5	Benetzungsventil	
	6	Vorlagebehälter Anforderung	
	7	Abtauklappe Fahrtrichtung	
	8	Master OK	
	9	Hauptschütz 1 = Not Aus	
	10	Unterkühlerventilator 1	
	11	Meldung Spülschaltung aktiv	
	12	Abschlämmventil	
	13	Außenluftklappe/n geöffnet	
	14	Umluftklappe/n geöffnet	
	15	TCS OK	
	16	Freikühlung Kreis 1	
	17	Sperrventil 1	
	18	Meldung Hygieneschaltung Kreis 1 aktiv	
	19	Meldung Hygieneschaltung Kreis 2 aktiv	
	20	Biozid Programm aktiv	
	21	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1 aktiv	
	22	Wärmepumpenbetrieb Kreis 2 aktiv	
	25	Wannenheizung	
	26	Reset Aktiv	
	26	Mediumpumpe 1	
	27	Meldung Winterbetrieb	

DO - 8 (X7.16)	0	nicht belegt	
	1	Ventilator Stufe 4	
	2	Störung Ventilator-/Gruppe 4	
	3	Schwachlaststufe 4	

	4	Kaskadenstufe 4	
	5	Druckerhöhung Anforderung	
	6	Vorlagebehälter Anforderung	
	7	Trockenlauf Warnung	
	8	Frost Warnung	
	9	Meldung Tür 1 geöffnet	
	10	Meldung Winterbetrieb	
	11	Hauptschütz = Not Aus	
	12	Hauptschütz 2 = Not Aus	
	13	Ölrückführung Magnetventil	
	14	Wannenheizung	
	15	Unterkühlerventilator 2	
	16	Freikühlung Kreis 2	
	17	Ansteuerung Biozidimpfung	
	18	Meldung Hygieneschaltung Kreis 1 aktiv	
	19	Meldung Hygieneschaltung Kreis 2 aktiv	
	20	Biozid Programm aktiv	
	21	Wärmepumpenbetrieb Kreis 1 aktiv	
	22	Wärmepumpenbetrieb Kreis 2 aktiv	
	23	Blockheizung	
	24	Reset Aktiv	
	25	Mediumpumpe 2	

4.3.3 Analog IN Grundgerät

A) Mögliche Konfiguration



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

Eingang (Klemme)	Nr	Funktion	
AI - 1 (X4.29)	0	nicht belegt	
	1	Drucksensor 1	(Widerstand KTY 81-210)
	2	Austrittsfühler 1	(Widerstand KTY 81-210)
	3	Außenfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	4	Raumfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	5	nn	(Widerstand KTY 81-210)
	6	Stromsensor Klappe 1	(0 - 10V)
	7	Drehzahl Slave 1	(0 - 10V/ 4-20mA)

AI - 2 (X4.30)	0	nicht belegt	
	1	Drucksensor 2	(4- 20mA)
	2	Austrittsfühler 2	(Widerstand KTY 81-210)
	3	Eintrittsfühler 1	(Widerstand KTY 81-210)
	4	Außenfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	5	Blockfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	6	Stromsensor Klappe 2	(0 - 10V)
	7	Leitfähigkeitssonde	(4- 20mA)
	8	Drucksensor 1	(4- 20mA)
	9	Austrittsfühler 1	(Widerstand KTY 81-210)
	10	RM Dreiwegeventil	(2 - 10V)
	11	Drehzahl Slave 1	(0 - 10V)

AI - 3 (X4.31)	0	nicht belegt	
	1	Drucksensor 3	(4- 20mA)
	2	Eintrittsfühler 1	(Widerstand KTY 81-210)
	3	Außenfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	4	Wannenfühler 1	(Widerstand KTY 81-210)
	5	Sollwertschiebung 1	(0 - 10V/ 4-20mA)
	6	Drehzahl Slave 1	(0 - 10V/ 4-20mA)
	7	Stromsensor Klappe 3	(0 - 10V)
	8	Luftfeuchtesensor	(4- 20mA)
	9	Wasserstandsensoren	(Widerstand KTY 81-210)
	10	Kernrohrfühler T1.1	(Widerstand KTY 81-210)

AI - 4 (X4.32)	0	nicht belegt	
	1	Drucksensor 4	(4- 20mA)
	2	Eintrittsfühler 2	(Widerstand KTY 81-210)
	3	Außenfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	4	Zellenfühler	(Widerstand KTY 81-210)
	5	Sollwertschiebung 2	(0 - 10V/ 4-20mA)
	6	Drehzahl Slave 2	(0 - 10V/ 4-20mA)
	7	Stromsensor Klappe 4	(0 - 10V)
	8	Luftfeuchtesensor	(4- 20mA)
	9	RM Regelv. Matte 1	(2 - 10V)
	10	Wannenfühler 2	(Widerstand KTY 81-210)
	11	Rücklauffühler	(Widerstand KTY 81-210)
	12	RM Freikühler Dreiwegeregelventil	(2 - 10V)
	13	RM Kondensator Dreiwegeregelventil	(2 - 10V)

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 20).

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

Bild 20

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 21).

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 21

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:

Eingang (Klemme)	Nr	Funktion	
AO - 1 (X4.34)	0	nicht belegt	
	1	Drehzahl Kreis 1, 0-10V	(0 - 10V)
	2	Drehzahl Kreis 1, 2-10V	(0 - 10V)
	3	Benetzungspumpe 1 Drehzahl	(0 - 10V)
	4	Regelventil 1	(2 - 10V)

AO - 2 (X4.35)	0	nicht belegt	
	1	Drehzahl Kreis 1, 0-10V	(0 - 10V)
	2	Drehzahl Kreis 2, 0-10V	(0 - 10V)
	3	Drehzahl Kreis 1, 2-10V	(2 - 10V)
	4	Drehzahl Kreis 2, 2-10V	(2 - 10V)
	5	Austrittstemperatur Kreis 1	(0 - 10V)
	6	Regelventil 1	(2 - 10V)
	7	Regelventil 2	(2 - 10V)
	8	Druck Kreis 1,	(0 - 10V)
	9	Benetzungspumpe 1 Drehzahl	(0 - 10V)
	10	Benetzungspumpe 2 Drehzahl	(0 - 10V)
	11	Freikühler Dreiwegeregelventil	(2 - 10V)
	12	Kondensator Dreiwegeregelventil	(2 - 10V)
	13	Unterkühlerventilator Kreis 1	(0 - 10V)
	14	Außentemperatur	(0 - 10V)
	15	Schwachlaststufe 1	(2 - 10V)

4.3.5 IN / OUT Erweiterungen



Das Abändern dieser Einstellungen ist dem Hersteller vorbehalten.

Bei Geräten mit erweitertem Funktionsumfang (z. B. thermofin®-Adiabatic-Pad-Kühler oder thermofin®-Hybridkühler) sind die digitalen und analogen I/O's des TCS.2 Grundgerätes 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 Wärmeübertrager-System kann diese Voreinstellung im folgenden Menü noch angepasst werden.
Geräteeinstellungen → EIN-/AUSGÄNGE → IN OUT Erweiterungen

Bild 22

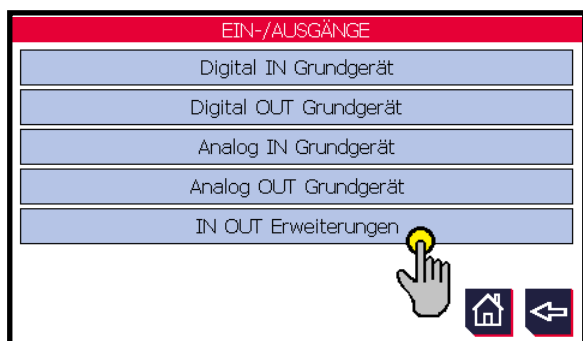
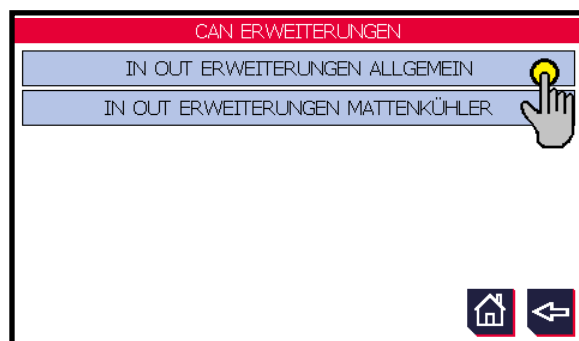


Bild 23



A) Erweiterungen Allgemein

Bild 24

Eingänge

Ausgänge

ausgeschaltete Module sind weiß hinterlegt und nicht „aufrufbar“

eingeschaltete Module sind blau hinterlegt und sind „aufrufbar“

ERWEITERUNGEN ALLGEMEIN			
Ventilatoren 01-08 DI-TDEM	Ein	Ventilatoren 01-08 DO-TDAM	Ein
Ventilatoren 09-16 DI-TDEM	Aus	Ventilatoren 09-16 DO-TDAM	Aus
Ventilatoren 17-24 DI-TDEM	Aus	Ventilatoren 17-24 DO-TDAM	Aus
Rollos DI-TDEM	Ein	Rollos DO-TDAM	Ein
Glykol DI-TDEM	Aus	Glykol DO-TDAM	Aus
Glykol AI-TAEM	Aus		
Analog 1 AI-TKSM	Aus		

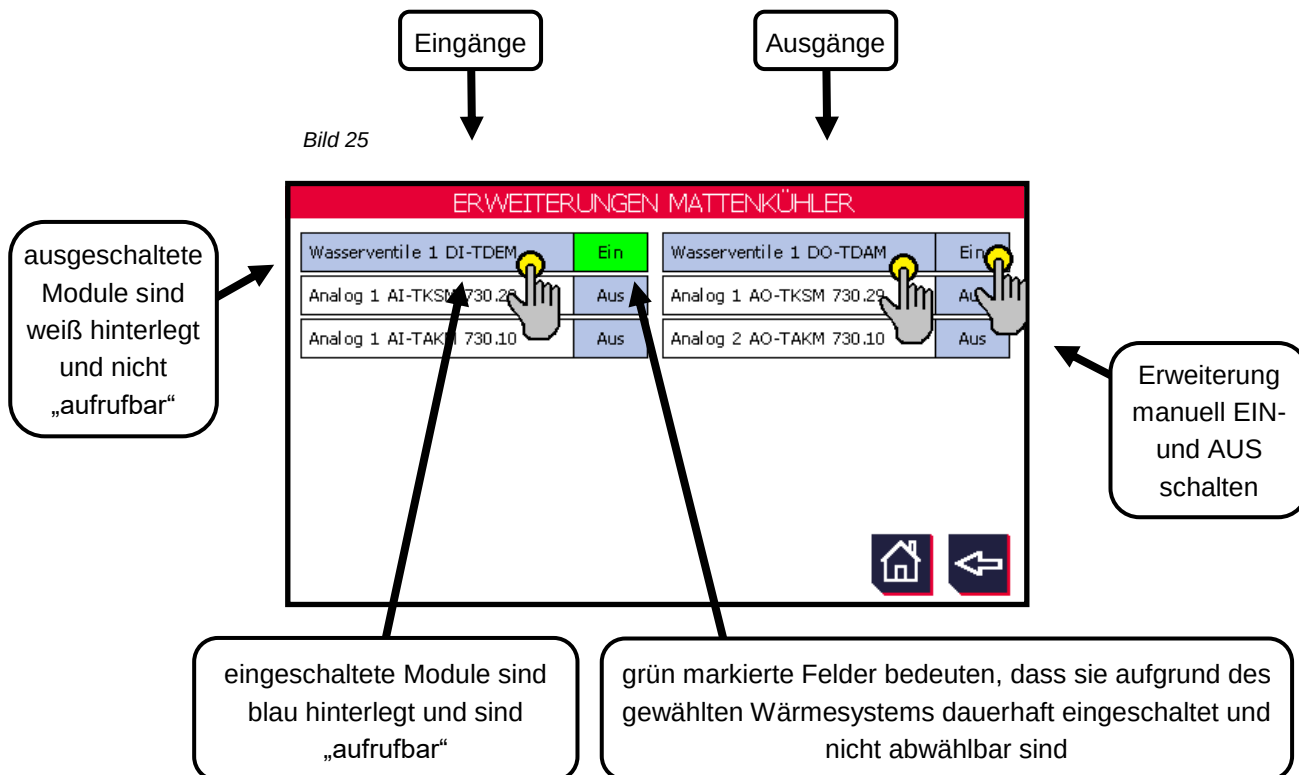
Erweiterung manuell EIN- und AUS schalten

Im Beispiel in Bild 24 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

Bild 26

Durch das Betätigen bspw. des Feldes „Wasserventile DO“ (Bild 26) 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.

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

Bild 27

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.

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

Siehe 1.1.1E) „Korrekturwerte“

Bild 28

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

ANALOG_AUSGÄNGE 03-06 (CAN 30)		
AO-03	Regelventil 1	100.0 %
AO-04	Regelventil 2	0.0 %
AO-05	nicht belegt	--,- %
AO-06	nicht belegt	--,- %

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 5.8.1, „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 27) gelangt der Anwender in folgende Übersicht:

Bild 29

KORREKTURWERTE 05-10				
Eingang	Messwert	Korrektur	Ausgabe	
RM Regel v. Matte 1	0.00 %	0.00 %	0.00 %	① Korrekturwerte für Standardsignale
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	② Korrekturwerte für Temperaturen
nicht belegt	--,- nn	--,- nn	--,- nn	
nicht belegt	--,- nn	--,- nn	--,- nn	

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

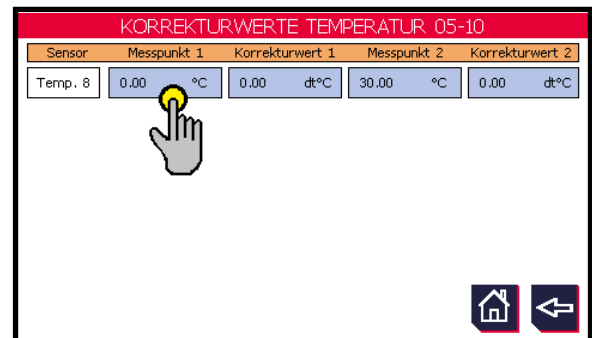
Bei Temperatureingängen können mithilfe von zwei verschiedenen Messpunkten zwei dazugehörige Korrekturwerte ermittelt werden. Damit wird die Kennlinie dem nicht 100%ig linearen Verlauf der Temperatursensoren angepasst (siehe Bild 30).

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

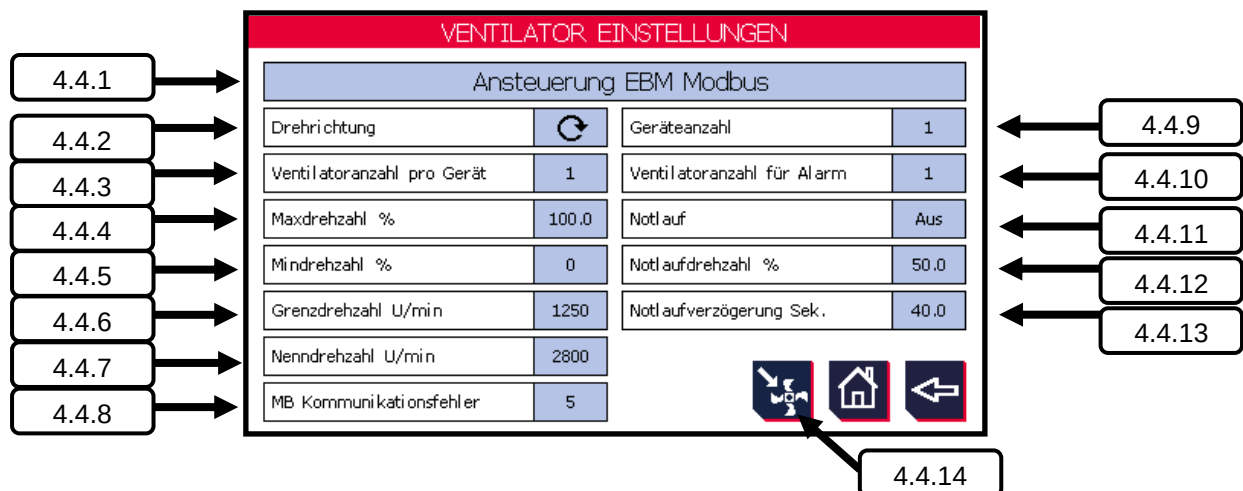
Messpunkt 2: 20,00 ... 60,00 °C
70,00 ... 140,00 °F
Korrekturwert 2: -10,00 ... 10,00 dt°C
-20,00 ... 20,00 dt°F

Bild 30



4.4 Ventilator/en / Einstellung/en

Bild 31



Je nach Art der Ventilatoransteuerung ändern sich die dafür notwendigen Parameter (siehe Bild 31). 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 32)].

Bild 32

4.4.16

4.4.17

VENTILATOR EINSTELLUNGEN

Ansteuerung 0-10V DC

Drehrichtung		Geräteanzahl	1
Ventilatoranzahl pro Gerät	4	Ventilatoranzahl für Alarm	1
Maxdrehzahl %	100.0	Anzahl Störeingänge	2
Mindrehzahl %	0	Notlauf	Aus
Sockeldrehzahl %	0.0		
Freigabe/n über DA	Aus		



4.4.15

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 0 „Mögliche Einstellungen: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS 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 0 „Mögliche Einstellungen: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS GLT (Gebäudeleittechnik) Bussystem“.

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 79/310

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 0 „Mögliche Einstellungen: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS 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 0 „Mögliche Einstellungen: EIN - AUS <u>Werkseinstellung:</u> AUS 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 0 „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. 5.8.7	Es werden ungeregelte AC-Ventilatoren verwendet, welche in bis zu 12 Stufen mit einer Schützschtung 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 0 „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 Wärmeübertrager wegzublasen. Die Ansteuerung

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 80/310

erfolgt über Klemme bzw. Bus. Siehe auch Kapitel 4.2.9 „Ansteuerung Drehrichtungsumkehr“ bzw. 5.7.7 „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 gewählttem 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 ($\triangleq$ 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 %

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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 82/310

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)

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 %“

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 83/310



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

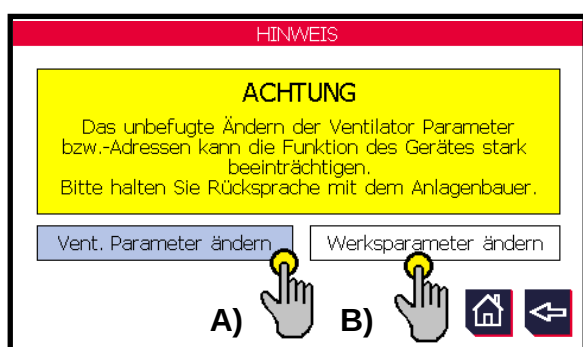
4.4.14 Parameter in Ventilator schreiben *



Bild 33

* 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:



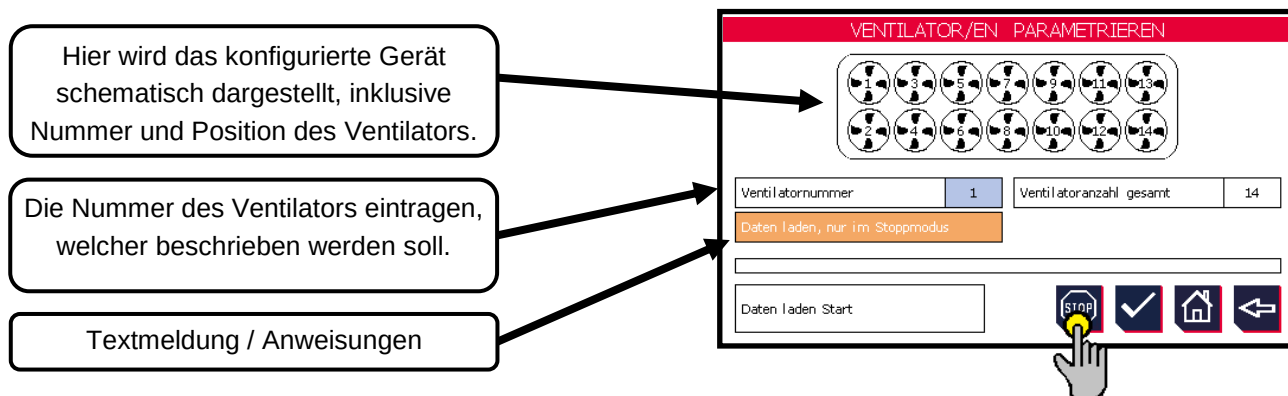
Alle weiteren Schritte haben Einfluss auf die Funktion des Gerätes und können diese stark beeinträchtigen. Nur geschultes oder eingewiesenes Personal sollte hier Änderungen vornehmen.



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

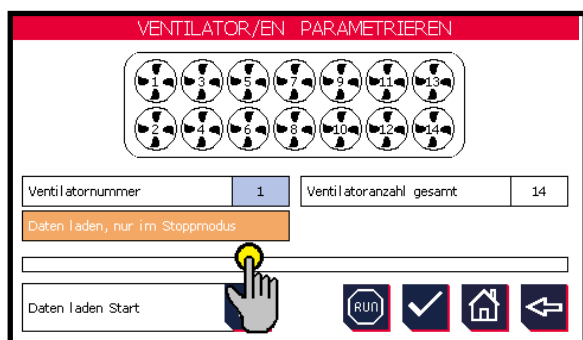
A) Ventilator-Parameter ändern

Bild 34



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

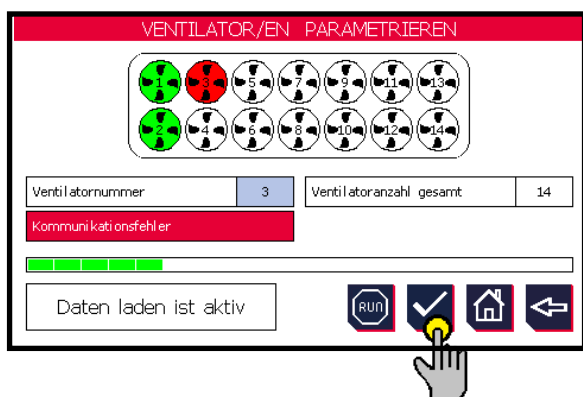
Bild 35



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 36



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 Nenndrehzahl; 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.

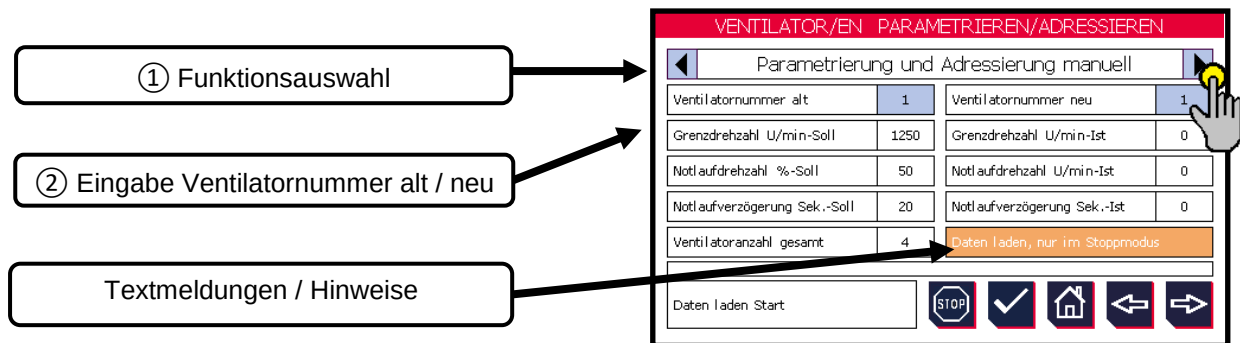
B) Werksparameter ändern



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

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

Bild 37



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“

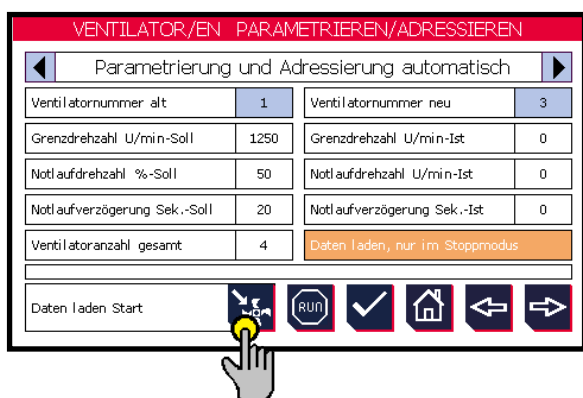
- Die Adressen aller am BUS angeschlossenen und mit Spannung versorgten Ventilatoren werden auf „Werkseinstellung“ zurückgesetzt.

Um die jeweils in ① gewählte Funktion zu starten, muss der Bus angehalten werden. Dazu die „Stop“-Taste betätigen (siehe Bild 38).



Achtung! Wenn zwei oder mehrere Ventilatoren die gleiche Modbus Adresse besitzen, müssen diese vom Netz genommen werden. Es darf nur der neu zu adressierende Ventilator angeschlossen sein!

Bild 38



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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 88/310

4.4.16 Sockeldrehzahl %

Einstellbare Minstdrehzahl in Prozent.

Mögliche Einstellungen: 0,0 bis 100 %

Werkseinstellung: 0,0 %

4.4.17 Freigabe/n über DA (Digitalausgang)

Ab einem Ventilator Stellwert größer 2% der jeweilige Digitalausgang (Ventilator Stufe ...) geschaltet. Dieser kann bspw. Als FU Freigabe verwendet werden. Von Ventilator 1 bis 4 ist dies auf dem Grundgerät möglich. Mehr als 4 Ventilatoren werden dann über das CAN16 DO – Modul freigegeben.

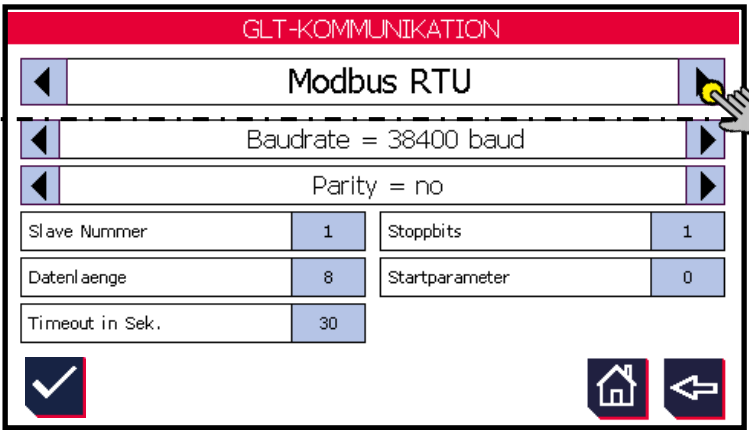
Mögliche Einstellungen: EIN - AUS

Werkseinstellung: AUS

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 39



The screenshot shows the 'GLT-KOMMUNIKATION' menu with the following settings:

- Auswahl Bussystem:** Modbus RTU
- Kommunikationsparameter:**
 - Baudrate = 38400 baud
 - Parity = no
 - Slave Nummer: 1
 - Stoppbits: 1
 - Datenlänge: 8
 - Startparameter: 0
 - Timeout in Sek.: 30
- Modbus Reset (neu initialisieren):** Indicated by a checkmark icon.

Navigation icons (Home and Back) are visible at the bottom right of the menu.

4.5.1 Modbus RTU (Slave)



Die minimale Wartezeit des Masters zwischen zwei Abfragen (Inter scan delay) muss mindestens 200 ms betragen!



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.

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 90/310

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.

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".

Timeout in Sek.: Minimale Wartezeit des Slaves (TCS) auf ein Signal vom Master (GLT).

4.5.2 Modbus TCP (Server)



Siehe auch Kapitel 5.9 „Netzwerk-IP“

IP-Adresse: Werkseinstellung: 172.25.10.10

Netzmaske: Werkseinstellung: 255.255.255.0

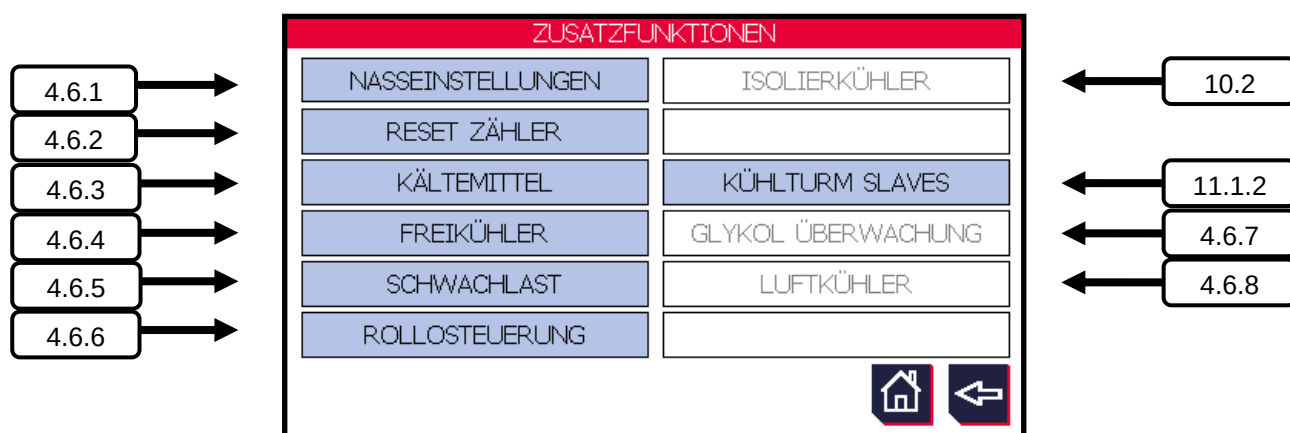
Standard Gateway: Werkseinstellung: 0.0.0.0

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 40



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 8.1 „Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Verdunster“
- Kapitel 9.1 „Anpassungen in: Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtungssystem“

4.6.2 Reset Zähler

Das Rücksetzen 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 40) blau hinterlegt und ist anwählbar. Der Anwender gelangt in folgendes Fenster (Bild 41).

Eine reine Anzeige dieser Zähler ist im Hauptmenü → „Zähler“ zu finden. Dieses Menü hat keinen Passwortschutz und ist somit frei zugänglich. Siehe auch 5.4 „Zähler“.

Bild 41

RESET ZÄHLER		
Betriebsstunden Nassstufe 1	1241 h	Reset
Betriebsstunden Nassstufe 2	968 h	Reset
Betriebsstunden Nassstufe 3		
Betriebsstunden Nassstufe 4		
Frischwasser Verbrauch	3825 m³	Reset

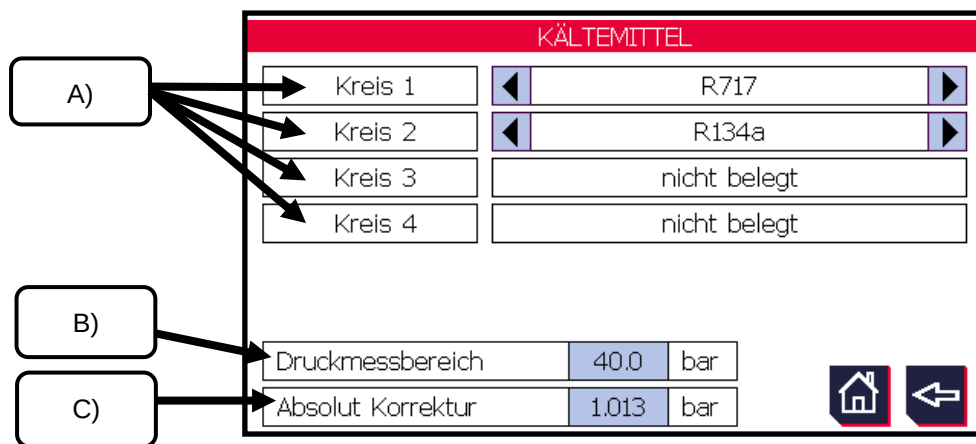



Alle ausgegrauten Anzeigen sind inaktiv und werden nicht benutzt.

4.6.3 Kältemittel

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

Bild 42



KÄLTEMITTEL	
Kreis 1	R717
Kreis 2	R134a
Kreis 3	nicht belegt
Kreis 4	nicht belegt
Druckmessbereich	40.0 bar
Absolut Korrektur	1.013 bar

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)
R455A	Gemisch aus R1234yf, R32 und CO ₂
R448A	Gemisch
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) am Aufstellort des Gerätes als notwendiger Korrekturwert.

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

4.6.4 Freikühler Ventile

Diese dienen der Steuerung- und Regelung des Kältemittelträgers im wärmeabgebenden **Sekundärkreislauf**.

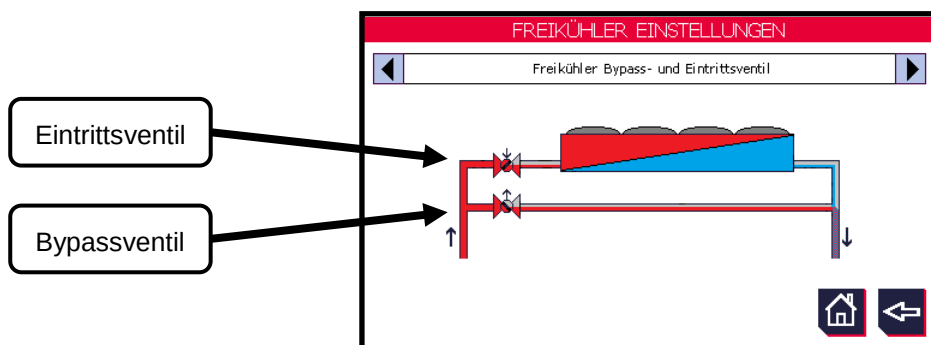
Zum Einstellen der Sollwerte- und Umschaltsschwellen siehe Kapitel 5.8.4 „Freikühlerventile“

A) Variante: 1 x Eintrittsventil, 1 x Bypassventil

Eintrittsventil = Durchgangsventil (Zustände: auf – zu)

Bypassventil = Durchgangsventil (Zustände: auf – zu)

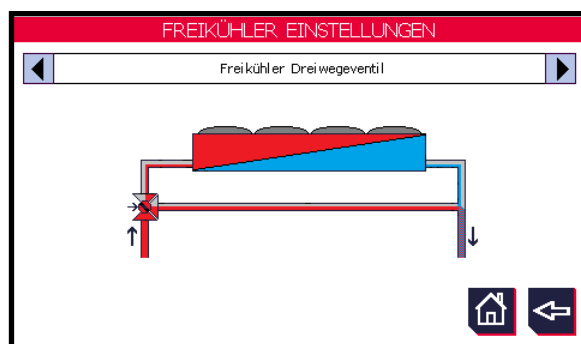
Bild 43



B) Variante: 1 x Freikühler Dreiwege - Ventil

Dreiwege - Ventil = Umsteuerventil ungeregelt (Zustände: nicht betätigt – betätigt)

Bild 44

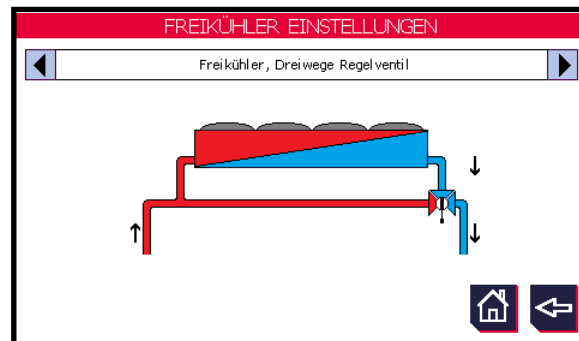


C) Variante: 1 x Freikühler Dreiwege- Regelventil

Frostschutzfunktion für Plattenwärmetauscher im Sekundärkreislauf (wärmeseitig). Sollwert Werkseinstellung: 4°C

Dreiwege- Regelventil = stufenlos regelbares Ventil 0-100% (2-10V)

Bild 45



Das Aktivieren dieser Funktion setzt folgende weitere Schritte voraus:

- Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Freikühlerventile muss auf „intern“, „über Klemme“ oder „über Bus“ eingestellt sein. Siehe Kapitel 4.2.12 „Ansteuerung Freikühlerventil(e)“
- Es wird ein Eintrittsfühler (vor dem Abzweig – siehe Bild 45) benötigt. Konfigurierbar siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“
- „Rücklauf“ Temperaturfühler (nach dem Regelventil) installieren und konfigurieren. Siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“. Dieser dient als Rückführ- Größe im Regelkreis für das Dreiwege- Regelventil.
- Das „Freikühler Dreiwegeventil, 2-10V“ muss auf einem Analogausgang ausgewählt werden (siehe Kapitel 4.3.4 „Analog OUT Grundgerät“)

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:

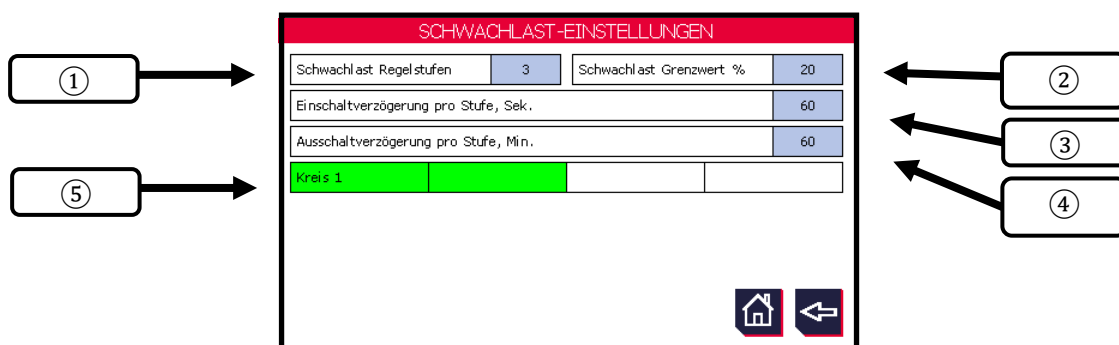
Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
2	0	Schwachlast Regelstufe 1	TRUE = Anforderung Schwachlast Regelstufe 1	Schreiben 1
164	4	Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 16
	5	Schwachlast Regelstufe 2 aktiv	TRUE = Schwachlast Regelstufe 1 aktiv	Lesen 32
	6	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 46). Der Anwender gelangt in die „Schwachlast-Einstellungen“.

Bild 46



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 46 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 ($\hat{=}$ 3 Regelstufen)

Schwachlast – Grenzwert: 20 %

Zuschaltsschwelle: $= 20 \% + (20 \% / 3 \text{ Regelstufen}) = 26,66 \% \text{ (abgerundet } 26 \%)$



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

Beispiel 2:

Schwachlast – Gerätestufen: 2 ($\hat{=}$ 1 Regelstufe)

Schwachlast – Grenzwert: 40 %

Zuschaltsschwelle: $= 40 \% + (40 \% / 1 \text{ Regelstufe}) = 80 \%$



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

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 46). 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.

➔ Über Analogausgang

Eine zweite Möglichkeit (bei nicht vorhandener Buskommunikation mit den Ventilatoren) ist eine Drehzahlausgabe für zwei Schwachlast-Gerätestufen über die beiden Analogausgänge des Grundgeräts 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“).

 thermofin® heat exchangers · Germany	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 101/310

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 Rolloststeuerung - Einstellungen



Dieser Menüpunkt ist nur nach Auswahl einer Art der Ansteuerung anwählbar (blau hinterlegt in Bild 40). Erläuterungen zur Ansteuerung siehe Kapitel 4.2.11 „Ansteuerung“.

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

Bild 47

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 %
Sicherheitsschalter	AUS
Laufzeit maximal in Sek.	180




Handbedienung / Inbetriebnahme siehe Kapitel 5.8.6 „Rolloststeuerung Menü“.

4.6.7 Glykol Überwachung

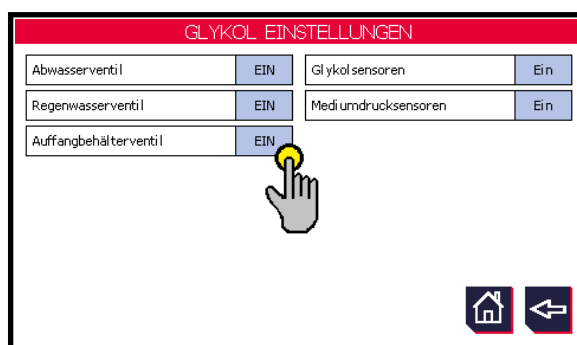


Dieser Menüpunkt ist nur nach Auswahl einer Art der Ansteuerung anwählbar (blau hinterlegt in Bild 40). Erläuterungen zur Ansteuerung siehe Kapitel 4.2.11 „Ansteuerung“.

Folgende Ventile können an- und abgewählt werden:

- Abwasserventil
(geöffnet im Nassbetrieb des Kühlers – das eingedickte Wasser wird beim Abschlamm– Vorgang in das Abwassersystem geleitet)
- Regenwasserventil
(geöffnet im Trockenbetrieb / Winterbetrieb - das in der leeren Wanne aufgefangene Niederschlagswasser wird in einen Regenwassertank geleitet)
- Auffangbehälterventil
(geöffnet im Glykol- Fehlerfall - Kontaminiertes Wasser wird in den Abwassertank geleitet)
- Glykolsensoren
(Abfrage, ob in der Applikation Glykolsensoren zum Detektieren einer Leckage verwendet werden)
- Medi umdrucksensoren
(Abfrage, ob in der Applikation Drucksensoren im Glykolkreislauf zum Detektieren einer Leckage verwendet werden)

Bild 48



Zum Editieren von Schaltschwellen / Anzeige der Ventilstellungen und Handbedienung – siehe Kapitel 5.8.8 „Glykol Überwachung“

4.6.8 Luftkühler / Verdampfer



Der Menüpunkt „Luftkühler“ bzw. Verdampfer (Bild 49) ist nur nach Auswahl des jeweiligen Wärmeübertrager- Systems anwählbar (blau hinterlegt). Erläuterungen zur Ansteuerung siehe Kapitel 4.1.1 „Auswahl Wärmesystem / Begriffserklärungen“.

Bild 49

A) Art der Abtauung

→ Umluftabtauung

Das vereiste Lamellenpaket (Wärmeaustauscher) wird mit der Umgebungsluft abgetaut. Möglich bei positiven Kühlraumtemperaturen.

→ Außenluftabtauung

Das vereiste Lamellenpaket (Wärmeaustauscher) wird mit der Außenluft abgetaut.

→ Elektroabtauung

Das vereiste Lamellenpaket (Wärmeaustauscher) wird mit Heizstäben elektrisch abgetaut.

Werkseinstellung: Umluftabtauung

B) 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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 105/310

C) Wannenheizungen

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

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Wannen-Heizstufen
Werkseinstellung: 1 Wannen-Heizstufe

D) Blockheizungen

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

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

E) Blockfühler T2

Anzahl der Regelfühler für die elektrische Block– Abtauung.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Block-Fühler
Werkseinstellung: 2 Block-Fühler

F) Kernrohrfühler T1

Anzahl der installierten Kernrohr- Temperaturfühler. Diese kontrollieren den Abtaustart (Kältemittel ist abgesaugt) und das

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Kernrohr- Fühler
Werkseinstellung: 2 Kernrohr- Fühler

G) Sicherheitsthermostat Block

Ein Sicherheitsthermostat, welches im Lamellenwärmeübertrager installiert ist, schützt diesen vor unzulässig hohen Temperaturen und Folgeschäden innerhalb des Kühlers. 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	I05	Sicherheits-thermostat Block	TRUE = Blocktemperatur, Sicherheitsthermostat ausgelöst	lesen 1

H) 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*.

I) Anzahl Jalousieklappen

Anzahl der Jalousieklappen, die vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2

Werkseinstellung: 0

J) Laufzeit Überwachung

Aktivierung der Jalousie- Laufzeit- Überwachung. Das TCS erwartet in Endstellung eine Rückmeldung.

Editierbar: AUS / EIN

Werkseinstellung: AUS

K) Laufzeit maximal in Sekunden

Einstellbares Zeitfenster vom Startsignal bis zur Endlage der Klappe. Wird diese Zeit überschritten, generiert das TCS.2 eine Fehlermeldung. Siehe auch Kapitel 12.5 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 10 ... 300 s

Werkseinstellung: 20 s

L) Ventilator Ringheizung

Aktivierung Ansteuerung Ringheizung über das TCS.

Editierbar: AUS / EIN

Werkseinstellung: AUS

M) Klappenheizung

Aktivierung Ansteuerung Ringheizung über das TCS.

Editierbar: AUS / EIN
Werkseinstellung: AUS

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** (Angloamerikanisches 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 50

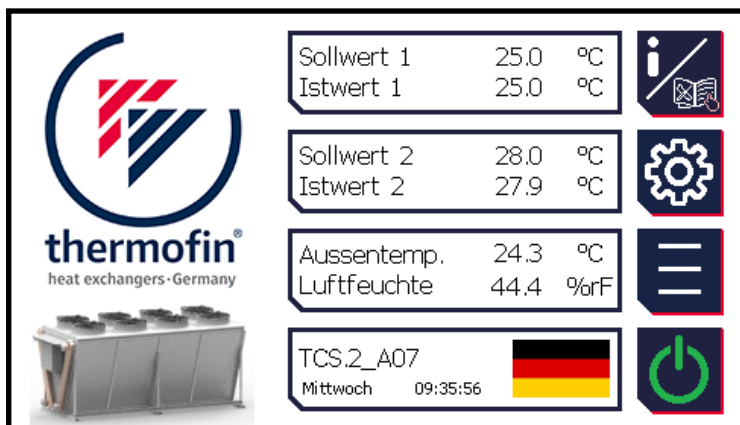
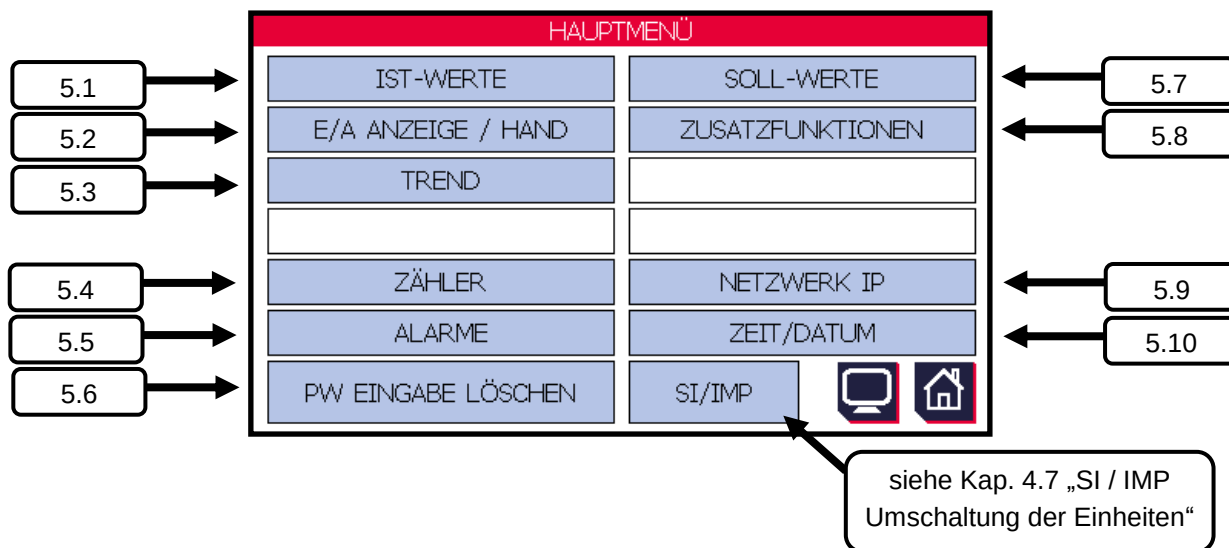


Bild 51



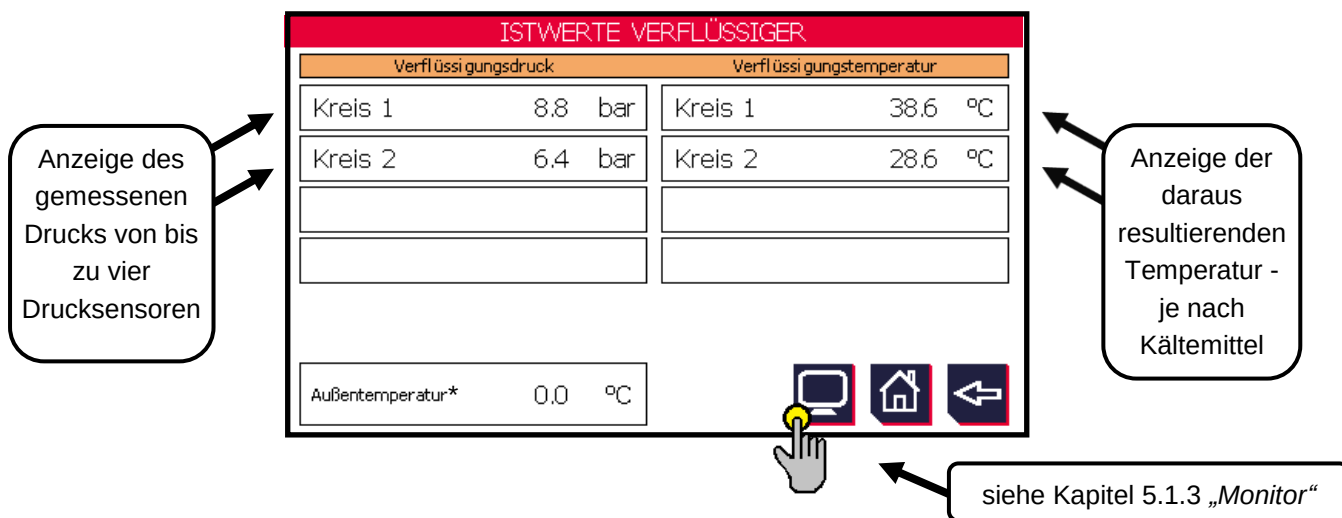
Die rechts im Hauptmenü angeordneten Untermenüs sind mit einem Parameterpasswort gesichert. Eingewiesene Personen erhalten dieses Passwort vom Lieferanten des TCS. Siehe Kapitel: 2.4 „Passwörter“.

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

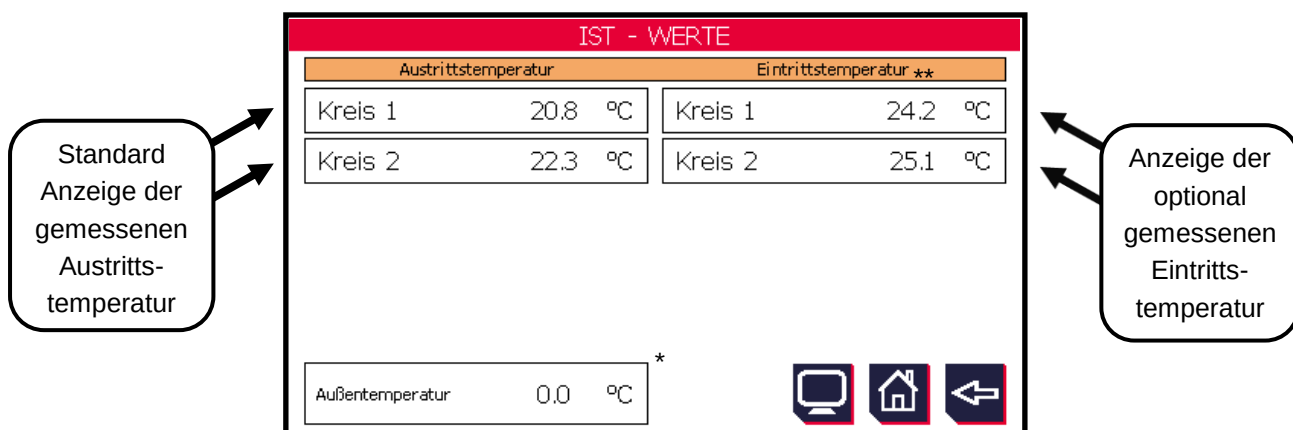
Bild 52



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

5.1.2 Anzeige bei Rückkühlern

Bild 53

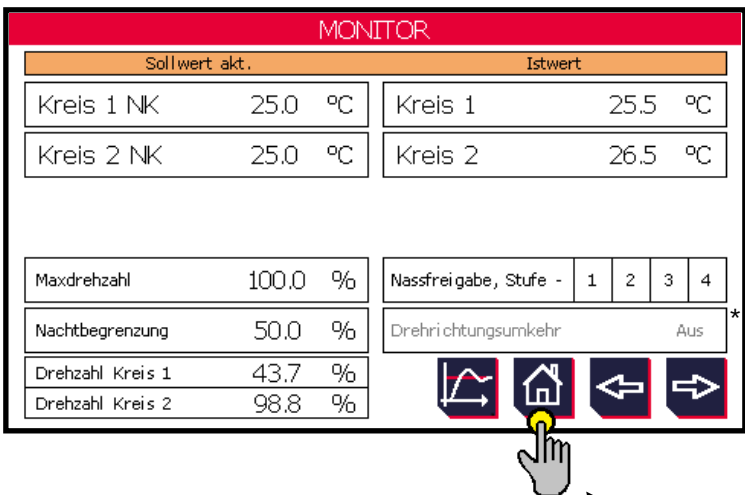


- * Die Außentemperatur wird nur dann angezeigt, wenn ein befeuchtetes oder benetztes Gerät angewählt ist.
- ** Die Eintrittstemperatur wird nur nach Auswahl eines entsprechenden Eintrittsfühlers angezeigt.
-  Siehe Menü *Geräteeinstellungen*  → *Eingänge / Ausgänge* → *Analog IN Auswahl* → „Analog IN 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 54



The screenshot shows the MONITOR screen 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:

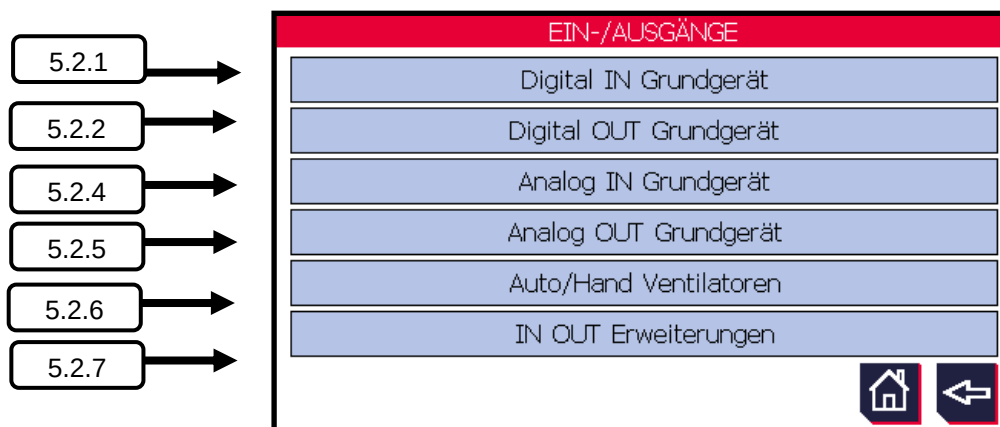
- Top left: siehe auch Kapitel 4.4.4 „Maxdrehzahl in %“ (points to Maxdrehzahl)
- Bottom left: siehe auch Kapitel 4.2.3 „Ansteuerung Nachtbegrenzung“ (points to Nachtbegrenzung)
- Right: siehe auch Kapitel 5.7.7 „Drehzahl Drehrichtungsumkehr (DRU)“ (points to Drehrichtungsumkehr)
- Bottom center: direktes Umschalten zu Menü: „Regelparameter“ möglich - siehe Kapitel 5.1.3 „Monitor“ (points to the home icon)

- * 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 des Grundgeräts (TCS.2) und der CAN-Erweiterungen. Nach der Auswahl der Kategorie wird der momentane Zustand angezeigt. Die Ausgänge können auf „Handbedienung“ umgestellt und betätigt werden. Diese Funktionen sind während der Inbetriebnahme, einer Wartung oder Fehlersuche hilfreich.

Bild 55



5.2.1 Digital IN Grundgerät

Bild 56

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 0 „Digital IN Grundgerät“).

Aktivierte Eingänge (+24 V DC am Eingang) werden grün dargestellt (siehe Bild 56 DI-1 und DI-3).

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 0 „

Bild 57

DIGITAL_AUSGÄNGE 01-08			
DO-01	Warnung = niedrige Priorität		
DO-02	Alarm = hohe Priorität		
DO-03	Betrieb		
DO-04	TCS OK		
DO-05	Drehrichtungsumkehr aktiv		
DO-06	Benetzungsventil		
DO-07	Vorlagebehälter Anforderung		
DO-08	nicht belegt		




5.2.3 Digital OUT Grundgerät

).

Aktivierte Ausgänge (+24 V DC am Ausgang) werden grün dargestellt (siehe Bild 57DO-4 und DO-6).

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

Bild 59

DIGITAL_AUSGÄNGE 01-08		
DO-01	Warnung = niedrige Priorität	
DO-02	Alarm = hohe Priorität	
DO-03	Betrieb	
DO-04	TCS OK	
DO-05	Drehrichtungsumkehr aktiv	
DO-06	Benetzungsventil	
DO-07	Vorlagebehälter Anforderung	
DO-08	nicht belegt	

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

Bild 58

DIGITAL_AUSGÄNGE 01-08		
DO-01	Warnung = niedrige Priorität	
DO-02	Alarm = hohe Priorität	
DO-03	Betrieb	
DO-04	TCS OK	
DO-05	Drehrichtungsumkehr aktiv	
DO-06	Benetzungsventil	
DO-07	Vorlagebehälter Anforderung	
DO-08	nicht belegt	

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

Bild 60



HANDBETRIEB
Digitalausgang ist gesetzt

Sollwert 25.0 °C
Istwert 30.5 °C

Aussentemp. 32.6 °C

TCS.2_A06
Freitag 07:28:32

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).

5.2.4 Analog IN Grundgerät

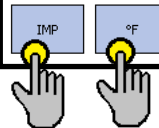
Übersicht und Zustandsanzeige der vier analogen Eingänge am Grundgerät TCS.2.

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 61

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

5.2.5 Analog OUT Grundgerät

Bild 62

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“).

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 5.2.6 „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“).

5.2.6 Auto / Hand – Ventilatoren

Bild 63

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“).

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 63).

Bild 64

Es erscheint das Hand-Symbol.  Nun kann die Stellgröße (blau hinterlegt) frei editiert werden.

VENTILATOREN-AUTO/HAND					
Drehzahl	Regelgröße	Wahl		Stellgröße	Ausgabe
Kreis 1	95.7 %			95.7 %	95.7 %
Kreis 2	74.4 %			30.0 %	30.0 %

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 116/310

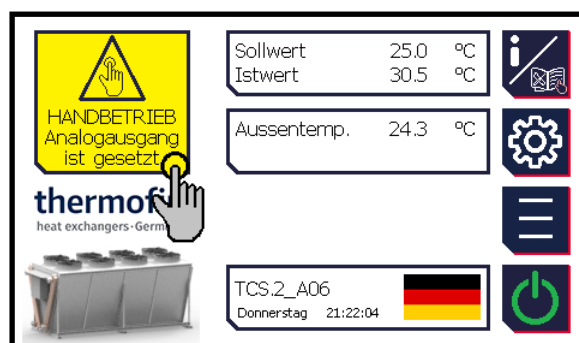
Die berechnete Regelgröße aus der Steuerung bleibt unverändert. Jedoch wird nun die gewählte Hand – Stellgröße (siehe Bild 64: 30 %) an den Drehzahl Ausgang gesendet.

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 65



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 65).

5.2.7 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 des TCS.2 Grundgerät nicht ausreichend. Sie werden dann mit externen I/O Baugruppen über CAN-Bus erweitert. Je nach Bedarf und Wärmeübertrager-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 66

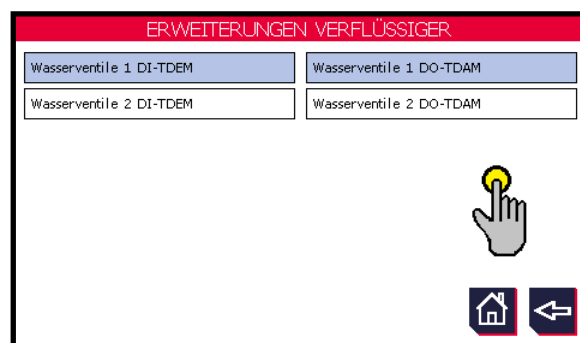
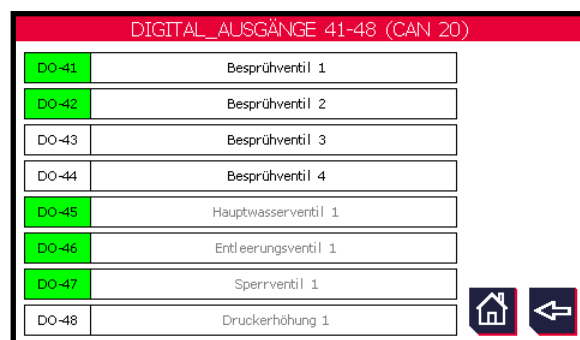


Bild 67



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

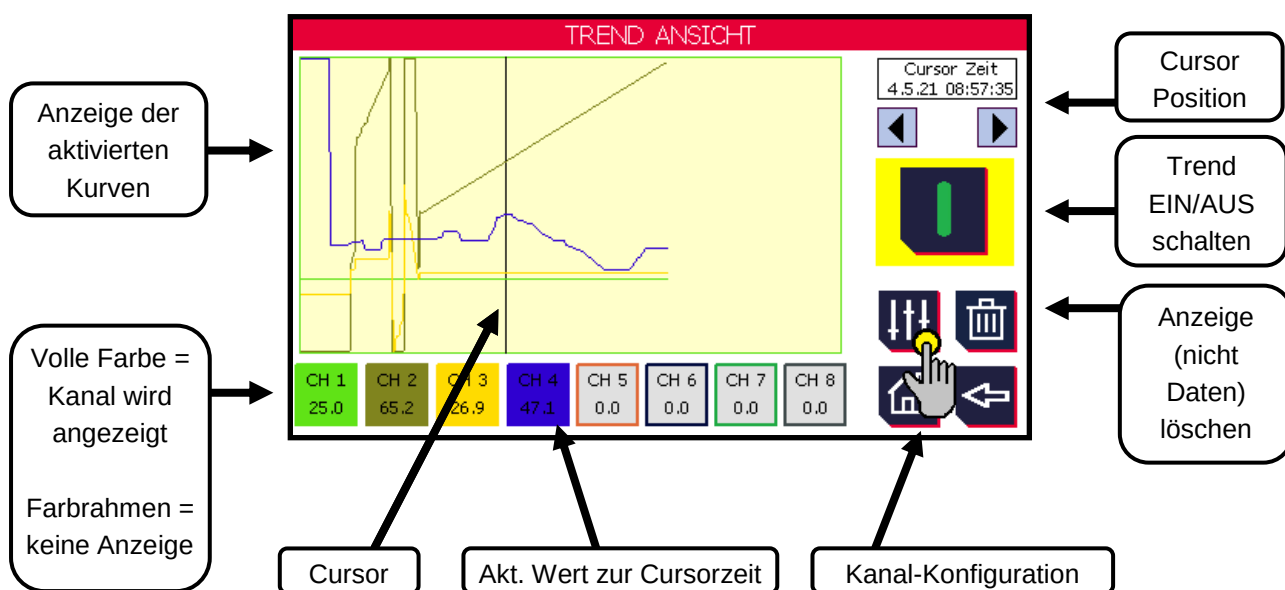
Eine Handbedienung der Ausgänge ist in diesem Untermenü nicht möglich. Diese sind funktionsbezogen im jeweiligen Untermenü bedienbar (bspw. Ventile oder Pumpen im Menü „Nassbetrieb“ – siehe Kapitel 5.8.1, „Nass“)

5.3 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.

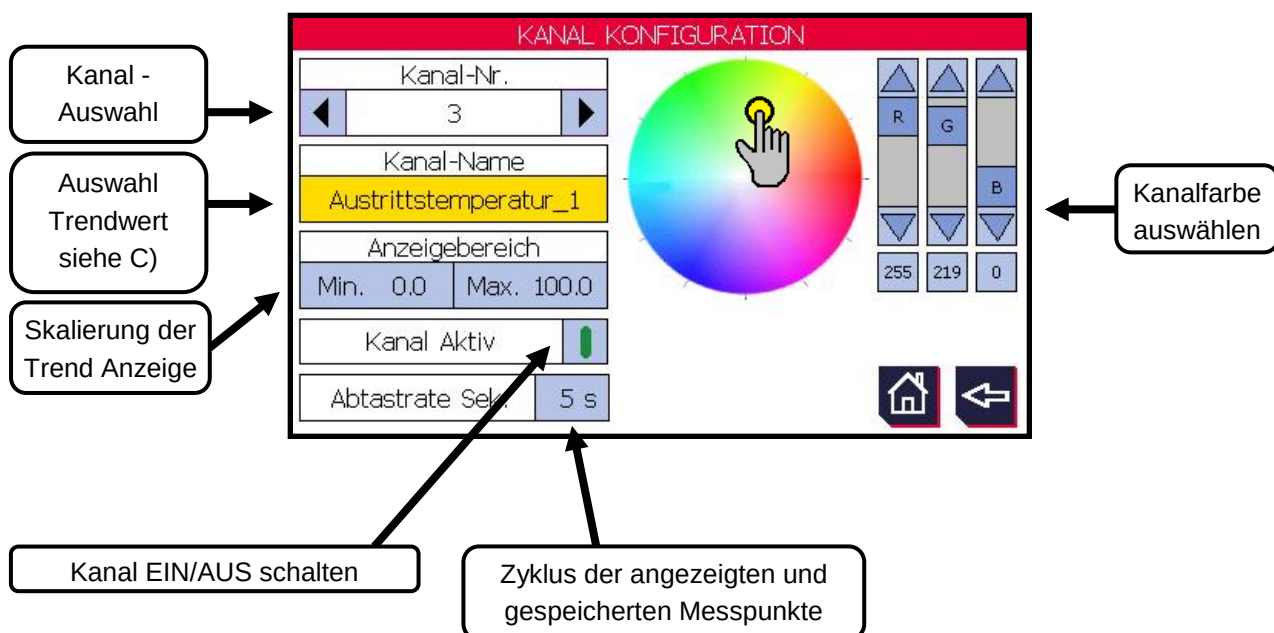
A) Trend-Ansicht

Bild 68



B) Kanal-Konfiguration

Bild 69



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 119/310

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 freigeg.
33	Leitwert1		83	VentilatorfreigabeTA	1 = Vent. Abtaudrehzahl freigeg.
34	Leitwert2		84	Ventilatorfreigabe	1 = Vent. Freigegeben
35	Fuellstand		85	Fanstop	1 = Ventilatoren angehalten
36	rel_Feuchte		86	Abtauung_aktiv	
37	Temp_Feuchtekuigel		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	AWVventil_1	1 = Abschlämmventil 1 AUF	93	Blockheizung2	1 = Blockheizung 2 EIN
44	AWVventil_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 b:\. 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:

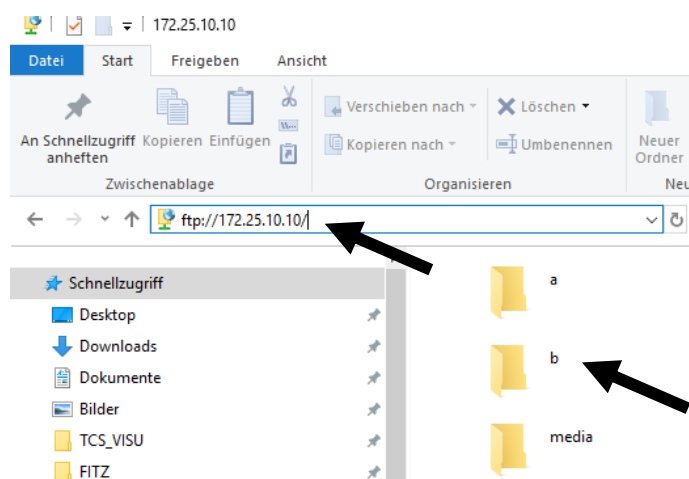
➔ Aktuelle IP-Adresse vom TCS ablesen

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 70)

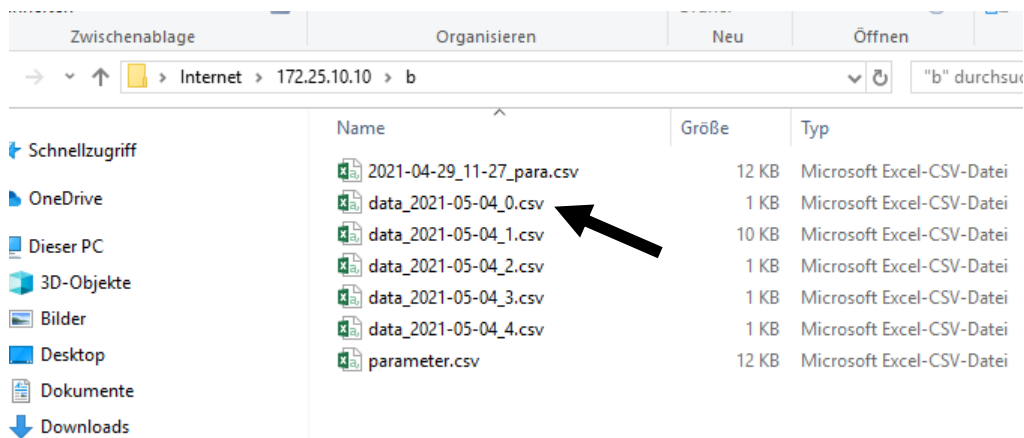
Bild 70



➔ Laufwerk b:\ öffnen

➔ Die gewünschte Datei in einen lokalen Ordner kopieren (Bild 71)

Bild 71



5.4 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 72

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



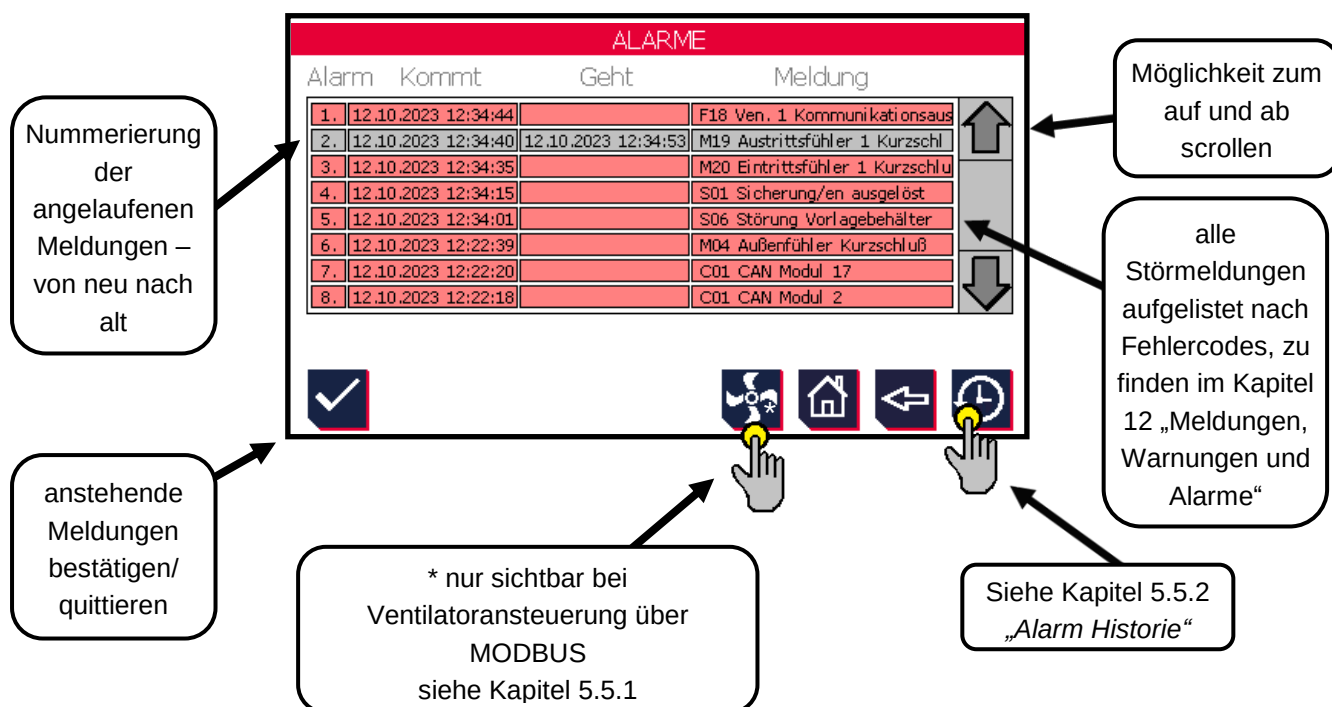

Alle ausgegrauten Anzeigen sind inaktiv und werden nicht benutzt.

5.5 Alarme

Meldungen eines nicht ordnungsgemäßen Betriebszustandes (Warnung/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 73



Die bereits behobenen Warnungen (grau hinterlegt) können mit der  Taste oder einem „externen Reset“ (siehe Kapitel 0 „Digital IN Grundgerät“) quittiert und aus der 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. Im OK-Zustand, 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 durch 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 Quittiertvorgang kann ohne Einschränkung mehrfach aufeinander erfolgen. Dabei werden zusätzlich alle Einzelstörungen mit Text, Zeit und Datum in der Alarm-Historie  spannungsausfallsicher erfasst (siehe Kapitel 5.5.2 „Alarm Historie“).

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

5.5.1 Ventilator Betriebsdaten / Status

 Diese Funktion  im Menü „Alarme“ kann nur angewählt werden, wenn die verbauten Ventilatoren über MODBUS angesteuert werden und aktuell eine Ventilator- Störung anliegt. Nur dann meldet die Elektronik alle Details der folgenden Fenster an das TCS.2 zurück.

Bild 74

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.

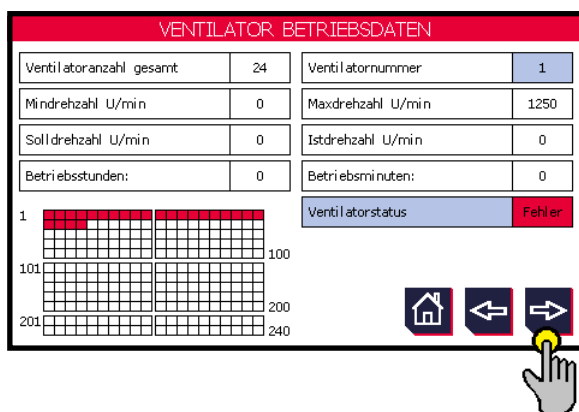
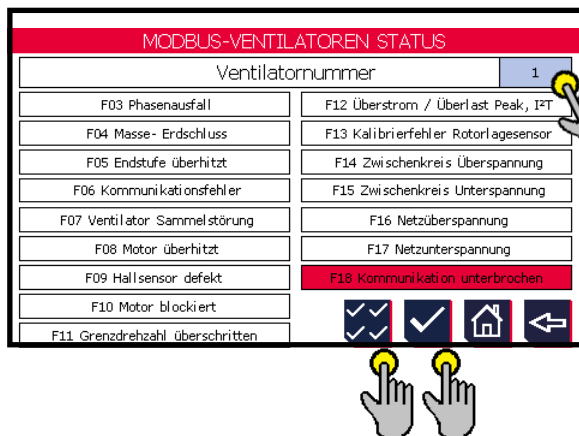



Bild 75

Eine Ebene tiefer  können 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 66)



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.

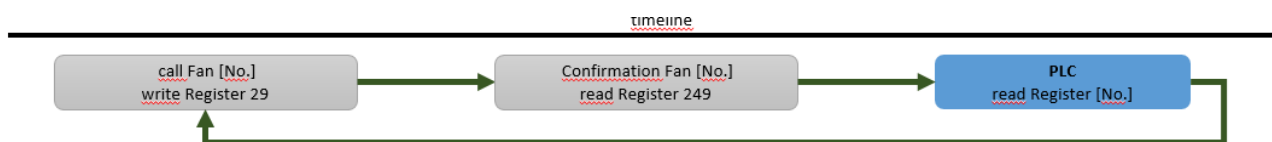


Die Auflistung aller Fehlercodes, deren Bedeutung und Möglichkeiten der Behebung werden im Kapitel 12 „Meldungen, Warnungen und Alarme“ beschrieben.

Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
29	-	Ventilator - Nummer	Aufruf Ventilatornummer zur Statusabfrage im (Register 130)	schreiben
126	-	Rückmeldung Ventilator - Nummer	Aktuell aufgerufene Ventilatornummer	lesen
127	-	Ventilator - Drehzahl	Aktuelle Drehzahl des Ventilators aus (Register 126)	lesen
128	-	Betriebsminuten Ventilator	Aktuelle Laufzeit des Ventilators (Register 126) in Minuten	Lesen 0-59 min
129	-	Betriebsstunden Ventilator	Aktuelle Laufzeit des Ventilators (Register 126) in Stunden	Lesen 0-65535 h
130	0	F03 Phasenausfall	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 1
130	2	F05 Endstufe überhitzt	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 4
130	3	F06 Kommunikationsfehler	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 8
130	4	F07 Ventilator Sammelstörung	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 16
130	5	F08 Motor überhitzt	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 32
130	6	F09 Hallsensor defekt	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 64
130	7	F10 Motor blockiert	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 128
130	8	F11 Grenzdrehzahl überschritten	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 256
130	10	F13 Kalibrierfehler Rotorlagesensor	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 1024
130	12	F14 Zwischenkreis Unterspannung	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 4096
130	15	F18 Kommunikation unterbrochen	Siehe Kapitel 12.2	Lesen 32768

Zeitlicher Ablauf Ventilator Statusabfrage:

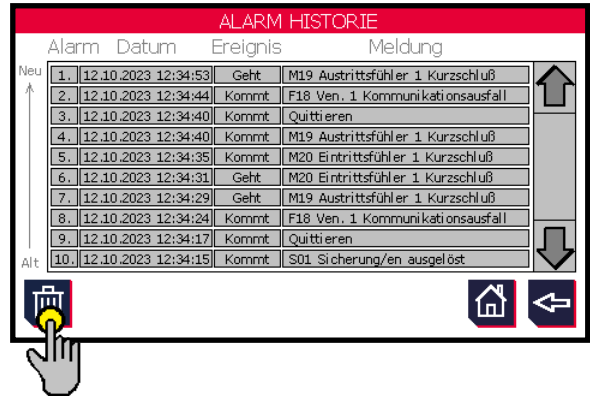


5.5.2 Alarm Historie

Alle Meldungen und besondere Betriebsfälle sind im 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 76



Alarm	Datum	Ereignis	Meldung
1.	12.10.2023 12:34:53	Geht	M19 Austrittsfühler 1 Kurzschluß
2.	12.10.2023 12:34:44	Kommt	F18 Ven. 1 Kommunikationsausfall
3.	12.10.2023 12:34:40	Kommt	Quittieren
4.	12.10.2023 12:34:40	Kommt	M19 Austrittsfühler 1 Kurzschluß
5.	12.10.2023 12:34:35	Kommt	M20 Eintrittsfühler 1 Kurzschluß
6.	12.10.2023 12:34:31	Geht	M20 Eintrittsfühler 1 Kurzschluß
7.	12.10.2023 12:34:29	Geht	M19 Austrittsfühler 1 Kurzschluß
8.	12.10.2023 12:34:24	Kommt	F18 Ven. 1 Kommunikationsausfall
9.	12.10.2023 12:34:17	Kommt	Quittieren
10.	12.10.2023 12:34:15	Kommt	S01 Sicherung/en ausgelöst

Die Liste speichert 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 löschtbar. Diese Funktion  erfordert jedoch das Herstellerpasswort und ist somit dem Hersteller vorbehalten.

5.6 PW (Passwort) Eingabe löschen

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 dies mit der Taste im Hauptmenü (PW Eingabe löschen) tun.

5.7 Sollwerte

Je nach gewähltem Wärmesystem in den Geräteeinstellungen (siehe Kapitel 4.1.1 „Auswahl Wärmesystem / Begriffserklärungen“) kann der Anwender auf dieser Seite alle dafür relevanten Sollwerte ansehen und editieren. Siehe dazu die Bild 77 und Bild 78. Dargestellt ist beispielhaft ein einkreisiger Rückkühler und ein zweikreisiger Verflüssiger. Alle weißen Felder sind 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 77

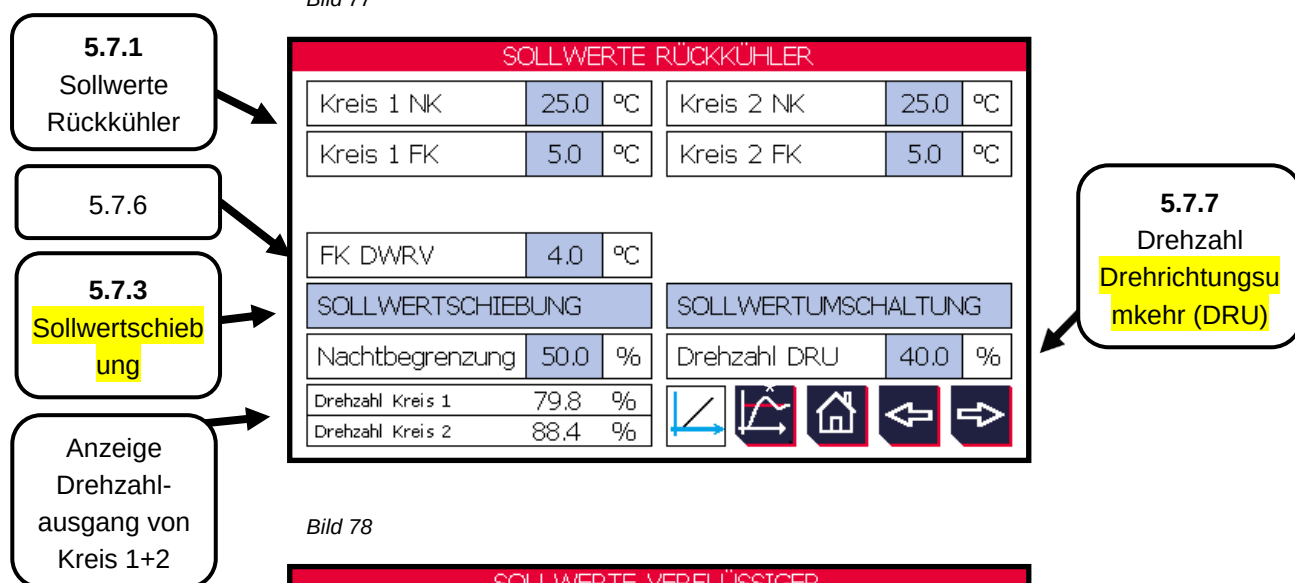
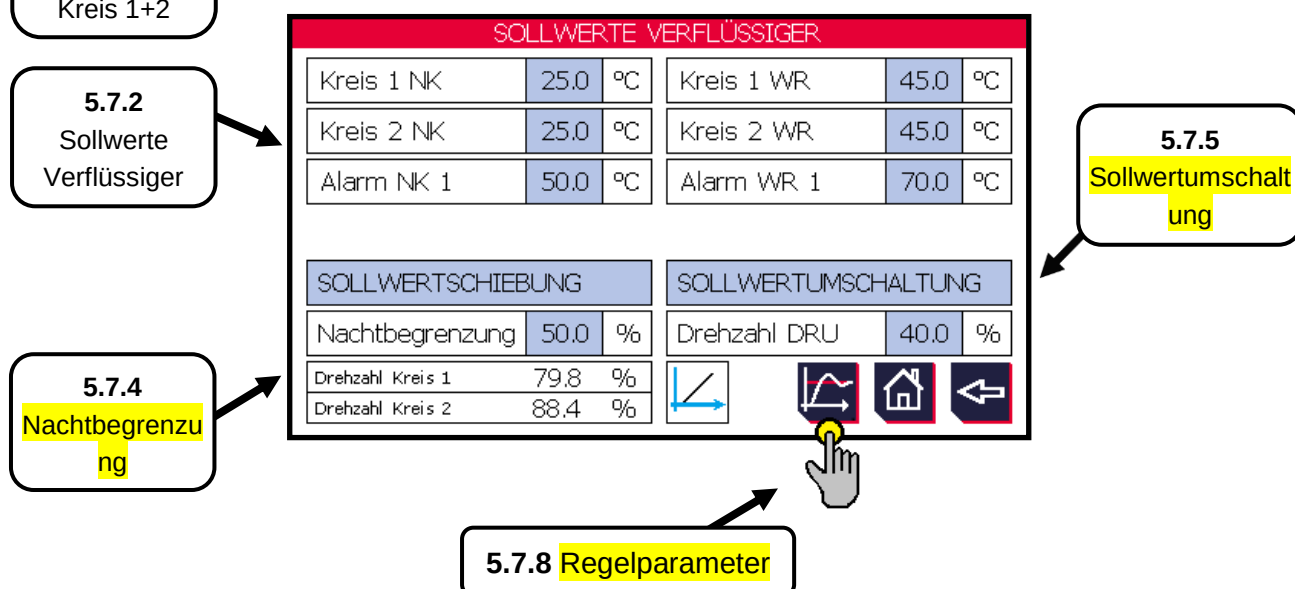


Bild 78



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 127/310

5.7.1 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

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

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



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

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

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

Sollwerte für „WP“ – Wärmepumpenbetrieb

Sollwert Temperatur* °C:	Editierbar von 0 ... 90 °C	Werkseinstellung: 15 °C
Sollwert Temperatur* °F:	Editierbar von -35 ... 200 °F	Werkseinstellung: 15 °F

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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 128/310

5.7.2 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“ – Wärmerückgewinnung²

² Anlage fährt bspw. zur Brauchwasser-Erwärmung mit einer deutlich höheren Verflüssigungstemperatur. Das Kältemittel wird maßgeblich in einem vorgeschalteten Wärmeübertrager entthitzt, 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

Sollwerte für „WP“ – Wärmepumpenbetrieb

Sollwert Temperatur* °C:	Editierbar von 0 ... 90 °C	Werkseinstellung: 15 °C
Sollwert Temperatur* °F:	Editierbar von -35 ... 200 °F	Werkseinstellung: 15 °F

5.7.3 Sollwertschiebung

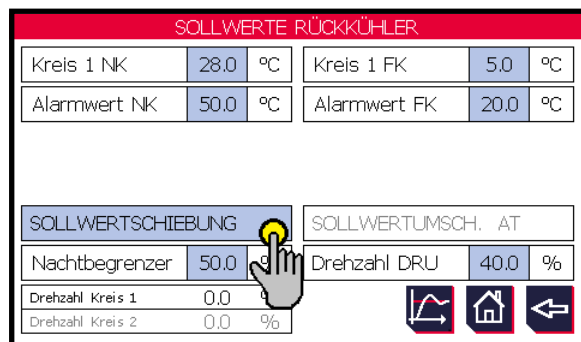
Oftmals ist es vom Betreiber gewünscht, den Verflüssigungsdruck bzw. die Austrittstemperatur den bestimmten Betriebsbedingungen anzupassen. Das TCS.2 bietet drei Möglichkeiten zur Ansteuerung. Nachfolgend werden diese ausführlich beschrieben. Die Auswahl erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (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. AI-4 für den Kreis 2 erfolgen (siehe auch Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“).

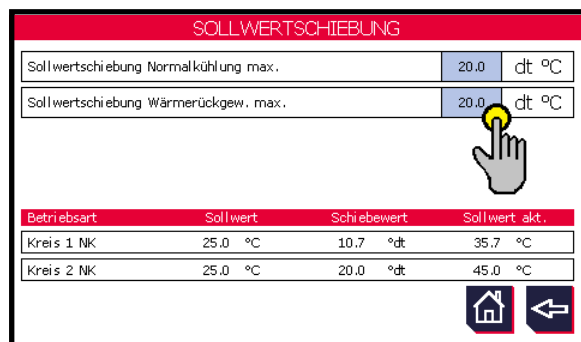
Möglich sind folgende Standardsignale: 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA

Bild 79



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 79.

Bild 80



Betriebsart	Sollwert	Schiebewert	Sollwert akt.
Kreis 1 NK	25.0 °C	10.7 °dt	35.7 °C
Kreis 2 NK	25.0 °C	20.0 °dt	45.0 °C

Der hier editierte Wert wird bei 100 % Analogsignal auf den Sollwert addiert. Je nachdem, ob als Wärmesystem ein Verflüssiger (wie hier im Bild 80 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. Beide Sollwerte reagieren 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 80 dt 20 °C).

„Sollwert akt.“: Addition aus Sollwert und Schiebewert
Kreis 1: (25 + 10,7 °C = 35,7 °C) → Analogeingang 3 (0-10 V) 5,3 V $\triangleq$ 10,7 °C
Kreis 2: (25 + 20 °C = 45 °C) → Analogeingang 4 (0-10 V) 10 V $\triangleq$ 20,0 °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 82).

Bild 81

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 81)

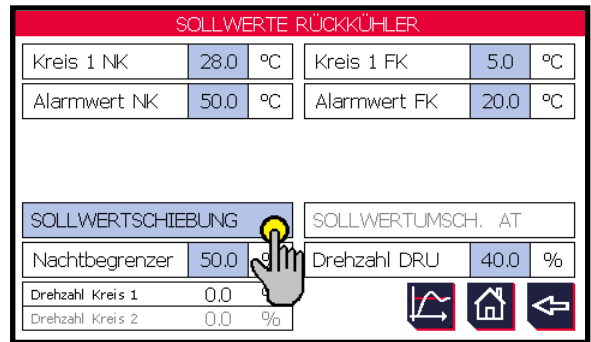
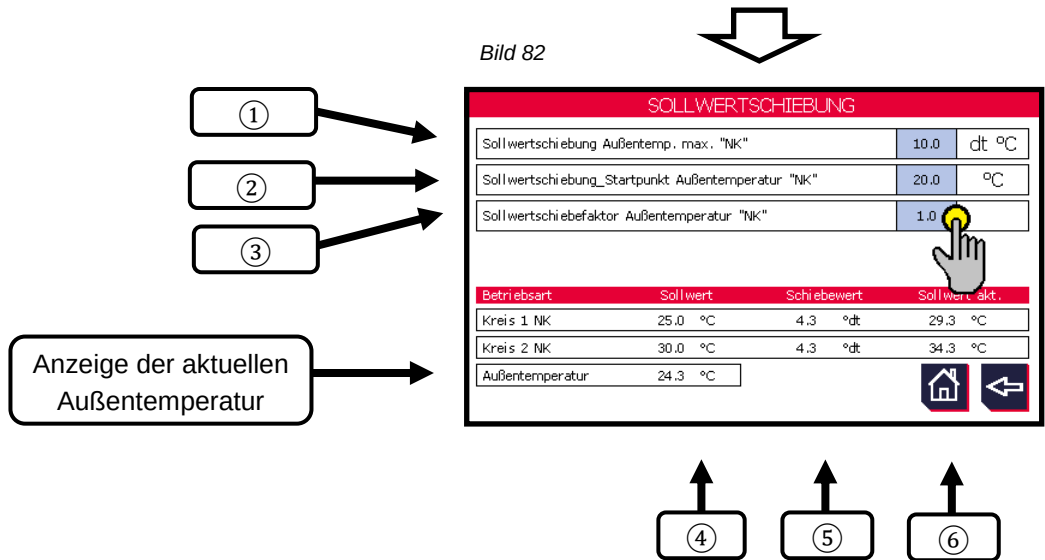


Bild 82



①

②

③

Anzeige der aktuellen Außentemperatur

④

⑤

⑥

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 zwischen 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: $24,3 \text{ °C}$
→ entspricht einer Differenz zum Startpunkt von $4,3 \text{ °C}$
→ bei einem Schiebefaktor ③ von $1,0 \text{ °C pro Kelvin AT}$ erhöht sich der Sollwert um $4,3 \text{ °C}$ (⑤) auf $29,3 \text{ °C}$

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



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 0). Im Gegensatz zur Sollwertschiebung über die Außentemperatur, kann über BUS der Sollwert nach oben und unten geschoben werden.

Bild 83

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.4 „Ansteuerung Sollwertschiebung“). Ist „über BUS“ ausgewählt, wird die Taste „Sollwertschiebung“ im Menü Sollwerte blau hinterlegt, und kann betätigt werden. Der Anwender gelangt in folgendes Einstellfenster: (Bild 83)

Bild 84

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 84 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

5.7.4 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 85 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 ($\hat{=}$ 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 (siehe Bild 85).

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. Anschließend ist der Prozentwert der Nachtbegrenzung im Menü Sollwerte blau hinterlegt und kann somit betätigt werden (Bild 81).

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 %

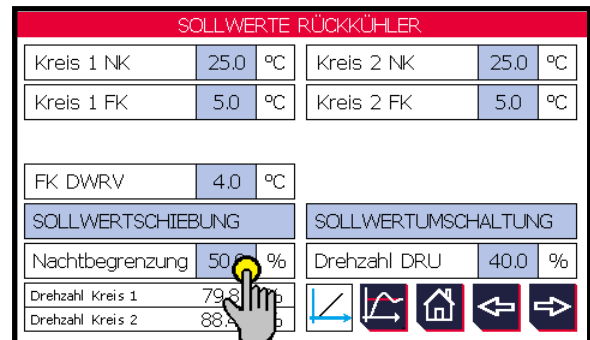
Bild 85

SOLLWERTE RÜCKKÜHLER					
Kreis 1 NK	25.0	°C	Kreis 2 NK	25.0	°C
Kreis 1 FK	5.0	°C	Kreis 2 FK	5.0	°C
FK DWRV	4.0	°C			
SOLLWERTSCHIEBUNG			SOLLWERTUMSCHALTUNG		
Nachtbegrenzung	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 81).

Bild 86



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 81).

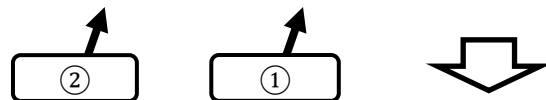
Bild 87

- 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
Alarm NK 1	50.0	°C	Alarm WR 1	70.0	°C
SOLLWERTSCHIEBUNG			SOLLWERTUMSCHALTUNG		
Nachtbegrenzung	50.0	%	Drehzahl DRU	40.0	%
Drehzahl Kreis 1	79.8	%	   		
Drehzahl Kreis 2	88.5	%			



- Wird die Taste „Nachtbegrenzung“ betätigt, öffnet sich folgendes Fenster. Siehe Bild 88. 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 88

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

5.7.5 Sollwertumschaltung Kreis 1 / 2

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 89 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 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.

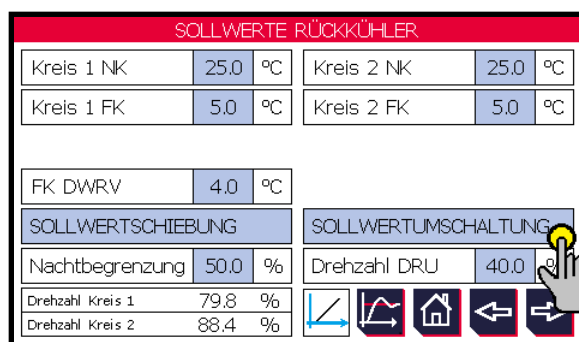
B) Sollwertumschaltung über AT (Außentemperatur)



Ein entsprechender Außentemperaturfühler muss installiert und konfiguriert sein.

Bild 89

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 89).



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

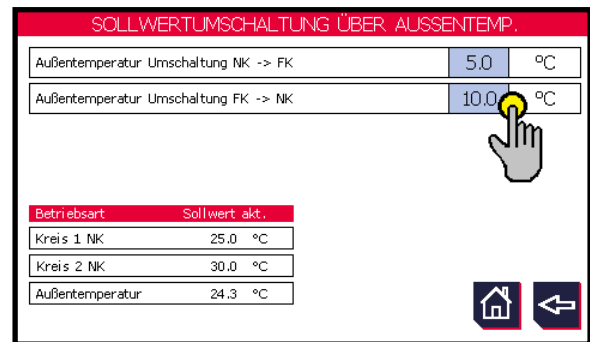
FK/WR → NK:

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 6,0 ... 50,0 °C

Werkseinstellung: 10 °C

Bild 90



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 BUS 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

D) Sollwertumschaltung über dT, AT-ET

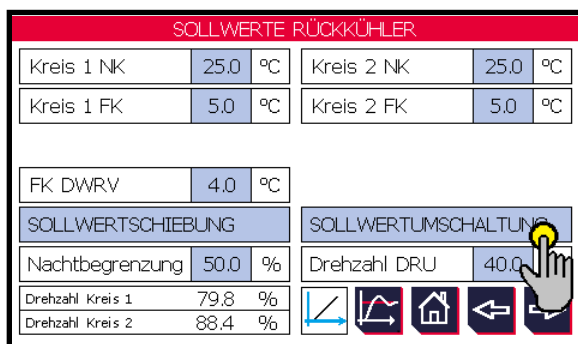
Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“).

➔ Ansteuerung „über dT, AT-ET“ auswählen



Ein entsprechender Außentemperaturfühler und ein Eintrittstemperaturfühler muss installiert und konfiguriert sein. Sieh auch Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“.

Bild 91



SOLLWERTE RÜCKKÜHLER			
Kreis 1 NK	25.0	°C	
Kreis 2 NK	25.0	°C	
Kreis 1 FK	5.0	°C	
Kreis 2 FK	5.0	°C	
FK DWRV	4.0	°C	
SOLLWERTSCHIEBUNG		SOLLWERTUMSCHALTUNG	
Nachtbegrenzung	50.0	%	
Drehzahl Kreis 1	79.8	%	
Drehzahl Kreis 2	88.4	%	
		Drehzahl DRU	40.0

Die Aktivierung dieser Funktion erfolgt in den Geräteeinstellungen -> Ansteuerung (siehe Kapitel 4.2.2 „Ansteuerung Sollwertumschaltung“). Ist „über dt, AT-ET“ angewählt, wird das Feld „Sollwertumschaltung dt, AT-ET“ im Menü Sollwerte blau hinterlegt, und kann betätigt werden (siehe Bild 91).

NK ➔ FK/WR:

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

Differenztemperatur Freikühlung EIN

Editierbar: von -20,0 ... -2,0 °C

Werkseinstellung: -5,0 °C

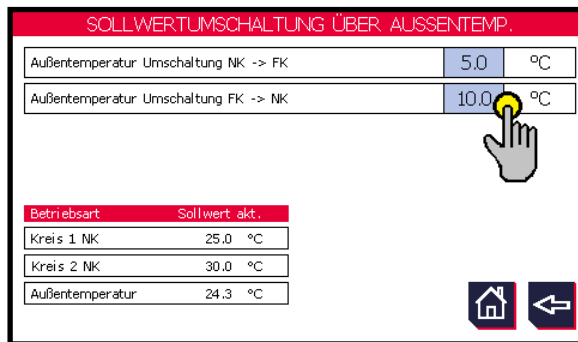
FK/WR ➔ NK:

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

Differenztemperatur Freikühlung AUS



Bild 92



SOLLWERTUMSCHALTUNG ÜBER AUßENTEMP.		
Außentemperatur Umschaltung NK -> FK	5.0	°C
Außentemperatur Umschaltung FK -> NK	10.0	°C
Betriebsart Sollwert akt.		
Kreis 1 NK	25.0	°C
Kreis 2 NK	30.0	°C
Außentemperatur	24.3	°C

Editierbar: von -4,0 ... -1,0 °C

Werkseinstellung: -1,0 °C

5.7.6 Sollwert FK DWRV (Freikühler Dreiwege- Regelventil)

Sollwert für die gewünschte Rücklauftemperatur nach dem Regelventil (Mischer). Siehe auch Kapitel 5.8.4 C) „Variante Dreiwege- Regelventil“. Dient als Frostschutzfunktion für nachgeschaltete Plattenwärmetauscher.

Editierbar: von 0,0 ... 4,0 °C

Werkseinstellung: 4,0 °C

5.7.7 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.

Nachden die o.g. Schritten ausgeführt wurden, ist der Wert „Drehzahl DRU“ im Menü „Sollwerte“ blau hinterlegt und kann frei editiert werden. Siehe Bild 93.

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

Werkseinstellung: 100 %

Bild 93

SOLLWERTE RÜCKKÜHLER					
Kreis 1 NK	25.0	°C	Kreis 2 NK	25.0	°C
Kreis 1 FK	5.0	°C	Kreis 2 FK	5.0	°C
FK DWRV	4.0	°C			
SOLLWERTSCHIEBUNG			SOLLWERTUMSCHALTUNG		
Nachtbegrenzung	50.0	%	Drehzahl DRU	40.0	%
Drehzahl Kreis 1	79.8	%			
Drehzahl Kreis 2	88.4	%			

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 141/310

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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 143/310

5.7.8 Regelparameter

Bei Bedarf können die Parameter des thermofin®-PI-Reglers angepasst werden. Zusätzlich zum bestehenden Sollwert (siehe Kapitel 5.7 „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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 144/310

C) Einstellhilfen

An dieser Stelle wird ein einfaches und ausreichend genaues Verfahren erklärt, welches dem Fachmann im laufenden Betrieb die Ermittlung der Parameter für eine vernünftig arbeitende Regelstrecke ermöglicht.

Es sollte ständig beobachtet werden, ob die vorgenommen Veränderungen den Regelprozess verbessern oder verschlechtern.

Haben sich Verbesserungen eingestellt, so können die Werte in kleinen Schritten in die gleiche Richtung weiter angepasst werden.

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:

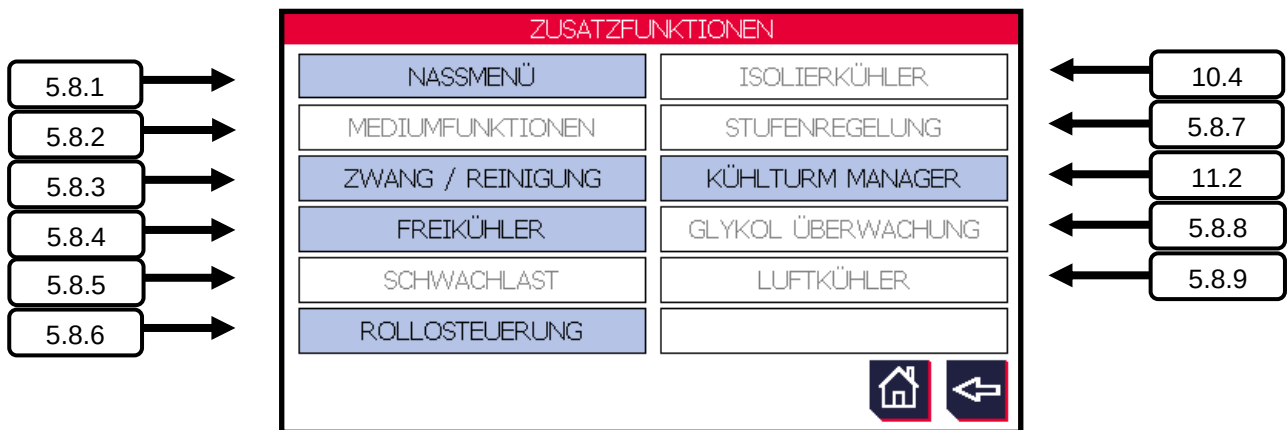
- ➔ Kühlanlage ausschalten.
- ➔ Den Wert „Tn“ auf ca. 60 Sekunden einstellen.
- ➔ Die Kühlanlage nach wenigen Minuten wieder einschalten und das Verhalten des Reglers bzw. das der Ventilatoren beobachten.
- ➔ Steigt der Druck bzw. die Temperatur schneller, als der Regler die Ventilatoren hochfährt, so 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.

5.8 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 94



5.8.1 Nassmenü

Je nach gewähltem Wärmesystem in: „Geräteeinstellungen“ → „Wärmeübertrager System“ wird das Untermenü „Nassbetrieb“ in 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 Hybridkühler**
(siehe Kapitel 9.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb“)
- ➔ **Nassmenü Verdunstern (Kühlturm)**
(siehe Kapitel 8.2 „Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Verdunster“)

5.8.2 Mediumfunktionen

A) Mediumventil

Anwendung bei Luftkühlern oder Rückkühlern mit Wasser / Glykol Gemisch oder Flow – Eis.

Die Funktion „Mediumfunktionen“ wird wie folgt aktiviert:

Geräteeinstellungen → EIN/- AUSGÄNGE → Digital IN → DI-6 → „RM Mediumventil“ auswählen (siehe Kapitel 0)

Geräteeinstellungen → EIN/- AUSGÄNGE → Digital OUT → DO-6 → „Mediumventil“ auswählen (siehe Kapitel 0)



Soll das Mediumventil mit der Freigabe des Kühlers geschaltet werden (DI-1) sind alle untenstehenden Parameter auf „0“ zu setzen. Es ist kein weiterer Eingang notwendig.

Soll ein Temperaturfühler das Ventil schalten, ist dieser wie folgt auszuwählen:

Geräteeinstellungen → EIN/- AUSGÄNGE → Analog IN → AI-1 → „Raumfühler“ auswählen (siehe Kapitel 4.3.3)

Temperatur Mediumventil auf

Editierbar von ... bis: -40,0 ... 50,0 °C

Werkseinstellung: 0,0 °C

Differenztemperatur Mediumventil zu

Editierbar von ... bis: -10,0 ... 10,0 °C

Werkseinstellung: 0,0 °C

Nachlaufzeit in Sekunden

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

Werkseinstellung: 600 s

Status - Anzeige

Grün → Mediumventil geöffnet

Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
164	13	Medium Ventil geöffnet	TRUE = geöffnet	Lesen 8192
166	11	Mediumventil, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	Lesen 2048

B) Mediapumpe 1 / 2

Anwendung bei Luftkühlern oder Rückkühlern mit Wasser / Glykol Gemisch oder Flow – Eis. Dient der Förderung des Mediums vom kälteabgebenden oder wärmeabgebenden Sekundär- Kreislaufes.

Die Funktion „Mediapumpefunktionen“ wird wie folgt aktiviert:

Geräteeinstellungen → EIN/- AUSGÄNGE → Digital IN → DI-6 → „RM Mediapumpe 1“ auswählen (siehe Kapitel 0)

Geräteeinstellungen → EIN/- AUSGÄNGE → Digital OUT → DO-6 → „Mediapumpe 1“ auswählen (siehe Kapitel 0)



Soll die Mediapumpe mit der Freigabe des Kühlers geschaltet werden (DI-1) sind alle untenstehenden Parameter auf „0“ zu setzen. Es ist kein weiterer Eingang notwendig.

Soll ein Temperatursfühler die Pumpe schalten, ist dieser wie folgt auszuwählen:

Geräteeinstellungen → EIN/- AUSGÄNGE → Analog IN → AI-1 → „Raumfühler“ auswählen (siehe Kapitel 4.3.3)

MEDIAPUMPE 1

Anlaufverzögerung in Sek.	0
Nachlaufzeit in Sek.	5
Temperatur Mediapumpe EIN	60,0 °C
Differenztemp. Mediapumpe AUS	-5,0 °dt

Mediapumpe

Strömungswächter	t _{pp} = 64 °C	✓	↺	↻
Tropfenlaufsensor		✓	↺	↻

Fehleranzeige

Hand Umschaltung

T_w = Sollwert
T_x = Istwert Raumfühler

Anlaufverzögerung in Sekunden

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

Werkseinstellung: 0 s

Nachlaufzeit in Sekunden

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

Werkseinstellung: 60 s

Temperatur Mediapumpe auf

Editierbar von ... bis: -40,0 ... 90,0 °C

Werkseinstellung: 60,0 °C

Differenztemperatur Mediapumpe zu

Editierbar von ... bis: -20,0 ... 20,0 °C

Werkseinstellung: -5,0 °C

Status - Anzeige

Grün → Mediapumpe geöffnet

Folgende Signale können über BUS geschrieben und ausgelesen:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
2	7	Mediumpumpe 1	TRUE = Pumpe EIN	schreiben 128
2	8	Mediumpumpe 2	TRUE = Pumpe AUS	schreiben 256
164	8	Mediumpumpe 1 aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 256
164	8	Mediumpumpe 1 aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 512
166	4	Störung Mediumpumpe 1	TRUE = Fehler	Lesen 16
166	5	Störung Strömung Mediumpumpe 1	TRUE = Fehler	Lesen 32
166	6	Störung Mediumpumpe 2	TRUE = Fehler	Lesen 64
166	7	Störung Strömung Mediumpumpe 2	TRUE = Fehler	Lesen 128

5.8.3 Zwangs - und Reinigungslauf

A) Zwangslauf

Die Funktion Zwangslauf dient der Einhaltung der vom Ventilator Hersteller geforderten Laufzyklen bei langen Stillstandszeiten.

Die Funktion „Zwangslauf“ wird in den Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Zwangslauf ab- oder angewählt. Siehe auch Kapitel 4.2.22.

Wartezeit in Tagen

Editierbar von ... bis: 1 ... 45 Tage

Werkseinstellung: 30 Tage

Laufzeit in Minuten

Editierbar von ... bis: 15 ... 360 min

Werkseinstellung: 180 min

Zwangsdrehzahl

Editierbar von ... bis: 50 ... 100 %

Werkseinstellung: 80 %

Status - Anzeige

Grün → Zwangslauf aktiv

ZWANGS- / REINIGUNGSLAUF		
Zwangslauf		
Wartezeit in Tagen	30	Start n...
Laufzeit in min.	180	Laufzeit
Zwangsdrehzahl %	80	Reinigu
Zwangslauf Kreis 1		Reinigu
		Reinigu
Drehzahl Kreis 1	80.0 %	Betriebs
		0

Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

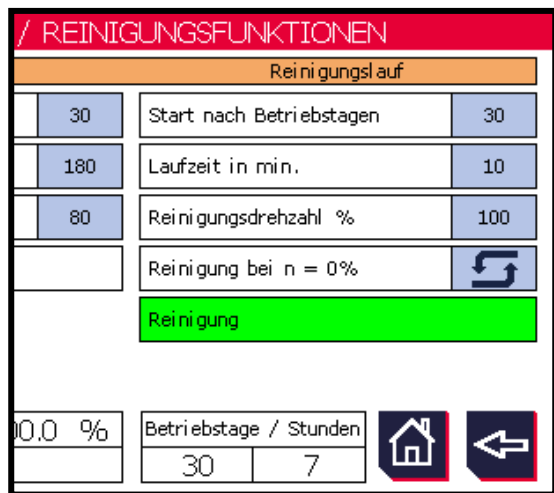
Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
164	14	Zwangslauf aktiv	TRUE = aktiv	lesen 16384

B) Reinigungslauf

Der Reinigungslauf startet nach den parametrisierten Betriebstagen die Ventilatoren in entgegengesetzter Drehrichtung. Das Lamellenpaket wird von angesaugten Verschmutzungen (Laub, Müll, ...) gereinigt.

Die Funktion „Reinigungslauf“ wird in den Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Reinigungslauf ab- oder angewählt. Siehe auch Kapitel 4.2.23.

Folgende Parameter sind editierbar:



Start nach Betriebstagen

Editierbar von ... bis:

1 ... 150 Tage

Werkseinstellung:

30 Tage

Laufzeit in Minuten

Editierbar von ... bis:

0 ... 10 min

Werkseinstellung:

2 min

Reinigungsdrehzahl

Editierbar von ... bis:

0 ... 100 %

Werkseinstellung:

80/100%

Reinigung bei n = 0%

Nach abgelaufener Zeit muss der Regler Ausgang des TCS auf 0% stehen. Danach wird ein Reinigungslauf gestartet.

Reinigung bei n < 30%

Nach abgelaufener Zeit muss der Regler Ausgang des TCS auf < 30% stehen. Danach wird ein Reinigungslauf gestartet. Bei dieser Variante steht die Reinigungsdrehzahl fest auf 100%, um ausreichend Kühlleistung während des Reinigungslaufs sicherzustellen.

Statusanzeige

Grün → Zwangslauf aktiv



Wird während des Reinigungslaufs eine Kühlleistung vom jeweiligen Gerät angefordert, und der Drehzahl – Regler Ausgang ist $> 0\%$ / $> 30\%$, bricht der Reinigungslauf sofort ab und der reguläre Betrieb wird fortgeführt.

Nach erneutem Erreichen der Parameter (Drehzahl $< 0\%$ / $< 30\%$) wird der Reinigungsbetrieb automatisch erneut gestartet. Der Betriebsstundenzähler wird erst nach erfolgreichem Reinigungsdurchlauf zurückgesetzt.

Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
164	15	Reinigungslauf aktiv	TRUE = aktiv	lesen 32768

5.8.4 Freikühlerventile

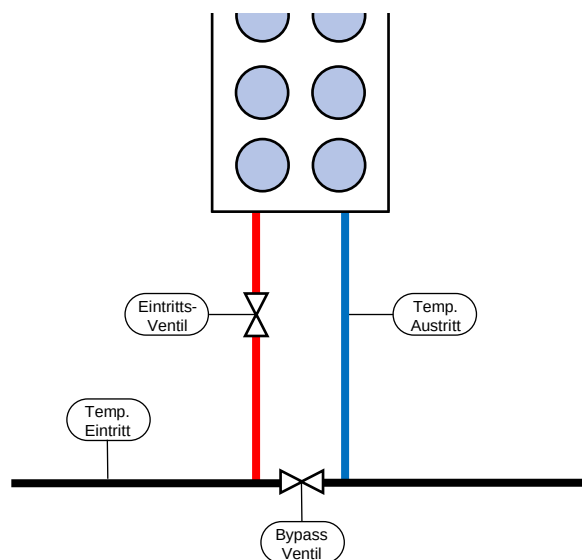
Freikühlerventile dienen der Steuerung- und Regelung des Kältemittelträgers im wärmeabgebenden **Sekundärkreislauf**.

Folgende Varianten an Freikühler-Ventilen können angesteuert werden.

A) Variante Bypass und Eintrittsventil

Bild 95

- ➔ Freikühler **Bypassventil** und Freikühler **Eintrittsventil** (siehe Bild 95)
- ➔ Beide Ventile werden über die **Sollwertschiebung** bzw. BUS betätigt



	Ventilzustände	
Sollwertumschaltung	Bypass / Drei-Wege-Ventil	Eintrittsventil
aktiv	ZU / nicht betätigt	AUF
inaktiv	AUF / betätigt	ZU

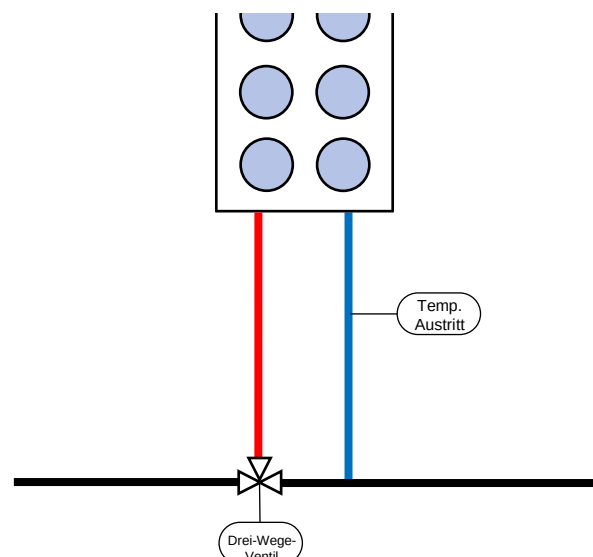
➔ Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

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

B) Variante Dreiwegeventil

Bild 96

- ➔ Freikühler **Drei-Wege-Ventil** (siehe Bild 96)
- ➔ Das Dreiwegeventil wird über die **Sollwertschiebung** bzw. BUS betätigt



	Ventilzustände	
Sollwertumschaltung	Bypass / Drei-Wege-Ventil	Eintrittsventil
aktiv	ZU / nicht betätigt	AUF
inaktiv	AUF / betätigt	ZU

➔ 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

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

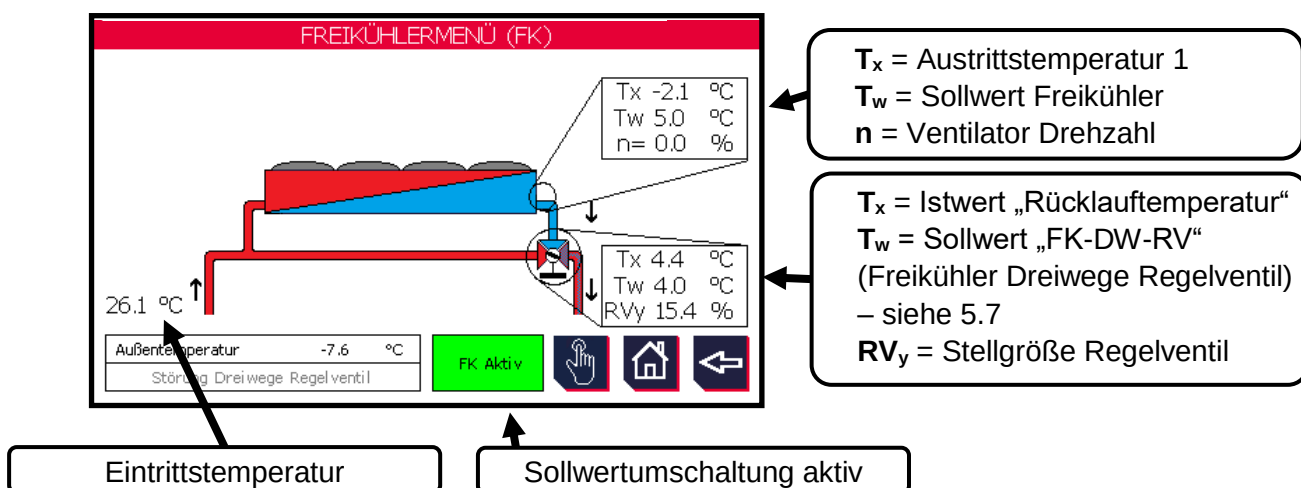
		Ventilzustände	
Register 1 Bit 4	Freikühlerbetrieb	Bypass / Drei-Wege-Ventil	Eintrittsventil
true	EIN	ZU / nicht betätigt	AUF
false	AUS	AUF / betätigt	ZU

C) Variante Dreiwege- Regelventil

Frostschutzfunktion für Plattenwärmetauscher im wärmeabführenden Sekundärkreislauf.
Sollwert Werkseinstellung: 4°C

Dreiwege- Regelventil = stufenlos regelbares Ventil 0-100% (2-10V)

Bild 97



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 153/310



Das Aktivieren dieser Funktion setzt folgende weitere Schritte voraus:

- Geräteeinstellungen → Ansteuerung → Freikühlerventile muss auf „intern“, „über Klemme“ oder „über Bus“ eingestellt sein. Siehe Kapitel 4.2.12 „Ansteuerung Freikühlerventil(e)“
- Es wird ein Eintrittsfühler (vor dem Abzweig – siehe Bild 45) benötigt. Konfigurierbar siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“
- „Rücklauf“ Temperaturfühler (nach dem Regelventil) installieren und konfigurieren. Siehe Kapitel 4.3.3 „Analog IN Grundgerät“. Dieser dient als Rückführ- Größe im Regelkreis für das Dreiwege- Regelventil.
- Das „Freikühler Dreiwegeventil, 2-10V“ muss auf einem Analogausgang ausgewählt werden (siehe Kapitel 4.3.4 „Analog OUT Grundgerät“)

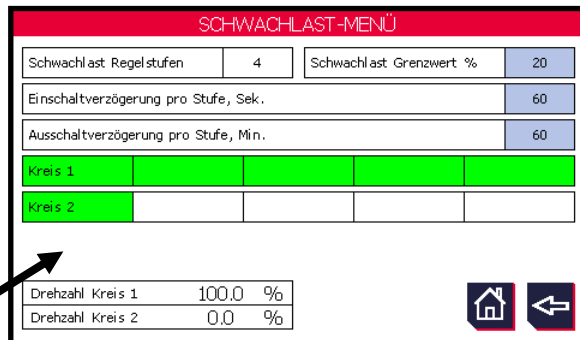
5.8.5 Schwachlast-Menü

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 98



SCHWACHLAST-MENÜ	
Schwachlast Regelstufen	4
Schwachlast Grenzwert %	20
Einschaltverzögerung pro Stufe, Sek.	60
Ausschaltverzögerung pro Stufe, Min.	60
Kreis 1	[4 green bars]
Kreis 2	[4 white bars]
Drehzahl Kreis 1	100,0 %
Drehzahl Kreis 2	0,0 %

5.8.6 Rollosteuerung Menü

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

➔ Rollladen als Frischluft-Bypass

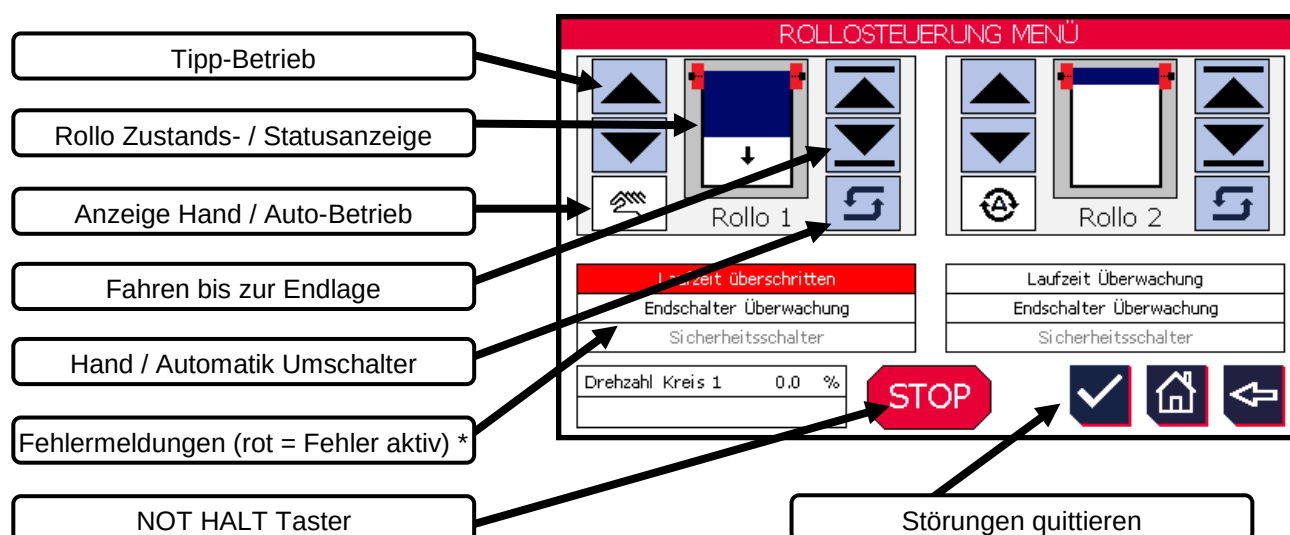
In bspw. einem Tischgerät mit AdiabaticPads fungieren Rollladen als Bypass-Klappe, die die Frischluft im Trockenbetrieb an den Pads vorbei zum Wärmeübertrager führt. Somit müssen in den kalten Jahreszeiten die Kühlmatten nicht ausgebaut werden. Außerdem bewirkt der Bypass eine Energieeinsparung durch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

➔ Rollladen als Frostschutz

Funktion befindet sich noch in Arbeit...

Im „*Rollosteuerung Menü*“ (Bild 99) hat der Anwender sowohl die Möglichkeit der Handbedienung als auch das Überwachen der Zustände und Fehlermeldungen bspw. während der Inbetriebnahme.

Bild 99



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

➔ 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

5.8.7 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 100

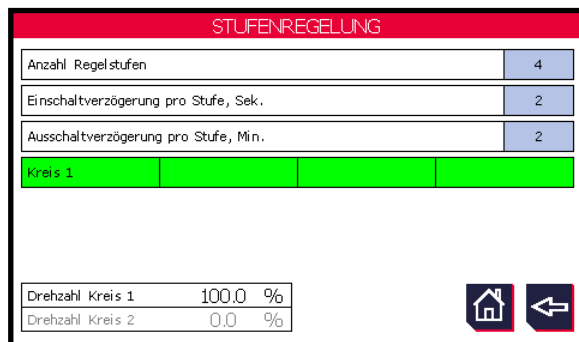
Anzahl Regelstufen: 1 ... 4

Einschaltverzögerung pro Stufe: 1 ... 600 s

Ausschaltverzögerung pro Stufe: 1 ... 600 s

Anzeige Stufen (grün = aktiv)

Anzeige Drehzahl Kreis 1/2



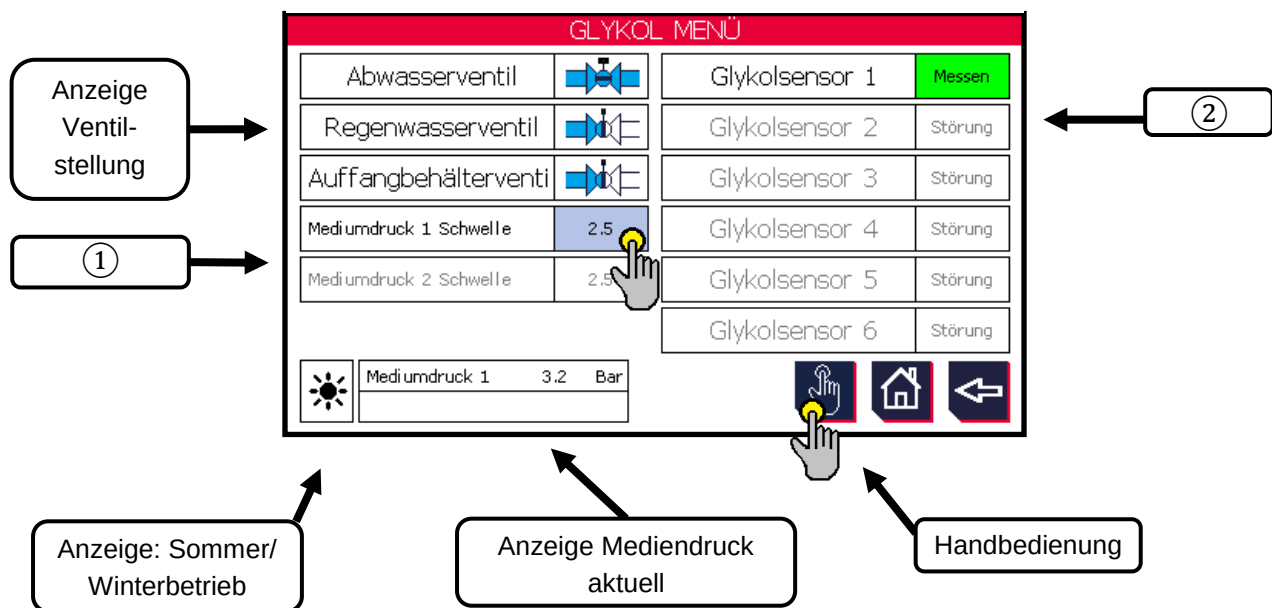
STUFENREGELUNG	
Anzahl Regelstufen	4
Einschaltverzögerung pro Stufe, Sek.	2
Ausschaltverzögerung pro Stufe, Min.	2
Kreis 1	
Drehzahl Kreis 1	100.0 %
Drehzahl Kreis 2	0.0 %

5.8.8 Glykol Überwachung

überschritten ist. Folgende Parameter können editiert werden:

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

Bild 101



① Mediumdruck 1 / 2 Schwelle

Wird für mind. 5 Sekunden die eingestellte Schwelle unterschritten, generiert das TCS eine Fehlermeldung. Zum einen „M26 Glykol Alarm“ als Sammelstörmeldung. Zum anderen „M27 Glykolsensor [Nr] Störung“. Siehe auch Kapitel 12.6 „Messwerte Meldungen – Fehlercode M...“.

Editierbar von ... bis: 0,0 ... 10,0 bar

Werkseinstellung: 2,5 bar

Bei direkter Kommunikation über BUS werden folgende Informationen ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
192	-	Medium Drucksensor 1	INT	1000 = 10,0 bar
193	-	Medium Drucksensor 2	INT	1000 = 10,0 bar
150	14	M25 Medium Drucksensor 1 Drahtbruch	TRUE = Fehler	Lesen 16384
	15	M25 Medium Drucksensor 2 Drahtbruch	TRUE = Fehler	Lesen 32768

② Glykolsensor [Nr] Status

Folgende Meldungen werden ausgegeben.

- Messen (Messung aktiv)
- Heizen (der Sensor wird aufgeheizt – Vorbereitung zur korrekten Messung)
- Alarm (Glykol detektiert)

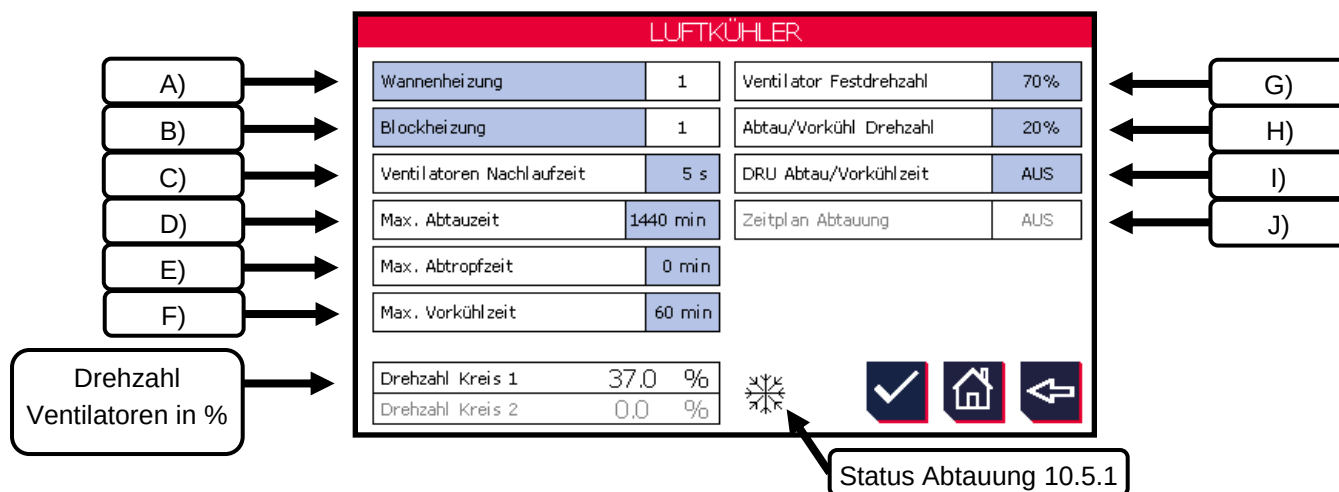
Bei direkter Kommunikation über BUS werden folgende Informationen ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
240	0	Glykolsensor 1 OK - Messung aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 1
	1	M26 Glykolsensor 1 - Glykol Alarm	TRUE = Alarm	Lesen 2
	2	M27 Glykolsensor 1 - Störung	TRUE = Alarm	Lesen 4
	3	Glykolsensor 2 OK - Messung aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 8
	4	M26 Glykolsensor 2 - Glykol Alarm	TRUE = Alarm	Lesen 16
	5	M27 Glykolsensor 2 - Störung	TRUE = Alarm	Lesen 32
	6	Glykolsensor 3 OK - Messung aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 64
	7	M26 Glykolsensor 3 - Glykol Alarm	TRUE = Alarm	Lesen 128
	8	M27 Glykolsensor 3 - Störung	TRUE = Alarm	Lesen 256
	9	Glykolsensor 4 OK - Messung aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 512
	10	M26 Glykolsensor 4 - Glykol Alarm	TRUE = Alarm	Lesen 1024
	11	M27 Glykolsensor 4 - Störung	TRUE = Alarm	Lesen 2048
	12	Glykolsensor 5 OK - Messung aktiv	TRUE = aktiv	Lesen 4096
	13	M26 Glykolsensor 5 - Glykol Alarm	TRUE = Alarm	Lesen 8192
	14	M27 Glykolsensor 5 - Störung	TRUE = Alarm	Lesen 16384

5.8.9 Luftkühler / Verdampfer

Diese Funktion ermöglicht das Abtauen von vereisten Wärmeübertragern während des Wärmepumpenbetriebes. Je nachdem, ob ein Luftkühler oder ein Verdampfer im Wärmeübertrager System gewählt wurde, wird dieser als Menü – Überschrift so angezeigt.

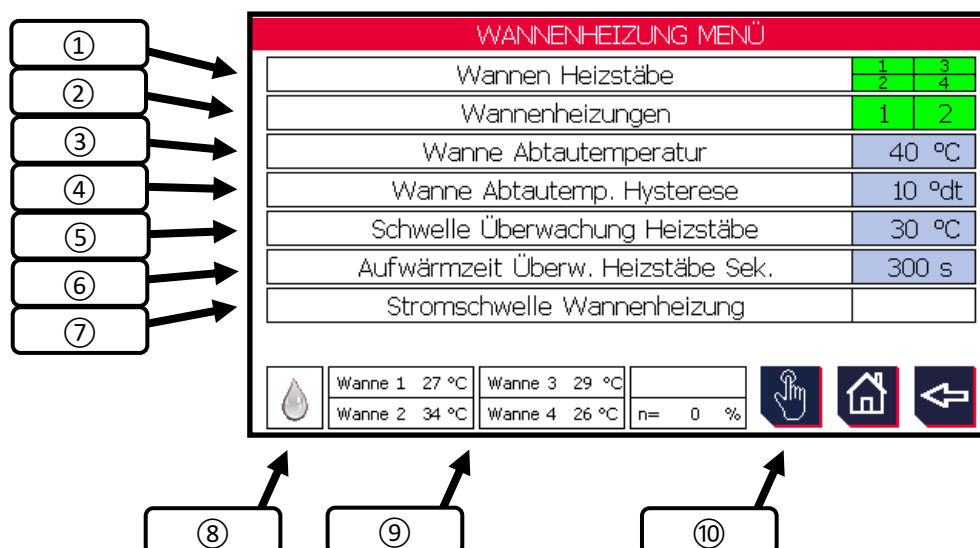
Bild 102



A) Wannenheizung

Die Anzahl der konfigurierten Wannenheizstufen wird angezeigt. Durch Betätigen des blauen Felds „Wannenheizung“ gelangt man in folgendes Untermenü (Bild 180).

Bild 103



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 161/310

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: 0 ... 80 °C / °F

Werkseinstellung: 10°C

④ Wannen-Abtautemperatur Hysterese

Die „Wannen-Abtautemperatur“ (③) minus der hier editierbaren Hysterese ergibt den unteren Abschaltpunkt des 2-Punkt-Reglers. Siehe folgendes 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

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 ... 50°C

Werkseinstellung: 5 °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: 480 s

⑦ Stromschwelle Wannenheizung

Einstellmöglichkeit nur vorhanden, wenn Strom der Wannenheizung über Wandler erfasst wird (siehe auch Kapitel 10.4 „Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Isolierkühler“). Ist dies der Fall, kann hier für jeden Heizstab/Heizstabgruppen(n) 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 Luftkühler

Siehe Kapitel 10.5.1 „Statusmeldungen“.

⑨ Wannen-Temperaturen

Aktuell gemessener Temperaturwert der Wanne am jeweiligen Heizstab

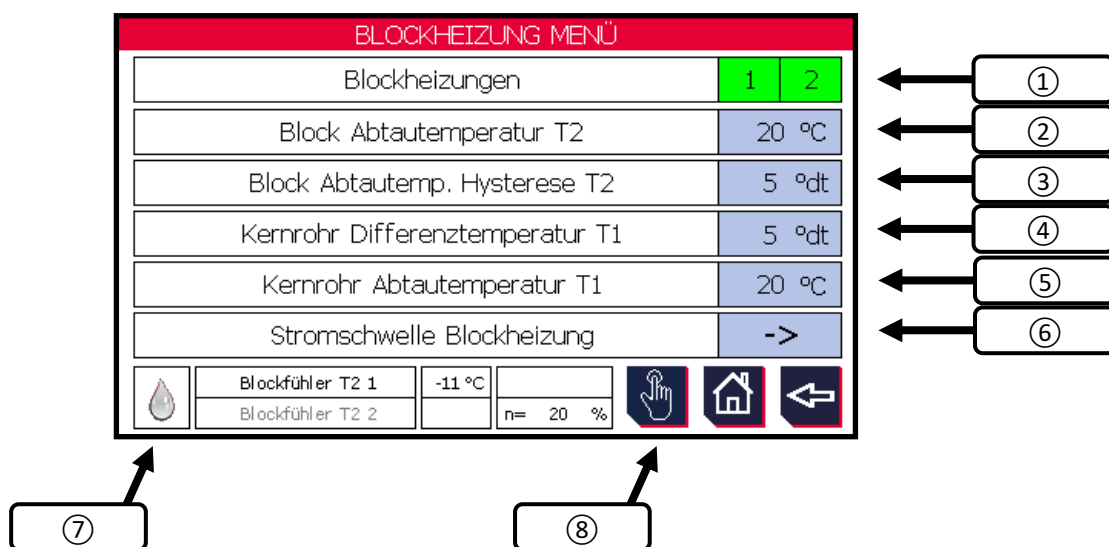
⑩ Handbedienung elektrische Abtauung

Möglichkeit zum manuellen Ein-/ Ausschalten der elektrischen Block- und Wannen-Heizstäbe

B) Blockheizung

Die Anzahl der konfigurierten Block-Heizstufen wird angezeigt. Durch Betätigen des blauen Felds „Blockheizung“ gelangt man in folgendes Untermenü:

Bild 104



① Blockheizungen

Statusanzeige der installierten Blockheizungen, welche überwacht, angesteuert und geregelt werden.

Weißer Hintergrund → ausgeschaltet

Grüner Hintergrund → eingeschaltet

② Block Abtautemperatur T2

Ein 2-Punkt-Regler übernimmt das Zu- und Abschalten der elektrischen Blockheizung. Dieser Parameter ist die obere Abschaltschwelle.

Editierbar von ... bis: 10,0 ... 50,0 °C / °F

Werkseinstellung: 20,0 °C

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 164/310

③ Block Abtautemperatur Hysterese T2

Die „Block-Abtautemperatur T2“ (②) minus der hier editierbaren Hysterese ergibt den unteren Abschaltpunkt des 2-Punkt-Reglers. Siehe folgendes Beispiel:

Wannen-Abtautemperatur: 20°C

Wannen-Abtautemperatur Hysterese: 5°C

Einschaltpunkt 2-Punkt-Regler: 20°C

Abschaltpunkt 2-Punkt-Regler: $20 - 5^{\circ}\text{C} =$ 15°C

Editierbar von ... bis: 1,0 ... 10,0°C

Werkseinstellung: 5,0°C

④ Kernrohr Differenztemperatur T1

Diese Bedingung für den Abtaustart wird aktiviert, wenn eine „Ventilator Nachlaufzeit“ > 0s eingestellt wurde. Siehe Kapitel 10.4.4 „Ventilatoren Nachlaufzeit“. In dieser eingestellten Zeit erwartet der Kernrohrfühler den hier eingestellten Temperaturabfall. Durch diese Messung kann sichergestellt werden, dass sich kein flüssiges Kältemittel mehr im Kernrohr befindet. Ist die Differenz erreicht, wird die Abtauung eingeleitet. Wird die eingestellte Temperatur-Differenz in der Nachlaufzeit nicht erreicht, meldet das TCS eine Fehlermeldung „I11 Abtauung gesperrt“. Siehe Kapitel 12.4 Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I...“.

Editierbar von ... bis: 1,0 ... 20,0°C

Werkseinstellung: 10,0°C

⑤ Kernrohr Abtautemperatur T1

Wird die hier eingestellte Temperaturschwelle erreicht, oder die eingestellte Abtauzeit (10.4.5) ist abgelaufen, wird die Abtauphase beendet.

Editierbar von ... bis: 1,0 ... 30,0°C

Werkseinstellung: 20,0°C

⑥ Stromschwelle Blockheizung

Wird in der hier eingestellten Zeit nicht die unter Punkt ⑤ eingestellte Temperatur erreicht, wird intern eine Fehlermeldung für den jeweiligen Heizstab generiert.

ISO_PH-STROMSCHWELLEN-BLOCKHEIZUNGEN	
Stromschwelle Blockheizung 1	2,0 A
Stromschwelle Blockheizung 2	2,0 A
Stromschwelle Blockheizung 3	
Stromschwelle Blockheizung 4	
Stromschwelle Blockheizung 5	
Stromschwelle Blockheizung 6	
Stromschwelle Blockheizung 7	
Stromschwelle Blockheizung 8	

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

Werkseinstellung: 2,0 s

⑦ Statusanzeige Abtauung

Siehe Kapitel 10.5.1 „Statusmeldungen“.

⑧ Handbedienung elektrische Abtauung

Möglichkeit zum manuellen Ein-/ Ausschalten der elektrischen Block- Heizstäbe.

C) Ventilatoren Nachlaufzeit

Die Ventilator Nachstellzeit ist eine Bedingung für den Abtaustart, wenn eine Nachlaufzeit > 0s eingestellt wurde. In dieser eingestellten Zeit erwartet der Kernrohrfühler T1 (siehe 10.4.3 ⑤) einen in 10.4.3 ④ eingestellten Temperaturabfall. Durch die Nachlaufzeit soll sichergestellt werden, dass sich kein flüssiges Kältemittel mehr im Kernrohr befindet. Ist die Nachlaufzeit beendet und die Differenztemperatur erreicht, wird die Abtauung eingeleitet. Wird die eingestellte Temperatur- Differenz in der Nachlaufzeit nicht erreicht, meldet das TCS eine Fehlermeldung „I11 Abtauung gesperrt“. Siehe Kapitel 12.4 Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I...“.

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

Werkseinstellung: 0 s

D) Abtauzeit maximal

Es gibt 3 Möglichkeiten, die Länge des Abtau-Vorganges für den Wärmeübertrager zu bestimmen (siehe auch Kapitel 10.6.1 *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 J) „Zeitplan Abtauung“).

Während der Abtauzeit laufen die Ventilatoren zur gleichmäßigen Verteilung der Wärme auf die eingestellte „Abtau- / Vorkühl-Drehzahl“ (siehe auch Kapitel H) „Abtau- / Vorkühl-Drehzahl“).

Editierbar von ... bis: 0 ... 1440 min

Werkseinstellung: 1440 min

Statussymbol: 



Durch 10s langes Betätigen des Reset Buttons bzw. Reset extern Einganges wird der Programmablauf der Abtauung abgebrochen.

E) Abtropfzeit

Definiert die Zeit nach dem Abtauprozess, in der das Tauwasser vom Wärmtauscher abtropfen soll. Diese muss abgelaufen sein, damit die Vorkühlzeit beginnen kann. Die Ventilatoren stehen während dieses Vorganges still.

Editierbar von ... bis: 0 ... 60 min

Werkseinstellung: 0 min

Statussymbol: -  - blinkend

Siehe auch Kapitel 10.6.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*.

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 167/310

F) 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 ... 60 min

Werkseinstellung: 60 min

Statussymbol: -  -

Siehe auch Kapitel 10.6.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*.

G) 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 %

H) 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 10.6.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*.

Editierbar von ... bis: 10 ... 60 %

Werkseinstellung: 20 %

I) 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

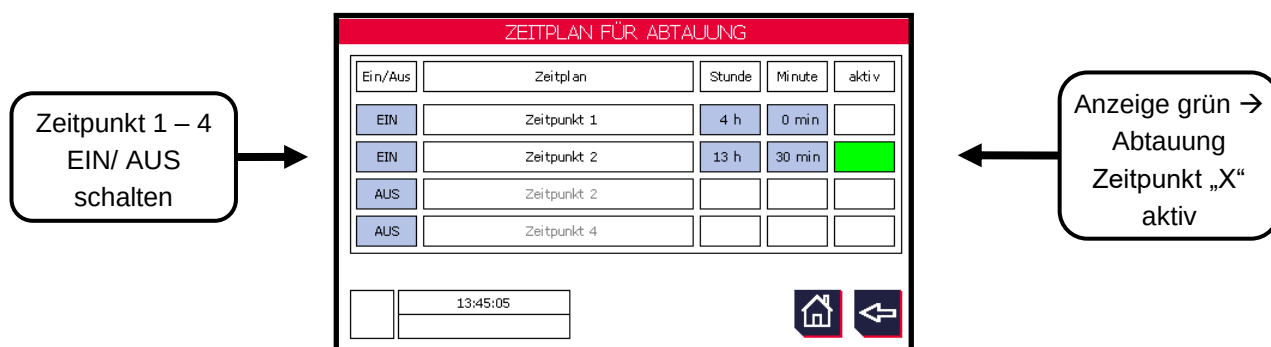
J) Zeitplan Abtauung

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 105).

Werkseinstellung:

AUS

Bild 105



5.9 Netzwerk-IP

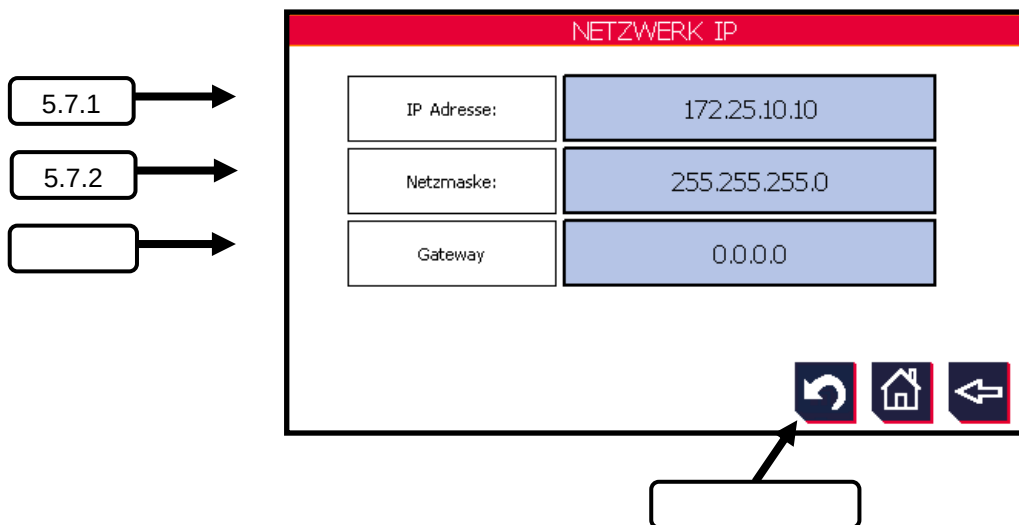
Dieses Menü beinhaltet alle relevanten Netzwerk-Variablen für die Ethernet-Schnittstelle X11 am Grundgerät TCS.2 (siehe auch Kapitel 1.4 „Anschlussbild TCS.2“).

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 (Standard)
- ➔ WebVisu

Bild 106



5.9.1 IP-Adresse

Anpassung der Netzwerk Adresse (Vom zuständigen Administrator eine geeignete Adresse zuteilen lassen)

Werkseinstellung: 172.25.10.10

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 170/310

5.9.2 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

5.9.3 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.

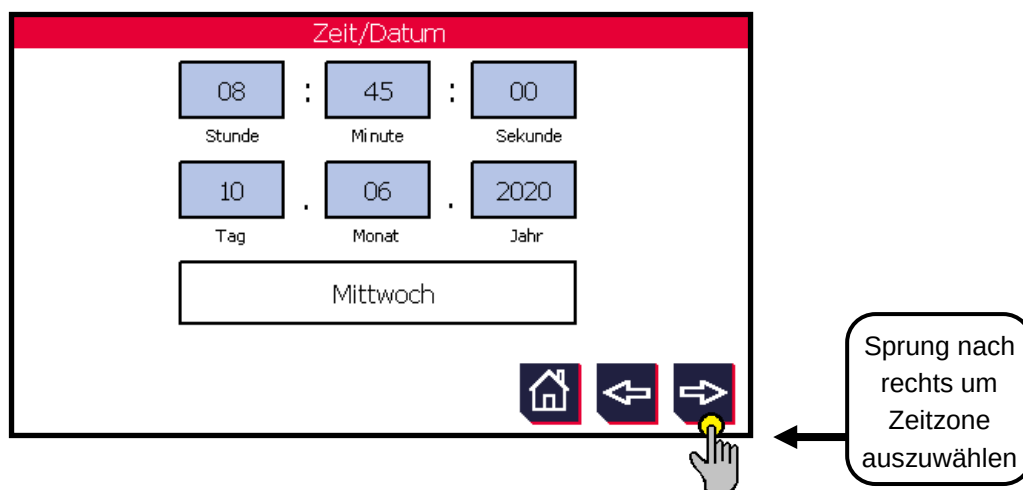
Werkseinstellung: 0.0.0.0

5.10 Zeit / Datum

5.10.1 Zeit / Datum einstellen

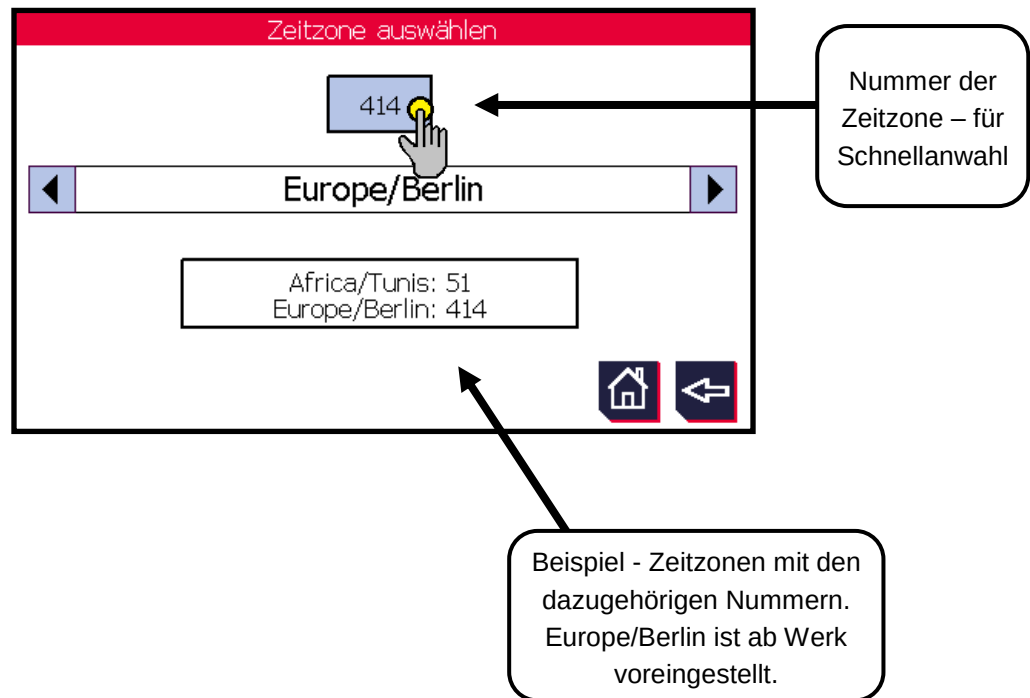
Das Editieren der Uhrzeit und des Datums ist in der Regel nicht erforderlich. Das TCS besitzt eine Echtzeituhr, die batteriegepuffert ist. Das TCS wird mit aktuellen Datums- und Zeitwerten ausgeliefert. Die Sommer-Winterzeit-Umschaltung erfolgt automatisch. Dies jedoch nur, wenn die Steuerung zum Zeitpunkt 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 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 107



5.10.2 Auswahl Zeitzone

Bild 108



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 109

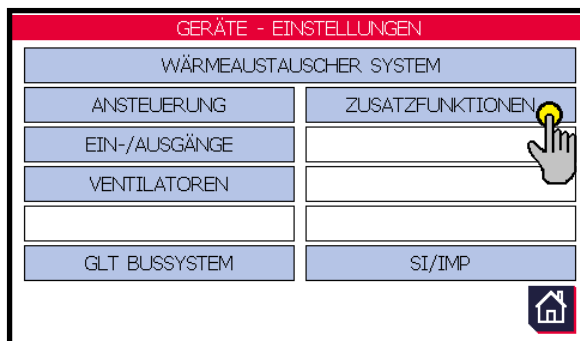


Bild 110

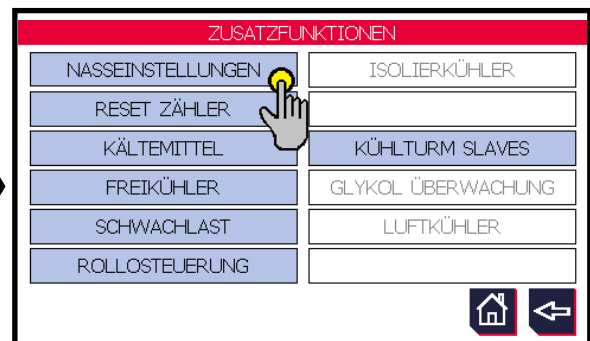


Bild 111



6.1.1 Hauptwasserventil

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

- Installation in einer möglichst kurzen Stichleitung um Stagnation auszuschließen
- bei Anschluss im Trinkwassernetz müssen 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:

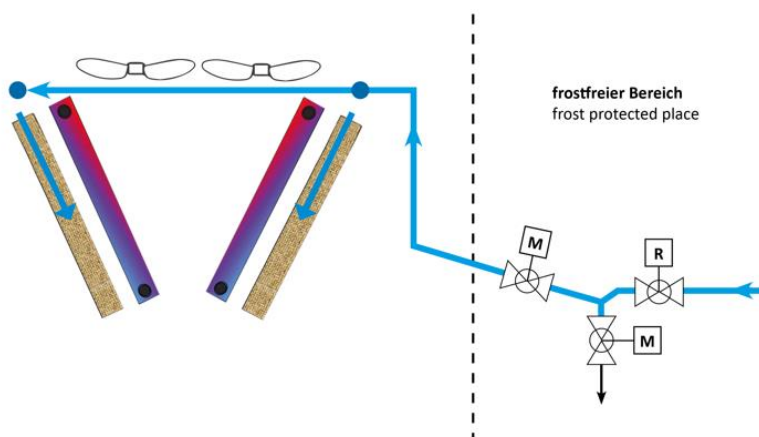
- Installation an der tiefsten Stelle im System, um eine restlose Entleerung der Leitungen zu garantieren
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geöffnet

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 112)
- Notstellposition bei Spannungsunterbrechung geöffnet
- muss im frostfreien Bereich installiert werden!

Bild 112



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 175/310

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 gelten folgende Anforderungen:

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

Editierbar von ... bis: EIN / AUS

Werkseinstellung: AUS

6.1.6 Spülschaltung

Um die Bildung von Biofilmen an der Rohrrinnenwand zu hemmen, sollten längere Rohrstrecken mit über längere Zeit stagnierendem Benetzungswasser vermieden werden.

Hier die dafür zuständigen Verordnungen und Normen für Immissionsschutz am Aufstellort Beachten. 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*“).

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 176/310

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 0 „

6.1.9 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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 178/310

6.1.10 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 0 „

6.1.11 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

6.1.12 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 5.4 „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 m³	Kubikmeter
82	LO			

6.1.13 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 113

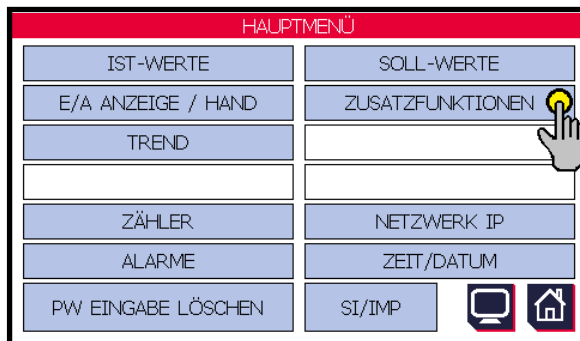


Bild 114

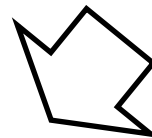
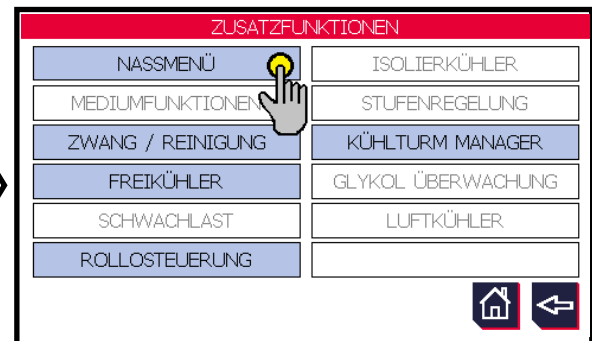
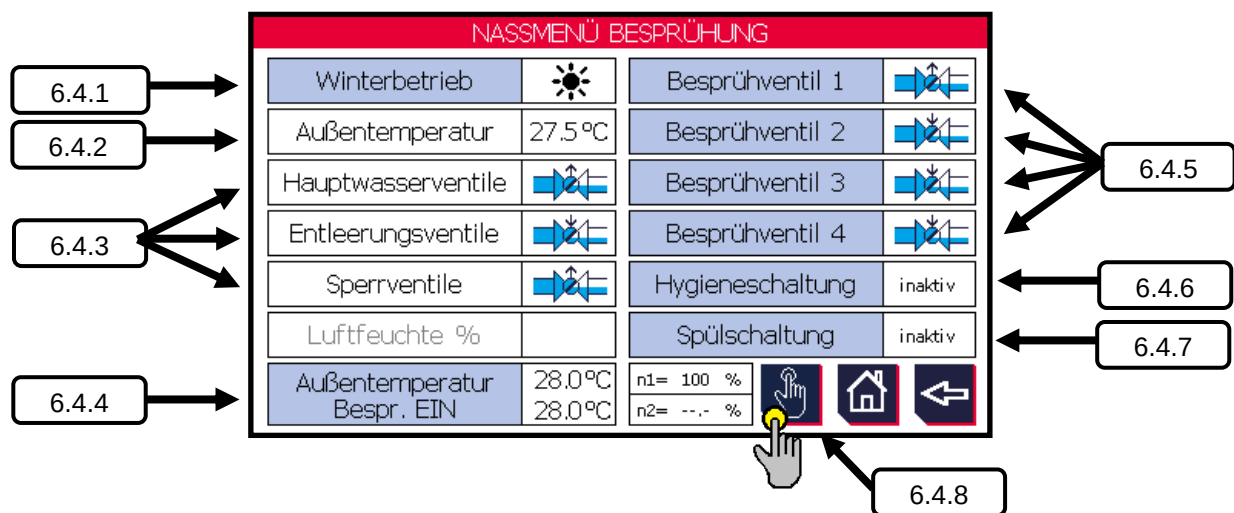


Bild 115

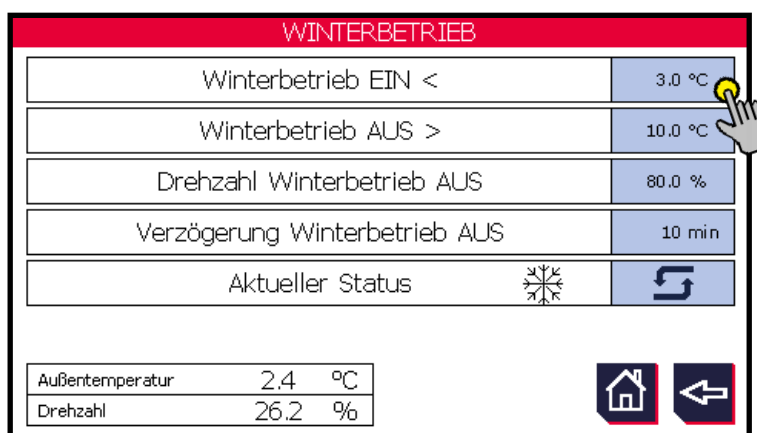


6.4.1 Winterbetrieb / Sommerbetrieb

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 116



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 %

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 185/310

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 müssen, 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

Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	0	Hauptwasserventil 1, geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 1
144	1	Entleerungsventil 1, geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 2
144	6	Sperrventil 1, geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 32
145	0	Hauptwasserventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	lesen 1
145	1	Entleerungsventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	lesen 2
145	2	Sperrventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	lesen 4

6.4.4 Außentemperatur Besprühung EIN

Außentemperatur
28.0°C

Bespr. EIN
32.0°C

Ab der hier eingestellten Außentemperatur wird die Besprühung freigegeben. Weitere Einschaltbedingungen der Besprühstufen siehe Kapitel 6.4.5 „Besprühventile“.

Über BUS „geschobener“ Einsatzpunkt, an dem die Besprühung freigegeben wird [siehe folgendes Kapitel 1.1.1A) „Schiebesignal Außentemperatur Benetzung EIN“].

A) Schiebesignal Außentemperatur Benetzung EIN

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 115). Es gelten folgende Parameter bei direkter Kommunikation über Modbus:

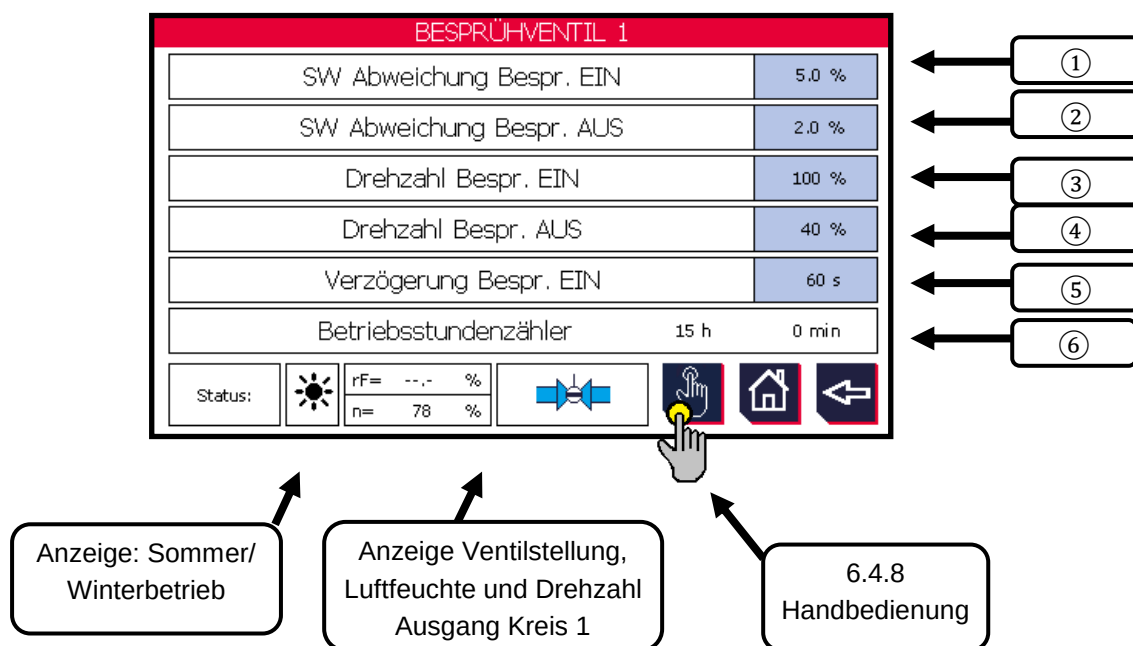
Register	Name	Registerwert (signed Integer)	Umgerechnet in °C/°F
8	„Schiebesignal Außentemp. Benetzung EIN“	-250 ... 250	-25,0 ... 25,0 °C
		-450 ... 450	-45,0 ... 45,0 °F

6.4.5 Besprühventile

Im Untermenü **Besprühventil [Nr]** werden die aktuellen Ein- und Ausschaltgrenzen der jeweiligen Besprühstufe angezeigt (siehe Bild 117). 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.

Bild 117



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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 189/310

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.

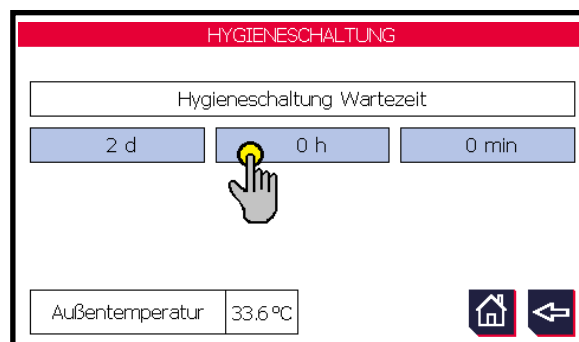
6.4.6 Hygieneschaltung

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 118) kann die Wartezeit wie folgt editiert werden:

Bild 118

	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 Rohrstrecken mit über längere Zeit stagnierendem Benetzungswasser vermieden werden.

Hier die dafür zuständigen Verordnungen und Normen für Immissionsschutz am Aufstellort beachten. 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.

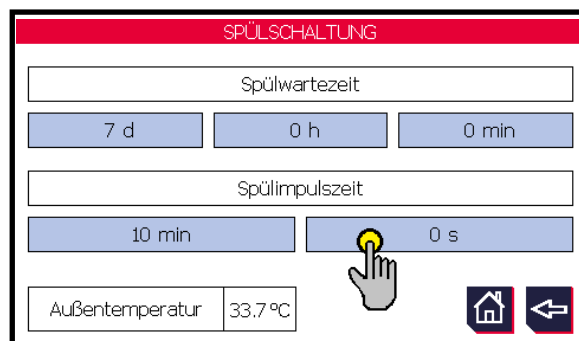
Spülschaltung im Trocken- oder Winterbetrieb:

Das Regel- und Entleerungsventil öffnet während der **Spülimpulszeit**, das Sperrventil ist geschlossen. Die Stichleitung 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 119

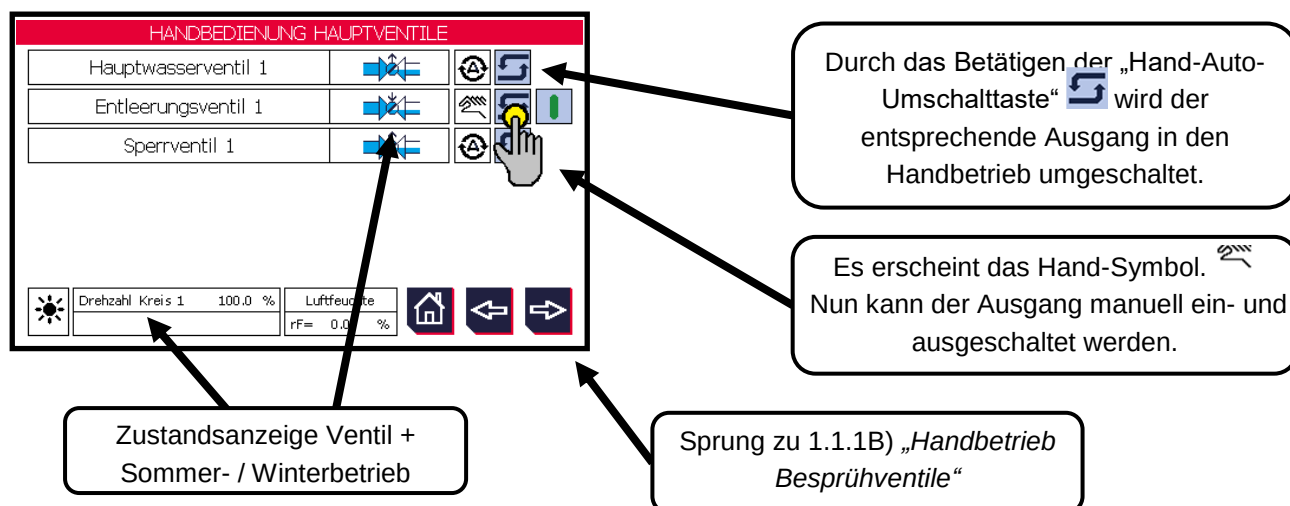


6.4.8 Handbetrieb

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

A) Handbetrieb Hauptventile

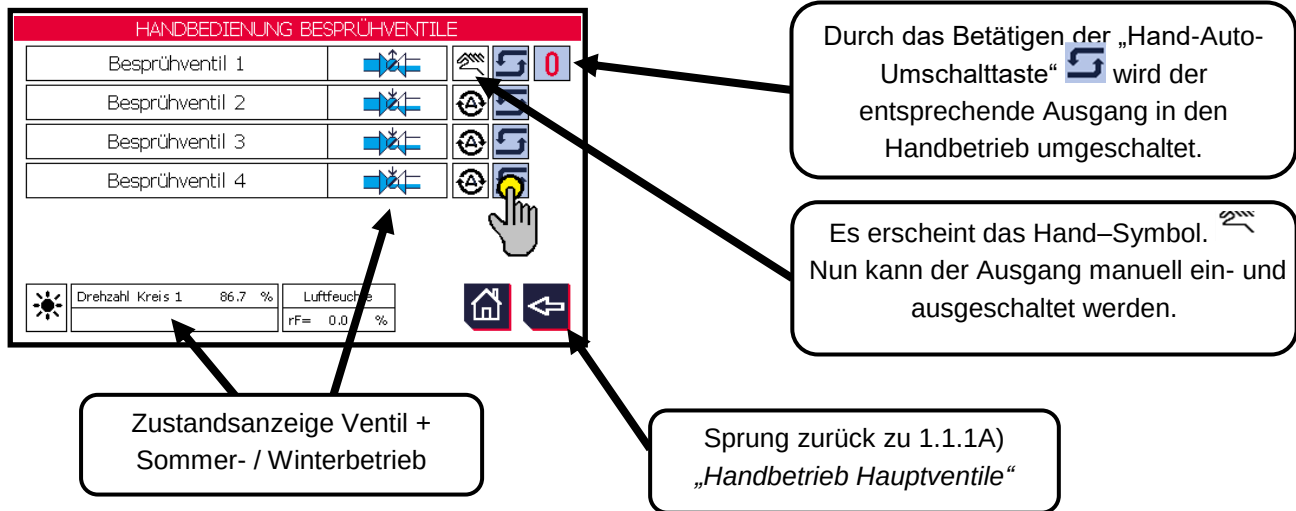
Bild 120



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 121



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 Kühlmatten (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 122

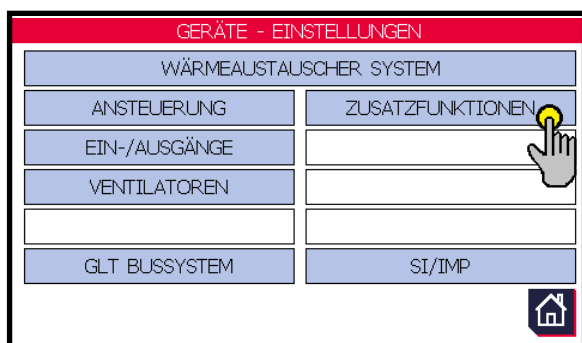


Bild 123

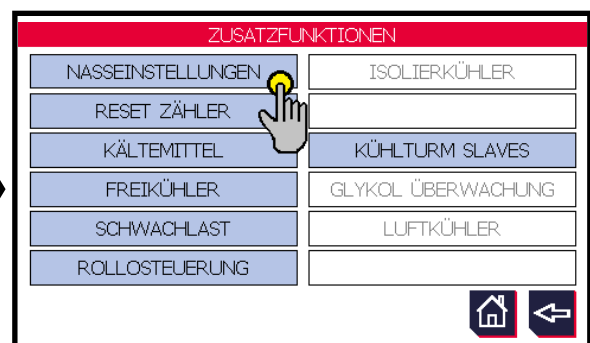
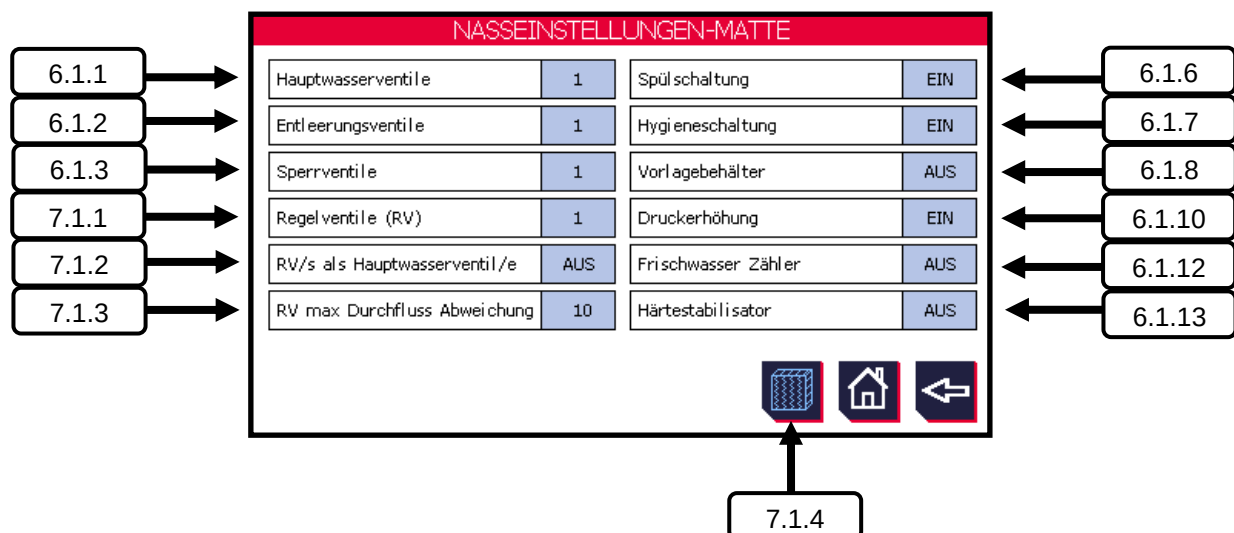


Bild 124



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 194/310

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 Regelventile



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 gelten folgende Anforderungen:

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

7.1.3 RV max. Durchfluss Abweichung

Zulässige Regelabweichung zwischen Wasserbedarf und tatsächlichem Durchfluss durch das Regelventil (RV), bis das TCS folgenden Fehler generiert: „V09 Adiabatik-ventil [Nr] Durchfluss <>“. Siehe auch Kapitel 12.9 „Ventil Meldungen – Fehlercode V...“.

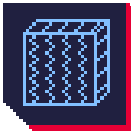
Editierbar von ... bis: 10 ... 100%

Werkseinstellung: 10%

7.1.4 Mattensystem

In das Untermenü **Mattensystem** gelangt der Anwender durch Betätigen des Mattensymbols (siehe Bild 125). Ist das Hauptwasserventil geöffnet, so wird das Symbol hellblau hinterlegt. Es zeigt damit, ob die Adiabatik in Betrieb ist.

Bild 125


➔


MATTENSYSTEM			
Länge Block	2.00 m	Mattentyp:	M-AC-1-C-M
Höhe Block	1.00 m	◀	▶
Luftdruck in hPa	1000.0	Flächenverhältnis	0.850
Geräte Koeffizient A	0.11676	Geräte Koeffizient B	0.00000
Wassermenge Ausl. 1, l/min	20.0	Regelventil param. 1, l/min	50.0
Wassermenge Ausl. 2, l/min		Regelventil param. 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 parametrisiert ist.

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

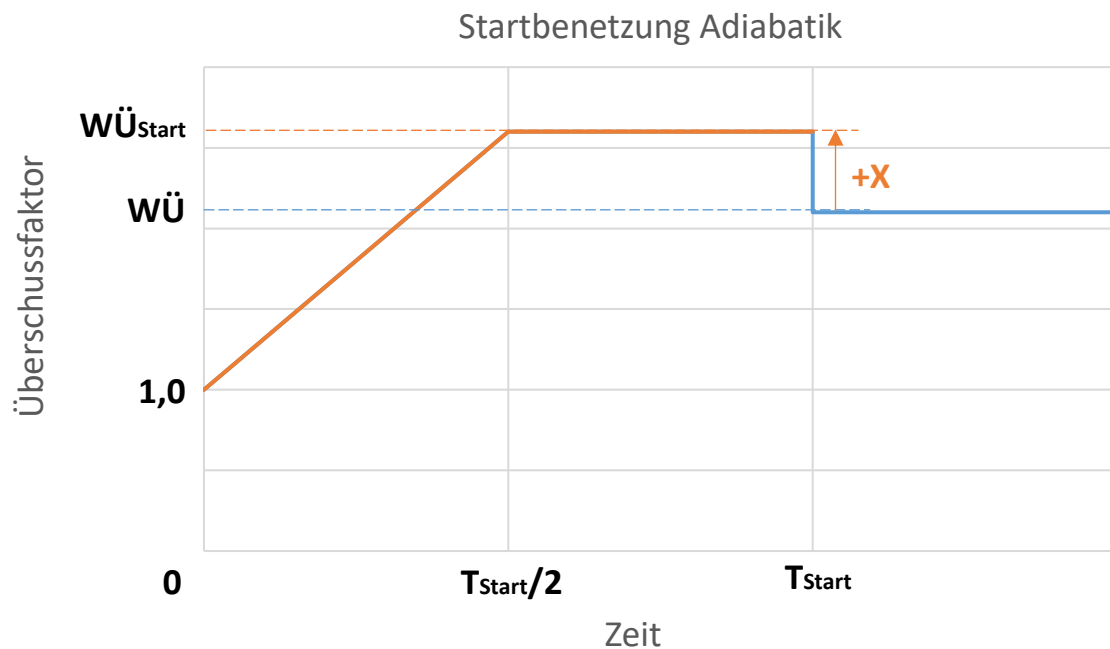
Werkseinstellung: 30 min

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

7.1.5 Startbenetzung Adiabatikmatten

Die Phase der Startbenetzung dient der möglichst vollständigen Befeuchtung der Mattenfläche. Der Wasserüberschussfaktor $W\ddot{U}$ wird in dieser Zeit um einen Summanden X erhöht. Die Matte erhält also mehr Wasser, als im Regelbetrieb. Dies ist notwendig, damit sich die Zelluloseblätter vollsaugen können. Die Zeit der Startbenetzung T_{start} ist kundenseitig editierbar, ebenso wie die Erhöhung des Überschusses X und der Wasserüberschussfaktor $W\ddot{U}$ selbst.

$$W\ddot{U}_{start} = W\ddot{U} + X$$



Nach Ablauf der Startbenetzung springt der Überschussfaktor auf den eingestellten Ausgangswert $W\ddot{U}$ zurück. Eine zu große Kühlwirkung zu Beginn der Benetzung kann unter bestimmten Betriebsbedingungen zu einem Übersteuern der Ventilatoren führen. Fällt die Drehzahl dabei unter die Ausschaltschwelle für den Nassbetrieb, so schaltet sich die Adiabatik selbst aus. Um dies zu vermeiden wird der Überschussfaktor während der ersten Hälfte der Startbenetzung allmählich von 1,0 auf den Zielwert $W\ddot{U}_{start}$ erhöht.

Parameter	Formelzeichen	Standardwert	einstellbar in TCS
Dauer Startbenetzung	T_{start}	30min	ja
Wasserüberschussfaktor Regelbetrieb	$W\ddot{U}$	2,1	ja
Wasserüberschussfaktor zu Beginn	-	1,0	nein
Erhöhung Überschussfaktor	X	0,5	ja

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 Durchfluss <>	TRUE = Regelventil Adiabatik Pads, Durchfluss <> 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 Durchfluss <>	TRUE = Regelventil Adiabatik Pads, Durchfluss <> 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 126

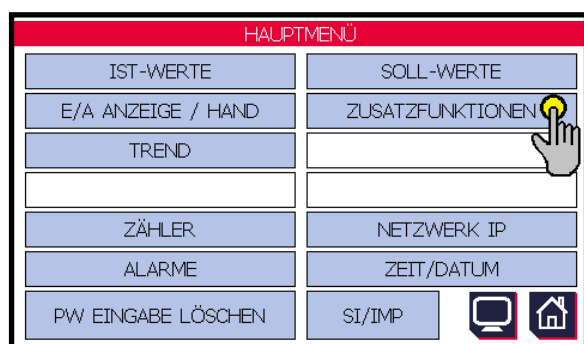


Bild 127

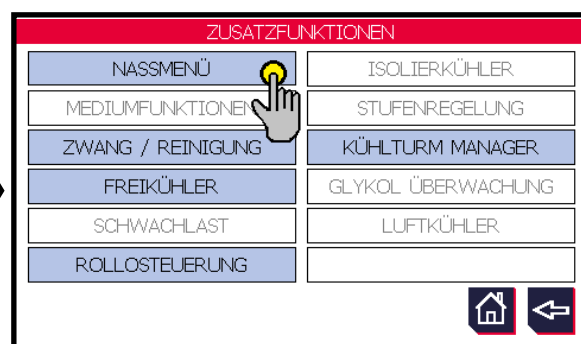
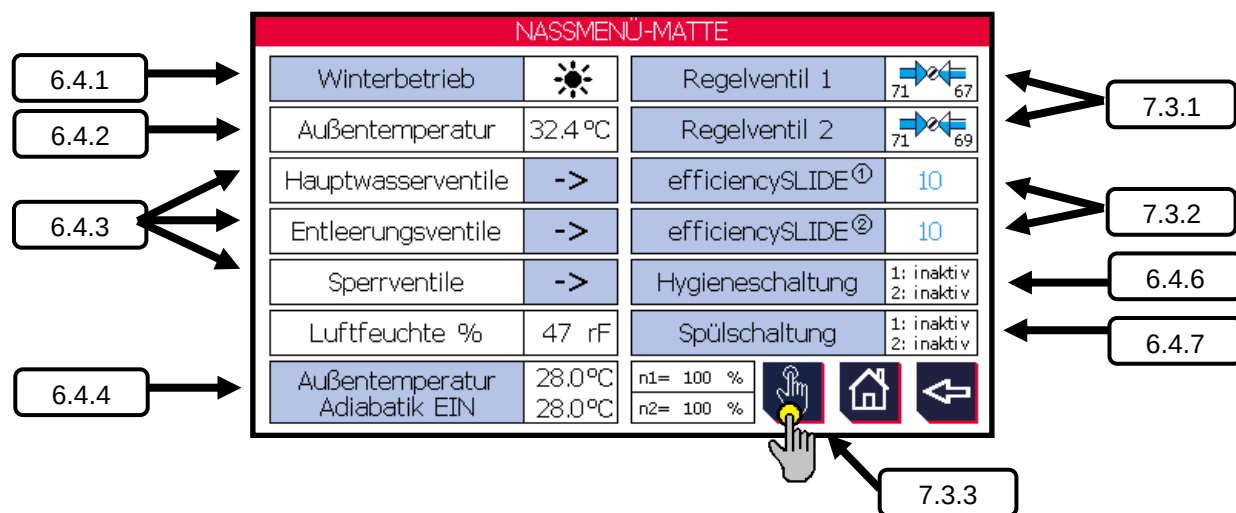


Bild 128



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 128).



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 130 und Bild 131).

Bild 129

REGELVENTIL 1			
Drehzahl Befeuchtung EIN		75 %	
Drehzahl Befeuchtung AUS		45 %	
mögliche Vorkühlung EIN/AUS		6.8 °C	5.0 °C
Sollwertabweichung Bef. EIN/AUS		5.0 %	-2.0 %
Verzögerung Befeuchtung EIN		1 s	
Wasserüberschussfaktor		2.10	2.10 _{+0.5}
	mögl. Vorkühl. 6.9 °C	rF= 22 % n= 100 %	73% 42% 

Anzeige: Sommer / Winterbetrieb

Anzeige: Mögliche Vorkühlung, Drehzahl Ausgang Kreis 1 und Ventilstellung

7.3.3 Handbetrieb

Bild 131

REGELVENTIL 1			
Drehzahl Befeuchtung EIN		75 %	
Drehzahl Befeuchtung AUS		45 %	
mögliche Vorkühlung EIN/AUS		6.8 °C	5.0 °C
Sollwertabweichung Bef. EIN/AUS		5.0 %	-2.0 %
Verzögerung Befeuchtung EIN		1 s	
Wasserüberschussfaktor		2.10	2.10 _{+0.5}
	mögl. Vorkühl. 6.9 °C	rF= 22 % n= 100 %	73% 42% 

Bild 130

REGELVENTIL 1			
Drehzahl Befeuchtung EIN		90 %	
Drehzahl Befeuchtung AUS		48 %	
mögliche Vorkühlung EIN/AUS		8.2 °C	6.3 °C
Sollwertabweichung Bef. EIN/AUS		5.0 %	-2.0 %
Verzögerung Befeuchtung EIN		1 s	
Wasserüberschussfaktor		2.10	2.10 _{+0.5}
	mögl. Vorkühl. 7.0 °C	rF= 22 % n= 100 %	74% 42% 

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 202/310

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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 203/310

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.



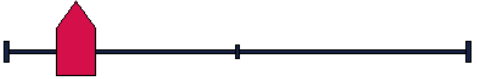
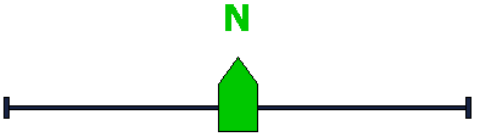
Wird die Adiabatik aktiviert, so benötigt sie in der Startphase mehr Wasser, da sich die Papiermatten zunächst vollsaugen müssen. Daher wird der Wasserüberschuss in den ersten 30 Minuten auf 2,5 gesetzt. Ist der Überschuss generell über 2,5, so bleibt er unverändert.

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 des Verhältnisses von (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   wassersparend	
stromsparend		efficiencySLIDE^① 7
neutral		efficiencySLIDE^① N
wassersparend		efficiencySLIDE^① 9



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

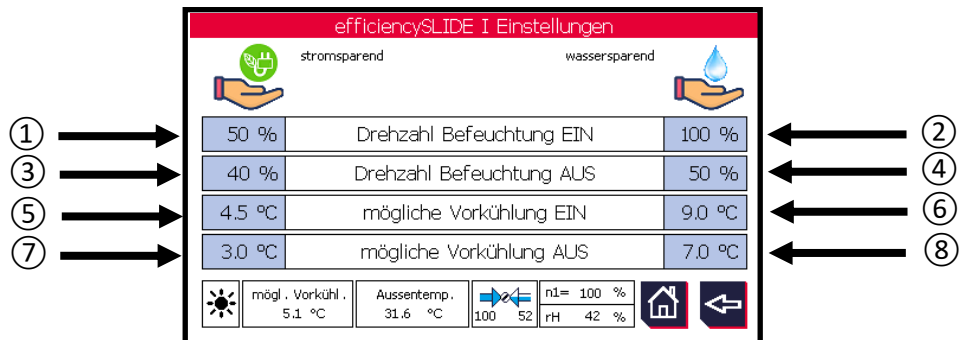
Generell gibt es zwei Möglichkeiten, die Adiabatik automatisch ein- und auszuschalten.

- ➔ 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 anhand 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 132



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):

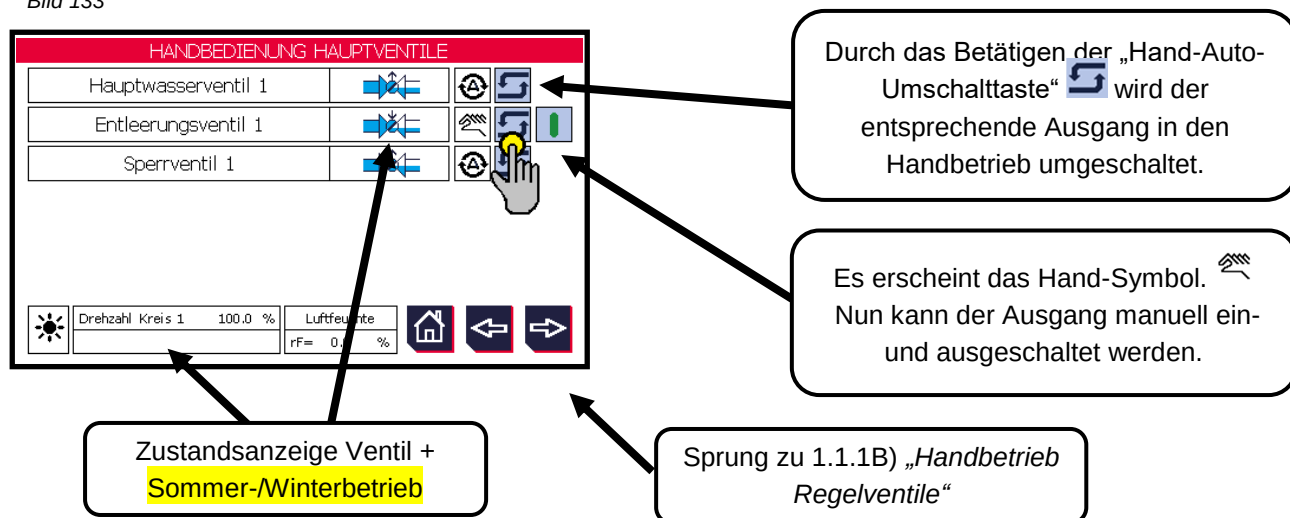
- | | | |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| ⑤ stromsparend: 0.0 bis ⑥ | mögliche Vorkühlung EIN | ⑥ wassersparend: 0.0 bis 20.0 |
| ⑦ stromsparend: 0.0 bis ⑤ | mögliche Vorkühlung AUS | ⑧ wassersparend: 0.0 bis ⑥ |

7.3.3 Handbetrieb

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

A) Handbetrieb Hauptventile

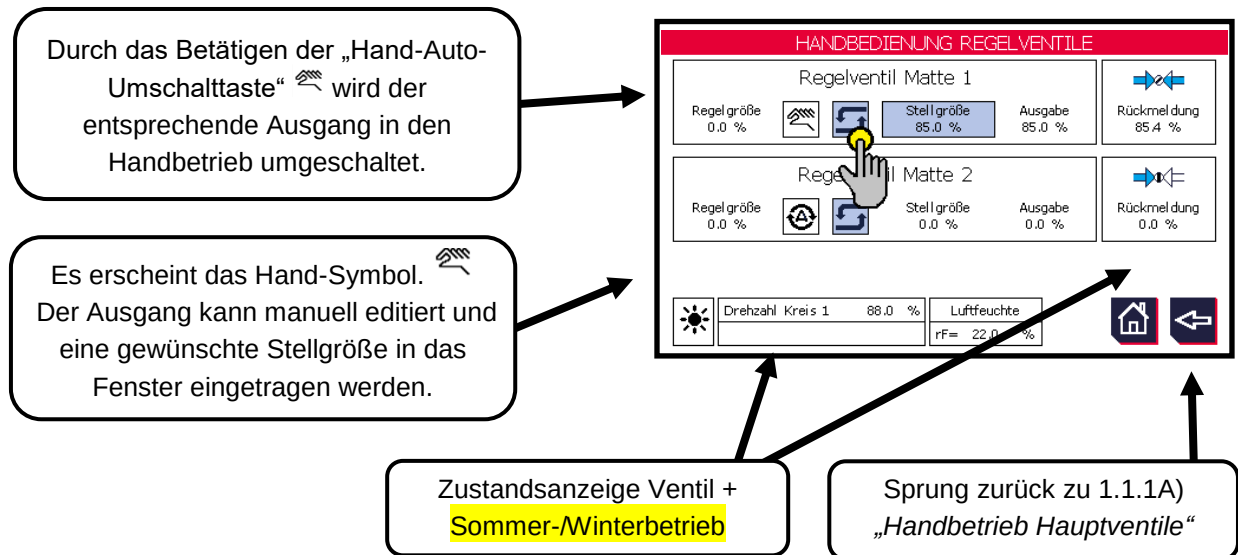
Bild 133



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 134



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

7.4 Kühlmatte- Anhänge

7.4.1 Funktionsdiagramm Wassermanagement Adiabatik Kühler

Schematische Darstellung diverser Betriebszustände (Winter, Hygieneschaltung, Spülschaltung).
Siehe Bild 135.

Wassermanagement Adiabatik

Water management
Adiabatic

Nassbetrieb Einschaltbedingungen:

(t Außen erreicht z.B. 25 °C)
n Vent. > x einstell (z.B. 99%)

Wet operation
Switch-on conditions:
(t Outside reaches e.g. 25 °C)
n Vent. > x set (e.g. 99%)

Winterbetrieb – EIN
Winter mode - ON

Winterbetrieb – AUS
Winter mode - OFF

Normal
Normal operation

Hygiene
Hygiene

Spülbetrieb
Flush mode

Normal
Normal operation

Hygiene
Hygiene

Spülbetrieb
Flush mode

t_{Spü} (Wartezeit Spülung)

t_{Hyg} (Wartezeit Hygiene)

t_{Spü} (Wartezeit Spülung)

t_{Spü-I} (Spülzeit Spülung)

Hauptwasserventil
Main water valve

auf
open
zu
closed

80s

80s

80s

Wenn Hygiene Aktiv

Regelventil als
Hauptwasser
Control valve as
main water

100%
open
0%
closed

80s

Entleer
Drain valve

auf
open
zu
closed

80s

Wenn Hygiene Aktiv

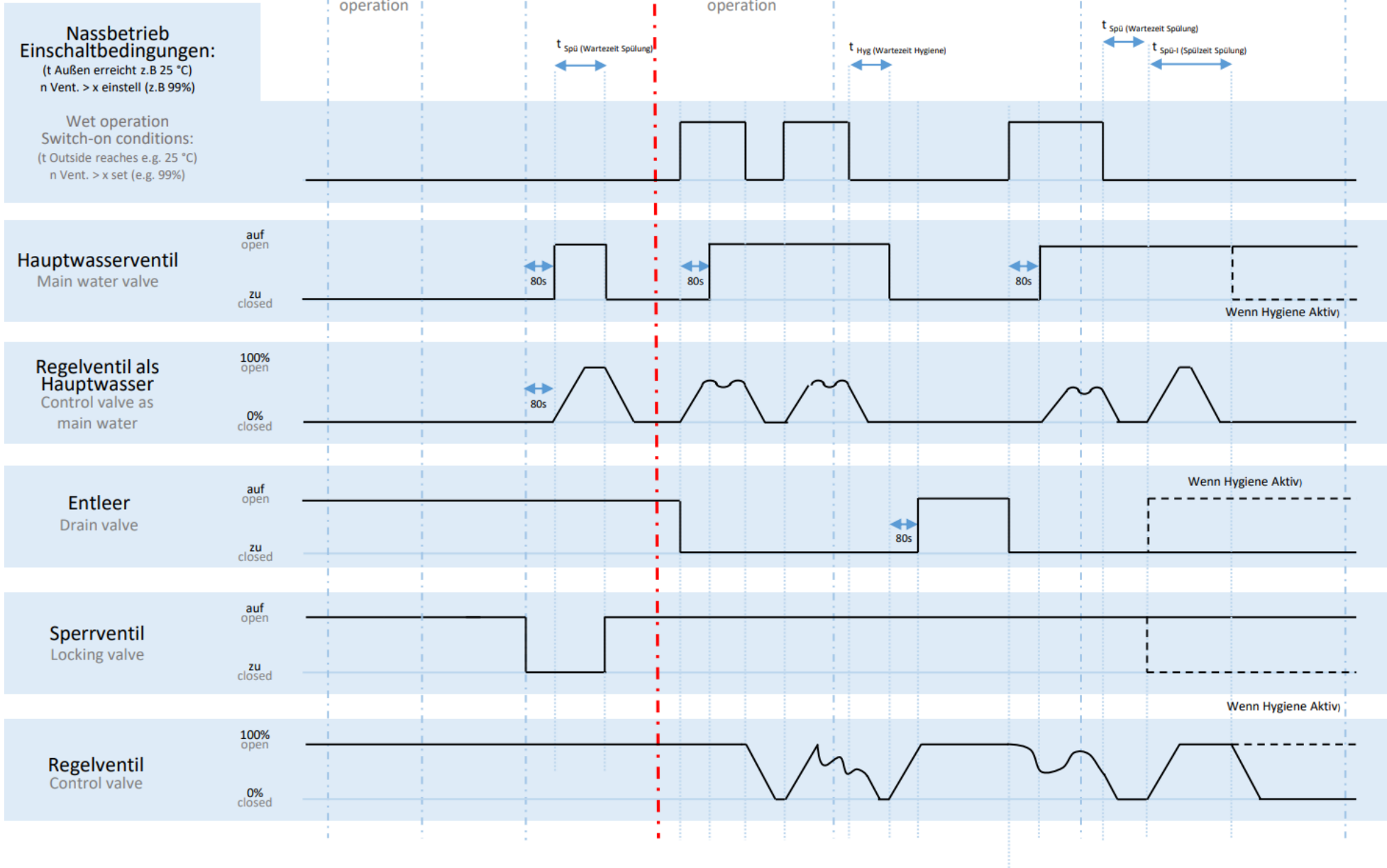
Sperrventil
Locking valve

auf
open
zu
closed

Wenn Hygiene Aktiv

Regelventil
Control valve

100%
open
0%
closed



8. VERDUNSTER (KÜHLTURM)

8.1 Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Nasseinstellungen Verdunster



Bild 136

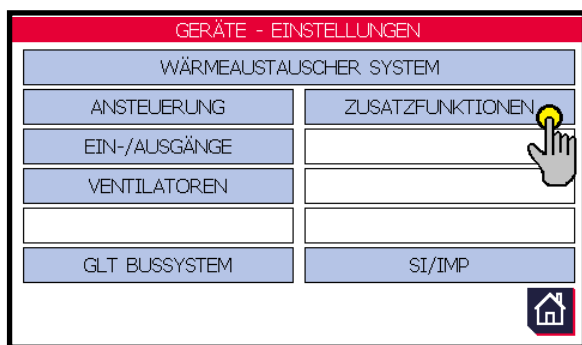


Bild 137

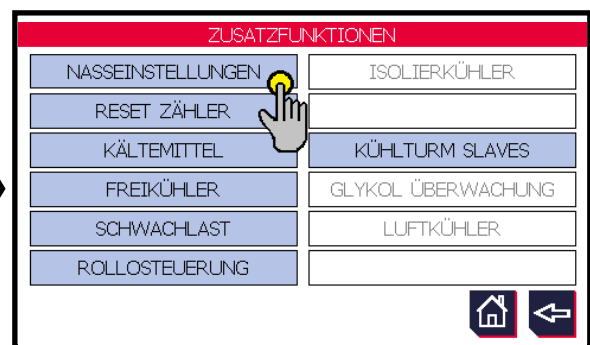


Bild 138

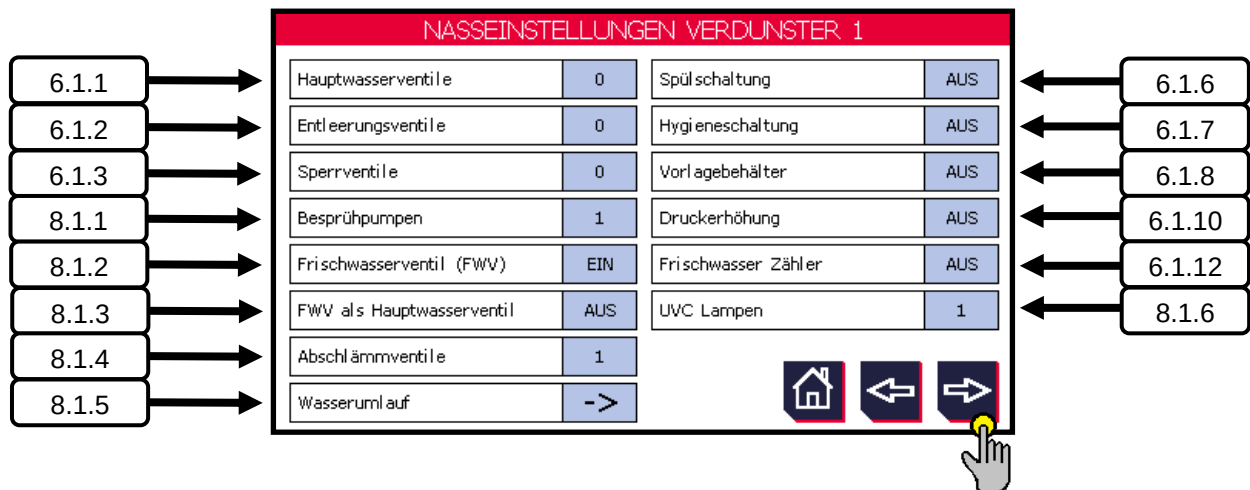
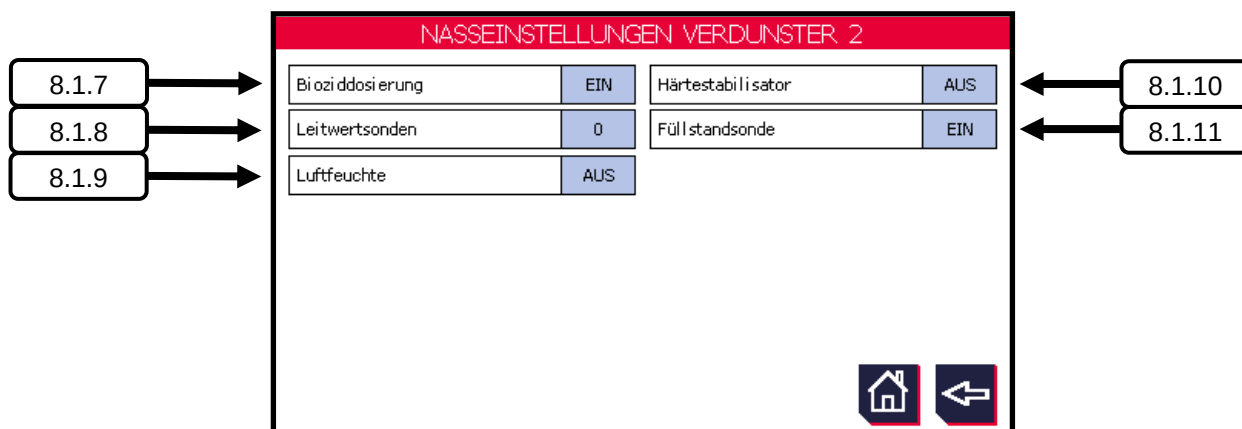


Bild 139



8.1.1 Besprühpumpe

Auswahl, wie viele Besprühpumpen zur Benetzung des Wärmeübertragers 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 Frischwasserventil als Hauptwasserventil

Das Frischwasserventil fungiert gleichzeitig als Hauptwasserventil. Ein evtl. angewähltes Hauptwasserventil wird automatisch abgewählt. Für dieses, gelten folgende Anforderungen:

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

Editierbar von ... bis: EIN / AUS

Werkseinstellung: AUS

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 211/310

8.1.4 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

8.1.5 Wasserumlauf-Einstellungen

Leitwertsonde Messbereich: (Maximalwert des Messbereichs der Leitwertsonde 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

Füllstands-Sonde Nullpunkt: Durch Tippen auf das blau hinterlegte Wertefenster startet eine Anlernfunktion. Der tatsächliche Wasserstand (Nullpunkt) wird als „IST = ...“ angezeigt. Dieser kann mit dem Haken – Symbol  übernommen werden.

Werkseinstellung: 2182

Füllstands-Sonde Maxpunkt: Durch Tippen auf das blau hinterlegte Wertefenster startet eine Anlernfunktion. Der tatsächliche Wasserstand (Maxpunkt) wird als „IST = ...“ angezeigt. Dieser kann mit dem Haken – Symbol  übernommen werden.

Werkseinstellung: 3829

8.1.6 UVC Lampen

Auswahl, wie viele UVC Lampen zur Entkeimung des Umlaufwassers vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 UVC - Lampen – (Gruppen)

Werkseinstellung: 0 UVC - Lampen

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 212/310

8.1.7 Biozid-Dosierung Einstellungen

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

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

8.1.8 Leitwertsonden

Auswahl, ob eine Leitwertsonde vom TCS.2 ausgewertet und überwacht werden soll.

Editierbar von ... bis: 0 ... 1 Leitwertsonden
Werkseinstellung: 0 Leitwertsonden

8.1.9 Luftfeuchte

Auswahl, ob ein Luftfeuchtesensor vom TCS.2 ausgewertet und überwacht werden soll.

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

8.1.10 Härtestabilisator

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

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

8.1.11 Füllstandsonde

Nach Aktivierung dieser Funktion wird der Füllstand über eine Sonde vom TCS.2 ausgewertet und überwacht. Weitere einstellbare Grundparameter zur Füllstandsonde siehe Kapitel 8.1.5 „Wasserumlauf-Einstellungen“.

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

8.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassmenü Verdunster



Bild 140

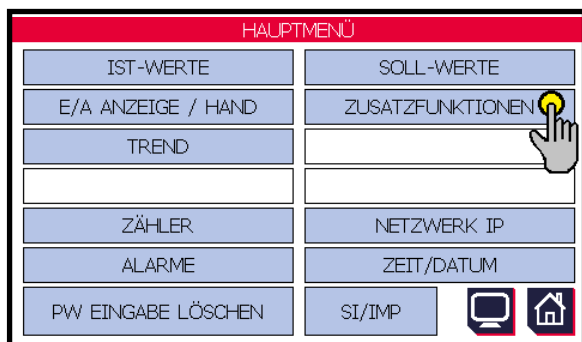


Bild 141

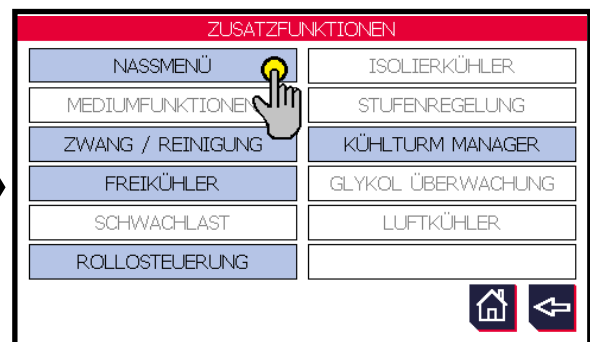
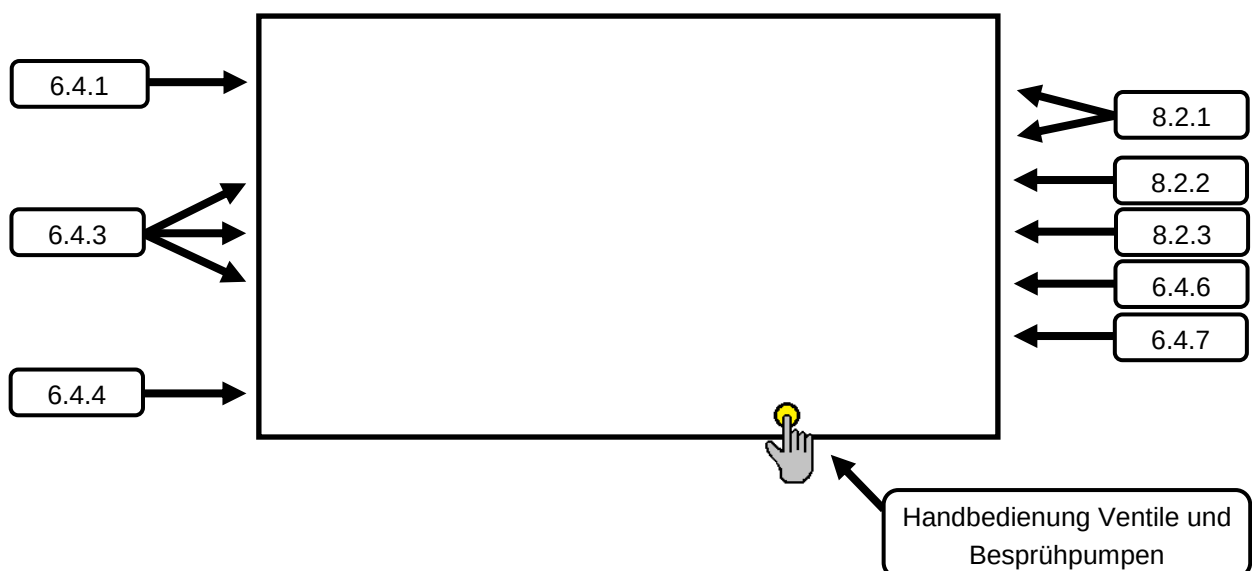


Bild 142



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 214/310

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“

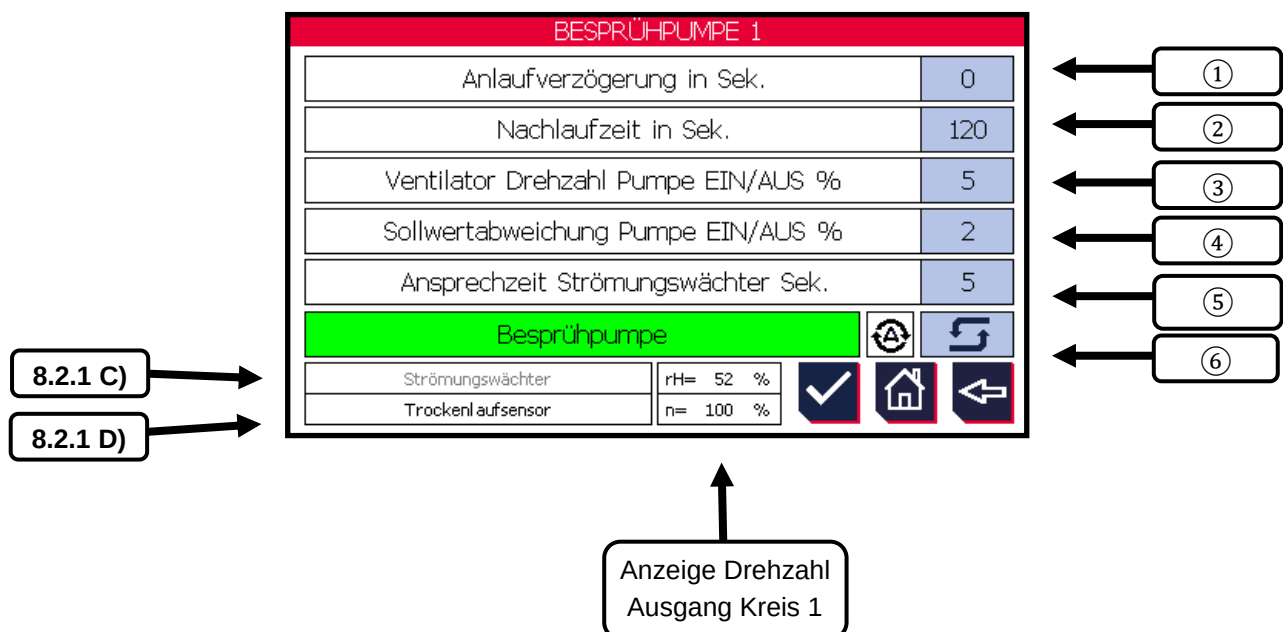
- Sobald das u.g. Bit gesetzt ist und die Bedingungen im Menü „Besprühpumpe“ erfüllt sind, schaltet die Pumpe ein.
- Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Werte:

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 94). Es öffnet sich die Editier-Ebene der „Besprühpumpe“.

Bild 143



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

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 216/310

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.

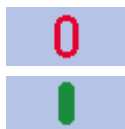
Editierbar von ... bis: 0 ... 60 s

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 auf 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 ausgeschaltet, kein Fehler



Besprühpumpe eingeschaltet, kein Fehler



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 $\triangleq$ Leitung durchströmt
 - 0 V DC am Ausgang $\triangleq$ 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 12.8 „*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 12.8 „ <i>Signale extern - Meldungen – Fehlercode S...</i> “

Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

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

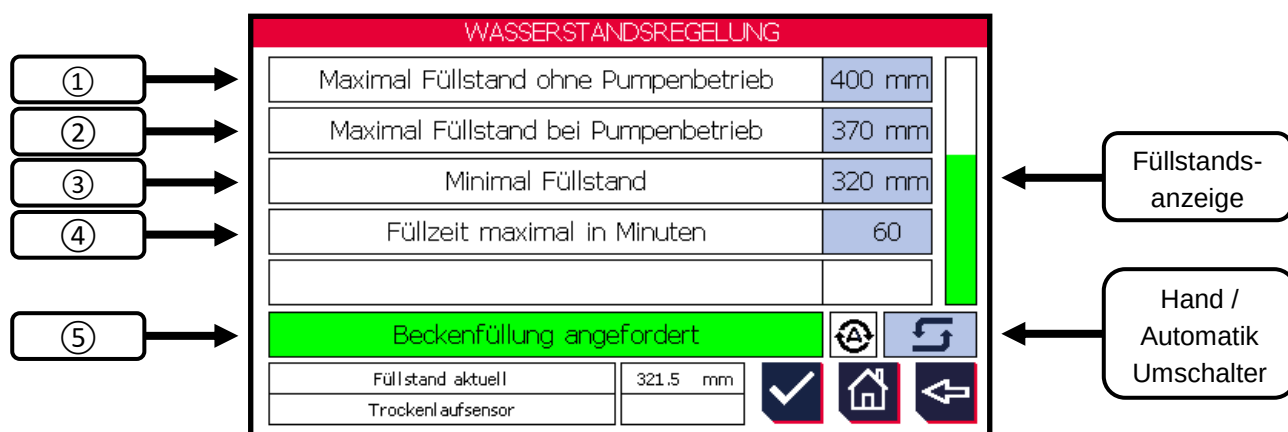
 thermofin® heat exchangers · Germany	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 220/310

8.2.2 Biozid-Dosierung

Siehe Kapitel 9.2.2 „Biozid-Dosierung“

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

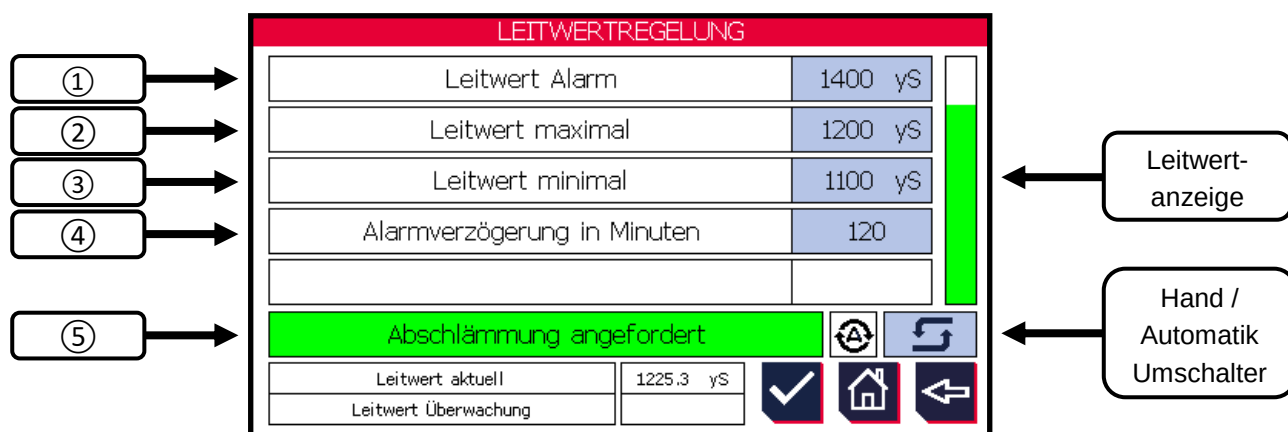
Werkseinstellung: 60 min

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 µS/cm

Werkseinstellung: 1400 µS/cm

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 223/310

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

9. HYBRIDE KÜHLER

9.1 Anpassungen in Geräteeinstellungen → Zusatzfunktionen → Befeuchtungssystem



Bild 144

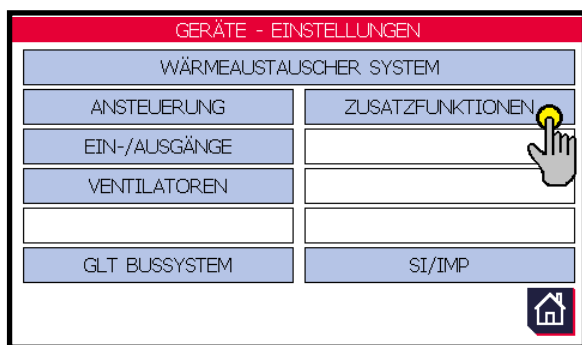


Bild 145

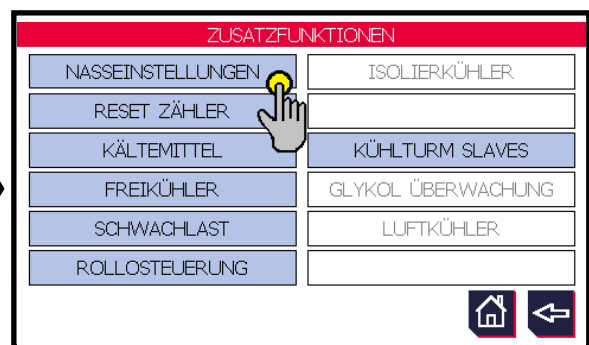


Bild 146

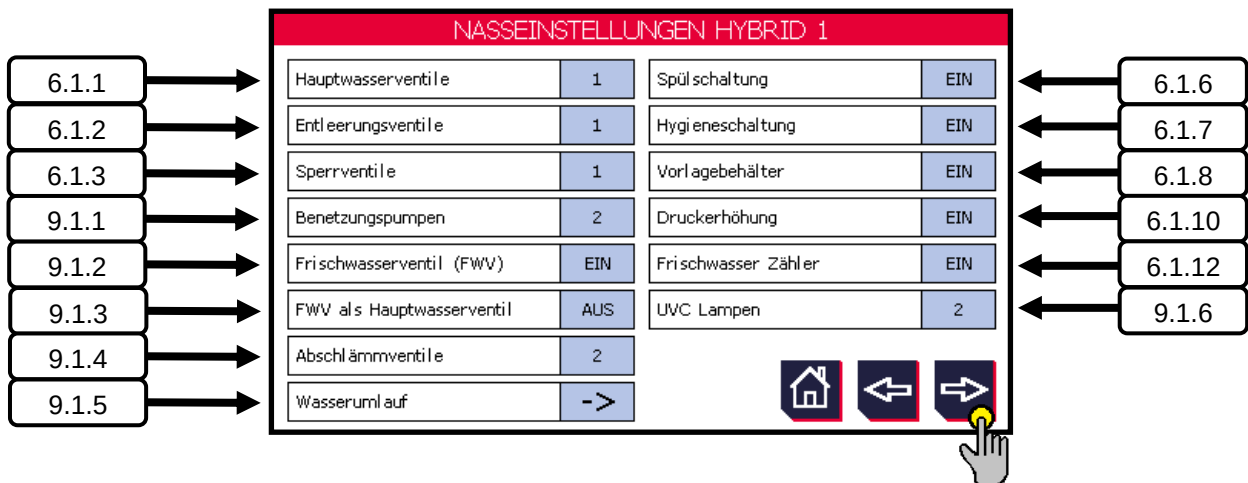


Bild 147

NASSEINSTELLUNGEN HYBRID 2					
9.1.7	Bioziddosierung	EIN	Härtestabilisator	EIN	9.1.15
9.1.8	Leitwertsonden	2	Füllstandsonde	EIN	9.1.16
9.1.9	Luftfeuchte	AUS	Trockenlaufsensor	EIN	9.1.17
9.1.10	Drehzahl Nassbetrieb	100%	Einstiegstür	EIN	9.1.18
9.1.11	Drehz. Pumpe 1	80%	Max. Betriebs-Std. UVC Lampen	12000	9.1.19
9.1.12	Drehz. Pumpe 1 Anlauf	60%			
9.1.13	Drehz. Pumpe 2	80%			
9.1.14	Drehz. Pumpe 2 Anlauf	60%			




9.1.1 Benetzungspumpe/n

Auswahl, wie viele Benetzungspumpen für den Wasserkreislauf vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 1 ... 2 Benetzungspumpen

Werkseinstellung: 1 Benetzungspumpe

9.1.2 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

9.1.3 Frischwasserventil als Hauptwasserventil

Das Frischwasserventil fungiert gleichzeitig als Hauptwasserventil. Ein evtl. angewähltes Hauptwasserventil wird automatisch abgewählt. Für dieses, gelten folgende Anforderungen:

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

Editierbar von ... bis: EIN / AUS

Werkseinstellung: AUS

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 226/310

9.1.4 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

9.1.5 Wasserumlauf-Einstellungen

Leitwertsonde Messbereich: (Maximalwert des Messbereichs der Leitwertsonde 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

Füllstands-Sonde Nullpunkt: Durch Tippen auf das blau hinterlegte Wertefenster startet eine Anlernfunktion. Der tatsächliche Wasserstand (Nullpunkt) wird als „IST = ...“ angezeigt. Dieser kann mit dem Haken – Symbol  übernommen werden.

Werkseinstellung: 2182

Füllstands-Sonde Maxpunkt: Durch Tippen auf das blau hinterlegte Wertefenster startet eine Anlernfunktion. Der tatsächliche Wasserstand (Maxpunkt) wird als „IST = ...“ angezeigt. Dieser kann mit dem Haken – Symbol  übernommen werden.

Werkseinstellung: 3829

9.1.6 UVC Lampen

Auswahl, wie viele UVC Lampen zur Entkeimung des Umlaufwassers vom TCS.2 angesteuert und überwacht werden sollen.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 UVC - Lampen (Gruppen)

Werkseinstellung: 0 UVC - Lampen

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 227/310

9.1.7 Biozid-Dosierung

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

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

9.1.8 Leitwertsonden

Auswahl, ob eine Leitwertsonde vom TCS.2 ausgewertet und überwacht werden soll.

Editierbar von ... bis: 0 ... 1 Leitwertsonden
Werkseinstellung: 0 Leitwertsonden

9.1.9 Luftfeuchte

Auswahl, ob ein Luftfeuchtesensor vom TCS.2 ausgewertet und überwacht werden soll.

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

9.1.10 Drehzahl Nassbetrieb

Maximal zulässige Drehzahl in % während die Lamellen mit Wasser beaufschlagt werden. Ein Tropfenmitriss soll damit vermieden werden.

Editierbar von ... bis: 30 ... 100 %
Werkseinstellung: 80 %

9.1.11 Drehzahl Pumpe 1

Drehzahl der Benetzungspumpe 1 in %.

Editierbar von ... bis: 40 ... 100 %
Werkseinstellung: 80 %

9.1.12 Drehzahl Pumpe 1 Anlauf

Drehzahlvorgabe der Benetzungspumpe während der Anlaufzeit.

Editierbar von ... bis: 60 ... 100 %
Werkseinstellung: 60 %

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 228/310

9.1.13 Drehzahl Pumpe 2

Drehzahl der Benetzungspumpe 2 in %.

Editierbar von ... bis: 40 ... 100 %

Werkseinstellung: 80 %

9.1.14 Drehzahl Pumpe 2 Anlauf

Drehzahlvorgabe der Benetzungspumpe während der Anlaufzeit.

Editierbar von ... bis: 60 ... 100 %

Werkseinstellung: 60 %

9.1.15 Härtestabilisator

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

Editierbar von ... bis: EIN / AUS

Werkseinstellung: AUS

9.1.16 Füllstandsonde

Nach Aktivierung dieser Funktion wird der Füllstand über eine Sonde vom TCS.2 ausgewertet und überwacht. Weitere einstellbare Grundparameter zur Füllstandsonde siehe Kapitel 8.1.5 „Wasserumlauf-Einstellungen“.

Editierbar von ... bis: EIN / AUS

Werkseinstellung: EIN

9.1.17 Trockenlaufsensor

Nach Aktivierung dieser Funktion wird pro Benetzungspumpe der Trockenlauf im Schmutzfangkorb mittels Schwimmerschaltern überwacht.

Editierbar von ... bis: EIN / AUS

Werkseinstellung: EIN

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 229/310

9.1.18 Einstiegstür

Nach Aktivierung dieser Funktion wird der Zustand einer Einstiegstür vom TCS.2 ausgewertet und überwacht.

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

9.1.19 Max. Betriebsstunden UVC Lampen

Lebensdauer der UVC - Leuchtmittel laut Hersteller.

Editierbar von ... bis: 5.000 ... 20.000 h
Werkseinstellung: 12.000 h

9.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Nassbetrieb



Bild 148

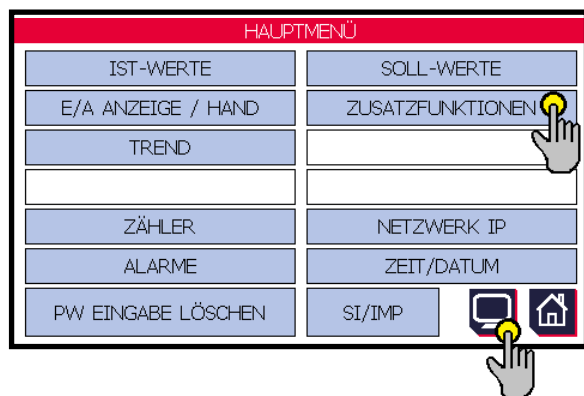
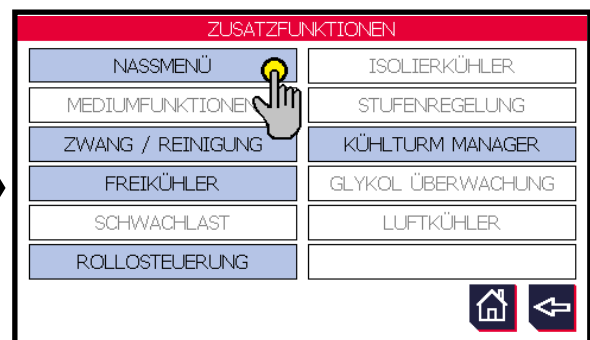


Bild 149



Hybrid Monitor 9.2.4

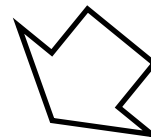
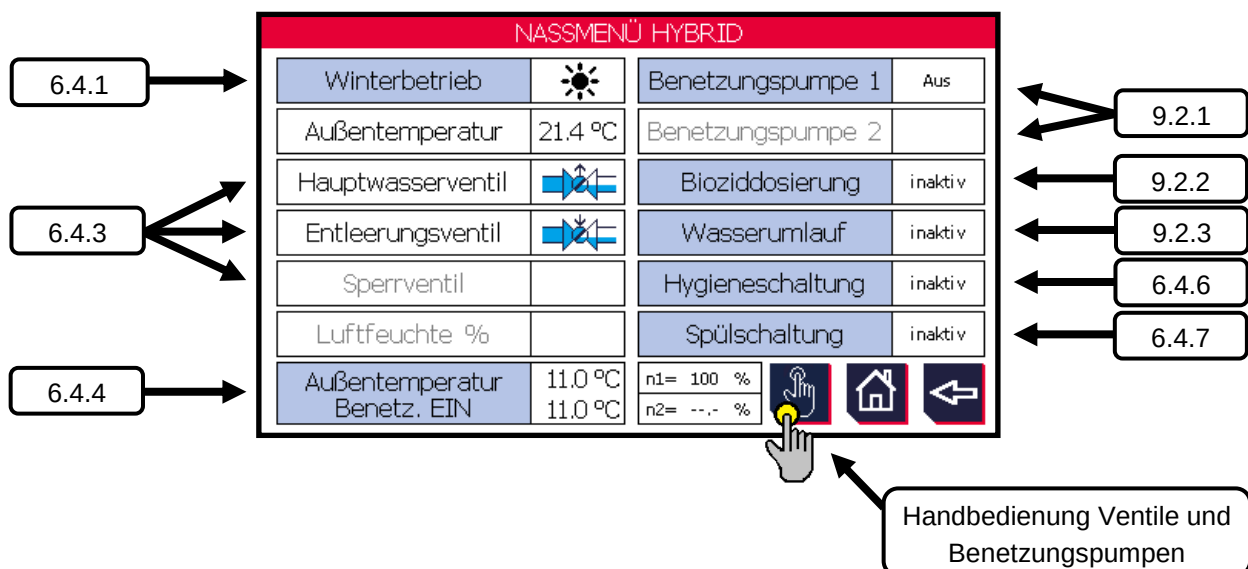


Bild 150



9.2.1 Benetzungspumpe/n

Benetzungspumpen werden zur Wasseraufgabe für Hybride- Trockenkühler und Verflüssiger eingesetzt. Die Pumpen werden vollautomatisch über das TCS gesteuert. Ein manuelles Einschalten der Pumpen ist im Handbetrieb möglich. Es werden nur so viele Benetzungspumpen im Nassmenü angezeigt, wie in den Nasseinstellungen Hybrid (Kapitel 9.1.1) aktiviert wurden. Um Frostschäden an dem hydraulischen System zu vermeiden, sind die Pumpen im Winterbetrieb grundsätzlich abgeschaltet und können nur im Sommerbetrieb gestartet werden.

Die Schaltbedingungen für das Starten der Pumpen befinden sich im Punkt A) „Editierbare Werte“.

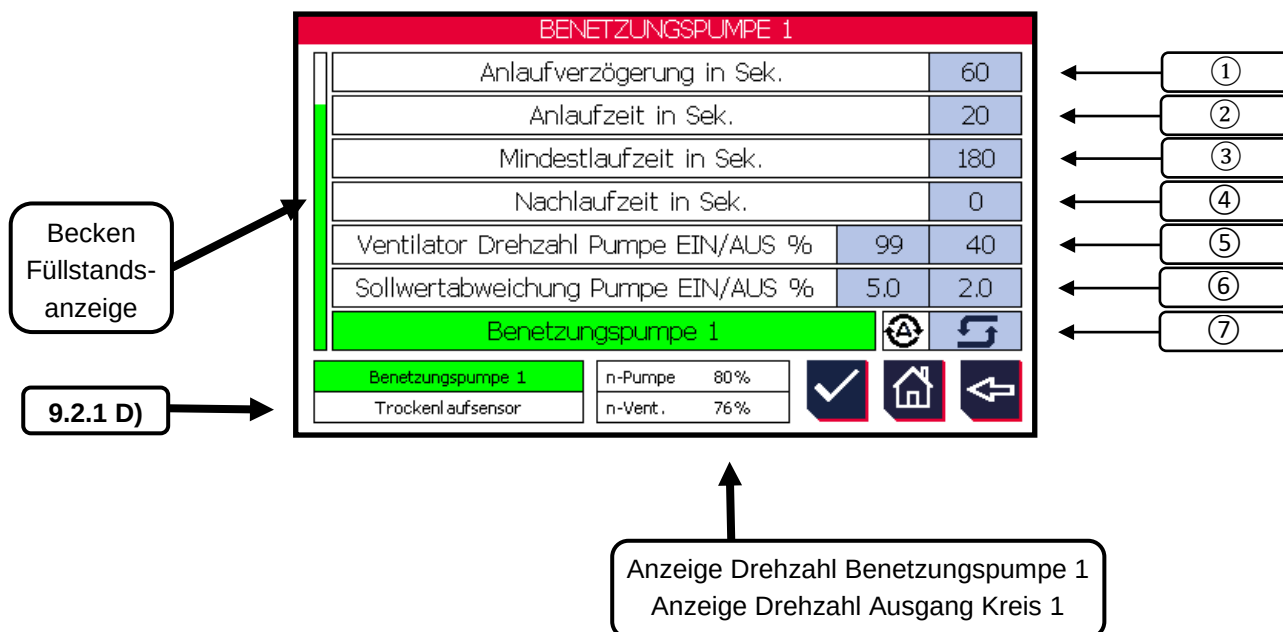


Funktion nur für Einkreisgeräte. Bei zweikreisigen Geräten gilt die Pumpenfunktion nur für Kreis 1.

A) Editierbare Werte / Handbetrieb

Ist eine Auswahl der Ansteuerung getroffen, erscheint das Feld „Benetzungspumpe 1 / 2“ im Menü „Zusatzfunktionen“ blau und kann betätigt werden (Bild 150). Es öffnet sich die Editier-Ebene der „Benetzungspumpe“.

Bild 151



	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 232/310

① **Anlaufverzögerung in Sekunden**

Wenn die Ventilator–Drehzahl den „Ventilator-Drehzahl, Pumpe EIN %“ – Wert (⑤) überschreitet, startet die hier eingestellte Zeit. Ist diese abgelaufen, schaltet die Benetzungspumpe EIN.

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

Werkseinstellung: 60 s

② **Anlaufzeit in Sekunden**

Während der hier eingestellten Zeit kann die Pumpendrehzahl angehoben bzw. verringert werden. Die Drehzahl kann in den „Nasseinstellungen – Hybrid“ editiert werden. Siehe Kapitel 9.1.12 „Drehzahl Pumpe 1 Anlauf“.

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

Werkseinstellung: 20 s

③ **Mindestlaufzeit in Sekunden**

Einstellbare Zeit in Sekunden, in der die Benetzungspumpe eingeschaltet bleibt. Dis gilt auch, wenn alle Ausschaltbedingungen erfüllt sind.

Editierbar von ... bis: 30 ... 1800 s

Werkseinstellung: 180 s

④ **Nachlaufzeit in Sekunden**

Wenn die Ventilator–Drehzahl den „Pumpe AUS, Ventilator-Drehzahl %“ – Wert (⑤) unterschreitet, startet die hier eingestellte Zeit. Ist diese abgelaufen, schaltet die Benetzungspumpe AUS.

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

Werkseinstellung: 0 s

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 233/310

⑤ Ventilator - Drehzahl Pumpe EIN in %

Einschaltbedingung:

Wenn die Ventilator–Drehzahl den hier editierten % - Wert überschreitet, startet die Anlaufverzögerung (①). Ist diese abgelaufen, schaltet die Benetzungspumpe EIN.

Editierbar von ... bis: 40 ... 100 %

Werkseinstellung: 99 %

Ventilator - Drehzahl Pumpe AUS in %

Ausschaltbedingung:

Wenn die Ventilator–Drehzahl den hier editierten %-Wert unterschreitet, startet die Nachlaufzeit (④). Ist diese abgelaufen, schaltet die Besprühpumpe AUS.

Editierbar von ... bis: 0 ... 60 %

Werkseinstellung: 40 %

⑥ Sollwertabweichung Pumpe EIN in %

Einschaltbedingung:

Diese ist erfüllt, wenn die Soll- Istwert Abweichung größer als der hier eingestellte Prozentwert ist. Sind alle Einschaltbedingungen erfüllt, schaltet die jeweilige Benetzungspumpe EIN.

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

Werkseinstellung: 5,0 %

Sollwertabweichung Pumpe AUS in %

Ausschaltbedingung:

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: -20,0 ... 15,0 %

Werkseinstellung: 2,0 %

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 234/310

⑦ Hand-Automatik-Umschalter / Status Benetzungspumpe



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

B) Ansteuerung (verwendete I/O's)

CAN Knoten	Art	Port	Name
Grundgerät	AO-1	-	Benetzungspumpe 1 Drehzahl
32	AO	11	Benetzungspumpe 1 Drehzahl
32	AO	12	Benetzungspumpe 2 Drehzahl
40	DI	121	Störung Benetzungspumpe 1
40	DI	122	Störung Benetzungspumpe 2
40	DI	123	Trockenlauf Benetzungspumpe 1
40	DI	124	Trockenlauf Benetzungspumpe 2
45	DO	121	Benetzungspumpe 1 (Freigabe)
45	DO	122	Benetzungspumpe 2 (Freigabe)
Grundgerät	DO-5	-	Benetzung Kreis 1 aktiv
Grundgerät	DO-6	-	Benetzung Kreis 2 aktiv

C) BUS - Parameter

Register	Bit	Bezeichnung	Wert	r/w
71		Benetzungspumpe 1 Drehzahl	0 – 100 %	lesen
72		Benetzungspumpe 2 Drehzahl	0 – 100 %	lesen
83 - 84		Betriebsstunden Benetzungspumpe 1	LO/HI Word - h	lesen
85 - 86		Betriebsstunden Benetzungspumpe 2	LO/HI Word - h	lesen
180	3	Benetzungspumpe 1, EIN	true = Pumpe EIN	lesen
180	4	Benetzungspumpe 2, EIN	true = Pumpe EIN	lesen
180	10	Benetzungspumpe 1, Störung	true = Störung	lesen
180	11	Benetzungspumpe 2, Störung	true = Störung	lesen
181	0	H04 Benetzungspumpe 1 Trockenlaufwarnung	true = Trockenlauf	lesen
181	1	H04 Benetzungspumpe 2 Trockenlaufwarnung	true = Trockenlauf	lesen

D) Trockenlaufsensor Benetzungspumpe

Nach Aktivierung in den Geräteeinstellungen (Kapitel 9.1.17) wird die Benetzungspumpe von einem Schwimmerschalter auf möglichen Trockenlauf überwacht. Dieser ist direkt bei der Pumpe im Schmutzfangkorb positioniert.

Folgende Zustände vom Trockenlaufsensor werden angezeigt:

Trockenlaufsensor	Trockenlaufsensor deaktiviert.
Trockenlaufsensor	Trockenlaufsensor aktiv, Wasserstand i.O.
H04 Trockenlauf Benetzungspumpe 1	Trockenlaufsensor aktiv, Wasserstand zu niedrig. Siehe auch Kapitel 12.3 „Hybrid / Pumpen Meldungen – Fehlercode H...“

Bei direkter Kommunikation über MODBUS gelten folgende Parameter:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
181	0	H04 Trockenlauf Benetzungspumpe 1	TRUE = Trockenlauf Benetzungspumpe 1	Lesen 1
181	1	H04 Trockenlauf Benetzungspumpe 2	TRUE = Trockenlauf Benetzungspumpe 2	Lesen 2

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 237/310

9.2.2 Biozid-Dosierung

Die Biozid-Dosierung dient der Impfung des Umlaufwassers eines Hybridkühlers bzw. Verdunsters (Kühlturmes) mit Biozidmitteln zur Unterdrückung des Algen- bzw. Legionellenwachstums 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 Verdunsters (Kühlturmes). 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 Abschlamm-Verriegelungszeit ist frei einstellbar.

Wie oft und wann die Biozidimpfung gestartet wird, hängt stark von der Sonneneinstrahlung und dem Biozidmittel ab. Erkundigen Sie sich beim 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 die nötigen Einstellungen für Wochentage, an denen die Impfung erfolgen soll und Startzeit vorzunehmen.

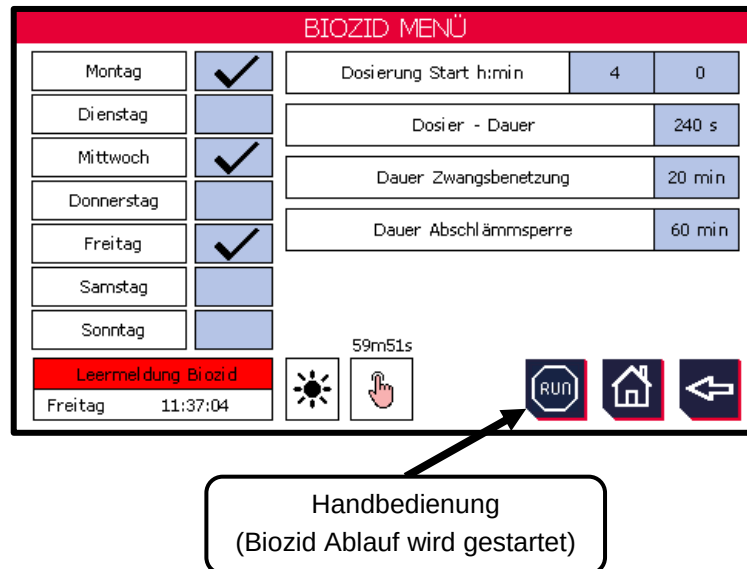
Damit die Impfung nicht in die Hauptbetriebszeit des Kühlers fällt, ist der Startbeginn der Impfung als Tageszeit einzugeben.

Im Normalfall sollte die Impfung während der Nachtstunden erfolgen.

Aktivierung der Funktion siehe Kapitel 9.1.7 „Biozid-Dosierung“

A) Einstellbare Parameter

Bild 152



Wochentage:

Editierbar von ... bis:
Werkseinstellung:

Montag bis Sonntag
Montag, Mittwoch, Freitag

Dosierung Start:

Editierbar von ... bis:
Werkseinstellung:

0-23 Uhr -- 0-59 Min
4:00 Uhr

Dosier Dauer:

Editierbar von ... bis:
Werkseinstellung:

0 ... 600 s
240 s

Dauer Zwangsbenetzung:

Editierbar von ... bis:
Werkseinstellung:

5 ... 60 min
20 min

Dauer Abschlämmsperre:

Editierbar von ... bis:
Werkseinstellung:

25 ... 180 min
60 min

A) Ansteuerung über Klemme / BUS Parameter

Neben der TCS internen Wochen- Zeitschaltuhr kann das Biozid Programm ebenfalls über Klemmen bzw. BUS angefordert werden. Siehe hierzu Kapitel 4.2.20 „Ansteuerung Biozid - Dosierung“

Bei direkter Kommunikation über BUS werden folgende Statusmeldungen ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
181	4	Biozid - Programm aktiv	TRUE = aktiv	lesen 8
181	5	Biozid - Ventil geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 16
181	6	H09 Biozidtank Leermeldung	TRUE = Tank leer	Lesen 32



Das Biozidprogramm wird abgebrochen, indem der Reset (extern oder Lokal) 10s lang gedrückt wird.

B) Biozid Funktionsdiagramm

Siehe Bild 153.

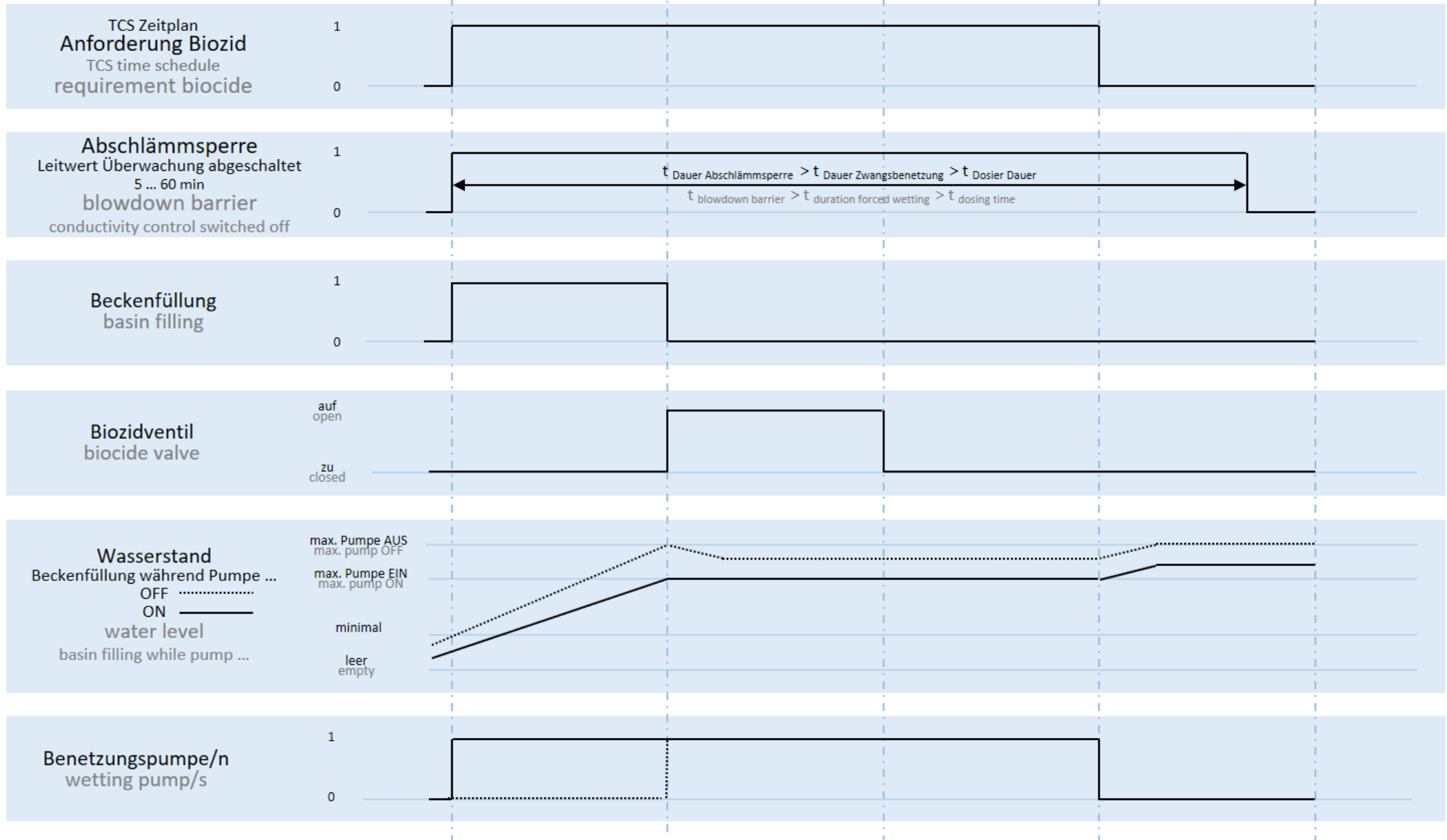
Ablauf Biozid - Dosierung biocide dosing process

Beckenfüllung
basin filling

Biozid Impfung
biocide vaccination

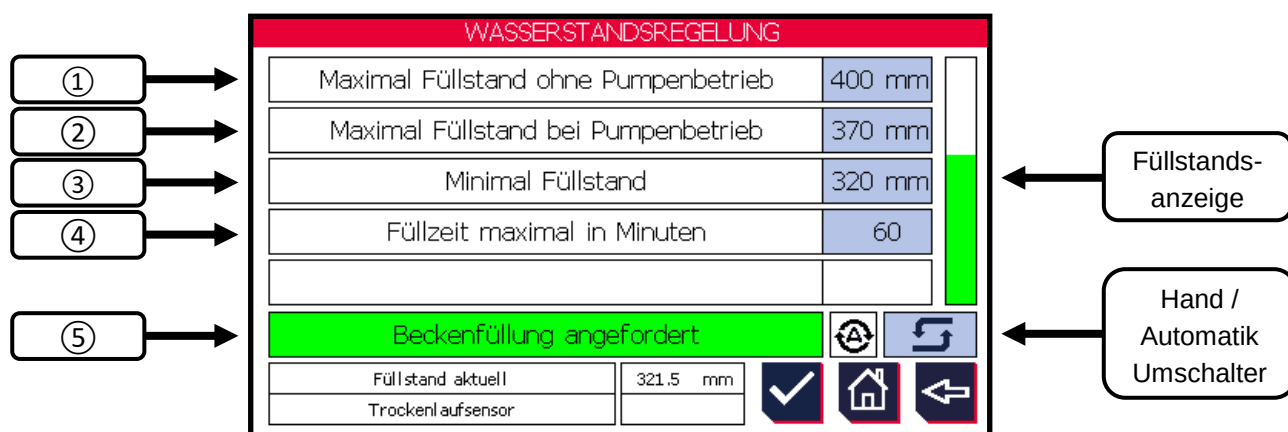
Zwangsbenetzung
forced wetting

Ende
end



9.2.3 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

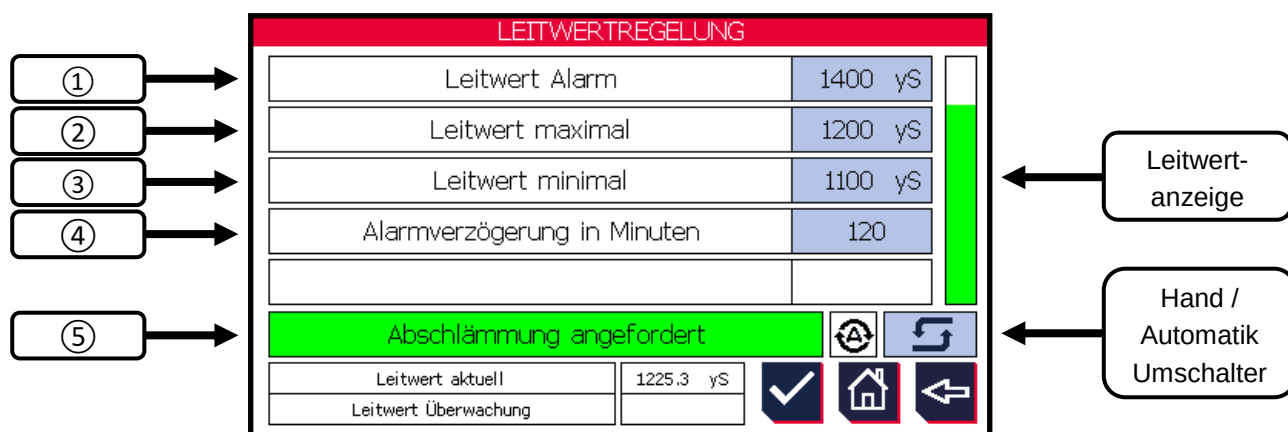
⑤ Statusanzeige Beckenfüllung

Grün → Beckenfüllung angefordert, Frischwasserventil geöffnet

Weiß → keine Anforderung, Frischwasserventil geschlossen

B) Leitwertregler (2-Punkt-Regler)

Bild 154



① Leitwert Alarm

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

Editierbar von ... bis: 1250 ... 1950 µS/cm

Werkseinstellung: 1400 µS/cm

② Leitwert maximal

Beim Erreichen dieses Leitwertes wird die Abschlämmfunktion aktiviert. Das Abschlämmventil 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 Abschlämmfunktion deaktiviert. Das Abschlämmventil und das Frischwasserventil werden 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 Abschlämmung

Grün → Abschlämmen angefordert, Abschlämmventil und Frischwasserventil geöffnet
Weiß → keine Anforderung, Abschlämmventil und Frischwasserventil geschlossen

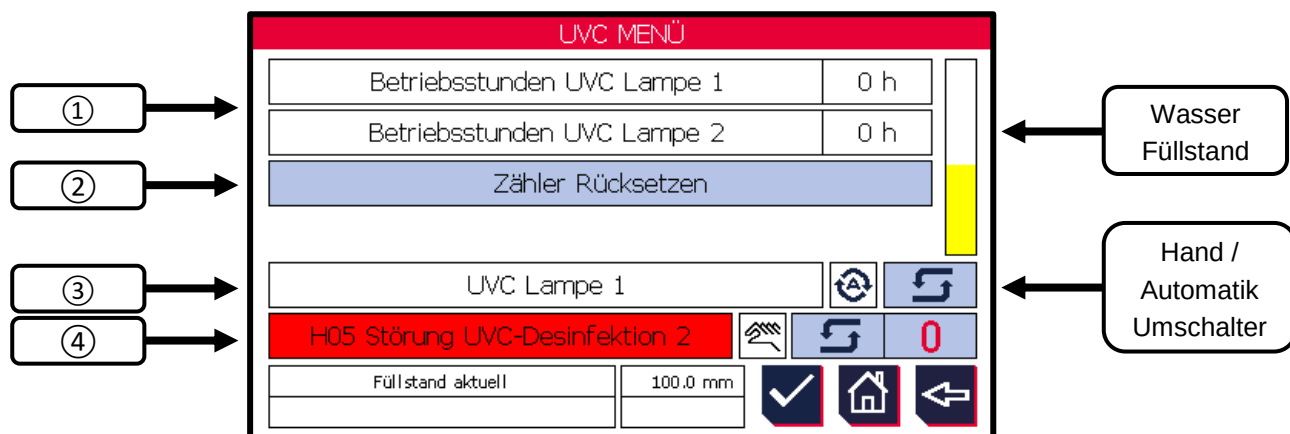
Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
79	-	Leitwert	Word, Holding Reg.	0 ... 2000µs/cm

C) UVC Menü

UVC Lampen dienen der umweltfreundlichen Entkeimung des Umlaufwassers. Um Ablagerungen am Lampenkörper zu vermeiden, müssen diese ständig unter Wasser stehen. Der minimale Wasserstand muss so hoch eingestellt sein, dass er oberhalb des Lampenkörpers liegt. Die Anzeige, Steuerung und Überwachung kann in den Nasseinstellungen Hybrid (Kapitel 9.1.6) ab- oder angewählt werden.

Bild 155



- ① **Anzeige Betriebsstunden**
Wenn Maximale Betriebsstunden erreicht, wird eine Alarmmeldung nach abgelaufener Zeit in ④ ausgegeben.
- ② **Betriebsstunden nach Lampenwechsel zurücksetzen**
- ③ **Zustandsanzeige**
Weißer Hintergrund → Lampe ausgeschaltet
Grüner Hintergrund → Lampe eingeschaltet
- ④ **Anzeige der möglichen Störmeldungen H05 und H06.**
Siehe Kapitel 12.3 Hybrid / Pumpen Meldungen – Fehlercode H...

Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Wert
243 - 244	HI + LO Word	Betriebsstunden UVC Desinfektion Lampe 1	Lesen h (Std.)
245 - 246	HI + LO Word	Betriebsstunden UVC Desinfektion Lampe 2	Lesen h (Std.)
181	9	H05 Störung UVC Lampe / Gruppe 1	Lesen 512
181	10	H06 Laufzeit erreicht UVC Lampe / Gruppe 1	Lesen 1024
181	11	H05 Störung UVC Lampe / Gruppe 2	Lesen 2048
181	12	H06 Laufzeit erreicht UVC Lampe / Gruppe 2	Lesen 4096

D) Funktionsdiagramm (Umlaufwasser Management)

Siehe Bild 156

Umlaufwasser - Management circulation water management

Beckenfüllung
basin filling

Nassbetriebetrieb /
Verdunstung / Eindickung
von Umlaufwasser
wet operation
evaporation / thickening
of circulating water

Abschlämmung
draining water

Wasserstand
water level

max. Pumpe AUS
max. pump OFF

max. Pumpe EIN
max. pump ON

minimal

Leitwert
conductivity

Alarm
alarm

maximal
maximum

minimal
minimum

Frischwasserventil
fresh water valve

auf
open

zu
closed

10s

10s

Abschlämmventil/e
wastewater valve/s

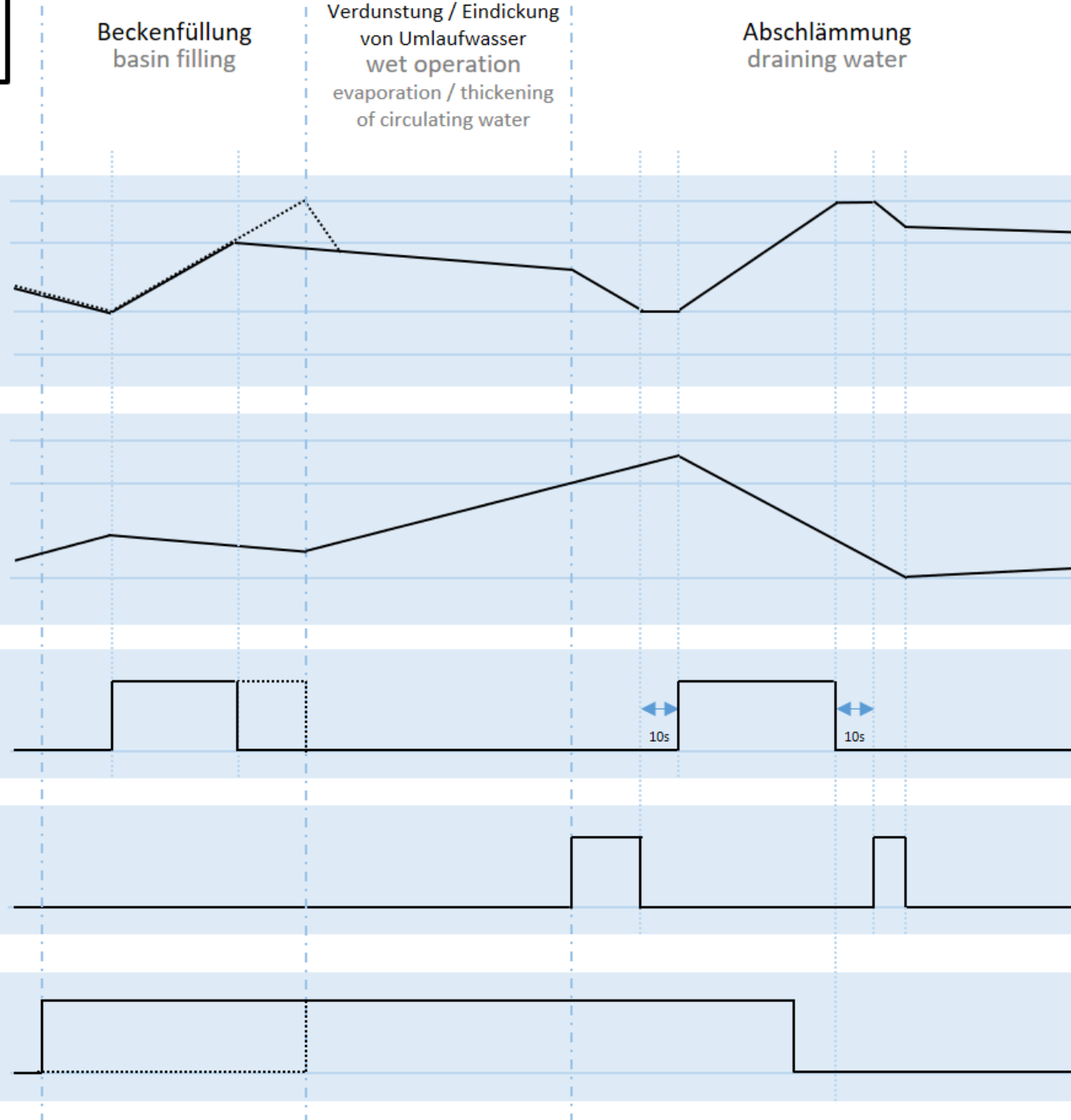
auf
open

zu
closed

Benetzungspumpe/n
wetting pump/s

1

0



9.2.4 Hybrid Monitor

Der Hybrid Monitor dient der zentralen Übersicht und Verwaltung aller Funktionen des Hybrid Kühlers.

Vom Hauptmenü und diversen anderen Untermenüs gelangt man durch das Betätigen der Monitor-Taste direkt zum Hybrid Monitor (siehe Bild 159). Hier kann der Anwender alle relevanten Zustände und Statusmeldungen des Hybridkühlers beobachten.

Außerdem fungiert er als Zentrale Handbedienoberfläche.

Bild 157

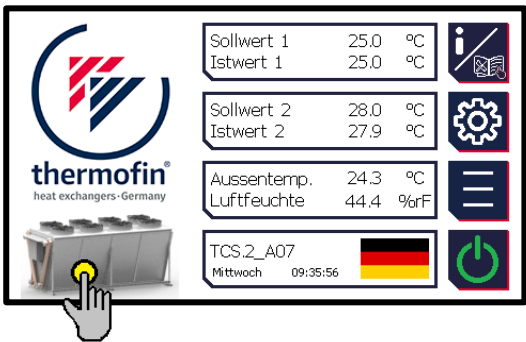
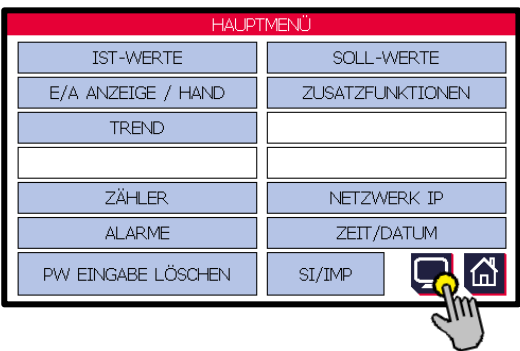


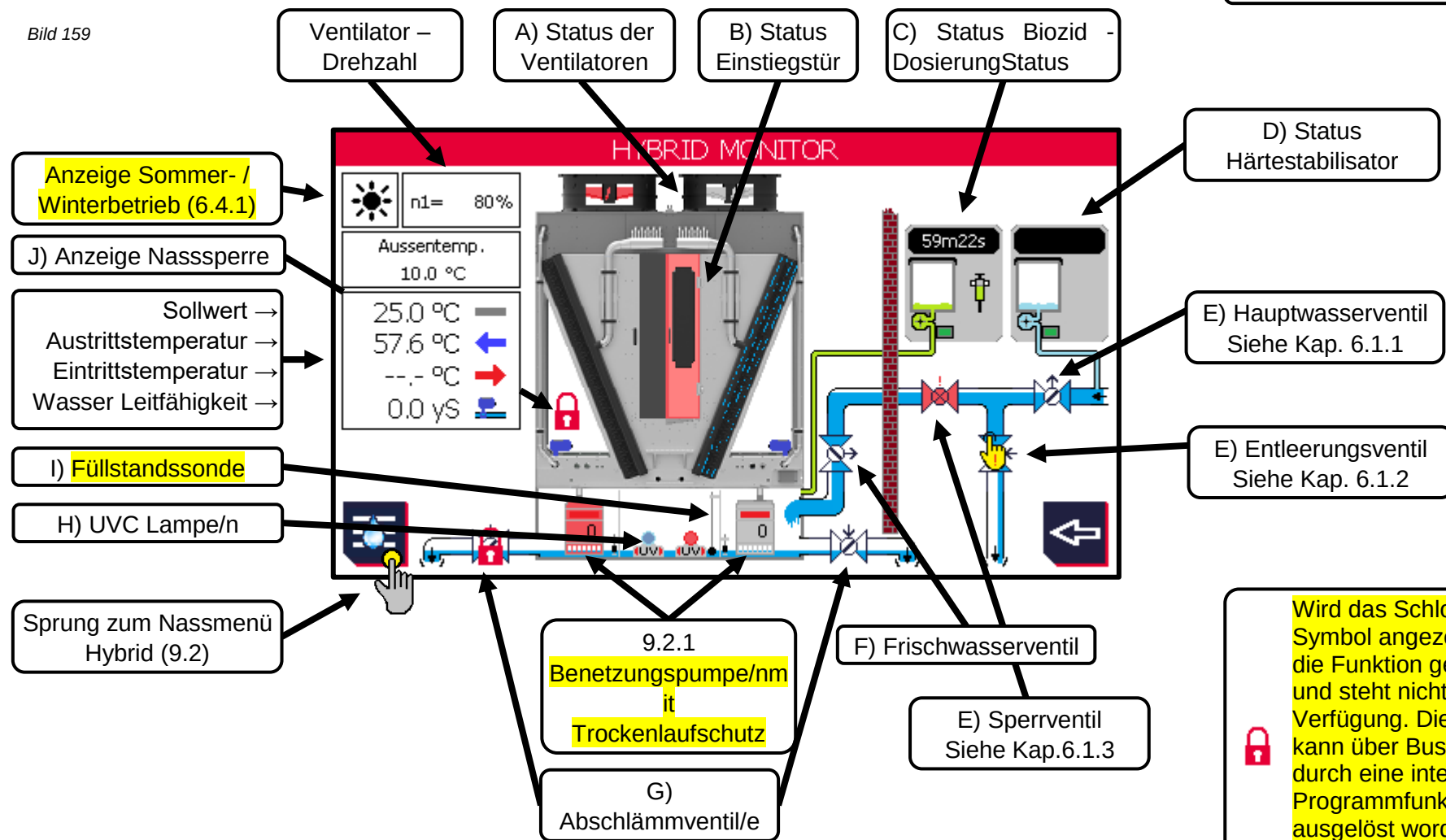
Bild 158



Handbedienung.
Dieses Symbol
erscheint, wenn bei
einer Funktion die
Handbetätigung aktiv
ist.



Bild 159



Wird das Schloss –
Symbol angezeigt, ist
die Funktion gesperrt
und steht nicht zur
Verfügung. Die Sperre
kann über Bus oder
durch eine interne
Programmfunktion
ausgelöst worden sein
(z.B. Abschlamm Sperre
bei Bioziddosierung)



A) Status der Ventilatoren

Bei Störung eines Ventilators → Tipp auf die Statusmeldung für Detailinformationen



Bild 160

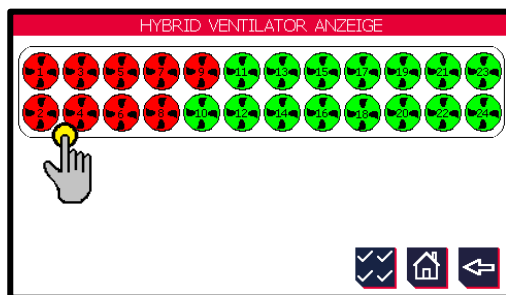
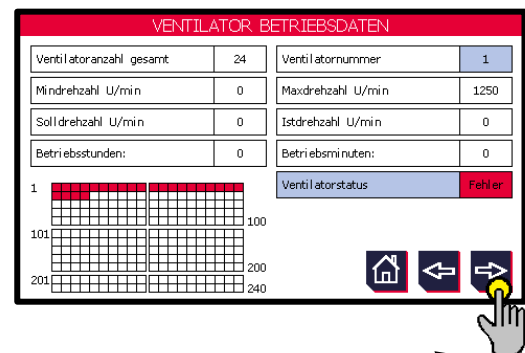


Bild 161



Siehe hierzu auch: 5.5.1 – „Ventilator Betriebsdaten / Status“

B) Status Einstiegstür

Zustandsanzeige der Einstiegstür. Diese kann in den Nasseistellungen Hybrid (Kapitel 9.1.18) ab- oder angewählt werden. Die geöffnete Tür wird rot blinkend angezeigt. Außerdem werden über die Türkontaktschalter sofort alle Ventilatoren angehalten.

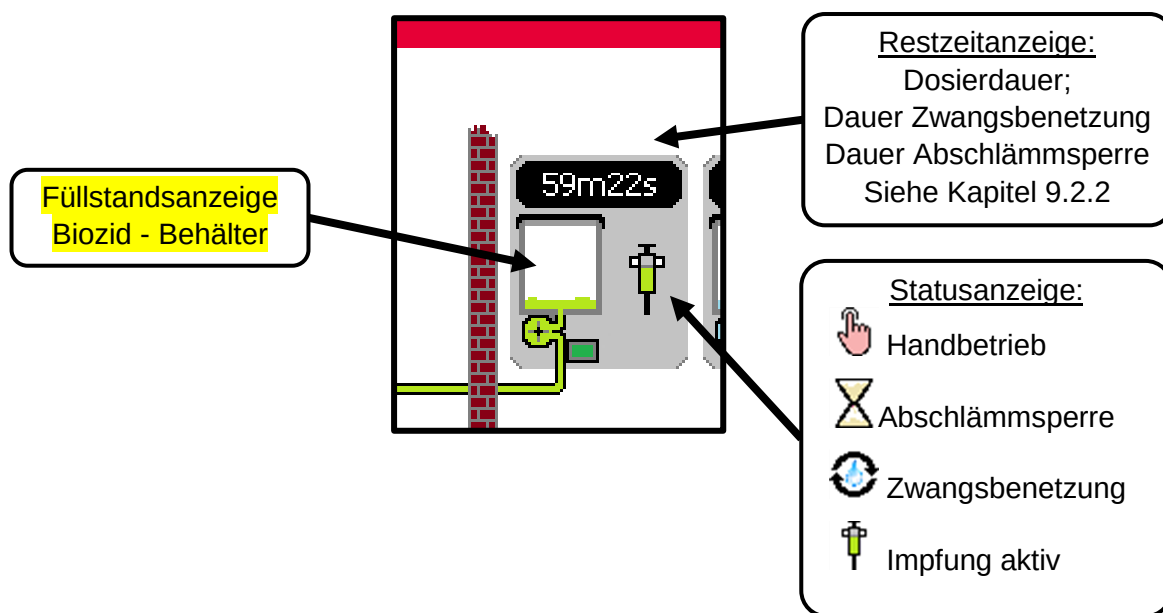
Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
181	13	Einstiegstür Hybridkühler, geöffnet	TRUE = Tür geöffnet	lesen 8192

C) Status Biozid - Dosierung

Zustands- und Restzeit Anzeige der Biozid - Dosierung. Die Anzeige, Steuerung und Überwachung der Biozid Dosierung kann in den Nasseistellungen Hybrid (Kapitel 9.1.7) ab- oder angewählt werden.

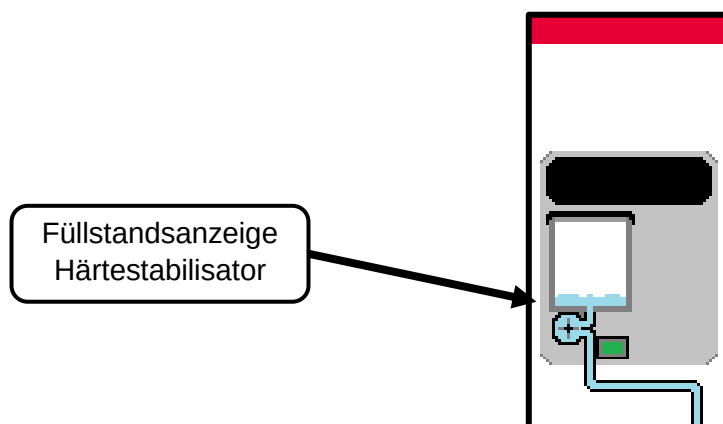
Bild 162



D) Status Härtestabilisator

Füllstandsanzeige des Härtestabilisator-Behälters. Die Anzeige und Überwachung kann in den Nasseinstellungen Hybrid (Kapitel 9.1.15) ab- oder angewählt werden.

Bild 163



Füllstandsanzeige
Härtestabilisator

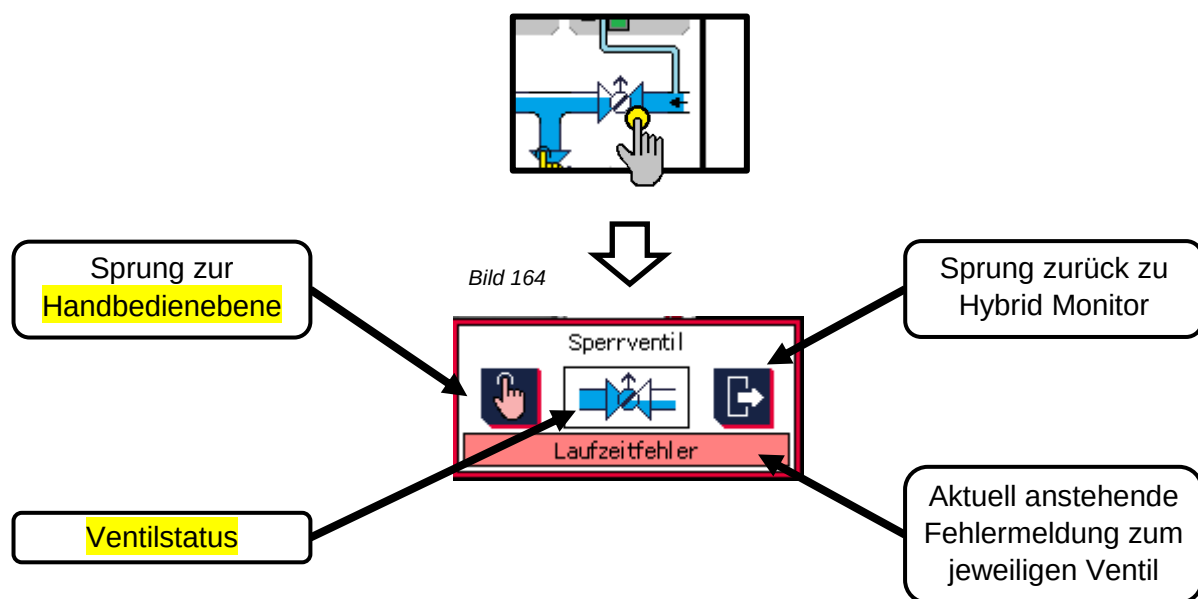
Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
181	7	H08 Härtestabilisator tank Leermeldung	TRUE = Tank leer	lesen 64

E) Status Anzeige Wasserventile

Bei Betätigung des jeweiligen Ventils öffnet sich ein kleines Fenster mit Detailinformationen. Dort kann auf Handbedienung umgeschaltet werden.

Folgende Symbole werden als Anzeige im Display verwendet:



Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
144	0	Hauptwasserventil 1, geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 1
144	1	Entleerungsventil 1, geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 2
144	6	Sperrventil 1, geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 32
145	0	Hauptwasserventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	lesen 1
145	1	Entleerungsventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	lesen 2
145	2	Sperrventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = Fehler	lesen 4

F) Frischwasserventil

Das „Frischwasserventil“ (Motorkugelhahn) befindet sich in der Frischwasserleitung, die von der Wasseraufbereitung versorgt wird. In Kombination mit der Füllstandssonde dient es der Wasserhaltung in der Wanne. Die Anzeige, Steuerung und Überwachung kann in den Nasseistellungen Hybrid (Kapitel 9.1.7) ab- oder angewählt werden.

Überwachung der Füllzeit:

Um bei Störungen des Wassersystems ein unkontrolliertes Nachfüllen von Frischwasser zu verhindern, wird die Öffnungszeit des Frischwasserventils überwacht.

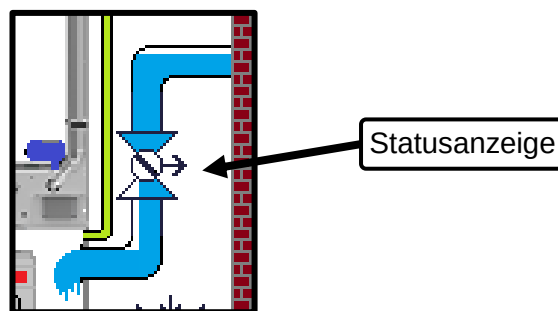
Das Motorventil sollte nicht länger als 60 min zum Nachspeisen von Frischwasser geöffnet sein. Tritt dieser Fall trotzdem ein, so wird dies mittels einer Warnmeldung = „Füllzeit zu lang“ signalisieren.

Das Wartungspersonal hat dann den Fehler zu ermitteln und zu beseitigen.



Optional kann das Frischwasserventil ebenfalls als Hauptwasserventil fungieren. Siehe Dazu Kapitel 9.1.3 „Frischwasserventil als Hauptwasserventil“.

Bild 165



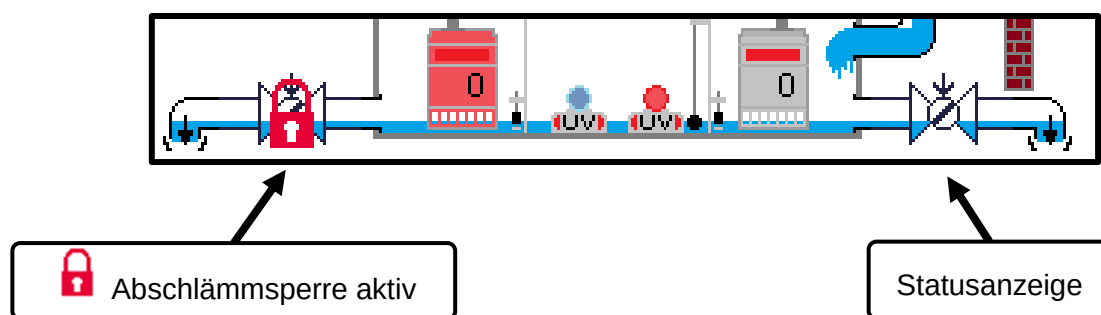
Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
180	0	Frischwasserventil geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 1
181	7	V10 Frischwasserventil, Laufzeitfehler	TRUE = geöffnet	lesen 64
181	14	V12 Frischwasserventil zu lange geöffnet	TRUE = Fehler	lesen 16384

G) Abschlammventil/e

Durch das Verdunsten des Benetzungswassers bleiben Restmineralien und Salze sowie Verunreinigungen im Umlaufwasser zurück. Nach einigen Nachspeisevorgängen erhöht sich der Anteil dieser unerwünschten Einträge und Eindickungen des Benetzungswassers mit Mineralien und Salzen auf einen maximalen Wert, der nicht überschritten werden sollte.

Wird der maximale Wert (gemessen an der Leitwertsonde) erreicht, so wird das Wasser aus der Wanne mittels eines bzw. zweier Abschlammventile (Motorkugelhahn) abgelassen und neues nachgespeist. Die Anzeige, Steuerung und Überwachung kann in den Nasseinstellungen Hybrid (Kapitel 9.1.4) ab- oder angewählt werden.

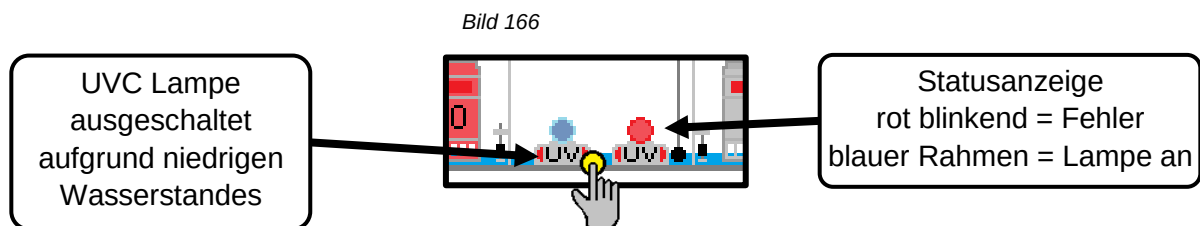


Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
79	-	Leitwert	Word, Holding Reg.	0 ... 2000ys/cm
180	1	Abschlammventil 1 geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 2
180	2	Abschlammventil 2 geöffnet	TRUE = geöffnet	lesen 4
181	8	V11 Abschlammventil 1, Laufzeitfehler	TRUE = geöffnet	lesen 128
181	9	V11 Abschlammventil 2, Laufzeitfehler	TRUE = geöffnet	lesen 256

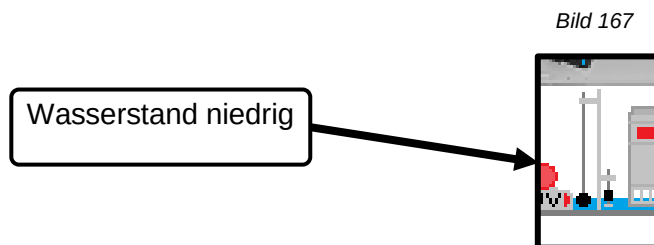
H) UVC Lampe/n

Anzeige der verbauten UVC - Lampen und deren Status. Bei direktem Betätigen der Lampen öffnet sich das UVC - Menü (siehe Kapitel C). Vom UVC Menü aus ist auch eine Handbetätigung möglich.



Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:
Siehe Kapitel (9.2.3 C) „UVC Menü“.

I) Füllstandssonde

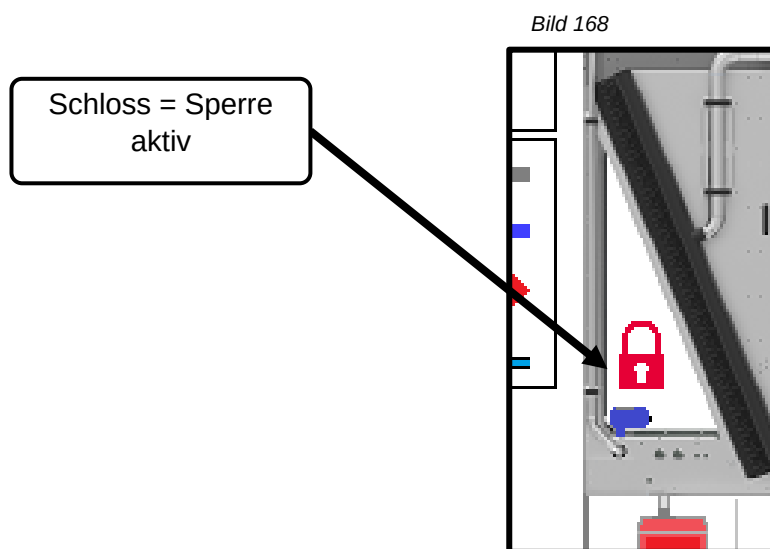


Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
80	Word	Wasserstand Füllstandssonde	0 ... 600 mm	lesen
151	13	M17 Füllstandssonde Drahtbruch	TRUE = Drahtbruch	lesen 8192
151	14	M18 Füllstandssonde Kurzschluss	TRUE = Drahtbruch	lesen 16384

J) Anzeige Nasssperre

Es besteht die Möglichkeit, zusätzlich zu den internen Ein- und Ausschaltbedingungen, die Wasseraufgabe auf die Wärmeübertrager zu unterbinden.
Siehe auch Kapitel 4.2.13 „Ansteuerung Sperre Nassbetrieb“.



Folgende Statusmeldungen werden über BUS ausgegeben:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
2	13	Sperre Nassbetrieb Kreis 1	TRUE = Kreis 1 gesperrt	schreiben 8192
2	14	Sperre Nassbetrieb Kreis 2	TRUE = Kreis 2 gesperrt	schreiben 16384
144	15	Externe Sperre Nassbetrieb 1 Aktiv	TRUE = aktiv	lesen 32768
145	15	Externe Sperre Nassbetrieb 2 Aktiv	TRUE = aktiv	lesen 32768

10. ISOLIER- / PENTHOUSEKÜHLER

10.1 Auswahl Wärmeübertrager-System – Isolierkühler

Anders als bei den restlichen Gerätebauformen gibt es eine gesonderte Auswahl an möglichen Bauformen bei den Isolier- und Penthousekühlern. Siehe Bild Bild 170 und Bild 171.

Bild 169

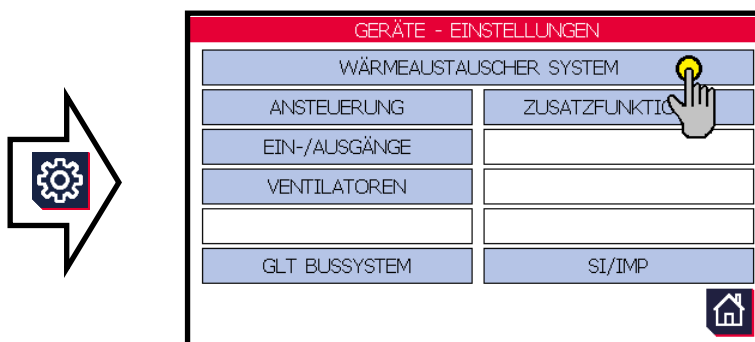


Bild 170

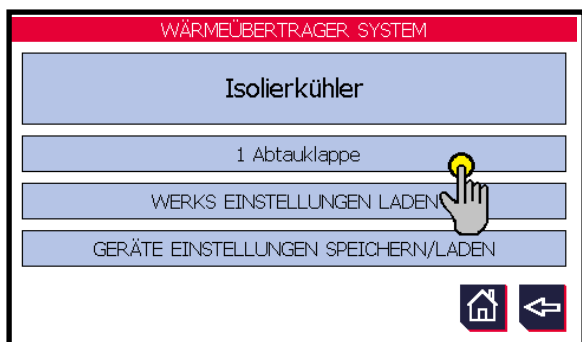
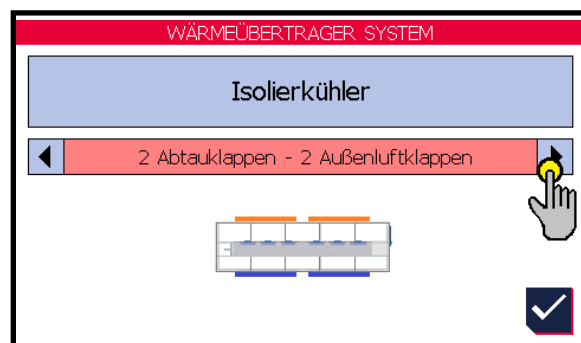


Bild 171



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 172

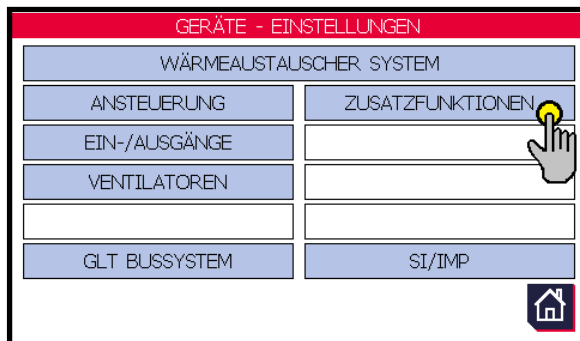


Bild 173

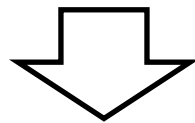
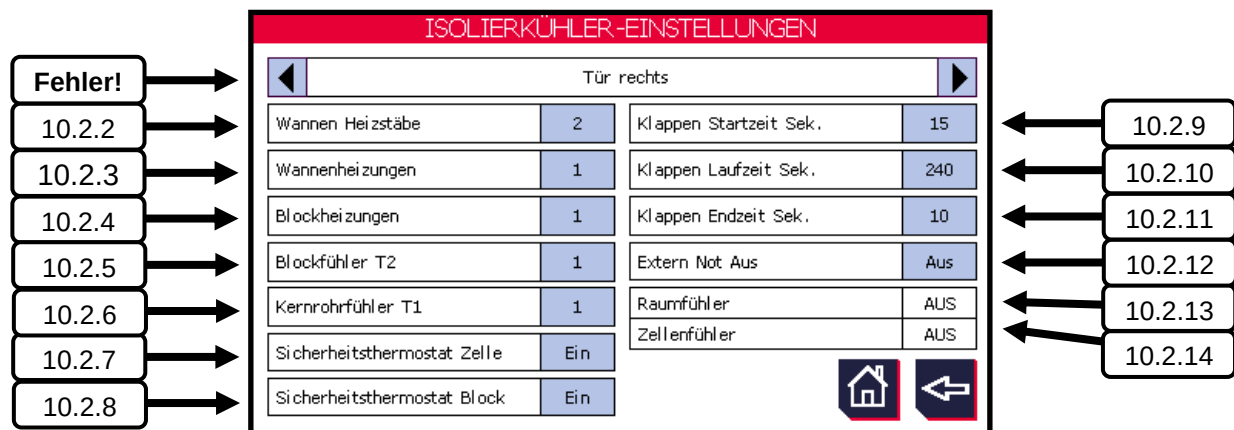


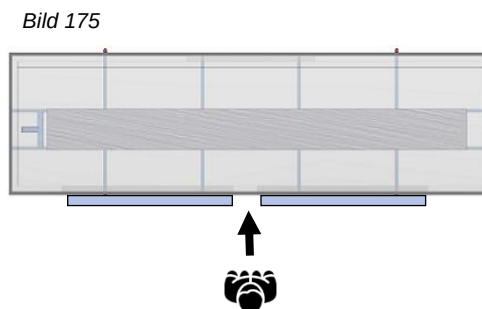
Bild 174



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 175**). 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 Blockfühler T2

Anzahl der Regelfühler für die elektrische Block– Abtauung.

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Block-Fühler
Werkseinstellung: 0 Block-Fühler

10.2.6 Kernrohrfühler T1

Anzahl der installierten Kernrohr- Temperaturfühler. Diese kontrollieren den Abtaustart (Kältemittel ist abgesaugt) und das

Editierbar von ... bis: 0 ... 2 Kernrohr- Fühler
Werkseinstellung: 0 Kernrohr- Fühler

10.2.7 Sicherheitsthermostat Zelle

Ein Sicherheitsthermostat in der Zelle schützt diese vor unzulässig hohen Temperaturen und Folgeschäden 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 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

10.2.8 Sicherheitsthermostat Block

Ein Sicherheitsthermostat, welches im Lamellenwärmeübertrager 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	I05	Sicherheits-thermostat Block	TRUE = Blocktemperatur, Sicherheitsthermostat ausgelöst	lesen 1

10.2.9 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 12.5 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 5 ... 20 s
Werkseinstellung: 15 s

10.2.10 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 12.5 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 60 ... 300 s
Werkseinstellung: 240 s

10.2.11 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 12.5 *Klappen Meldungen – Fehlercode K...*

Editierbar von ... bis: 5 ... 20 s
Werkseinstellung: 10 s

10.2.12 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

10.2.13 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*.

10.2.14 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“



Durch 10s langes Betätigen des Reset Buttons bzw. Reset extern Einganges wird der Programmablauf der Abtauung abgebrochen.

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** (Ventilatoren werden über das TCS angesteuert) ← Standard
- **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“

	Bedienungsanleitung Controller		20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation		Seite: 264/310

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 10.6.2 „*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 176

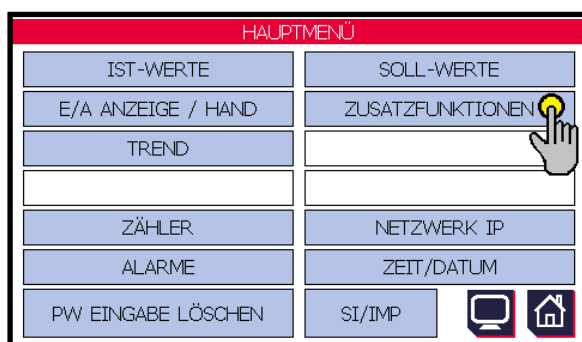


Bild 177

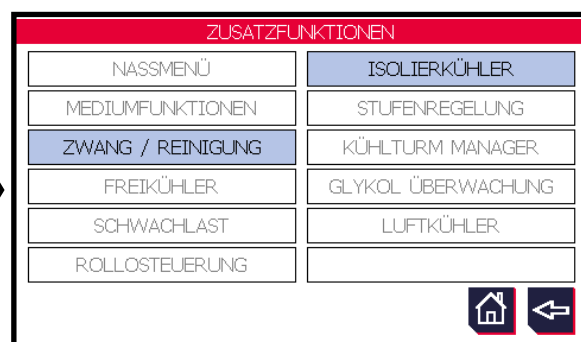
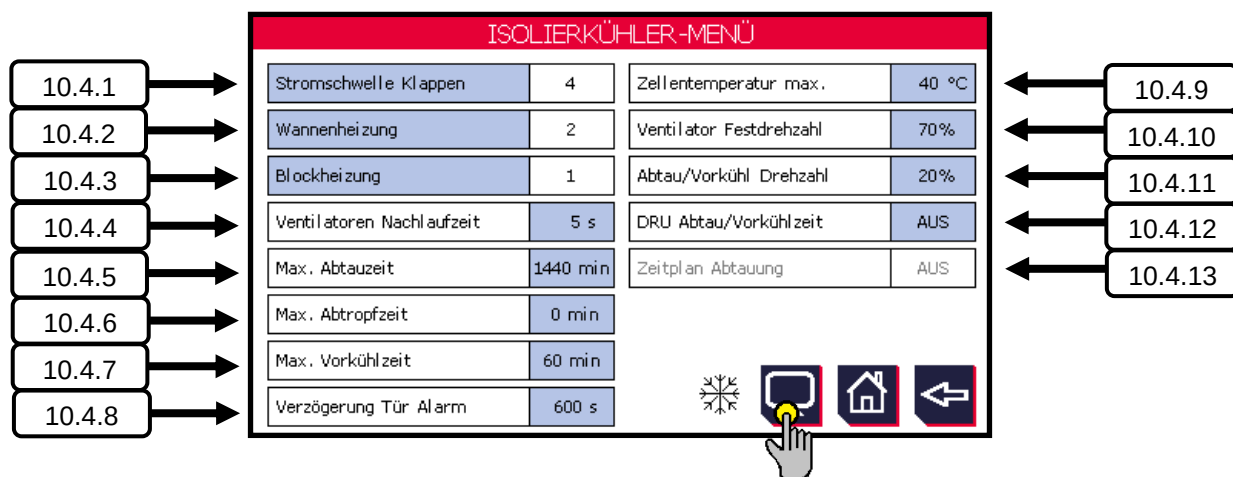


Bild 178



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 des blauen Felds „Stromschwellen Klappen“ gelangt man in folgendes Untermenü (Bild 179):

Bild 179

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.

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 des blauen Felds „Wannenheizung“ gelangt man in folgendes Untermenü (Bild 180).

Bild 180

WANNENHEIZUNG MENÜ					
Wannen Heizstäbe	1 3 2 4				
Wannenheizungen	1 2				
Wanne Abtautemperatur	40 °C				
Wanne Abtautemp. Hysterese	10 °dt				
Schwelle Überwachung Heizstäbe	30 °C				
Aufwärmzeit Überw. Heizstäbe Sek.	300 s				
Stromschwelle Wannenheizung					
 <table> <tr> <td>Wanne 1 27 °C</td><td>Wanne 3 29 °C</td></tr> <tr> <td>Wanne 2 34 °C</td><td>Wanne 4 26 °C</td></tr> </table> n= 0 %		Wanne 1 27 °C	Wanne 3 29 °C	Wanne 2 34 °C	Wanne 4 26 °C
Wanne 1 27 °C	Wanne 3 29 °C				
Wanne 2 34 °C	Wanne 4 26 °C				

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. Siehe folgendes 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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 268/310

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 im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Isolierkühler“). Ist dies der Fall, kann hier für jeden Heizstab/Heizstabgruppen(n) 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 10.5.1 „Statusmeldungen“.

⑨ Wannen-Temperaturen

Aktuell gemessener Temperaturwert der Wanne am jeweiligen Heizstab

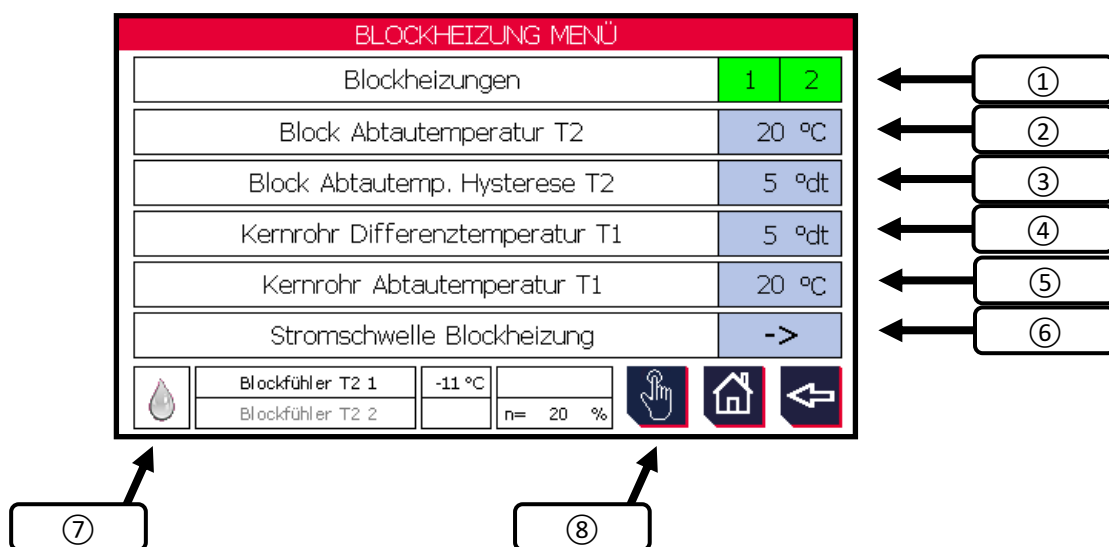
⑩ Handbedienung elektrische Abtauung

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 des blauen Felds „Blockheizung“ gelangt man in folgendes Untermenü:

Bild 181



① Blockheizungen

Statusanzeige der installierten Blockheizungen, welche überwacht, angesteuert und geregelt werden.

Weißer Hintergrund → ausgeschaltet

Grüner Hintergrund → eingeschaltet

② Block Abtautemperatur T2

Ein 2-Punkt-Regler übernimmt das Zu- und Abschalten der elektrischen Blockheizung. Dieser Parameter ist die obere Abschaltschwelle.

Editierbar von ... bis: 10,0 ... 50,0 °C / °F

Werkseinstellung: 20,0 °C

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 270/310

③ Block Abtautemperatur Hysterese T2

Die „Block-Abtautemperatur T2“ (②) minus der hier editierbaren Hysterese ergibt den unteren Abschaltpunkt des 2-Punkt-Reglers. Siehe folgendes Beispiel:

Wannen-Abtautemperatur: 20°C

Wannen-Abtautemperatur Hysterese: 5°C

Einschaltpunkt 2-Punkt-Regler: 20°C

Abschaltpunkt 2-Punkt-Regler: $20 - 5^{\circ}\text{C} =$ 15°C

Editierbar von ... bis: 1,0 ... 10,0°C

Werkseinstellung: 5,0°C

④ Kernrohr Differenztemperatur T1

Diese Bedingung für den Abtaustart wird aktiviert, wenn eine „Ventilator Nachlaufzeit“ > 0s eingestellt wurde. Siehe Kapitel 10.4.4 „Ventilatoren Nachlaufzeit“. In dieser eingestellten Zeit erwartet der Kernrohrfühler den hier eingestellten Temperaturabfall. Durch diese Messung kann sichergestellt werden, dass sich kein flüssiges Kältemittel mehr im Kernrohr befindet. Ist die Differenz erreicht, wird die Abtauung eingeleitet. Wird die eingestellte Temperatur-Differenz in der Nachlaufzeit nicht erreicht, meldet das TCS eine Fehlermeldung „I11 Abtauung gesperrt“. Siehe Kapitel 12.4 Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I...“.

Editierbar von ... bis: 1,0 ... 20,0°C

Werkseinstellung: 10,0°C

⑤ Kernrohr Abtautemperatur T1

Wird die hier eingestellte Temperaturschwelle erreicht, oder die eingestellte Abtauzeit (10.4.5) ist abgelaufen, wird die Abtauphase beendet.

Editierbar von ... bis: 1,0 ... 30,0°C

Werkseinstellung: 20,0°C

⑥ Stromschwelle Blockheizung

Wird in der hier eingestellten Zeit nicht die unter Punkt ⑤ eingestellte Temperatur erreicht, wird intern eine Fehlermeldung für den jeweiligen Heizstab generiert.

ISO_PH-STROMSCHWELLEN-BLOCKHEIZUNGEN	
Stromschwelle Blockheizung 1	2.0 A
Stromschwelle Blockheizung 2	2.0 A
Stromschwelle Blockheizung 3	
Stromschwelle Blockheizung 4	
Stromschwelle Blockheizung 5	
Stromschwelle Blockheizung 6	
Stromschwelle Blockheizung 7	
Stromschwelle Blockheizung 8	

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

Werkseinstellung: 2,0 s

⑦ Statusanzeige Abtauung

Siehe Kapitel 10.5.1 „Statusmeldungen“.

⑧ Handbedienung elektrische Abtauung

Möglichkeit zum manuellen Ein-/ Ausschalten der elektrischen Block- Heizstäbe.

10.4.4 Ventilatoren Nachlaufzeit

Die Ventilator Nachstellzeit ist eine Bedingung für den Abtaustart, wenn eine Nachlaufzeit > 0s eingestellt wurde. In dieser eingestellten Zeit erwartet der Kernrohrfühler T1 (siehe 10.4.3 ⑤) einen in 10.4.3 ④ eingestellten Temperaturabfall. Durch die Nachlaufzeit soll sichergestellt werden, dass sich kein flüssiges Kältemittel mehr im Kernrohr befindet. Ist die Nachlaufzeit beendet und die Differenztemperatur erreicht, wird die Abtauung eingeleitet. Wird die eingestellte Temperatur- Differenz in der Nachlaufzeit nicht erreicht, meldet das TCS eine Fehlermeldung „I11 Abtauung gesperrt“. Siehe Kapitel 12.4 Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I...“.

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

Werkseinstellung: 0 s

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 272/310

10.4.5 Abtauzeit maximal

Es gibt 3 Möglichkeiten, die Länge des Abtau-Vorganges für den Wärmeübertrager zu bestimmen (siehe auch Kapitel 10.6.1 *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 10.4.13).

Während der Abtauzeit laufen die Ventilatoren zur gleichmäßigen Verteilung der Wärme auf die eingestellte „Abtau- / Vorkühl-Drehzahl“ (siehe auch Kapitel 10.4.11 „Abtau- / Vorkühl-Drehzahl“).

Editierbar von ... bis:

0 ... 1440 min

Werkseinstellung:

1440 min

Statussymbol:



Durch 10s langes Betätigen des Reset Buttons bzw. Reset extern Einganges wird der Programmablauf der Abtauung abgebrochen.

	Bedienungsanleitung Controller	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 273/310

10.4.6 Abtropfzeit

Definiert die Zeit nach dem Abtauprozess, in der das Tauwasser vom Wärmtauscher abtropfen soll. Diese muss abgelaufen sein, damit die Vorkühlzeit beginnen kann. Die Ventilatoren stehen während dieses Vorganges still.

<u>Editierbar von ... bis:</u>	0 ... 60 min
<u>Werkseinstellung:</u>	0 min
<u>Statussymbol:</u>	-  - blinkend

Siehe auch Kapitel 10.6.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*.

10.4.7 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.

<u>Editierbar von ... bis:</u>	0 ... 60 min
<u>Werkseinstellung:</u>	60 min
<u>Statussymbol:</u>	-  -

Siehe auch Kapitel 10.6.1 *Funktionsdiagramm Abtauung*.

10.4.8 Verzögerung Tür-Alarm

Einstellbare Dauer, 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	I07	Zugangstür 1 Alarm	TRUE = Zugangstür 1 zu lange geöffnet	lesen 16384
161	15	I07	Zugangstür 2 Alarm	TRUE = Zugangstür 2 zu lange geöffnet	lesen 32768
158	10	I08	Zugangstür 1 geöffnet	TRUE = Zugangstür 1 geöffnet	lesen 1024
158	11	I08	Zugangstür 2 geöffnet	TRUE = Zugangstür 2 geöffnet	lesen 2048

10.4.9 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

10.4.10 Ventilator Fstdrehzahl

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 %

10.4.11 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 10.6.1 Funktionsdiagramm Abtauung.

Editierbar von ... bis: 10 ... 60 %

Werkseinstellung: 20 %

10.4.12 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

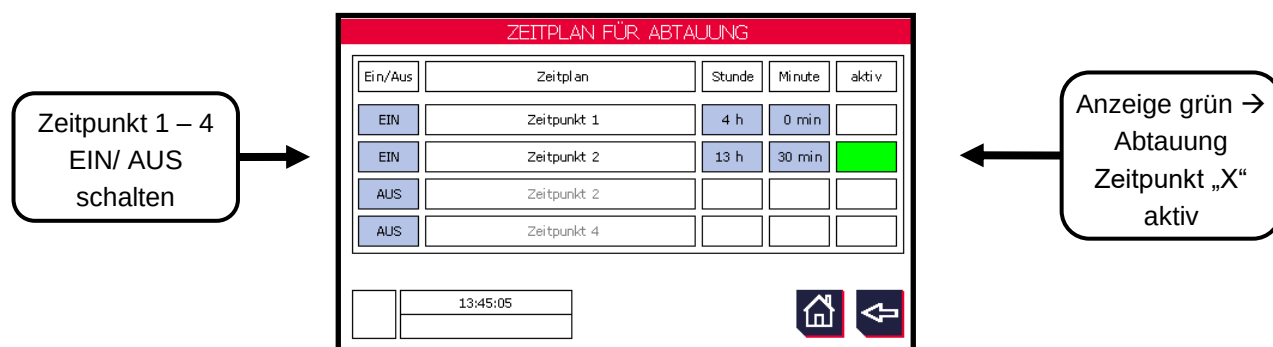
10.4.13 Zeitplan Abtauerung

Neben den Möglichkeiten, die Abtauerung manuell zu starten (via Klemme oder BUS), gibt es ebenso die Möglichkeit der automatischen Abtauerung nach Zeitplan. Hierzu können maximal 4 Zeiten pro Tag eingestellt werden (siehe Bild 182).

Werkseinstellung:

AUS

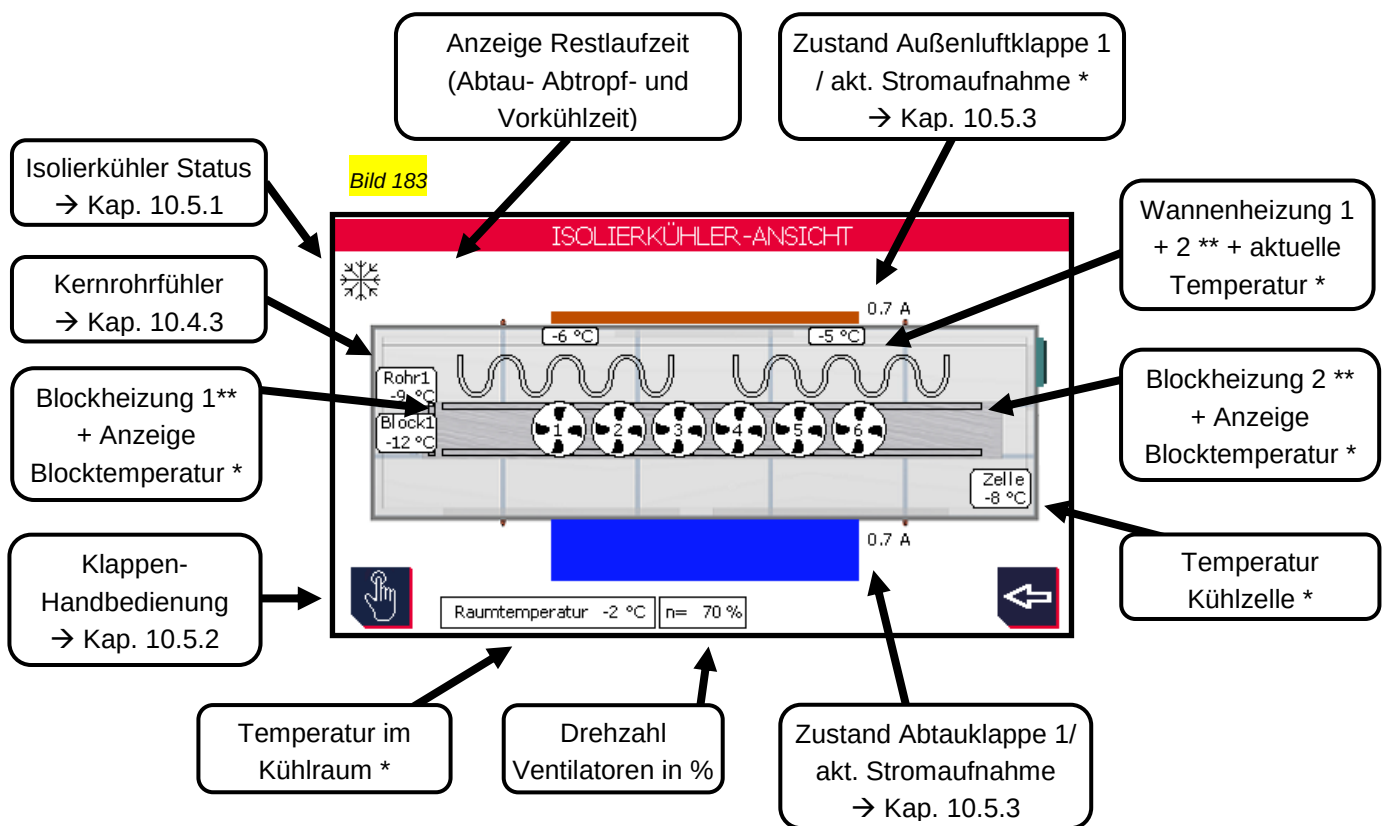
Bild 182



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 183). 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	20.03.2024 – Version 1.5
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 278/310

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 10.4.7



Abtauung aktiv – siehe Kapitel 10.4.5



blinkend

Abtropfzeit aktiv – siehe Kapitel 10.4.6



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 10.2.12



Standby aktiv – siehe Kapitel 10.3.3

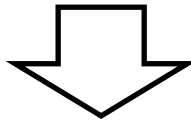
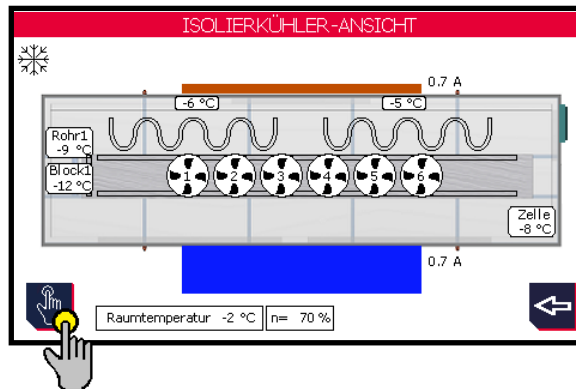


Abtauung über Zeitplan aktiv – siehe Kapitel 10.4.13

10.5.2 Klappen-Handbedienung

Über das Handsymbol in der „Isolierkühler-Ansicht“ (Bild 184) gelangt man in die Hand-Bedienebene der Klappen (Bild 185).

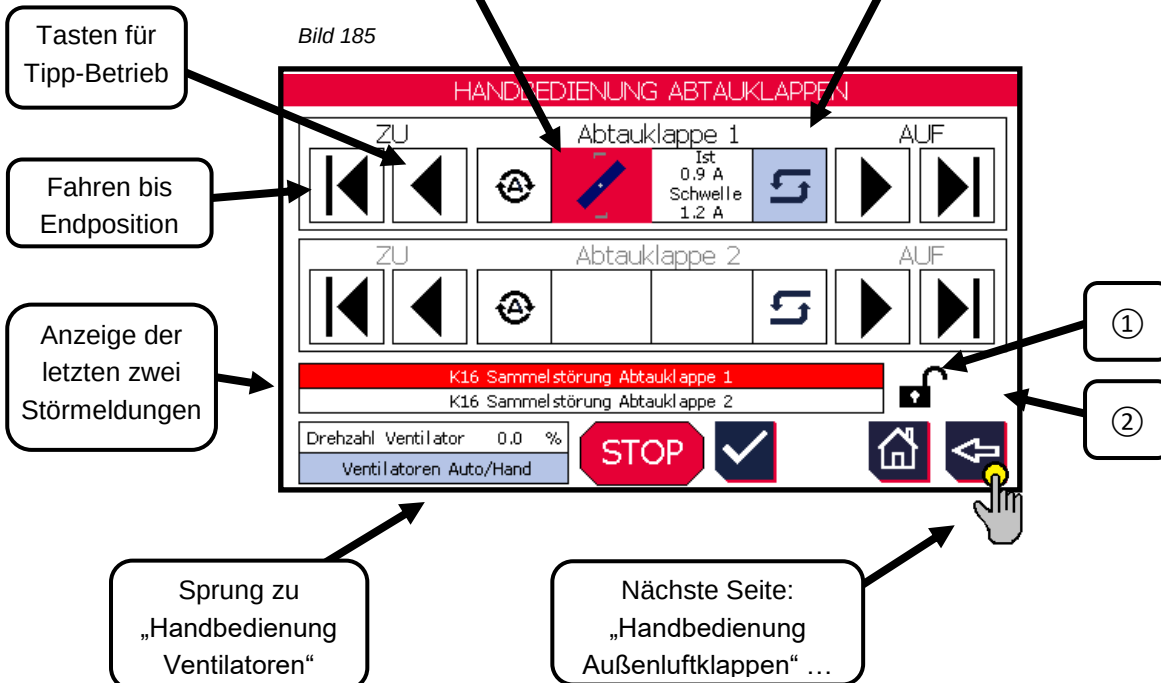
Bild 184



Zustandsanzeige /
rot blinkend → Störung

Umschaltung AUTO / Hand

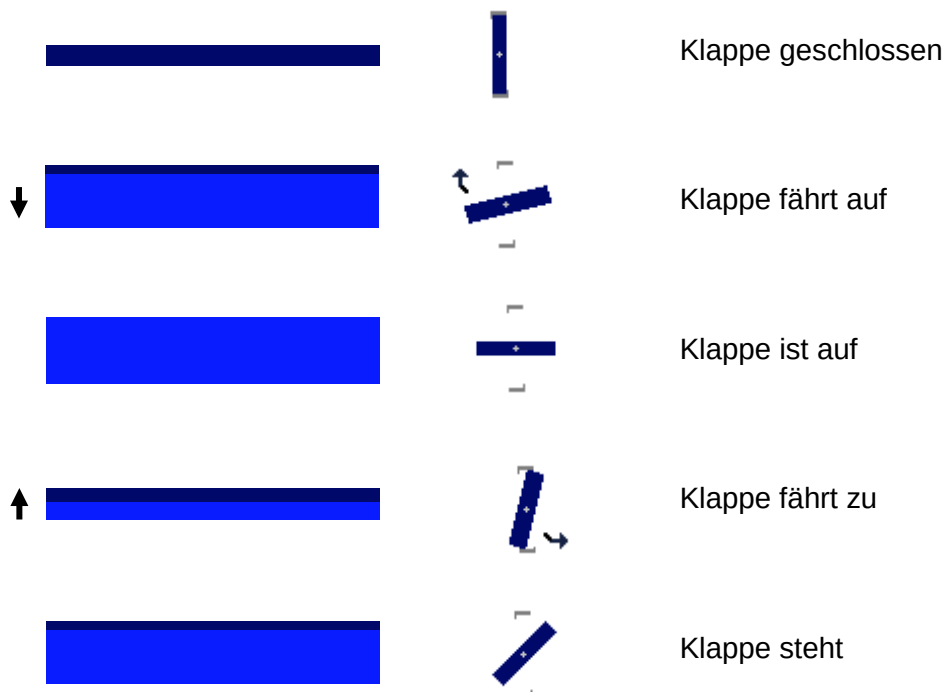
Bild 185



- 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 10.5.1 „Statusmeldungen“

10.5.3 Klappen-Zustände

Folgende Grafiken werden verwendet, um die Position / Zustand der Klappen zu visualisieren:



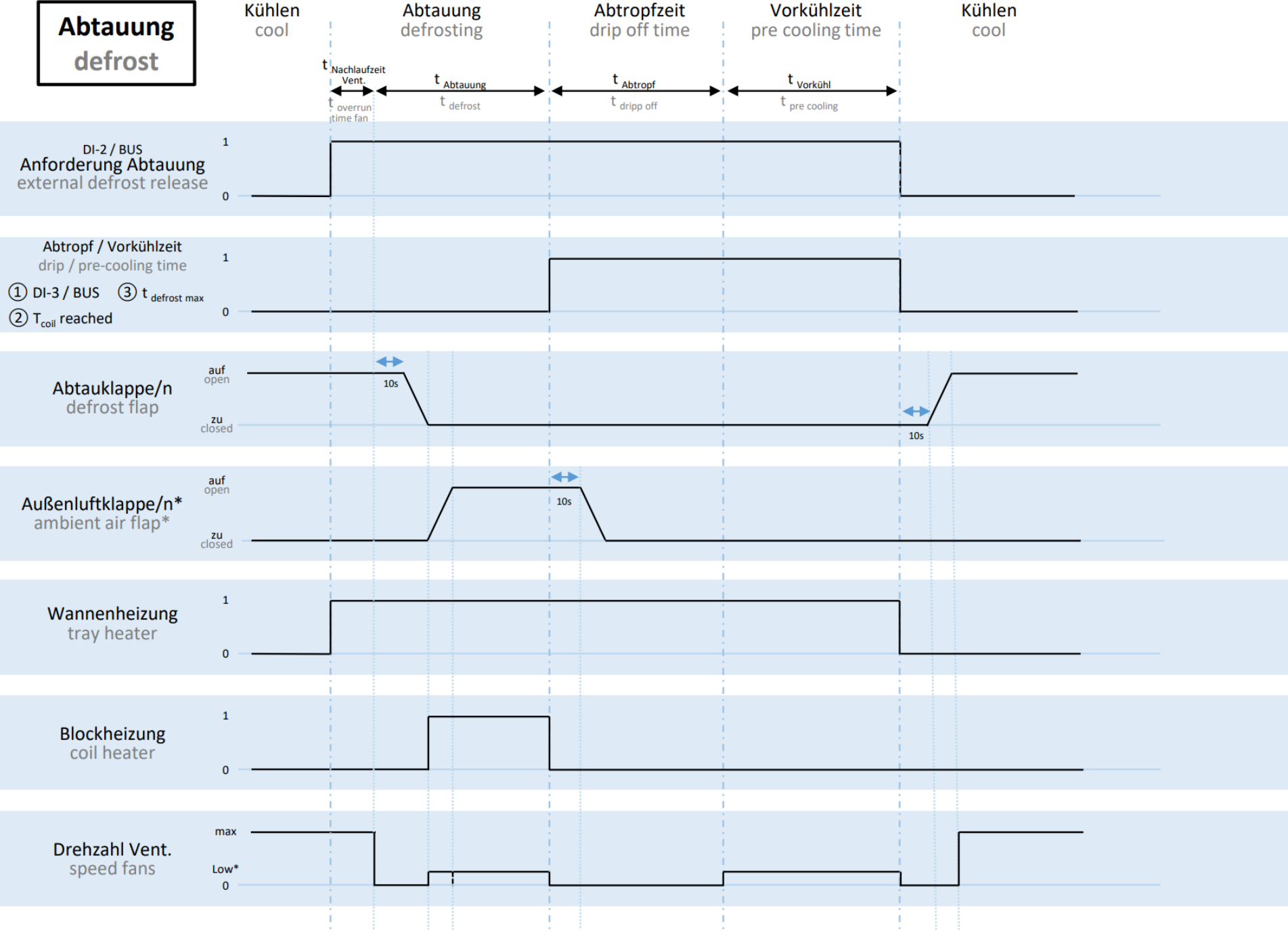
10.6 Isolierkühler-Anhänge

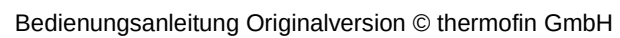
10.6.1 Funktionsdiagramm Abtauung

Schematische Darstellung eines Abtau-Vorganges (siehe Bild 186).

10.6.2 Funktionsdiagramm Standby

Schematische Darstellung vom Zustand „AUS“ und „Standby“ (siehe Bild 187).





11. KÜHLTURM MANAGER

11.1 Anpassungen in den Geräteeinstellungen

11.1.1 Funktion Kühlturmmanager aktivieren



Bild 188

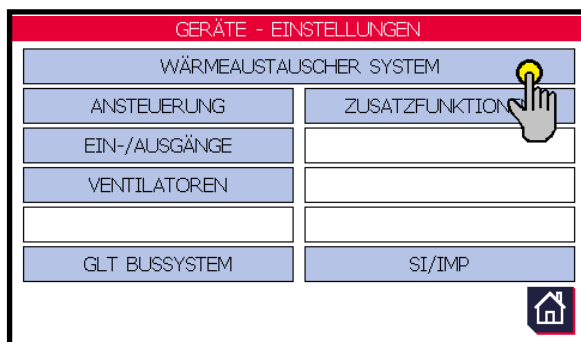
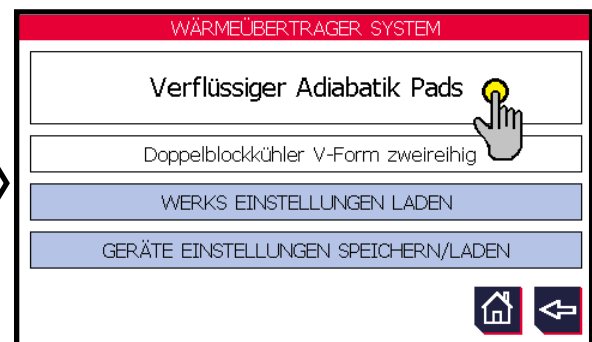
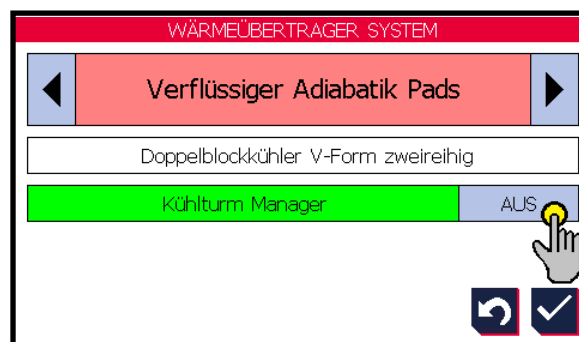


Bild 189



Diese Einstellung erfordert das Hersteller Passwort. Bitte thermofin GmbH Germany kontaktieren.

Bild 190



In der Auswahl vom Wärmesystem wird festgelegt, ob das TCS als Kühlturmmanager fungiert (mehrere Slave Geräte ansteuert) oder standardmäßig die Steuerung und Regelung für ein Gerät und dessen Ventilatoren übernimmt. Siehe dazu auch Kapitel Kapitel 11.2 „Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Kühlturm Manager“.

11.1.2 → Zusatzfunktionen → Kühlturm Slaves



Bild 191

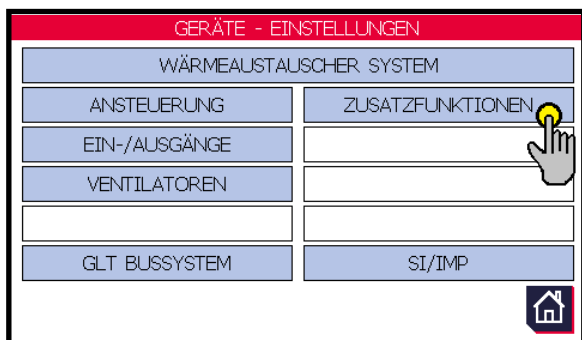
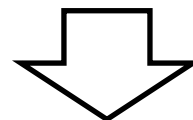


Bild 192

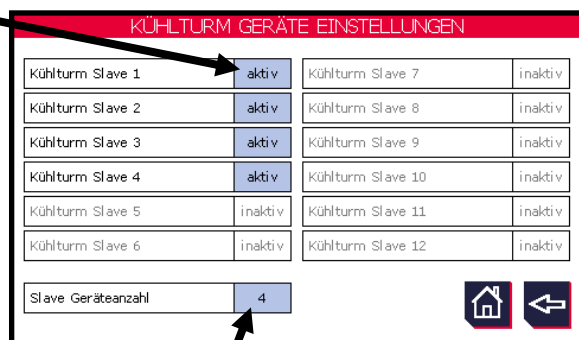


Dieser Menüpunkt ist nur nach Auswahl „Kühlturmmanager“ in der Wärmesystem-Auswahl (11.1.1) anwählbar (blau hinterlegt siehe Bild 40).



Einzelne Geräte können ab- und angewählt werden.

Bild 193



Anzahl der Geräte, die durch das Master TCS gesteuert werden sollen.

11.2 Anpassungen im Hauptmenü → Zusatzfunktionen → Kühlturm Manager



Bild 194

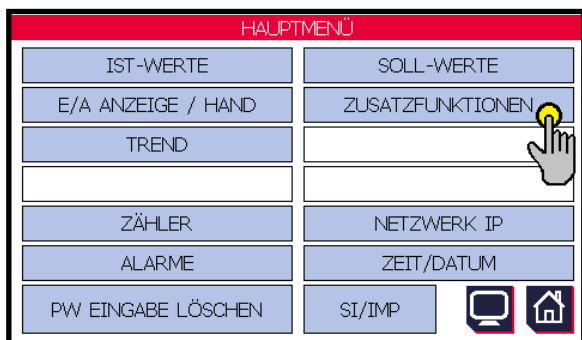
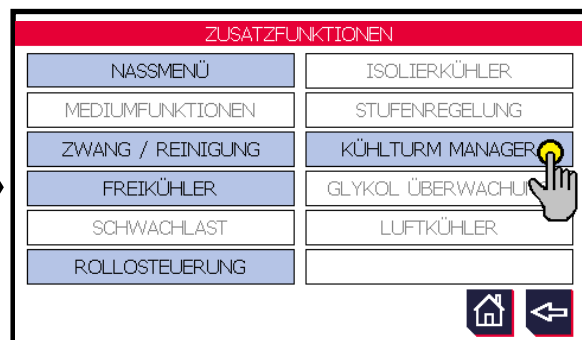
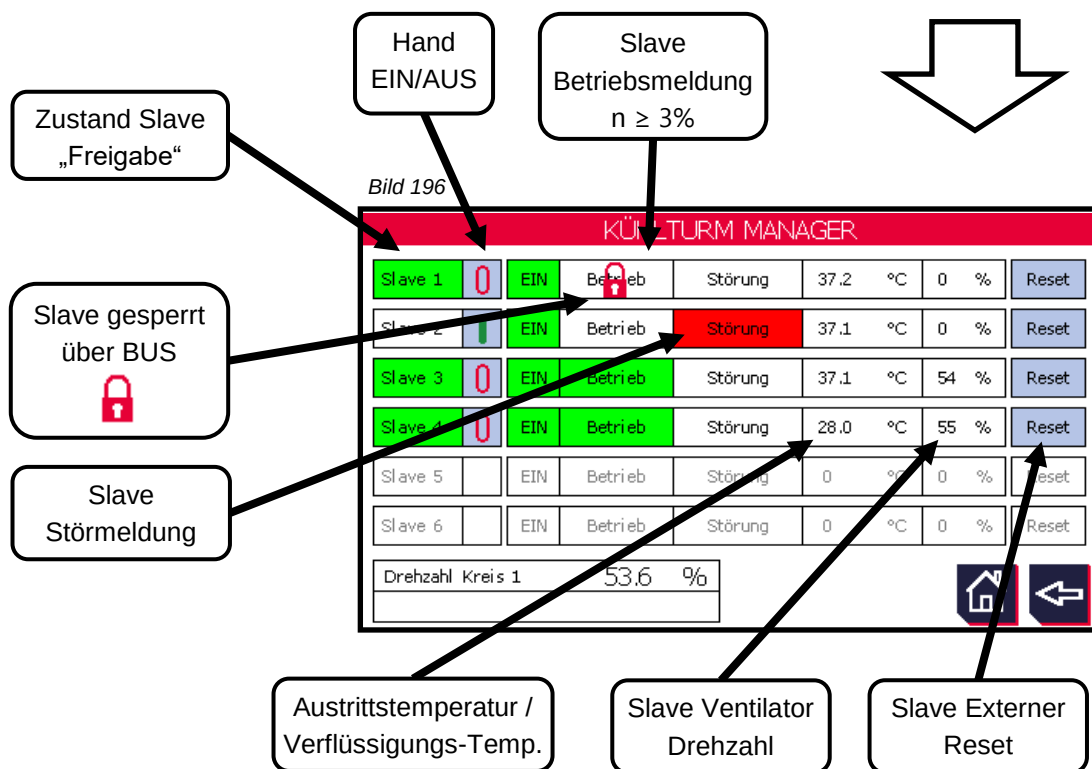


Bild 195



Dieser Menüpunkt ist nur nach Auswahl „Kühlturmmanager“ in der Wärmesystem-Auswahl (11.1.1) anwählbar (blau hinterlegt siehe Bild 40).



11.3 Kommunikationsparameter für Modbus Slave - Geräte

Die Modbus Master Kommunikationsparameter am TCS (Klemme X2.22-24) können nicht verändert werden. Daher müssen alle Modbus Slave - Geräte (TCS) mit folgenden Werten parametrierung werden:

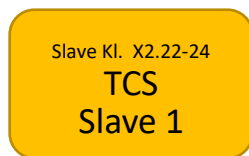


Bild 197

GLT-KOMMUNIKATION			
Modbus RTU			
Baudrate = 19200 baud			
Parity = Even			
Slave Nummer	1	Stopbits	1
Datenlänge	8	Startparameter	0
Timeout in Sek.	30		
 			

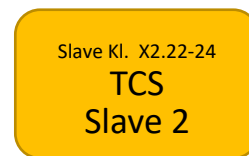


Bild 198

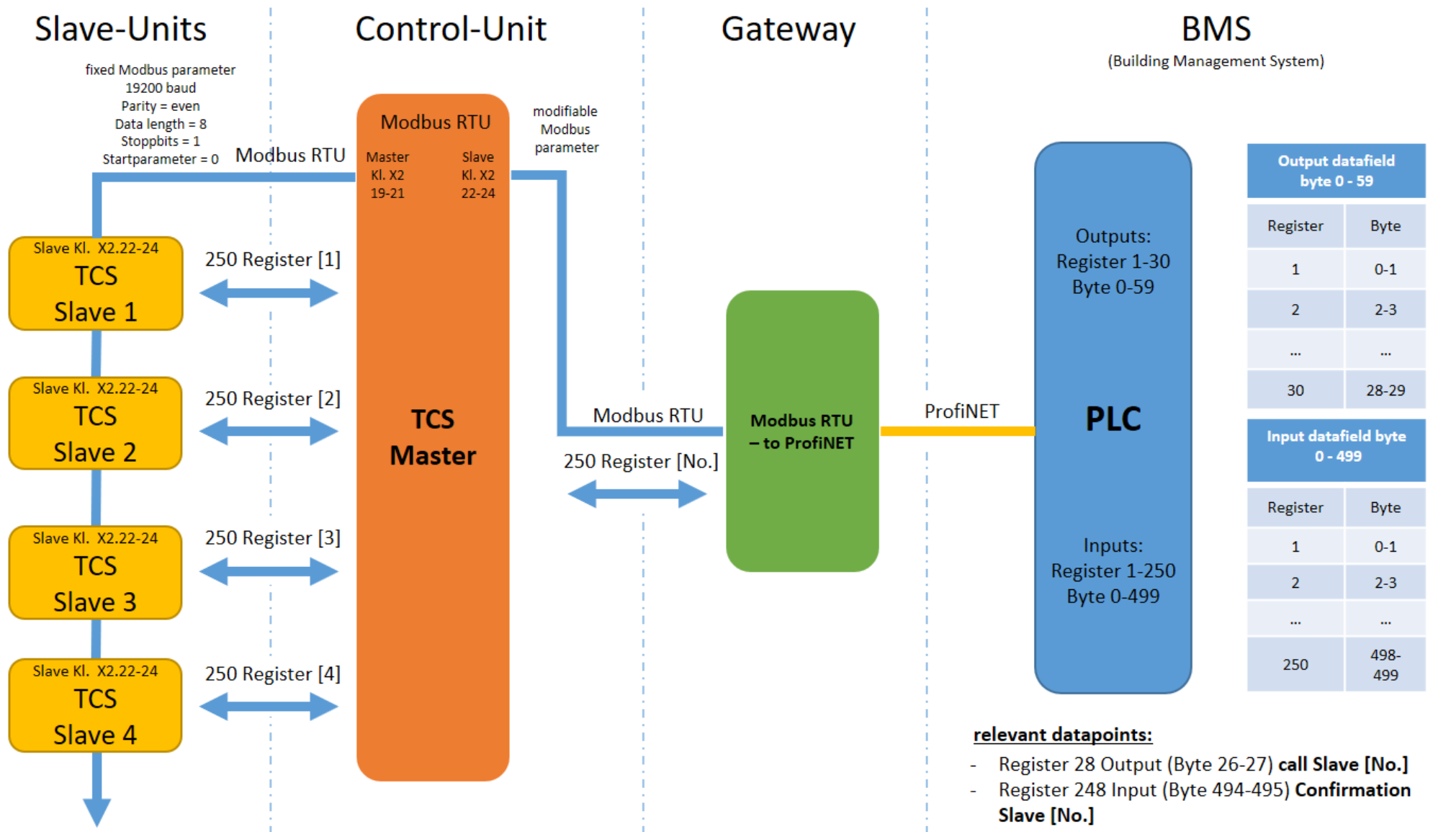
GLT-KOMMUNIKATION			
Modbus RTU			
Baudrate = 19200 baud			
Parity = Even			
Slave Nummer	2	Stopbits	1
Datenlänge	8	Startparameter	0
Timeout in Sek.	30		
 			

11.4 Master - Slave Management

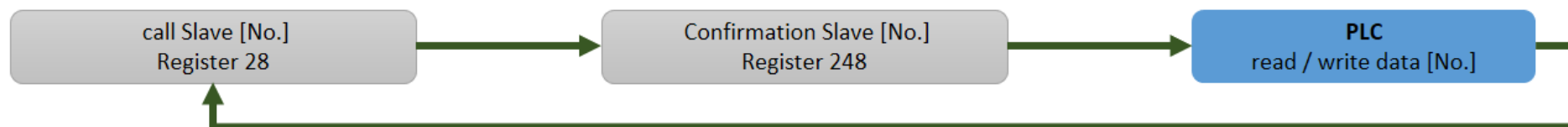
Siehe Bild 199.

In diesem Beispiel wurde ein ProfiNET Gateway verwendet. Es können ebenso andere Modbus Gateways verwendet werden (z.B. BacNET IP ...)

Master – Slave Management



timeline



11.5 Relevante Modbus Register für Kommunikation TCS Master - GLT

11.5.1 Sperren einzelner Slaves über BUS

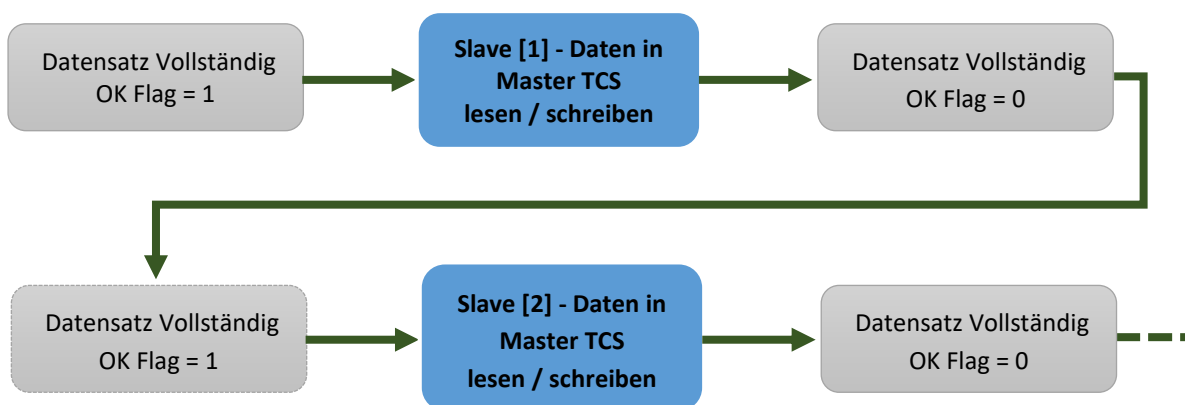
Folgende Bits im Register 130 müssen gesetzt werden, um einzelne Slave - Geräte über BUS zu sperren:

Register	Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Registerwert
30	0	Sperre Slave Gerät 1	TRUE = Slave 1 gesperrt	Schreiben 1
	1	Sperre Slave Gerät 2	TRUE = Slave 2 gesperrt	Schreiben 2
	2	Sperre Slave Gerät 3	TRUE = Slave 3 gesperrt	Schreiben 4
	3	Sperre Slave Gerät 4	TRUE = Slave 4 gesperrt	Schreiben 8
	4	Sperre Slave Gerät 5	TRUE = Slave 5 gesperrt	Schreiben 16
	5	Sperre Slave Gerät 6	TRUE = Slave 6 gesperrt	Schreiben 32
	6	Sperre Slave Gerät 7	TRUE = Slave 7 gesperrt	Schreiben 64
	7	Sperre Slave Gerät 8	TRUE = Slave 8 gesperrt	Schreiben 128
	8	Sperre Slave Gerät 9	TRUE = Slave 9 gesperrt	Schreiben 256
	9	Sperre Slave Gerät 10	TRUE = Slave 10 gesperrt	Schreiben 512
	10	Sperre Slave Gerät 11	TRUE = Slave 11 gesperrt	Schreiben 1024
	11	Sperre Slave Gerät 12	TRUE = Slave 12 gesperrt	Schreiben 2048
	12	Sperre Slave Gerät 13	TRUE = Slave 13 gesperrt	Schreiben 4096
	13	Sperre Slave Gerät 14	TRUE = Slave 14 gesperrt	Schreiben 8192
	14	Sperre Slave Gerät 15	TRUE = Slave 15 gesperrt	Schreiben 16384
	15	Sperre Slave Gerät 16	TRUE = Slave 16 gesperrt	Schreiben 32768

11.5.2 Ablauf Daten in Master TCS lesen / schreiben



Die Zykluszeit pro Slave (Lese / Schreibvorgang) dauert ca.18s.



Register	Bezeichnung	Wert	Registerwert
248	Slave Nummer des akt. Datensatzes	1 ... [Anzahl Slave Geräte]	lesen
249	Datensatz vollständig (OK- Flag)	1 = Daten vollständig geladen 2 = Daten unvollständig	lesen

12. MELDUNGEN, WARNUNGEN UND ALARME

Alle Meldungen sind in folgende Bereiche unterteilt:

Fehlercode	Kategorie	Kapitel
C...	CAN Modul Meldungen	12.1
F... (Fan)	Ventilator Meldungen	12.2
H ...	Hybrid / Pumpen-Meldungen	12.3
I ...	Isolierkühler- / PH Kühler- Meldungen	12.4
K...	Klappen-Meldungen	12.5
M...	Messwerte Meldungen	12.6
R...	Rollo Meldungen	12.7
S...	Signale externe Meldungen	12.8
V...	Ventil Meldungen	12.9



Art: W = Warnung, A = Alarm, siehe Kapitel 5.5 „Alarmer“

Abkürzung	Bedeutung
I >	Klappenstrom Größer als Stromschwelle
I <	Klappenstrom Kleiner als Stromschwelle
I=OK	Strom erreicht Stromschwelle
LZ	Laufzeit

12.1 CAN Modul Meldungen – Fehlercode C...

C01	W	CAN Modul [Nr]	Kommunikation zur jeweiligen CAN - I/O Erweiterung ist unterbrochen.	- Spannungsversorgung des Erweiterungsmoduls prüfen - Verdrahtung CAN Bus prüfen - Klemmstellen prüfen - eingestellte CAN Adresse prüfen (siehe auch Gerätehandbuch, Kapitel 5.1.3 "CAN Adresse einstellen")
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.

12.2 Ventilator Meldungen – Fehlercode F...

Fehler-code		Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
F01	W*	Ventilator / Gruppe [Nr]	- 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)	- 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
F02	W*	Ventilator [Nr]	- 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	- folgen Sie bitte den Hinweisen der detaillierten Fehlerbeschreibung aus dem MODBUS-Ventilator-Status
F03	W*	Phasenausfall	- mindestens eine Phase ausgefallen (bei 3~ Geräten) - Netzunterspannung bei 1~ Geräten	- Überprüfen, ob alle benötigten Phasen am Gerät anliegen - defekte Sicherungen auswechseln - Ursache für Kurzschluss beseitigen (defekter Ventilator ...)
F04	W*	Masse-Erdschluss	- defekte Motorwicklung - Kabel eingequetscht - defekter Kabelmantel am Gehäuse - Wassereintritt in Ventilator	- Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Ventilator tauschen (bitte kontaktieren Sie den Hersteller)
F05	W*	Endstufe überhitzt	- zu hohe Umgebungstemperatur - Kugellager sind fest - Unwucht des Rotors - Elektronikgehäuse verschmutzt	- Betriebs- und Umgebungs- bedingungen des Herstellers beachten - Kühlung verbessern - manueller Reset erforderlich

	Bedienungsanleitung Controller		10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation		Seite: 293/310

F06	W*	Kommunikationsfehler	- interner Kommunikationsfehler zwischen den Mikrocontrollern im Ventilator	- Netzspannung abschalten - warten - erneut einschalten
F07	W*	Ventilator Sammelstörung	- allgemeiner Ventilatorfehler über MODBUS gesendet	- weitere Statusmeldungen beachten
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
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)
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
F11	W*	Grenzdrehzahl überschritten	- Überschreitung einer fest eingestellten, maximalen Drehzahl	- eingestellte Parameter prüfen - ggf. neu parametrieren
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
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
F15	W*	Zwischenkreis Unter-spannung	- die Zwischenkreisspannung ist unter einen festgelegten Wert gefallen	- Netzphase fehlt - Spannungsversorgung prüfen

	Bedienungsanleitung Controller	10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 294/310

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
F19	W*	Slave [Nr] Störung	- Sammelstörmeldung eines Slave Gerätes, wo eine Störmeldung anliegt oder die Kommunikation gestört / unterbrochen ist.	- Verdrahtung vom Bus prüfen - Spannungsversorgung am Slave Gerät prüfen - Störung/en am Slave Gerät beheben
F20	W*	Repschalter / Gruppe [Nr]	- Ventilator [Nr] /Gruppe wurde durch Reparaturschalter abgeschaltet - logisch high (+24 V DC) = Reparaturschalter eingeschaltet - logisch low = Rep. Schalter aus)	- Überprüfen, ob Signal am Eingang ankommt - wenn ja - Digitaleingang defekt (bitte kontaktieren Sie den Hersteller) - wenn nein - den angeschlossenen Reparaturschalter / Hilfskontakt oder Sonstiges prüfen - Klemmstellen prüfen
F21	A	Abschaltung Lebensdauer	- Lebensdauer Kugellager überschritten. Abnormale Betriebszustand. Gefahr von Maschinenschaden - dieser Fehler kann nicht zurück gesetzt werden	- Ventilator tauschen

	Bedienungsanleitung Controller	10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 295/310

12.3 Hybrid / Pumpen Meldungen – Fehlercode H...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe	MODBUS	
					Reg.	Bit
H01		Störung Medium-pumpe [Nr]	- allgemeine Meldung, dass die Mediumpumpe gestört ist - Motorschutz - Überhitzungsschutz	- Motorleitung/en unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Schutzeinrichtungen prüfen - Pumpe mechanisch prüfen		
H02		Störung Strömung Medium-pumpe [Nr]	- allgemeine Störung des Strömungswächters - kein Signal Am Digitaleingang	- Spannungszufuhr Strömungswächter/Mediumpumpe prüfen - Mediumpumpe prüfen - Kabelbruch		
H03	A	Störung Benetzungspumpe [Nr]	- allgemeine Meldung, dass die Benetzungspumpe gestört ist - Motorschutz - Überhitzungsschutz	- Motorleitung/en unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Schutzeinrichtungen prüfen - Pumpe mechanisch prüfen	180	10, 11
H04	A	Trockenlauf Benetzungspumpe [Nr]	- nicht genügend Wasser für den Betrieb der Benetzungspumpe vorhanden - Wasserversorgung ausgefallen - Ventile geschlossen - Leitung verstopft - Nachfüllventil defekt - Wasservordruck zu niedrig	- Wasserversorgung prüfen - Rohrleitungen reinigen - Ventile überprüfen	181	0 bis 3
H05	W	Störung UVC-Desinfektion [Nr]	- UVC Modul Störung	- UVC Modul Prüfen	181	9, 11
H06	W	Betriebszeit max. UVC Desinfektion [Nr]	- UVC Lampe ist verschlissen (max. Betriebszeit erreicht).	- UVC Leuchtmittel austauschen	181	10, 12
H07	W	Umlauf-wasserwanne leer	- Leermeldung Wanne Umlaufwasser	- Frischwasserleitung führt kein Wasser - Ventile Prüfen - Pegelsensor Prüfen	180	15
H08	W	Härte-stabilisator Behälter leer	- der Behälter vom Härtestabilisator leer	- Härtestabilisator auffüllen	181	7
H09	W	Biozid Behälter leer	- Biozid leer - Biozidmeldung Kabelbruch	- Biozid auffüllen - Kabel prüfen	181	6
H10	W	Einstiegstür geöffnet	- Einstiegstür am Hybridkühler geöffnet	- Reset nur am TCS möglich, kein externer Reset	181	13
H11	W	Trockenlauf Logikfehler	- Meldung vom Endschalter der Füllstandssonde passt nicht mit dem tatsächlichen Füllstand zusammen	- Füllstandssonde prüfen, ggf. tauschen	181	14

12.4 Isolierkühler Meldungen – Fehlercode I...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
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.
I02	W	Wannenheizstab [Nr] Störung T	Die parametrierte 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
I03		Wannenheizung, Sammelstörung	Eine oder mehrere Wannenheizungen gestört.	Steuerung/ Regelung der Abtau Heizung überprüfen.
I04		Blockheizung Sammelstörung	Eine oder mehrere Blockheizungen gestört.	Steuerung/ Regelung der Abtau Heizung überprüfen.
I05		Blockheizung, Sicherheitsthermostat ausgelöst	Block hat am Sicherheitsthermostat eingestellten Temperaturwert überschritten. Elektr. Blockheizungen werden abgeschaltet (wenn über TCS gesteuert).	Blockheizungsfühler auf Funktion prüfen, Heizungsschutz auf Funktion prüfen.
I06		Zellen-temperatur, Sicherheitsthermostat ausgelöst	Zelleninnentemperatur hat die am Sicherheitsthermostat eingestellte Temperatur überschritten. Alle elektr. Heizungen werden abgeschaltet.	Steuerung/ Regelung der Abtau-Heizung überprüfen.
I07		Zugangstür [Nr] Alarm	Zugangstür geöffnet, Türsensor Defekt oder Kabelbruch.	Tür schließen, Sensor austauschen, oder Kabelbrüche untersuchen.
I08		Zugangstür [Nr] geöffnet	Zugangstür ist geöffnet.	Zugangstür schließen.
I09		Wannen Heizstab [Nr] Störung S	Der parametrierte Schwell-Strom vom Heizstab wird nicht erreicht (siehe Wannenheizung Menü).	- Zuleitung auf Kabelbruch prüfen - Heizstab prüfen, ggf. austauschen - Sicherung/en der Heizstäbe prüfen

12.5 Klappen Meldungen – Fehlercode K...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
K01		... Klappe [Nr] Schließen, Stopp bei I >	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Klappe blockiert - Abschaltung aufgrund Überschreitung der Stromschwelle - keine Klappenendlage erkannt	- Klappe / Antrieb schwergängig - Rahmen vereist - Endlagensensor defekt - Endlagensensor prüfen, Klappenblockade beseitigen - Stromschwelle prüfen
K02		... Klappe [Nr] Öffnen, Stopp bei I >	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Klappe blockiert - Abschaltung aufgrund Überschreitung der Stromschwelle - keine Klappenendlage erkannt	- Klappe / Antrieb schwergängig - Rahmen vereist - Endlagensensor defekt - Endlagensensor prüfen, Klappenblockade beseitigen - Stromschwelle prüfen
K03		... Klappe [Nr] Schließen, LZ Fehler, I=OK	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Laufzeit zwischen den Enlagen überschritten - Stromaufnahme i.O.	- Klappenantrieb defekt - Klappenmotor austauschen
K04		... Klappe [Nr] Schließen, LZ Fehler, I <	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Laufzeit zwischen den Enlagen überschritten - Stromkreis unterbrochen (kein Stromfluss)	- Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor - Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen
K05		... Klappe [Nr] Schließen, LZ Fehler, Endabsch.	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Motorstrom erreicht im geschlossenen Zustand (Endschalter betätigt) nicht den Endwert (eingestellten Strom-Schwellwert) - Motor in Endlage - keine Abschaltung durch TCS	- keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe - Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)
K06		... Klappe [Nr] Öffnen, LZ Fehler, I=OK	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Laufzeit zwischen den Endlagen überschritten - Stromaufnahme i.O.	- Klappenantrieb defekt - Klappenmotor austauschen
K07		... Klappe [Nr] Öffnen, LZ Fehler, I <	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Laufzeit zwischen den Enlagen überschritten - Stromkreis unterbrochen (kein Stromfluss)	- Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor - Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen

	Bedienungsanleitung Controller	10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation	Seite: 298/310

K08	... Klappe [Nr] Öffn. LZ Fehler, Endabsch.	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Motorstrom erreicht im geöffneten Zustand (Endschalter betätigt) nicht den Endwert (eingestellten Strom-Schwellwert) - Motor in Endlage - keine Abschaltung durch TCS	- keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe - Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)
K09	... Klappe [Nr] Schließen, kein Start, I=OK	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Motor fährt zu, hat jedoch keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe - Klappe bleibt demzufolge in AUF Position - Stromaufnahme i.O	- Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)
K10	... Klappe [Nr] Schließen, kein Start, I <	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Klappe bleibt in AUF Position stehen - Stromkreis unterbrochen (kein Stromfluss)	- Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor - Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen
K11	... Klappe [Nr] Schließen, kein Start, I >	- Störung beim Schließen der Abtauklappe [Nr] - Klappe bleibt in AUF Position stehen - Abschaltung aufgrund Überschreitung der Stromschwelle	- Klappe fest -- > Mechanik überprüfen
K12	... Klappe [Nr] Öffnen, kein Start, I=OK	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Motor fährt zu, hat jedoch keine mechanische Verbindung zwischen Motor und Klappe - Klappe bleibt demzufolge in ZU Position - Stromaufnahme i.O	- Klappenmechanik überprüfen (Schrauben, Bolzen, Lager, usw)
K13	... Klappe [Nr] Öffnen, kein Start, I <	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Klappe bleibt in ZU Position stehen - Stromkreis unterbrochen (kein Stromfluss)	- Motor defekt - Kabelbruch Zuleitung Motor - Motor auf Funktion prüfen und ggf. Leitungen auf Kabelbruch untersuchen
K14	... Klappe [Nr] Öffnen, kein Start, I >	- Störung beim Öffnen der Abtauklappe [Nr] - Klappe bleibt in ZU Position stehen - Abschaltung aufgrund Überschreitung der Stromschwelle	- Klappe fest -- > Mechanik überprüfen

K15		... Klappe [Nr] beide Endschalter betätigt	- Rückmeldung Klappe AUF und ZU liegen zeitgleich an.	- Initiator/en defekt, lose Gegenstände in der Kühlzelle
K16	W	Abtauklappe [Nr] Sammel- störung	- allgemeine Fehlermeldung der Abtau - Klappe/n	- detaillierte Informationen unter "Klappen-Status"
K17	W	Außenluft- klappe [Nr] Sammel- störung	- allgemeine Fehlermeldung der Außenluft Klappe/n	- detaillierte Informationen unter "Klappen-Status"
K18	W	Umluftklappe [Nr] Sammel- störung		

12.6 Messwerte Meldungen – Fehlercode M...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
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 auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M02	A	Austritts-fühler [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 auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
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 auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
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 auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
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 auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller

M06	W	Raumfühler Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Raumfühler - 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) - Raumfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M07	W	Raumfühler Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Raumfühler - Widerstand 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) - Raumfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M08	W	Blockfühler Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Blockfühler - 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) - Blockfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M09	W	Blockfühler Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Blockfühler - Widerstand 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) - Blockfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M10	W	Wannenfühler Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Wannenfühler - 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) - Wannenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller

	Bedienungsanleitung Controller		10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation		Seite: 302/310

M11	W	Wannenfühler Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Wannenfühler - Widerstand 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) - Wannenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M12	W	Zellenfühler Drahtbruch	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Zellenfühler - 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) - Zellenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M13	W	Zellenfühler Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Zellenfühler - Widerstand 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) - Zellenfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M14	W	Luftfeuchte-sensor Drahtbruch	- 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)	- 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

M15	A	Übertemp-eratur [Nr]	- 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	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - fehlerhafte Funktion der Ventilatoren - Alarmwerte zu niedrig eingestellt - zu hohe Umgebungstemperatur
M16	A	Leitwertsonde [Nr] Drahtbruch	- 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)	- 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
M17	A	Füllstands-sonde Drahtbruch	- 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)	- 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
M18	A	Füllstands-sonde Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einer geeigneten Füllstandssonde - Widerstand 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) - Zellenfühler austauschen - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller

	Bedienungsanleitung Controller		10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation		Seite: 304/310

M19	A	Austritts-fühler [Nr] Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Austrittsfühlers - 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) - Austrittsfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M20	A	Eintritts-fühler [Nr] Kurzschluss	- der Widerstand am Analogeingang entspricht nicht einem geeigneten Eintrittsfühlers - 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) - Eintrittsfühler auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M21		NH3 Alarm		
M22		Glykol Alarm		
M23		Überdruck Kreis [Nr]		
M24	A	Unter-temperatur Kreis [Nr]	- FROSTGEFAHR! - die Austrittstemperatur ist unter die Alarmschwelle gefallen - Gefahr von Frosts Schäden am Wärmetauscher - die Alarmwerte können im Sollwert-Menü angepasst werden (siehe auch in der Bedienungsanleitung Kapitel 5.5 "Sollwerte")	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - fehlende thermische Last - Alarmwerte zu hoch eingestellt - zu niedrige Umgebungstemperatur
M25	A	Medium-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 auswechseln - ggf. Analogeingang defekt, bitte wenden Sie sich an den Hersteller
M26		Glykol Alarm Sensor [Nr]		
M27		Glykol Sensor [Nr] Störung		

M28		Sammelstör. Mediumdruck		
M29		Luftaustrittsfühler [Nr] Drahtbruch		
M30		Luftaustrittsfühler [Nr] Kurzschluß		
M31		Leitwert Alarm		

12.7 Rollo Meldungen – Fehlercode R...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
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
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
R03		Rollo [Nr] beide Endschalter betätigt	Endlagensensoren defekt	Sensoren austauschen
R04		Rollo [Nr] Sicherheits- schalter betätigt	Rollo stoppt den Betrieb	-

12.8 Signale extern - Meldungen – Fehlercode S...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
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
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

	Bedienungsanleitung Controller		10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation		Seite: 307/310

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
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
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
S07	W	Störung Druck-erhöhung	- 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	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Störung an der Pumpe für die Druckerhöhung beseitigen
S08	A	Störung Besprüh- pumpe [Nr]	- allgemeine Meldung, dass die Besprühpumpe gestört ist - Motorschutz - Überhitzungsschutz	- Motorleitung/en unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Schutzeinrichtungen prüfen - Pumpe mechanisch prüfen
S09	A	Störung Strömung [Nr]	- trotz eingeschalteter Umwälzpumpe wird die überwachte Leitung nicht durchströmt - Pumpe arbeitet nicht korrekt - Verstopfung der Leitung - Ventile defekt - Strömungswächter defekt	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Funktion der Umwälzpumpe prüfen - Strömungswächter erneuern

S10	W	Trockenlauf Warnung [Nr]	- nicht genügend Wasser für den Betrieb der Pumpe vorhanden - Wasserversorgung ausgefallen - Ventile geschlossen - Leitung verstopft - Nachfüllventil defekt - Wasservordruck zu niedrig	- Wasserversorgung prüfen - Rohrleitungen reinigen - Ventile überprüfen
S11	A	Externer Master gestört	- Kommunikation zum ext. Master unterbrochen - Master (TCS) ausgeschaltet	- Master einschalten - Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - ankommendes Signal prüfen

12.9 Ventil Meldungen – Fehlercode V...

Fehler-code	Art	Fehlertext	Fehler Erklärung	Fehler Abhilfe
V01	W	Laufzeit Hauptwasser- ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Hauptwasserventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V02	W	Laufzeit Entleerungs- ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Entleerungsventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V03	W	Laufzeit Belüftungs- ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Belüftungsventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V04	W	Laufzeit Besprühventil [Nr]	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Besprühventils (2:30 min) wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen

	Bedienungsanleitung Controller		10.03.2021 – Version 1.2
	Baureihe TCS.2 – thermofin® control system 2. Generation		Seite: 309/310

V05	W	Laufzeit Eintrittsventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Eintrittsventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V06	W	Laufzeit Bypassventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Bypassventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V07	W	Laufzeit 3- Wege-Ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des 3-Wege-Ventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V08	W	Adiabatik- ventil [Nr] Drahtbruch	- am entsprechenden Analogeingang liegt eine Spannung < 2 V an (Signalart standardmäßig 2-10 V) - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) - keine Rückmeldung	- 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
V09	W	Adiabatik- ventil [Nr] Durchfluss <>	- der rückgemeldete Istwert des Regelventils passt nicht zum ausgegebenen Sollwert - Abweichung größer als +/- 10 % - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - falsche Konfiguration des Analogeingangs (Jumperstellung) - Regelventil defekt	- 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
V10	A	Laufzeit Abwasser- ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Abwasserventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen

V11	A	Laufzeit Regenwasser-ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Regenwasserventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen
V12	A	Laufzeit Auffangtank Ventil	- die fest eingestellte maximale Laufzeit vom Öffnen bzw. Schließen des Auffangtank Ventils wurde überschritten - Versorgungsspannung des Ventils unterbrochen - keine Rückmeldung	- Steuerleitung unterbrochen / Verdrahtung prüfen - Klemmstellen prüfen - Spannungsversorgung des Ventils überprüfen - Rückmeldung (Endschalter) des Ventils prüfen - Ansteuerung des Ventils prüfen

13. 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.