

Betriebsanleitung

Integral Prozessthermostate mit Durchflussregler

IN 550 XT FC, IN 550 XTW FC, IN 750 XT FC, IN 950 XTW FC, IN 1850 XTW FC

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Deutschland

Telefon: +49 (0)9343 503-0

Telefax: +49 (0)9343 503-222

E-Mail: info@lauda.de

Internet: <https://www.lauda.de>

Originalbetriebsanleitung

Q4WA-E_13-003, 6, de_DE 10.12.2024 © LAUDA 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit.....	7
1.1	Sicherheitshinweise.....	7
1.2	Pflichten des Betreibers.....	9
1.3	EMV-Anforderungen.....	10
1.4	Softwareversionen.....	10
1.5	Zusätzliche Betriebsanleitungen beachten.....	10
1.6	Grenzen des Geräts.....	10
1.6.1	Verwendungsgrenzen	10
1.6.2	Umgebungs- und Einsatzbedingungen.....	11
1.6.3	Zeitliche Grenzen.....	11
1.7	Verbot von Änderungen am Gerät.....	11
1.8	Werkstoffe und Materialien.....	12
1.9	Fluorierte Kältemittel.....	12
1.10	Anforderungen an die Temperierflüssigkeit.....	12
1.11	Anforderungen an die Schläuche.....	12
1.12	Personalqualifikation.....	12
1.13	Persönliche Schutzausrüstung.....	13
1.14	Aufbau der Warnhinweise.....	13
1.15	Sicherheitseinrichtungen des Geräts.....	14
1.15.1	Übertemperaturschutz.....	14
1.15.2	Unterniveauschutz.....	14
1.15.3	Produktsicherheitslabel.....	15
1.16	Warnsymbole für Geräte mit NRTL-Zulassung.....	15
1.17	Hinweislabel.....	16
2	Auspacken.....	18
3	Gerätebeschreibung.....	21
3.1	Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführungen).....	21
3.2	Netzschalter.....	21
3.3	Hydraulikkreislauf.....	21
3.4	Typenschild.....	23
3.5	Schnittstellen.....	25
4	Vor der Inbetriebnahme.....	27
4.1	Gerät aufstellen.....	27
4.2	Schläuche.....	28
4.3	Eine externe Applikation anschließen.....	30
4.4	LAUDA Temperierflüssigkeiten.....	33
4.5	Anforderungen an das Kühlwasser.....	34

4.6	Kühlwasser anschließen.....	35
4.7	Schnittstellen konfigurieren.....	37
4.7.1	Potentialfreier Kontakt (Alarmausgang) konfigurieren.....	38
4.7.2	Schnittstelle potentialfreier Kontakt.....	38
4.7.3	Ethernet-Schnittstelle konfigurieren.....	39
4.7.4	Datenübertragungsrate.....	45
4.7.5	Protokoll der Schnittstelle.....	46
4.7.6	Lesebefehle.....	46
4.7.7	Schreibbefehle.....	51
4.7.8	Befehle für Profibus-Schnittstelle.....	54
4.7.9	Fehlermeldungen.....	54
5	In Betrieb nehmen.....	56
5.1	Stromversorgung herstellen.....	56
5.2	Gerät erstmalig einschalten.....	57
5.3	Bedienen des Geräts mit der Bedieneinheit.....	59
5.3.1	Grundfenster, Navigieren und Softkeys.....	59
5.3.2	Menüstruktur.....	61
5.3.3	Eingabefenster und Solltemperatur eingeben.....	63
5.3.4	Grafikfenster.....	65
5.3.5	Bedienen des Geräts mit dem Command Touch.....	65
5.4	Grundeinstellung.....	66
5.5	Temperierflüssigkeit einstellen.....	69
5.6	Tmax einstellen.....	70
5.7	Temperaturgrenzwerte Tih und Til einstellen.....	72
5.8	Maximaldruck und Druckbegrenzung.....	72
5.9	Gerät mit Temperierflüssigkeit füllen.....	73
5.10	Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedersiedern).....	77
5.11	Förderstrom der Temperierflüssigkeit einstellen.....	79
5.12	Bypass einstellen.....	81
5.13	Durchflussregelung einschalten.....	81
5.14	Durchfluss einstellen.....	84
6	Betrieb.....	85
6.1	Allgemeine Warnhinweise.....	85
6.2	Betriebsarten.....	87
6.3	Standard Regelparameter.....	87
6.3.1	Grundlagen der Regelung.....	88
6.3.2	Übersicht über interne Regelparameter.....	90
6.3.3	Übersicht über externe Regelparameter.....	91
6.3.4	Regelgröße aktivieren.....	92

6.3.5	Regelparameter ändern.....	93
6.3.6	Manuelles optimieren der Regelparameter.....	93
6.4	Regelparameter für Durchflussregler.....	96
6.5	Selbstadaption Temperaturregelung.....	96
6.6	Sollwertoffset einstellen.....	97
6.7	Begrenzung von Heizung und Kühlung.....	98
6.8	Totzeitkompensation.....	99
6.9	Dynamische Heizungsbegrenzung.....	100
6.10	Kühlung.....	101
6.11	Kalibrierung des Temperaturfühlers	101
6.12	Die Werkseinstellung wiederherstellen.....	103
6.13	Gerätestatus aufrufen.....	104
6.14	Durchflussüberwachung der internen Heizung.....	106
6.15	Programmgeber.....	107
6.15.1	Grundlagen.....	107
6.15.2	Programme erstellen und bearbeiten.....	112
6.16	Uhrzeit, Datum, Format und Zeitzone einstellen.....	114
6.17	Bediener und Betrachter.....	115
6.18	Bedientasten sperren und freigeben.....	119
6.19	Webserver LAUDA Command.....	119
6.20	Clouddienst LAUDA.LIVE.....	122
6.21	Sicherheitseinrichtung Safe Mode.....	124
6.22	Import und Export von Daten.....	128
6.22.1	Import von Daten.....	128
6.22.2	Export von Daten.....	129
7	Instandhaltung.....	132
7.1	Warnhinweise zur Instandhaltung.....	132
7.2	Wartungsintervalle.....	132
7.3	Geräteoberflächen reinigen.....	133
7.4	Luftgekühlten Verflüssiger reinigen.....	133
7.5	Instandhaltung Kühlwasserkreislauf.....	134
7.6	Übertemperaturschutz prüfen.....	136
7.7	Unterniveauschutz prüfen.....	137
7.8	Temperierflüssigkeit prüfen.....	138
8	Störungen.....	140
8.1	Alarmer, Fehler und Warnungen.....	140
8.2	Alarmer.....	140
8.3	Störungsabhilfe.....	142
9	Außerbetriebnahme.....	146

9.1	Hinweise zur Außerbetriebnahme.....	146
9.2	Temperierflüssigkeit entleeren und Temperierkreislauf reinigen.....	146
9.3	Kühlwasserkreislauf entleeren.....	149
10	Entsorgung.....	150
10.1	Verpackung entsorgen.....	150
10.2	Kältemittel entsorgen.....	150
10.3	Gerät entsorgen.....	150
10.4	Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen.....	151
11	Zubehör.....	152
12	Allgemeines.....	153
12.1	Urheberschutz.....	153
12.2	Technische Änderungen.....	153
12.3	Garantiebedingungen.....	153
12.4	Lizenztexte.....	153
12.5	Kontakt LAUDA.....	154
13	Technische Daten.....	155
13.1	Allgemeine Daten.....	155
13.2	Gerätespezifische Daten.....	157
13.3	Heizleistung und Spannungsversorgung.....	160
13.4	Kälteleistung.....	162
13.5	Kältemittel und Füllgewicht.....	163
14	Konformitätserklärung.....	164
15	Blockschaltbild.....	167
16	Warenrücksendung und Unbedenklichkeitserklärung.....	168
17	Glossar.....	169
18	Index.....	171

1 Sicherheit

1.1 Sicherheitshinweise



WICHTIG

- Vor Gebrauch des Geräts lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig.
- Die Informationen dieser Betriebsanleitung müssen in unmittelbarer Nähe des Geräts zur Verfügung stehen.
- Bewahren Sie die Betriebsanleitung für späteres Nachschlagen auf.
- Die Betriebsanleitung ist Teil des Geräts. Bei Weitergabe des Geräts muss die Betriebsanleitung mitgegeben werden.
- Die Betriebsanleitung ist auf unserer Homepage (www.lauda.de) verfügbar.



Eine Übersicht über das zugelassene Personal und die Schutzausrüstungen finden Sie in ↪ Kapitel 1.12 „Personalqualifikation“ auf Seite 12 und ↪ Kapitel 1.13 „Persönliche Schutzausrüstung“ auf Seite 13.

Der "Sichere Zustand" des Temperiergeräts im Falle von Übertemperatur, Unterniveau oder beim Auftreten von Fehlern ist festgelegt mit:

- Heizung aus.
- Die Geräte dürfen nur bestimmungsgemäß unter den angegebenen Bedingungen dieser Betriebsanleitung betrieben werden. Jede andere Betriebsart gilt als nichtbestimmungsgemäß und kann den durch das Gerät vorgesehenen Schutz beeinträchtigen.
- Die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen des Geräts müssen Sie, der Nutzer, kontrollieren. Halten Sie die Wartungsintervalle ein.
- Transportieren Sie das Gerät vorsichtig. Das Gerät darf niemals gekippt werden oder kopfüber stehen.
- Gerät und Geräteinneres können beschädigt werden:
 - durch Sturz,
 - durch Erschütterung.
- Das Gerät darf nur von unterwiesenem Personal betrieben werden.
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb falls:
 - es beschädigt ist,
 - es undicht ist (zum Beispiel Temperierflüssigkeit austritt),
 - das Netzkabel und/oder andere Kabel beschädigt sind.
- Stellen Sie das Gerät nicht in Bereichen mit aggressiven Medien auf.
- Die Aufstellfläche muss dicht, eben, rutschfest und nicht brennbar sein.
- Halten Sie den vorgegebenen Abstand zu anderen Geräten, Gegenständen oder Wänden ein.
- Schützen Sie das Gerät vor Tropf- oder Kondenswasser.
- Lagern Sie keine Flüssigkeiten oder brennbare Gegenstände oberhalb des Geräts.
- Hantieren Sie in unmittelbarer Umgebung des Geräts nicht mit brennbaren Flüssigkeiten.
- Stellen Sie keine schweren Teile auf dem Gerät ab.

- Die Geräte sind bestimmt zum Betrieb an geerdeten Netzen. Der Betrieb beispielsweise an IT-Netzen ist nicht zulässig.
- Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker ab,
 - bei Service- und Reparaturarbeiten,
 - beim Bewegen des Geräts,
 - beim Ein- oder Ausbau von Schnittstellenmodulen oder Zubehör.
- Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Temperierflüssigkeit.
- Der für das Gerät vorgesehene Arbeitstemperaturbereich muss eingehalten werden.
- Verwenden Sie nur zugelassene Temperiermedien.
- Stellen Sie Mithilfe des integrierten Bypass einen stetigen Volumenstrom der Temperierflüssigkeit sicher.
- Service- und Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden.
- Verwenden Sie bei Arbeiten an dem Gerät oder an angeschlossenen Komponenten angemessene Schutzausrüstung.
- Entleeren Sie das Gerät vollständig, bevor es bewegt wird.
- Führen Sie keine technischen Veränderungen am Gerät durch.
- Die Geräte sind nicht für den Gebrauch unter medizinischen Bedingungen entsprechend DIN EN 60601-1 beziehungsweise IEC 601-1 ausgelegt.
- Schließen Sie nur hydraulisch geschlossene Applikationen an das Gerät an.
- Bei druckempfindlichen Applikationen (zum Beispiel Glasapparatur) mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck unter dem Maximaldruck der Gerätepumpe, muss zur Absicherung gegen Überdruck eine Druckentlastungseinrichtung eingebaut werden.
- Teile des Geräts (zum Beispiel Pumpen-, Entleerungsstutzen) können bei höheren Betriebstemperaturen Oberflächentemperaturen von über 70 °C annehmen (mögliche Verbrennungsgefahr).
- Nach Netzausfall oder Ausschalten des Gerätes können sich Teile des Geräts kurzzeitig stärker erwärmen.
- Verwenden Sie geeignete Schläuche.
- Sichern Sie die Schläuche mit Hilfe von Schlauchschellen gegen Abrutschen von der Schlauchtülle.
- Überprüfen Sie die Schläuche von Zeit zu Zeit auf eventuelle Materialermüdung. Durch Schlauchbruch kann heiße Flüssigkeit austreten und zu einer Gefahr für Personen und Material werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Leckagen festgestellt wurden. Sofort Aufstellungsraum lüften.
- Folgende Aktionen können den Thermostaten eventuell ungewollt aus dem Stand-by heraus wieder starten,
 - zuvor aktivierter Timerbetrieb,
 - 'Start'-Befehl über aktive Schnittstellen am Gerät.
- Beachten Sie die zulässigen Lager- und Betriebstemperaturen des Geräts.
- Das Gerät darf Feuer nicht ausgesetzt werden, sonst besteht Explosionsgefahr.
- Das Gerät darf nur mit montiertem Gehäuse betrieben werden.
- Wird ein Schlauch und ein Auffangbehälter am Überlaufrohr angeschlossen, müssen Schlauch und Behälter für die Temperierflüssigkeit und die maximale Arbeitstemperatur geeignet sein.

- Der Überlauf darf nicht verschlossen werden.
- Bringen Sie die Temperierflüssigkeit vor dem Entleeren auf Raumtemperatur.
- Beim Wechsel zu einer anderen Temperierflüssigkeit reinigen Sie das Gerät intensiv und entleeren es vollständig. Es wird empfohlen, das Gerät mit der neuen Temperierflüssigkeit zu spülen.
- Vermeiden Sie unbedingt das Eindringen von Sekundärflüssigkeiten in das Gerät (zum Beispiel über einen defekten kundenseitigen Wärmetauscher).
- Beachten Sie alle Produktsicherheitslabel/Sicherheitszeichen auf dem Gerät.

Zusätzliche Sicherheitshinweise für wassergekühlte Geräte

- Verwenden Sie geeignetes Kühlwasser um Korrosion im Kühlwasserkreislauf zu vermeiden.
- Der Rücklaufschlauch der Wasserkühlung muss im Ausgussbereich sicher fixiert werden um ein unkontrolliertes Abgleiten des Schlauches, auch bei Druckstößen, zu verhindern.
- Rücklaufschlauch der Wasserkühlung muss im Ausgussbereich so fixiert werden, dass ein Herausspritzen von heißem Kühlwasser nicht möglich ist.
- Vermeiden Sie ein Abknicken oder Abquetschen des Rücklaufschlauchs der Wasserkühlung. Durch Überdruck können die Kühlwasserschläuche abreißen und heißes Kühlwasser kann austreten.
- Zur Vermeidung von Schäden durch eine Leckage des Kühlwassersystems wird empfohlen, einen Leckwassermelder mit Wasserabschaltung zu installieren.

1.2 Pflichten des Betreibers

Beachten Sie die nationalen Vorschriften zum Betrieb der Anlage in dem jeweiligen Land, in dem die Anlage aufgestellt wird.

Insbesondere die Anwendung von gesetzlichen Vorschriften zur Betriebssicherheit sind zu beachten.

Beachten Sie die Bedingungen für die Aufstellung in  „Aufstellungsort“ auf Seite 157.

Für Betreiber innerhalb der EU müssen die gültigen Vorschriften der Verordnung (EU) Nr. 2024/573 über fluorierte Treibhausgase erfüllt werden. Für einen vollständigen Überblick ist auf die Verordnung verwiesen, dazu gehört:

- Das allgemeine Ziel der Verordnung ist eine Minderung der Emissionen von fluorierten Treibhausgasen.
- Dichtheitskontrollen gemäß Vorgaben der Verordnung (EU) Nr. 2024/573.
- Dichtheitskontrollen, Wartung, Instandhaltung, Reparatur, Außerbetriebnahme oder Rückgewinnung durch zertifiziertes, autorisiertes Personal durchführen zu lassen (zum Beispiel LAUDA Service).
- Führen von Aufzeichnungen über hinzugefügte oder rückgewonnene Kältemittel, inklusive Menge und Art. Die Aufzeichnungen sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

1.3 EMV-Anforderungen

Tab. 1: Einstufung gemäß EMV-Anforderungen

Gerät	Anforderungen an die Störfestigkeit	Emissionsklasse	Netzanschluss Kunde
Integral XT FC Prozessthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	nur für EU Hausanschlusswert ≥ 100 A
Integral XT FC Prozessthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	der Rest der Welt (außer EU) keine Einschränkung

1.4 Softwareversionen

Diese Betriebsanleitung ist gültig für das Gerät ab diesen Softwareversionen.

Software	gültig ab Version
Regelsystem	1.44
Schutz	1.23
Kälte	1.48
Heizung	1.22
Pumpe	2.62
Externe Temperatur	1.46
Analog-IO-Modul	3.49
RS 232/485-Modul	3.40
Web App	1.01

1.5 Zusätzliche Betriebsanleitungen beachten

Schnittstellenmodule

Das Gerät kann mit zusätzlichen Schnittstellenmodulen ausgerüstet werden. Beim Einbauen und Verwenden von Schnittstellenmodulen muss die jeweilige Betriebsanleitung des Schnittstellenmoduls gelesen und beachtet werden.

1.6 Grenzen des Geräts

1.6.1 Verwendungsgrenzen

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Der Prozessthermostat mit Durchflussregler dient dazu, elektrisch leitfähige Temperierflüssigkeiten (größer als $1 \mu\text{S}/\text{cm}$) innerhalb ihres Arbeitstemperaturbereichs in einem geschlossenen Kreislauf zu fördern, zu temperieren und den Volumenstrom auf einen vorbestimmten Wert zu regeln. Die Temperierflüssigkeit wird durch einen Schlauch zu einer externen Anwendung gepumpt und fließt durch einen Schlauch zurück in das Gerät.
- Silikonöle und Mineralöle sind für die Durchflussregelung nicht geeignet.

Nichtbestimmungsgemäßer Gebrauch

Unter anderem gelten die folgenden Verwendungen als nichtbestimmungsgemäß:

- medizinische Anwendungen
- in explosionsgefährdeten Bereichen
- zum Temperieren von Lebensmitteln
- mit einem Glasreaktor ohne Überdruckabsicherung
- anschließen an einen nicht geschlossenen Hydraulikkreislauf
- Außenaufstellung

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

- Betrieb des Geräts ohne Temperierflüssigkeit
- Betrieb des Geräts mit einer ungeeigneten oder nicht ausreichend leitfähigen Temperierflüssigkeit
- Falsches oder unvollständiges Anschließen von Schläuchen
- Betrieb mit für die Anwendung nicht geeignetem Pumpendruck oder Solltemperatur
- Betrieb unter medizinischen Bedingungen gemäß DIN EN 60601-1 beziehungsweise IEC 601-1

Art der Energieversorgung

- elektrische Energie (jedes Gerät)
- Kühlwasser (erforderlich bei wassergekühltem Prozessthermostat)

Leistungsgrenzen, Betriebswerte

- siehe Kapitel Technische Daten

1.6.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Das Gerät darf ausschließlich in den folgenden Bereichen verwendet werden:

- Bereiche Produktion, Qualitätswesen, Forschung und Entwicklung im industriellen Umfeld
- Verwendung nur in Innenräumen
- Verwendung bis zu einer Höhe von 2.000 m über NN
- Umgebungstemperatur von 5 °C bis 40 °C
- Maximale relative Luftfeuchte 80 % bei Umgebungstemperatur 31 °C, relative Luftfeuchte linear abnehmend auf 50 % bei 40 °C
- Schwankungen der Netzspannung bis zu ±10 % der Nennspannung
- Überspannungs-Kategorie II

1.6.3 Zeitliche Grenzen

Lebensdauer - Das Gerät ist für 20.000 Betriebsstunden ausgelegt.
Wartungsintervalle - siehe ↪ Kapitel 7.2 „Wartungsintervalle“ auf Seite 132

1.7 Verbot von Änderungen am Gerät

Jegliche technische Modifikation am Gerät durch den Nutzer ist untersagt. Jegliche Konsequenzen daraus sind nicht durch den Kundendienst oder die Produktgarantie abgedeckt. Servicearbeiten dürfen nur vom LAUDA Service oder einem von LAUDA autorisierten Servicepartner durchgeführt werden.

1.8 Werkstoffe und Materialien

Alle mit der Temperierflüssigkeit in Berührung kommenden Teile sind aus hochwertigen, der Betriebstemperatur angepassten Materialien hergestellt. Verwendet werden hochwertige Edelstähle, Kupfer, Messing und hochwertige temperaturbeständige Kunststoffe.

1.9 Fluorierte Kältemittel

Die Kälte-Prozessthermostate werden mit fluorierten Kältemitteln betrieben. Die Bezeichnung und die Füllmenge des Kältemittels sind auf dem Typenschild spezifiziert.

1.10 Anforderungen an die Temperierflüssigkeit

- Zur Temperierung werden Temperierflüssigkeiten verwendet. Für das Temperiergerät werden LAUDA Temperierflüssigkeiten empfohlen. LAUDA Temperierflüssigkeiten sind vom Unternehmen LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG getestet und für dieses Gerät freigegeben.
- Bei Integral Flow Control muss die verwendete Temperierflüssigkeit eine elektrische Leitfähigkeit von größer als $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ besitzen.
- Die Temperierflüssigkeiten decken jeweils einen bestimmten Temperaturbereich ab. Dieser Temperaturbereich muss zum Temperaturbereich Ihrer Anwendung passen.
- Im Betrieb können beim Überschreiten oder Unterschreiten gewisser Temperaturen mit der Temperierflüssigkeit oder beim Bruch des Behälters und Reaktion mit der Temperierflüssigkeit, Gefahren durch hohe oder niedrige Temperaturen und durch Feuer entstehen.
- Im Sicherheitsdatenblatt der Temperierflüssigkeit sind Gefahren und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit der Flüssigkeit spezifiziert. Das Sicherheitsdatenblatt der Temperierflüssigkeit ist daher für die bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts heranzuziehen.
- Möchten Sie eigene Temperierflüssigkeiten verwenden, prüfen Sie, dass die Flüssigkeiten zu den verbauten Werkstoffen und Materialien verträglich sind.
- Die Temperierflüssigkeit muss mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein.

1.11 Anforderungen an die Schläuche

Verwenden Sie Schläuche mit einer

- Temperaturbeständigkeit,
- Druckbeständigkeit und
- Medienbeständigkeit entsprechend Ihrer Anwendung.

Empfohlene Schläuche finden Sie im Kapitel [↪ Kapitel 4.2 „Schläuche“](#) auf Seite 28.

1.12 Personalqualifikation

Bedienpersonal

Bedienpersonal ist Personal, das in der bestimmungsgemäßen Verwendung des Geräts laut Betriebsanleitung von Fachpersonal unterwiesen wurde.

Fachpersonal

Bestimmte Tätigkeiten am Gerät müssen von Fachpersonal durchgeführt werden. Fachpersonal ist Personal, das aufgrund von Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen die Funktionsweise und Risiken des Geräts und der Anwendung bewerten kann.

Vor Gebrauch des Geräts ist die Betriebsanleitung zu lesen.

1.13 Persönliche Schutzausrüstung



Arbeitsschutzkleidung

Für bestimmte Tätigkeiten ist eine Schutzkleidung erforderlich. Diese Schutzkleidung muss die gesetzlichen Anforderungen für persönliche Schutzausrüstungen erfüllen. Die Schutzkleidung muss langärmelig sein. Zudem werden Sicherheitsschuhe benötigt.



Schutzbrille

Für bestimmte Tätigkeiten ist eine Schutzbrille erforderlich. Die Schutzbrille muss der Norm DIN EN 166 entsprechen. Die Brille muss dichtschießend und mit Seitenschildern ausgestattet sein.



Schutzhandschuhe

Für bestimmte Tätigkeiten sind Schutzhandschuhe erforderlich. Die Schutzhandschuhe müssen der Norm DIN EN ISO 374-1 entsprechen. Die Schutzhandschuhe müssen chemikalienbeständig sein.

1.14 Aufbau der Warnhinweise

Warnzeichen	Art der Gefahr
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen.
	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Warnung vor Rutschgefahr.
	Warnung vor einer Gefahrenstelle.

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR!	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
WARNUNG!	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
VORSICHT!	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
HINWEIS!	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

1.15 Sicherheitseinrichtungen des Geräts

1.15.1 Übertemperaturschutz

Der Übertemperaturschutz ist eine Sicherheitseinrichtung, um ein Entzünden brennbarer Temperierflüssigkeit durch zu hohe Temperaturen zu verhindern. Alle sicherheitsrelevanten Komponenten des Geräts werden abgeschaltet um eine Gefahr durch Feuer zu verhindern. Zudem informiert ein Alarmsignal über einen aktivierten Übertemperaturschutz. Die Temperatur, bei der die Sicherheitseinrichtung auslöst, muss je nach verwendeter Temperierflüssigkeit eingestellt werden.

Wiederholen Sie das Überprüfen des Übertemperaturschutzes in regelmäßigen zeitlichen Abständen.



Weitere Informationen ↪ Kapitel 7.2 „Wartungsintervalle“ auf Seite 132 und ↪ Kapitel 7.6 „Übertemperaturschutz prüfen“ auf Seite 136.

1.15.2 Unterniveauschutz

Der Unterniveauschutz ist eine Sicherheitseinrichtung, um einen Geräteschaden und ein Entzünden brennbarer Temperierflüssigkeit durch die heißen Heizkörper zu verhindern. Sinkt der Füllstand der Temperierflüssigkeit im Gerät unter ein bestimmtes Niveau, wird zuerst eine Warnung ausgegeben. Sinkt der Füllstand weiter, wird ein Alarm ausgelöst. Dabei werden alle sicherheitsrelevanten Komponenten des Geräts ausgeschaltet.

Wiederholen Sie das Überprüfen des Unterniveauschutzes in regelmäßigen zeitlichen Abständen.



Weitere Informationen ↪ Kapitel 7.2 „Wartungsintervalle“ auf Seite 132 und ↪ Kapitel 7.7 „Unterniveauschutz prüfen“ auf Seite 137.

1.15.3 Produktsicherheitslabel

Heiß



Auf dem Gerät ist das grafische Symbol "Heiße Oberfläche" aufgebracht. Mit diesem Symbol wird vor heißen Oberflächen des Geräts gewarnt. Diese Oberflächen dürfen im Betrieb nicht berührt werden. Um diese Oberflächen in anderen Lebensphasen zu berühren, wie beispielsweise bei der Instandhaltung, müssen diese auf Raumtemperatur abgekühlt werden.

Gefahrenstelle



Auf dem Gerät ist das grafische Symbol "Gefahrenstelle" aufgebracht. Mit diesem Symbol wird vor einer möglichen Gefahrenstelle an dem Gerät gewarnt, von der eine drohende oder unmittelbar drohende Gefahren für das Leben und die Gesundheit von Personen ausgehen kann.

1.16 Warnsymbole für Geräte mit NRTL-Zulassung

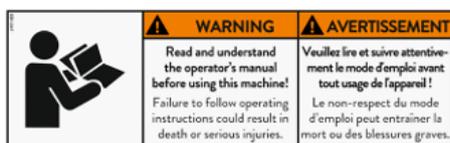
Aufkleber auf Geräten mit NRTL-Zulassung



Gerät nur mit montiertem Gehäuse betreiben



Brennbare Temperierflüssigkeit



Betriebsanleitung lesen



Schutzausrüstung und Schutzkleidung tragen



Kalte beziehungsweise heiße Temperaturen der Oberflächen

	WARNING	AVERTISSEMENT
	Crush hazard! Pulling the top may cause device to tip over. Be careful when moving the device. Ask an assistant to help moving the device.	Risque d'écrasement ! Tirer sur le dessus peut faire basculer l'appareil. Faites attention lorsque vous déplacez l'appareil. Veuillez demander une assistance pour vous aider à déplacer l'appareil.

Das Gerät nicht kippen

	WARNING	AVERTISSEMENT
	Falling load can cause severe injuries! Use the lifting points provided and use lifting eyes. Stand clear of load.	La chute de charge peut provoquer des blessures graves ! Utilisez les points de levage prévus à cet effet et utilisez des anneaux de levage. Tenez-vous à l'écart de la charge.

Nicht unter schwebende Last treten

	WARNING	AVERTISSEMENT
	Slip hazard! Wet surfaces may be slippery.	Risque de glissade ! Les surfaces humides peuvent être glissantes.

Ausrutschen durch Flüssigkeit am Boden

	WARNING	AVERTISSEMENT
	Crush hazard! Lock the castors when device is not transported.	Risque d'écrasement ! Bloquez les roues lorsque l'appareil n'est pas transporté.

Rolle feststellen

	WARNING	AVERTISSEMENT
	Hazardous voltage! Also if the main isolator is switched off, the yellow cable may still be live.	Tension dangereuse ! Même si l'isolateur principal est coupé, le câble jaune peut être sous tension.

Am gelben Kabel (Erdleitung) kann immer Spannung anliegen, auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter

	WARNING	AVERTISSEMENT
	Hazardous voltage! Contact may cause electrical shock and injuries. Disconnect power before servicing.	Tension dangereuse ! Le contact peut provoquer des chocs électriques et des blessures. Débranchez l'alimentation électrique avant toute intervention.

Gerät vom Netz trennen, bevor Servicearbeiten am Gerät stattfinden

400 V 50 Hz / 460 V 60 Hz 60 A 65 kA	NOTICE	AVIS
	For use on a solidly center grounded WYE source only! Use CU Cable 4 AWG!	À utiliser uniquement sur une source WYE solidement centrée à la terre ! Utiliser le câble CU 4 AWG !

Korrektes Kabel anschließen und entsprechende Netzversorgung bereitstellen

1.17 Hinweislable

Rücklauf



Dieses Symbol kennzeichnet einen Rücklauf zu dem Gerät. Ohne Zusatzsymbol weist es den Anschlussstutzen Rücklauf des Temperierkreises aus. Ist bei wassergekühlten Geräten das Zusatzsymbol Kühlwasser in unmittelbarer Nähe angebracht, weist das Symbol "Rücklauf" den Anschlussstutzen Eingang des Kühlwasserkreislaufes aus.

Vorlauf



Dieses Symbol kennzeichnet einen Vorlauf aus dem Gerät. Ohne Zusatzsymbol weist es den Anschlussstutzen Druckseite des Temperierkreises aus. Ist bei wassergekühlten Geräten das Zusatzsymbol Kühlwasser in unmittelbarer Nähe angebracht, weist das Symbol "Vorlauf" den Anschlussstutzen Ausgang des Kühlwasserkreislaufes aus.

Kühlwasser



Dieses Symbol gilt als Zusatzsymbol, welches sich auf die in unmittelbarer Nähe angebrachten Symbole "Rücklauf" und "Vorlauf" bezieht, und diese als entsprechende Anschlüsse für das Kühlwasser ausweist.

Bypass



Dieses Symbol kennzeichnet den Bypass des Gerätes, welcher eingestellt werden muss.

Entleerung Ausgleichsbehälter



Dieses Symbol kennzeichnet die Entleerung für den internen Ausdehnungsbehälter. Dieser liegt an der Geräteoberseite und erfüllt die Funktion eines hydraulischen Pufferspeichers für den Temperierkreislauf.

Entleerung Hydraulikkreislauf



Dieses Symbol kennzeichnet, wenn angebracht, die Entleerung für Komponenten des geräteseitigen Hydraulikkreislaufes, die wegen ihrer Anordnung nicht über die Hauptentleerung entleert werden können und separat entleert werden müssen. Diese Entleerung ist nur bei manchen Gerätevarianten erforderlich und vorhanden.

Hauptentleerung



Dieses Symbol kennzeichnet die Hauptentleerung für den Hydraulikkreislauf, welche nahe dem tiefsten Punkt des geräteseitigen Temperierkreislaufes liegt. Über diese Hauptentleerung können die meisten der höherliegenden Komponenten des Temperierkreislaufes und der angeschlossenen Anwendung nach dem hydraulischen Prinzip entleert werden. Sollte geräteseitig eine separate Entleerung erforderlich sein, ist diese mit dem Symbol "Entleerung Hydraulikkreislauf" gekennzeichnet.

LiBus



Dieses Label kennzeichnet eine LiBus Schnittstelle, welche bei dem Gerätetyp standardmäßig enthalten ist.

Pt 100



Dieses Label kennzeichnet eine Pt 100 Schnittstelle, welche bei dem Gerätetyp standardmäßig enthalten ist.

Potentialfreier Kontakt



Dieses Label kennzeichnet eine Schnittstelle mit potentialfreiem Kontakt, welche bei dem Gerätetyp standardmäßig enthalten ist.

2 Auspacken

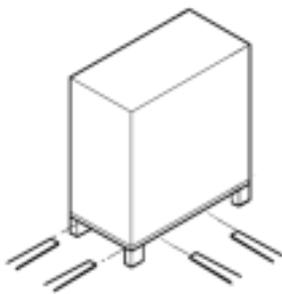


Abb. 1: Transport mit dem Gabelstapler



GEFAHR!
Transportschaden

Stromschlag

- Prüfen Sie das Gerät vor Inbetriebnahme genau auf Transportschäden!
- Nehmen Sie das Gerät niemals in Betrieb, wenn Sie einen Transportschaden festgestellt haben!

Personal: Bedienungspersonal

Prüfen Sie das Gerät und das Zubehör nach der Anlieferung umgehend auf Vollständigkeit und Transportschäden.



Sollten das Gerät oder das Zubehör wider Erwarten beschädigt sein, informieren Sie unverzüglich den Spediteur, damit ein Schadensprotokoll erstellt und eine Überprüfung des Transportschadens erfolgen kann. Verständigen Sie ebenfalls unverzüglich den LAUDA Service. Kontaktdaten finden Sie in  Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154.



Bewahren Sie die Originalverpackung Ihres Temperiergeräts für spätere Transporte auf.

Die folgenden Grafiken zeigen ein Gerät ohne angebaute Durchflussregelung. Bei Integral Flow Control ist das Vorgehen gleich.

Packen Sie das Gerät nach folgender Anleitung aus:

1. **Bild 1:** Zerschneiden Sie die Umreifungsbänder ① und entfernen Sie diese.
2. Heben Sie den Deckel der Kartonverpackung ② ab und entfernen Sie diesen.
3. Drehen Sie die Bajonettverschlüsse ③ aus dem Karton heraus. Drehen Sie hierzu entgegen dem Uhrzeigersinn.
4. Entfernen Sie den Karton ④.
5. **Bild 2:** Drehen Sie die Schrauben ⑤ aus dem Holzdeckel heraus. Drehen Sie hierzu entgegen dem Uhrzeigersinn. Entfernen Sie den Holzdeckel ⑥.
6. **Bild 3:** Das Gerät ist mit Stahlwinkeln auf der Transportpalette verschraubt. Drehen Sie die Schrauben ⑦ aus dem Geräteboden heraus. Schwenken Sie die Rollen zur Seite damit diese nicht beim Hochheben des Geräts am Winkel hängen bleiben.

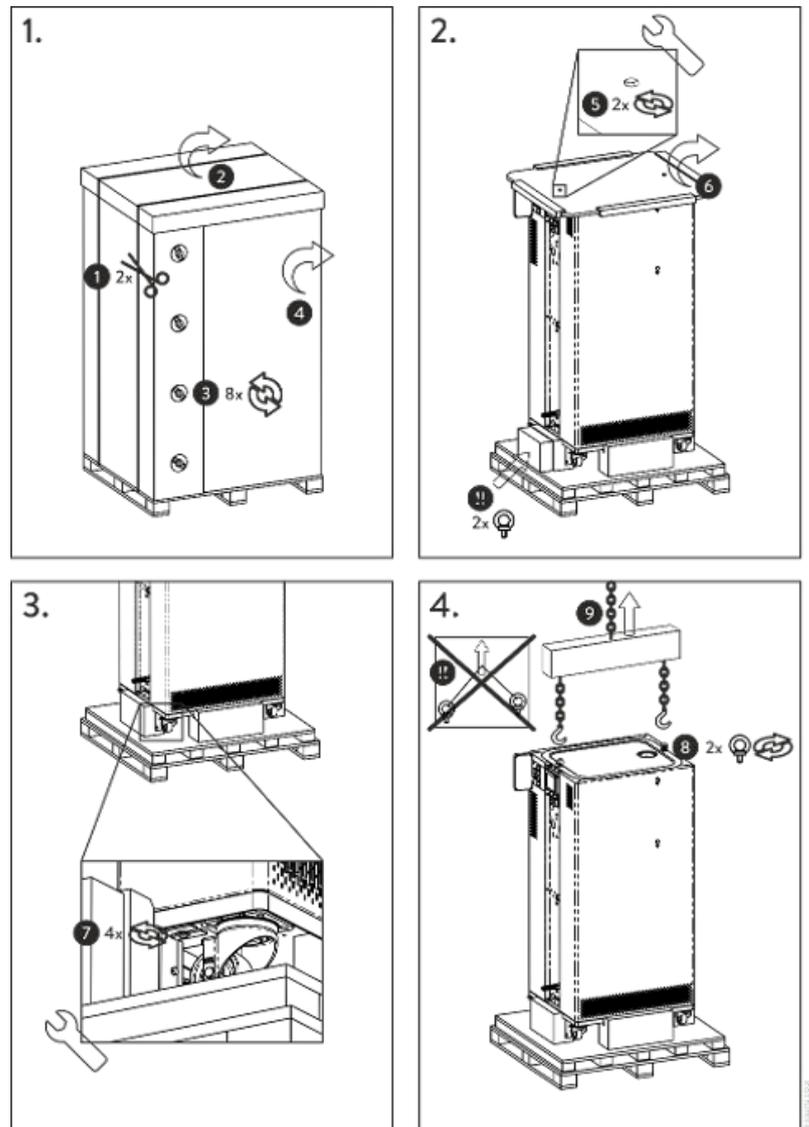
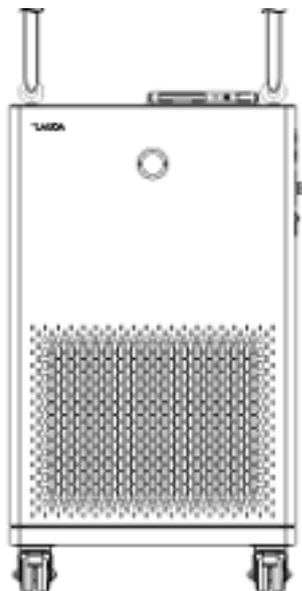


Abb. 2: Grafik Auspackanleitung

7. **Bild 2:** Entnehmen Sie die Ringschrauben aus der Verpackung.
8. **Bild 4:** Drehen Sie die Ringschrauben in die Gewinde ⑧ (M10 beziehungsweise M16) auf der Oberseite des Gehäuses vollständig ein. Drehen Sie hierzu im Uhrzeigersinn.



Abb. 3: Ringschraube (Beispiel)



9. Verwenden Sie pro Ringschraube jeweils eine zulässige (textile) Rundschlinge, Kette, Stahlseil oder ähnliches. Die Rundschlingen befestigen Sie sicher an der Traverse.
10. Richten Sie die Rundschlingen parallel zueinander und rechtwinklig zur Geräteoberseite aus. Die Traverse ⑨ muss parallel zur Geräteoberseite sein.



*Ein schräge Anordnung der Rundschlingen ist nicht zulässig.
Benutzen Sie eine Traverse.*

11. Mit einem Kran heben Sie das Gerät von der Transportpalette herunter.

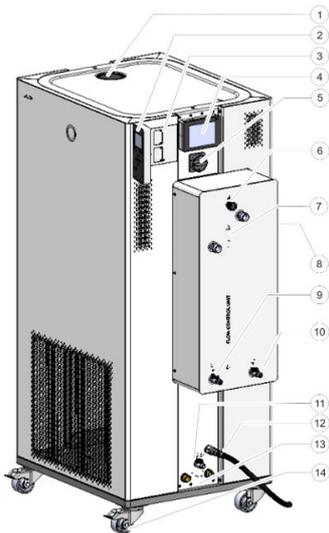
Abb. 4: Gerät anheben

Tab. 2: Serienmäßiges Zubehör Integral XT FC

Gerätetyp	Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
Alle Integral XT FC	Betriebsanleitung	1	Q4WA-E_13-003
Alle Integral XT FC	Netzkabel	1	---
Alle Integral XT FC	Ringschraube M10 x 17	2	DSS 085
Wassergekühlte Integral XT FC	Schlauchverschraubung für Kühlwasserstutzen	2	EOA 001
Alle Integral XT FC	Schlauchtülle mit Flügelüberwurfmutter für Entleerungsstutzen	1	EOA 078
Alle Integral XT FC	Garantiekarte	1	---

3 Gerätebeschreibung

3.1 Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführungen)



- 1 Einfüllstutzen mit Deckel
- 2 Stationäre Bedieneinheit
- 3 Schnittstellen und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
- 4 Fernbedieneinheit Command Touch (optional)
- 5 Netzschalter
- 6 Stellrad für Bypassventil
- 7 Anschlussstutzen für Temperierkreislauf
- 8 Servicebuchse (nur für Service)
- 9 Entleerungshahn für Ausdehnungsbehälter Temperiergerät
- 10 Entleerungshahn für Durchflussregler
- 11 Entleerungshahn für Hydraulikkreislauf Temperiergerät
- 12 Netzkabel
- 13 Anschlussstutzen für Kühlwasserkreislauf (nur bei wassergekühlten Geräten vorhanden)
- 14 vier Rollen (vordere Rollen mit Feststellbremse)
Zusätzlich befindet sich ein Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)

Abb. 5: Ansicht Integral 1850 XTW FC MID 70

3.2 Netzschalter

Die Geräte verfügen an der rechten Geräteseite über einen Netzschalter. Dieser ist als Drehschalter ausgeführt. Mit der Position [0] ist das Gerät ausgeschaltet, mit der Position [I] eingeschaltet.



Netzschalter der dreiphasigen Geräte

Einschalten des Sicherungsautomaten nur durch Elektrofachkraft!

Der Drehschalter ist nicht als Sicherungsschalter ausgeführt. Die dreiphasigen Geräte haben einen separaten Sicherungsautomaten eingebaut. Löst der Sicherungsautomat aus, kontaktieren Sie den LAUDA Service Temperiergeräte.

3.3 Hydraulikkreislauf

Hydraulikkreislauf im Integral XT FC

Der Hydraulikkreislauf im Integral XT FC besteht aus einem Rohrleitungssystem, durch das die Temperierflüssigkeit unter Druck strömt.

Alle Geräte sind mit einer 8-stufigen, hermetisch dichten (magnetgekuppelten) Pumpe ausgestattet. Die Pumpenleistung kann damit der jeweiligen Aufgabe optimal angepasst werden: Hoher Pumpendruck, wenn zum Beispiel lange Schläuche zum externen Verbrauchern führen.

Ein programmierbarer Maximalwert des Pumpendrucks ermöglicht einen wirkungsvollen Schutz von druckempfindlichen Anwendungen durch Abschaltung in den Standby Modus bei Erreichen des voreingestellten Wertes.

Zusätzlich kann entweder der Volumenstrom in einem definierten Bereich gemessen und geregelt oder der Pumpendruck über eine Druckregelung vorgegeben werden.

Im Störfall können große Mengen an Temperierflüssigkeit aus dem externen Kreislauf in das Gerät zurückströmen. Um das Gerät nicht zu überfluten, verfügt der Ausdehnungsbehälter über ein Überlaufrohr.

Im Aufheizbereich arbeitet die Pumpe bis zur kinematischen Viskosität von $200 \text{ mm}^2/\text{s}$. Im Regelbetrieb sollten $50 \text{ mm}^2/\text{s}$ nicht überschritten werden. Unter $30 \text{ mm}^2/\text{s}$ ist die Temperaturregelung optimal.

Der Hydraulikkreislauf im Gerät besteht aus den folgenden Komponenten:

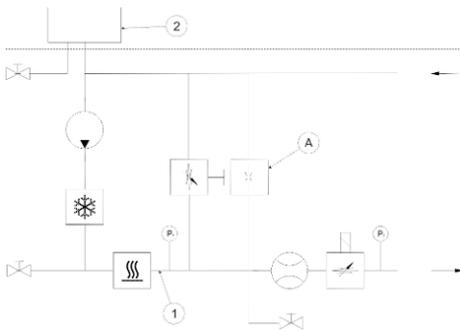


Abb. 6: Hydraulikschema Integral IN 1850 MID 20

- Rohrleitungssystem
- Ausdehnungsbehälter (nicht durchströmt)
- Pumpe
- Bypass
- Heizung
- Verdampfer
- Volumenstrommesser
- Regelventil
- Drosselstelle (Position A, ist nur bei Geräten der MID 20 Variante verbaut)

Externer Hydraulikkreislauf

Die externe Applikation wird mit Schläuchen an die Anschlussstutzen des Temperierkreises des Integral Flow Control angeschlossen.

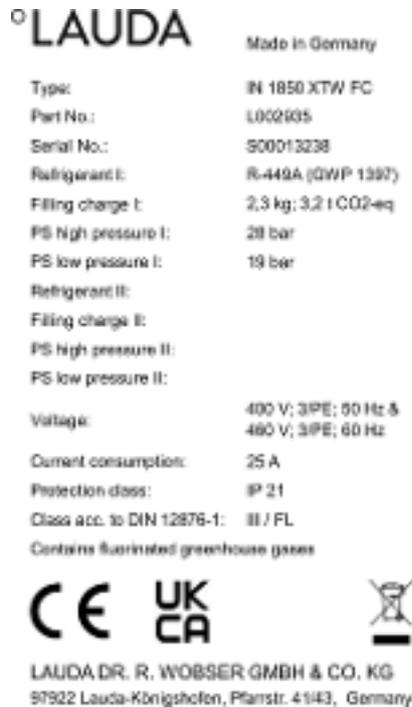
An den Integral Geräten können nur externe Applikationen mit geschlossenen Temperierkreisläufen verwendet werden. Das direkte Temperieren von offen Bädern ist nicht möglich.

Überschreitet das externe Temperievolumen das Ausdehnungsvolumen im Integral, muss ein Zurückfließen von Temperierflüssigkeit, von höher stehenden Verbrauchern im Störfall oder bei ungewollter Belüftung, mit einer Rücklaufsicherung verhindert werden.

Der externe Hydraulikkreislauf besteht aus den folgenden Komponenten:

- Schläuche
- externe Applikation
- gegebenenfalls Absperrventile

3.4 Typenschild



Die Seriennummer eines LAUDA Geräts setzt sich wie folgt zusammen:

- Aus dem Buchstaben S,
- dem Herstellungsjahr (wird mit zwei Ziffern angezeigt),
- und einer 7-stelligen Ziffer.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Angaben des Typenschildes näher erläutert. Bestimmte Angaben sind abhängig von der eingebauten Ausstattung.

Abb. 7: Typenschild (Beispiel)

Angabe	Beschreibung
Type:	Typ des Geräts
Part No.:	Bestellnummer des Geräts
Serial No.:	Seriennummer des Geräts
Refrigerant I:	Kältemittel, das im Kältekreislauf 1 des Geräts zur Kühlung verwendet wird. In Klammer die Angabe zum Treibhauspotential (Global Warming Potential GWP) des Kältemittels.
Filling charge I:	Füllgewicht des Kältemittels und entsprechende Größe des CO ₂ -Äquivalents in Tonnen.
PS high pressure I:	maximal zulässiger Betriebsdruck auf der Hochdruckseite des Kältekreislaufs (Verdichtung, Verflüssigung)
PS low pressure I:	maximal zulässiger Betriebsdruck auf der Niederdruckseite des Kältekreislaufs (Expansion, Verdampfung)
Refrigerant II:	Kältemittel, das im Kältekreislauf 2 des Geräts zur Kühlung verwendet wird. In Klammer die Angabe zum Treibhauspotential (Global Warming Potential GWP) des Kältemittels.
Filling charge II:	Füllgewicht des Kältemittels und entsprechende Größe des CO ₂ -Äquivalents in der 2. Stufe.
PS high pressure II:	maximal zulässiger Betriebsdruck auf der Hochdruckseite des Kältekreislaufs (Verdichtung, Verflüssigung)
PS low pressure II:	maximal zulässiger Betriebsdruck auf der Niederdruckseite des Kältekreislaufs (Expansion, Verdampfung)

Angabe	Beschreibung
Voltage:	zulässige Spannungsversorgung
Power consumption:	Stromaufnahme des Geräts
Protection class:	IP-Schutzart des Geräts
Class acc. to DIN 12876-1:	das Gerät hat die Klasseneinteilung nach DIN 12876-1

Das Bild zeigt das Beispiel eines Typenschilds für ein Gerät mit NRTL-Zertifizierung.

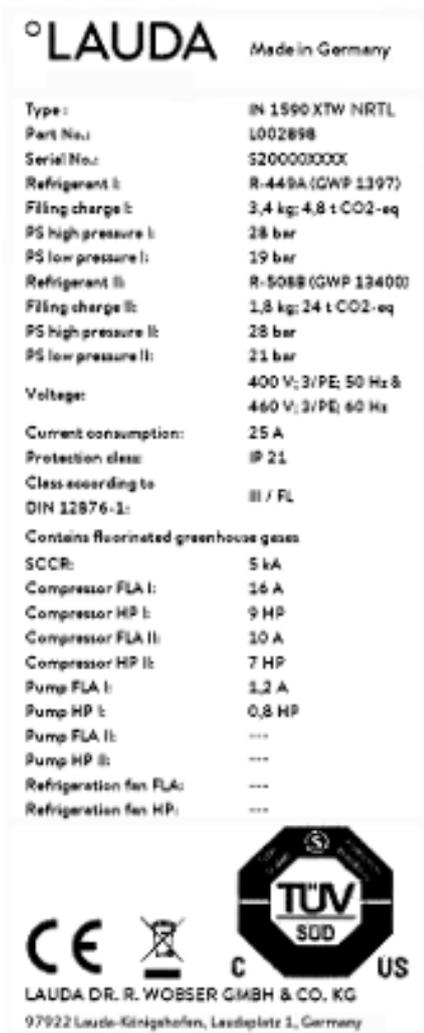


Abb. 8: Typenschild (Beispiel)

Angabe	Beschreibung
SCCR:	gibt den Kurzschlussstrom gemäß NEC 110-10 beziehungsweise UL508A an, den die verwendeten Komponenten und Baugruppen der Maschine widerstehen können
Compressor FLA I:	Stromaufnahme des Kompressors I unter Vollast

Angabe	Beschreibung
Compressor HP I:	Leistung in Horse Power des Kompressors I
Compressor FLA II:	Stromaufnahme des Kompressors II unter Volllast
Compressor HP II:	Leistung in Horse Power des Kompressors II
Pump FLA I:	Stromaufnahme der Pumpe I unter Volllast
Pump HP I:	Leistung in Horse Power der Pumpe I
Pump FLA II:	Stromaufnahme der Pumpe II unter Volllast
Pump HP II:	Leistung in Horse Power der Pumpe II
Refrigeration fan FLA:	Stromaufnahme des Lüfters unter Volllast
Refrigeration fan HP:	Leistung in Horse Power des Lüfters

3.5 Schnittstellen

Serienmäßige Schnittstellen

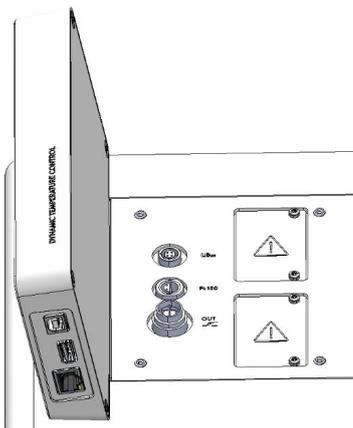


Abb. 9: Schnittstellen

- **USB-Schnittstelle Device** (Typ B). Softwareupdates (Updater) werden über diese Schnittstelle auf das Gerät gespielt (keine Prozessschnittstelle).
- Die **USB-Schnittstelle Host** (Typ A) ermöglicht den Anschluss eines USB-Sticks. Diese Schnittstelle ist zum Beispiel nutzbar für Datenimport, Datenexport und Softwareupdate (keine Prozessschnittstelle).
- Die **Ethernet-Schnittstelle** ermöglicht den Anschluss an einen Leitstand oder an einen PC. Diese Schnittstelle bietet dem Kunden die Möglichkeit seine Temperierprozesse mittels LAUDA Schnittstellenbefehlssatz zu überwachen und zu steuern (Prozessschnittstelle).
- An der **LiBus-Schnittstelle** (gekennzeichnet mit Beschriftung LiBus) wird bei dem Integral XT FC das Verbindungskabel der Durchflussregleinheit angeschlossen. Soll die Fernbedieneinheit Command Touch oder die Modulbox angeschlossen werden, muss das Gerät mit einem zusätzlichen Pt100-LiBus-Modul ausgerüstet werden.
- An der **Pt100-Schnittstelle** (gekennzeichnet mit Beschriftung Pt100) wird der externe Pt100-Temperaturfühler angeschlossen.
- **Potentialfreier Kontakt** (gekennzeichnet mit Beschriftung OUT), mit Einbaustecker (nach NAMUR NE 028) zur programmsegmentgesteuerten Signalausendung für frei wählbare zu aktivierende periphere Funktionen (zum Beispiel Alarm).

Zubehör Schnittstellenmodule

In die Geräte können unterschiedliche Schnittstellenmodule eingebaut werden.

- Das **Analogmodul** (Best.-Nr. LRZ 912) verfügt über 2 Eingänge und 2 Ausgänge auf 6-poliger Buchse. Die Eingänge und Ausgänge sind voneinander unabhängig als 0 – 20 mA, 4 – 20 mA oder 0 – 10 V Schnittstelle einstellbar. Zur Versorgung eines externen Sensors mit Auswertelektronik wird an der Buchse eine Spannung von 20 V herausgeführt.
- Das **RS 232/485-Schnittstellenmodul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 926) ist als 9-polige SUB-D Buchse ausgeführt. Durch Optokoppler galvanisch getrennt. Durch den LAUDA Schnittstellenbefehlssatz ist das Modul kompatibel zu den Gerätelinien ECO, Variocool, Proline, Proline Kryomat, PRO, Integral XT und Integral T. Die RS 232-Schnittstelle ist mit einem 1:1 kontaktierten Kabel direkt am Leitstand/PC anschließbar.
- Das **Kontaktmodul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 927) ist als Steckverbinder nach NAMUR NE28 ausgeführt. Dieses Kontaktmodul ist identisch zu LRZ 915 ausgeführt, jedoch mit nur je 1 Ausgang und 1 Eingang auf 2 Buchsen. Die Kupplungsdose (Best.-Nr. EQD 047) und der Kupplungsstecker (Best.-Nr. EQS 048) sind 3-polig.
- Das **Kontaktmodul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 928) ist als 15-polige SUB-D Buchse ausgeführt. Mit 3 Relaiskontakt-Ausgängen (Wechsler, maximal 30 V/0,2 A) und 3 binären Eingängen zur Steuerung über externe potentialfreie Kontakte.
- **Profibus-Modul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 929). Profibus ist ein Bussystem mit hoher Signalübertragungsrate zum Anschluss von bis zu 256 Geräten und wird vor allem in der chemischen Industrie eingesetzt.
- **EtherCAT-Modul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 931) mit Anschluss über M8-Buchsen. EtherCAT ist ein Ethernet-basierter Feldbus mit Master/Slave-Funktionalität.
- **Pt100-LiBus-Modul** (Best.-Nr. LRZ 925) mit einer Lemo-Buchse (Beschriftung: Pt100) für einen externen Pt100-Temperaturfühler. Die LiBus-Buchse (Beschriftung: LiBus) dient zum Anschluss von Komponenten über den LAUDA Gerätebus.
- externe **LiBus-Modulbox** Best.-Nr. LCZ 9727) mit 2 weiteren Modulschächten. Die Anzahl der LiBus-Schnittstellen kann über die LiBus-Modulbox (LCZ 9727) vergrößert werden. Somit können weitere Module angeschlossen werden. Zum Beispiel können ein Magnetventil für die Kühlwasserregelung oder eine Rücklaufsicherung angeschlossen werden.

Nähere Informationen zum Anschluss und Verwendung dieser Schnittstellen, finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen LAUDA Schnittstellenmoduls.

4 Vor der Inbetriebnahme

4.1 Gerät aufstellen



WARNUNG!
Wegrollen oder Umstürzen des Gerätes durch fehlerhafte Handhabung

Stoß, Quetschung

- Kippen Sie das Gerät nicht.
- Stellen Sie das Gerät auf eine ebene, rutschfeste Fläche mit ausreichend Tragfähigkeit.
- Betätigen Sie beim Aufstellen des Gerätes die Rollenbremse.
- Stellen Sie keine schweren Teile auf dem Gerät ab.



WARNUNG!
Überdruckgefährdung durch zu hohe Umgebungstemperatur

Verletzung, Austritt von Kältemittel

- Beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur.



WARNUNG!
Überlauf oder Entleerung wird in der Funktion gestört

Stromschlag

- Überlaufschlauch und Entleerungsschlauch müssen separat mit jeweils einem stetigen Gefälle in einen Auffangbehälter geführt werden.



VORSICHT!
Austritt von Temperierflüssigkeit

Verbrühung, Erfrierung

- Verwenden Sie für den Geräteüberlauf Schläuche mit einer Temperaturbeständigkeit und einer Medienbeständigkeit entsprechend Ihrer Anwendung.

Bedingungen für das Aufstellen:

- Je nach verwendeter Temperierflüssigkeit und Arbeitstemperatur können beim Betreiben des Gerätes reizende Dämpfe entstehen. Sorgen Sie für ausreichende Absaugung dieser Dämpfe.
- Beachten Sie die Anforderungen des Geräts an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) → Kapitel 1.3 „EMV-Anforderungen“ auf Seite 10.

- Verdecken Sie die Lüftungsöffnungen des Geräts nicht.
- Für die Geräte gelten weitere Bedingungen für das Aufstellen. Diese sind in den technischen Daten spezifiziert → Kapitel 13.1 „Allgemeine Daten“ auf Seite 155.

Personal: ■ Bedienpersonal

1. Stellen Sie das Gerät auf einen geeigneten ebenen Untergrund.



Die Geräte können geschoben werden. Lösen Sie hierzu die Feststellbremsen der Rollen, indem Sie den Hebel nach oben drücken.

2. Arretieren Sie die Rollen des Gerätes. Zur Arretierung drücken Sie den Hebel an der Rolle nach unten.

4.2 Schläuche



VORSICHT!
Bersten des externen Hydraulikkreislaufs

Verbrühung, Erfrierung

- Verwenden Sie Schläuche mit einer höheren Druckfestigkeit als der maximal erreichbare Pumpendruck.



VORSICHT!
Austritt von Temperierflüssigkeit durch Verwendung ungeeigneter Schläuche

Verbrühung, Erfrierung

- Verwenden Sie Schläuche mit einer Temperaturbeständigkeit und einer Medienbeständigkeit entsprechend Ihrer Anwendung.



VORSICHT!
Kontakt mit heißen oder kalten Schläuchen

Verbrennung, Erfrierung

- Verwenden Sie isolierte Schläuche bei Temperaturen unter 0 °C oder über 70 °C.

Beachten Sie:

- Die Gewinde der Anschlussstutzen oder die Gewinde der Überwurfmutter und der Sitz der Mutter müssen mit Schmierstoff benetzt sein.
- Die Schläuche der Wasserkühlung und der Temperierflüssigkeit müssen so verlegt werden, dass ein Abknicken oder Abquetschen nicht möglich ist.

Empfohlenes Schlauchset für Integral XT FC



Das Set besteht aus 2 Stück Schlauch aus EPDM mit Textileinlage, Schlaucholiven, Überwurfmutter und Kälteisolierung

- Betriebsdruck: maximal 10 bar
- Temperaturbereich: -40 – 100 °C
- Einsatzbereich: für den angegebenen Temperaturbereich, für alle LAUDA Temperierflüssigkeiten

Abb. 10: EPDM Schlauch mit Kälteisolierung

Bezeichnung	Länge in cm	Bestellnummer	lichte Weite, Ø in mm x Wandstärke	maximaler Betriebsdruck in bar
Schlauchset M30x1,5 beidseitig	190	LSOZ0014	¾", Ø25 x 4,5	10

Freigegebene Metallschläuche für Integral XT FC



Metallschlauch aus Edelstahl mit Überwurfmutter

- Betriebsdruck: maximal 10 bar
- Temperaturbereich: -100 – 350 °C
- Einsatzbereich: für Wärme- und Kältebereich mit Spezialisierung, für alle LAUDA Temperierflüssigkeiten

Abb. 11: Metallwellschlauch mit Kälteisolierung

Schlauchtyp	Länge in cm	Bestellnummer	lichte Weite in mm, Anschlussgewinde	maximales Anziehdrehmoment in Nm
M30X 100S	100	LZM 091	DN20, M30 x 1,5	70
M30X 200S	200	LZM 092	DN20, M30 x 1,5	70
M30X 300S	300	LZM 093	DN20, M30 x 1,5	70

Freigegebene Elastomerschläuche (für wassergekühlte Geräte)

Schlauch aus EPDM mit Textileinlage

- der EPDM-Schlauch ist für die Kühlwasserversorgung geeignet
- Temperaturbereich: -40 – 120 °C
- Einsatzbereich: für alle LAUDA Temperierflüssigkeiten außer Ultra 350, Kryo 65 und Mineralöle

Schlauchtyp	Bestellnummer	lichte Weite, Ø in mm x Wandstärke	maximaler Betriebsdruck in bar
EPDM-Schlauch mit Textileinlage, unisoliert	RKJ104	¾", Ø19 x 3,5	9

4.3 Eine externe Applikation anschließen


GEFAHR!
 Heiße Temperierflüssigkeit läuft über

Feuer	<ul style="list-style-type: none"> ● Am Überlauf muss ein Anschlussschlauch mit Auffangbehälter angebracht sein. ● Auffangbehälter und Anschlussschlauch müssen für die maximale Temperatur der Temperierflüssigkeit ausgelegt sein. ● Vermeiden Sie Zündquellen am Auffangbehälter.
-------	---


VORSICHT!
 Bersten des externen Hydraulikkreislaufs durch Überdruck

Verbrühung, Erfrierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Verlegen Sie die Schläuche knicksicher. ● Verwenden Sie Sicherheitsventile im Hydraulikkreislauf.
------------------------	--


VORSICHT!
 Austritt von Temperierflüssigkeit während dem Betrieb durch offenen Verbraucher

Verbrühung, Erfrierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwenden Sie nur hydraulisch geschlossene Verbraucher.
------------------------	---



VORSICHT! Bersten des externen Verbrauchers

Verbrühung, Erfrierung

- Bei tieferliegendem, druckempfindlichem externen Verbraucher beachten Sie auch den zusätzlichen Druck, der sich aus dem Höhenunterschied zwischen Verbraucher und Gerät ergibt.

Beachten Sie:

- Schließen Sie nur hydraulisch geschlossene Applikationen an das Gerät an!
- Verwenden Sie möglichst kurze Schläuche mit größtmöglichem Durchmesser im externen Kreislauf.
Bei zu geringem Durchmesser des Schlauches kommt es zu einem Temperaturgefälle zwischen Gerät und externer Applikation durch zu geringen Förderstrom. Erhöhen Sie in diesem Fall die Vorlauftemperatur und/oder die Pumpenstufe entsprechend.
- Sichern Sie die Schläuche mit Hilfe von Schlauchschellen auf den Schlauchtüllen.
- Verwenden Sie an einer druckempfindlichen Applikation (zum Beispiel Glasreaktor) eine Druckentlastungseinrichtung.
- Eventuelle Absperrhähne in der externen Applikation öffnen. Gerät nur einschalten, wenn Durchfluss durch die externe Applikation möglich ist.
- Ein Entlüftungsventil kann, je nach Bauart der Applikation, den Entlüftungsprozess deutlich vereinfachen. Das Entlüftungsventil muss an der höchsten Stelle des Kreislaufs angeordnet werden (Abb. 12).
- Reaktoren für Dampfbeheizung sind als externe Applikation nicht geeignet, da sie in der Regel einen nicht durchströmten Bereich aufweisen in dem sich Gaspolster bilden können.
- Wird die Externregelung benutzt, muss ein Pt100-Fühler in der externen Applikation eingebaut sein oder das externe Temperatursignal wird über ein Schnittstellenmodul übermittelt.
- Bei höher positionierter externer Applikation kann bei ausgeschalteter Pumpe und Eindringen von Luft in den Temperierkreis (zum Beispiel durch ein nicht vollständig geschlossenes oder schadhaftes Entlüftungsventil) ein Leerlaufen der Applikation erfolgen. Dadurch kann die Temperierflüssigkeit im Prozessthermostat überlaufen.
- Installieren Sie einen Schmutzfänger, falls der Kreislauf in der Applikation nicht schmutzfrei ist.

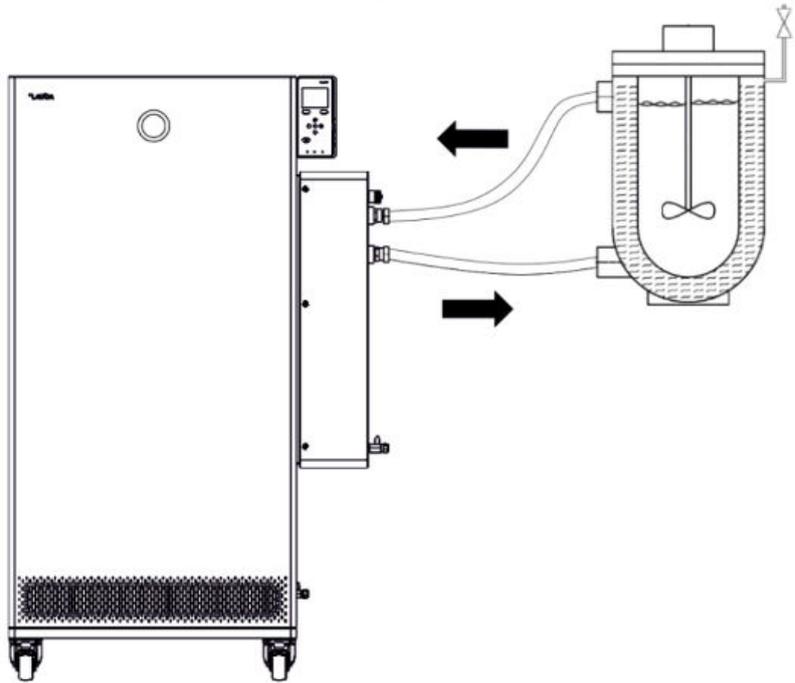


Abb. 12: Anschlusskizze mit Entlüftungsventil

Damit Gas-/Dampfblasen aus dem System abgeführt werden können und ein ungestörter Betrieb möglich wird, muss die externe Applikation gemäß Skizze (Abb. 12) angeschlossen werden. Der Vorlauf des Gerätes am Anschlussstutzen Druckseite ist mit dem unten liegenden Anschluss der Applikation zu verbinden. Die Rückleitung zum Anschlussstutzen Rücklauf ist mit dem oben liegenden Anschluss der Applikation zu verbinden. Die Applikation wird somit von unten nach oben durchströmt.

Montagehinweise zum Anschließen einer Applikation

Schlauchtülle:

- Schieben Sie den Schlauch auf die Schlauchtülle. Sichern Sie die Schläuche mit Hilfe von Schlauchschellen oder ähnlichem Abrutschen.

Kugelbuchse und Schlauchtülle:

- Die Dichtflächen von Konus und Kugelbuchse/Schlauchtülle dürfen nicht beschädigt werden (herunterfallen auf harten Boden oder ähnliches).
- Entfernen Sie Verschmutzungen auf den Dichtflächen (Konus und Kugelbuchse/Schlauchtülle) vor der Montage sorgfältig.
- Setzen Sie die Kugelbuchse/Schlauchtülle senkrecht auf den Konus (Schlauch beim Festschrauben unterstützen).
- Die Kugelbuchse/Schlauchtülle darf sich beim Anziehen der Überwurfmutter nicht mitdrehen (eventuell zwischen Kugelbuchse/Schlauchtülle und Überwurfmutter etwas Fett oder Öl auftragen).
- Ziehen Sie die Überwurfmutter mit dem Gabelschlüssel nur mäßig fest und halten Sie dabei mit einem zweitem Gabelschlüssel am Anschlussstutzen dagegen.

4.4 LAUDA Temperierflüssigkeiten



GEFAHR!
Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit

Feuer

- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.



VORSICHT!
Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit

Geräteschaden durch Einfrieren

- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem zugelassenen Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.



Zur allgemeinen Beachtung:

- Die verwendete Temperierflüssigkeit muss eine elektrische Leitfähigkeit größer als $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ besitzen.
- Silikonöle und Mineralöle sind für die Durchflussregelung nicht geeignet.
- Wasser darf bei allen Integral IN XT über den gesamten Arbeitstemperaturbereich NICHT verwendet werden.
- Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt der verwendeten LAUDA Temperierflüssigkeit. Bei Bedarf können Sie entsprechende Sicherheitsdatenblätter von unserer Homepage abrufen.
Öffnen Sie die LAUDA Homepage, tippen Sie auf → Services → Download-Center.
Im Download-Center filtern Sie in der Dropdown-Liste [Dokumenttyp] auf den Eintrag [Sicherheitsdatenblatt]. Eine Liste mit Sicherheitsdatenblättern im PDF-Format in verschiedenen Sprachen wird angezeigt.
Tippen sie auf das entsprechende Sicherheitsdatenblatt.
Der Download startet und die PDF-Datei wird heruntergeladen.
- Verwenden Sie niemals verunreinigte Temperierflüssigkeit. Eine Verschmutzung der Pumpenkammer kann zum Blockieren der Pumpe und damit zur Abschaltung des Geräts führen.



Zur Beachtung bei der Verwendung von Kryo 30:

- An der unteren Grenze des Temperaturbereichs der Temperierflüssigkeit ist durch die steigende Viskosität mit einer Verschlechterung der Temperiereigenschaften zu rechnen. Nutzen Sie deshalb diesen Temperaturbereich nur bei Bedarf ganz aus.
- Der Wasseranteil sinkt bei längerem Arbeiten mit höheren Temperaturen und die Mischung wird brennbar (Flammpunkt 119 °C). Überprüfen Sie das Mischungsverhältnis mittels einer Dichtespindel.

Tab. 3: Zulässige Temperierflüssigkeiten für Integral XT FC

Bezeichnung	Chemische Charakterisierung	Arbeitstemperaturbereich in °C	Viskosität (kin) in mm ² /s bei 20 °C	Viskosität (kin) in mm ² /s bei Temperatur	Flammpunkt in °C
Kryo 30 ¹	Monoethylenglykol-Wasser-Mischung	-30 – 90	4	50 bei -25 °C	119

4.5 Anforderungen an das Kühlwasser

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

Anforderungen

An das Kühlwasser werden bestimmte Anforderungen bezüglich seiner Reinheit gestellt. Entsprechend der Verunreinigung im Kühlwasser muss ein geeignetes Verfahren zur Aufbereitung und Pflege des Wassers zur Anwendung kommen. Der Verflüssiger und der gesamte Kühlwasserkreislauf können durch nicht geeignetes Kühlwasser verstopfen, beschädigt und undicht werden. Umfangreiche Folgeschäden am gesamten Kältekreislauf und am Kühlwasserkreislauf können entstehen.

- Freies Chlor, zum Beispiel aus Desinfektionsmitteln, und chloridhaltiges Wasser führen im Kühlwasserkreislauf zu Lochkorrosion.
- Destilliertes, entionisiertes oder VE-Wasser sind aufgrund ihrer Reaktionsfreudigkeit ungeeignet und führen zu Korrosion im Kühlwasserkreislauf.
- Meerwasser ist aufgrund seiner korrosiven Eigenschaften ungeeignet und führt zu Korrosion im Kühlwasserkreislauf.
- Eisenhaltiges Wasser sowie Eisenpartikel führen im Kühlwasserkreislauf zu Korrosion.
- Hartes Wasser ist aufgrund des hohen Kalkgehaltes zur Kühlung ungeeignet und führt zu Verkalkungen im Kühlwasserkreislauf.
- Kühlwasser mit Schwebstoffen ist ungeeignet.
- Unbehandeltes nicht gereinigtes Wasser, zum Beispiel Flusswasser oder Kühlturmwater, ist aufgrund seiner mikrobiologischen Anteile (Bakterien), welche sich im Kühlwasserkreislauf absetzen können, ungeeignet.

Geeignete Kühlwasserqualität

Angabe	Wert	Einheit
pH-Wert	7,5 – 9,0	---
Hydrogencarbonat [HCO ₃ ⁻]	70 – 300	mg/L
Chloride	< 50	mg/L
Sulfate [SO ₄ ²⁻]	< 70	mg/L
Verhältnis Hydrogencarbonat [HCO ₃ ⁻] / Sulfate [SO ₄ ²⁻]	> 1	---
Gesamthärte Wasser	4,0 – 8,5	°dH
elektrische Leitfähigkeit	30 – 500	µS/cm
Sulfit (SO ₃ ²⁻)	< 1	mg/L
freies Chlorgas (Cl ₂)	< 0,5	mg/L
Nitrate (NO ₃ ⁻)	< 100	mg/L
Ammoniak (NH ₃)	unzulässig	---
Eisen (Fe), gelöst	< 0,2	mg/L
Mangan (Mn), gelöst	< 0,05	mg/L
Aluminium (Al), gelöst	< 0,2	mg/L
freie aggressive Kohlensäure (CO ₂)	unzulässig	---
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	unzulässig	---
Algenwachstum	unzulässig	---
Schwebstoffe	unzulässig	---

4.6 Kühlwasser anschließen

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

Alle wassergekühlten Geräte sind mit folgendem Kühlwasseranschluss ausgestattet:

- Außengewinde G ¾ Zoll

Tab. 4: Daten zum Kühlwasser

Angabe	Wert
maximaler Kühlwasserdruck	10 bar
Kühlwassertemperatur	15 °C empfohlen; 10 bis 30 °C zulässig (im oberen Temperaturbereich mit verringerter Kälteleistung)
Kühlwasserdifferenzdruck	3 bar empfohlen, weiter Informationen unter ↗ Kapitel 13.4 „Kälteleistung“ auf Seite 162.

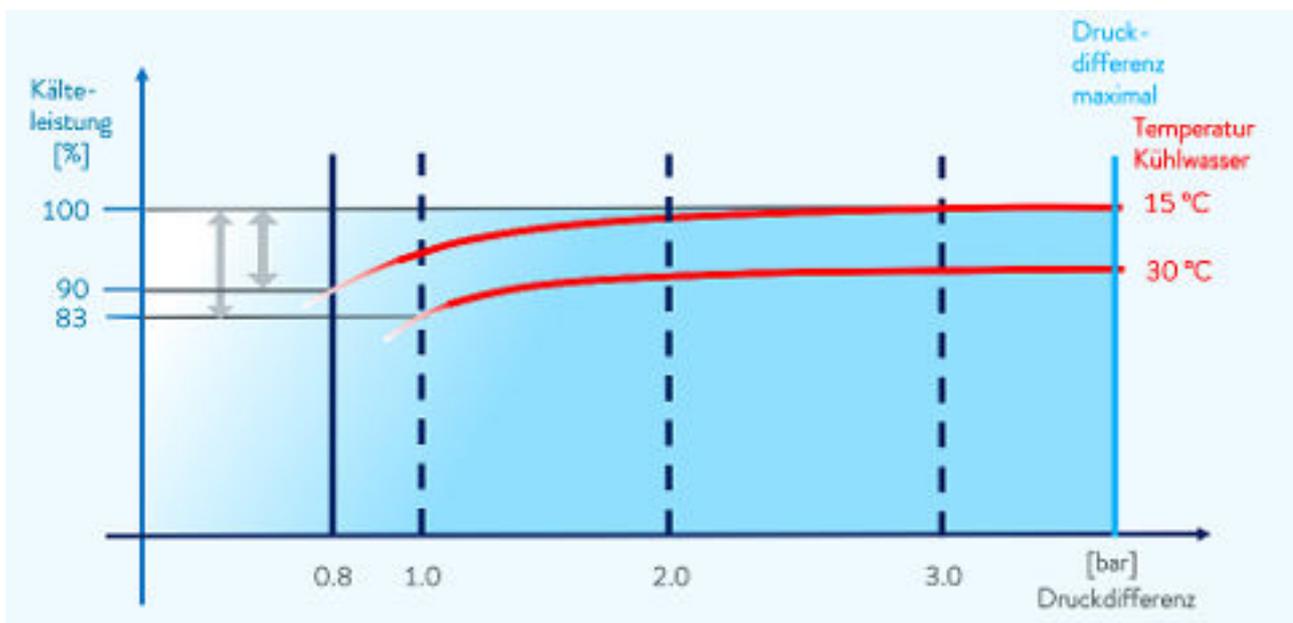


Abb. 13: Druckdifferenz Kühlwasser

Beachten Sie:

- Kühlwasserzulauf und Kühlwasserablauf entsprechend der Kennzeichnung auf dem Gerät anschließen. Zulauf und Ablauf der Kühlwasserversorgung dürfen nicht vertauscht werden.
- Die für den Kühlwasserkreislauf verwendeten Schläuche müssen für den genannten Temperaturbereich geeignet sein. Zudem muss der zulässige Schlauchdurchmesser beachtet werden.
- Fixieren Sie die Schlauchtüllen oder die Kupplungsstecker an den Schläuchen mittels Schlauchschellen.
- Fixieren Sie den Rücklaufschlauch der Wasserkühlung im Ausgussbereich, um ein unkontrolliertes Abgleiten des Schlauches, auch bei Druckstößen, zu verhindern.
Fixieren Sie den Rücklaufschlauch der Wasserkühlung im Ausgussbereich so, dass ein Herausspritzen von heißem Kühlwasser nicht möglich ist.
- Vermeiden Sie das Knicken oder Abquetschen der Schläuche.
- Zur Vermeidung von Schäden durch ein Leck im Kühlwassersystem empfehlen wir, einen Leckwassermelder mit Wasserabschaltung zu verwenden.

- Verwenden Sie nur Kühlwasser das die Anforderungen bezüglich der Qualität erfüllt.
- Bei einer Undichtigkeit im Verflüssiger besteht die Gefahr, dass Kältemaschinenöl beziehungsweise brennbares oder nichtbrennbares Kältemittel aus dem Kältemittelkreislauf des Geräts in das Kühlwasser gelangen kann. Beachten Sie die gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Wasserversorgungsunternehmen, die am Einsatzort gelten.

Einstellungen im Menü Kühlwasserkreis

Im Menü Kühlwasserkreis können Sie zwischen den Einstellungen [Kühlwasserkreislauf] (Werkseinstellung) oder [Leitungswasser] auswählen. Bei der Einstellung [Leitungswasser] wird der Wasserverbrauch im Regelbetrieb reduziert. Die Austrittstemperatur des Kühlwassers ist dann auf Grund des geringeren Wasserdurchsatzes deutlich höher. Für Kühlwasserkreisläufe ist diese Einstellung nicht zu empfehlen.

4.7 Schnittstellen konfigurieren



WARNUNG!

Berühren spannungsführender Teile beim Einbau von Modulen

Stromschlag

- Trennen Sie das Gerät vor dem Einbau von Modulen vom Netz.

Personal: Fachpersonal



Die an den Kleinspannungseingängen und Kleinspannungsausgängen angeschlossenen Einrichtungen müssen gegenüber berührungsfählichen Spannungen eine sichere Trennung gemäß DIN EN 61140 aufweisen, zum Beispiel durch Doppelte oder verstärkte Isolierung gemäß DIN EN 60730-1 oder DIN 60950-1.



Weitere Informationen zum Einbau und Verwendung dieser Schnittstellenmodule, finden Sie in der separaten Betriebsanleitung der Schnittstellenmodule. Die jeweilige Betriebsanleitung ist zur bestimmungsgemäßen Verwendung heranzuziehen.

4.7.1 Potentialfreier Kontakt (Alarmausgang) konfigurieren

Im Menü *Alarmausgang* ist immer eine Option ausgewählt. Die ausgewählte Option ist mit einem Häkchen markiert. Sie können die anderen Optionen dazu kombinieren.

Eine Störung im Gerät kann ein Alarm oder ein Fehler sein.

Tab. 5: Mögliche Optionen

Optionen	Beschreibung
<i>Störung</i>	Signalausendung (zum Beispiel für Rücklauf-sicherung, Signalleuchte)
<i>Safe Mode</i>	Aktivieren von Safe Mode (Safe Mode muss vorher im Gerätemenü eingeschaltet werden)
<i>Stand-by</i>	Gerät in Stand-by schalten

Personal: Bedienpersonal

1. Wechseln Sie in das Hauptmenü.
2. Wählen Sie den Menüpunkt *Einstellungen* → *Grundeinstellung* → *Alarmausgang* aus.
3. Sie haben die folgenden Optionen:
 - Störung*
 - Safe Mode*
 - Standby*
4. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.

4.7.2 Schnittstelle potentialfreier Kontakt

- Die Kontakte dürfen mit einer Spannung von maximal 30 V Gleichstrom (DC) und einer Stromstärke von maximal 0,2 A belastet werden.

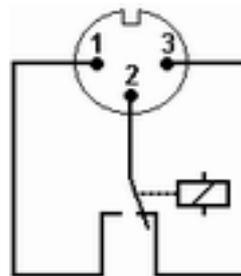


Abb. 14: Flanschstecker (Front) im Störungszustand

Ansicht auf den Flanschstecker (Front) oder in die Kupplungsdose auf der Lötseite.

Gutzustand

- Pin 1 und 2 sind geschlossen.
- Bei störungsfreiem Betrieb ist der Alarmausgang im Gutzustand.

Störungszustand

- Pin 2 und 3 sind geschlossen.
- Der Alarmausgang befindet sich im Störungszustand:
 - Wenn das Gerät ausgeschaltet ist,
 - nach dem Einschalten, wenn eine Störung (zum Beispiel Unterniveau) bereits vorliegt,
 - im laufenden Betrieb, wenn eine Störung auftritt und
 - bei jedem Ereignis welches im Menü *Alarmausgang* konfiguriert ist.

Beachten Sie Folgendes:

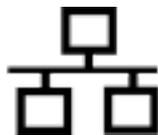
- Die an den Kleinspannungseingängen und Kleinspannungsausgängen angeschlossenen Einrichtungen müssen gegenüber berührungsgefährlichen Spannungen eine sichere Trennung gemäß DIN EN 61140 aufweisen. Zum Beispiel durch doppelte oder verstärkte Isolierung gemäß DIN EN 60730-1 oder DIN 60950-1.
- Verwenden Sie ausschließlich geschirmte Anschlussleitungen. Abschirmung mit dem Steckergehäuse verbinden. Unbenutzte Steckverbindungen mit Schutzkappen abdecken.

4.7.3 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren

Technische Daten der Ethernet-Schnittstelle

Angabe	Wert	Einheit
Ethernet - Standard	10/100	MBit

Am Ende des Dokuments befindet sich ein Glossar (Wörterverzeichnis) mit Erklärungen.



PC Steuerung

- Mit dem Menüpunkt *PC Steuerung* wird der Zugriff auf das Gerät für einen PC beziehungsweise einen Leitstand erlaubt. Diese Funktion schalten Sie ein, wenn eine Steuerung oder Überwachung des Temperiergeräts über einen externen Leitstand gewollt ist.

Um das Temperiergerät und den Leitstand zusammen in einem lokalen Netzwerk (LAN) betreiben zu können, muss zuerst die Ethernet-Schnittstelle konfiguriert werden.

Die Ethernet-Schnittstelle kann auf zwei Arten konfiguriert werden:

- | | |
|--|--|
| LAN-Einstellungen automatisch beziehen | - Voraussetzung dafür ist, dass ein DHCP-Server im lokalen Netzwerk (LAN) vorhanden ist. Bei einer direkten Verbindung muss der Leitstand das Auto-IP-Protocol unterstützen. |
| LAN-Einstellungen manuell vorgeben | - Die manuelle Konfiguration muss vorgenommen werden, wenn kein DHCP-Server vorhanden ist, Auto-IP-Protocol nicht unterstützt wird oder Sie die Ethernet-Schnittstelle mit festen IP-Adressen nutzen wollen. |

LAN-Einstellungen automatisch beziehen (DHCP-Client ein)

1. Schalten Sie das Temperiergerät ein.
2. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.

3. Wählen Sie mit den Cursortasten die Menüpunkte *Einstellungen*
→ *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *LAN-Einstellung*
→ *DHCP-Client*.
 - ▶ Im Display werden die Optionen [aus] und [ein] angezeigt.
4. Wählen Sie die Option [ein] und bestätigen mit [OK].
 - ▶ Es wird ein Häkchen gesetzt. Der DHCP-Client ist aktiv. Die Konfiguration der Ethernet-Schnittstelle wird automatisch ausgeführt.
5. Im Menü [PC Steuerung] wählen Sie den Eintrag [ein].
 - ▶ Es wird ein Häkchen gesetzt. Die Steuerung für den Leitstand ist aktiviert.
6. Bei Bedarf vergeben Sie die Portnummer im Menü [PC Steuerung].

LAN-Einstellungen manuell vorgeben (DHCP-Client aus)

1. Schalten Sie das Temperiergerät ein.
2. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
3. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Grundeinstellung*
→ *Ethernet* → *LAN-Einstellungen* → *DHCP-Client*.
 - ▶ Im Display werden die Optionen [aus] und [ein] angezeigt.
4. Wählen Sie die Option [aus] und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Es wird ein Häkchen gesetzt. Die Eingabe wurde übernommen.
5. Gehen Sie mit der linken Pfeiltaste eine Menüebene zurück.
6. Scrollen Sie bis zu den Zahlenwerten vom Menüpunkt [Lokale Adresse] und drücken Sie die Eingabetaste.
 - ▶ Es öffnet sich das Menü *Lokale Adresse*.
7. Markiert ist Byte 1. Drücken Sie die rechte Pfeiltaste.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster. Der Bereich in dem die Zahlenwerte eingegeben werden können wird angezeigt.
8. Geben Sie den Zahlenwert für Byte 1 ein. Bestätigen Sie den Wert mit der Eingabetaste [OK].



Die Zahlenwerte werden byteweise eingegeben. Von oben nach unten, von Byte 1 bis Byte 4, zum Beispiel 120.0.0.13 (Byte1.Byte2.Byte3.Byte4).

Mit [ESC] brechen Sie die Eingabe ab.

9. Geben Sie die Zahlenwerte für Byte 2, Byte 3 und Byte 4 ein.
10. Haben Sie die Zahlenwerte eingegeben drücken Sie die linke Pfeiltaste.
 - ▶ Sie sind wieder im Menü *LAN-Einstellungen*.
11. Scrollen Sie bis zu den Zahlenwerten vom Menüpunkt [Subnetzmaske] und drücken Sie die Eingabetaste.
 - ▶ Es öffnet sich das Menü *Subnetzmaske*.
12. Geben Sie die Zahlenwerte ein wie in den Punkten 7 bis 9 beschrieben.

13. Haben Sie die Zahlenwerte eingegeben drücken Sie die linke Pfeiltaste.
 - ▶ Sie sind wieder im Menü *LAN Einstellungen*.
14. Bei Bedarf geben Sie die Zahlenwerte für [Gateway] und [DNS-Server] ebenfalls ein.
15. Haben Sie die Zahlenwerte eingegeben drücken Sie die linke Pfeiltaste.
 - ▶ Die eingegebenen Zahlenwerte von [Lokale Adresse], [Subnetzmaske], [Gateway] und [DNS-Server] werden angezeigt.
16. Mit der Softkeytaste [ANW.] werden die eingegebenen Zahlenwerte übernommen.
17. Gehen Sie mit der linken Cursortaste eine Menüebene zurück und wählen Sie den Menüpunkt *PC Steuerung* und bestätigen Sie die Eingabe.
18. Bestätigen Sie nochmals den Eintrag [PC Steuerung].
19. Wählen Sie die Option [ein] und bestätigen Sie die Eingabe.
 - ▶ Die Steuerung für den Leitstand ist aktiviert.



*Es werden keine Einstellungen übernommen, wenn Sie das Menü *LAN Einstellungen* verlassen ohne vorher die Taste [ANW.] gedrückt zu haben.*



Stellen Sie den [DHCP Client] von [aus] auf [ein], werden alle Zahlenwerte auf 0. 0. 0 zurückgesetzt.



Haben Sie eine Ethernet-Verbindung zwischen Leitstand und Temperiergerät eingerichtet, dauert es 1 bis 2 Minuten bis die Verbindung hergestellt ist.

Überprüfen des LAN-Netzwerks

1. Auf dem PC mit Microsoft Windows-Betriebssystem starten Sie den Windows-Befehlsprozessor durch Eingabe von `cmd.exe` ↵.
 - ▶ Das Eingabefenster öffnet sich.

2. Zur Überprüfung haben Sie zwei Möglichkeiten:
 - Sie geben den Ping-Befehl zusammen mit der IP-Adresse ein.
ping xxx.xxx.xxx.xxx↵
Bei "XXX.XXX.XXX.XXX" muss die IP-Adresse stehen, die bei der Konfiguration der Ethernet-Schnittstelle eingegeben wurde.
Oder
 - Sie geben den Ping-Befehl zusammen mit der Seriennummer des Temperiergeräts ein (möglich ab Software Regelsystem 1.36).
ping Seriennummer↵
 - ▶ Ist die Ethernet-Schnittstelle richtig konfiguriert und angeschlossen, kommen innerhalb kürzester Zeit vier Antworten von der Schnittstelle. Siehe Abb. 15.

```

Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Users\Knoll>ping 172.17.20.22

Ping wird ausgeführt für 172.17.20.22 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 172.17.20.22: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 172.17.20.22:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Mittelwert = 0ms

C:\Users\Knoll>
  
```

Abb. 15: Beispiel zur Eingabe des Ping-Befehls

Überprüfen des LAN-Netzwerks und der Prozessschnittstelle

Die Verbindung zur Schnittstelle kann mit einem PC und dem Microsoft Windows-Betriebssystem auf einfache Art überprüft werden.

- Bei Windows 3.11 mit dem Programm "Terminal".
- Bei Windows 95/98/NT/XP das Programm "HyperTerminal".
- Bei den Betriebssystemen Windows Vista, Windows 7, Windows 8 und Windows 10 ist "HyperTerminal"* nicht mehr Teil des Betriebssystems.



**Im Internet gibt es Terminalprogramme als Freeware. Diese Programme bieten ähnliche Funktionen wie "HyperTerminal" (zum Beispiel PuTTY oder RealTerm). Suchanfrage "Serial port terminal programm".*

Überprüfen mit RealTerm

1. Auf einem PC mit Microsoft Windows-Betriebssystem starten Sie das Programm "HyperTerminal" beziehungsweise das "Terminalprogramm".
 - ▶ Das Eingabefenster öffnet sich.

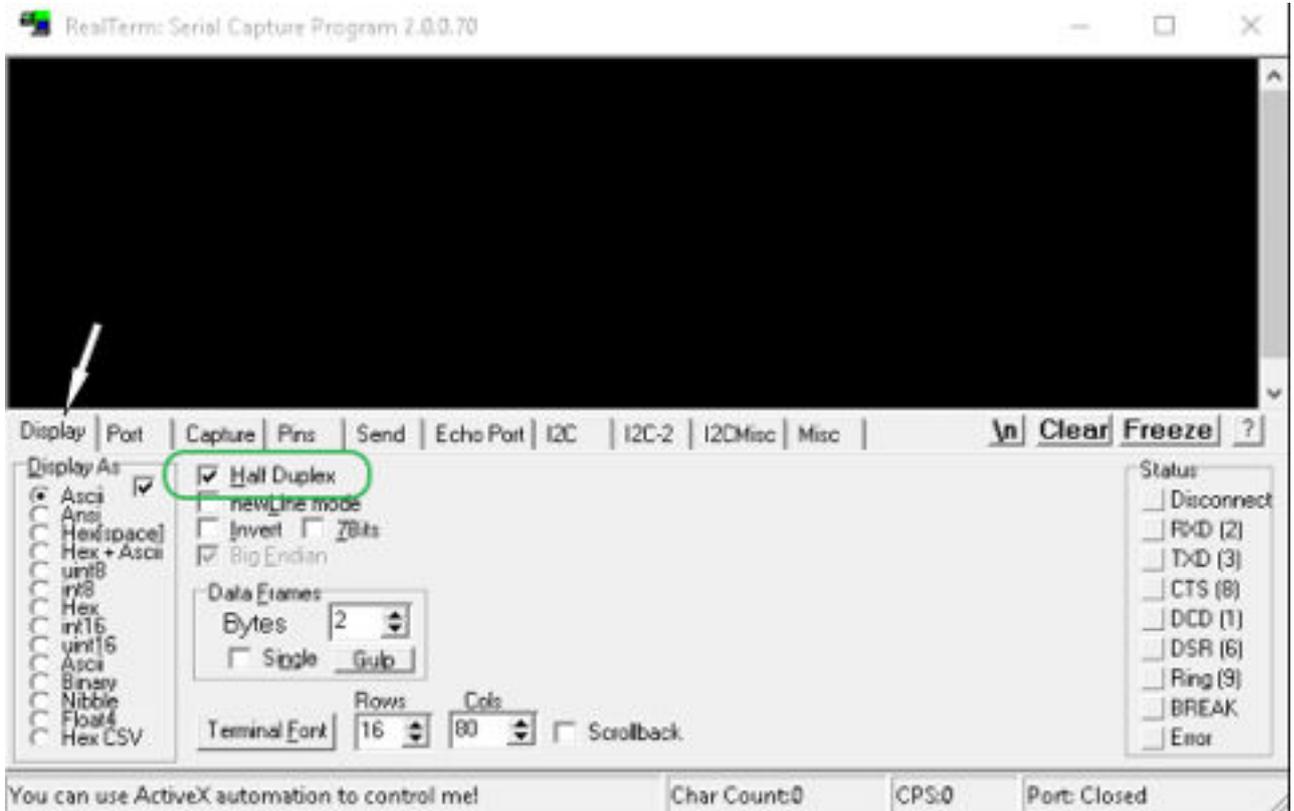


Abb. 16: Programm "RealTerm"

2. In der Registerkarte *Display* setzen Sie den Hacken bei *Half Duplex*.

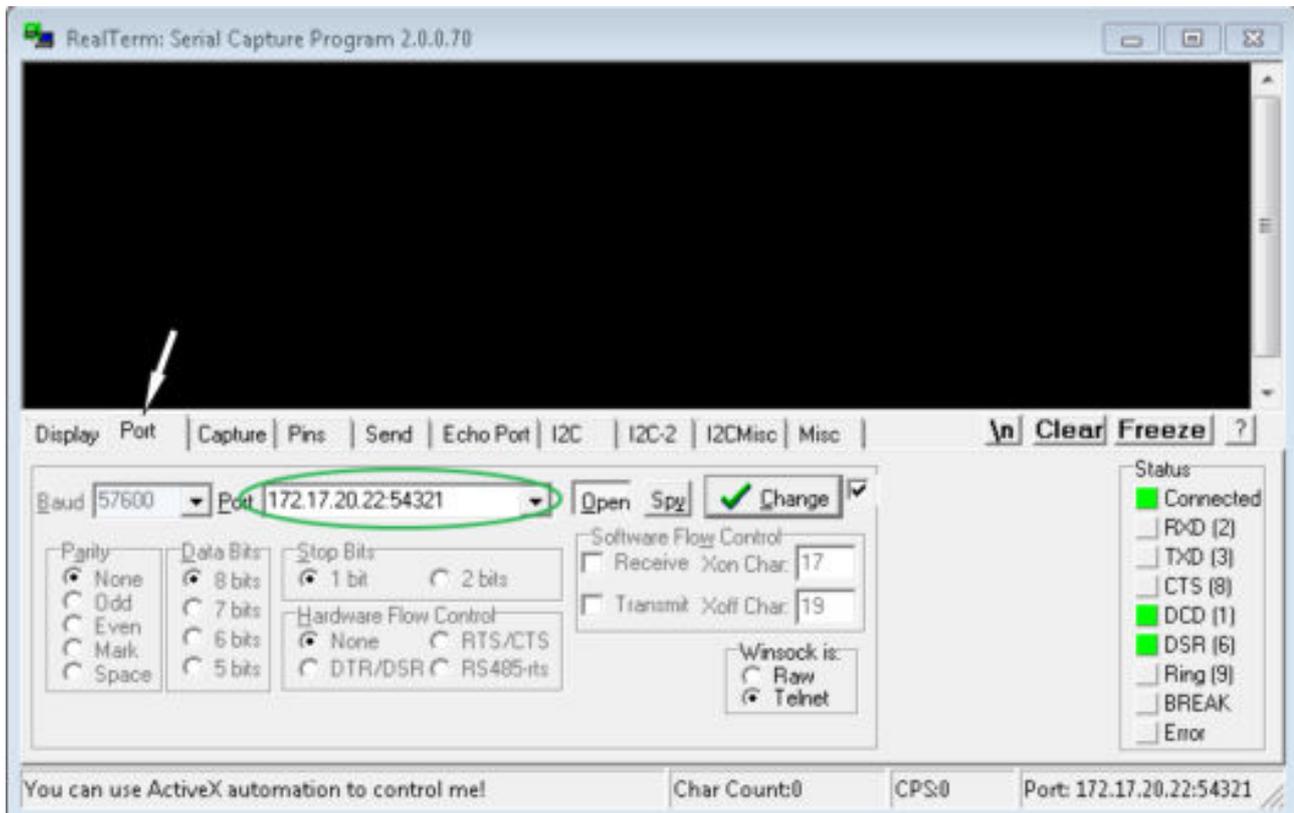


Abb. 17: Eingabe im Feld Port

3. In der Registerkarte *Port* geben Sie die konfigurierte IP-Adresse und Portnummer der Ethernet-Schnittstelle des Temperiergeräts ein. Dabei muss die IP-Adresse und Portnummer mit Doppelpunkt getrennt werden.
Anstatt der IP-Adresse können Sie die Seriennummer des Temperiergeräts eingeben.
4. Anschließend drücken Sie auf den Button [Open].
5. Öffnen Sie die Registerkarte *Send*.
 - ▶ Bisher wurde das Programm konfiguriert, jetzt beginnt der eigentliche Test.
6. Setzen Sie bei *+CR* und *+LF* jeweils einen Hacken.

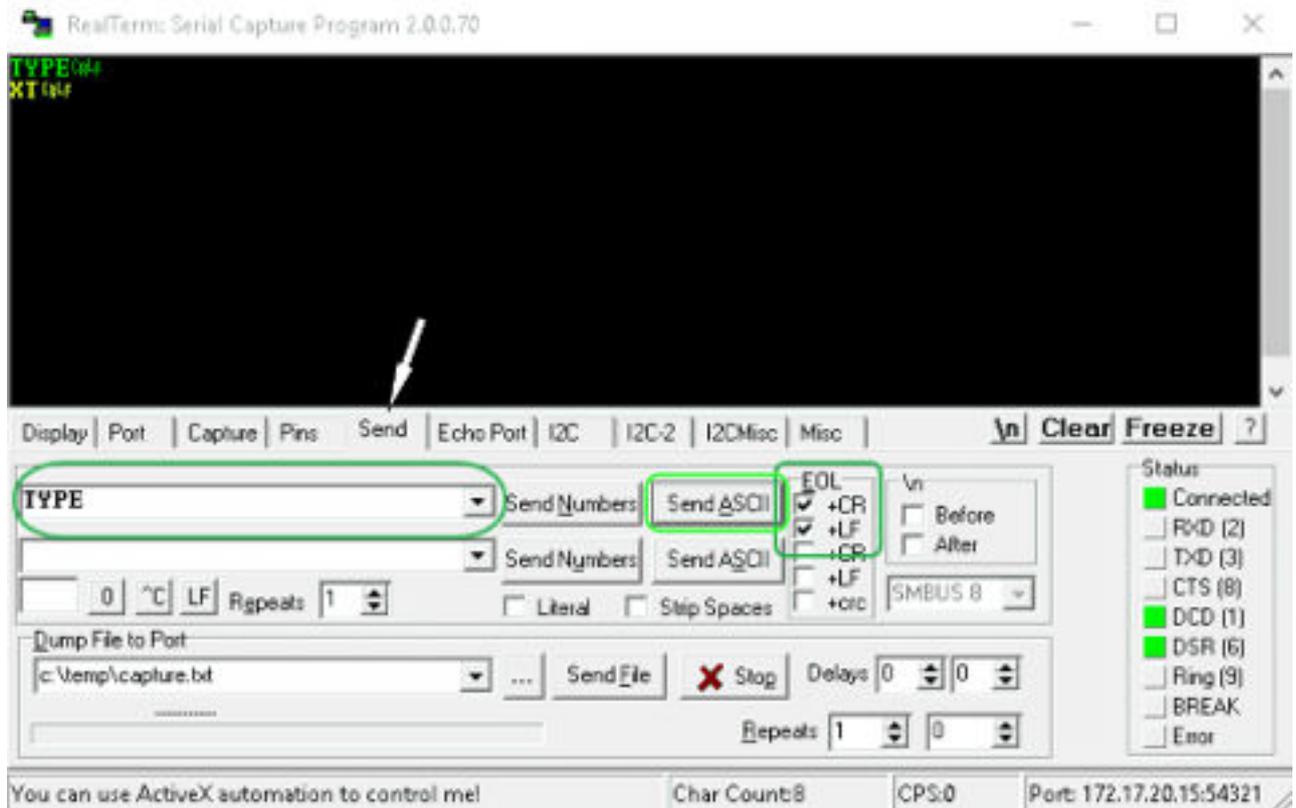


Abb. 18: Eingaben für den Test

7. Zum Testen der Kommunikation muss ein Befehl an das Temperiergerät geschickt werden. Zum Beispiel TYPE. Tippen Sie den Befehl ein und drücken Sie [Send ASCII].
 - ▶ Funktioniert die Verbindung, wird der Befehl vom Temperiergerät quittiert.

4.7.4 Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate kann nicht genau definiert werden. Diese ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

- Befindet sich das Temperiergerät (mit der Ethernet-Schnittstelle) und der Leitstand/PC in demselben Netzwerk?
- Liegt eine Funkverbindung (WiFi) oder eine Kabelverbindung zwischen dem Leitstand/PC und dem Temperiergerät vor?
- Wie stark ist das Netzwerk ausgelastet?

In der Regel können die Befehle an das Temperiergerät alle 500 ms gesendet werden. Bei den WiFi-Verbindungen kann das Raster über 1 s liegen. Es darf erst dann ein neuer Befehl geschickt werden, wenn der vorherige Befehl vom Temperiergerät quittiert worden ist.

4.7.5 Protokoll der Schnittstelle

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Befehl vom Rechner muss mit einem CR, CRLF oder LFCR abgeschlossen sein.
- Die Rückantwort vom Temperiergerät wird immer mit einem CRLF abgeschlossen.
- Nach jedem an den Thermostaten gesendeten Befehl muss die Antwort abgewartet werden, bevor der nächste Befehl gesendet wird. Somit ist die Zuordnung von Anfragen und Antworten eindeutig.
CR = Carriage Return (Hex: 0D); LF = Line Feed (Hex: 0A)

Tab. 6: Beispiel zur Sollwertübergabe von 30,5 °C an das Temperiergerät

Rechner	Temperiergerät
"OUT_SP_00_30.5"CRLF	➔
➔	"OK"CRLF

4.7.6 Lesebefehle

Das Schnittstellenmodul kennt die folgenden Lesebefehle, mit denen Sie Betriebsdaten des Temperiergeräts abfragen können.

Tab. 7: Temperatur

ID	Funktion	Einheit, Auflösung	Befehl
2	Sollwert Temperatur	[°C]	IN_SP_00
3	Badtemperatur (Vorlauftemperatur)	[°C], 0,01 °C	IN_PV_00
4	Badtemperatur (Vorlauftemperatur)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_10
5	Geregelte Temperatur (intern / extern Pt / extern Analog / extern Seriell)	[°C]	IN_PV_01
7	Externe Temperatur T _E (Pt)	[°C]	IN_PV_03
8	Externe Temperatur T _E (Analogeingang)	[°C]	IN_PV_04
14	Externe Temperatur T _E (Pt)	[°C], 0,001 °C	IN_PV_13
25	Abschaltpunkt Übertemperatur T _{Max}	[°C]	IN_SP_03
27	Begrenzung Vorlauftemperatur TiH (oberer Grenzwert)	[°C]	IN_SP_04
29	Begrenzung Vorlauftemperatur TiL (unterer Grenzwert)	[°C]	IN_SP_05
33	Sollwert Temperatur T _{set} im Safe Mode (Safe Sollwert bei Kommunikationsunterbrechung).	[°C]	IN_SP_07
158	Stellgröße Führungsregler bei Externregelung	[°C]	IN_PV_11

ID	Funktion	Einheit, Auflösung	Befehl
162	Abschaltpunkt Übertemperatur Tank (nur bei Integral IN XT)	[°C]	IN_SP_12
163	Abschaltpunkt Übertemperatur Rücklauf (nur bei Integral IN P)	[°C]	IN_SP_13

Tab. 8: Pumpe

ID	Funktion	Einheit	Befehl
6	Vorlaufdruck / Pumpendruck, relativ zur Atmosphäre	[bar]	IN_PV_02
12	Durchfluss der Pumpe (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[L/min]	IN_PV_07
18	Leistungsstufe Pumpe (nur bei Integral IN XT/P und PRO)	[-]	IN_SP_01
31	Sollwert Vorlaufdruck / Pumpendruck (nur bei Integral IN XT/P mit Einstellung Druckregelung)	[bar]	IN_SP_06
37	Sollwert Durchflussregelung (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[L/min]	IN_SP_09
71	Zustand Durchflussregelung: 0 = aus / 1 = ein	[-]	IN_MODE_05
154	Vorlaufdruck Durchflussregler, relativ zur Atmosphäre (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[bar]	IN_PV_09
156	Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[bar]	IN_SP_10
157	Überdruckabschaltpunkt bei aktiver Durchflussregelung (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[bar]	IN_SP_11
160	Ventilstellung des Durchflussreglers (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[%]	IN_PV_12

Tab. 9: Füllstand

ID	Funktion	Einheit	Befehl
9	Niveau der Temperierflüssigkeit (Füllstand)	[-]	IN_PV_05

Tab. 10: Stellgröße

ID	Funktion	Einheit, Auflösung	Befehl
11	Reglerstellgröße in Auflösung Promille – negativer Wert → Gerät kühlt – positiver Wert → Gerät heizt	[%]	IN_PV_06
13	Reglerstellgröße in Watt – negativer Wert → Gerät kühlt – positiver Wert → Gerät heizt	[W]	IN_PV_08

Tab. 11: Kälte

ID	Funktion	Einheit	Befehl
24	Betriebsart Kühlung: 0 = aus / 1 = ein / 2 = automatisch	[-]	IN_SP_02

Tab. 12: Sicherheit

ID	Funktion	Einheit	Befehl
35	Timeout-Kommunikation über Schnittstelle (1 – 99 Sekunden; 0 = Off)	[s]	IN_SP_08
73	Zustand Safe Mode: 0 = aus (inaktiv) / 1 = ein (aktiv)	[-]	IN_MODE_06
202	Status der exklusiven Bedienerrechte für die Schnittstelle (1 = aktiv / 0 = inaktiv)	[-]	IN_MODE_09

Tab. 13: Regelparameter

ID	Funktion	Einheit	Befehl
39	Regelparameter Xp	[-]	IN_PAR_00
41	Regelparameter Tn (181 = Off)	[s]	IN_PAR_01
43	Regelparameter Tv	[s]	IN_PAR_02
45	Regelparameter Td	[s]	IN_PAR_03
47	Regelparameter KpE	[-]	IN_PAR_04
49	Regelparameter TnE	[s]	IN_PAR_05
51	Regelparameter TvE	[s]	IN_PAR_06
53	Regelparameter TdE	[s]	IN_PAR_07
55	Korrekturgrößenbegrenzung	[K]	IN_PAR_09
57	Regelparameter XpF	[-]	IN_PAR_10
61	Regelparameter Prop_E	[K]	IN_PAR_15

Tab. 14: Regelung

ID	Funktion	Einheit	Befehl
59	Sollwertoffset	[K]	IN_PAR_14
67	Regelung auf Regelgröße X: 0 = intern / 1 = extern Pt / 2 = extern Analog / 3 = extern Seriell / 5 = extern Ethernet / 6 = extern EtherCAT / 7 = extern Pt 2 (nur bei Integral)	[-]	IN_MODE_01
69	Offsetquelle X für Sollwert: 0 = normal / 1 = extern Pt / 2 = extern Analog / 3 = extern Seriell / 5 = extern Ethernet / 6 = extern EtherCAT / 7 = extern Pt 2 (nur bei Integral)	[-]	IN_MODE_04

Tab. 15: Rechte

ID	Funktion	Einheit	Befehl
63	Zustand Tastatur Master: 0 = frei / 1 = gesperrt	[-]	IN_MODE_00
65	Zustand Tastatur Fernbedieneinheit: 0 = frei / 1 = gesperrt Fernbedieneinheit muss angeschlossen sein	[-]	IN_MODE_03

Tab. 16: Status

ID	Funktion	Einheit	Befehl
75	Zustand Standby: 0 = Gerät ist eingeschaltet / 1 = Gerät ist ausgeschaltet	[-]	IN_MODE_02
107	Gerätetyp (Antwortbeispiele: "INT" oder "INXT")	[-]	TYPE
130	Gerätestatus: 0 = OK / -1 = Störung	[-]	STATUS
131	Störungsdiagnose; ausgegeben wird eine 7-stellige Antwort im Format XXXXXXX, wobei jede Stelle X eine Fehlerinformation enthält (0 = keine Störung / 1 = Störung). Folgende Informationen sind für die sieben Stellen des Antwortformats definiert: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1. Zeichen = Fehler ■ 2. Zeichen = Alarm ■ 3. Zeichen = Warnung ■ 4. Zeichen = Übertemperatur ■ 5. Zeichen = Unterniveau ■ 6. Zeichen = 0 (bei Einstellung Alarm: Überniveau) ■ 7. Zeichen = Externer Regelwert fehlt 	[-]	STAT
161	Seriennummer, alphanumerisch (10 Zeichen)	[-]	SERIAL_NO

Tab. 17: Programmgeber

ID	Funktion	Einheit	Befehl
77	Programm, auf das sich weitere Befehle beziehen	[-]	RMP_IN_04
85	Programmgeber-Segment	[-]	RMP_IN_00_[Seg.-Nr.]
88	Aktuelle Segmentnummer	[-]	RMP_IN_01
90	Eingestellte Anzahl Programmabläufe	[-]	RMP_IN_02
92	Aktueller Programmdurchlauf	[-]	RMP_IN_03
94	Aktuell laufendes Programm (0 = kein laufendes Programm)	[-]	RMP_IN_05

Tab. 18: Kontakt Eingang / Ausgang

ID	Funktion	Einheit	Befehl
96	Kontakteingang 1: 0 = geöffnet / 1 = geschlossen	[-]	IN_DI_01
98	Kontakteingang 2: 0 = geöffnet / 1 = geschlossen	[-]	IN_DI_02
100	Kontakteingang 3: 0 = geöffnet / 1 = geschlossen	[-]	IN_DI_03
102	Kontaktausgang 1: 0 = geöffnet / 1 = geschlossen	[-]	IN_DO_01
104	Kontaktausgang 2: 0 = geöffnet / 1 = geschlossen	[-]	IN_DO_02
106	Kontaktausgang 3: 0 = geöffnet / 1 = geschlossen	[-]	IN_DO_03

Tab. 19: SW-Version

ID	Funktion	Einheit	Befehl
108	Regelsystem	[-]	VERSION_R
109	Schutzsystem	[-]	VERSION_S
110	Fernbedieneinheit (Command) (Fernbedieneinheit muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_B
111	Kühlsystem (nur bei Geräten mit aktiver Kühlung)	[-]	VERSION_T
112	Schnittstellenmodul Analog (Schnittstellenmodul muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_A
113	Durchflussregler (Durchflussregler muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_A_1
114	Schnittstellenmodul RS 232/485 beziehungsweise Profibus / Profinet/CAN (Schnittstellenmodul muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_V
116	Schnittstellenmodul EtherCAT (Schnittstellenmodul muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_Z
117	Schnittstellenmodul Kontakt (Schnittstellenmodul muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_D
118	Magnetventil Kühlwasser (Magnetventil muss vorhanden sein) (nur bei Integral IN T)	[-]	VERSION_M_0
124	Pumpe 0 (bei Integral IN XT/P)	[-]	VERSION_P_0
125	Pumpe 1 (bei Integral IN XT/P, nur bei Geräten mit Doppelpumpe oder Zusatzpumpe)	[-]	VERSION_P_1
126	Heizsystem 0	[-]	VERSION_H_0
127	Heizsystem 1 (nur bei Geräten mit Heizung > 16 kW)	[-]	VERSION_H_1

ID	Funktion	Einheit	Befehl
128	Externe Pt-Schnittstelle 0 (externes Temperaturmodul muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_E
129	Externe Pt-Schnittstelle 1 (zweites externes Temperaturmodul muss vorhanden sein)	[-]	VERSION_E_1

Tab. 20: Drucküberlagerung

ID	Funktion (nur bei Geräten mit Drucküberlagerung)	Einheit	Befehl
165	Solldruck für Drucküberlagerung (bei Integral IN P)	[bar]	IN_SP_14
166	Tankdruck der Drucküberlagerung (bei Integral IN P)	[bar]	IN_PV_14
168	Hysterese Drucküberlagerung (bei Integral IN P)	[bar]	IN_SP_15

4.7.7 Schreibbefehle

Beim Senden eines Schreibbefehls holt sich der Leitstand (PC, SPS, ...) das (einfache) Bedienerrecht. Das funktioniert nur, wenn der Leitstand von einem anderen Bedienteil nicht gesperrt wurde. Ist der Leitstand gesperrt, bekommt er die Fehlermeldung ERR_38. → Kapitel 6.17 „Bediener und Betrachter“ auf Seite 115



Ergänzung zu Timeout und Bedienerrecht:

Es werden beim Setzen des Timeouts (ID 34 + 35) keine exklusiven Bedienerrechte eingerichtet. Wenn nötig, müssen exklusive Bedienerrechte manuell per Befehl (ID 201 + 202) eingestellt werden. Jedoch wird die aktive Funktion des Timeouts (Timeout ≠ 0) für das Einschalten des exklusiven Bedienerrechts benötigt. Dadurch ist sichergestellt, dass bei Abbruch der Verbindung das Bedienerrecht ans Temperiergerät (zurück-) geht.



Das Temperiergerät bestätigt jeden Schreibbefehl mit OK, die Rückantwort von der Geräteadresse A015 lautet zum Beispiel "A015_OK". Im Fehlerfall erfolgt statt dessen eine Fehlermeldung als Rückantwort wie zum Beispiel "A015_ERR_6".
→ Kapitel 4.7.9 „Fehlermeldungen“ auf Seite 54

Das Schnittstellenmodul kennt die folgenden Schreibbefehle, mit denen Sie Werte an das Temperiergerät übertragen können.

Tab. 21: Temperatur

ID	Funktion	Einheit	Befehl
1	Sollwert Temperatur	[°C]	OUT_SP_00_XXX.XX
15	Istwert externe Temperatur (über Schnittstelle)	[°C]	OUT_PV_05_XXX.XX
26	Begrenzung Vorlauftemperatur TiH (oberer Grenzwert)	[°C]	OUT_SP_04_XXX.XX

ID	Funktion	Einheit	Befehl
28	Begrenzung Vorlauftemperatur TiL (unterer Grenzwert)	[°C]	OUT_SP_05_XXX.XX
32	Sollwert Temperatur T_{set} im Safe Mode	[°C]	OUT_SP_07_XXX.XX

Tab. 22: Pumpe

ID	Funktion	Einheit	Befehl
17	Leistungsstufe Pumpe 1 – 8	[–]	OUT_SP_01_XXX
30	Solldruck (mit Einstellung Druckregelung, bei Integral IN XT/P)	[bar]	OUT_SP_06_X.XX
36	Sollwert Durchflussregelung (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein)	[L/min]	OUT_SP_09_X.XX
70	Durchflussregelung aktivieren: 0 = ausschalten / 1 = einschalten	[–]	OUT_MODE_05_X
155	Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung (Durchflussregler MID muss angeschlossen sein und mit integrierem Drucksensor ausgestattet sein)	[bar]	OUT_SP_10_X.X
159	Istwert externer Druckmesswert (über Schnittstelle)	[bar]	OUT_PV_06_XX.XX

Tab. 23: Kälte

ID	Funktion	Einheit	Befehl
23	Betriebsart Kühlung: 0 = aus / 1 = ein / 2 = automatisch	[–]	OUT_SP_02_XXX

Tab. 24: Sicherheit

ID	Funktion	Einheit	Befehl
34	Timeout-Kommunikation über Schnittstelle (1 – 99 Sekunden; 0 = Off)	[s]	OUT_SP_08_XXX
72	Safe Mode aktivieren	[–]	OUT_MODE_06_1
201	De-/Aktivieren der exklusiven Bedienerrechte für die Schnittstelle 1 = Exklusivrechte holen. 0 = Exklusivrecht abgeben	[–]	OUT_MODE_09_XXX

Tab. 25: Regelparameter

ID	Funktion	Einheit	Befehl
38	Regelparameter X_p	[–]	OUT_PAR_00_XX.X
40	Regelparameter T_n (5 – 180 s; 181 = Off)	[s]	OUT_PAR_01_XXX
42	Regelparameter T_v	[s]	OUT_PAR_02_XXX
44	Regelparameter T_d	[s]	OUT_PAR_03_XX.X
46	Regelparameter K_{pE}	[–]	OUT_PAR_04_XX.XX
48	Regelparameter T_{nE} (0 – 9000 s; 9001 = Off)	[s]	OUT_PAR_05_XXXX

ID	Funktion	Einheit	Befehl
50	Regelparameter TvE (5 = Off)	[s]	OUT_PAR_06_XXXX
52	Regelparameter TdE	[s]	OUT_PAR_07_XXXX.X
54	Korrekturgrößenbegrenzung	[K]	OUT_PAR_09_XXX.X
56	Regelparameter XpF	[-]	OUT_PAR_10_XX.X
60	Regelparameter Prop_E	[K]	OUT_PAR_15_XXX

Tab. 26: Regelung

ID	Funktion	Einheit	Befehl
58	Sollwertoffset	[K]	OUT_PAR_14_XXX.X
66	Regelung auf Regelgröße X: 0 = intern / 1 = extern Pt / 2 = extern Analog / 3 = extern Seriell / 5 = extern Ethernet / 6 = extern EtherCAT / 7 = extern Pt 2 (nur bei Integral)	[-]	OUT_MODE_01_X
68	Offsetquelle X für Sollwert: 0 = normal / 1 = extern Pt / 2 = extern Analog / 3 = extern Seriell / 5 = extern Ethernet / 6 = extern EtherCAT / 7 = extern Pt 2	[-]	OUT_MODE_04_X

Anmerkung (ID 66 und 68): Mit dem Wert X = 3 können die Befehle ID 66 und ID 68 bei manchen Temperiergeräten erst ausgeführt werden, wenn zuvor eine externe Temperaturvorgabe empfangen wurde (über den Befehl ID 15).

Tab. 27: Rechte

ID	Funktion	Einheit	Befehl
62	Tastatur Master (entspricht "KEY"): 0 = freischalten / 1 = sperren	[-]	OUT_MODE_00_X
64	Tastatur Fernbedieneinheit (Command): 0 = freischalten / 1 = sperren	[-]	OUT_MODE_03_X

Tab. 28: Status

ID	Funktion	Einheit	Befehl
74	Gerät einschalten / ausschalten (Stand-by)	[-]	START / STOP

Tab. 29: Programmgeber

ID	Funktion	Einheit	Befehl
76	Programm wählen, für das die nachfolgenden Befehle gelten sollen (X = 1 – 5). Beim Einschalten des Temperiergeräts ist standardmäßig Programm 5 ausgewählt. Achtung! Bei Ausführung dieses Befehls wird ein gegebenenfalls aktuell laufendes Programm angehalten.	[-]	RMP_SELECT_X
78	Programmgeber starten	[-]	RMP_START

ID	Funktion	Einheit	Befehl
79	Programmgeber pausieren	[-]	RMP_PAUSE
80	Programmgeber fortsetzen (nach Pause)	[-]	RMP_CONT
81	Programmgeber beenden	[-]	RMP_STOP
83	Programm löschen (alle Segmente)	[-]	RMP_RESET
84	Programmgeber-Segment	[-]	RMP_OUT_00_[Temp.]_[Zeit] _[Tol]_[Pumpstep]
89	eingestellte Anzahl Programmabläufe XXX = 1 - 250; 0 = unendlich	[-]	RMP_OUT_02_XXX

Tab. 30: Drucküberlagerung

ID	Funktion (nur bei Geräten mit Drucküberlagerung)	Einheit	Befehl
164	Solldruck für Drucküberlagerung (bei Integral IN P)	[bar]	OUT_SP_14_XXX
167	Hysterese Drucküberlagerung (bei Integral IN P)	[bar]	OUT_SP_15_XXX

4.7.8 Befehle für Profibus-Schnittstelle

Schreib- und Lesebefehl Profibus-Schnittstelle für Integral Flow Control

CMD Byte No 2	CMD Byte No 3	
4	5	Durchflussregler aus / ein (0=aus / 1=ein)
2	9	Sollwert für Durchflussregler vorgeben
14	5	Abfrage Status Durchflussregler
11	7	Abfrage Durchfluss Ist-Wert
12	9	Abfrage Durchfluss Soll-Wert

4.7.9 Fehlermeldungen

Im Folgenden werden die Fehlermeldungen der Ethernet-Schnittstelle beschrieben. Nach einem falschen Befehl wird die Zeichenfolge *ERR_X* oder *ERR_XX* ausgegeben.

Fehler	Beschreibung
ERR_2	Falsche Eingabe (zum Beispiel Pufferüberlauf)
ERR_3	Falscher Befehl
ERR_5	Syntaxfehler im Wert
ERR_6	Unzulässiger Wert
ERR_8	Modul oder Wert nicht vorhanden

Fehler	Beschreibung
ERR_30	Programmgeber, alle Segmente belegt
ERR_31	Keine Sollwertvorgabe möglich. Funktion "Sollwertoffset" ist aktiv.
ERR_32	$TiH \leq TiL$
ERR_33	Externer Fühler fehlt
ERR_34	Analogwert nicht vorhanden
ERR_35	Automatik eingestellt
ERR_36	Keine Sollwertvorgabe möglich, Programmgeber läuft oder steht auf Pause
ERR_37	Start Programmgeber nicht möglich (analoger Sollwerteingang ist eingeschaltet)
ERR_38	Dem Bediener fehlen die Rechte zur Ausführung des Befehls. Eine andere Bedienstelle hat exklusive Bedienerrechte wodurch ein Schreiben über diese Schnittstelle nicht zulässig ist.
ERR_39	Operation ist nicht erlaubt. Safe Mode ist aktiv
ERR_40	Operation ist nicht erlaubt. Safe Mode ist ausgeschaltet.
ERR_41	Operation ist nicht erlaubt. Temperiergerät ist im Fehlerzustand.

5 In Betrieb nehmen

5.1 Stromversorgung herstellen



WARNUNG!
Kontakt mit Spannungsleitern durch defektes Netzkabel

Stromschlag

- Das Netzkabel darf nicht mit Schläuchen mit heißer Temperaturflüssigkeit und anderen heißen Teilen in Berührung kommen, weder im Betrieb noch nach dem Ausschalten.



HINWEIS!
Verwendung unzulässiger Netzspannung oder Netzfrequenz

Geräteschaden

- Gleichen Sie Typenschild mit vorhandener Netzspannung und Netzfrequenz ab.

Personal: Bedienungspersonal

Beachten Sie:

- Schließen Sie das Gerät mit Netzkabel nur an eine Steckdose mit Schutzleiter (PE) an und verwenden Sie nur das montierte Netzkabel für die Stromversorgung.
- Der Netzschalter des Geräts dient als netztrennendes Bauteil. Der Netzschalter muss leicht erkennbar und leicht zugänglich sein.

Hinweise für gebäudeseitige Elektroinstallation

- Die installationsseitige Absicherung muss mindestens der maximalen Stromaufnahme des Geräts entsprechen (siehe Typenschild) und darf den für den Netzstecker zugelassenen Wert nicht übersteigen.
- Dreiphasige Geräte
 - Dreiphasige Geräte dürfen nur an im Sternpunkt geerdeten Netzen betrieben werden, zum Beispiel TN-C, TN-C-S oder TN-S. Bei ungeerdeten Netzen (zum Beispiel IT-System) oder asymmetrisch geerdeten Netzen muss ein Trenntransformator vorgeschaltet und der Sternpunkt geerdet werden. Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Trenntransformators die maximalen Anschlusswerte des Geräts.
 - Auf korrektes Drehfeld achten! Bei falschem Drehfeld wird eine Fehlermeldung angezeigt und das Gerät kann nicht in Betrieb genommen werden.

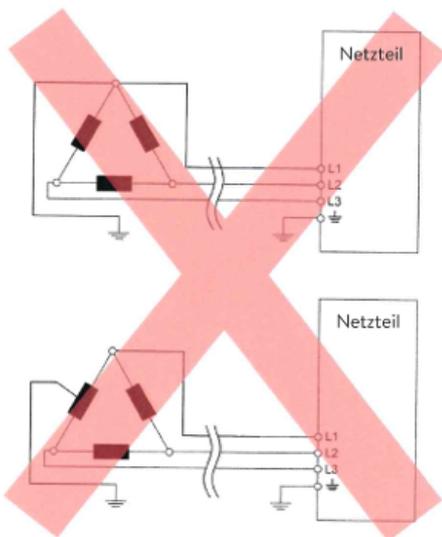


Abb. 19: asymmetrisch geerdetes Delta-Netz (ohne Trenntransformator)

5.2 Gerät erstmalig einschalten

In der Grafik sehen Sie die vorgegebene Reihenfolge der Eingaben die aus Sicherheitsgründen notwendig sind. Auszuführen sind die Eingaben nach jedem Wechsel der Temperierflüssigkeit und beim erstmaligen Einschalten des Geräts.

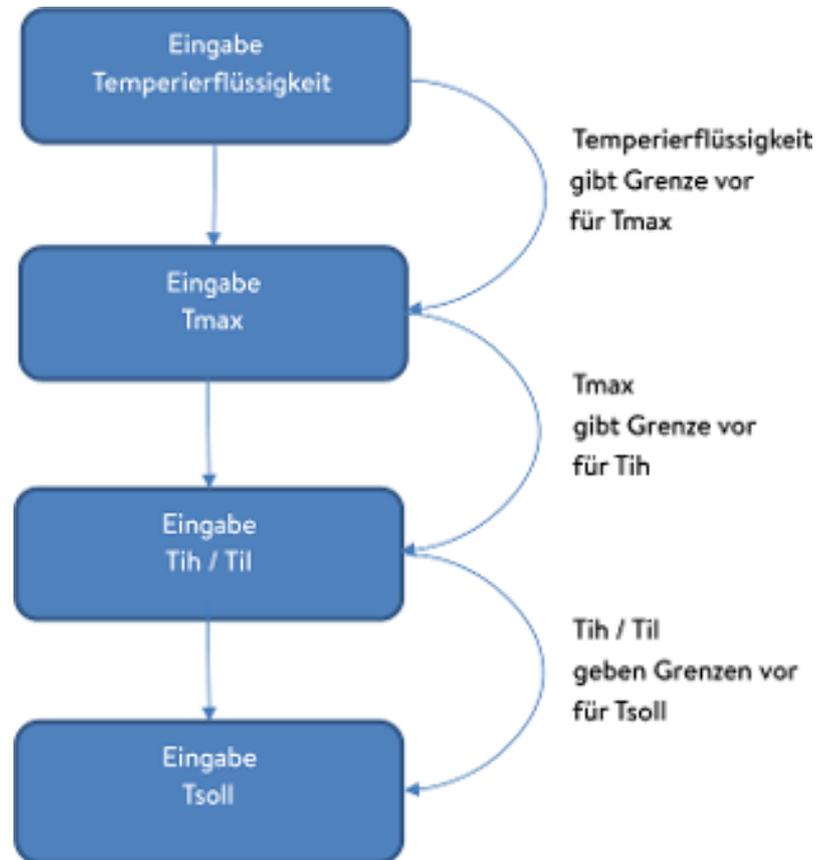


Abb. 20: Reihenfolge der Eingaben



Schalten Sie das Gerät erst am Hauptschalter ein, wenn die Applikation hydraulisch vollständig angeschlossen ist und alle Maßnahmen für eine sichere Inbetriebnahme vorgenommen wurden.

Sie schalten das Gerät ein



Abb. 21: Startbildschirm



Abb. 22: Menüsprache

1. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter ein. Es ertönt ein Signalton.
 - ▶ Danach erscheint das Menü zur Auswahl der Sprache.

2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten unten und oben die gewünschte [Menüsprache] aus.
Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit dem Softkey [WEITER].



Die Menüsprache können Sie jederzeit wieder über das Menü ändern.

- ▶ Danach erscheint das Menü zur Auswahl der Zeitzone.
3. Wählen Sie mit den Pfeiltasten unten und oben die [Zeitzone] aus in der Sie sich befinden.
Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit dem Softkey [WEITER].
 - ▶ Danach erscheint das Menü zur Auswahl der Temperierflüssigkeit.
4. Wählen Sie mit den Pfeiltasten unten und oben die [Temperierflüssigkeit] aus.
Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit dem Softkey [WEITER].
 - ▶
Danach erscheint das Menü Befüllmodus.
5. Füllen Sie das Gerät mit Temperierflüssigkeit.
 - ▶ Danach erscheint das Menü Entgasungsmodus.
6. Lassen Sie das Gerät die Entgasung durchführen.
7. Stellen Sie $T_{\max/T_{\text{Tank}}}$ ein ↪ Kapitel 5.6 „Tmax einstellen“ auf Seite 70.



Wenn das Gerät in Betrieb ist, wird unter der Gerätefront auf den Fußboden ein roter Lichtpunkt projiziert.

Liegt eine Störung vor, blinkt dieser Lichtpunkt. Ist das Gerät in Stand-by oder ist es ausgeschaltet, ist der Lichtpunkt nicht vorhanden.

5.3 Bedienen des Geräts mit der Bedieneinheit

5.3.1 Grundfenster, Navigieren und Softkeys

Grundfenster

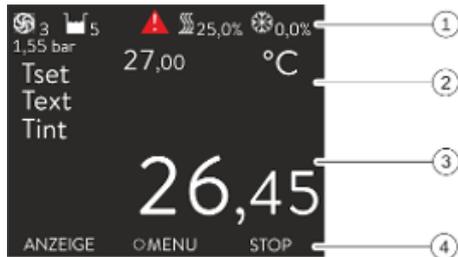


Abb. 23: Grundfenster mit Statusleiste und Softkeyleiste

Nach dem Einschalten des Geräts und dem Ausführen der Einstellungen wird das "einfache" Grundfenster (ohne Statusleiste) angezeigt. Erfolgt zirka 10 Sekunden keine Eingabe wird die Softkeyleiste ausgeblendet. Ein beliebiger Tastendruck blendet die Softkeyleiste wieder ein.

- 1 Statusleiste
- 2 Anzeige der externen Temperatur T_{ext} beziehungsweise der internen Temperatur T_{int} und der Soll-Temperatur T_{set} .
- 3 Groß dargestellte Anzeige der Temperatur, auf die geregelt wird.
- 4 In der Softkeyleiste werden die Belegungen der Softkeys angezeigt.

Die Softkeys sind spezielle Tasten, die jederzeit betätigt werden können, aber kontextabhängig unterschiedliche Funktionen annehmen können. Die jeweilige Funktion wird im Display an der zugeordneten Stelle angezeigt.

Statusleiste

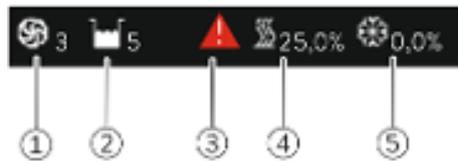


Abb. 24: Statusleiste aus dem erweiterten Grundfenster

- 1 Läuft die Pumpe, dreht sich das Pumpensymbol. Nur beim Integral XT wird die Pumpenstufe zusätzlich als Ziffer angezeigt.
- 2 Anzeige des Füllstands der Temperierflüssigkeit im Gerät
- 3 Ein rotes oder gelbes Warndreieck weißt auf Fehler-, Alarm- beziehungsweise Warnmeldungen hin.
- 4 Die Heizung heizt mit der angezeigten prozentualen Leistung.
- 5 Das Kälteaggregat kühlt mit der angezeigten prozentualen Leistung.

Tasten, Display und Softkeys

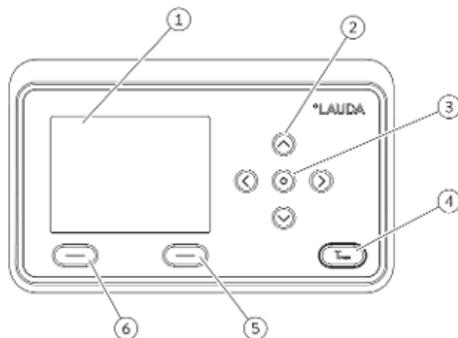


Abb. 25: Bedieneinheit (Ausführung Querformat)

- 1 Display
 - 2 Pfeiltasten 4 Stück
 - 3 Eingabetaste
 - 4 Taste um Übertemperaturabschaltpunkt anzeigen zu lassen
 - 5 Softkey rechts
 - 6 Softkey links
- Um vom Grundfenster in das Hauptmenü zu gelangen, drücken Sie die Eingabetaste.
 - Navigieren mit den vier Pfeiltasten
 - Im Menü können Sie mit den Pfeiltasten nach unten und nach oben scrollen.
 - Befinden Sie sich im Hauptmenü, bringt Sie das (mehrmalige) Drücken der rechten Pfeiltaste [$>$] oder die Eingabetaste [MENÜ] tiefer ins Menü.
 - Befinden Sie sich in einem Untermenü, können Sie durch mehrmaliges Drücken der linken Pfeiltaste [$<$] bis zum Grundfenster zurückkehren.

Symbole Im Menü

Symbol	Beschreibung
	Das Dreieck zeigt an, dass ein Untermenü vorhanden ist.
	Das Vorhängeschloss zeigt an, dass dieses Menü nicht verändert werden kann.

Funktionen der Softkeys

Im unteren Bereich des Displays befindet sich die Softkeyleiste. Die Softkeys sind kontextabhängig mit mehreren unterschiedlichen Funktionen belegt.

Mit den Softkeys können Sie folgende Funktionen auswählen:

- Mit [ANZEIGE] schalten Sie durch die verschiedenen Fenster.
 - "einfaches" Grundfenster (ohne Statusleiste)
 - "erweitertes" Grundfenster (mit Statusleiste)
 - Grafikfenster
 - Liste mit Fehlern und Codenummer
 - Liste mit Warnungen und Codenummer
 - Liste mit Alarmen und Codenummer
- Mit [ESC] verlassen Sie das Menü und springen zurück in das Grundfenster oder verlassen ein Eingabefenster.
- Mit [MENU]
 - gelangen Sie ins Hauptmenü und
 - bestätigen den ausgewählten Menübefehl der Sie tiefer ins Untermenü beziehungsweise zu einem Eingabefenster bringt.
- Mit [OK]
 - bestätigen Sie eine Option in einem Auswahlfenster und
 - bestätigen Sie einen Zahlenwert in einem Eingabefenster.
- Mit [ÄNDERN] wird ein Geräteparameter (zum Beispiel Solltemperatur) geändert.
- Mit [WÄHLEN] wird in einer Auswahlliste ein Element ausgewählt.
- Mit [START] oder [STOP] können Sie zwischen den beiden Betriebsarten *Stand-by* und *Betrieb* umschalten.
- Mit [+/-] können Sie in einem Eingabefenster negative Werte eingeben.
- Abhängig vom Kontext werden den Softkeys weitere Funktionen zugewiesen (zum Beispiel NEU/LÖSCHEN im Programmgeber-Editor).

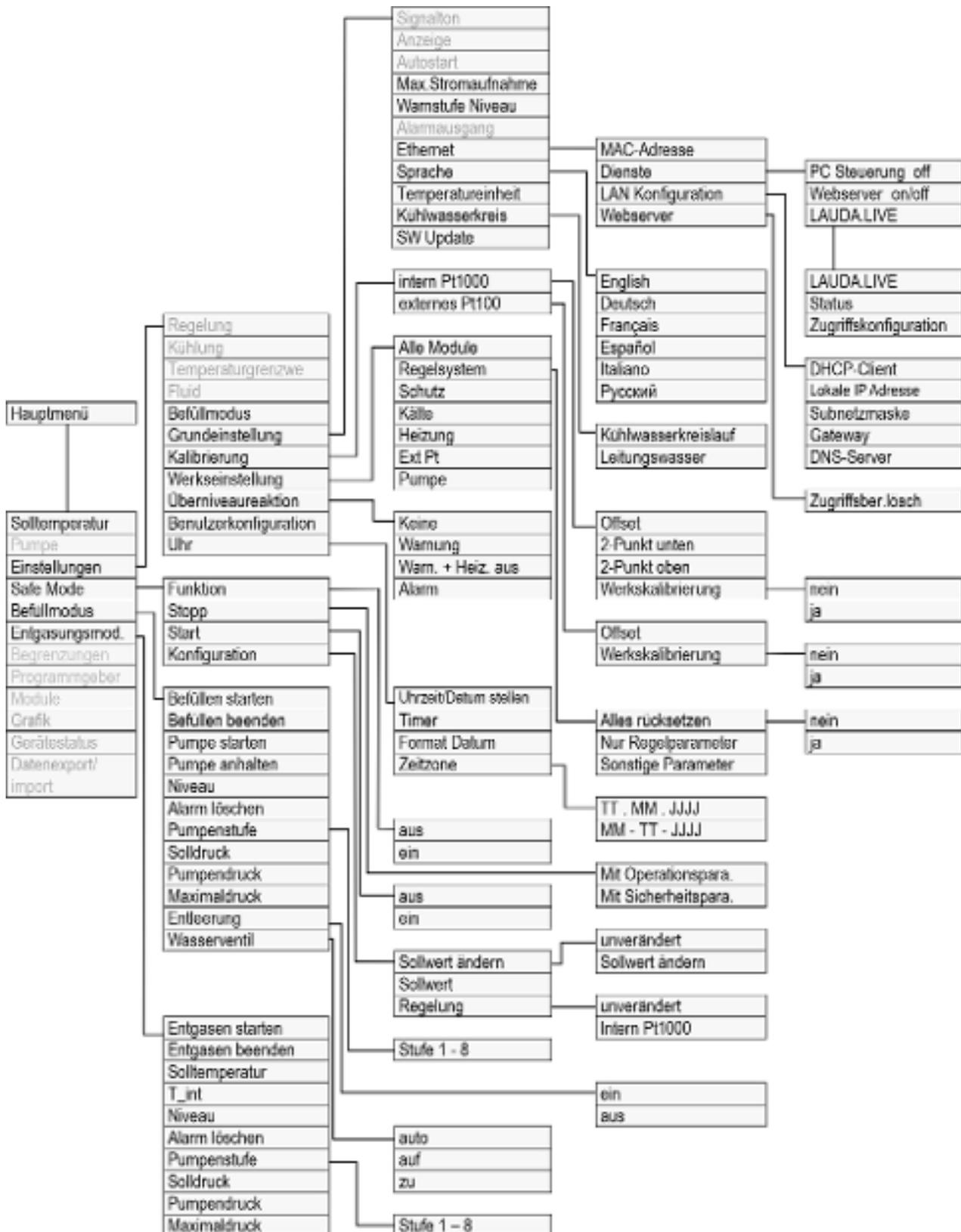


Abb. 27: Menü Teil 2, Fortsetzung von vorheriger Seite

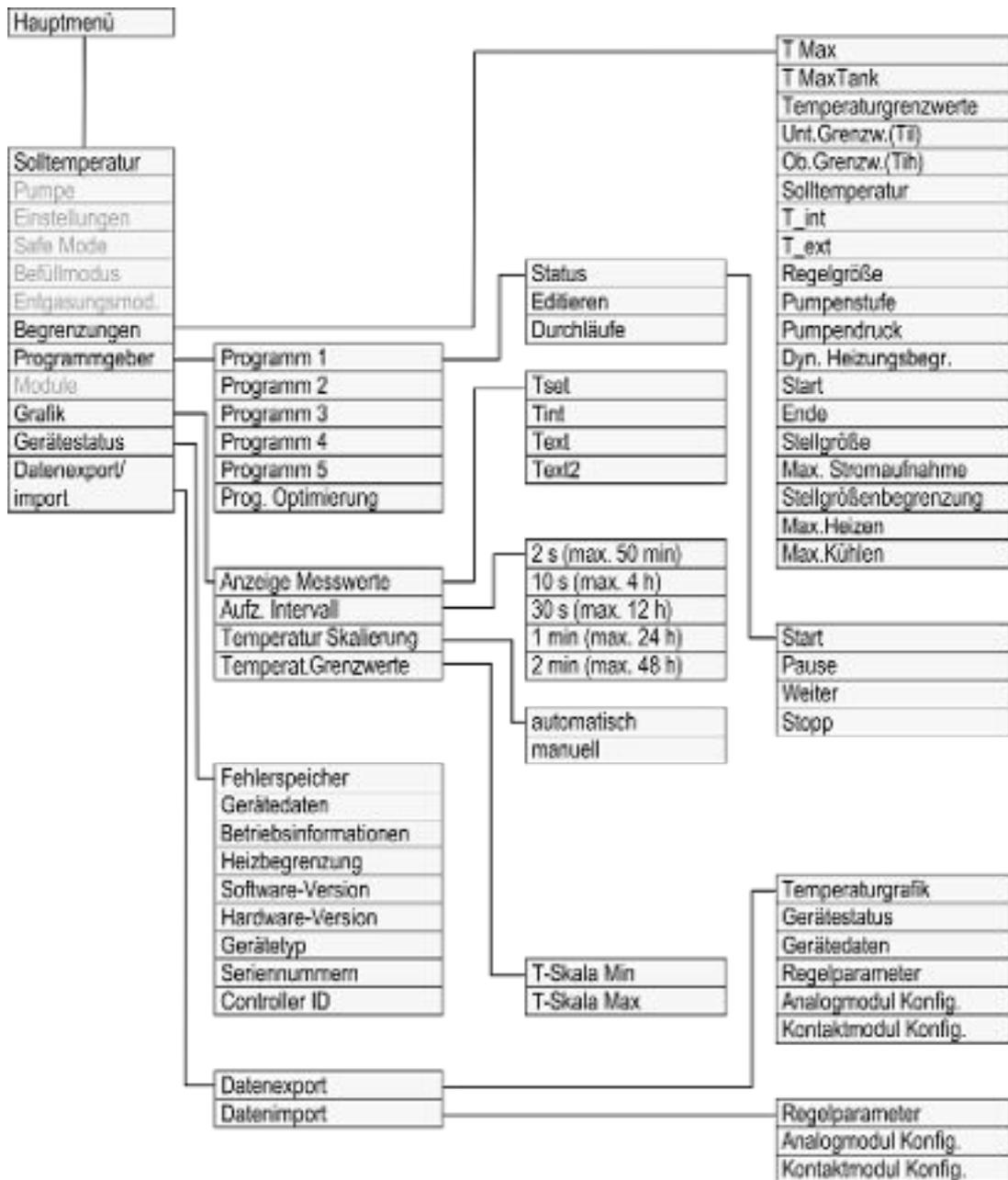


Abb. 28: Menü Teil 3, Fortsetzung von vorheriger Seite

5.3.3 Eingabefenster und Solltemperatur eingeben

Das Konfigurieren von Einstellungen im Display erfolgt über die Eingabefenster. Eingabefenster sind in zwei Varianten vorhanden.

Eingabefenster zur Auswahl von Optionen

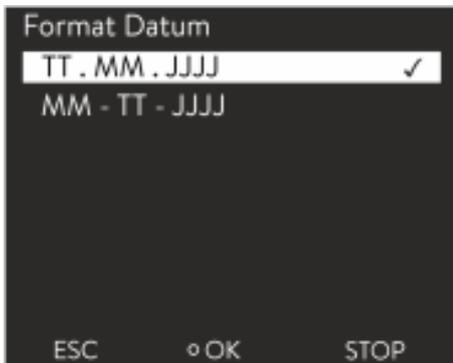


Abb. 29: Option auswählen

- Das Häkchen zeigt die aktive Option an.
- Das Navigieren in den Optionen erfolgt über die Pfeiltasten [oben] und [unten].
- Die ausgewählte Option ist farblich hinterlegt dargestellt.
- Mit dem Softkey [ESC] verlassen Sie mit Änderung bzw. ohne Änderung das Eingabefenster.
- Durch Drücken der Eingabetaste [OK] wird die ausgewählte Option übernommen.

Eingabefenster für einen Zahlenwert



Abb. 30: Wert eingeben

- Der einzugebende Wert ist groß dargestellt. Der Cursor unter dem Wert blinkt.
- Mit den Pfeiltasten [oben] und [unten] können Sie den Wert ändern. Halten Sie eine der beiden Pfeiltasten länger gedrückt, erfolgt eine beschleunigte Änderung.
- Durch Drücken der [linken] bzw. [rechten] Pfeiltaste können Sie auch einzelne Ziffern auswählen und diese mit den Pfeiltasten [oben] und [unten] ändern.
- Mit dem Softkey [+/-] können Sie das Vorzeichen des Werts ändern.
- Die angezeigten Werte *Max:* und *Min:* geben die Grenzen für die Werteingabe an.
- Mit dem Softkey [ESC] gelangen Sie ohne Änderung in die vorherige Anzeige zurück.
- Durch Drücken der Eingabetaste [OK] wird der eingestellte Wert übernommen.

Solltemperatur eingeben

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie den Menüpunkt → *Solltemperatur* aus.
3. Drücken Sie die Eingabetaste.
 - ▶ Das Eingabefenster wird angezeigt. Der Cursor unter dem Temperaturwert blinkt. Der obere und der untere Temperaturbereich werden angezeigt.
4. Ändern Sie den Wert mit den Pfeiltasten.



Durch Drücken der Taste [ESC] gelangen Sie ohne Änderung in das vorhergehende Menü zurück.

5. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der neue Wert ist aktiv.

5.3.4 Grafikfenster

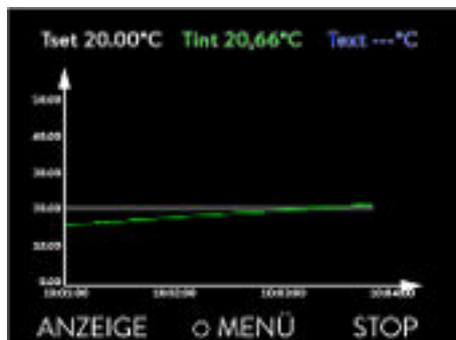


Abb. 31: Grafikfenster

Das Display bietet Ihnen die Möglichkeit, sich Temperaturverläufe grafisch anzeigen zu lassen.

Zum Grafikfenster gelangen Sie über den Softkey [Anzeige] im Grundfenster des Displays.

- T_{set} kennzeichnet die eingestellte Solltemperatur (grau).
- T_{int} kennzeichnet die interne Temperatur (grün) der Temperierflüssigkeit im Gerät.
- T_{ext} kennzeichnet die externe Temperatur (dunkelblau) der Temperierflüssigkeit in der Applikation.
- Mit den Pfeiltasten lässt sich die Grafik in jede Richtung scrollen.

Grafikfenster editieren

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie den Menüpunkt → *Grafik* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Untermenü Grafik.



Abb. 32: Menü Grafik

Das Grafikfenster können Sie in diesem Untermenü auf Ihre Bedürfnisse anpassen.

- [Anzeige Messwerte]: T_{set} , T_{int} , T_{ext} und T_{ext2} .
Hier legen Sie fest, welche Temperaturen im Grafikverlauf angezeigt werden sollen.
- [Aufzeichnungsintervall]: 2 s (maximal 50 min), 10 s (maximal 4 h), 30 s (maximal 12 h), 1 min (maximal 24 h) oder 2 min (maximal 48 h).
Hier legen Sie fest, in welchem zeitlichen Abstand ein neuer Temperaturmesswert erfasst werden soll.
- [Zeitbereich]: auto, 9 min, 45 min, 2 h15 min, 4 h30 min, 9 h, 24 h oder 48 h.
Hier legen Sie fest, welcher Zeitbereich innerhalb des sichtbaren Grafikfensters angezeigt wird (entspricht Skalierung der x-Achse).
- [Temperaturskalierung]: automatisch oder manuell.
Hier legen Sie fest, welcher Temperaturbereich innerhalb des sichtbaren Grafikfensters angezeigt wird.
 - [Automatisch]: Die Größe des sichtbaren Grafikbereichs passt sich automatisch an die sich verändernden Temperaturkurven an.
 - Ist die Einstellung automatisch gewählt, ist der folgende Menüpunkt (Temperat.Grenzwerte) nicht sichtbar.
- [Temperat.Grenzwerte]: T-Skala Min und T-Skala Max.
Hier legen Sie manuell fest, welcher Zeitbereich innerhalb des sichtbaren Grafikfensters angezeigt wird.

5.3.5 Bedienen des Geräts mit dem Command Touch

Das Gerät kann auch mit der Fernbedieneinheit Command Touch bedient werden (Zubehör).



Schalten Sie das Gerät erst am Hauptschalter ein, wenn die Applikation hydraulisch vollständig angeschlossen ist und alle Maßnahmen für eine sichere Inbetriebnahme vorgenommen wurden.

5.4 Grundeinstellung



Abb. 33: Menü Grundeinstellung

Lautstärke der Signaltöne einstellen



Abb. 34: Lautstärke einstellen

Helligkeit des Displays einstellen

Personal: Bedienpersonal

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Grundeinstellung* aus.

Die Grundeinstellungen sind auf den folgenden Seiten beschrieben.

Das Gerät zeigt Alarme, Warnungen und Fehler nicht nur optisch, sondern auch akustisch an.

Im Menü können Sie die Lautstärke der Signaltöne einstellen für:

- Alarm
- Warnung
- Fehler

Die Einstellungen der Lautstärke sind:

- laut
- mittel
- leise
- aus

1. Im Menü Grundeinstellung wählen Sie den Menüpunkt → *Signaltone* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Signaltönen.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Signaltone aus, den Sie anpassen möchten.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Einstellungen der Lautstärke.
4. Wählen Sie mit den Pfeiltasten eine Lautstärke aus.
5. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist aktiv.

Die Displayhelligkeit kann manuell eingestellt werden.

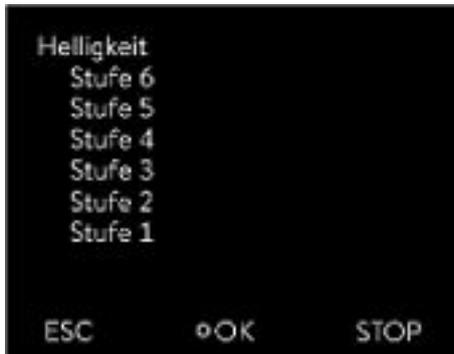


Abb. 35: Helligkeit einstellen

Angezeigte Temperaturwerte im Display

1. Im Menü Grundeinstellung wählen Sie den Menüpunkt *Anzeige* → *Helligkeit* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Einstellungen.
2. Im Fenster haben Sie die folgenden Optionen:
 - Mit den Einträgen [Stufe 1 - 6] können Sie die Helligkeit manuell setzen.
Die Helligkeit wird von [Stufe 1] aufsteigend verstärkt.
 - ▶ Die neue Einstellung ist sofort aktiv.

Im Menü [Angezeigtes T-ext2] können Sie auswählen, über welche Schnittstelle ein **zweiter** externer Temperaturwert in Ihr Gerät eingelesen wird. Der neu ausgewählte Temperaturwert wird im Grundfenster und im Grafikfenster angezeigt.

1. Im Menü Grundeinstellung wählen Sie den Menüpunkt → *Anzeige* → *Angezeigtes T-ext2* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Einstellungen.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den externen Temperaturwert aus, den Sie sich zusätzlich anzeigen lassen möchten.
 - ▶ Es werden die Messkanäle angezeigt die im Gerät installiert sind.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist aktiv.

Automatischer Start nach Stromunterbrechung

Nach einer Stromunterbrechung und Wiederherstellung der Stromversorgung nimmt das Gerät seinen Betrieb **nicht** wieder auf (Defaulteinstellung). Jedoch können Sie das Gerät so einstellen, dass nach wiederherstellen der Stromversorgung das Gerät seinen Betrieb automatisch wieder aufnimmt.

1. Im Menü [Grundeinstellung] wählen Sie den Menüpunkt → *Autostart* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Einstellungen.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
 - Mit [aus] ist das Gerät nach einer Netzunterbrechung und dem Wiederherstellen der Stromversorgung in der Betriebsart Stand-by.
 - Mit [ein] läuft das Gerät nach einer Netzunterbrechung und dem Wiederherstellen der Stromversorgung automatisch weiter.



Das automatische Weiterlaufen des Geräts kann eventuell zu einem unbeaufsichtigten Betrieb führen.

3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist aktiv.

Stromaufnahme begrenzen

Die installationsseitige Absicherung muss mindestens der maximalen Stromaufnahme des Geräts entsprechen (siehe Typenschild). Bei einer niedrigeren Netzabsicherung müssen Sie die maximale Stromaufnahme des Geräts reduzieren. Die Heizleistung wird dadurch entsprechend reduziert. Berücksichtigen Sie beim Einstellen der Stromaufnahme ob eventuell noch andere Applikationen mit Ihrem Gerät zusammen an einer Sicherung angeschlossen sind.

Personal: Fachpersonal

1. Im Menü [Grundeinstellung] wählen Sie den Menüpunkt → *Max. Stromaufnahme* aus.
 - ▶ Es öffnet sich ein Eingabefenster für einen Zahlenwert. Der Cursor unter dem Zahlenwert blinkt. Der obere und der untere Eingabebereich werden angezeigt.
2. Ändern Sie den Wert mit den Pfeiltasten.



Durch Drücken der Taste [ESC] gelangen Sie ohne Änderung in das Menü [Grundeinstellung] zurück.

3. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der neue Wert ist aktiv.



Die Reduzierung der maximalen Stromaufnahme des Geräts reduziert die Heizleistung und beeinflusst dadurch gegebenenfalls die Regelungseigenschaften.

Menüsprache wählen



Abb. 36: Sprache wählen

Im Display des Geräts stehen die Menüsprachen Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Russisch zur Verfügung.

1. Im Menü [Grundeinstellung] wählen Sie den Menüpunkt → *Sprache* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Sprachen.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten Ihre Sprache aus.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist sofort aktiv.

Temperatureinheit wählen

Im Menü [Temp.-Einheit] können Sie auswählen, in welcher Einheit die Temperaturwerte im Display angezeigt werden. Diese Einstellung ist generell für alle Fenster im Display gültig.

1. Im Menü [Grundeinstellung] wählen Sie den Menüpunkt → *Temp.-Einheit* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Optionen.

2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
 - Mit [°C] werden im Display alle Temperaturen in der Einheit °Celsius angezeigt.
 - Mit [°F] werden im Display alle Temperaturen in der Einheit °Fahrenheit angezeigt.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist sofort aktiv.

5.5 Temperierflüssigkeit einstellen



WARNUNG!

Überhitzen der Temperierflüssigkeit durch fehlerhafte Eingabe des Übertemperaturabschaltpunkts T_{\max} für den Hydraulikkreislauf

Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt für den Hydraulikkreislauf auf 5 K über der oberen Grenze des Temperaturbereichs Ihrer Anwendung ein. Jedoch nicht über die obere Grenze des Arbeitstemperaturbereichs der Temperierflüssigkeit.



WARNUNG!

Überhitzen der Temperierflüssigkeit durch fehlerhafte Eingabe des Übertemperaturabschaltpunkts $T_{\max\text{Tank}}$ für den Ausdehnungsbehälter

Feuer

- Stellen Sie im Menü des Geräts die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit ein. Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt $T_{\max\text{Tank}}$ unterhalb des Flammpunkts der Temperierflüssigkeit ein.

Stellen Sie im Menü des Geräts die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit ein. Durch diesen Vorgang werden die in der Software eingetragenen Werte in die Steuerung des Geräts geladen.

Die eingetragenen Werte der Temperierflüssigkeit sind:

- der Flammpunkt
- die Viskosität
- die Dichte
- die spezifische Wärmekapazität
- die Grenzwerte des Arbeitstemperaturbereichs im Hydraulikkreislauf
- die Grenzwerte des Temperaturbereichs im Ausdehnungsbehälter (nur bei Integral XT)

Wählen Sie die Einstellung der Temperierflüssigkeit [Undefiniert], können Sie die Eigenschaften einer neuen Temperierflüssigkeit im Menüpunkt [Temperierflüssigkeit definieren] eingeben.

Personal: Bedienungspersonal

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Fluid* → *Fluid wählen* aus.
 - ▶ Ein Liste mit den zugelassenen Temperierflüssigkeiten für das Gerät wird angezeigt.
3. Durch scrollen markieren Sie eine Temperierflüssigkeit.



Durch Drücken der Taste [ESC] gelangen Sie ohne Änderung in das Grundfenster zurück.

4. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Die Auswahl wird mit einem Häkchen markiert.
5. Im Menüpunkt → *Fluideigenschaften anzeigen* können Sie sich die Eigenschaften der Temperierflüssigkeit anzeigen lassen.



Anschließend Tmax einstellen

Nachdem Sie die Temperierflüssigkeit ausgewählt haben, stellen Sie sofort die Übertemperaturabschaltpunkte $T_{max/ Tank}$ ein → Kapitel 5.6 „Tmax einstellen“ auf Seite 70.

5.6 Tmax einstellen



WARNUNG!

Überhitzen der Temperierflüssigkeit durch fehlerhafte Eingabe des Übertemperaturabschaltpunkts T_{max} für den Hydraulikkreislauf

Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt für den Hydraulikkreislauf auf 5 K über der oberen Grenze des Temperaturbereichs Ihrer Anwendung ein. Jedoch nicht über die obere Grenze des Arbeitstemperaturbereichs der Temperierflüssigkeit.



WARNUNG!

Überhitzen der Temperierflüssigkeit durch fehlerhafte Eingabe des Übertemperaturabschaltpunkts $T_{maxTank}$ für den Ausdehnungsbehälter

Feuer

- Stellen Sie im Menü des Geräts die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit ein. Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt $T_{maxTank}$ unterhalb des Flammpunkts der Temperierflüssigkeit ein.

Personal: Personal Fachpersonal

Die Grenzwerte für die T_{max} -Werte (Integral T und XT) und $T_{maxTank}$ -Werte (nur Integral XT) werden automatisch gesetzt, sobald im Gerätemenü die Temperierflüssigkeit ausgewählt wird.

Somit sind die einzustellenden Wertebereiche von T_{max} und $T_{maxTank}$ begrenzt durch die Temperierflüssigkeit. Sie können diese Werte von T_{max} und $T_{maxTank}$ verringern, aber nicht höher als die vorgegebenen Grenzwerte einstellen.



Der Startwert beträgt 55 °C bei Auslieferung.

Bei einem Wechsel der Temperierflüssigkeit ist immer der T_{max} -Wert der vorher verwendeten Temperierflüssigkeit aktiv, und muss gegebenenfalls angepasst werden.



Abb. 37: T_{max} anzeigen

1. Drücken Sie auf die T_{max} -Taste und halten Sie diese gedrückt.
 - ▶ Im Display werden die Werte T_{max} und $T_{maxTank}$ angezeigt.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten einen der beiden T_{max} -Werte aus, während Sie die T_{max} -Taste weiterhin gedrückt halten.

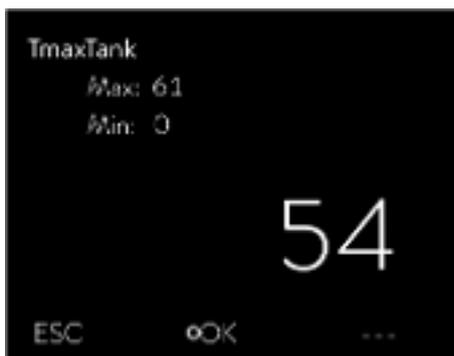


Abb. 38: T_{max} eingeben (hier T_{maxTank})

3. Drücken Sie die Eingabetaste.
 - ▶ Das Eingabefenster wird angezeigt. Der Cursor unter dem T_{max} -Wert blinkt.
4. Ändern Sie den Wert mit den Pfeiltasten.

Lassen Sie die T_{max} -Taste los wird der Vorgang abgebrochen und der T_{max} -Wert wurde nicht geändert.
5. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
6. Bestätigen Sie den neuen Wert mit dem Softkey [ANW.].
 - ▶ Der neue Wert ist aktiv.

5.7 Temperaturgrenzwerte Tih und Til einstellen

Mit dieser Funktion werden die Temperaturgrenzwerte Tih und Til eingestellt. Die Temperaturgrenzwerte beschränken die Solltemperatur. Ist die interne Ist-Temperatur außerhalb der Temperaturgrenzwerte, wird eine Warnung ausgegeben. Diese Temperaturgrenzwerte sollten die Grenzen Ihrer Anwendung widerspiegeln. Zusätzlich sollte zum unteren und oberen Temperaturgrenzwert eine Toleranz von 2 K addiert werden, um Überschwinger der Regelung, besonders bei Externregelung, zu kompensieren. Bei Festlegen der Temperaturgrenzwerte muss auch der Arbeitstemperaturbereich der Temperierflüssigkeit beachtet werden.

Tih und Til einstellen

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Temperaturgrenzwerte* → *Unterer Grenzwert (Til)* beziehungsweise → *Oberer Grenzwert (Tih)* aus.
 - ▶ Das Eingabefenster wird angezeigt. Der Cursor unter dem Wert blinkt. Der obere und der untere Temperaturbereich werden angezeigt.
3. Ändern Sie den Wert mit den Pfeiltasten.

 *Durch Drücken der Taste [ESC] gelangen Sie ohne Änderung in das übergeordnete Menü zurück.*
4. Drücken Sie die Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der Wert ist übernommen.



Abb. 39: Temperaturgrenzwerte festlegen

5.8 Maximaldruck und Druckbegrenzung

Maximaldruck

Der Maximaldruck ist ein Grenzwert, bei dessen Überschreiten das Gerät in den Störungszustand schaltet und alle Verbraucher inklusive Pumpe stoppt.

 **Maximaldruck**
Der Wert des Maximaldrucks muss niedriger sein als der Berstdruck der angeschlossenen Applikation.
Wird der einstellte Maximaldruck im Betrieb erreicht, schaltet das Temperiergerät ab und meldet den Alarm Überdruck.

Maximaldruck einstellen



Abb. 40: Menü Pumpe

1. Drücken Sie am Temperiergerät die [Eingabetaste], um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Pumpe* → *Maximaldruck* aus.
 - ▶ Das Eingabefenster öffnet sich.
3. Ändern Sie den Wert mit den Pfeiltasten.
4. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Erreicht der Vorlaufdruck durch Störungen oder ungeeignete Regelparameter den eingestellten Maximaldruck, schaltet das Temperiergerät ab und meldet den Alarm *Überdruck*.

Druckbegrenzung

Bei aktivierter Druckbegrenzung regelt das Gerät automatisch, und versucht zu verhindern, dass der eingestellte Wert überschritten wird. Da bei den meisten Anwendungen ein Überschreiten der Druckbegrenzung nicht komplett ausgeschlossen werden kann, ist zusätzlich der Maximaldruck einzustellen.



Druckbegrenzung

Der Wert der Druckbegrenzung muss niedriger sein als der eingestellte Maximaldruck.

Mit dem Wert "0 bar" deaktivieren Sie die Druckbegrenzung.

Druckbegrenzung einstellen



Abb. 41: Menü Druckbegrenzung

1. Wählen Sie den Menüpunkt → *Pumpe* → *Durchflussregelung* → *Druckbegrenzung* → *Druckbegrenzung* aus.
 - ▶ Das Eingabefenster öffnet sich.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten einen Wert, der zwischen 0 bar und dem eingestellten Maximaldruck liegt.
3. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Die Druckbegrenzung ist aktiviert. Der Menüpunkt → *Pumpe* → *Druckmesswerte* → *Vorlaufdruck DFR* zeigt den aktuell am Ausgang des Durchflussreglers gemessenen Druck an.

5.9 Gerät mit Temperierflüssigkeit füllen

LAUDA übernimmt keine Haftung bei Schäden, die durch Verwendung einer ungeeigneten Temperierflüssigkeit entstehen.

Mischen Sie keine verschiedenen Temperierflüssigkeiten zusammen!

Zum Füllen des Geräts mit Temperierflüssigkeit verwenden Sie gegebenenfalls einen Trichter.



GEFAHR!
Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit

Feuer

- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.



WARNUNG!
Überhitzen der Temperierflüssigkeit

Feuer

- Die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit müssen Sie im Menü des Geräts einstellen.



WARNUNG!
Überhitzen der Temperierflüssigkeit durch fehlerhafte Eingabe des Übertemperaturabschaltpunkts T_{max}

Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt 5 K über der oberen Grenze des Temperaturbereichs Ihrer Anwendung ein. Der Übertemperaturabschaltpunkt muss unterhalb des Flammpunkts der verwendeten Temperierflüssigkeit liegen.



WARNUNG!
Spritzer von Temperierflüssigkeit

Augenschädigung

- Tragen Sie bei allen Arbeiten am Gerät eine geeignete Schutzbrille.



WARNUNG!
Überlaufen von Temperierflüssigkeit

Stromschlag

- Überfüllen Sie das Gerät nicht. Beachten Sie hierzu die Niveauanzeige sowie die thermische Volumenausdehnung der Temperierflüssigkeit.



WARNUNG!
Verspritzen von Temperierflüssigkeit

Stromschlag

- Verspritzen Sie keine Temperierflüssigkeit. Verwenden Sie einen Trichter zum Befüllen.



WARNUNG!
Überlaufen von Temperierflüssigkeit durch Volumenzunahme bei Erwärmung

Verbrühung, Stromschlag

- Beachten Sie die Volumenzunahme bei Erwärmung der Temperierflüssigkeit.



VORSICHT!
Austritt von Temperierflüssigkeit

Ausrutschen

- Entleerungshahn muss geschlossen sein.



VORSICHT!
Austritt von Temperierflüssigkeit durch das Überlaufrohr

Ausrutschen

- Verwenden Sie am Überlauf einen Auffangbehälter.



Die Temperierflüssigkeiten dehnen sich bei Erwärmung aus (zirka 10 % pro 100 °C). Bei geschlossenem externem Verbraucher tritt die Gesamtausdehnung im Tank des Thermostaten auf.

- Vermeiden Sie Zündquellen in der Nähe des Deckels und des Überlaufschlauchs.
- Es dürfen keine Gaspolster im Verbrauchersystem sein.

Hinweise zum Befüllen des Geräts

- Ein Nachfüllen während des Betriebs ist möglich.
- Thermostat nur betreiben, wenn ein Durchfluss im Verbrauchersystem möglich ist. Eventuelle Absperrhähne im Verbraucher öffnen.

- Beim Befüllen kann das Gerät überlaufen, wenn der Verbraucher höher als das Gerät aufgestellt ist und das Befüllen abgebrochen wird (zum Beispiel durch Netzausfall). Es können sich noch größere Mengen Luft im Verbraucher befinden, die ein Zurückströmen der eingefüllten Flüssigkeit ermöglicht. Im Zweifelsfall sollte ein Absperrhahn am unteren Anschluss der Applikation angebracht werden.
- Ein Entlüftungsventil Abb. 42 kann den Entlüftungsprozess deutlich vereinfachen. Dazu periodisch das Ventil vorsichtig öffnen und Gas/Luft entweichen lassen bis Flüssigkeit aus dem Ventil austritt, Entlüftungsventil wieder schließen. Flüssigkeit in geeigneten Behälter auffangen. Das Ventil in regelmäßigen Abständen erneut betätigen, bis keine Luft mehr austritt.

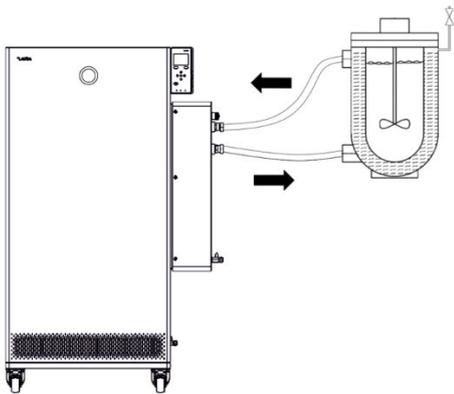


Abb. 42: Applikation mit Entlüftungsventil

Hinweise zum Befüllmodus beim Integral XT

- Der Befüllmodus (nur bei Integral XT) unterstützt Sie beim Füllen des Geräts. Durch Meldungen im Display werden Sie durch den Füllvorgang geführt. Befolgen Sie die Anweisungen und schalten Sie das Display mit dem Softkey [>>] weiter.
- Weiterhin entfernt der Befüllmodus Gasblasen und Luftblasen aus dem Temperierkreislauf. Die Pumpe läuft automatisch auf Pumpenstufe 2 an, und schaltet zur besseren Entlüftung alle 45 Sekunden kurz ab. Heizung und Kälteaggregat sind ausgeschaltet. Druckanzeige und Niveauanzeige beobachten, bis das Niveau nicht mehr weiter sinkt, die Druckanzeige nicht mehr weiter ansteigt und das Entgasungssymbol über mindestens zwei Minuten nicht mehr angezeigt wird. Das Entlüften dauert mindestens einige Minuten und kann bei ungünstigen Verhältnissen mit großvolumigen Verbrauchern und hoher Viskosität auch mehr als eine Stunde dauern.

Ein leeres Gerät füllen

- Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Arbeitsschutzkleidung

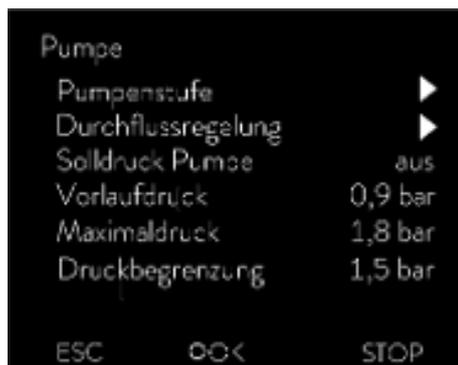


Abb. 43: Menü Pumpe bei Integral XT FC

1. Schließen Sie die Entleerungsventile. Drehen Sie diese hierzu im Uhrzeigersinn.
2. Stecken Sie einen geeigneten Schlauch (Temperierflüssigkeit/Temperatur) auf den Überlaufstutzen des Geräts auf.
3. Stecken Sie diesen Schlauch in einen geeigneten Kanister, um überlaufende Temperierflüssigkeit aufzufangen.
4. Schalten Sie das Gerät ein.
 - ▶ Ist der Tank leer (Niveau 0), wird sofort nach dem Einschalten des Geräts der *Befüllmodus* gestartet.
5. Nehmen Sie den Tankdeckel ab. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Trichter zum Einfüllen.
6. Schütten Sie die Temperierflüssigkeit vorsichtig ein. Kontrollieren Sie die Füllstandsanzeige und überfüllen Sie das Gerät nicht!

Empfehlung: Gerät bis Niveaustufe 6 befüllen.
7. Schalten Sie die Pumpe ein und füllen Sie somit die Applikation. Das Niveau im Gerät sinkt.

8. Schütten Sie die Temperierflüssigkeit vorsichtig nach. Kontrollieren Sie die Füllstandsanzeige und überfüllen Sie das Gerät nicht!
- Ab Niveaustufe 11 unterstützt das Gerät sie zusätzlich mit einem Signalton. Der Signalton wird zu Beginn in größeren zeitlichen Abständen ausgegeben. Ab Niveaustufe 12 wird der Signalton in kürzeren Abständen wiederholt. Ist das **Füllmaximum erreicht**, wird ein Dauerton ausgegeben.

Temperierflüssigkeit nachfüllen

Temperierflüssigkeit soll in die Applikation gepumpt werden

1. Ist das Gerät teilweise gefüllt, kann der *Befüllmodus* manuell gestartet werden. → *Hauptmenü* → *Pumpe* → *Befüllmodus* → *Befüllen starten*.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Pumpe* → *Befüllmodus* → *Befüllen starten* → *Pumpe starten* aus.
Eventuell müssen Sie im Menü [*Befüllmodus*] den [*Alarm löschen*].
▶ Die Temperierflüssigkeit wird durch den externen Verbraucher gepumpt.
3. Füllen Sie Temperierflüssigkeit solange nach, bis der gewünschte Flüssigkeitsstand erreicht ist. Lassen Sie die Pumpe währenddessen weiterlaufen.
Das Kälteaggregat ist abgeschaltet. Die Vorlauftemperatur kann durch den Wärmeeintrag der Pumpe über die Solltemperatur ansteigen.
4. Mit [*Befüllen beenden*] wird der Befüllmodus beendet und die Pumpe angehalten.
Mit [*Pumpe anhalten*] wird die Pumpe angehalten.



Beim Nachfüllen im Betrieb ist das Starten des Befüllmodus nicht erforderlich. Schalten Sie das Gerät gegebenenfalls in Stand-by. Dazu Softkey [STOP] drücken.



Ist der [Befüllmodus] aktiv, heizt beziehungsweise kühlt das Gerät nicht. Das Gerät können Sie erst in Betrieb nehmen, wenn Sie den [Befüllmodus] beenden.

5.10 Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedrigsiedern)



Der Entgasungsmodus ist speziell für Temperiermedien im Hochtemperaturbereich vorgesehen, welche bei dem Integral XT mit Durchflussregelung nicht eingesetzt werden dürfen. Es gibt folgende möglichen Anwendungsbeispiele für diese Funktion:

- *Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes nach dem Befüllmodus.*
- *Wenn Fremdstoffe mit einem Siedepunkt unter 70 °C in den Temperierkreislauf eingetreten sind und das Gerät vorher einer internen Reinigung ↗ „Interne Reinigung“ auf Seite 147 unterzogen wurde.*

Die folgenden Hinweise sind relevant für das Gerät Integral XT mit Durchflussregler:

- Stellen sie die Durchflussregelung auf Stellung "Aus".
- Führen Sie den Befüllmodus aus um eventuell vorhandene Luftblasen aus dem Temperierkreislauf zu entfernen.
- Belüften Sie den Aufstellungsort. Es könnten gesundheitsgefährdende Dämpfe entstehen.
- Beachten Sie den maximalen Arbeitstemperaturbereich und den zulässigen Maximaldruck des angeschlossenen Verbrauchers.

Entgasungsmodus

Schutzausrüstung:

- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Prinzip: Während dem Entgasen befindet sich niedrig siedende Bestandteile in der Temperierflüssigkeit im Siedezustand. Das Gas kann an verschiedenen Stellen im Kreislauf entstehen. Zum Beispiel an der Heizung oder an einer Drosselstelle. Beim Gerät Integral XT ist vor der Pumpe ein Schwerkraftabscheider verbaut, über den das Gas in den Ausdehnungsbehälter geleitet wird.

1. Stellen sie nach dem Befüllen und Entlüften den oberen Temperaturgrenzwert T_{ih} auf 75 °C ein.
2. Geben Sie eine Solltemperatur T_{soll} von 70 °C ein.
3. Starten Sie den Entgasungsmodus.
Wählen Sie im Menü → *Entgasungsmodus* → *Entgasen starten* aus.
 - ▶ Das Entgasen startet.
4. Das Ende des Entgasen ist erreicht, wenn die Vorlauftemperatur durch Eigenerwärmung die Solltemperatur überschritten hat.
5. Beenden Sie den Entgasungsmodus mit → *Entgasungsmodus* → *Entgasen beenden*.
 - ▶ Das Gerät befindet sich in Stand-by. Alle oben beschriebenen Parameter werden mit Ihren momentanen Einstellungen beibehalten.

Automatisches Entgasen

Das Entgasen führt das Gerät bei Bedarf automatisch durch. Wenn das Gerät Gas im Hydrauliksystem feststellt, wird zunächst die Heizleistung und Kühlleistung reduziert oder zeitweise komplett abgeschaltet. Fällt der Pumpendruck stark ab (ein deutliches Anzeichen zum Entgasen) wird die Pumpendrehzahl begrenzt, eventuell erfolgt eine kurzzeitige Abschaltung der Pumpe. Ist das automatische Entgasen beendet, setzt das Gerät selbstständig seinen Betrieb wieder fort.

5.11 Förderstrom der Temperierflüssigkeit einstellen



VORSICHT!
Bersten der externen Applikation durch Überdruck

Verbrühung, Erfrierung, Stoß

- Verwenden Sie bei Applikationen mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck unter dem Maximaldruck der Pumpe zur Absicherung eine Druckentlastungseinrichtung. Diese Druckentlastungseinrichtung muss im Vorlauf zur Applikation angebracht sein.
- Stellen Sie den maximalen Pumpendruck gemäß Ihrer Applikation ein.

Pumpenstufe einstellen bei Integral XT FC

Die Pumpe des Geräts kann mittels mehrerer Pumpenstufen eingestellt werden. Dadurch werden der Förderstrom und der Förderdruck, die Geräusentwicklung und der mechanische Wärmeeintrag optimiert.



Wenn Sie eine druckempfindliche Applikation angeschlossen haben, und ohne Durchflussregelung arbeiten wollen, müssen Sie die Einstellungen [Solldruck] und [Maximaldruck] im Pumpenmenü benutzen, um den Vorlaufdruck zu regeln. Benutzen bei Sie bei aktiver Durchflussregelung hierfür die Einstellungen [Druckbegrenzung] und [Maximaldruck].



Beachten Sie, dass bei aktiver Druckregelung oder Durchflussregelung eine Auswahl der Pumpenstufe nicht möglich ist.

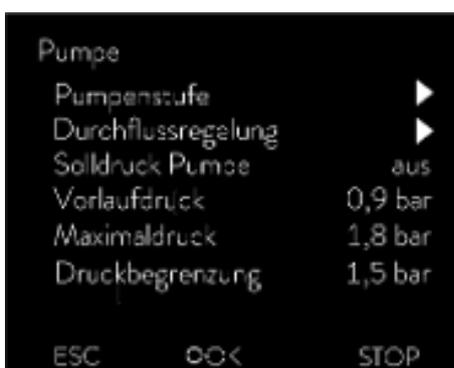


Abb. 44: Menü Pumpe Integral XT FC

Einträge im Untermenü Pumpe

- Pumpenstufe
- Durchflussregelung → Kapitel 5.13 „Durchflussregelung einschalten“ auf Seite 81
- Solldruck Pumpe
 - Alternativ zu den 8 Leistungsstufen der Pumpe ist ein Betrieb mit Druckregelung vorgesehen. Das Gerät regelt dann auf den eingestellten Solldruck und ermöglicht eine sorgfältige Versorgung von druckempfindlichen Verbrauchern.
 - Sie geben in diesem Eingabefenster einen Wert ein, wenn Sie einen druckempfindlichen Verbraucher angeschlossen haben. Dieser Wert in der Einheit bar richtet sich nach der Empfindlichkeit Ihres Verbrauchers. Bei Eingabe eines Sollwerts von 0 bar ist die Druckregelung ausgeschaltet.
- Vorlaufdruck
 - Zeigt den aktuellen Druck am Ausgang des Vorlauf an. Hier kann keine Einstellung vorgenommen werden.

- Maximaldruck
 - Geben Sie den Maximaldruck der angeschlossenen Anwendung ein. Dieser muss größer als der Solldruck sein. Wird der von Ihnen eingegebene Maximaldruck überschritten, schaltet das Gerät ab. Pumpe, Heizung und Kälteaggregat werden abgeschaltet.
- Druckbegrenzung ↗ Kapitel 5.8 „Maximaldruck und Druckbegrenzung“ auf Seite 72



Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit die Pumpenstufe innerhalb des Befüllmodus oder Entgasungsmodus temporär zu ändern. Sobald der entsprechende Modus deaktiviert wird, wechselt die Pumpenstufe auf den vorher gültigen Wert zurück.

Pumpenstufe einstellen

- Personal: ■ Bedienpersonal
- Schutzausrüstung: ■ Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Pumpe* → *Pumpenstufe* aus.
 - ▶ Die Pumpenstufen 1 bis 8 werden angezeigt. Die aktuell aktive Pumpenstufe ist invertiert dargestellt.
3. Wählen Sie eine der angezeigten Pumpenstufen aus.
 - ▶ Die ausgewählte Pumpenstufe ist direkt aktiv. Sie muss nicht separat bestätigt werden.
4. Mit dem Softkey [ESC] wechseln Sie in das Grundfenster zurück oder mit der linken Pfeiltaste [←] wechseln Sie zurück in das Menü *Pumpe*.

5.12 Bypass einstellen

Um das Temperiergerät vor Beschädigung zu schützen, muss ein stetiger Durchfluss an Temperierflüssigkeit gewährleistet werden. Um dies auch bei Anwendungen zu gewährleisten, bei denen der Durchfluss sehr gering ist oder unterbrochen wird, verfügt das Temperiergerät über einen internen Bypass. Der Bypass wird mittels Stellrad manuell für die jeweilige Pumpenleistungsstufe des Temperiergeräts eingestellt.

Personal: Bedienpersonal

1. Öffnen Sie am Temperiergerät das Menü → *Module* → *Durchflussregelung* → *Status*.
2. Wählen Sie die Option *aus*.
 - ▶ Die Durchflussregelung ist deaktiviert; der Durchfluss zur Applikation erfolgt mit dem maximal möglichen Volumenstrom.
3. Öffnen Sie den Bypass vollständig. Drehen Sie dazu das Stellrad bis zum Anschlag auf.
 - ▶ Der Volumenstrom verteilt sich auf den internen Vorlauf zum Regelventil des Durchflussreglers und den Rückfluss zum Temperiergerät.
4. Stellen Sie am Temperiergerät die benötigte Pumpenleistungsstufe ein.
5. Vergleichen Sie im Menü → *Durchflussregelung* den Wert des am Regelventil gemessenen Durchflusses mit dem eingestellten Sollwert:
 - Durchfluss > Sollwert: Wählen Sie eine niedrigere Pumpenleistungsstufe.
 - Durchfluss < Sollwert: Schließen Sie den Bypass mit dem Stellrad langsam, bis der Durchfluss den eingestellten Sollwert erreicht. Ist dies selbst bei geschlossenem Bypass nicht möglich, wählen Sie eine höhere Pumpenleistungsstufe.
 - ▶ Der Bypass ist eingestellt.



5.13 Durchflussregelung einschalten



WARNUNG!
Spritzer von Temperierflüssigkeit

Augenschädigung

- Tragen Sie bei allen Arbeiten am Gerät eine geeignete Schutzbrille.



Abb. 45: Grundfenster Integral XT und Integral P mit Durchflussregelung

Im Grundfenster des Temperiergeräts wird der Druck der Temperierflüssigkeit am Ausgang des Durchflussreglers Richtung Applikation angezeigt. Daneben der dazugehörige gemessene Durchfluss Richtung Applikation.

Beachten Sie:

- Die Anlage, bestehend aus Temperiergerät, Applikation und Verbindungsschläuchen, muss ordnungsgemäß gefüllt, entlüftet und entgast sein
- Ist die Durchflussregelung aktiviert (*Status ein*), wird die Pumpenleistung automatisch durch den Durchflussregler gesteuert.
- Die Applikation (zum Beispiel Glasapparatur) und alle verwendeten Schläuche müssen geeignet sein für den sich ergebenden Druck. Wird der einstellbare Maximaldruck überschritten, stoppt das Temperiergerät und meldet den Alarm *Überdruck*.
- Bauen Sie zur Absicherung gegen Fehlbedienung ein separates Sicherheitsventil gegen Überdruck in den Kreislauf ein.

Geräte einschalten

- Personal: Bedienpersonal
- Schutzausrüstung: Schutzbrille
 Schutzhandschuhe

Prüfen Sie vorab:

- Der seitlich am Temperiergerät angebrachte Durchflussregler und das Temperiergerät sind mit dem LiBus-Kabel verbunden.
- Der seitlich am Temperiergerät angebrachte Durchflussregler und die Applikation sind mit Schläuchen verbunden.

1. Schalten Sie das Temperiergerät mit dem Netzschalter ein.
2. Drücken Sie die [Eingabetaste] am Temperiergerät um ins Bedienmenü zu gelangen.
3. Wählen Sie Menüpunkte → *Module* → *Durchflussregelung* → *Status* aus.
 - ▶ Im Display werden die Optionen [aus] und [ein] angezeigt.



Abb. 46: Untermenü Module



Abb. 47: Durchflussregler aus/ein

4. Wählen Sie die Option [ein] und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Der Durchflussregler ist eingeschaltet.

Die Optionen im Menü → *Status* bewirken folgende Aktionen des Durchflussreglers:

aus - Der Durchflussregler fungiert als Volumenstrommesser. Das Ventil des Durchflussreglers ist maximal geöffnet. Die Pumpe arbeitet mit der ausgewählten Pumpenstufe. Im Temperiergerät wird der aktuell gemessene Durchfluss weiterhin angezeigt.

Zur Beachtung:

- Sollte die Druckregelung aktiv sein, wird weiterhin auf den eingestellten Wert geregelt. Die Pumpenstufe wird in diesem Fall automatisch eingestellt.

- Sollte für die Druckbegrenzung ein Wert gesetzt sein, ist dieser weiterhin aktiv.

ein - Der Durchflussregler regelt auf den Durchfluss der im Menü → *Sollwert* eingestellt wurde.



Im Menü → *Module* → *Durchflussregelung* wird unter dem Menüpunkt *Durchfluss* der aktuell gemessene Durchfluss in L/min angezeigt. Zum Einstellen des Sollwerts → Kapitel 5.14 „Durchfluss einstellen“ auf Seite 84.

Abb. 48: Menü Durchflussregler

Geräte ausschalten

1. Schalten Sie das Temperiergerät mit dem Netzschalter aus. Der Durchflussregler wird dadurch ebenfalls ausgeschaltet.
2. Trennen Sie das Temperiergerät von der Stromversorgung (Netzstecker), bevor Sie weitergehende Montagearbeiten oder Wartungsarbeiten ausführen.

5.14 Durchfluss einstellen



Abb. 49: Menü Durchflussregelung

Im Menü → *Module* → *Durchflussregelung* wird unter dem Menüpunkt *Durchfluss* der aktuell gemessene Durchfluss angezeigt. Im Menüpunkt *Durchfluss* kann keine Einstellung vorgenommen werden.

1. Drücken Sie am Temperiergerät die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.



Abb. 50: Sollwert des Durchfluss einstellen

2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Module* → *Durchflussregelung* → *Sollwert* aus.
 - ▶ Das Eingabefenster öffnet sich. Sie sehen die zulässigen Grenzwerte *Max:* und *Min:* sowie den aktuell für den Durchfluss eingestellten Sollwert. Der Wert ist in der Einheit L/min angegeben.
3. Geben Sie den gewünschten Sollwert ein und bestätigen Sie die Eingabe mit [OK].
 - ▶ Der Durchflussregler stellt den Durchfluss auf den neuen Sollwert ein. Es kann bis zu einer Minute dauern bis der eingestellte Sollwert erreicht ist.

6 Betrieb

6.1 Allgemeine Warnhinweise



GEFAHR!
Heiße Temperierflüssigkeit im Ausdehnungsbehälter

Feuer

- Halten Sie den Deckel des Ausdehnungsbehälters während dem Betrieb geschlossen.



GEFAHR!
Heiße Temperierflüssigkeit läuft über

Feuer

- Am Überlauf muss ein Anschlussschlauch mit Auffangbehälter angebracht sein.
- Auffangbehälter und Anschlussschlauch müssen für die maximale Temperatur der Temperierflüssigkeit ausgelegt sein.
- Vermeiden Sie Zündquellen am Auffangbehälter.



WARNUNG!
Spritzer von Temperierflüssigkeit

Augenschädigung

- Tragen Sie bei allen Arbeiten am Gerät eine geeignete Schutzbrille.



WARNUNG!
Siedende Temperierflüssigkeit tritt durch den Einfüllstutzen aus

Verätzung, Verbrennung

- Es dürfen keine Flüssigkeiten in die heiße Temperierflüssigkeit nachgefüllt werden.



WARNUNG!
Überhitzen der Temperierflüssigkeit

Feuer

- Die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit müssen Sie im Menü des Geräts einstellen.



WARNUNG!
Das Versagen des Übertemperaturschutzes beziehungsweise des Unterniveauschutzes wird nicht erkannt

Verbrennung, Verbrühung, Feuer

- Regelmäßige Prüfung der Tmax-Funktion und des Unterniveauschutzes durchführen.



WARNUNG!
Bersten des Kältekreislaufs durch zu hohe Umgebungstemperatur im Stillstand

Stoß, Schneiden, Geräteschaden

- Beachten Sie die zulässige Lagertemperatur und Betriebstemperatur.



VORSICHT!
Kontakt mit heißen/kalten Geräteteilen und Zubehör

Verbrennung, Erfrierung

- Berühren Sie keine Teile, die mit dem Warnsymbol "Heiße Oberfläche" gekennzeichnet sind.



VORSICHT!
Automatischer Gerätestart mit dem Timer

Verbrühung, Erfrierung, Verletzung

- Stellen Sie vor Benutzung des Timers sicher, dass alle Vorbereitungen für die bestimmungsgemäße Verwendung getroffen sind!



VORSICHT!
Bersten der externen Applikation

Verbrühung, Erfrierung

- Stellen Sie den Pumpendruck mit dem Bypass ein.



HINWEIS!
Frostschaden oder Verschmutzung des Wärmetauschers

Geräteschaden bei wassergekühlten Geräten

- Bei Außerbetriebnahme wegen Frostgefahr, Transport, Lagerung, Instandhaltung oder Service entleeren Sie den Kühlwasserkreislauf des Gerätes vollständig.

Die folgenden Hinweise sind relevant für das Gerät Integral XT FC:

- Bei deaktivierter Durchflussregelung kann der Pumpendruck über die Pumpenstufen erhöht oder reduziert werden.
- Bei deaktivierter Durchflussregelung kann der Pumpendruck über die Druckregelung begrenzt werden.
- Bei druckempfindlichen Verbrauchern (zum Beispiel Glasapparatur) mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck unter dem Maximaldruck der Pumpe (bei Integral T Druck 3,5 bar, bei Integral XT Druck 7,0 bar), müssen die Schläuche des Verbrauchers so verlegt werden, dass ein Abknicken oder Abquetschen nicht möglich ist. Außerdem muss zur Absicherung gegen Fehlbedienung ein separates Sicherheitsventil eingebaut werden.
- Das Gerät darf nur im entleerten Zustand bewegt werden. Hierzu müssen Sie das Gerät außer Betrieb nehmen.

6.2 Betriebsarten

Für die Geräte werden zwei Betriebsarten unterstützt.

- Im *Betrieb* werden die Komponenten des Geräts betrieben.
- In der Betriebsart *Stand-by* sind alle Komponenten des Gerätes ausgeschaltet. Lediglich das Display des Geräts wird mit Strom versorgt. Diese Betriebsart eignet sich beispielsweise um umfangreiche Einstellungen vorzunehmen.



Ein gegebenenfalls gestartetes Programm wird mit Stand-by pausiert. Nach dem Aktivieren der Betriebsart Betrieb muss das Programm manuell wieder fortgesetzt werden.

6.3 Standard Regelparameter

Die thermische Masse und die thermische Anbindung der Applikation an den Thermostaten können eine Anpassung der Regelparameter notwendig machen.



Verändern Sie die Regelparameter nur, wenn Sie über ausreichend regelungstechnische Kenntnisse verfügen.

6.3.1 Grundlagen der Regelung

Begriffserklärung

Eine kurze Begriffserklärung

Stellgröße	- Ausgangswert des Reglers, um die Differenz von Istwert zu Sollwert (Regelabweichung) auszugleichen.
PID-Regler	- Der PID-Regler arbeitet sehr präzise und schnell und besteht aus einem P-, I- und D-Anteil.
Proportionalbereich X_p	- Der Proportionalbereich X_p gibt den Temperaturbereich an, in dem der Proportionalanteil (P-Anteil) des Reglers 0 – 100 % der maximalen Stellgröße beträgt. Beträgt zum Beispiel bei einem eingestellten X_p von 10 K die Regelabweichung 2 K, so beträgt der P-Anteil 20 % der Stellgröße. Bei einer Regelabweichung von 10 K und mehr beträgt der P-Anteil 100 % der Stellgröße.
Nachstellzeit T_n	- Die Nachstellzeit ist für den I-Anteil der Stellgröße maßgebend. Sie gibt das Intervall an, in dem eine bestehende Regelabweichung aufintegriert wird. Je größer T_n ist, desto langsamer wird die Regelabweichung aufintegriert. Somit wird die Regelung träger. Ein kleineres T_n macht die Regelung dynamischer und führt schließlich zu Schwingungen.
Vorhaltezeit T_v	- Der D-Anteil der Stellgröße wird aus der Vorhaltezeit T_v gebildet. Er beeinflusst die Annäherungsgeschwindigkeit des Istwerts an den Sollwert und wirkt dem P-Anteil und dem I-Anteil entgegen. Je größer die Vorhaltezeit T_v eingestellt ist, desto stärker wird das Ausgangssignal gedämpft. Als Faustformel gilt: $T_v = T_n \times 0,75$.
Dämpfungszeit T_d	- Dämpfungszeit des D-Anteils. Als Faustformel gilt: $T_d = T_v \times 0,15$.
Korrekturgrößenbegrenzung	- Stellt die maximal zugelassene Abweichung zwischen der Temperatur am externen Verbraucher und der Temperatur am Vorlauf dar.

Hydraulik optimieren

Eine wichtige Voraussetzung für eine gute Regelung ist die gute Verbindung zwischen der zu temperierenden Applikation und dem Temperiergerät.

- Kurze Schläuche mit großem Querschnitt einsetzen. Dadurch wird der Strömungswiderstand verringert.
- Temperierflüssigkeit möglichst dünnflüssig (Viskosität unter $30 \text{ mm}^2/\text{s}$) und mit möglichst hoher Wärmekapazität auswählen. Rangliste: Wasser, Glykol-Wasser-Mischung, Öle, Fluorinert®.
- Pumpe beziehungsweise Bypass so einstellen, dass der Volumenstrom der Temperierflüssigkeit möglichst hoch ist.

Auswirkungen der Viskosität der Temperierflüssigkeit

Wenn die Regelung bei tiefen Temperaturen stabil ist, dann ist sie im Allgemeinen auch bei hohen Temperaturen stabil. Wenn umgekehrt ein System bei hohen Temperaturen gerade noch stabil ist, dann wird es höchst wahrscheinlich hin zu tieferen Temperaturen instabil, das heißt es schwingt.

Die Viskosität der Temperierflüssigkeit ändert sich sehr stark mit der Temperatur. Bei tiefen Temperaturen sind die Flüssigkeiten hochviskoser. Die Regelqualität ist deshalb im Allgemeinen bei tiefen Temperaturen schlechter. Aus diesem Grund sollte die Reglereinstellung am unteren Ende des abzudeckenden Temperaturbereichs ausgeführt werden.

Ist der Temperaturbereich einer Anwendung zum Beispiel $-20 - 80\text{ °C}$, dann sollte die Reglereinstellung bei $-10 - 20\text{ °C}$ vorgenommen werden.

Einfluss der Regelparameter auf das Regelverhalten

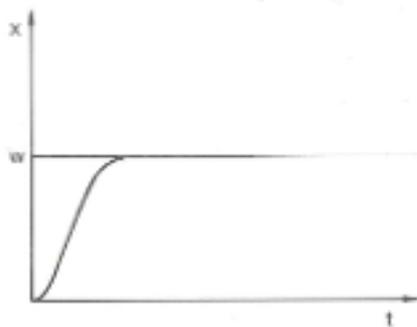


Abb. 51: optimale Einstellung

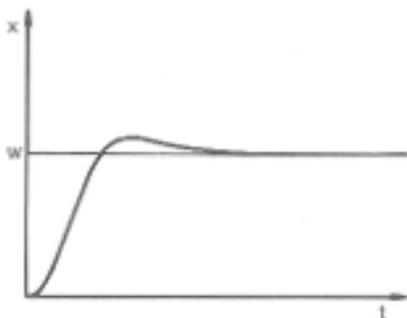


Abb. 52: Regelparameter X_p zu groß

Wird der Parameter X_p zu groß gewählt, gelangt der Istwert früh in den Proportionalbereich und der P-Anteil wird kleiner als 100 % der Stellgröße. Die Annäherung zum Sollwert verlangsamt sich. Somit hat der gleichzeitig aufintegrierende I-Anteil mehr Zeit, seinen Stellgrößenanteil aufzubauen. Ist der Sollwert erreicht, führt der zu viel aufsummierte I-Anteil zum Überschwingen über den Sollwert. Wird der Proportionalbereich X_p verkleinert, bleibt der P-Anteil länger bei 100 %. Deshalb nähert sich der Istwert schneller dem Sollwert an und der I-Anteil hat weniger Zeit, die Regeldifferenz aufzuintegrieren. Das Überschwingen wird reduziert.

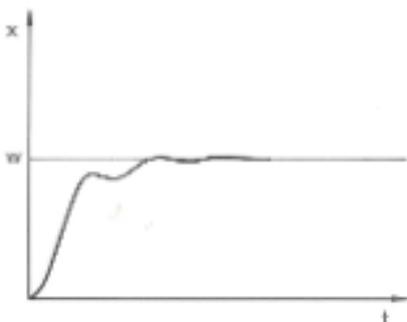


Abb. 53: Regelparameter X_p zu klein

Wird der Proportionalbereich zu klein gewählt, ist der P-Anteil an der Stellgröße sehr lange bei 100 %. Umso schneller reduziert sich dieser Wert dann innerhalb des Proportionalbereichs, das heißt die Stellgröße nimmt rapide ab und die Annäherung des Istwertes zum Sollwert kommt fast zum Stillstand. Durch den erst jetzt wirksam werdenden I-Anteil nähert sich der Istwert dem Sollwert langsam an.

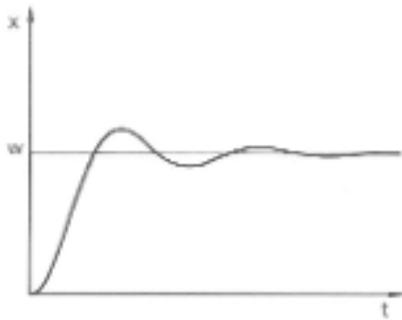


Abb. 54: Regelparameter T_n und T_v zu klein

In diesem gezeigten Fall ist der I-Anteil zu groß eingestellt (Parameter T_n zu klein, T_n muss vergrößert werden). Der I-Anteil integriert die Regelabweichung so lange auf, bis diese 0 wird. Verläuft diese Integration zu schnell, ist die Stellgröße, das heißt das Ausgangssignal des Reglers, zu groß. Resultierend kommt es zum (abklingenden) Schwingen des Istwertes um den Sollwert. Die Vorhaltezeit (Parameter T_v) sollte mit der Formel: $T_v = T_n \times 0,75$ angepasst werden.



Abb. 55: Regelparameter T_n und T_v zu groß

Der Istwert steigt nach Vorgabe des Sollwerts relativ steil an. Der Proportionalbereich scheint gut eingestellt zu sein. Bei kleiner werdender Regelabweichung wird die Annäherung an den Sollwert deutlich langsamer. Die starke Reduzierung des Proportionalanteils (P-Anteil) muss durch den Integrationsanteil (I-Anteil) kompensiert werden. In diesem Fall integriert der I-Anteil zu langsam auf. Der Parameter T_n , welcher das Integrationsintervall angibt, muss also verkleinert werden. Die Vorhaltezeit (Parameter T_v) sollte mit der Formel: $T_v = T_n \times 0,75$ angepasst werden.

6.3.2 Übersicht über interne Regelparameter

Die interne Regelung vergleicht die Sollwerttemperatur mit der Vorlauftemperatur und berechnet die Stellgröße, das heißt das Maß, mit dem geheizt oder gekühlt wird.

Tab. 31: Für die Internregelung können folgende Regelparameter angepasst werden:

KenngroÙe	Bezeichnung	Einheit
X_p	Proportionalbereich	K
T_n	Nachstellzeit	s
T_v	Vorhaltezeit	s
T_d	Dämpfungszeit	s

i Wenn T_v manuell/auto auf auto steht, können T_v und T_d nicht geändert werden. Sie werden in diesem Fall mit festen Faktoren aus T_n abgeleitet.

i Die Temperaturgrenzwerte T_{ih} und T_{il} haben außerdem Einfluss auf die Regelung.

6.3.3 Übersicht über externe Regelparameter

- Die Externregelung besteht aus einem Führungsregler (Externregler) und einem Folgeregler (Internregler). Dazu wird die Temperatur der zu temperierenden Applikation benötigt. Im Allgemeinen wird diese mit einem externen "Pt100-Fühler" ermittelt.
- Der Führungsregler vergleicht die Sollwerttemperatur mit der Extern-temperatur (Applikationstemperatur) und berechnet daraus die Soll-temperatur (Soll_intern) für den Folgeregler (Internregler).
- Der Folgeregler vergleicht die Solltemperatur (Soll_intern) mit der Vor-lauf-temperatur und berechnet die Stellgröße, das heißt das Maß mit dem geheizt oder gekühlt wird.

Tab. 32: Am Führungsregler (Externregler) können folgende Regelparameter angepasst werden:

Kenngröße	Bezeichnung	Einheit
K _{pe}	Verstärkungsfaktor	-
T _{ne}	Nachstellzeit	s
T _{ve}	Vorhaltezeit	s
T _{de}	Dämpfungszeit	s
Prop_E	Proportionalbereich	K

Tab. 33: Am Folgeregler (Internregler) kann folgender Regelparameter angepasst werden:

Kenngröße	Bezeichnung	Einheit
X _{pf}	Proportionalbereich	K



Wenn T_v manuell/auto auf auto steht, können T_{ve} und T_{de} nicht geändert werden. Sie werden in diesem Fall mit festen Faktoren aus T_{ne} abgeleitet.



Des Weiteren können folgende Parameter die externe Regelung beeinflussen:

- Temperaturgrenzwerte: T_{il} und T_{ih}
- Stellgrößenbegrenzung: Heizleistung und Kühlleistung
- Korrekturgrößenbegrenzung

Korrekturgrößenbegrenzung

Wenn ein Temperatursprung per Solltemperatur T_{set} vorgegeben wird, kann es vorkommen, dass die Regelung eine Vorlauf-temperatur einstellen würde, die erheblich (zum Beispiel 50 K, bei Emaille-Reaktor möglich) über der in der externen Applikation gewünschten Temperatur T_{ext} liegt. Daher gibt es eine Korrekturgrößenbegrenzung, welche die maximal zugelassene Abweichung zwischen der Temperatur am Pumpenanschluss Druckseite T_{int}, und der Temperatur an der externen Applikation T_{ext} vorgibt.

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Korrekturgrößenbegrenzung* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster für den Zahlenwert.
3. Geben Sie den Wert ein.
4. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der [Eingabetaste].
 - ▶ Der neue Wert ist übernommen.

6.3.4 Regelgröße aktivieren

Soll das Gerät auf die interne Regelgröße oder eine externe Regelgröße regeln, müssen Sie dies Einstellen. Beim Einstellen wird die alte Regelgröße mit ihren eingestellten Werten automatisch deaktiviert. Es kann nur eine Regelgröße aktiv ausgewählt werden.

Auflistung der möglichen Regelgrößen

- [Intern Pt1000]
- [Extern Pt100]
- [Extern analog]
- [Extern seriell]
- [Extern USB]
- [Extern Ethernet]
- [Extern EtherCAT]
- [Extern Pt100-2]

Personal: Bedienpersonal

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Regelgröße* aus.
 - ▶ Die aktive Regelgröße ist mit einem Häkchen markiert.
3. Scrollen Sie zu einer anderen Regelgröße und wählen Sie diese mit der Eingabetaste aus.
 - ▶ Die neue Regelgröße ist sofort aktiv.

6.3.5 Regelparameter ändern

Personal: Fachpersonal



Mit dem Softkey [ESC] gelangen Sie ohne Änderung in die vorherige Anzeige zurück.



Abb. 56: Regelparameter ändern

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Regelparameter* aus.
 - ▶ Ist die Regelgröße **extern** aktiv, werden im Display die externen Regelparameter angezeigt.
 - ▶ Ist die Regelgröße **intern** aktiv, werden im Display die internen Regelparameter angezeigt.
3. Scrollen Sie zu einem Regelparameter und wählen Sie ihn mit der Eingabetaste aus.
 - ▶ Es öffnet sich ein Eingabefenster. Den Zahlenwert können Sie jetzt ändern. Die angezeigten Werte bei *Max:* und *Min:* geben die Grenzen für die Werteeingabe an.
4. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der neue Wert ist aktiv.

Regelparameter zur Bearbeitung freigeben

- Mit *Tv manuell/auto* können Sie festlegen, ob die Regelparameter *Tv* und *Td* beziehungsweise *Tve*, *Tde* und *Prop_E* manuell oder automatisch eingestellt werden. Ist die automatische Einstellung aktiv, werden diese Regelparameter mit einem Schloss angezeigt und können nicht ausgewählt werden. Um diese Regelparameter manuell einstellen zu können, ändern Sie den Regelparameter *Tv manuell/auto* auf manuelle Einstellung.

6.3.6 Manuelles optimieren der Regelparameter

1. Wählen Sie einen zu Ihrer Applikation passenden Regelparametersatz aus der Tab. 34 „Bewährte Einstellungen der Regelparameter“ auf Seite 95 aus.
2. Starten Sie das Temperiergerät und die Applikation.
3. Warten Sie ab, bis sich die Temperatur in der externen Applikation der Solltemperatur auf ± 3 K angenähert hat. Die Vorlauftemperatur darf nicht weiter steigen oder fallen. Ein Schwingen der Vorlauftemperatur stört zunächst nicht.

Folgeregler einstellen (Internregler):

Tests haben gezeigt, dass ein reiner P-Regler als Folgeregler vollkommen ausreicht.

1. Den Führungsregler „ruhig stellen“, dazu *Kpe* auf 0,1 stellen.
 - ▶ Der Führungsregler arbeitet nun nur noch sehr schwach.

2. Wenn die Vorlauftemperatur mit $> \pm 0,1$ K schwingt, dann weiter mit Punkt 4.
Ist dies nicht der Fall, verkleinern Sie Xpf bis die Vorlauftemperatur schwingt ($> \pm 0,1$ K).
3. Erhöhen Sie Xpf langsam bis die Schwingung ausklingt. Erhöhen Sie Xpf noch weiter um etwa 20 % (Sicherheitszuschlag).
4. wenn Xpf < 10 - guter Vorlaufregelkreis/Hydraulik
wenn Xpf $10 - 15$ - mittelmäßiger Vorlaufregelkreis/Hydraulik
wenn Xpf > 15 - schlechter Vorlaufregelkreis/Hydraulik



Wenn der Vorlaufregelkreis (Hydraulik) von schlechter Qualität ist, dann leidet auch deutlich die Qualität der Externregelung!

Führungsregler einstellen (Externregler):

Das Einstellen des Führungsreglers erfordert erfahrungsgemäß einen vielfach höheren Zeitaufwand als das des Internreglers bei einer reinen Vorlauf-temperaturregelung. Für einen schwierigen Regelkreis können mehrere Tage notwendig sein.

1. Zuerst Voreinstellung vornehmen für Tne:
 - bei kleinen Reaktoren mit < 5 L Inhalt - Tne = 300 s
 - bei mittleren Reaktoren mit $10 - 30$ L Inhalt - Tne = 500 s
 - bei großen Reaktoren mit > 80 L Inhalt - Tne = 800 – 1000 s
2. Sollwert um $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ verstellen (5 K-Sollwertsprung), Vorlauf-temperatur und Extern-temperatur ausreichend lange aufzeichnen (zirka 20 – 40 min).
3. Schwingt die Extern-temperatur ($> 0,1$ K), dann Kpe so lange verkleinern bis die Schwingung ausklingt. Zwischen den Änderungen immer lange genug warten (mindestens 2 Schwingungsperioden).
4. $+20$ K-Sollwertsprung, Einschwingvorgang abwarten,
 -20 K-Sollwertsprung, Einschwingvorgang abwarten.
5. Einschwingvorgänge bewerten:
 - soll ein Überschwinger reduziert werden, dann Tve langsam erhöhen (bis etwa 90 % von Tne)
 - umgekehrt Tve verkleinern (bis etwa 60 % von Tne)
 - dabei Tde nachführen: Tde = 20 % von Tve
 - nach jeder Änderung bei ↗ Handlungsschritt 4 auf Seite 94 fortfahren: ± 20 K Sollwertsprünge durchführen und auswerten.
6. Dauert der Einschwingvorgang insgesamt zu lange,
 - dann kann Tne reduziert werden.
 - Reduzieren Sie Tve und Tde ebenfalls prozentual.
 - Erhöhen Sie Kpe auf 150 – 200 %, damit das System schwingt.
 - Dann bei ↗ Handlungsschritt 3 auf Seite 94 fortfahren.

7. Nimmt die Schwingneigung zu, ohne dass der Überschwinger akzeptabel reduziert wird,
- a) kann K_{pe} leicht reduziert werden, mit ↪ Handlungsschritt 4 auf Seite 94 fortfahren,
 - b) ist eine größere Zeitkonstante zu wählen, erhöhen Sie K_{pe} auf 150 – 200 %, damit das System schwingt.
Dann bei ↪ Handlungsschritt 3 auf Seite 94 fortfahren.

Tab. 34: Bewährte Einstellungen der Regelparameter

Gerät	Beispiel	K_{pe}	T_{ne}	T_{ve}	T_{de}	Prop_E	X _{pf}	Pumpenstufe
IN 150 XT	1	4,0	300	246	24,0	20	5,0	3
IN 250 XTW	2	1,5	300	246	24,0	20	7,0	1
	3	0,7	100	84	8,0	20	7,0	4
IN 750 XT	4	1,5	200	164	16,0	20	5,0	8
IN 950 XTW	5	1,5	300	246	24,0	20	15,0	5
	6	0,4	70	61	7,0	20	12,0	6

Bei allen Beispielen wird das Silikonöl Kryo 70 verwendet.
Beim Beispiel 2 wird am Temperiergerät die Druckregelung mit 1 bar verwendet.

Beispiel 1

- Glasdoppelmantelreaktor mit 4 Litern Temperierflüssigkeit, Reaktor nicht isoliert
- 2 Stück Metallwellschlauch mit je 1,5 m Länge, D = 10 mm lichte Weite

Beispiel 2

- Glasdoppelmantelreaktor mit 4 Litern Temperierflüssigkeit, Reaktor nicht isoliert
- 2 Stück Metallwellschlauch mit je 6 m Länge, D = 10 mm lichte Weite
- Pumpe mit Einstellung Druckregelung auf P = 1 bar
- Bypass verwendet

Beispiel 3

- Applikation mit geringem Volumen
- Applikation mit geringer Wärmekapazität
- Schläuche mit geringem Durchfluss, D < 10 mm lichte Weite

Beispiel 4

- Metaldoppelmantelreaktor mit 17 Litern Temperierflüssigkeit
- 2 Stück Metallwellschlauch mit je 1,5 m Länge, D = 20 mm lichte Weite

Beispiel 5

- Glasdoppelmantelreaktor mit 4 Litern Inhalt, Reaktor nicht isoliert
- 2 Stück Metallwellschlauch mit je 5 m Länge, D = 10 mm lichte Weite
- Bypass verwendet

Beispiel 6

- Applikation mit geringem Volumen
- Applikation mit geringer Wärmekapazität
- Schläuche mit geringem Durchfluss, D < 10 mm lichte Weite
- Bypass verwendet

6.4 Regelparameter für Durchflussregler

Regelparameter einstellen

Zur Durchflussregelung werden als Stellgrößen ein stetiges Ventil und die Pumpenleistung verwendet. Beide Stellgrößen können über separate PI Regler parametrisiert werden.



Verändern Sie die Regelparameter nur, wenn Sie über ausreichend regelungstechnische Kenntnisse verfügen.

Personal: Fachpersonal

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Module* → *Durchflussregelung* → *Regelparameter* aus.
2. Scrollen Sie zu einem Regelparameter und wählen Sie diesen mit der Eingabetaste aus.
 - ▶ Es öffnet sich ein Eingabefenster. Den Zahlenwert können Sie jetzt mit den Softkeys ändern. Die angezeigten Werte bei *Min:* und *Max:* geben den möglichen Bereich der Eingabe vor.
3. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste.

Tab. 35: Standardeinstellungen

Regelparameter	Bedeutung	Grundeinstellungen (Default)
Ventil Kp	Proportionaler Anteil Regler Ventil	5,0
Ventil Ki	Integrativer Anteil Regler Ventil	1,25
Pumpe Kp	Proportionalanteil Regler Pumpe	0,2
Pumpe Ki	Integrativer Anteil Regler Pumpe	0,1

6.5 Selbstadaption Temperaturregelung

Mit der Funktion Selbstadaption können für die angeschlossene Applikation geeignete Parameter zur Temperaturregelung automatisch ermittelt und übernommen werden. Die Selbstadaption kann nur an einem Gerät mit aktiver Kühlung durchgeführt werden.

Die Selbstadaption ermittelt die Parameter durch einen Testlauf des Temperiergeräts. Dazu müssen das Gerät und die Applikation betriebsbereit sein.

Beim Integral XT wird die Selbstadaption mit der aktuell eingestellten Pumpenstufe durchgeführt. Beste Ergebnisse sind bei möglichst großer Pumpenstufe zu erwarten. Die Druckregelung der Pumpe kann verwendet werden, verschlechtert aber das Ergebnis. Ist die Stromaufnahme des Geräts signifikant begrenzt, verschlechtert sich das Ergebnis und die Dauer der Selbstadaption verlängert sich.

Der Testlauf muss an einer passiven Applikation durchgeführt werden. Das heißt, während des Testlaufes dürfen keine Änderungen an der Applikation vorgenommen werden und keine exothermen oder endothermen Reaktionen stattfinden.

Der Testlauf dauert je nach Anwendung zwischen 30 Minuten und maximal 3 Stunden. Dabei bewegt sich die Temperatur der Temperierflüssigkeit bis maximal ± 15 Kelvin vom eingestellten Sollwert weg. Nach Abschluss des Testlaufs werden die neu ermittelten Werte der Regelparameter übernommen und im Menü [Regelparameter] abgespeichert. Die alten Werte der Regelparameter werden überschrieben.

Selbstadaption starten

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
 2. Wählen Sie die Menüpunkte \rightarrow *Einstellungen* \rightarrow *Regelung* \rightarrow *Selbstadaption* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Untermenü.
 3. Hier starten Sie die Selbstadaption:
 - [Selbstadaption starten]
 - Der Selbstadaptionslauf beginnt.
 - Läuft die Selbstadaption, können Sie diese vorzeitig mit [Selbstadaption abbrechen] beenden.
 - Sollwert
 - Hier geben Sie den Temperatursollwert T_{set} vor. Berücksichtigen Sie dabei die maximalen Temperaturschwankungen bis maximal ± 15 Kelvin.
 - Stellen Sie [Tih] und [Til] entsprechend ein.
 - Bestimmung
 - Mit dem Befehl *Nur intern* lassen Sie die internen Regelparameter ermitteln.
 - Mit dem Befehl *Intern und extern* lassen Sie sowohl interne als auch externe Regelparameter ermitteln.
 - Regelparameter
 - Hier können Sie die Regelparameter ansehen.
 - Status
 - Zeigt an in welcher Phase sich das Programm zur Ermittlung der Parameter aktuell befindet.
- WAIT - Selbstadaption läuft
 END - Selbstadaption beendet
 SEND - Parameter werden übermittelt
 STOPPED - Selbstadaption angehalten

6.6 Sollwertoffset einstellen

Es ist möglich, die Temperatur, die von einem externen Temperaturfühler gemessen wird, mit einem Offset-Wert zu beaufschlagen und dann als Sollwert zu verarbeiten. Der Sollwert der Temperierflüssigkeit im Gerät kann also zum Beispiel 15 K unter der Temperatur in der Applikation, die der externe Temperaturfühler misst, festgelegt werden.

Zu den Einstellungen navigieren

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Sollwertoffset* aus.
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
 - Mit [Offsetquelle] können Sie festlegen, für welche Quelle der Offset bemessen werden soll.
 - Mit [Diff.Soll-/Istwert] können Sie den Wert für den Sollwertoffset eingeben.

Wert des Offsets eingeben

1. Wählen Sie im Menü Sollwertoffset die Schaltfläche [Diff.Soll-/Istwert] aus.
 - ▶ Das Eingabefenster wird angezeigt. Der Offsetwert kann innerhalb der angezeigten Grenzwerte eingegeben werden.
2. Geben Sie den Sollwertoffset ein.
3. Bestätigen Sie mit der [Eingabetaste].
4. Die Software springt zurück zum vorherigen Menü Sollwertoffset.

Offsetquelle aktivieren

Über die Optionen im Menü [Offsetquelle] können Sie den eingegebenen Wert des Sollwertoffsets für eine entsprechende Quelle aktivieren oder deaktivieren. Mit [extern Pt100] beispielsweise können Sie den Sollwertoffset für den externen Temperatursfühler aktivieren.

1. Wählen Sie im Menü Sollwertoffset die Schaltfläche [Offsetquelle] aus.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
 - Mit [aus] deaktivieren Sie die Offsetquelle.
Aus den übrigen Optionen aktivieren Sie eine Offsetquelle:
 - [Extern Pt100]
 - [Extern analog]
 - [Extern seriell]
 - [Extern USB]
 - [Extern Ethernet]
 - [Extern EtherCAT]
 - [Extern Pt100-2]
3. Bestätigen Sie mit der [Eingabetaste].
4. Wechseln Sie mit dem Softkey [ESC] in das Grundfenster.

6.7 Begrenzung von Heizung und Kühlung

Mit der Stellgrößenbegrenzung können Sie die maximale Heizleistung beziehungsweise die maximale Kühlleistung begrenzen. Die Einstellung erfolgt in Prozent vom Maximalwert.

Durch die aktivierte Stellgrößenbegrenzung der Heizleistung wird eine zu hohe Oberflächentemperatur am Heizkörper vermieden. Durch zu hohe Temperaturen des Heizkörpers kann Schaden an der Temperierflüssigkeit entstehen.

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Stellgrößenbegrenzung* aus.
3. Wählen Sie [Max. Heizen] und bestätigen mit [OK].
 - ▶ Ein Eingabefenster wird angezeigt. Die Stellgrößenbegrenzung kann innerhalb der dargestellten Grenzwerte angepasst werden.
4. Passen Sie den Wert entsprechend an.
5. Mit der Schaltfläche [OK] gelangen Sie mit der neuen Einstellung in die vorherige Anzeige zurück.
 - ▶ Die neue Einstellung ist aktiv.

Automatische Heizungsbegrenzung bei kleiner Pumpenleistung

Es wird die Heizleistung zunehmend reduziert, wenn die Pumpenleistung 150 W (Pumpenstufe < 4) unterschreitet. Diese Maßnahme schützt die Temperierflüssigkeit vor Überhitzung an der Heizkörperoberfläche und verhindert somit eine frühzeitige Alterung der Temperierflüssigkeit.

6.8 Totzeitkompensation

Die Totzeitkompensation greift in die Temperaturregelung ein, sodass eine stabile Temperaturregelung auch bei sehr großen Totzeiten erreicht werden kann. Verwenden Sie die Totzeitkompensation, wenn Sie die Applikation mit langen Schläuchen (>> 1 m) bei sehr kleinen Durchflüssen (< 5 L/min) betreiben müssen.



Die Totzeitkompensation ist nur verfügbar, wenn Sie einen Integral Flow Control oder einen Durchflussregler (zum Beispiel MID 80) einsetzen und der Durchflussregler den Durchfluss der Temperierflüssigkeit messen kann.

Die Totzeitkompensation ist nur für die externe Regelung verfügbar und hat bei der internen Regelung keinen Effekt.

Einstellungen



Abb. 57: Menü Regelung

Zur Verwendung der Totzeitkompensation gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Totzeitkompensation* aus.
3. Geben Sie das verwendete Schlauchvolumen ein.



Es genügt, dieses Volumen rechnerisch aus der Schlauchlänge (gemessen bis zum Temperatursensor, auf den geregelt werden soll) sowie der Querschnittsfläche des Schlauchs zu bestimmen.

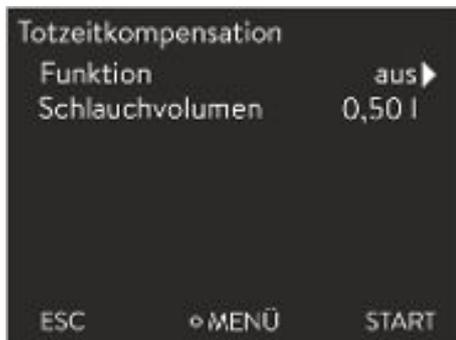


Abb. 58: Menü Totzeitkompensation

6.9 Dynamische Heizungsbegrenzung

Beispiel

4. Aktivieren Sie die Totzeitkompensation mit [Funktion ein].



Durch die Totzeitkompensation reagiert die Regelung sehr viel schneller und es können prinzipbedingt andere Regelparameter eingestellt werden als beim Einsatz der normalen Externregelung. Für die Verwendung der Totzeitkompensation können insbesondere deutlich kürzere Nachstellzeiten eingestellt werden.

Die Regelparameter sollten bei Verwendung der Totzeitkompensation auf die jeweilige Applikation angepasst werden. In typischen Anwendungen wird damit insgesamt ein deutlich besseres Regelverhalten erreicht.

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- Geräte Integral XT

Mit der dynamischen Heizungsbegrenzung begrenzen Sie die Heizleistung des Geräts. Bei geringen Durchflussgeschwindigkeiten an den Heizungen besteht die Gefahr, dass die Temperierflüssigkeit lokal überhitzt wird. Dies kann zu vorzeitiger Alterung, Ölvercrackung bei Silikonölen (Depolymerisation) oder Aufsieden führen.

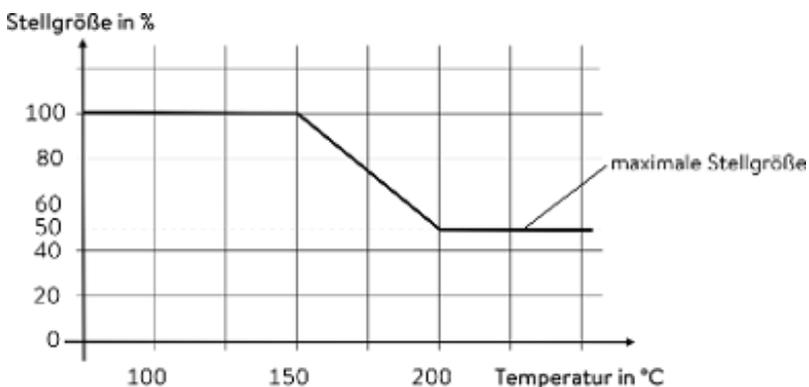


Abb. 59: Stellgröße

Start - 150 °C

Ende - 200 °C

Stellgröße - 50 %

Personal: ■ Bedienpersonal

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Dyn. Heizungsbeogr.* aus.
 - ▶ Das Untermenü öffnet sich.

- Geben Sie Ihre Werte ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

Menüpunkte	Beschreibung
Start	Mit den Werten für Start und Ende geben Sie einen Temperaturbereich an, in dem die Leistung der Heizung linear auf den eingegebenen Wert der Stellgröße begrenzt wird. Oberhalb der eingegebenen Endtemperatur ([Ende]) arbeitet die Heizung mit der reduzierten Leistung. Unterhalb der eingegebenen Starttemperatur ([Start]) arbeitet die Heizung mit der vollen Leistung.
Ende	
Stellgröße	Hier geben Sie den Wert zur Begrenzung der Heizleistung in Prozent ein.

- Die dynamische Heizbegrenzung ist aktiv.

6.10 Kühlung

Das Kälteaggregat der Geräte wird in der Standardeinstellung [automatisch] betrieben. Dabei wird das Kälteaggregat, je nach Temperatur und Betriebszustand, automatisch eingeschaltet oder ausgeschaltet. Sie können das Kälteaggregat manuell über das Menü dauerhaft einschalten oder dauerhaft ausschalten. Bei empfindlichen Regelvorgängen können so Regelschwankungen durch automatisches Einschalten oder Ausschalten des Kälteaggregats verhindert werden.



- Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
- Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Kühlung* aus.
- Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
 - Mit der Einstellung [automatisch] wird das Kälteaggregat automatisch geschaltet. Wenn Kälteleistung benötigt wird, schaltet sich das Kälteaggregat ein.
 - Mit [aus] bleibt das Kälteaggregat ausgeschaltet.
 - Mit [ein] kühlt das Kälteaggregat permanent.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit der Eingabetaste [OK].

Abb. 60: Kühlung konfigurieren

6.11 Kalibrierung des Temperaturfühlers



Es ist ein kalibriertes Referenzthermometer erforderlich, das dem gewünschten Genauigkeitsgrad entspricht. Sonst sollten Sie die Kalibrierung Ihres Temperiergeräts nicht verändern.

Stellen Sie bei der Überprüfung der Temperatur im eingeschwungenen Zustand eine stetige Temperaturabweichung von T_{int} beziehungsweise T_{ext} zum Referenzthermometer fest, kann mit dem Menüpunkt *Kalibrierung* die Abweichung egalisiert werden.

Beim Menüpunkt *Offset* (1-Punkt-Abgleich) wird die Kennlinie des Temperatursensors um den eingegebenen Wert parallel verschoben.

Beim Menüpunkt *2-Punkt-Kalibrierung* (2-Punkt-Abgleich) wird die Kennlinie des Temperatursensors verschoben und zusätzlich die Steigung der Kennlinie verändert.



Es ist möglich die Temperaturwerte T_{int} und T_{ext} jeweils in einem Bereich von ± 3 K zu ändern.

Offset

- Für die Kalibrierung muss das Referenzthermometer, gemäß den Angaben im Kalibrierzertifikat eingebaut werden. Die Position des Referenzthermometers in der Druckseite, zwischen Anschlussstutzen Temperierkreis Druckseite und Applikation, ist für eine genaue Temperierung möglichst nahe an der Applikation zu wählen.
 - Für die Temperaturmessung warten Sie solange, bis sich das System im eingeschwungenen Zustand befindet.
1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
 2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Kalibrierung* → *intern Pt1000* beziehungsweise → *externes Pt100* → *Offset* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.
 3. Geben Sie den abgelesenen Temperaturwert vom Referenzthermometer ins Eingabefenster ein.
 4. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der neue Wert ist übernommen.

2-Punkt-Kalibrierung

- Für die Kalibrierung muss das Referenzthermometer, gemäß den Angaben im Kalibrierzertifikat, in den Vorlauf des Geräts eingebaut werden.
 - Der untere und der obere Temperaturmesspunkt müssen mindestens 40 K auseinander liegen.
 - Für die Temperaturmessung warten Sie solange, bis sich das System im eingeschwungenen Zustand befindet.
1. Stellen Sie einen niedrigen Sollwert T_{set} am Gerät ein.
 2. Warten Sie solange bis der Sollwert und die Temperatur der Temperierflüssigkeit sich angenähert haben.
 3. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
 4. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Kalibrierung* → *intern Pt1000* beziehungsweise → *externes Pt100* → *2-Punkt unten* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.
 5. Geben Sie den abgelesenen Temperaturwert vom Referenzthermometer ins Eingabefenster ein.
 6. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der untere Wert ist übernommen.
 7. Stellen Sie einen hohen Sollwert T_{set} am Gerät ein.
 8. Warten Sie solange bis der Sollwert und die Temperatur der Temperierflüssigkeit sich angenähert haben.
 9. Wählen Sie im Menü [Kalibrierung] den Menüpunkt *2-Punkt oben* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.

10. Geben Sie den abgelesenen Temperaturwert vom Referenzthermometer ins Eingabefenster ein.
11. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Der obere Wert ist übernommen. Die 2-Punkt-Kalibrierung ist abgeschlossen.

Werkskalibrierung wieder herstellen

Möchten Sie die ab Werk eingestellte Kalibrierung wieder herstellen, führen Sie diesen Menüpunkt aus.

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie Menüpunkte → *Einstellungen* → *Kalibrierung* → *intern Pt1000* beziehungsweise → *externes Pt100* → *Werkskalibrierung* aus.
3. Wählen Sie die Option [ja].
4. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Die vom Kunden durchgeführte Kalibrierung wird gelöscht und die ab Werk eingestellte Kalibrierung ist wieder aktiv.

6.12 Die Werkseinstellung wiederherstellen

Zum Menü Werkseinstellung navigieren

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Werkseinstellung* aus.

Alle Module rücksetzen

Mit dem Menü [Alle Module] wird die Softwareeinstellung aller Module des Geräts auf Werkseinstellung rückgesetzt.

Weiter unten im Menü Werkseinstellung können Sie einzelne Module separat auswählen und rücksetzen.

Regelsystem rücksetzen

Im Menü [Regelsystem] können Sie Ihre spezifischen Einstellungen auf Werkseinstellung rücksetzen.

- Alles rücksetzen
- Nur Regelparameter
- Sonstige Parameter

Im Menü [Alles rücksetzen] werden rückgesetzt:

- Regelung
 - Regelgröße
 - Regelparameter
- Temperaturgrenzwerte
- Grundeinstellung
 - Signalton
 - Anzeige
 - Autostart: Ein
 - Stromaufnahme
 - Sprache
- Kalibrierung



Abb. 61: Menü Werkseinstellung

- Grafikanzeige
- Grundfenster
- Betriebsart (Betrieb)

Personal: Bedienpersonal

1. Wählen Sie den Menüpunkt [Alles rücksetzen] aus.
 2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
 - Mit [nein] gelangen Sie ohne Änderung in das übergeordnete Menü zurück.
 - Mit [ja] wird auf Werkseinstellung rückgesetzt, wenn Sie dies mit der Eingabetaste bestätigen.
- ▶ Das komplette Gerät ist auf Werkseinstellung rückgesetzt.

Einzelne Regelparameter auswählen und rücksetzen

Mit dem Menü [Nur Regelparameter] beziehungsweise [Sonstige Parameter] werden nur die gewählten Parameter auf Werkseinstellung rückgesetzt.

Personal: Bedienpersonal

1. Wählen Sie den Menüpunkt [Sonstige Parameter] aus.
 2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
 - Mit [nein] gelangen Sie ohne Änderung in das übergeordnete Menü zurück.
 - Mit [ja] wird auf Werkseinstellung rückgesetzt, wenn Sie dies mit der Eingabetaste bestätigen.
- ▶ Die Parameter sind auf Werkseinstellung rückgesetzt.

6.13 Gerätestatus aufrufen

Im Menü Gerätestatus und seinen Untermenüs können Sie sich viele Informationen und Daten über das Gerät anzeigen lassen. Im gesamten Menü Gerätestatus sind keine Einstellungen möglich.

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Gerätestatus* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Untermenü.
3. Diese Menüpunkte sind verfügbar:
 - Fehlerspeicher,
 - Gerätedaten,
 - Betriebsinformationen,
 - Heizbegrenzung
 - Software-Version,
 - Hardware-Version,
 - Gerätetyp und
 - Seriennummern anzeigen.

Fehlerspeicher anzeigen

Zur Fehleranalyse verfügt das Gerät über einen Fehlerspeicher, in dem bis zu 140 Warn-, Fehler- und Alarmmeldungen gespeichert werden.

1. Wählen Sie im Menü Gerätestatus den Menüpunkt → *Fehlerspeicher* aus.
2. Mit den Pfeiltasten oben und unten können Sie durch die Liste navigieren. Die neueste Meldung steht in der obersten Zeile.
Für jede Meldung werden die folgenden Informationen angezeigt:
 - Unter *Nr.* steht die fortlaufende Nummerierung, chronologisch nach Auftreten der Fehler gelistet.
 - Unter *Quelle* wird das betreffende Modul angezeigt, das die Meldung verursachte.
 - *Code* ist die verschlüsselte Alarm-, Warnung- oder Fehlerbeschreibung.
 - *Art* spezifiziert Alarm, Warnung oder Fehler.
 - Unter *Datum* und *Zeit* wird der Zeitpunkt der Meldung angezeigt.

Am unteren Rand des Displays wird die weiter oben markierte Meldung genauer erklärt.

Gerätedaten anzeigen

Diese Liste dient zur Diagnose durch den LAUDA Service.

Für Servicefälle vor Ort oder beim Telefonsupport werden die Gerätedaten benötigt.

1. Wählen Sie im Menü Gerätestatus den Menüpunkt → *Gerätedaten* aus.
 - ▶ Es werden verschiedenste aktuelle Werte des Geräts angezeigt (zum Beispiel Temperaturen).

Betriebsinformationen anzeigen

Im Menüpunkt Betriebsinformationen wird angezeigt wie lange oder wie oft Komponenten des Geräts in Gebrauch waren.

Die Gebrauchsdauer der unten aufgeführten Komponenten wird in Stunden angezeigt, wenn nicht anders angegeben.

- Temperierflüssigkeit (Fluid)
- Heizung
- Pumpe (erscheint nur bei Integral XT)
- Pumpe 2 (erscheint nur bei Integral IN 1850 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 XTW/PW)
- Verdichter
- Verdichter 2 (erscheint nur bei Geräten mit Kältekaskade)
- Verdichter Einschaltdauer
 - angegeben ist die Anzahl der Schaltzyklen (EIN - AUS)
- Verdichter 2 Einschaltdauer (erscheint nur bei Geräten mit Kältekaskade)
 - angegeben ist die Anzahl der Schaltzyklen (EIN - AUS)
- EEV 0 Schritte
 - EEV sind die elektronischen Einspritzventile mit den Nummern 0 bis 6, angegeben wird die Öffnung des Ventils in Anzahl der Schritte

Heizbegrenzung

In dem Untermenü werden alle aktuellen Begrenzungen des Geräts angezeigt. Diese Begrenzungen sind durch den Benutzer in anderen Menüs eingestellt worden oder wurden durch die Gerätesoftware auf Grund der Gerätekonfiguration aktiviert.

- Pumpe
- Stromaufnahme
- Dynamische Heizungsbegrenzung
- Oberer Grenzwert (T_{ih})
- Entgasungsmodus
- Befüllmodus
- Stellgrößenbegrenzung
- T_{triac}

Softwareversionen und Hardwareversionen anzeigen

Für Servicefälle vor Ort oder beim Telefonsupport werden die Versionen der installierten Software und Hardware benötigt.

1. Wählen Sie im Menü Gerätestatus den Menüpunkt
→ *Software-Version* beziehungsweise → *Hardware-Version* aus.
 - ▶ Angezeigt werden die installierten Softwareversionen des Geräts. Sofern vorhanden, werden auch die Softwareversionen von angeschlossenen Schnittstellenmodulen angezeigt. Die Hardwareversion wird nicht bei allen Modulen angezeigt. Bei älteren Modulen kann keine Hardwareversion softwaretechnisch erfasst und zur Anzeige gebracht werden. In solchen Fällen wird "--" angezeigt.

Gerätetyp anzeigen

Im Menüpunkt Gerätetyp wird der Gerätetyp angezeigt.

Seriennummern anzeigen

Für Servicefälle vor Ort oder beim Telefonsupport werden die Seriennummern benötigt.

1. Wählen Sie im Menü Gerätestatus den Menüpunkt
→ *Seriennummern* aus.
 - ▶ Es werden die Seriennummern der Komponenten des Geräts angezeigt.

6.14 Durchflussüberwachung der internen Heizung

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- Geräte Integral XT



Das Bypassventil dient dazu, dass die Heizung im Gerät ausreichend durchströmt wird um Schaden an der Temperierflüssigkeit zu vermeiden.

1. Ist der Förderstrom im Gerät zu gering ertönt ein Signalton für drei Sekunden.
 - ▶ Die Heizung schaltet allpolig ab, die Pumpe und das Kälteaggregat werden abgeschaltet.
2. Im Display erscheint die Meldung, dass der Durchfluss zu gering ist.

3. Beseitigen Sie die Ursache.

Liegt die Ursache für den geringen Durchfluss im großen Strömungswiderstand durch die Applikation begründet, drehen Sie das Stellrad des Bypassventils entgegen dem Uhrzeigersinn. Drehen Sie das Stellrad so weit auf bis der nötige Durchfluss erreicht ist.

4. Drücken Sie die Eingabetaste.

Falls das Gerät im Störungszustand ausgeschaltet wurde, drücken Sie ebenfalls die Eingabetaste. Warnungen verschwinden selbsttätig nach Wegfall der Ursache.

6.15 Programmgeber

6.15.1 Grundlagen



Abb. 62: Programmgeber

Der Programmgeber erlaubt Ihnen das Durchführen und Speichern eines Temperatur-Zeit-Programms. Ein Programm besteht aus mehreren Temperatur-Zeit-Segmenten. In einem Segment werden Angaben zur Endtemperatur des Segments, zur Zeitdauer, zur Temperaturtoleranz, zur Pumpenstufe und zur Schalterstellung (aus/ein) des Kontaktmoduls festgelegt. Möglich sind Rampen, Temperatursprünge oder auch Temperaturhaltephasen.

Der Programmgeber des Temperiergeräts besitzt 5 Programme. Diese 5 Programme teilen sich zusammen insgesamt 150 Segmente.

Ein Programm belegt mindestens 1 Segment. Maximal können 146 Segmente in einem Programm gespeichert werden.

- **Rampe**
Eine Rampe wird beschrieben durch die vorgegebene Zeitdauer, vom Beginn bis zum Ende des Segments, und durch die Zieltemperatur, das heißt die Temperatur am Ende des Segments.
- **Temperatursprung**
Ohne eine Zeitvorgabe (Zeit ist gleich 0) wird die Endtemperatur so schnell wie möglich angefahren.
- **Temperaturhaltephase**
Keine Temperaturveränderung (die Temperatur am Anfang und am Ende eines Segments ist gleich).
- **Pumpenstufe aus beziehungsweise 0**
 - Innerhalb eines Segments kann die Pumpenstufe [---] (bedeutet Pumpe ist aus) gewählt werden. Dadurch wird das Programm bei Erreichen dieses Segments beendet, obwohl noch weitere Segmente in diesem Programm folgen. Der Thermostat wird in den Status „Stand-by“ gesetzt. Beim Starten des Programms erfolgt ein Hinweis, dass das Programm an diesem Segment mit der Pumpenstufe 0 endet.



Abb. 63: Programm 1

■ Programmoptimierung

Das Aktivieren der Programmoptimierung führt in der Praxis zu einem sehr guten Regelverhalten. Bei Programmen, die sowohl Rampen als auch andere Segmenttypen beinhalten, stimmt der Ist-Temperaturverlauf genauer mit dem Soll-Temperaturverlauf überein als bei Programmen ohne Optimierung. Überschwinger werden minimiert. Nur bei sehr ungünstigen Regelparametern kann ein verstärktes Unterschwingen am Rampenende auftreten. In diesem Fall deaktivieren Sie die Optimierung.

Eine zu enge *Toleranz* verschlechtert das Regelergebnis. Arbeiten Sie nach Möglichkeit ohne Toleranz.

■ Stand-by

Wird bei einem laufenden Programm das Gerät in Stand-by gesetzt, wird das laufende Programm automatisch mit Pause angehalten.

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie den Menüpunkt → *Programmgeber* → *Programm X*.
 - ▶ Es öffnet sich das Untermenü im gewählten Programm.
3. Sie haben die folgenden Optionen:
 - [Status]
 - Zum Starten des Programms wählen Sie die Option [Start].
 - Ist das Programm gestartet, kann es über [Pause] angehalten werden.
 - Ein angehaltenes Programm kann über [Weiter] fortgesetzt werden.
 - Zum Beenden des Programms wählen Sie die Option [Stop].
 - [Editieren]
 - [Durchläufe]
 - Hier geben Sie die Anzahl der Wiederholungen des gewählten Programms ein.
4. Wählen Sie den Menüpunkt → *Editieren* aus.
 - ▶ Im Display wird das Programm angezeigt. Sie können es jetzt bearbeiten.

Mit dem Softkey [STOP] können Sie den Programmgeber anhalten. Nach Drücken des Softkeys [START], läuft der Programmgeber im zuvor gewählten Modus (Pause oder aktiver Betrieb) weiter.



Der Programmgeber kann über den Timer gesteuert oder verändert werden.

Mögliche Einstellungen

Nr.	Tend	hh	:mm	Toleranz
Start	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC ○ OK +/-

Abb. 64: Im Programmierer

Einstellung	Beschreibung
Nr.	Segmentnummer des Programms
Tend	Endtemperatur die erreicht werden soll
hh	Zeit in Stunden (hh) in der die vorgegebene Temperatur erreicht werden soll
:mm	Zeit in Minuten (:mm) in der die vorgegebene Temperatur erreicht werden soll
Toleranz	Toleranz legt fest, wie exakt die Temperatur erreicht werden soll, bevor das nächste Segment abgearbeitet wird. 0,0 bedeutet, dass keine Toleranz beachtet wird. Das bedeutet, das Programm fährt nach der vorgegebenen Zeit die nächste Temperatur an, auch wenn die Ausgangstemperatur noch nicht erreicht ist.
Pumpe	Bei Integral T ist die Pumpe ein- oder ausgeschaltet. Es können keine Pumpenstufen eingestellt werden. Bei Integral XT kann die Pumpenstufe eingetragen werden mit der das Segment abgearbeitet werden soll.
S1, S2, S3	Der Schaltzustand (aus oder ein) eines Kontaktmoduls (falls installiert) kann hier eingetragen werden. Kontaktmodule sind als Zubehör erhältlich.

Beispiele zur den Funktionen eines Kontaktmoduls

- Funktionen der Eingänge
 - Störung setzen
 - Stand-by setzen
 - Programmgeber steuern
 - Wechselbetrieb steuern (2 unterschiedliche Solltemperaturen)
 - interne oder externe Regelung steuern
- Funktionen der Ausgänge
 - diverse Fehlerzustände signalisieren
 - Stand-by signalisieren
 - Position bezüglich eines Temperaturfensters angeben (innerhalb beziehungsweise außerhalb)
 - Programmgeberstatus angeben
 - Nachfüllen signalisieren

Programmbeispiel editieren

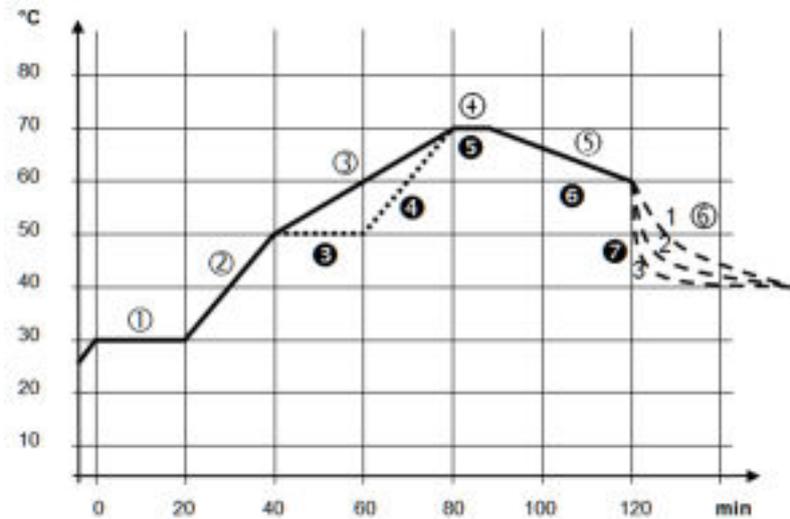


Abb. 65: Programm Beispiel

Die Grafik zeigt exemplarisch das Umprogrammieren eines Soll-Temperatur-Verlaufs.

Die Abkühlzeit in der Grafik variiert je nach Gerätetyp, Verbraucher und so weiter. Im Beispielsegment Nummer 2 sollen 50 °C innerhalb von 20 Minuten erreicht werden.

Die ursprünglichen Werte der folgenden Tabelle „vorher“ sind mit durchgezogener Linie dargestellt, der editierte Verlauf der weiteren Tabelle „nachher“ mit gestrichelter Linie.

Segment Start

Jedes Programm beginnt mit dem Segment *Start*. Es legt fest, bei welcher Temperatur das Segment 1 das Programm fortsetzen soll. Die Temperatur des Segments *Start* wird schnellstmöglich angefahren. Im Segment *Start* ist keine Zeitvorgabe möglich. Ohne das Segment *Start* würde das Segment 1, je nach Temperatur der Temperierflüssigkeit, beim Programmstart unterschiedlich ausfallen.

Tab. 36: Programmbeispiel vorher (—)

Nr.	Tend	hh	:mm	Toleranz	Pumpe	S1	S2	S3
Start	30,00	---	---	0,0	---	aus	aus	aus
1	30,00	0	20	0,1	2	aus	aus	aus
2	50,00	0	20	0,0	3	aus	aus	aus
3	70,00	0	40	0,0	4	aus	aus	aus
4	70,00	0	10	0,1	2	aus	aus	aus
5	60,00	0	30	0,0	2	aus	aus	aus
6	40,00	0	0	0,0	2	aus	aus	aus

In der editierten Tabelle wurde ein neues Segment mit der Nummer 3 eingetragen. Zudem wurde die Zeit und die Pumpenstufe für das Segment mit der Nummer 4 geändert. Für das Segment mit der Nummer 5 wurde die Toleranz sowie die Pumpenstufe angepasst.

Tab. 37: Programmbeispiel nachher (- - - gestrichelte Linie, editiert)

Nr.	Tend	hh	:mm	Toleranz	Pumpe	S1	S2	S3
Start	30,00	---	---	0,0	---	aus	aus	aus
1	30,00	0	20	0,1	2	aus	aus	aus
2	50,00	0	20	0,0	2	aus	aus	aus
3	50,00	0	20	0,1	3	aus	aus	aus
4	70,00	0	20	0,0	4	aus	aus	aus
5	70,00	0	10	0,8	2	aus	aus	aus
6	60,00	0	30	0,0	2	aus	aus	aus
7	30,00	0	0	0,0	2	aus	aus	aus



Bei Integral T kann in der Spalte **Pumpe** [aus] oder [ein] eingegeben werden.

Toleranz

Beachten Sie folgende Hinweise und vergleichen Sie Abb. 66:

- Das Feld Toleranz ermöglicht beispielsweise die genaue Einhaltung der Verweilzeit bei einer bestimmten Temperatur.
- Erst wenn die Vorlauftemperatur das Toleranzband erreicht (1), wird das folgende Segment abgearbeitet, so dass beispielsweise die Rampe des zweiten Segments erst bei 2 verzögert gestartet wird.
- Ein zu eng gewähltes Toleranzband kann aber auch unerwünschte Verzögerungen verursachen. Im Extremfall kann es sein, dass das Programm nicht fortgesetzt werden kann. **Insbesondere bei Externregelung** sollte das Toleranzband nicht zu eng gewählt werden. Im Segment 5 wurde eine größere Toleranz eingegeben, so dass die gewünschte Zeit von 10 Minuten auch mit Einschwingvorgängen eingehalten wird (3).
- Nur flache (langsame) Rampen sollten bei Bedarf mit einem Toleranzband programmiert werden. Steile Rampen die nahe an den maximal möglichen Aufheizraten oder Abkühlraten des Geräts liegen, werden bei zu engem Toleranzband (hier im Segment 2) gegebenenfalls stark verzögert (4).

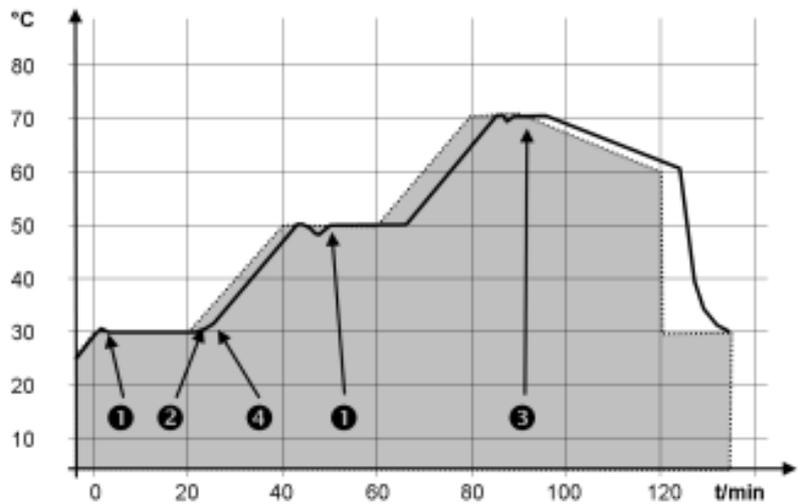


Abb. 66: Programmverlauf Soll-Ist

Die obige Grafik des editierten Verlaufs verdeutlicht den möglichen Nachlauf der Isttemperatur (durchgezogene Linie) zur Solltemperatur des Programmgebers (grau hinterlegt).

6.15.2 Programme erstellen und bearbeiten

Beachten Sie:

- Ist eine Segmentzeit > 999:59 h vorgesehen, muss diese Zeit auf mehrere aufeinander folgende Segmente verteilt werden.

Bearbeitung starten

Nr.	T _{end}	hh	:mm	Toleranz
Start	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC ○ OK +/-

Abb. 67: Programm bearbeiten

Programm bearbeiten

Beachten Sie:

- Wenn im Feld *hh* und *:mm* der Wert "0" eingetragen ist, wird die Temperatur T_{end} so schnell wie möglich angefahren.
- Änderungen der Pumpenstufe werden im jeweiligen Segment (= Programmzeile) eingegeben.
- Der Defaultwert der Kontaktmodule ist *aus*.

Im ausgewählten Programm haben Sie die folgenden Optionen:

- Mit der rechten und linken Pfeiltaste können Sie in den Spalten des Programms navigieren:
 - Mit 5 mal Drücken der rechten Pfeiltaste können Sie sich die Spalten Pumpe, S1, S2 und S3 des Programms anzeigen lassen.
 - Mit der linken Pfeiltaste lassen Sie sich wieder die Spalten Tend, hh, :mm und Toleranz anzeigen.
- Mit den rechten und linken Pfeiltasten in den Spalten des Programms navigieren (nur bei Gerätevariante PRO; bei Gerätevariante MAX werden alle Spalten angezeigt).
- Mit den Pfeiltasten [oben] und [unten] können Sie in den Segmenten (Zeilen) eines Programms navigieren.
- Mit der Eingabetaste [OK] wählen Sie einen Wert zum Bearbeiten aus.
- Einzelne Ziffern des Werts wählen Sie mit den Pfeiltasten [rechts] und [links] aus.
- Mit den Pfeiltasten [oben] und [unten] können Sie die ausgewählte Ziffer vergrößern oder verkleinern.
- Mit dem Softkey [ESC] können Sie einen ausgewählten Wert wieder abwählen.
- Mit der Eingabetaste [OK] bestätigen Sie Ihre Änderung.
- Mit dem Softkey [ESC] verlassen Sie das Programm. Die eingegebenen Werte sind gespeichert.

Neues Segment einfügen

Nr.	Tend	hh	mm	Toleranz
Start	30,00	---	---	0,1
1	50,00	0	20	0,0
2	50,00	0	20	0,0
3	70,00	0	20	0,1
4	60,00	0	30	0,0
5	30,00	0	0	0,0

ESC ○NEU LÖSCHEN

Abb. 68: Programmsegment auswählen

Segment löschen

1. Navigieren Sie zu dem Segment, unter dem das neue Segment eingefügt werden soll.
 2. Navigieren Sie in diesem Segment in die Spalte mit der *Nr.*
 3. Drücken Sie die Eingabetaste [NEU].
 - ▶ Ein neues Segment ist angelegt.
-
1. Navigieren Sie zu dem Segment, das Sie löschen möchten.
 2. Navigieren Sie in diesem Segment in die Spalte mit der *Nr.*
 3. Drücken Sie den Softkey *LÖSCHEN*.
 - ▶ Das Segment ist gelöscht.

Bearbeiten eines aktuell laufenden Programms

Beachten Sie:

- In einem laufenden Programm können keine Segmente hinzugefügt oder gelöscht werden.
 - Im laufenden Programm sind Änderungen der bestehenden Temperaturwerte und Segmentdauern möglich. Das Segment wird so fortgesetzt, als ob die Änderung seit Segmentbeginn gültig wäre.
 - Ist die neue Segmentzeit kürzer als die bereits abgelaufene Segmentzeit, dann springt das Programm in das nächste Segment.
1. Wählen Sie für das laufende Programm den Menüpunkt *Editieren* aus.
 - ▶ Sie können die Segmente bearbeiten.

6.16 Uhrzeit, Datum, Format und Zeitzone einstellen

Zeitformat stellen

Die eingestellte Zeitzone wird benutzt um zwischen UTC (Universal Time Coordinated) und lokaler Zeit umzurechnen. Nach UTC läuft die interne Echtzeituhr im Integral Gerät. Die Umrechnung führt dann zu der automatischen Umstellung Winterzeit auf Sommerzeit und umgekehrt, da dies länderabhängig ist. Die Schaltjahre sind unabhängig von dieser Einstellung, da diese bereits in der UTC enthalten sind. Ebenso für Länder, die ihr Zeitonenoffset nach religiösen Vorgaben richten, sind diese Einträge mit fixen Terminen für die nächsten Jahrzehnte enthalten.

Für den Bezug der Zeit aus dem Netzwerk wird UTC auch gebraucht, weil Uhrzeit und Datum von NTP-Zeitservern stets nur in UTC geliefert werden. Damit dies aber überhaupt funktioniert, muss dem LAUDA Gerät ein NTP-Zeitserver per DHCP zugewiesen sein.

Ist DHCP ausgeschaltet und die IP-Adresse fest konfiguriert, ist keine automatische Zeitnachführung möglich. (→ *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *LAN Einstellungen* → *DHCP-Client*)

Verändern Sie Uhrzeit/Datum nur, wenn Sie vorher die Zeitzone eingestellt haben. Ansonsten ändert sich die lokale Uhrzeit gegebenenfalls aufgrund des sich geänderten Zeitonenoffsets beim Wechsel der Zeitzone.

Zeitformat stellen

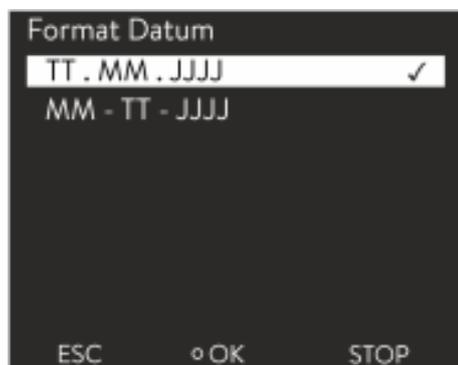


Abb. 69: Option auswählen

Personal: Bedienpersonal

Das Datum können Sie sich in zwei Formate anzeigen lassen.

- Einstellung [TT.MM.JJJJ] bedeutet Tag, Monat und Jahr wird in dieser Reihenfolge angezeigt (europäisch).
 - Einstellung [MM - TT - JJJJ] bedeutet Monat, Tag und Jahr wird in dieser Reihenfolge angezeigt (US-englisch).
1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
 2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Uhr* → *Format Datum* aus.
 - ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Einstellungen.
 3. Im Fenster haben Sie die folgenden Optionen:
 - Format [TT.MM.JJJJ]
 - Format [MM - TT - JJJJ]
 - ▶ Die neue Einstellung ist sofort aktiv.

Uhrzeit und Datum stellen

Personal: Bedienpersonal

Sie können die Uhrzeit und das Datum einstellen.

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Uhr* → *Uhrzeit/Datum stellen* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.
3. Stellen Sie die korrekte Uhrzeit und das Datum ein.

Navigieren Sie mit den vier Pfeiltasten.

 - Mit den Pfeiltasten rechts und links scrollen Sie an die entsprechende Stelle.
 - Mit den Pfeiltasten auf und ab ändern Sie den Zahlenwert.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist sofort aktiv.

Zeitzone stellen

Personal: Bedienpersonal

Mit der eingestellten Zeitzone erfolgt die automatische Umstellung von Sommer- auf Winterzeit, Korrektur des Datums in einem Schaltjahr, und so weiter.

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Uhr* → *Zeitzone* aus.
 - ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.
3. Wählen Sie Ihre entsprechende Zeitzone aus.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die neue Einstellung ist sofort aktiv.



Das Gerät bezieht die Uhrzeit und das Datum aus dem Netz, wenn es im Netzwerk (Ethernet) mit einem Zeitserver betrieben wird. Dadurch braucht der Benutzer nur die Zeitzone einstellen.

6.17 Bediener und Betrachter

Begriffserklärung

Master - Bedieneinheit am LAUDA Gerät

Command - Fernbedieneinheit Command Touch (optionales Zubehör mit eigener Betriebsanleitung)

Bediener - besitzt Leserechte und Schreibrechte

Betrachter - besitzt nur Leserechte

Die folgenden Bedieneinheiten und Schnittstellen werden betrachtet:

- Master
- Command (optionales Zubehör)
- Webserver

- Leitstand/PC
 - verbunden mit dem Temperiergerät über Ethernetschnittstelle, RS 232/485-Schnittstelle (optionales Zubehör), Profibus-Schnittstelle (optionales Zubehör) oder EtherCAT-Schnittstelle (optionales Zubehör)
- Anlogschnittstelle (optionales Zubehör)
- Kontaktschnittstelle (optionales Zubehör)



Zugriff auf das Gerät über das Netzwerk erlauben

Um von außen digitalen Zugriff auf das Gerät zu bekommen, muss dies vorher in der Gerätesoftware eingestellt werden.

Zugriff auf das Gerät erlauben

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *PC Steuerung* beziehungsweise → *Webserver*.
 - ▶ Im Display werden die Optionen [aus] und [ein] angezeigt.
3. Wählen Sie die Option [ein] und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Es wird ein Häkchen gesetzt. Die Eingabe wurde übernommen.

Funktionsumfang der Bedieneinheiten

- Über den Master steht uneingeschränkt der volle Funktionsumfang zur Verfügung.
- Am Command ist die Bedienung um diese Funktionen reduziert:
 - Eingabe von Tmax
 - Auswahl der Temperierflüssigkeit
- Am Webserver ist die Bedienung um diese Funktionen reduziert:
 - Eingabe von Tmax
 - Auswahl der Temperierflüssigkeit
 - Sicherheitsfunktionen, die Anwesenheit am Gerät verlangen (zum Beispiel Menüs zum Befüllen und Entleeren)
- Der Leitstand wird limitiert durch die Funktionalität der Schnittstelle und deren Protokoll (Befehlssatz).
- Einschränkungen bei Anlogschnittstelle und Kontaktschnittstelle sind deren Funktionalität und Protokoll.

Bediener und Betrachter

Gilt gleichermaßen für Master, Command, Webserver und Leitstand

- Bediener, maximal einmal
 - Dem Bediener stehen alle Einstellmöglichkeiten zur Verfügung, sowohl lesend als auch schreibend, sofern im Funktionsumfang der Bedieneinheit enthalten.
- Betrachter, mehrfach möglich, nur Leserechte
 - Dem Betrachter sind alle Menüs zugänglich, es können aber keine Einstellungen, die eine Änderung der Funktion des Geräts bewirken, vorgenommen werden. Ausgenommen sind Eingaben die nötig sind, um sich als Bediener anzumelden.

Im Auslieferungszustand besitzt der Master die Bedienerrechte.

Meldet sich ein Benutzer per Webserver an oder schließt er die Bedieneinheit Command an, dann besitzt der Webserver beziehungsweise das Command Betrachterrechte.

Ein Bediener ist angemeldet und eine andere Bedieneinheit fordert die Bedienerrechte an (☞ „Anfordern von Bedienerrechten“ auf Seite 118). Nach dessen Anforderung der Bedienerrechte wird der erste Bediener zum Betrachter.

Wird ein Bediener zum Betrachter zurückgestuft, erscheint bei ihm ein Pop-Up-Fenster mit entsprechender Meldung.

Wird ein abnehmbares Bedienteil mit Bedienerrechten getrennt, wird der Master automatisch zum Bediener.

Ausnahme: Ein Command Touch mit eingeschränkten Benutzerrechten. Hier wird zunächst vom Temperiergerät ein Fehler generiert. Nach erneutem Einschalten (ohne Command) wird der Master wieder zum Bediener.

Leitstand

Im Auslieferungszustand wird die Verbindung zum Leitstand aktiv überwacht. Wenn länger als 15 Sekunden kein Befehl über Ethernet am Gerät eingeht, wird eine Unterbrechung der Kommunikation erkannt. Bei Unterbrechung zum Leitstand reagiert das Temperiergerät entsprechend der Konfiguration ☞ Kapitel 6.21 „Sicherheitseinrichtung Safe Mode“ auf Seite 124.

Der Timeout kann von einer bis 99 Sekunden eingestellt werden. Hierzu nutzen Sie den Befehl [OUT_SP_08_XX] über die Schnittstelle.

Für die Ethernetschnittstelle kann die Funktion zusätzlich über das Menü → *Einstellungen* → *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *Dienste* → *PC Steuerung* → *PC Timeout* erfolgen. Dies muss vor dem Beginn der Kommunikation eingestellt werden.

Wenn die Überwachung des Leitstandes aktiv ist, befindet sich die Bedienerrechte exklusiv beim Leitstand.

Die Rechte zum Bedienen können sich weder Master, Command noch Webserver holen. Die Bedienung am Temperiergerät ist somit gesperrt.

Wenn ein Timeout bei der Überwachung auftritt, werden die Bedienerrechte an das Temperiergerät automatisch übergeben.

Um die Überwachung der Verbindung zu deaktivieren muss ein Timeout-Wert von 0 eingestellt werden. Das Temperiergerät kann vom Leitstand/PC oder am Temperiergerät selbst bedient werden. Die Bedienerrechte können abwechselnd geholt werden. In diesem Fall findet keine Überwachung der Kommunikation statt und ein Verbindungsabbruch wird nicht erkannt.



Bei jedem Schreibbefehl des Leitstands holt sich dieser das Bedienerrecht, sofern das nicht durch ein anderes Bedienteil gesperrt ist. Wenn der Leitstand sehr oft Schreibbefehle sendet, kann die Bedienung für ein anderes Bedienteil erschwert werden.

Kaltstart

Nach dem Ausschalten und dem Wiedereinschalten des Geräts ist der Master wieder im vorherigen Anmeldelevel. Gleiches gilt für das Bedienteil Command und für den Webserver.

Eine Ausnahme bildet die Situation, wenn die Bedieneinheit, welche zuletzt die Bedienerrechte angefordert hatte, nicht angeschlossen ist. In diesem Fall fallen die Bedienerrechte automatisch beim Einschalten zurück auf den Master.

Statusanzeige

- Besitzt eine Bedieneinheit die Rechte als Betrachter, wird anstelle des rechten Softkeys beziehungsweise der Start/Stop-Schaltfläche ein Schlosssymbol angezeigt:
 - Im Master wird der rechte Softkey mit der Belegung Start/Stop durch die Belegung mit dem Schlosssymbol ersetzt.
 - Im Command wird die Start/Stop-Schaltfläche durch das Schlosssymbol ersetzt.
 - Im Webserver wird die Start/Stop-Schaltfläche durch das Schlosssymbol ersetzt.
 - Beim Betrieb mit einem Leitstand liegt es im Verantwortungsbereich des Benutzers (Kunden), sich den Status anzeigen zu lassen.

Anfordern von Bedienerrechten



Abb. 70: Bedienung am Gerät gesperrt

Gesperrte Bedienerrechte

Durch Anwählen des Schlosssymbols werden Bedienerrechte angefordert:

- An der Bedieneinheit Master drücken Sie den rechten Softkey. Es erscheint ein Pop-Up-Fenster mit der Abfrage Ja/Nein.
- An der Fernbedieneinheit Command halten Sie die Schaltfläche Schloss länger gedrückt (> 0,5 s). Es erscheint ein Pop-Up-Fenster mit der Abfrage Ja/Nein.
- Im Webserver klicken Sie auf die Schaltfläche Schloss. Es erscheint ein Pop-Up-Fenster mit der Abfrage Ja/Nein.

Beschreibung:

Jede Bedieneinheit mit den Rechten als Bediener kann anderen Bedieneinheiten/Leitstand die Rechte als Bediener sperren (**lock**). In diesem Fall kann keine andere Bedieneinheit/Leitstand das Bedienerrecht holen und bleibt somit ein Betrachter.

Sperrung des Bedienerrechts beim Command Touch:

- Nur beim Command Touch gibt es zusätzlich zu den Bedienerrechten und Betrachterrechten speziell die **Benutzerrechte** (siehe Betriebsanleitung Command Touch). Sind über die Bedieneinheit Command Benutzerrechte vergeben/eingeschränkt worden (im Menü Benutzerkonfiguration), werden alle anderen Bedieneinheiten beziehungsweise der Leitstand/PC zum Betrachter. Weder andere Bedieneinheiten noch der Leitstand können sich Bedienerrechte aktiv holen. Beim Versuch sich Bedienerrechte zu holen erscheint eine Hinweismeldung. Wird ein Command mit eingeschränkten Benutzerrechten vom Temperiergerät getrennt, wird eine Fehlermeldung generiert und das Temperiergerät stoppt. Der Benutzer muss das Gerät ausschalten und wieder einschalten. Die Bedieneinheit Master wird automatisch zum Bediener.

Sperrung des Bedienerrechts beim Leitstand

- Wird die Überwachung des Leitstands aktiviert, wird das Bedienerrecht an dem Leitstand gelockt/exklusiv. Keine Bedieneinheiten können sich Bedienerrechte holen. Beim Versuch sich Bedienerrechte zu holen erscheint eine Hinweismeldung. Findet ein Abbruch zum Leitstand statt, das Temperiergerät wird ausgeschaltet und wieder eingeschaltet, tritt ein Alarm auf oder die Leitstandsüberwachung wird deaktiviert. Das Exklusiv-Recht wird dem Leitstand entzogen.

Sperrung des Bedienerrechts beim Master

- Wird ein Safe Mode ausgelöst wird das Bedienerrecht an den Master abgegeben und dort gelockt/exklusiv. Wird der Safe Mode deaktiviert, wird das Exklusiv-Recht dem Master entzogen.

6.18 Bedientasten sperren und freigeben

Falls das Gerät beim Verwenden eines Prozessleitsystems oder gegen unbefugten Zugriff geschützt werden soll, können die Bedientasten gesperrt werden.

Bedientasten sperren

Personal: ■ Bedienpersonal

1. Wechseln Sie in das Hauptmenü.
2. Drücken Sie die [Eingabetaste] und halten Sie diese gedrückt.
3. Drücken Sie innerhalb von 4 Sekunden die Pfeiltaste [unten] und halten Sie diese gedrückt.
4. Halten Sie beide Tasten für 4 Sekunden gedrückt.
 - ▶ In der Anzeige werden die Beschreibungen der Tasten ersetzt durch [---].

Die Eingabefunktion ist nun gesperrt.

Bedientasten freigeben

Personal: ■ Bedienpersonal

1. Drücken Sie die Eingabetaste und halten Sie diese gedrückt.
2. Drücken Sie innerhalb von 4 Sekunden die Pfeiltaste [oben] und halten Sie diese gedrückt.
3. Halten Sie beide Tasten für 4 Sekunden gedrückt.
 - ▶ In der Anzeige werden die Beschreibungen der Tasten wieder eingeblendet.

Das Gerät kann wieder bedient werden.

6.19 Webserver LAUDA Command

Der eingebettete Webserver

Das LAUDA Gerät ist ausgestattet mit einem integrierten Webserver. Der Webserver dient zur Visualisierung geräteinterner und prozessrelevanter Daten wie zum Beispiel Temperatur, Druck, Durchflussrate. Der Umfang der dargestellten Informationen ist abhängig von Gerät, Gerätetyp und installiertem Zubehör.

Sie können folgende Software verwenden, um auf den Webserver zuzugreifen:

- **LAUDA Command App:**
Erhältlich in den App-Stores für mobile Geräte auf Basis von iOS und Android sowie im Windows Store für Windows-basierte PC-Systeme. Für Windows-basierte PC Systeme ist die LAUDA Command App auch von der LAUDA Homepage downloadbar. Öffnen Sie die LAUDA Homepage, tippen Sie auf → *Services* → *Download-Center*. Im Download-Center filtern Sie in der Dropdown-Liste [Dokumenttyp] auf den Eintrag [Software].
- **Webbrowser:**
Verbindung zum LAUDA Gerät mit Hilfe eines Browsers.

Voraussetzung

- Das LAUDA Gerät und der PC/Leitstand müssen mit demselben Netzwerk verbunden sein. Die Netzwerkeinstellungen können dabei am Gerät entweder automatisch (*DHCP ein*) oder manuell (*DHCP aus*) eingestellt werden → Kapitel 4.7.3 „Ethernet- Schnittstelle konfigurieren“ auf Seite 39.



Verbindung zum Gerät über die LAUDA Command App

LAUDA empfiehlt, die LAUDA Command App zu verwenden. Durch den Einsatz dieser App werden automatisch Sicherheitsmechanismen benutzt, die nach dem gegenwärtigen Stand der Technik ein sehr hohes Maß an Sicherheit vor digitalen Bedrohungen bieten. Darüber hinaus verfügt die App über einen integrierten Suchdienst für LAUDA Geräte im lokalen Netzwerk, so dass die manuelle Eingabe eines Hostnames beziehungsweise der IP-Adresse entfallen kann.

Abbildung der verwendeten Protokolle in ISO/OSI Model

Schichten	Protokolle
7 Anwendung	HTTPs, DNS, DHCP-Server,
6 Darstellung	Auto-IP, TLS, mDNS
5 Sitzung	
4 Transport	TCP, UDP
3 Vermittlung	IP
2 Sicherung	Physikalisches Netzwerk
1 Bitübertragung	

Bedienen des Geräts mit der App

Sie benutzen die LAUDA Command App. Diese sucht automatisch nach vorhandenen Geräten im Netzwerk. Die gefundenen Geräte werden in einer Liste angezeigt. Wählen Sie das benötigte Gerät aus. Die Verbindung zum Gerät wird aufgebaut. Wurde vor dem Schließen der App eine Verbindung zu einem Gerät aufgebaut, wird bei erneutem Starten der App die Verbindung mit diesem Gerät hergestellt.

Sicherheit mit dem Webbrowser

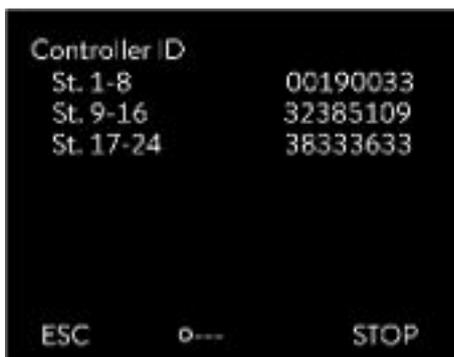


Abb. 71: Controller ID

Für Benutzer die aus technischen Gründen die LAUDA Command App nicht einsetzen können oder IT-Richtlinien dies verbieten, können auf das LAUDA Gerät mit einem Webbrowser zugreifen.

Um bei Verwendung eines Webbrowsers ein hohes Maß an Sicherheit zu erreichen, müssen Sie die LAUDA CA-Zertifikate (Root CA, Device CA) installieren.

Vor der Verwendung eines Webbrowsers müssen Sie folgende Tätigkeiten ausführen:

1. Vor dem ersten Verbindungsaufbau laden Sie die CA-Zertifikate von der LAUDA Homepage herunter.
Öffnen Sie die LAUDA Homepage, tippen Sie auf → *Services* → *Download-Center*.
2. Im Download-Center filtern Sie in der Dropdown-Liste [Dokumenttyp] auf den Eintrag [Zertifikat].
▶ Eine Liste mit den Zertifikaten wird angezeigt.
3. Tippen Sie auf das entsprechende Zertifikat.
▶ Der Download startet und eine zip-Datei wird heruntergeladen.
4. Installieren Sie die Zertifikate auf allen Endgeräten mit denen später auf das LAUDA Gerät zugegriffen wird.
5. Beantworten Sie die Frage ob Sie den LAUDA Zertifikaten vertrauen mit [Ja].
6. Bei dem ersten Verbindungsaufbau vergleichen Sie den Common Name des Gerätezertifikats mit der Controller ID Ihres LAUDA Geräts.
Die Nummer lassen Sie sich im Gerätemenü anzeigen
→ *Gerätestatus* → *Controller ID*.
▶ Angezeigt wird die 24-stellige Identifikationsnummer. Diese kann aus den Ziffern 0-9 und den Buchstaben A-F bestehen. Auf dem Display wird diese in drei Ziffernblöcken (Stellen 1-8, 9-16 und 17-24) angezeigt.
7. Bestätigen Sie die Verbindung.

Bedienen des Geräts über den Webserver

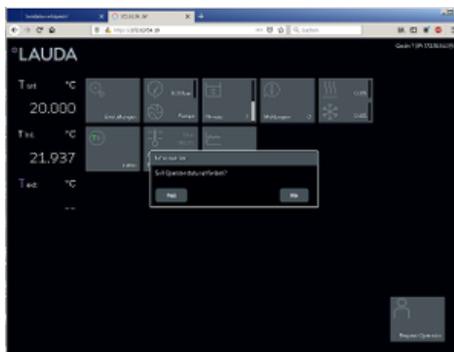


Abb. 72: Webserver im Browserfenster

Die Bedienung der LAUDA Geräte über den Webserver erfolgt völlig analog zur Bedienung mittels der Bedieneinheit am Gerät. Wenn nötig lesen Sie in den entsprechenden Beschreibungen zur Bedienung in dieser Betriebsanleitung nach.

Die Bedienung des Geräts über die LAUDA Command App ist sehr ähnlich zu der Fernbedieneinheit Command Touch, deren Bedienungsanleitung Sie von unserer Website herunterladen können. Öffnen Sie die LAUDA Homepage, tippen Sie auf → *Services* → *Download-Center*. Im Download-Center filtern Sie in der Dropdown-Liste [Gerätelinie] auf den Eintrag [PRO].

Bei der Verwendung des Webbrowsers benötigen Sie die IP-Adresse oder die Seriennummer des Temperiergerätes. Geben Sie die IP-Adresse oder die Seriennummer in die Adresszeile des Browsers ein. Die Verbindung zum Gerät wird aufgebaut.

IP Adresse einsehen

Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *LAN Konfiguration* → *Lokale IP Adresse* aus.

Seriennummer einsehen

Wählen Sie die Menüpunkte → *Gerätstatus* → *Seriennummern* aus.

Cookies

Bei der Nutzung eines Webbrowsers müssen Cookies aktiviert sein. Das Gerät legt einen Cookie mit einem verbindungs-spezifischen Token an, welches im Rahmen der erstmaligen gegenseitigen Authentifizierung erzeugt wird. Durch das Ablehnen beziehungsweise Löschen des Cookies geht diese Information verloren. Die Authentifizierung muss dann beim nächsten Verbindungsaufbau erneut durchlaufen werden.

Für weitergehende Unterstützung bei der Implementierung sicherer Zugriffe wenden Sie sich an Ihren zuständigen Netzwerkadministrator.

Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA) für höhere Sicherheit

Die Zwei-Faktor-Authentifizierung ist eine Authentifizierung mittels der Kombination zweier unterschiedlicher und unabhängiger Wege. Dabei wird der Benutzer von der Gegenstelle als auch die Gegenstelle vom Benutzer geprüft.

Bei LAUDA wird während der 2FA im Temperiergerät ein Benutzer mit automatisch erzeugten Zugangsdaten angelegt. Die Zugangsdaten werden in Form eines Tokens in der App und im Webbrowser als Cookie gespeichert. Das Token hat eine Gültigkeit von 6 Monaten. Zusätzlich können alle angemeldeten Benutzer (Tokens) über den Master am Temperiergerät gelöscht werden. In diesen Fällen muss der Benutzer die 2FA wiederholen.

Die 2FA muss durchgeführt werden:

- Bei der ersten Verbindung.
- Wenn das Token nicht mehr gültig ist.
- Wenn das Cookie nicht mehr gültig ist.
- Wenn das Cookie im Browser gelöscht wurde oder nicht gespeichert wurde.

Ist eine 2FA notwendig, wird der Benutzer automatisch von der App beziehungsweise vom Webbrowser dazu aufgefordert. Beim Durchführen der 2FA wird im Menü des Ethernet-Moduls → *Dienste* → *Webserver* über einen weiteren Menüeintrag ein 6-stelliges Einmalkennwort angezeigt. Dieses ist 5 Minuten lang gültig.

Tippen Sie den angezeigten Code im Webclient ein und bestätigen Sie die Eingabe. Bei erfolgreicher Authentifizierung wird die Verbindung fortgeführt. Im Fehlerfall überprüfen Sie, ob Ihre Eingabe korrekt war.

6.20 Clouddienst LAUDA.LIVE

Für detaillierte Information zu LAUDA.LIVE und seinen Diensten kontaktieren Sie bitte LAUDA oder besuchen Sie unsere Internetpräsenz.

Zur Realisierung des LAUDA.LIVE Dienstes werden Gerätedaten über eine verschlüsselte Verbindung mit der LAUDA.LIVE Cloud ausgetauscht und ermöglichen so dem LAUDA Service die Fernwartung der Temperiergeräte.

Voraussetzung

- Benutzer die aus technischen Gründen dem Temperiergerät keinen Internet/LAUDA.LIVE Zugang über ihr lokales Netzwerk gewähren können oder deren IT-Richtlinien dies verbieten, können alternativ ein LAUDA Mobilfunk-Gateway einsetzen (für weitere Informationen bitte LAUDA kontaktieren).



Standardmäßig sind der LAUDA.LIVE Zugang und die Datenübertragung ausgeschaltet.

Zugriff auf die LAUDA.LIVE Cloud erlauben



Abb. 73: Dienste

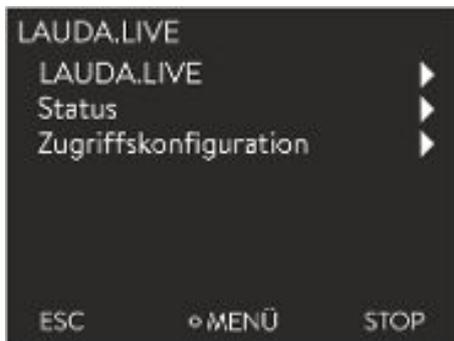


Abb. 74: Menü LAUDA.LIVE

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *Dienste* → *LAUDA live* → *LAUDA live [aus/ein]* aus.
 - ▶ Im Display werden die Optionen [aus] und [ein] angezeigt.
3. Wählen Sie die Option [ein] und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Die Eingabe wurde übernommen.

Nach erfolgtem Einschalten registriert und authentifiziert sich das Temperiergerät, über eine verschlüsselte TLS Verbindung und unter Nutzung eines gerätespezifischen X.509 Zertifikats, in der LAUDA.LIVE. Aus Sicherheitsgründen kann die Verbindung ausschließlich vom Temperiergerät initiiert werden. Ein erfolgreicher Verbindungsaufbau mit LAUDA.LIVE wird im gleichen Menüpunkt unter [Status] signalisiert:

- verbunden - bestehende Verbindung zu LAUDA.LIVE
- verbinden - Verbindung zu LAUDA.LIVE wird aufgebaut
- aus - LAUDA.LIVE ausschalten

Da LAUDA dem Nutzer die volle Kontrolle über die zu übertragenden Daten ermöglicht, werden Gerätedaten erst dann übertragen, wenn der LAUDA.LIVE Zugriff konfiguriert wurde.

LAUDA.LIVE Zugriff konfigurieren



Abb. 75: Zugriffskonfiguration

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte *Einstellungen* → *Grundeinstellung* → *Ethernet* → *Dienste* → *LAUDA live* → *Zugriffskonfiguration* aus.
 - ▶ Im Display werden die folgenden Optionen angezeigt:
3. Wählen Sie die gewünschte Option aus und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
 - ▶ Es wird ein Häkchen gesetzt. Die Eingabe wurde übernommen und die jeweilige Option ist eingeschaltet.



Mit dem Menü *Zugriffskonfiguration* kann der Nutzer die Daten, die übertragen werden dürfen, selbstständig definieren: [Betriebsparameter lesen] und/oder [Serviceparameter lesen].

In der Zugriffskonfiguration wird unterschieden zwischen Betriebsparametern (wie zum Beispiel eingestellte Soll-/Ist-Temperaturen, Sprache, Regelparameter) und den Serviceparametern. Bei den Betriebsparametern handelt es sich um Parameter, welche dem Nutzer über das Gerätedisplay angezeigt und vom Nutzer verändert werden können. Die Serviceparameter stehen dagegen ausschließlich dem LAUDA Service zur Verfügung.



Das Verändern von Parametern im Temperiergerät aus der Cloud heraus, wird über die Befehle [Betriebsparameter schreiben] und/oder [Serviceparameter schreiben] durch den Nutzer erlaubt.

Neben Maßnahmen, wie zum Beispiel eine 2-Faktor-Authentifizierung, innerhalb der LAUDA.LIVE zur Autorisierung des Zugriffs und Verändern von Gerätedaten, dient die geräteseitige Zugriffskonfiguration dem Nutzer zur grundsätzlichen Einschränkung/Kontrolle der LAUDA.LIVE Dienste.

6.21 Sicherheitseinrichtung Safe Mode

Ziele des Safe Modes

Durch den Safe Mode wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben im Voraus einen sicheren Notfall-Betriebsmodus für Gerät und Applikation selbst zu bestimmen. Bei Störungen im Prozess (zum Beispiel Ausfall der Kommunikation mit dem Leitstand) kann einfach und schnell in diesen sicheren Betriebsmodus gewechselt werden. Das Gerät bleibt solange in diesem sicheren Betriebsmodus bis Safe Mode manuell deaktiviert wird.

Was passiert bei **aktiviertem** Safe Mode?

- Die im Safe Mode konfigurierten Parameter werden eingestellt.
- Im Display (Grundfenster) wird eine Warnung *103 Safe Mode* angezeigt.
- Eine Veränderung der von Safe Mode beeinflussten Parameter ist nicht möglich.
- Aktive Programmgeber werden beendet.

- Die Funktion "Sollwertoffset" wird ausgeschaltet.
- Die Bedienerrechte des Temperiergeräts bekommt die Bedieneinheit Master ↪ „Sperrung des Bedienerrechts beim Master“ auf Seite 119. Die Bedienerrechte können während dem aktiven Safe Mode nicht abgegeben werden.

Durch welche Ereignisse wird der Safe Mode **aktiviert**?

- durch Abbruch der Verbindung zum Leitstand
- manuell durch den Benutzer
- mittels Befehl über ein Schnittstellenmodul ↪ Tab. 40 „Schnittstellenmodule und Schnittstellenbefehle“ auf Seite 128
- durch Alarme ↪ Tab. 41 „Alarme die die Funktion Safe Mode aktivieren“ auf Seite 128

Wie beeinflusst ein Alarm Safe Mode?

- Nicht alle Alarme lösen Safe Mode aus.
- Einige Alarme ignorieren die Einstellung der Regelgröße im Safe Mode-Menü.

Wie wird der **aktivierte** Safe Mode angezeigt?

- Im Display des Geräts (Grundfenster).
- Über die Warnung "103 Safe Mode aktiv"
- Über den Fehler beim Schnittstellenbefehl ↪ Kapitel 4.7.9 „Fehlermeldungen“ auf Seite 54.

Was passiert wenn ein Alarm Safe Mode **aktiviert** hat?

- *Alarm* wird angezeigt.
- Safe Mode wird aktiviert.
- Bevor der Alarm nicht quittiert wurde kann Safe Mode nicht deaktiviert werden.



*Safe Mode kann nur dann aktiviert werden, wenn die Funktion des Safe Mode zuvor im Menü **eingeschaltet** wurde.*

Aktivieren von Safe Mode durch Abbruch zum Leitstand

Um Safe Mode beim Abbruch zu aktivieren schalten Sie die Funktion Safe Mode über das Menü ein und konfigurieren Sie die Safe Mode Parameter. Als weiteres aktivieren Sie die Funktion Leitstand Überwachung ↪ „Leitstand“ auf Seite 117. Nachdem die Überwachung aktiviert wurde, prüft das Temperiergerät nach der Verbindung mit dem Leitstand aktiv das Senden der Befehle von ihm.

Der Leitstand muss zyklisch einen Befehl an das Temperiergerät senden. Die Zeit, nach der ein Abbruch festgestellt wird, ist vom Benutzer einzustellen. Wenn der Leitstand in der vorgegebenen Zeit keinen Befehl schickt, sendet die Schnittstelle (Ethernet) einen entsprechenden Befehl an das Temperiergerät. Dadurch wird der Safe Mode aktiviert und eine Warnung wird generiert.



Wenn die Funktion Safe Mode ausgeschaltet ist, löst das Gerät Alarm 22 aus ↪ Tab. 42 „Alarme Temperiergerät“ auf Seite 140.

Ausschalten des aktivierten Safe Modes

Wenn Safe Mode aktiviert wurde, kann der Bediener den Safe Mode im dazugehörigen Menü ausschalten. Die vom Safe Mode eingestellten Parameter bleiben nach dem Deaktivieren von Safe Mode erhalten. Der Programmgeber wird nicht automatisch fortgesetzt. Wird die Funktion "Sollwertoffset" benötigt, muss diese manuell aktiviert werden.

Kompatibilität

Die Funktion Safe Mode kann zusammen mit dem EtherCAT-Modul nicht benutzt werden. Beim Einsatz vom EtherCAT wird die Funktion Safe Mode ausgeschaltet und gesperrt.



Wenn Safe Mode durch Alarm aktiviert wurde, muss zuerst der Alarm am Temperiergerät zurückgesetzt werden. Erst dann lässt sich Safe Mode ausschalten und kann anschließend wieder eingeschaltet werden.

Ein Ausschalten von Safe Mode via Schnittstellenbefehl ist nicht möglich.

Menü Safe Mode

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie den Menüpunkt → *Safe Mode* aus und bestätigen die Eingabe.
 - ▶ Das Untermenü öffnet sich.

Tab. 38: Einstellungen im Menü *Safe Mode*

Menüpunkte im Menü <i>Safe Mode</i>	Beschreibung
Ein-/Ausschalten der Funktion <i>Safe Mode</i> Funktion <input type="checkbox"/> aus <input type="checkbox"/> ein	Hier schalten Sie die Funktion <i>Safe Mode</i> ein oder aus (Defaultwert). Wählen Sie eine der folgenden Optionen: <input type="checkbox"/> <i>aus</i> : <i>Safe Mode</i> ist ausgeschaltet. <input type="checkbox"/> <i>ein</i> : <i>Safe Mode</i> ist eingeschaltet. <input type="checkbox"/> Erst wenn die Funktion <i>Safe Mode</i> eingeschaltet ist, erscheinen die weiterführenden Menüpunkte: <ul style="list-style-type: none"> ● Start ● Konfiguration
Manuelles Aktivieren der Funktion <i>Safe Mode</i> Start <input type="checkbox"/> aus <input type="checkbox"/> ein	Manuelles Aktivieren der Funktion <i>Safe Mode</i> : <input type="checkbox"/> Option <i>aus</i> : <i>Safe Mode</i> ist nicht aktiviert. <input type="checkbox"/> Option <i>ein</i> : <i>Safe Mode</i> ist aktiviert.

Menüpunkte im Menü Safe Mode	Beschreibung
Deaktivieren von Safe Mode Stopp <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stopp erscheint erst, wenn Safe Mode aktiviert wurde. ■ Deaktivieren von Safe Mode nur möglich, wenn kein Alarm ansteht.
Konfiguration	In diesem Untermenü stellen Sie die Parameter ein, mit denen das Gerät bei aktiviertem Safe Mode weiterarbeiten wird ↪ Tab. 39 „Einstellungen im Menü <i>Konfiguration</i> “ auf Seite 127.

Tab. 39: Einstellungen im Menü *Konfiguration*

Menüpunkte im Menü Konfiguration	Beschreibung der Optionen, Aktionen bei aktiviertem Safe Mode
<i>Sollwert ändern</i> Bei aktiviertem Safe Mode ist dieser Menüpunkt ausgeblendet.	Wählen Sie eine der folgenden Optionen: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Sollwert ändern</i>: Bei aktiviertem Safe Mode regelt das Gerät auf den neuen Sollwert der vorher im nachfolgenden Menü <i>Sollwert</i> festgelegt wurde. ■ <i>unverändert</i>: Bei aktiviertem Safe Mode behält das Gerät den Sollwert bei, mit dem es bisher arbeitete.
<i>Sollwert</i>	Hier geben Sie den Sollwert T_{set} ein mit dem das Gerät nach aktiviertem Safe Mode weiterarbeitet. Dieser Wert wird in den Safe Mode-Parametern gespeichert.
<i>Regelung</i>	Wählen Sie eine der folgenden Optionen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Option <i>unverändert</i>: Bei aktiviertem Safe Mode behält das Gerät die Regelgröße bei, mit der es bisher arbeitete. ■ Option <i>Intern Pt1000</i>: Bei aktiviertem Safe Mode stellt das Gerät auf die Regelgröße intern Pt1000 um.

Tab. 40: Schnittstellenmodule und Schnittstellenbefehle

Schnittstelle	Schnittstellenbefehl	ID	Beschreibung
Ethernetschnittstelle	OUT_MODE_06_1	72	Schnittstellenbefehl aktiviert Safe Mode Wenn ein Fehler vorliegt, ist die Aktivierung nicht möglich
RS 232/485-Schnittstelle	OUT_MODE_06_1	72	Schnittstellenbefehl aktiviert Safe Mode

Tab. 41: Alarme die die Funktion Safe Mode aktivieren

Alarm	Erklärung	Aktionsbeschreibung
Alarm 9 Externer Istwert ist nicht vorhanden	Temperaturwert vom externen Fühler wird nicht übermittelt.	Die Einstellung des Temperatursollwerts wird aus dem Safe Mode Menü <i>Konfiguration</i> übernommen. Regelgröße wird automatisch auf intern umgestellt.
Alarm 12 Stromschnittstelle 1, Unterbrechung	Unterbrechung zum Analogmodul	Die Einstellungen des Temperatursollwerts und der Regelgröße werden aus dem Safe Mode-Menü <i>Konfiguration</i> übernommen.
Alarm 13 Stromschnittstelle 2, Unterbrechung	Unterbrechung zum Analogmodul	
Alarm 15 Störung am digitalen Eingang	Störung am digitalen Eingang/Schaltkontakt	
Alarm 16 Nachfüllen ist fehlgeschlagen	Niveau der Temperierflüssigkeit ist zu niedrig.	

6.22 Import und Export von Daten

6.22.1 Import von Daten

Daten mit USB-Stick importieren

Sie können folgende Daten von einem USB-Stick importieren:

- Regelparameter
- Analogmodul Konfig.
- Kontaktmodul Konfig.

Wenn Sie die Regelparameter, Analogmodul Konfiguration oder Kontaktmodul Konfiguration eines Gerätes zuvor auf einen USB-Stick exportiert haben, können Sie diese mit dem USB-Stick auf ein anderes Gerät übertragen.

Personal: Bedienpersonal

1. Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Host an der Bedieneinheit des Geräts.
2. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
3. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüpunkte → *Datenaustausch* → *Datenimport* aus.
 - ▶ Das Untermenü öffnet sich.

- [Gerätedaten]
Dieser Datensatz liegt im Unterverzeichnis *DEV_DATA* und beinhaltet die Datei *DAT0.CSV* beziehungsweise bei mehrmaligem Export mehrere *.CSV*-Dateien mit aufsteigender Nummerierung. In dieser Datei werden alle vorhandenen Messwerte (Temperaturen, Drücke, Spannungen, Ströme, und so weiter) gespeichert als Momentaufnahme des Systems.
- [Regelparameter]
Dieser Datensatz liegt im Verzeichnis *LAUDA / USER* und beinhaltet die Datei *CTRLPARA.INI*. Es kann nur eine solche Datei exportiert werden. Bei erneutem Export wird die Datei überschrieben. Die Datei enthält alle Temperatur-Regelparameter sowie die Temperaturgrenzwerte *Tih* und *Til*. Die Datei ist dazu gedacht, die Einstellungen der Regelparameter von einem auf ein anderes Gerät zu übertragen.
- [Analogmodul Konfig.]
[Kontaktmodul Konfig.]
Diese Datensätze können nur exportiert werden, wenn ein Analogmodul beziehungsweise Kontaktmodul am Temperiergerät angeschlossen ist. Die Konfiguration wird im Verzeichnis *LAUDA / USER* in der Datei *ANACFG.INI* beziehungsweise *CONTCFG.INI* gespeichert. Es kann jeweils nur eine solche Datei exportiert werden. Bei erneutem Export wird diese Datei überschrieben. Die Datei enthält die vollständige Konfiguration des angeschlossenen Analogmoduls beziehungsweise Kontaktmoduls. Die Datei ist dazu gedacht die Konfiguration von einem auf ein anderes Temperiergerät zu übertragen.

Personal: ■ Bedienpersonal

1. Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Host an der Bedieneinheit des Geräts.
2. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
3. Wählen Sie im Hauptmenü den Menüpunkt → *Datenaustausch* → *Datenexport* aus.
 - ▶ Das Untermenü öffnet sich.
4. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
 - n [Temperaturgrafik]
 - n [Gerätestatus]
 - n [Gerätedaten]
 - n [Regelparameter]
 - [Analogmodul Konfig.]
 - [Kontaktmodul Konfig.]
5. Starten Sie den Export mit der Eingabetaste [OK].
Während dem Export erscheinen Meldungen auf dem Display:
 - Datenexport auf USB-Stick gestartet.
 - Datenexport auf USB-Stick erfolgreich abgeschlossen.
Ist der Datenexport beendet, bestätigen Sie die Meldung mit der Eingabetaste [OK].

Verläuft der Datenexport nicht korrekt, erscheint im Display die Meldung "Datenexport auf USB-Stick gescheitert.". Bestätigen Sie mit der Eingabetaste [OK].

Prüfen Sie ob der USB-Stick korrekt eingesteckt wurde und genügend freier Speicherplatz (mindestens 1 MB) vorhanden ist.

Starten Sie den Datenexport erneut.

7 Instandhaltung

7.1 Warnhinweise zur Instandhaltung

 GEFAHR! Kontakt mit spannungsführenden oder bewegten Teilen	
	Stromschlag, Stoß, Schneiden, Quetschen
	<ul style="list-style-type: none"> ● Vor jeglichen Instandhaltungsarbeiten muss das Gerät vom Netz getrennt werden. ● Reparaturen dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden.
 VORSICHT! Kontakt mit heißen oder kalten Geräteteilen, Zubehör und Temperierflüssigkeit	
	Verbrennung, Verbrühung, Erfrierung
	<ul style="list-style-type: none"> ● Bringen Sie Geräteteile, Zubehör und Temperierflüssigkeit vor Berühren auf Raumtemperatur.

- Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Arbeitsschutzkleidung

7.2 Wartungsintervalle

Die in der folgenden Tabelle beschriebenen Wartungsintervalle müssen eingehalten werden.

Intervall	Wartungsarbeit
wöchentlich	Prüfen Sie, dass die Entleerungshähne zuge dreht und dicht sind. Die Verschlusskappen an den Entleerungsstutzen müssen vorhanden und festgezogen sein.
monatlich	Prüfen Sie den äußeren Zustands des Geräts auf eventuelle Beschädigungen.
	Prüfen Sie die externen Schläuche auf Materialermüdung. Prüfen Sie die Schläuche und Verschraubungen auf Dichtheit.
	Reinigen Sie den luftgekühlten Verflüssiger.
	Reinigen Sie das Filtersieb bei wassergekühlten Geräten.
	Prüfen Sie die Funktion des Übertemperaturschutzes.
	Prüfen Sie die Funktion des Unterniveauschutzes.
vierteljährlich	Entkalken Sie den Kühlwasserkreislauf. (je nach Wasserhärte und Betriebsdauer ist ein kürzeres Intervall zu wählen)
halbjährlich	Prüfen Sie die Temperierflüssigkeit auf Gebrauchstauglichkeit.

7.3 Geräteoberflächen reinigen

Personal: Bedienpersonal

 WARNUNG! Eindringen von Reinigungsmittel in das Gerät	
Stromschlag	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwenden Sie ein feuchtes Tuch für die Reinigung.
 HINWEIS! Reinigungsmittel greifen Oberflächenstrukturen an	
Beschädigung der Geräteoberflächen	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwenden Sie für Reinigungsarbeiten keine Reinigungsmittel die Aceton, Ethanol oder andere Lösungsmittel enthalten.

- Gehen Sie bei der Reinigung wie Folgt vor:
 - Reinigen Sie das Bedienfeld mit einem Tuch, auf dem Sie Wasser und einen Tropfen Spülmittel aufbringen.
 - Reinigen Sie lackierte Blechteile mit einem Tuch und handelsüblichem Industriereiniger.

7.4 Luftgekühlten Verflüssiger reinigen

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- luftgekühlte Geräte

 WARNUNG! Mechanische Beschädigung des Kältemittelkreislaufs	
Explosion, Feuer	<ul style="list-style-type: none"> ● Verwenden Sie keine spitzen Gegenstände bei der Reinigung des Verflüssigers.

- Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Arbeitsschutzkleidung

Mit zunehmender Betriebsdauer setzt sich der Verflüssiger mit Staub aus der Umgebung zu. Das führt zu Leistungsverlust bei der Kälteleistung.

- Schalten Sie das Gerät aus.
- Ziehen Sie den Netzstecker ab.

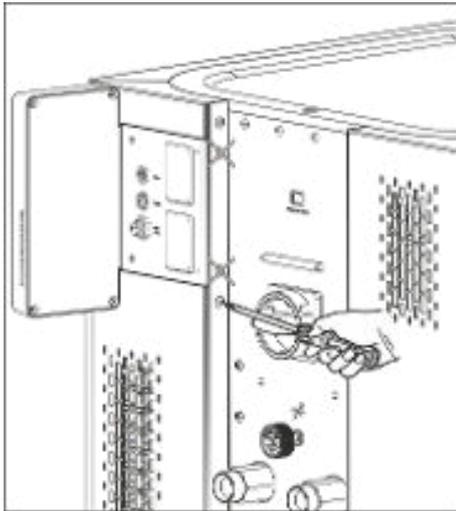


Abb. 77: Frontblech entfernen

3. Entfernen Sie die Schrauben mit denen das Frontblech an beiden Geräteseiten mit den Säulen verschraubt ist. Bei zweiteiligen Frontblechen entfernen Sie nur die Schrauben für das untere Frontblech.



Die beiden markierten Schrauben dürfen nicht entfernt werden. Damit ist das Blech der Modulsteckplätze beziehungsweise die Bedieneinheit am Gerät befestigt.

4. Nehmen Sie das Frontblech ab, indem Sie es mit beiden Händen rechts und links anfassen und das Frontblech zu sich heranziehen. Um Schäden zu vermeiden, nehmen Sie das Frontblech langsam und vorsichtig ab.
5. Kehren Sie den Verflüssiger mit einem Handbesen ab oder benutzen Sie einen Staubsauger mit Bürstenaufsatz um die Lamellen zu reinigen.
6. Setzen Sie das Frontblech wieder vorsichtig ein.
7. Befestigen Sie das Frontblech an den beiden Säulen. Drehen Sie die Schrauben an der rechten und der linken Säule wieder ein.
8. Sie können das Gerät wieder einschalten.



Alternativ können Sie den Staub mit einem Staubsauger durch die Lüftungsöffnungen der Frontseite absaugen.

7.5 Instandhaltung Kühlwasserkreislauf

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

Filtersieb reinigen

Um die volle Kälteleistung weiterhin zu erhalten, müssen der Kühlwasserkreislauf und der Filtersieb regelmäßig gereinigt werden.

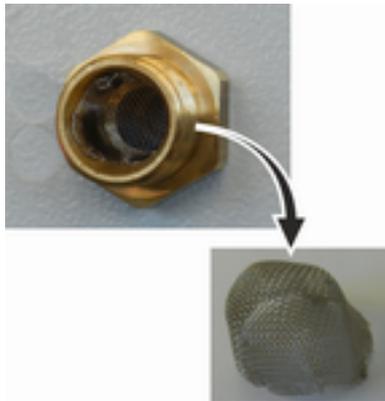


Abb. 78: Filtersieb entnehmen

Kühlwasserkreislauf entkalken

- Personal: ■ Bedienpersonal
- Schutzausrüstung: ■ Schutzbrille
 ■ Schutzhandschuhe
 ■ Arbeitsschutzkleidung

1. Gerät ausschalten.
2. Kühlwasserversorgung abstellen.
3. Den Schlauch für den Kühlwasserzulauf vom Gerät abschrauben.
4. Entnehmen Sie den Filtersieb aus dem Wasserzulauf. Benutzen Sie dazu gegebenenfalls eine spitze Zange oder eine große Pinzette.
5. Reinigen Sie den Filtersieb.
6. Gereinigten Filtersieb einsetzen und Schlauch wieder anschließen.

Benötigte Ausrüstung beim Entkalken mit einer Pumpe (Fasspumpe):

- einen Behälter mit zirka 20 Liter Volumen
- eine Pumpe
- Schläuche zwischen Behälter und Pumpe und zwischen Pumpe und Kühlwassereinlauf
- Schlauch zwischen Kühlwasserauslauf und Behälter

Benötigte Ausrüstung beim Entkalken mit einem Trichter:

- zwei Behälter mit 10 bis 20 Liter Volumen
- einen Trichter
- Schlauch zwischen Trichter und Kühlwassereinlauf. Den Trichter möglichst hoch platzieren, damit sich das Gerät schnell mit Entkalker füllt
- Schlauch zwischen Kühlwasserauslauf und Behälter

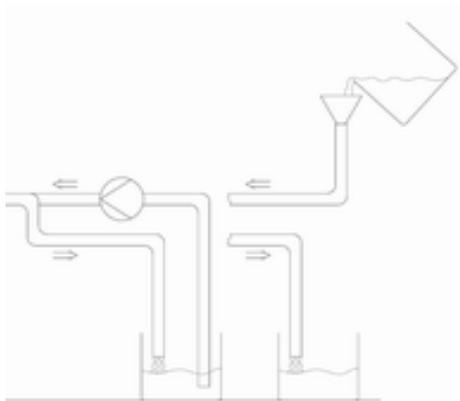


Abb. 79: Entkalken

- Personal: ■ Bedienpersonal
- Schutzausrüstung: ■ Schutzbrille
 ■ Schutzhandschuhe
 ■ Arbeitsschutzkleidung

1. Schalten Sie das Gerät in Stand-by
2. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
3. Wählen Sie an der Bedieneinheit die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Wasserventil* → *aufaus*.
 - ▶ Das Wasserventil öffnet sich.
4. Über den Schlauch am Kühlwassereinlauf das Gerät mit Entkalker-Wasser-Mischung füllen.
5. Entkalker-Wasser-Mischung umpumpen beziehungsweise kontinuierlich nachfüllen.
6. Entkalker-Wasser-Mischung einwirken lassen (siehe Tabelle unten).
7. Gerät gründlich mit sauberem Wasser spülen (siehe Tabelle unten).
8. Kühlwasserkreislauf entleeren. Blasen Sie hierzu mit Druckluft durch den Kühlwasserkreislauf.
9. Wählen Sie an der Bedieneinheit die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Wasserventil* → *auto* (automatisch) aus. Das ist die Defaulteinstellung.

Einwirkzeit:	Setzen Sie den Pumpvorgang beziehungsweise das Nachfüllen solange fort, bis die schäumende Reaktion (meistens am Anfang) abgeklungen ist. In der Regel wird das nach 15 bis 30 Minuten erreicht.
Entkalker:	Nur zulässig: LAUDA Decalcifier mit der Artikelnummer LZB 126 (Packung á 5 kg). Zur Handhabung der Chemikalie müssen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise und die Gebrauchshinweise auf der Packung beachten!
Spülen:	Lassen Sie mindestens 30 Liter sauberes Wasser durch das Gerät laufen.

7.6 Übertemperaturschutz prüfen

Das Gerät muss abschalten, wenn die Temperatur der Temperierflüssigkeit die Übertemperaturabschaltpunkte T_{\max} und/oder $T_{\max\text{Tank}}$ übersteigt. Die Komponenten des Geräts werden über die Elektronik abgeschaltet.



Abb. 80: T_{max} anzeigen



Abb. 81: T_{max} eingeben

1. Drücken Sie auf die T_{max}-Taste und halten Sie diese gedrückt
 ↳ Kapitel 5.6 „T_{max} einstellen“ auf Seite 70.
 - ▶ Im Display werden die Werte T_{max} und T_{maxTank} angezeigt.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den T_{max}-Wert aus, während Sie die T_{max}-Taste weiterhin gedrückt halten.
3. Drücken Sie die Eingabetaste.
 - ▶ Das Eingabefenster wird angezeigt. Der Cursor unter dem T_{max}-Wert blinkt.

4. Stellen Sie einen Wert mit den Pfeiltasten ein der wenige °C über der Solltemperatur T_{set} liegt.



Lassen Sie die T_{max}-Taste los wird der Vorgang abgebrochen.

5. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
6. Bestätigen Sie den neuen Wert mit dem Softkey [ANW.].
 - ▶ Der neue Wert ist aktiv.
7. Stellen Sie jetzt die Solltemperatur T_{set} höher ein als den Übertemperaturabschaltpunkt T_{max}. Bestätigen Sie die Solltemperatur mit der Eingabetaste [OK].
 - ▶ Das Gerät heizt hoch. Bei Überschreiten des Übertemperaturabschaltpunkts schaltet das Gerät ab. Im Display wird die Störung angezeigt.
8. Stellen Sie mittels der T_{max}-Taste wieder den korrekten T_{max}-Wert ein.
 - ▶ Im Display wird der eingestellte T_{max}-Wert angezeigt.
9. Löschen Sie im Gerätemenü die Störung.

7.7 Unterniveauschutz prüfen

Bevor das Flüssigkeitsniveau soweit absinkt, dass der Heizkörper nicht mehr vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist, ertönt ein Alarmsignal. Im Display erscheint *Unterniveau*. Die Komponenten des Geräts werden über die Elektronik abgeschaltet.



WARNUNG!
Kontakt mit heißer oder kalter Temperierflüssigkeit

Verbrühung, Erfrierung

- Bringen Sie die Temperierflüssigkeit vor dem Entleeren auf Raumtemperatur.



Eine Alarmmeldung muss erfolgen, sobald Unterniveau erreicht ist.

- Personal: ■ Bedienpersonal
- Schutzausrüstung: ■ Schutzbrille
 ■ Schutzhandschuhe
 ■ Arbeitsschutzkleidung

1. Schalten Sie das Gerät und die Pumpe ein. Stellen Sie die Solltemperatur auf Raumtemperatur ein.
2. Beachten Sie die Niveauanzeige im Display.
3. Senken Sie das Flüssigkeitsniveau im Gerät ab. Lassen Sie hierzu Temperierflüssigkeit über den geöffneten Entleerungsstutzen in einen geeigneten Behälter ausfließen.
 - ▶ Das Display zeigt das Sinken der Temperierflüssigkeit an.
 Sinkt der Füllstand auf Niveau 2, wird im Display eine Warnung ausgegeben.
 Sinkt der Füllstand auf Niveau 0 schaltet das Gerät ab, im Display erscheint die Meldung *Alarm*.
4. Schließen Sie den Entleerungshahn.
5. Füllen Sie Temperierflüssigkeit nach.
 - ▶ Das Flüssigkeitsniveau steigt im Display.
6. Löschen Sie im Gerätemenü die Störung.

7.8 Temperierflüssigkeit prüfen

 WARNUNG! Kontakt mit heißer/kalter Temperierflüssigkeit	
Verbrühung, Erfrierung	<ul style="list-style-type: none"> ● Bringen Sie die Temperierflüssigkeit zur Analyse auf Raumtemperatur.
 WARNUNG! Verschleiß der Temperierflüssigkeit (Ver crackung, Alterung Oxidation)	
Feuer	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Bedarf ist die Temperierflüssigkeit (zum Beispiel bei Änderung der Betriebsweise), jedoch mindestens halbjährlich, auf Gebrauchstauglichkeit zu prüfen. Eine Weiterverwendung der Temperierflüssigkeit ist nur zulässig, wenn das die Prüfung ergeben hat.

- Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Arbeitsschutzkleidung

Temperierflüssigkeit unterliegt dem Verschleiß, wie Verkrackung oder Alterung (Oxidation).

1. Bei Bedarf ist die Temperierflüssigkeit (zum Beispiel bei Änderung der Betriebsweise), jedoch mindestens halbjährlich, auf Gebrauchstauglichkeit zu prüfen.
 - ▶ Eine Weiterverwendung der Temperierflüssigkeit ist nur bei entsprechenden Prüfungsergebnissen zulässig.

Die Prüfung der Temperierflüssigkeit sollte nach DIN 51529 erfolgen.

8 Störungen

8.1 Alarme, Fehler und Warnungen

Alle gegebenenfalls am Gerät ausgelösten Alarme, Fehlermeldungen und Warnungen werden im Display als Text angezeigt.

Vorgehensweise bei Alarmen

Alarme sind sicherheitsrelevant. Die Komponenten des Geräts wie beispielsweise die Pumpe schalten sich ab. Es wird ein Signalton vom Gerät ausgegeben. Nach Beseitigung der Störungsursache können Sie Alarme mit der Eingabetaste aufheben.

Eine Aufstellungen mit Alarmen finden Sie in  Kapitel 8.2 „Alarme“ auf Seite 140.

Vorgehensweise bei Warnungen

Warnungen sind nicht sicherheitsrelevant. Das Gerät läuft weiter. Es wird für kurze Zeit ein Dauerton vom Gerät ausgegeben. Warnungen werden periodisch ausgegeben. Nach Beseitigung der Störungsursache können Sie Warnungen mit der Eingabetaste aufheben.

Vorgehensweise bei Fehlern

Falls ein Fehler auftritt, wird ein Signalton vom Gerät ausgegeben.

Schalten Sie im Fehlerfall das Gerät am Netzschalter aus. Tritt nach Einschalten des Gerätes der Fehler erneut auf, notieren Sie sich den Fehlercode und die dazugehörige Beschreibung und kontaktieren Sie den LAUDA Service Temperiergeräte. Kontaktdaten finden Sie in  Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154.



Fehler werden mit einer entsprechenden Beschreibung und einem Fehlercode in Form einer fortlaufenden Nummer angezeigt.

8.2 Alarme



Alarme werden auf allen benutzten Displays angezeigt.

Tab. 42: Alarme Temperiergerät

Code	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
1	Pumpe Unterniveau	Unterniveau durch Pumpe erkannt	Temperierflüssigkeit nachfüllen
2	Unterniveau	Unterniveau durch Schwimmer erkannt	Temperierflüssigkeit nachfüllen
3	Übertemperatur	Übertemperatur ($T > T_{max}$)	Gerät abkühlen lassen bis $T < T_{max}$; T_{max} gegebenenfalls anpassen
4	Pumpe blockiert	Stillstand der Pumpe	Gerät ausschalten, Viskosität prüfen

Code	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
5	Verb. Command	Fernbedieneinheit Command Touch wurde im laufenden Betrieb abgezogen.	Kabel der Fernbedieneinheit Command Touch einstecken.
6	---	---	---
7	Kein Wasser	kein Kühlwasser angeschlossen	Kühlwasserversorgung herstellen
8	---	---	---
9	T ext Pt100	kein Istwert vom Pt100-Modul	Temperaturfühler prüfen
10	T ext analog	kein Istwert von der analogen Schnittstelle	Temperaturfühler prüfen
11	T ext seriell	kein Istwert von der seriellen Schnittstelle	serielle Verbindung prüfen
12	Analogeingang 1	Analogmodul: Stromschnittstelle 1, Unterbrechung.	Verbindung prüfen
13	Analogeingang 2	Analogmodul: Stromschnittstelle 2, Unterbrechung.	Verbindung prüfen
14	Überniveau	Überniveau durch Schwimmer erkannt	überschüssige Temperierflüssigkeit aus Gerät entleeren; Vorsicht Verbrennungsgefahr
15	Digitaleingang	Störsignal am Eingang des Kontaktmoduls	(kundenseitige Applikation)
16	Nachfüllen	Niveau der Temperierflüssigkeit ist zu niedrig	Temperierflüssigkeit nachfüllen
19	Überdruck	Überdruck im Vorlauf	hydraulischen Widerstand in den Schläuchen oder/und im Verbraucher verringern/beseitigen
20	T ext Ethernet	kein Istwert von der Ethernet-Schnittstelle	serielle Verbindung prüfen prüfen ob der Leitstand die Ist-Temperatur über die Ethernet-Schnittstelle vorgibt
22	Verbindungsabbruch	Verbindungsabbruch zum Leitstand	Kabelverbindung prüfen
23	T ext EtherCAT	kein Istwert von der EtherCAT-Schnittstelle	serielle Verbindung prüfen
24	Übertemperatur	Übertemperatur im Ausdehnungsbehälter ($T > T_{maxTank}$) Übertemperatur bei Geräten mit Drucküberlagerung ($T > T_{max_Return}$)	Gerät abkühlen lassen

Tab. 43: Alarme Durchflussregler

Code	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
55	Timeout Durchflusm.	Fehler in LiBus-Kabelverbindung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperiergerät ausschalten ■ LiBus-Kabelverbindung überprüfen und gegebenenfalls wiederherstellen ■ Temperiergerät einschalten

8.3 Störungsabhilfe

Bevor Sie den LAUDA Service verständigen, prüfen Sie bitte, ob Sie das Problem mit folgenden Hinweisen beseitigen können.

Tab. 44: Prozessthermostat

Störung	Ursache ⇒ mögliche Abhilfe
Gerät kühlt nicht oder nur sehr langsam.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kälteaggregat ist ausgeschaltet ⇒ schalten Sie das Kälteaggregat ein. ■ Stellgrößenbegrenzung ist aktiv ⇒ schalten Sie die Stellgrößenbegrenzung aus. ■ Verflüssiger ist verunreinigt ⇒ reinigen Sie den Verflüssiger → Kapitel 7.4 „Luftgekühlten Verflüssiger reinigen“ auf Seite 133. ■ Temperaturgrenzwert Til ist zu hoch ⇒ verringern Sie den Temperaturgrenzwert Til.
Gerät heizt nicht oder nur sehr gering.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stellgrößenbegrenzung ist aktiv ⇒ schalten Sie die Stellgrößenbegrenzung aus. ■ Temperaturgrenzwert Tih ist zu niedrig ⇒ erhöhen Sie den Temperaturgrenzwert. ■ Die dynamische Heizleistungsbegrenzung ist aktiv ⇒ schalten Sie die dynamische Heizleistungsbegrenzung aus. ■ In den kleinen Pumpenstufen wird automatisch die maximale Heizleistung reduziert ⇒ erhöhen Sie die Pumpenstufe. ■ Die maximale Stromaufnahme des Geräts ist begrenzt ⇒ erhöhen Sie die Stromaufnahme.
Pumpenstufen lassen sich nicht einstellen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Druckreglung ist aktiv ⇒ schalten Sie die Druckreglung aus (bei Eingabe Solldruck = 0 bar ist die Druckreglung ausgeschaltet).

Störung	Ursache ⇒ mögliche Abhilfe
Entgasung funktioniert schlecht.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Druckreglung ist aktiv ⇒ schalten Sie die Druckreglung aus. ■ Pumpenstufe ist zu hoch ⇒ wählen Sie eine kleinere Pumpenstufe. ■ Heizleistung ist zu hoch ⇒ begrenzen Sie die Heizleistung. ■ Kälteaggregat ist aktiv ⇒ schalten Sie das Kälteaggregat aus. ■ Temperierflüssigkeit ist stark verschmutzt ⇒ wechseln Sie die Temperierflüssigkeit. Entleeren Sie das Gerät vollständig und führen Sie eventuell eine interne Reinigung des Geräts durch. ■ Der Einfüllstutzen ist verschlossen ⇒ nehmen Sie den Tankdeckel ab und legen ihn locker auf den Einfüllstutzen. ■ IN 2560 XTW: Schließen Sie die Inertgasüberlagerung an, für die reine Entgasung gegebenenfalls mit Druckluft.
Kälteaggregat startet kurz hintereinander mehrmals	<ul style="list-style-type: none"> ■ normale Funktion (spezieller Start), keine Abhilfe notwendig
Kälteaggregat ist für wenige Minuten in Betrieb, obwohl keine Kühlung notwendig ist.	<ul style="list-style-type: none"> ■ normale Funktion (Schutzfunktion), keine Abhilfe notwendig
Display: Geringer Durchfluss (Kälteaggregat). (Durchfluss im Bereich des Verdampfers zu gering)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfen Sie, ob eine Verstopfung des Hydraulikkreislaufes vorliegt (geschlossene Ventile, eingeklemmter Schlauch, Verschmutzung,...). ⇒ beseitigen Sie die Ursache. ■ Die aktuelle Pumpenstufe ist zu klein ⇒ wählen Sie eine größere Pumpenstufe. ■ Zu kleiner Schlauchquerschnitt ⇒ vergrößern Sie den Querschnitt oder bauen Sie einen Bypass ein. ■ Kälteleistung ist für den vorhandenen Förderstrom zu hoch ⇒ begrenzen Sie die Kälteleistung.
Display: Geringer Durchfluss (Heizung) (Durchfluss im Bereich der Heizung zu gering)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prüfen Sie, ob eine Verstopfung des Hydraulikkreislaufes vorliegt (geschlossene Ventile, eingeklemmter Schlauch, Verschmutzung,...). ⇒ beseitigen Sie die Ursache. ■ Die aktuelle Pumpenstufe ist zu klein ⇒ wählen Sie eine größere Pumpenstufe. ■ Das Gerät ist nicht ausreichend entlüftet beziehungsweise entgast ⇒ entgasen Sie das Gerät erneut. ■ Zu kleiner Schlauchquerschnitt ⇒ vergrößern Sie den Querschnitt oder bauen Sie einen Bypass ein. ■ Die Heizleistung ist für den vorhandenen Förderstrom zu hoch ⇒ begrenzen Sie die Heizleistung.
Display: Übertemperaturschutz	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warten Sie bis sich die Vorlauftemperatur unter den Übertemperaturschaltpunkt abgekühlt hat oder stellen Sie den Abschaltpunkt höher als die Vorlauftemperatur ein.

Störung	Ursache ⇒ mögliche Abhilfe
<p>Display: Niveau sehr gering (Drohendes Unterniveau im Ausdehnungsbehälter)</p> <p>Display: Unterniveau (Unterniveau im Ausdehnungsbehälter)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überprüfen Sie Schläuche, Anschlüsse und Verbraucher, ob eine undichte Stelle vorhanden ist ⇒ beseitigen Sie gegebenenfalls das Leck und füllen Sie fehlende Temperierflüssigkeit nach. ■ Überprüfen Sie das Temperiergerät, ob eine undichte Stelle vorhanden ist (Leck) ⇒ verständigen Sie gegebenenfalls den LAUDA Service ↪ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154 ■ Durch Abkühlen oder den Entgasungsvorgang kann das Flüssigkeitsniveau sinken ⇒ füllen Sie gegebenenfalls fehlende Temperierflüssigkeit nach.
<p>Display: Niveau zu hoch (Drohendes Überniveau im Ausdehnungsbehälter)</p> <p>Display: Niveau zu hoch (Überniveau im Ausdehnungsbehälter)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ durch Aufheizen erfolgt eine Volumenzunahme ■ die Temperierflüssigkeit hat Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufgenommen
<p>Display: Pumpe blockiert (Pumpenmotorüberwachung: Überlastung, Verstopfung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Viskosität der Temperierflüssigkeit ist zu hoch ⇒ wechseln Sie auf eine andere Temperierflüssigkeit oder erhöhen Sie die Solltemperatur. ■ Die Pumpe ist verstopft ⇒ verständigen Sie den LAUDA Service ↪ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154
<p>Display: Unterniveau (Pumpe) (Pumpenmotorüberwachung: Leerlauf)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Keine Flüssigkeit im System. Falls dies zutrifft hat die Niveauüberwachung versagt. ⇒ Prüfen Sie, ob der Schwimmer im Ausdehnungsbehälter durch einen Fremdkörper blockiert ist. Falls nicht, verständigen Sie den LAUDA Service ↪ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154.
<p>Display: Überdruck (Vorlaufdruck zu hoch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pumpenstufe ist zu hoch ⇒ wählen Sie eine kleinere Pumpenstufe. ■ Bei aktiver Druckregelung ist der Solldruck zu groß ⇒ reduzieren Sie den Solldruck. ■ Der Maximaldruck ist zu gering ⇒ erhöhen Sie den Maximaldruck, jedoch nur dann wenn Ihre Applikation, Schläuche ect. keinen Schaden nehmen können.
<p>Display: Verdampfer vereist</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe. ■ Öffnen Sie den manuellen Bypass im Temperiergerät. ■ Erhöhen Sie den Durchfluss durch die Applikation.
<p>Instabile Temperierung (Temperatur schwankt stark)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe. ■ Öffnen Sie den manuellen Bypass im Temperiergerät. ■ Erhöhen Sie gegebenenfalls die Regelparameter Xp und Tn. ■ Erhöhen Sie den Durchfluss durch die Applikation. ■ Reduzieren Sie die Last.

Tab. 45: Hochtemperaturthermostat

Störung	mögliche Abhilfe
<p>Alarmmeldung Cool Flow im Display</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kühlwassertemperatur ist höher als 80 °C und das länger als 8 Sekunden. ■ Kühlwassertemperatur ist höher als 85 °C. <p>Warnung HT valve too hot im Display</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatur am Hochtemperaturventil ist höher als 120 °C und das länger als 8 Sekunden. ■ Temperatur am Hochtemperaturventil ist höher als 140 °C. <p>Folgen: Bleibende Schäden am Hochtemperaturventil</p> <p>Mögliche Ursache</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Druckschwankungen des Kühlwassers ■ Unbeabsichtigtes Abstellen des Kühlwassers durch Dritte ■ Blockade am Hochtemperaturventil ■ Bruch der geräteseitigen Rohrleitungen für das Kühlwasser 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wasseranschluss voll aufdrehen ⇒ stellen Sie eine korrekte Kühlwasserversorgung wieder her. ■ Bei einer Blockade am Hochtemperaturventil verständigen Sie den LAUDA Service ↪ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154.
<p>Gerät schaltet in den Entgasungsmodus.</p> <p>Eventuelle Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eintritt von Kühlwasser in den Hydraulikkreislauf durch defekten Wärmeaustauscher. <p>Jedoch ist zu beachten: Das Gerät führt, wenn nötig, eine "automatische Entgasung" durch. Dieser automatische Vorgang ist keine Störung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verständigen Sie den LAUDA Service ↪ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 154. ■ Achten Sie auf geeignete Kühlwasserqualität ↪ Kapitel 4.5 „Anforderungen an das Kühlwasser“ auf Seite 34. Sonst besteht Korrosionsgefahr!

9 Außerbetriebnahme

9.1 Hinweise zur Außerbetriebnahme



WARNUNG!
Kontakt mit heißer oder kalter Temperierflüssigkeit

Verbrühung, Erfrierung

- Bringen Sie die Temperierflüssigkeit vor dem Entleeren auf Raumtemperatur.



HINWEIS!
Austritt von Kältemittel im Kühlwasserkreislauf

Geräteschaden

- Bei Außerbetriebnahme oder Frostgefahr entleeren Sie den Kühlwasserkreislauf des Kälteaggregats mit Druckluft oder einem Industriestaubsauger (wasserfest). Blasen Sie hierzu die Druckluft durch den Kreislauf.

Schutzausrüstung: ■ Schutzbrille
 ■ Schutzhandschuhe
 ■ Arbeitsschutzkleidung

Um Schäden durch die Lagerung zu vermeiden, müssen aus dem Gerät alle Flüssigkeiten komplett entleert werden.

1. Entleeren Sie die Temperierflüssigkeit aus dem Gerät.
2. Entleeren Sie bei wassergekühltem Gerät das Kühlwasser aus dem Gerät.
3. Lagern Sie das Gerät ein, halten Sie die Lagertemperaturen ein
↳ Kapitel 13.1 „Allgemeine Daten“ auf Seite 155.

9.2 Temperierflüssigkeit entleeren und Temperierkreislauf reinigen

Gerät entleeren



Temperierflüssigkeit nicht in heißem Zustand über 90 °C beziehungsweise im kaltem Zustand unter 0 °C entleeren!

Schutzausrüstung: ■ Schutzbrille
 ■ Schutzhandschuhe
 ■ Arbeitsschutzkleidung

Bei den Geräten befinden sich die Entleerungshähne und Entleerungsstutzen an der rechten Gehäusesseite.

1. Lassen Sie das Gerät und die Temperierflüssigkeit auf Raumtemperatur abkühlen beziehungsweise erwärmen.
2. Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker ab.

3. Entleeren Sie, soweit es der Aufbau der Gesamtanwendung zulässt vorab die Applikation über die Entleerungsanschlüsse an der Anwendung.
4. Schrauben Sie einen Schlauch auf den Entleerungsstutzen (3/8" a). Beim Integral XT mit Durchflussregelung sind es drei Entleerungsstutzen.



Soweit möglich ist folgende Reihenfolge zu empfehlen:

- Ausdehnungsbehälter Temperiergerät
- Durchflussregler
- Hydraulikkreislauf Temperiergerät

siehe ↗ Kapitel 3.1 „Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführungen)“ auf Seite 21

5. Führen Sie den Schlauch in einen geeigneten Behälter zum Auffangen der Temperierflüssigkeit.



Bei hohem Füllvolumen sind gegebenenfalls mehrere Entleerungsvorgänge notwendig.

6. Öffnen Sie den Entleerungshahn beziehungsweise die Entleerungshähne. Drehen Sie den Hahn hierzu gegen den Uhrzeigersinn.
7. Lassen Sie das Gerät leerlaufen.
8. Nachdem das Gerät leergelaufen ist entfernen Sie die Schläuche vom externen Verbraucher. Die Temperierflüssigkeit in den Schläuchen entleeren Sie in einen geeigneten Behälter.
9. Nach dem Entleeren schließen Sie den Entleerungshahn beziehungsweise die Entleerungshähne.



Beachten Sie die Vorschriften zur Entsorgung der benutzten Temperierflüssigkeit.

Interne Reinigung

Nach dem Entleeren der Temperierflüssigkeit verbleiben Reste davon im Gerät. Diese Reste müssen entfernt werden um Ablagerungen im Gerät während der Lagerung zu vermeiden.

Wird neue Temperierflüssigkeit eingefüllt und das Gerät wird über die thermische Belastungsgrenze für die alte Temperierflüssigkeit betrieben, können sich insbesondere an den Heizkörpern Beläge bilden. Diese Beläge mindern die Leistungsfähigkeit des Geräts und/oder reduzieren die Lebensdauer des Geräts.

- Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Arbeitsschutzkleidung

! **HINWEIS!**
Vereisung des Temperierkreislafs bei Reinigung mit Wasser

Geräteschaden

- Betreiben Sie das Gerät während Reinigungsarbeiten mit Wasser ausschließlich im Befüllmodus.

! **HINWEIS!**
Beschädigung der Ventilmembran bei Trocknung mit Druckluft

Geräteschaden

- Wenn Sie bei Reinigung, Transport oder Außerbetriebnahme den Temperierkreislauf trocknen, beachten Sie folgendes:
 - Durchflussregelung muss deaktiviert sein.
 - Druckluft nur in den Anschlussstutzen Rücklauf des Temperierkreises einströmen lassen.

Wenn nötig reinigen Sie, beziehungsweise spülen Sie das Gerät durch (zum Beispiel mit der neuen Temperierflüssigkeit).

Wird als Reinigungsflüssigkeit Wasser verwendet, ist unbedingt darauf zu achten, dass das Gerät nur im Befüllmodus (Kälteaggregat ist somit aus) betrieben wird. Es besteht sonst die Gefahr, dass das Gerät intern vereist und hierdurch Schaden nimmt.

1. Schließen Sie einen Schlauch an die Anschlussstutzen des Temperierkreises an (Kurzschluss zwischen der Druckseite und dem Rücklauf).
2. Befüllen Sie das Gerät mit geeigneter Reinigungsflüssigkeit. Betreiben Sie das Gerät währenddessen im Befüllmodus.
3. Entleeren Sie das Gerät über den Entleerungsstutzen.
4. Kontrollieren Sie die Reinigungsflüssigkeit auf Verschmutzungen beziehungsweise alte Temperierflüssigkeit.
 - ▶ Stellen Sie Verschmutzungen in der Reinigungsflüssigkeit fest, wiederholen Sie die Punkte 2 bis 3. Sonst weiter mit Punkt 5.
5. Schläuche von den Anschlussstutzen entfernen.
6. Deaktivieren Sie die Durchflussregelung unter → *Module*
→ *Durchflussregelung*



7. Lassen Sie Druckluft ausschließlich in den Anschlussstutzen Rücklauf des Temperierkreises einströmen, um den Temperierkreislauf zu trocknen.



Wurde mit öllöslicher Flüssigkeit (zum Beispiel Ethanol) gereinigt, das Gerät nicht längere Zeit (1 Tag) trocken stehen lassen oder transportieren, da die Pumpe eine Mindestschmierung benötigt.

Tab. 46: Reinigungsflüssigkeit

geeignete Reinigungsflüssigkeit	für Temperierflüssigkeit
Wasser	Kryo 30

9.3 Kühlwasserkreislauf entleeren

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

Um Schäden durch die Lagerung zu vermeiden, muss bei wassergekühlten Geräten der Kühlwasserkreislauf komplett entleert werden.

- Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
 - Schutzhandschuhe
 - Arbeitsschutzkleidung

Das Gerät ist in Stand-by.

1. Kühlwasserversorgung abstellen.
2. Den Schlauch für den Kühlwasserzulauf vom Gerät abschrauben.
3. Entnehmen Sie das Filtersieb aus dem Wasserzulauf. Benutzen Sie dazu gegebenenfalls eine spitze Zange oder eine große Pinzette.
4. Reinigen Sie das Filtersieb.
5. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
6. Wählen Sie an der Bedieneinheit die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Wasserventil* → *aufaus*.
 - ▶ Das Wasserventil öffnet sich.
7. Entleeren Sie den Kühlwasserkreislauf vollständig.
8. Wählen Sie an der Bedieneinheit die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Wasserventil* → *auto* (automatisch) aus. Das ist die Defaulteinstellung.
9. Setzen Sie das gereinigte Filtersieb in den Wasserzulauf wieder ein.

10 Entsorgung

10.1 Verpackung entsorgen

Für Mitgliedstaaten der EU gilt: Die Entsorgung der Verpackung muss gemäß der Richtlinie 94/62/EG erfolgen.

10.2 Kältemittel entsorgen

Die Entsorgung des Kältemittels ist gemäß Verordnung 2015/2067/EU in Verbindung mit Verordnung (EU) 2024/573 durchzuführen.



VORSICHT!
Unkontrolliertes Entweichen von Kältemittel

Stoß, Schneiden

- Die Entsorgung ist nur durch Fachpersonal erlaubt.



HINWEIS!
Unkontrolliertes Entweichen von Kältemittel

Umwelt

- Entsorgen Sie keinen unter Druck stehenden Kältekreislauf.
- Die Entsorgung ist nur durch Fachpersonal erlaubt.



Typ und Füllgewicht des Kältemittels sind auf dem Typenschild angegeben.

Lassen Sie Reparatur und Entsorgung nur durch eine Kältetechnikfachkraft durchführen.

10.3 Gerät entsorgen



Für Mitgliedstaaten der EU gilt: Die Entsorgung des Geräts muss gemäß der Richtlinie 2012/19/EU (WEEE Waste of Electrical and Electronic Equipment) erfolgen.

10.4 Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen

Hinweise zur Entsorgung von Temperierflüssigkeit und anderer Flüssigkeiten die von LAUDA in Verkehr gebracht worden sind:

- Die Entsorgung der Flüssigkeit muss gemäß den behördlichen Vorschriften durchgeführt werden.
- Hinweise zur fachgerechten Entsorgung entnehmen Sie dem entsprechenden Sicherheitsdatenblatt der Flüssigkeit. Bei Bedarf können Sie die LAUDA Sicherheitsdatenblätter von unserer Homepage unter → *Services* → *Download-Center* abrufen.
- Zum Transport zur Entsorgung verwenden Sie die originalen Gebinde der Flüssigkeiten.

11 Zubehör

Das folgende elektrische Zubehör steht für die Integral Geräte zur Verfügung.

Tab. 47: Modulschacht 51 mm x 27 mm

Zubehör	Bestellnummer
Analog-Schnittstellenmodul	LRZ 912
RS 232/485-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 926
Kontakt-Schnittstellenmodul Advanced mit 1 Eingang und 1 Ausgang	LRZ 927
Kontakt-Schnittstellenmodul Advanced mit 3 Eingängen und 3 Ausgängen	LRZ 928
Profibus-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 929
EtherCAT-Schnittstellenmodul, Anschluss M8-Buchsen	LRZ 922
EtherCAT-Schnittstellenmodul, Anschluss RJ45-Buchsen	LRZ 923
Pt100-LiBus-Schnittstellenmodul	LRZ 925
Profinet-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 932
CAN-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 933

Tab. 48: Verbindungsstecker

Zubehör	Bestellnummer
externer Temperaturfühler mit Stecker und geschirmtem Anschlusskabel	ETP 059
Kupplungsstecker, 6-polig für analoge Eingänge/Ausgänge	EQS 057
Verbindungsstecker SUB-D 9-polig	EQM 042
RS 232-Kabel (Länge: 2 m) für PC	EKS 037
RS 232-Kabel (Länge: 5 m) für PC	EKS 057
Kupplungsstecker 3-polig für Kontakteingang	EQS 048
Kupplungsdose 3-polig für Kontaktausgang	EQD 047

Zubehör	geeignet für	Bestellnummer
Fernbedieneinheit Command Touch	alle Geräte	LRT 923

Beachten Sie auch unsere Zubehörprospekte für weiteres Zubehör.

12 Allgemeines

12.1 Urheberrecht

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für den Käufer zur internen Verwendung bestimmt.

Überlassung dieser Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhalts sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers, außer für interne Zwecke, nicht gestattet.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Bezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- und patentrechtlichem Schutz unterliegen.

12.2 Technische Änderungen

Technische Änderungen am Gerät durch den Hersteller vorbehalten.

12.3 Garantiebedingungen

LAUDA gewährt standardmäßig 12 Monate Herstellergarantie ab Kaufdatum auf Integral Prozessthermostate.

12.4 Lizenztexte

Die Lizenztexte für die im Gerät verwendete Software erhalten Sie von der englischsprachigen Ausgabe unserer LAUDA Homepage.

1. Tippen Sie in die Adresszeile Ihres Browsers folgendes ein: <https://www.lauda.de/en/> und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
2. Klicken Sie auf → *Services* → *Download center*.
3. Im Download-Center filtern Sie in der Dropdown-Liste [Language] auf den Eintrag [English].
 - ▶ Eine lange Liste mit Dateien in mehreren Formaten wird angezeigt.
4. Jetzt filtern Sie zusätzlich in der Dropdown-Liste [Document type] auf den Eintrag [Software].
 - ▶ Die Liste ist nun übersichtlicher.
5. Suchen Sie diese Softwaredateien:
 - Lizenztexte_µTZ.txt
 - Lizenztexte_Qt.txt
 - GUF-Yocto-31.2-r8616-0.tar.zipDen Download starten Sie mit einem Klick auf die jeweilige Zeile der Datei.
 - ▶ Die Datei wird heruntergeladen.

12.5 Kontakt LAUDA

Kontaktieren Sie den LAUDA Service in den folgenden Fällen:

- Fehlerbehebung
- Technische Fragen
- Bestellung von Zubehör und Ersatzteilen

Falls Sie anwendungsspezifische Fragen haben, wenden Sie sich an unseren Vertrieb.

Kontaktdaten

LAUDA Service

Telefon: +49 (0)9343 503-350

E-Mail: service@lauda.de

13 Technische Daten

13.1 Allgemeine Daten

Angabe	Wert	Einheit
Displayart	TFT, weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund	---
Displaygröße	3,5	Zoll
Displayauflösung	320 x 240	Pixel
Einstellauflösung	0,01	°C
Anzeigenauflösung	0,01	°C
Eingabe	mittels acht Tasten	---
Aufstellung und Verwendung	in Innenräumen	---
Aufstellung maximale Höhe über dem Meeresspiegel	bis zu 2.000	m
relative Luftfeuchte	höchste relative Luftfeuchte 80 % bei Umgebungstemperatur 31 °C und bis 40 °C auf 50 % linear abnehmend	---
Umgebungstemperaturbereich	5 – 40	°C
IP-Schutzart	IP 21	---
Schwankungen der Netzspannung	zulässig bis zu ±10 % der Nennspannung	---
Schutzklasse für elektrische Betriebsmittel DIN EN 61 140 (VDE 0140-1)	1	---
Klasseneinteilung nach DIN 12 876-1		
- Klassenbezeichnung	III	---
- Kennzeichnung	FL (geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten)	---
Lagertemperaturbereich	5 – 43 °C; bei wassergekühlten Geräten muss der Verflüssiger restlos entleert sein	°C
Transporttemperaturbereich	-20 – 43	°C
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad	2	---
zulässige Temperierflüssigkeit	Monoethylenglykol-Wasser-Mischung	---
Möglicher Arbeitstemperaturbereich ^①	-40 - 80	°C
Minimal zulässige elektrische Leitfähigkeit der verwendeten Standardtemperierflüssigkeit	1	µS/cm
Temperaturkonstanz ^②	K	±0,05
Messabweichung		
- bei 1 L/min	%	±3,4
- bei 20 L/min	%	±0,4
- bei 70 L/min	%	±0,3
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	M30 x 1,5	---

Messgenauigkeit

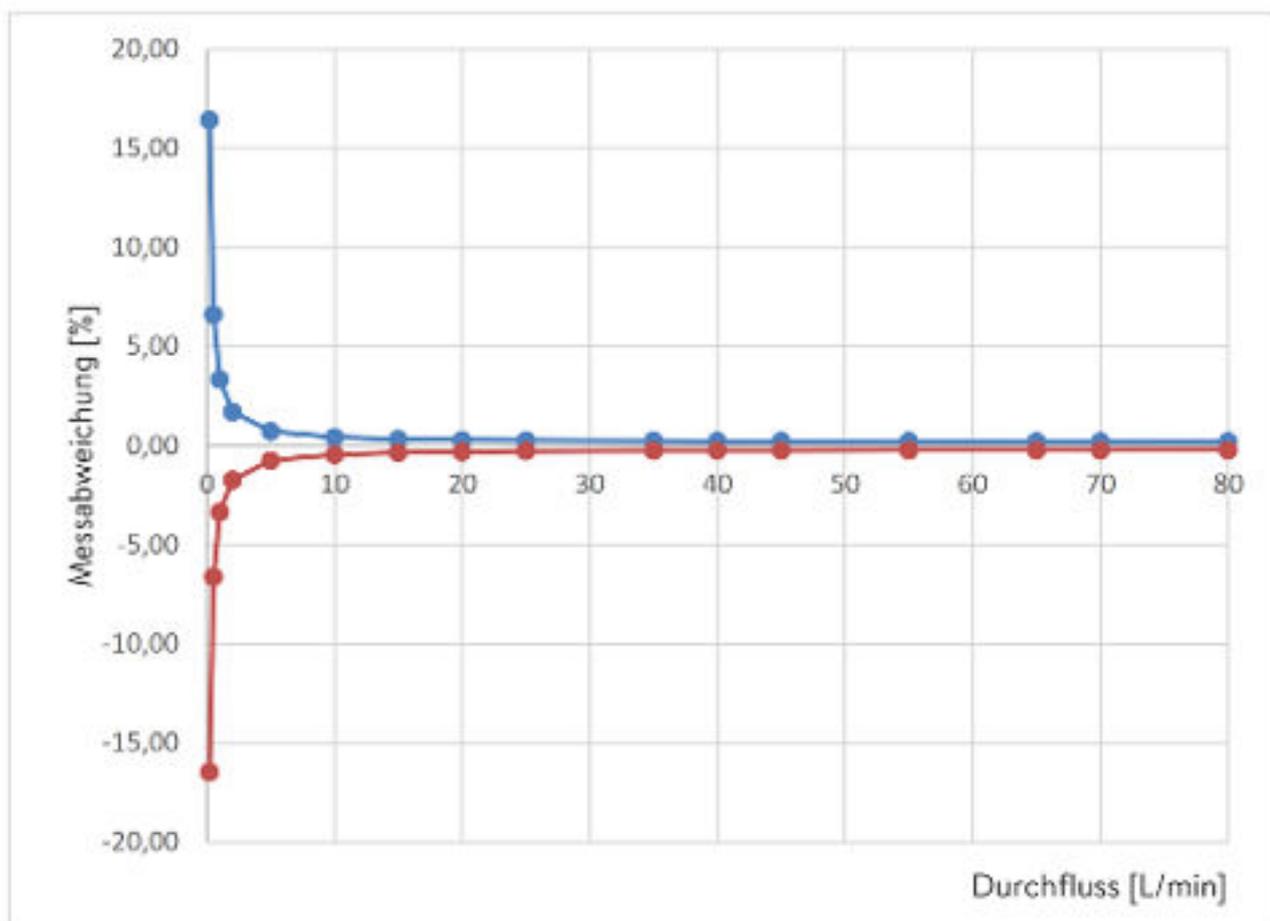


Abb. 82: Messgenauigkeit

Tab. 49: Werte zur Messgenauigkeit

Durchfluss in L/min	Abweichung in \pm %	Abweichung gesamt in \pm L/min
0,2	16,48	0,033
0,5	6,66	0,033
1	3,39	0,034
2	1,76	0,035
5	0,8	0,040
10	0,51	0,051
15	0,42	0,064
20	0,39	0,077
25	0,36	0,091
35	0,34	0,120
40	0,34	0,134

Durchfluss in L/min	Abweichung in ± %	Abweichung gesamt in ± L/min
45	0,33	0,149
55	0,32	0,178
65	0,32	0,208
70	0,32	0,223
80	0,32	0,253

Aufstellungsort

- Gute Belüftung und Entlüftung sicherstellen.
- Minimal freies Raumvolumen, Raumvolumen je kg Kältemittel gemäß DIN 378-1
(Kältemittelmenge siehe Typenschild oder ↪ Kapitel 13.5 „Kältemittel und Füllgewicht“ auf Seite 163).

Tab. 50: Kältemittel und Raumvolumen

Kältemittel	Raumvolumen je kg Kältemittel
R-449A	2,81 m ³ /kg
R-452A	2,37 m ³ /kg
R-23	1,48 m ³ /kg
R-508B	4,0 m ³ /kg

- ① - Abhängig von der verwendeten Temperierflüssigkeit.
- ② - Temperaturkonstanz ermittelt gemäß Norm DIN 12876-2.

13.2 Gerätespezifische Daten



Die Schalldruckpegel der verschiedenen Geräte wurden nach den in DIN EN ISO 11200 genannten Leitlinien und den dort zitierten Grundnormen gemessen. Die gemessenen Werte entsprechen dabei den Betriebsbedingungen während des typischen Gebrauchs der Geräte.

Spezifische Daten Integral XT(W) FC Variante MID 70

Angabe	Einheit	IN 550 XT FC	IN 550 XTW FC
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	750 x 550 x 1325	750 x 550 x 1325
Füllvolumen			
- minimal	L	4,8	4,8
- maximal	L	17,2	17,2
Pumpendaten 50/60 Hz			

Angabe	Einheit	IN 550 XT FC	IN 550 XTW FC
- maximaler Förderdruck	bar	3,1	3,1
- maximaler Förderstrom	L/min	45	45
Durchflussregelbereich	L/min	2 - 45	2 - 45
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	65	64
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	66	66
Gewicht	kg	216	221
Abstand Gerät zur Umgebung			
- Front	mm	500	200
- Hinten	mm	500	200
- Rechts	mm	500	200
- Links	mm	500	200
Regelgenauigkeit Durchfluss, ermittelt mit Kryo 30 bei 20 °C, 20 L/min, 1 bar ④	L/min	±0,2	±0,2

Angabe	Einheit	IN 750 XT FC	IN 950 XTW FC
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	750 x 550 x 1325	750 x 550 x 1325
Füllvolumen			
- minimal	L	4,8	4,8
- maximal	L	17,2	17,2
Pumpendaten 50/60 Hz			
- maximaler Förderdruck	bar	3,1	3,1
- maximaler Förderstrom	L/min	45	45
Durchflussregelbereich	L/min	2 - 45	2 - 45
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	66	67
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	68	69
Gewicht	kg	214	218
Abstand Gerät zur Umgebung			
- Front	mm	500	200
- Hinten	mm	500	200
- Rechts	mm	500	200
- Links	mm	500	200
Regelgenauigkeit Durchfluss, ermittelt mit Kryo 30 bei 20 °C, 20 L/min, 1 bar ④	L/min	±0,2	±0,2

Angabe	Einheit	IN 1850 XTW FC
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	950 x 650 x 1605
Füllvolumen		

Angabe	Einheit	IN 1850 XTW FC
- minimal	L	8,0
- maximal	L	28,6
Pumpendaten 50/60 Hz		
- maximaler Förderdruck	bar	6,0
- maximaler Förderstrom	L/min	65
Durchflussregelbereich	L/min	2 - 65
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	62
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	62
Gewicht	kg	317
Abstand Gerät zur Umgebung		
- Front	mm	200
- Hinten	mm	200
- Rechts	mm	200
- Links	mm	200
Regelgenauigkeit Durchfluss, ermittelt mit Kryo 30 bei 20 °C, 20 L/min, 1 bar ④	L/min	±0,2

Spezifische Daten Integral XTW FC MID 20

Angabe	Einheit	IN 1850 XTW FC
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	950 x 650 x 1605
Füllvolumen		
- minimal	L	8,0
- maximal	L	28,6
Pumpendaten 50/60 Hz		
- maximaler Förderdruck	bar	6,0
- maximaler Förderstrom	L/min	20
Durchflussregelbereich	L/min	0.5 - 20
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	62
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	62
Gewicht	kg	317
Abstand Gerät zur Umgebung		
- Front	mm	200
- Hinten	mm	200
- Rechts	mm	200

Angabe	Einheit	IN 1850 XTW FC
- Links	mm	200
Regelgenauigkeit Durchfluss, ermittelt mit Kryo 30 bei 20 °C, 20 L/min, 1 bar ④	L/min	±0,1

- ③ - Schalldruckpegel ermittelt gemäß Norm EN 11201 für Bedienungsposition vor dem Gerät in 1 Meter Abstand.
- ④ - Die erreichbare Regelkonstanz wird von vielen Faktoren beeinflusst. Abhängigkeiten ergeben sich unter anderem aus den Druckverhältnissen, dem verwendeten Medium und dem angeschlossenen Prüfling selbst. So kann sich die Viskosität von Temperierflüssigkeiten in Abhängigkeit der Temperatur signifikant ändern und das Verhalten des Systems stark beeinflussen. Damit einhergehend ist zu beachten, dass hohe Heiz- und Kühlleistungen und die damit verbundenen Temperaturgradienten im Temperiermedium eine negative Auswirkung auf die Regelkonstanz haben. Durch das breite Anwendungsspektrum der Durchflussregelung kann es deshalb erforderlich sein, die Regelung an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Anwendungen mit geringem Gegendruck sind generell anspruchsvoller, da Proportionalventile bei geringem Druckabfall über dem Ventilkörper am besten arbeiten. Mit den einstellbaren Regelparametern kann das Verhalten der Regelung verändert werden, um entweder eine bessere Regelkonstanz oder eine höhere Dynamik zu erreichen, oder um die physikalischen Eigenschaften von Prüfling und Temperierflüssigkeit zu berücksichtigen.

13.3 Heizleistung und Spannungsversorgung

Wenn die maximale Stromaufnahme begrenzt ist ➤ „Stromaufnahme begrenzen“ auf Seite 68 kann sich die Heizleistung reduzieren.

Je nach länderspezifischer Ausführung kann die maximale Stromaufnahme bereits ab Werk begrenzt sein. Begrenzte Werte der Stromaufnahme sind in Klammern dargestellt.

Tab. 51: Integral XT FC und Integral XTW FC

	Einheit	IN 550 XT FC	IN 550 XTW FC	IN 750 XT FC
Heizleistung 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0
Stromaufnahme	A	16,0	16,0	16,0

	Einheit	IN 950 XTW FC	IN 1850 XTW FC
Heizleistung 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	16,0
Stromaufnahme	A	16,0	25,0

13.4 Kälteleistung



Messung der Leistungsdaten nach DIN 12876

Die Kälteleistung wird bei festgelegten Temperaturen der Temperierflüssigkeit gemessen. Als Temperierflüssigkeit wird standardmäßig Ethanol verwendet, über 20 °C wird Thermoöl verwendet. Für die Messung von luftgekühlten Geräten beträgt die Umgebungstemperatur 20 °C. Für die Messung von wassergekühlten Geräten beträgt die Kühlwassertemperatur 15 °C sowie der Kühlwasserdifferenzdruck 3 bar.

Alle wassergekühlten Geräte sind mit folgendem Kühlwasseranschluss ausgestattet:

- Außengewinde ¾ Zoll

Tab. 52: Integral XT FC mit einstufigem, luftgekühltem Kälteaggregat

Anwendung	Einheit	IN 550 XT FC	IN 750 XT FC
Kälteleistung bei 20 °C und Pumpenstufe 8	kW	5,00	7,00
10 °C und Pumpenstufe 8	kW	4,80	7,00
0 °C und Pumpenstufe 8	kW	4,60	5,40
-10 °C und Pumpenstufe 8	kW	3,30	3,60
-20 °C und Pumpenstufe 4	kW	2,30	2,60
-30 °C und Pumpenstufe 4	kW	1,20	1,60
Wärmeabfuhr der Kältemaschine	---	Luft	Luft

Tab. 53: Integral XTW FC mit einstufigem, wassergekühltem Kälteaggregat

Anwendung	Einheit	IN 550 XTW FC	IN 950 XTW FC	IN 1850 XTW FC
Kälteleistung bei 20 °C und Pumpenstufe 8	kW	5,80	9,50	20,00
10 °C und Pumpenstufe 8	kW	5,80	8,50	15,00
0 °C und Pumpenstufe 8	kW	5,40	6,20	11,50
-10 °C und Pumpenstufe 8	kW	4,00	4,30	8,50
-20 °C und Pumpenstufe 4	kW	2,60	3,00	6,10
-30 °C und Pumpenstufe 4	kW	1,45	1,70	3,60
Wärmeabfuhr der Kältemaschine	---	Wasser	Wasser	Wasser
Kühlwassertemperatur minimal/ maximal	°C	10/30	10/30	10/30
empfohlene Kühlwassertemperatur	°C	15	15	15
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	3	3

Anwendung	Einheit	IN 550 XTW FC	IN 950 XTW FC	IN 1850 XTW FC
minimale Druckdifferenz Kühlwasser*	bar	0,8	0,8	0,8
maximale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	10	10	10
Kühlwasserverbrauch	L/min	8,0	20,0	26,0

* nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C

13.5 Kältemittel und Füllgewicht

Das Gerät enthält fluoridierte Treibhausgase.

Tab. 54: Integral XT FC und Integral XTW FC mit einstufigem Kälteaggregat

	Einheit	IN 550 XT FC	IN 550 XTW FC	IN 750 XT FC
Kältemittel	---	R-452A	R-452A	R-449A
maximales Füllgewicht	kg	1,55	1,55	1,80
GWP _(100a) *	---	2140	2140	1397
CO ₂ -Äquivalent	t	3,3	3,3	2,5

	Einheit	IN 950 XTW FC	IN 1850 XTW FC
Kältemittel	---	R-449A	R-449A
maximales Füllgewicht	kg	1,80	2,30
GWP _(100a) *	---	1397	1397
CO ₂ -Äquivalent	t	2,5	3,2



Treibhauspotential (Global Warming Potential, abgekürzt GWP), Vergleiche CO₂ = 1,0

* Zeithorizont 100 Jahre - gemäß IPCC IV

14 Konformitätserklärung

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hersteller: LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Deutschland

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass die nachfolgend bezeichneten Maschinen

Produktlinie: Integral **Seriennummer:** ab S190000001

Typen: IN 130 T, IN 150 XT, IN 230 T, IN 230 TW, IN 250 XTW, IN 280 XT, IN 280 XTW, IN 530 T, IN 530 TW, IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1590 XTW, IN 1830 TW, IN 1850 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 XTW, IN 2560 PW

aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung allen einschlägigen Bestimmungen der nachfolgend aufgeführten EG-Richtlinien entsprechen:

Maschinenrichtlinie	2006/42/EG
EMV-Richtlinie	2014/30/EU
RoHS-Richtlinie	2011/65/EU in Verbindung mit (EU) 2015/863

Die Geräte fallen nicht unter die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, da die Geräte maximal in die Kategorie 1 eingestuft und durch die Maschinenrichtlinie erfasst sind.

Die Schutzziele der Maschinenrichtlinie in Bezug auf die elektrische Sicherheit werden entsprechend Anhang I Absatz 1.5.1 mit der Konformität zur Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU eingehalten.

Angewandte Normen:

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-3-1:2017
- EN 378-2:2018
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN 61010-2-010:2014

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Dr. Jürgen Dirscherl, Leiter Forschung & Entwicklung

Lauda-Königshofen, 23.09.2021



Dr. Alexander Dinger, Leiter Qualitätsmanagement

Dokumentnummer: Q5WA-QA13-011-DE Version 06

*FAHRENHEIT. *CELSIUS. *LAUDA.

Abb. 83: Konformitätserklärung

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hersteller: LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Deutschland

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass die nachfolgend bezeichneten Maschinen

Produktlinie: Integral **Seriennummer:** ab S210000001

Typen: IN 4 XTW, IN 8 XTW

aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung allen einschlägigen Bestimmungen der nachfolgend aufgeführten EG-Richtlinien entsprechen:

Maschinenrichtlinie	2006/42/EG
EMV-Richtlinie	2014/30/EU
RoHS-Richtlinie	2011/65/EU in Verbindung mit (EU) 2015/863

Die Geräte fallen nicht unter die Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, da die Geräte maximal in die Kategorie 1 eingestuft und durch die Maschinenrichtlinie erfasst sind.

Die Schutzziele der Maschinenrichtlinie in Bezug auf die elektrische Sicherheit werden entsprechend Anhang I Absatz 1.5.1 mit der Konformität zur Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU eingehalten.

Angewandte harmonisierte Normen:

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-3-1:2017
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04
- EN 61010-2-010:2014

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Dr. Jürgen Dirscherl, Leiter Forschung & Entwicklung

Lauda-Königshofen, 05.11.2021


Dr. Alexander Dinger, Leiter Qualitätsmanagement

15 Blockschaltbild

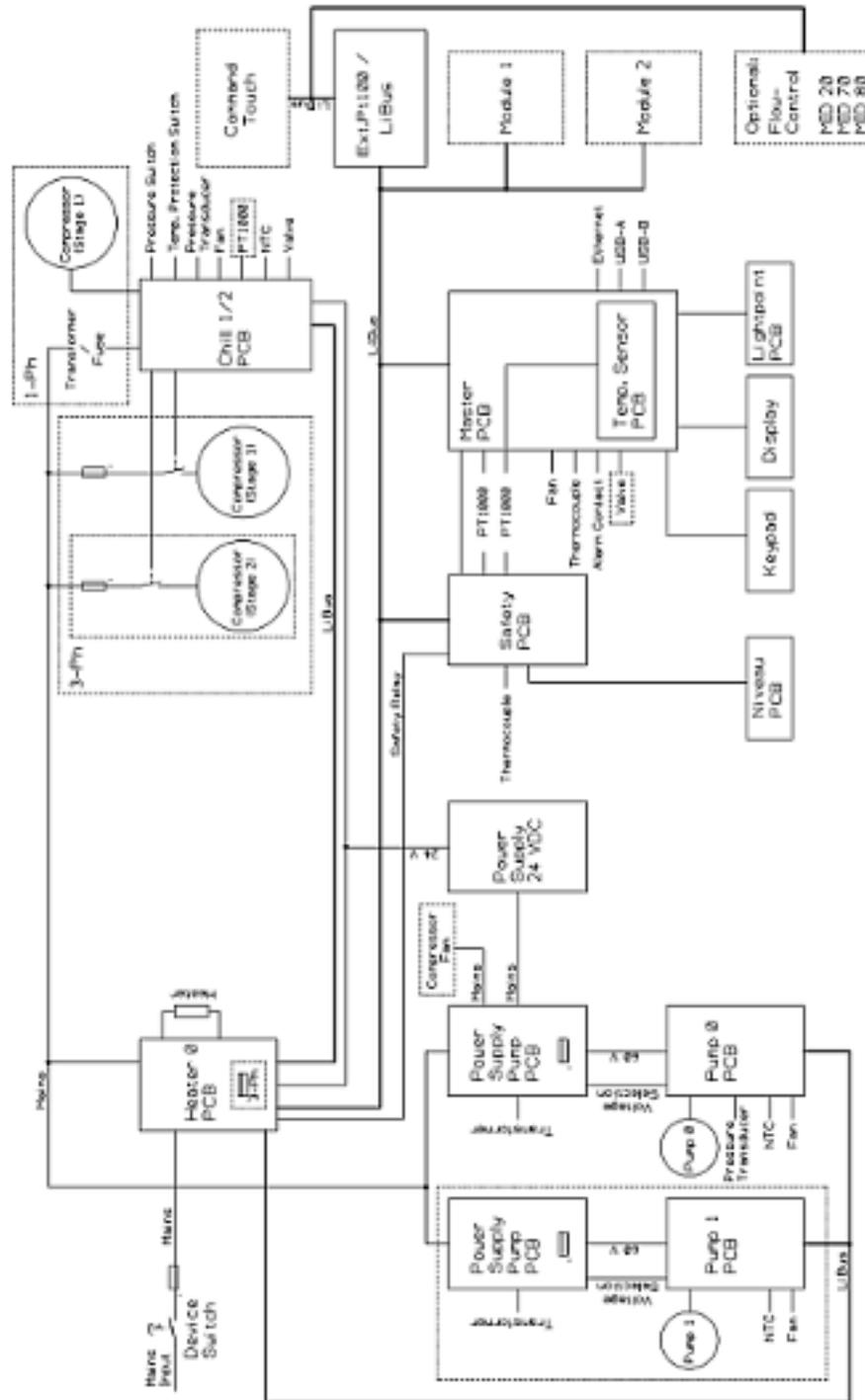


Abb. 85: Blockschaltbild Integral XT mit Durchflussregler

16 Warenrücksendung und Unbedenklichkeitserklärung

Warenrücksendung

Sie möchten LAUDA ein von Ihnen erworbenes LAUDA Produkt zurücksenden? Für die Warenrücksendung zum Beispiel zur Reparatur beziehungsweise Reklamation benötigen Sie eine Freigabe von LAUDA in Form einer *Return Material Authorization (RMA)* oder *Bearbeitungsnummer*. Sie erhalten diese RMA-Nummer von unserem Kundendienst unter +49 (0) 9343 503 350 oder per E-Mail service@lauda.de.

Rücksendeadresse

LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Deutschland/Germany

Kennzeichnen Sie Ihre Sendung deutlich sichtbar mit der RMA-Nummer. Weiterhin legen Sie bitte diese vollständig ausgefüllte Erklärung bei.

RMA-Nummer	Seriennummer Produkt
Kunde/Betreiber	Kontakt Name
Kontakt E-Mail	Kontakt Telefon
Postleitzahl	Ort
Straße & Hausnummer	
Zusätzliche Erläuterungen	

Unbedenklichkeitserklärung

Hiermit bestätigt der Kunde/Betreiber, dass das unter oben genannter RMA-Nummer eingesandte Produkt sorgfältig geleert und gereinigt wurde, vorhandene Anschlüsse, sofern möglich, verschlossen sind und sich weder explosive, brandfördernde, umweltgefährliche, biogefährliche, giftige sowie radioaktive noch andere gefährliche Stoffe in oder an dem Produkt befinden.

Ort, Datum	Name in Druckschrift	Unterschrift

17 Glossar

Auto-IP	Auto-IP ist ein standardisiertes Verfahren, beim dem sich zwei oder mehr Teilnehmer auf gleiche Netzwerkkonfiguration einigen.
DHCP-Client (Dynamic Host Configuration Protocol Client)	Ein DHCP-Client ermöglicht die automatische Einbindung der Ethernet-Schnittstelle in ein bestehendes Netzwerk. Dadurch ist die manuelle Einbindung der Schnittstelle an das bestehende Netzwerk nicht mehr nötig.
DNS Server (Domain Name Service Server)	Der Domain Name Service ist eine Datenbank, in der überwiegend Informationen zu Namen und IP-Adressen der Rechner gespeichert werden. Über ein DNS wird zum Beispiel eine Webadresse oder URL (Uniform Resource Locator) zu einer IP-Adresse aufgelöst. Der Ethernet-Schnittstelle wird die IP-Adresse des DNS Servers angegeben, der im angeschlossenen Netzwerk vorhanden ist.
Gateway	Über ein Gateway werden unterschiedliche Netzwerke miteinander verbunden. Hier wird eine IP-Adresse vergeben, über die ein Gateway im lokalen Netzwerk zu erreichen ist.
IP-Adresse (Internet Protocol Address)	Jedes Gerät innerhalb eines Datennetzwerks benötigt eine Adresse, damit es eindeutig identifiziert werden kann. Nur so ist gesichert, dass zum Beispiel der Datenstrom beim richtigen Gerät ankommt. Beim Aufruf einer Internetseite überträgt der Browser stets auch die IP-Adresse Ihres Geräts. Denn nur so weiß der Web-Server, wohin er das gewünschte Datenpaket senden soll. Das Internet Protocol (IP) ist ein weit verbreiteter Netzwerkstandard, in dem vorgeschrieben ist, wie Informationen ausgetauscht werden dürfen.
IP-Version	Gibt Auskunft über den Internet Standard: IPv4 oder IPv6. Ein bekanntes Beispiel für eine IP-Adresse ist 192.168.0.1. Diese Adresse ist nach dem Standard IPv4 aufgebaut: Vier Zahlen im Bereich von 0 bis 255, jede Zahl von der nächsten mit einem Punkt getrennt. Mit diesem System lässt sich jedoch nur eine begrenzte Zahl von Kombinationen darstellen. Daher gibt es IP-Adressen, die nach dem Standard in Version 6 (IPv6) aufgebaut sind. Sie sind daran zu erkennen, dass sie aus acht Zeichenblöcken bestehen, die neben Ziffern auch Buchstaben enthalten wie in diesem Beispiel: fe80:0010:0000:0000:0000:0000:0000:0001. Da dies ziemlich unübersichtlich aussieht, darf eine lange Kette aus Nullen durch einen Doppelpunkt ersetzt werden. Die IPv6-Adresse aus dem Beispiel würde in verkürzter Form dann so aussehen: fe80:0010::1.
Lokale IP-Adresse	Die lokale IP-Adresse ist eine Adresse der Ethernet-Schnittstelle im lokalen Netzwerk. Über diese Adresse ist die Ethernet-Schnittstelle im lokalen Netzwerk zu erreichen. Falls der DHCP-Client deaktiviert ist, müssen die lokale IP-Adresse und die lokale Maske manuell eingerichtet (konfiguriert) werden. Für die manuelle Einstellung setzen sie sich zuerst mit ihrer eigenen IT-Abteilung in Verbindung.
Lokale Maske	Lokale (Subnet) Masken werden eingesetzt, um die starre Klassenaufteilung der IP-Adressen in Netzen und Rechner flexibel an die tatsächlichen Gegebenheiten anzupassen.
MAC (Media Access Control)	Media Access Control ist eine weltweit nahezu einmalige Hardware-Adresse, die zur eindeutigen Identifizierung des Gerätes in einem Ethernet-Netzwerk dient.
NTP (Network Time Protocol)	Network Time Protocol ist ein Standard zur Synchronisierung der Uhrzeit und des Datums in den Netzwerken.

Port	Unter Port ist eine Nummer zu verstehen, die für den Verbindungsaufbau zwischen zwei Netzwerkteilnehmern verwendet wird. Der Port ist ein Teil der Netzwerkadresse. Der Port für die Ethernet-Schnittstelle kann aus dem freigegebenen „Dynamic Ports“ Bereich verwendet werden. Dieser liegt zwischen 49152 und 65535.
Prozessschnittstelle	Als Prozessschnittstelle bezeichnet man beim LAUDA Temperiergerät die Schnittstelle, die mittels LAUDA Schnittstellenbefehlssatz eine Steuerung beziehungsweise Überwachung des Temperiergerätes via Ethernet ermöglicht.
TCP (Transmission Control Protocol)	In diesem Netzwerkprotokoll ist definiert, auf welche Art und Weise Daten zwischen Netzwerkkomponenten ausgetauscht werden sollen.

18 Index

A

Adaptionslauf	96
Alarm	140
Beschreibung	140
Codes	142
Alarmausgang konfigurieren	38
ändern	
Signaltöne	66
Anzeige	66
Anzeigen	
Temperaturwerte	67
Applikation	
externer	30
Aufbau	
Gerät	21
Aufstellen	
Gerät	27
Auspacken	20
Ausschalten	83
Autostart	
Aktivieren	67
Deaktivieren	67

B

Baujahr	23
Bediener	116
Bedientasten sperren	119
Begrenzung	
Heizung	101
bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
Betrachter	116
Bypass	
intern	79

C

Cloud	123
CO ₂ -Äquivalent	163
Code	
Alarmer	142
Cookies	122

Copyright	153
Cracken	98

D

Dämpfungszeit	88, 90, 91
Display	
Grundfenster (Aufbau)	59
Ist-Temperatur	59
Softkeyleiste	59
Statusleiste (Aufbau)	59
Displayhelligkeit einstellen	66
Drehstrommotor	
Drehsinn	56
Drossel	79
Druckregelung	79
Durchflussregler	99

E

Eingabefenster	
Aufbau	64
Optionen auswählen	64
Wert eingeben	64
Eingabefunktionen sperren	119
Eingeben	
Temperatur	64
Einschalten	57, 83
Einstellen	
Durchfluss	84
einstufiges Kälteaggregat	163
Emissionsklasse	10
Entgasen	
Automatisch	78
Modus	78
Entkalken	135
Entleeren	
Gerät	146
Kühlwasserkreislauf	136, 149
Entsorgen	
Flüssigkeit	151
Kältemittel	150

Verpackung	150	STOP	59
Ethernet		GWP	163
Einstellen	39	H	
Externen Applikation anschließen	30	Heizleistung	
Externregelung		verringern	98
Sollwertoffset festlegen	97	Heizung	
F		Begrenzung	101
Fehlanwendung	10	Helligkeit (Display) einstellen	66
Fehler	140	HW Version	106
Beschreibung	140	HyperTerminal	42
Speicher auslesen	104	I	
Fehlermeldungen	54	ID	121
Fluid	70	IP	122
Flüssigkeit		Ist-Temperatur (Display)	59
Entsorgen	151	K	
Füllen	75	Kalibrieren (Ist-Temperatur)	
G		Festlegen	101
Garantie	153	Kalibrierung ab Werk	101
Gerät		Kälteaggregat	
Aufbau	21	Einstellen	101
Aufstellen	27	einstufig	162, 163
Auspacken	20	zweistufig	163
Befüllen	75	Kältemittel	
Daten abfragen	105	fluoriert	12
Einschalten	57	Füllgewicht	163
Entleeren	146	Füllmenge	163
Entsorgen (Kältemittel)	150	Kältemittel entsorgen	150
Entsorgen (Verpackung)	150	Keep-Alive	116
Reinigen	133	Konfigurationsdaten (Gerät) abfragen	105
Seriennummer anzeigen	106	Kontakt	154
Speicher auslesen	104	Korr.Größenbegr.	91
Verflüssiger reinigen (luftgekühlt)	133	Korrekturgrößenbegrenzung	88, 91
GNU	153	Kpe	91, 94
Grafik		Kühlen	
Fenster (Aufbau)	65	ohne Gegenheizen	101
Grenzwerte (Temperatur)		Kühlwasser	
einstellen	72	Anforderungen	34
Grundfenster		Druck	35
Aufbau	59	Hinweise Anschließen	35
START	59	Temperatur	35

Kühlwasserkreislauf		
entleeren	136, 149	
L		
LAUDA.LIVE		
Cloud	123	
Zugang	123	
Lautstärke (Signalton) einstellen	66	
Lesebefehle	46	
Leserechte	116	
Lichtpunkt	58	
Lizenztexte	153	
Luftgekühlt		
Verflüssiger reinigen	133	
M		
Maximaltemperatur	136	
Menüsprache festlegen	68	
Metallwellschlauch	28	
MID	99	
MIT	153	
Module		
Zubehör	152	
N		
Nachstellzeit	88, 90, 91	
Netzanschluss herstellen	56	
Netzunterbrechung	67	
O		
Offset (Ist-Temperatur)		
Kalibrieren	101	
Operator	116	
OUT		
Kontakt	38	
P		
Personalqualifikation (Übersicht)	12	
Persönliche Schutzausrüstung (Übersicht)	13	
Programm		
Bearbeiten	112	
Beispiel	107	
Erstellen	112	
Programmoptimierung		
Erklärung	107	
Prop_E	91, 94	
Proportionalbereich	88, 90, 91	
Prüfen		
Temperierflüssigkeit	138	
Tmax	136	
Übertemperaturschutz	136	
Unterniveauschutz	137	
Pumpe		
Förderleistungsstufe einstellen	79	
Leistungsstufe einstellen	79	
Stufe einstellen	79	
R		
Regelgröße		
aktivieren	92	
Regelparameter		
Ändern	93	
Extern (Übersicht)	91	
Intern (Übersicht)	90	
Korrekturgrößenbegrenzung festlegen	92	
Regelparametersatz	95	
Regelung		
Stellgrößenbegrenzung festlegen	98	
Reinigen	133	
S		
Safe Mode		
aktiviert	125	
einschalten	125	
Schlauch	28	
Schnittstelle	37	
Schnittstellenfunktionen		
Lesebefehle	46	
Schreibbefehle	51	
Schreibbefehle	51	
Schreibrechte	116	
Schutzausrüstung (persönliche, Übersicht)	13	
Segment		
Start	110	
Segmente	112	

Seriennummer	23, 122	Tn	88, 90
Seriennummer (Gerät) anzeigen	106	Tne	91, 94
Service	154	Totzeitkompensation	99
Sicherheitshinweis	7	Tv	88, 90
Signalton (Einstellen)	66	Tve	91, 94
Softkeyleiste (Display)	59	U	
Softwareversion	106	Übertemperaturabschaltpunkt	
Speicher (Fehler) auslesen	104	Einstellen	71
sperrern		Übertemperaturschutz	
Tasten	119	Definition	14
Sprache festlegen (Display)	68	Uhrzeit stellen	115
Start		Unterniveauschutz	
Segment	110	Definition	14
Statusleiste (Display)	59	Prüfen	137
Störfestigkeit	10	Urheberschutz	153
Störung	140	USB	25
Stromaufnahme einstellen	68	V	
Stromunterbrechung	67	Verpackung	
Stromversorgung herstellen	56	Entsorgen	150
Symbol		Version (Software)	106
Wolke	123	Verstärkungsfaktor	91
T		Vorhaltezeit	88, 90, 91
Td	88, 90	W	
Tde	91, 94	Warnung	140
Technische Daten	155	Beschreibung	140
Temperatur		Wartung	
eingeben	64	Intervalle	132
Temperaturgrenzwerte		Wechsel	
einstellen	72	Temperierflüssigkeit	147
Temperierflüssigkeit		Werkseinstellung	
Entfernen	146	Kühlung	101
Entsorgen	151	wiederherstellen	103, 104
Prüfen	138	Werkskalibrierung	101
Wechsel	147	Wolke	123
Terminalprogramm	42	X	
Tih, Til	72	Xp	88, 90
Til, Tih	72	Xpf	91, 94
Tmax			
Einstellen	71		
Prüfen	136		
TmaxTank	71		

Z

Zeitraster	45
Zeitzone	115
Zertifikat	
CA	121
Download	121
Zubehör	152
Module	152
Serienmäßig	20
zweistufiges Kälteaggregat	163

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1 ° 97922 Lauda-Königshofen ° Deutschland
Telefon: +49 (0)9343 503-0
E-Mail: info@lauda.de ° Internet: <https://www.lauda.de>