°LAUDA

Betriebsanleitung

Integral Prozessthermostate und Hochtemperaturthermostate

IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW, IN 530 T, IN 530 TW, IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW, IN 150 XT, IN 250 XTW, IN 280 XT, IN 280 XTW, IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1590 XTW, IN 1850 XTW, IN 2560 XTW, IN 2050 PW, IN 2560 PW, IN 4 XTW, IN 8 XTW

V10R7

Vor Beginn aller Arbeiten Anleitung lesen!

Hersteller
LAUDA DR. R. WOBSER 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

Originalbetriebsanleitung
Q4DA-E_13-006, 10, de_DE © LAUDA 2019

ersetzt Ausgabe V9R16/14, V9R11, V8R12, V8R11, V7R24/23, V6R9, V5R21, V5R20, V4R21, V3R38, V2R18/17, V1R100, V1R101

19.06.2026

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 ... 11
1.6.1 Verwendungsgrenzen ... 11
1.6.2 Umgebungs- und Einsatzbedingungen ... 12
1.6.3 Zeitliche Grenzen ... 12
1.7 Verbot von Änderungen am Gerät ... 12
1.8 Werkstoffe und Materialien ... 12
1.9 Fluorierte Kältemittel ... 12
1.10 Anforderungen an die Temperierflüssigkeit ... 12
1.11 Anforderungen an die Schläuche ... 13
1.12 Personalqualifikation ... 13
1.13 Persönliche Schutzausrüstung ... 13
1.14 Aufbau der Warnhinweise ... 14
1.15 Sicherheitseinrichtungen des Geräts ... 15
1.15.1 Übertemperaturschutz ... 15
1.15.2 Unterniveauschutz ... 15
1.15.3 Produktsicherheitslabel ... 16

2 Auspacken ... 17

3 Gerätebeschreibung ... 21

3.1 Gesamtansicht Integral IN T (kleine Gehäuseausführung) ... 21
3.2 Gesamtansicht Integral IN XT (kleine Gehäuseausführung) ... 22
3.3 Gesamtansicht Integral IN XT (mittlere Gehäuseausführung) ... 23
3.4 Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführung) ... 24
3.5 Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführung) mit Drucküberlagerung ... 25
3.6 Netzschalter ... 26
3.7 Anschluss Clean Dry Air (CDA) ... 26
3.8 Hydraulikkreislauf ... 27
3.9 Typenschild ... 29
3.10 Schnittstellen ... 30

4 Vor der Inbetriebnahme ... 34

4.1 Gerät aufstellen ... 34
4.2 Schläuche ... 35

4.3 Eine externe Applikation anschließen ... 37
4.4 LAUDA Temperierflüssigkeiten ... 40
4.5 Anforderungen an das Kühlwasser ... 43
4.6 Kühlwasser anschließen ... 44
4.7 Schnittstellen konfigurieren ... 46
4.7.1 Potentialfreier Kontakt (Alarmausgang) ... 47
4.7.2 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren ... 48
4.7.3 Datenübertragungsrate ... 53
4.7.4 Protokoll der Schnittstelle ... 53
4.7.5 Lesebefehle ... 54
4.7.6 Schreibbefehle ... 59
4.7.7 Fehlermeldungen ... 63
5 Inbetriebnahme ... 65
5.1 Stromversorgung herstellen ... 65
5.2 Gerät erstmalig einschalten ... 68
5.3 Bedienen des Geräts mit der Bedieneinheit ... 70
5.3.1 Grundfenster, Navigieren und Softkeys ... 70
5.3.2 Eingabefenster und Solltemperatur eingeben ... 71
5.3.3 Grafikfenster ... 73
5.3.4 Bedienen des Geräts mit Command Touch ... 73
5.4 Temperierflüssigkeit einstellen ... 74
5.5 Gerät mit Temperierflüssigkeit füllen ... 75
5.6 Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedrigsiedern) ... 80
5.7 Förderstrom der Temperierflüssigkeit einstellen ... 82
6 Betrieb ... 86
6.1 Allgemeine Warnhinweise ... 86
6.2 Betriebsarten ... 89
6.3 Menüstruktur ... 90
6.4 Tmax einstellen ... 93
6.5 Sollwertoffset einstellen ... 94
6.6 Begrenzung von Heizung und Kühlung ... 95
6.7 Totzeitkompensation ... 96
6.8 Dynamische Heizungsbegrenzung ... 97
6.9 Kühlung ... 98
6.10 Temperaturgrenzwerte Tih und Til einstellen ... 98
6.11 Bedientasten sperren und freigeben ... 99
6.12 Grundeinstellung ... 100
6.13 Kalibrierung des Temperaturfühlers ... 103
6.14 Die Werkseinstellung wiederherstellen ... 105

6.15 Gerätestatus aufrufen ... 106
6.16 Durchflussüberwachung der internen Heizung ... 108
6.17 Programmgeber ... 109
6.17.1 Grundlagen ... 109
6.17.2 Programme erstellen und bearbeiten ... 114
6.17.3 Rampe erstellen und steuern ... 116
6.18 Uhrzeit, Datum, Format und Zeitzone einstellen ... 120
6.19 Selbstadaption Temperaturregelung ... 121
6.20 Regelparameter ... 122
6.20.1 Grundlagen der Regelung ... 123
6.20.2 Übersicht über interne Regelparameter ... 126
6.20.3 Übersicht über externe Regelparameter ... 126
6.20.4 Regelgröße aktivieren ... 127
6.20.5 Regelparameter ändern ... 128
6.20.6 Manuelles optimieren der Regelparameter ... 129
6.21 Bediener und Betrachter ... 131
6.22 Webserver LAUDA Command ... 135
6.23 Clouddienst LAUDA.LIVE ... 138
6.24 Sicherheitseinrichtung Safe Mode ... 140
6.25 Import und Export von Daten ... 143
6.25.1 Import von Daten ... 143
6.25.2 Export von Daten ... 144
6.26 Betrieb mit Inertgasüberlagerung ... 146
7 Betrieb eines Hochtemperaturthermostaten ... 147
8 Betrieb eines Geräts mit Drucküberlagerung ... 148
8.1 Warnhinweise, Sicherheitshinweise und weitere Informationen ... 148
8.2 Menüstruktur der Drucküberlagerung, zusätzliche Funktionen für Geräte IN P ... 150
8.3 IN P, der Systemdruck ... 150
8.4 IN P, Einstellen der Parameter bei druckstabiler Applikation bis zum maximalen Systemdruck ... 151
8.5 IN P, Einstellen der Parameter bei drucksensibler Applikation ... 151
8.6 Befüllen eines Geräts IN P ... 152
9 Instandhaltung ... 156
9.1 Warnhinweise zur Instandhaltung ... 156
9.2 Wartungsintervalle ... 156
9.3 Gerät reinigen ... 157
9.4 Luftgekühlten Verflüssiger reinigen ... 157
9.5 Instandhaltung Kühlwasserkreislauf ... 158
9.6 Übertemperaturschutz prüfen ... 160
9.7 Unterniveauschutz prüfen ... 161

9.8 Temperierflüssigkeit prüfen ... 162
10 Störungen ... 164
10.1 Alarme, Fehler und Warnungen ... 164
10.2 Alarme ... 164
10.3 Störungsabhilfe ... 166
11 Außerbetriebnahme ... 170
11.1 Hinweise zur Außerbetriebnahme ... 170
11.2 Temperierflüssigkeit entleeren und Temperierkreislauf reinigen ... 170
11.3 Kühlwasserkreislauf entleeren ... 173
12 Entsorgung ... 174
12.1 Verpackung entsorgen ... 174
12.2 Kältemittel entsorgen ... 174
12.3 Gerät entsorgen ... 174
12.4 Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen ... 175
13 Zubehör ... 176
14 Allgemeines ... 177
14.1 Urheberschutz ... 177
14.2 Technische Änderungen ... 177
14.3 Garantiebedingungen ... 177
14.4 Lizenztexte ... 177
14.5 Kontakt LAUDA ... 178
15 Technische Daten ... 179
15.1 Allgemeine Daten ... 179
15.2 Heizleistung und Spannungsversorgung ... 184
15.3 Kälteleistung ... 185
15.4 Kältemittel und Füllgewicht ... 192
15.5 Technische Daten der Hochtemperaturthermostate ... 194
15.6 Pumpenkennlinien für Integral T ... 196
15.7 Pumpenkennlinien für Integral XT ... 197
15.8 Pumpenkennlinien für Hochtemperaturthermostate ... 199
15.9 Konformitätserklärung ... 200
15.10 Blockschaltbilder ... 202
15.11 Warenrücksendung und Unbedenklichkeitserklärung ... 205
16 Index ... 206

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 (https://www.lauda.de) verfügbar.



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



Nähere Informationen zum allgemeinen Aufbau von Warnhinweisen finden Sie in ↳ Kapitel 1.14 „ Aufbau der Warnhinweise“ auf Seite 14.

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. Dafür sind die Wartungsintervalle einzuhalten.
- 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.
- Service- und Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden.
- 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.
- Schläuche mit Temperierflüssigkeit und andere heiße Teile dürfen nicht mit dem Netzkabel in Berührung kommen.
- 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.

Zusätzliche Sicherheitshinweise für Hochtemperaturthermostate mit Wasserkühlung

- Hochtemperaturthermostate mit Kühlwasseranschluss (Typ W) benötigen immer eine Kühlwasserversorgung, auch wenn mit den Geräten nur geheizt wird.

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 ↳ Kapitel 15.1 „Allgemeine Daten“ auf Seite 179.

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 IN T(W) Prozessthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	Länder innerhalb der EU Hausanschlusswert ≥ 100 A
Integral IN XT(W)/PW Prozessthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	Länder innerhalb der EU Hausanschlusswert ≥ 100 A
Integral IN T(W) Prozessthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	Länder außerhalb der EU keine Einschränkung
Integral IN XT(W)/PW Prozessthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	Länder außerhalb der EU keine Einschränkung
Integral IN XTW Hochtemperaturthermostat	Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1	Emissionsklasse B nach CISPR 11	keine Einschränkung

1.4 Softwareversionen

Diese Betriebsanleitung ist gültig für das Gerät ab diesen Versionen der Software.

Software	gültig ab Version
Regelsystem	1.58
Schutz	1.25
Kälte	1.56
Heizung	1.25
Pumpe	2.63
Externe Temperatur	1.46

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 und der Hochtemperaturthermostat dürfen ausschließlich zum Temperieren und Fördern von brennbaren und nicht-brennbaren Temperierflüssigkeiten in einem geschlossenen Kreislauf verwendet werden. Die Temperierflüssigkeit wird durch einen Schlauch zur externen geschlossenen Applikation gepumpt und fließt durch einen Schlauch zurück in den Thermostat. Die zu benutzenden Temperierflüssigkeiten und Schläuche sind in dieser Betriebsanleitung aufgelistet.

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

Unter anderem gelten die folgenden Verwendungen als vorhersehbare Fehlanwendung:

- Betrieb des Geräts ohne Temperierflüssigkeit
- Betrieb des Geräts mit einer ungeeigneten Temperierflüssigkeit
- falsches Anschließen von Schläuchen
- Verwendung von Geräten mit Kaskadenkühlung zusammen mit einem Durchflussregler FC 80 MID

Kryo 30 oder Glykol-Wasser-Mischung dürfen bei Geräten mit Kaskadenkühlung (IN 280 XT(W), IN 590 XTW und IN 1590 XTW) nicht verwendet werden.
Da der Durchflussregler FC 80 MID nur mit diesen Flüssigkeiten funktioniert, kann der Durchflussregler FC 80 MID nicht zusammen mit den oben genannten Integral IN Geräten mit Kaskadenkühlung verwendet werden. Mit dem Durchflussregler FC 80 C können in Verbindung mit anderen freigegebenen Temperierflüssigkeiten auch Geräte mit Kaskadenkühlung verwendet werden.

Art der Energieversorgung

- elektrische Energie (jedes Gerät)
- Kühlwasser (erforderlich bei wassergekühlten Prozessthermostaten und bei Hochtemperaturthermostaten)

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 9.2 „Wartungsintervalle“ auf Seite 156

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.
- 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

Die Schläuche für den externen Hydraulikkreislauf müssen beständig sein gegen:

- die verwendete Temperierflüssigkeit
- den Druck im Hydraulikkreislauf
- die hohen und tiefen Arbeitstemperaturen

1.12 Personalqualifikation

Bedienpersonal

Bedienpersonal sind Personen, die in der bestimmungsgemäßen Verwendung des Geräts laut Betriebsanleitung von Fachkräften unterwiesen wurden.

Fachkraft

Bestimmte Tätigkeiten am Gerät müssen von Fachkräften durchgeführt werden. Fachkräfte sind Personen, die aufgrund von fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen sowie Kenntnissen der einschlägigen Normen die Funktionsweise und Risiken des Geräts und der Anwendung bewerten können.

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.

1.13 Persönliche Schutzausrüstung



Arbeitsschutzkleidung

Für bestimmte Tätigkeiten ist eine Schutzkleidung erforderlich. Diese Schutzkleidung muss die gesetzlichen Anforderungen für persönliche Schutzausrüstungen erfüllen. Die Schutzkleidung sollte 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 dichtschließend und mit Seitenschildern ausgestattet sein.



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

1.14 Aufbau der Warnhinweise

Warnzeichen	Art der Gefahr
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
	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 9.2 „Wartungsintervalle“ auf Seite 156 *und* ↳ Kapitel 9.6 „Übertemperaturschutz prüfen“ auf Seite 160.

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 9.2 „Wartungsintervalle“ auf Seite 156 *und* ↳ Kapitel 9.7 „Unterniveauschutz prüfen“ auf Seite 161.

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.

2 Auspacken

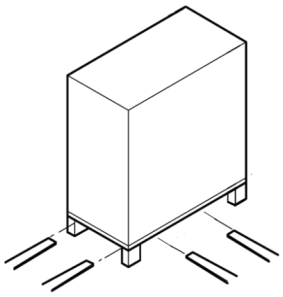


Abb. 1: Transport mit dem Gabelstapler

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: ■ Bedienpersonal

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 Transporteur, damit ein Schadensprotokoll erstellt und eine Überprüfung des Transportschadens erfolgen kann. Verständigen Sie ebenfalls unverzüglich den LAUDA Service. Kontaktdaten finden Sie in ↳ Kapitel 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178.

Bewahren Sie die Originalverpackung Ihres Temperiergeräts für spätere Transporte auf.

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.

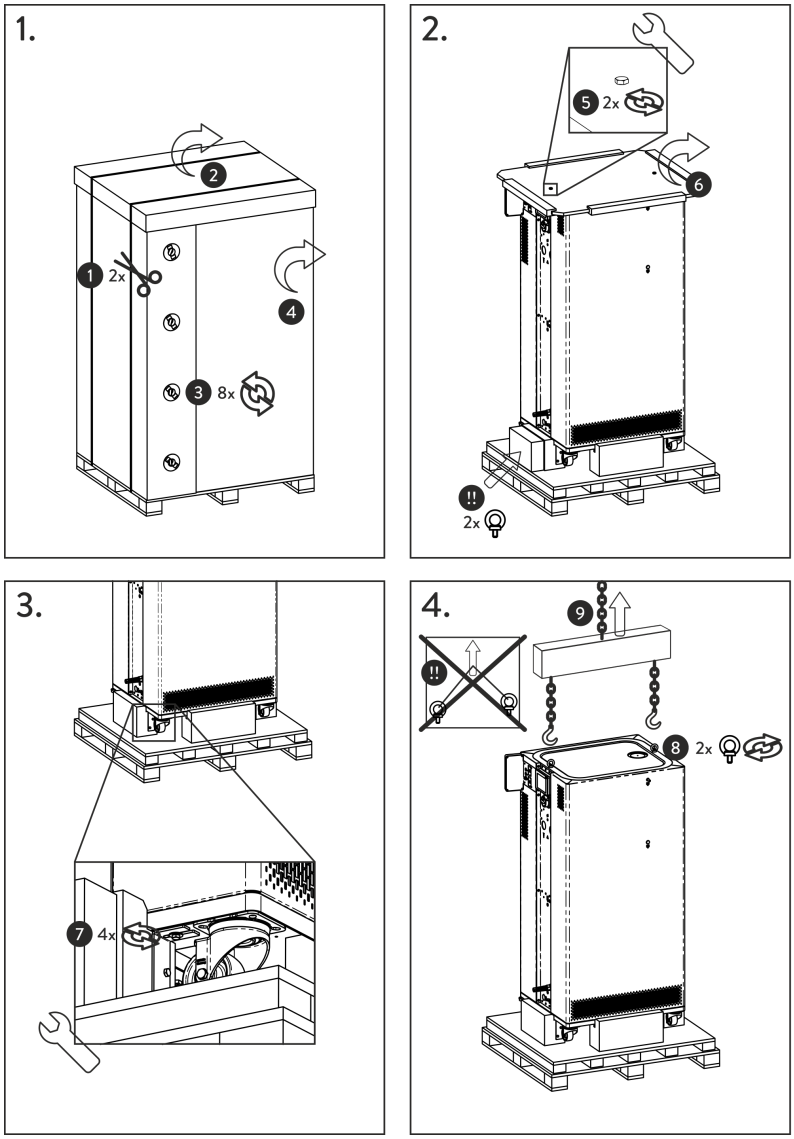


Abb. 2: Grafik Auspackanleitung

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.

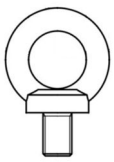


Abb. 3: Ringschraube (Beispiel)

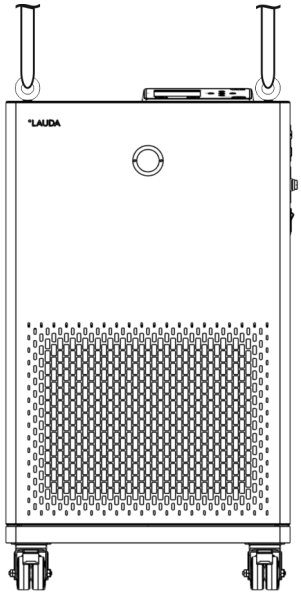


Abb. 4: Gerät anheben

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.

Die Auspackanweisung kann auch zum Wiedereinpacken genutzt werden.

Tab. 2: Serienmäßiges Zubehör Integral IN T(W)

Gerätetyp	Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
alle Geräte	Betriebsanleitung	1	Q4DA-E_13-006
alle Geräte	Netzkabel	1	---
IN 130 T, IN 230 T(W)	Ringschraube M10 x 17	2	DSS 044
IN 530 T(W), IN 1030 T, IN 1330 TW	Ringschraube M10 x 17 (höhere Traglast)	2	DSS 085
IN 130 T bis IN 530 TW	Schlauchverschraubung für Pumpenstutzen	2	EOA 004
IN 1030 T bis IN 1330 TW	Überwurfmutter für Pumpenstutzen	2	EOV 197
IN 1030 T bis IN 1330 TW	Schlauchtülle für Pumpenstutzen	2	HKA 168
alle Geräte	Schlauchtülle mit Flügelüberwurfmutter für Entleerungsstutzen	1	EOA 078
wassergekühlte Geräte	Schlauchverschraubung für Kühlwasserstutzen	2	EOA 001
Alle Geräte, die mit brennbaren Temperierflüssigkeiten verwendet werden.	Warnaufkleber "Feuergefährliche Stoffe" 	1	EZB 792
alle Geräte	Garantiekarte	1	---

Tab. 3: Serienmäßiges Zubehör Integral IN XT(W)/PW

Gerätetyp	Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
alle Geräte	Betriebsanleitung	1	Q4DA-E_13-006
alle Geräte	Netzkabel	1	---
IN 150 XT, IN 250 XTW	Ringschraube M10 x 17	2	DSS 044
IN 280 XT(W), IN 550 XT(W), IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1590 XTW, IN 1850 XTW	Ringschraube M10 x 17 (höhere Traglast)	2	DSS 085
IN 2050 PW, IN 2560 XTW, IN 2560 PW	Ringschraube M16 x 27	2	DSS 087
IN 2560 XTW, IN 2560 PW	Kabelverschraubung 26-35 mm	1	EKV 330
alle Geräte	Schlauchtülle mit Flügelüberwurfmutter für Entleerungsstutzen	1	EOA 078
wassergekühlte Geräte	Schlauchverschraubung für Kühlwasserstutzen	2	EOA 001
Alle Geräte, die mit brennbaren Temperierflüssigkeiten verwendet werden.	Warnaufkleber "Feuergefährliche Stoffe" 	1	EZB 792
alle Geräte	Garantiekarte	1	---

3 Gerätebeschreibung

3.1 Gesamtansicht Integral IN T (kleine Gehäuseausführung)

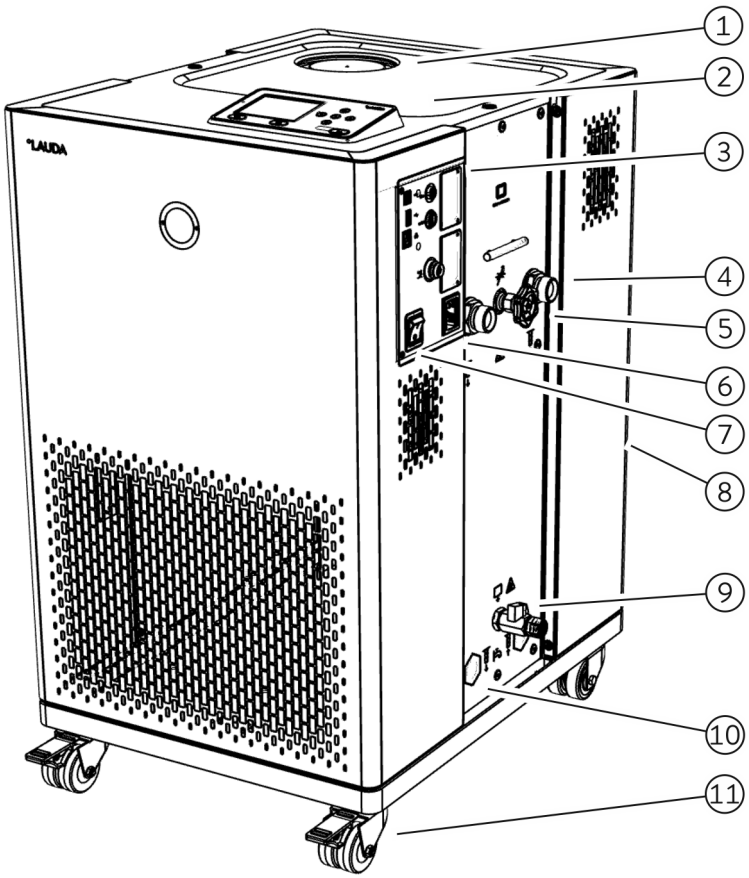


Abb. 5: Ansicht Integral 230 T

1 Einfüllstutzen mit Deckel
2 Bedieneinheit
3 Schnittstellen und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
4 Pumpenstutzen
5 Stellrad für Bypassventil
6 Netzanschluss
7 Netzschalter
8 Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)
9 Entleerungshahn für den Hydraulikkreislauf
10 zusätzlich bei wassergekühlten Geräten die Anschlussstutzen für Kühlwasser
11 vier Rollen mit Feststellbremse

3.2 Gesamtansicht Integral IN XT (kleine Gehäuseausführung)

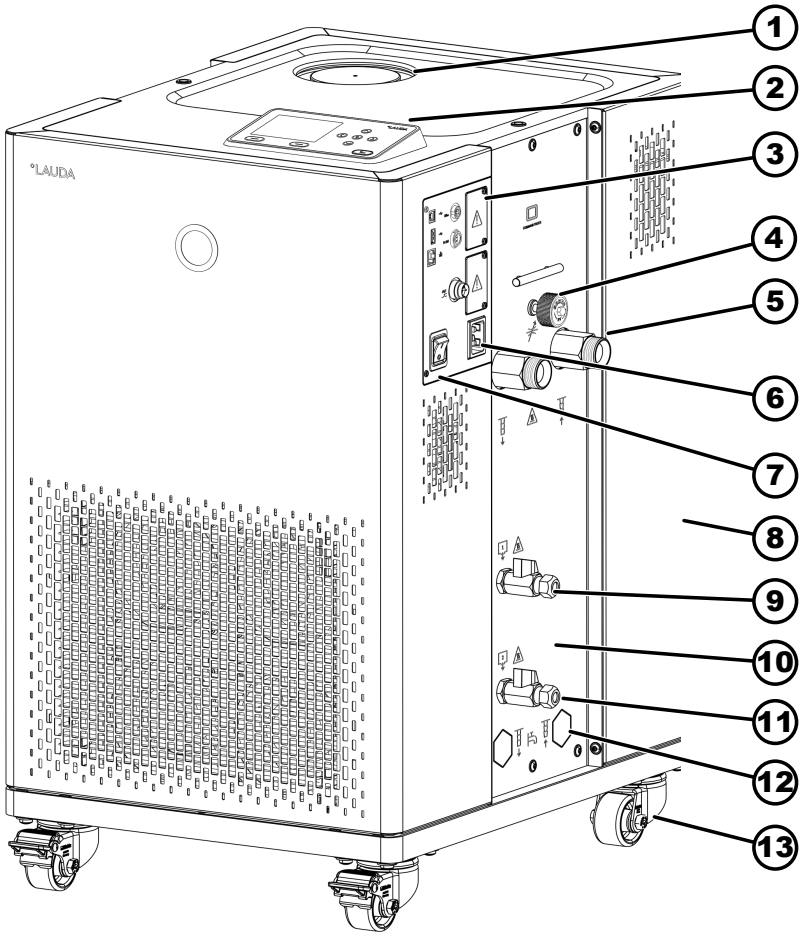


Abb. 6: Ansicht Integral IN 150 XT

1 Einfüllstutzen mit Deckel
2 Bedieneinheit
3 Schnittstellen und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
4 Stellrad für Bypassventil
5 Pumpenstutzen
6 Netzanschluss
7 Netzschalter
8 Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)
9 Entleerungshahn 1, für den Ausdehnungsbehälter
10 Typenschild
11 Entleerungshahn 2, für den Hydraulikkreislauf
12 zusätzlich bei wassergekühlten Geräten die Anschlussstutzen für Kühlwasser
13 vier Rollen mit Feststellbremse

3.3 Gesamtansicht Integral IN XT (mittlere Gehäuseausführung)

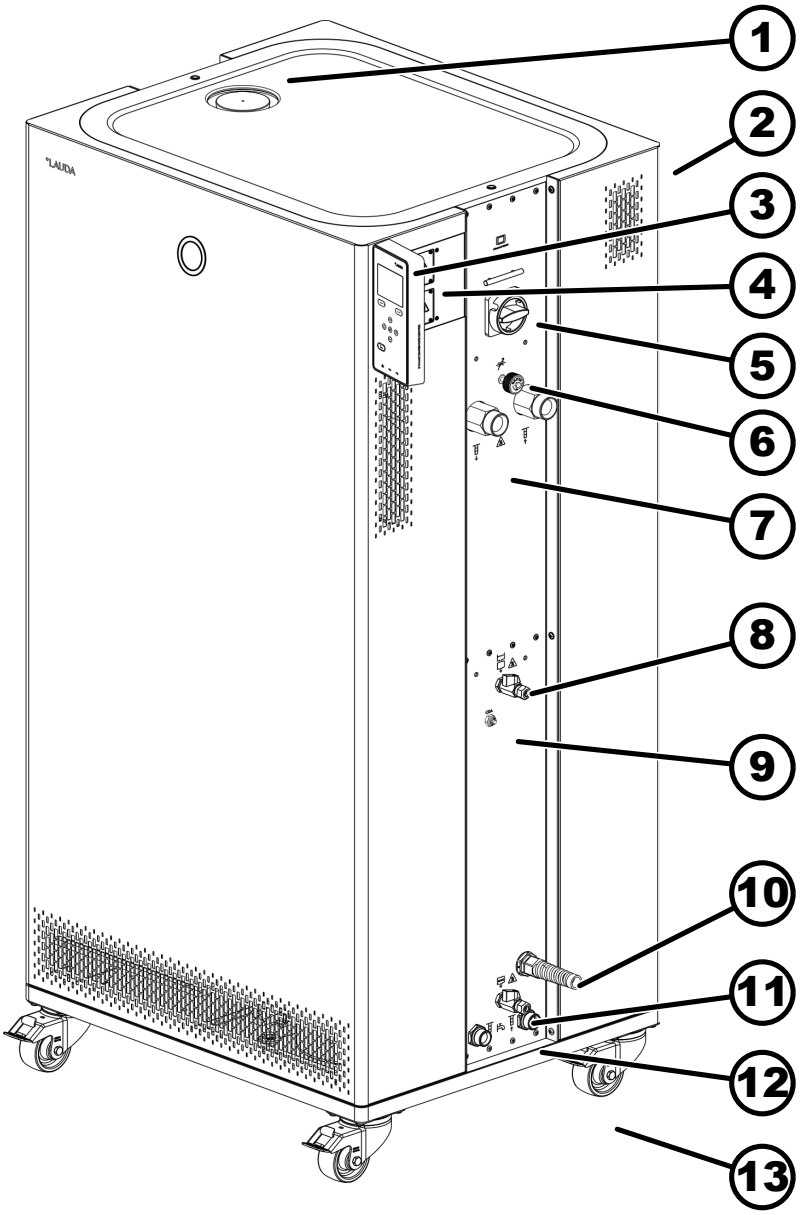


Abb. 7: Ansicht Integral IN 1590 XTW mit CDA-Anschluss

1 Einfüllstutzen mit Deckel
2 Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)
3 Bedieneinheit (mit Typenschild auf der Rückseite)
4 Schnittstellen und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
5 Netzschalter
6 Stellrad für Bypassventil
7 Pumpenstutzen
8 Entleerungsstutzen mit Entleerungshahn für Ausdehnungsbehälter
9 Anschluss für Clean Dry Air (CDA)
10 Netzkabel
11 Entleerungshahn für Hydraulikkreislauf
12 Anschlussstutzen für Kühlwasser
13 Vier Rollen mit Feststellbremse

3.4 Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführung)

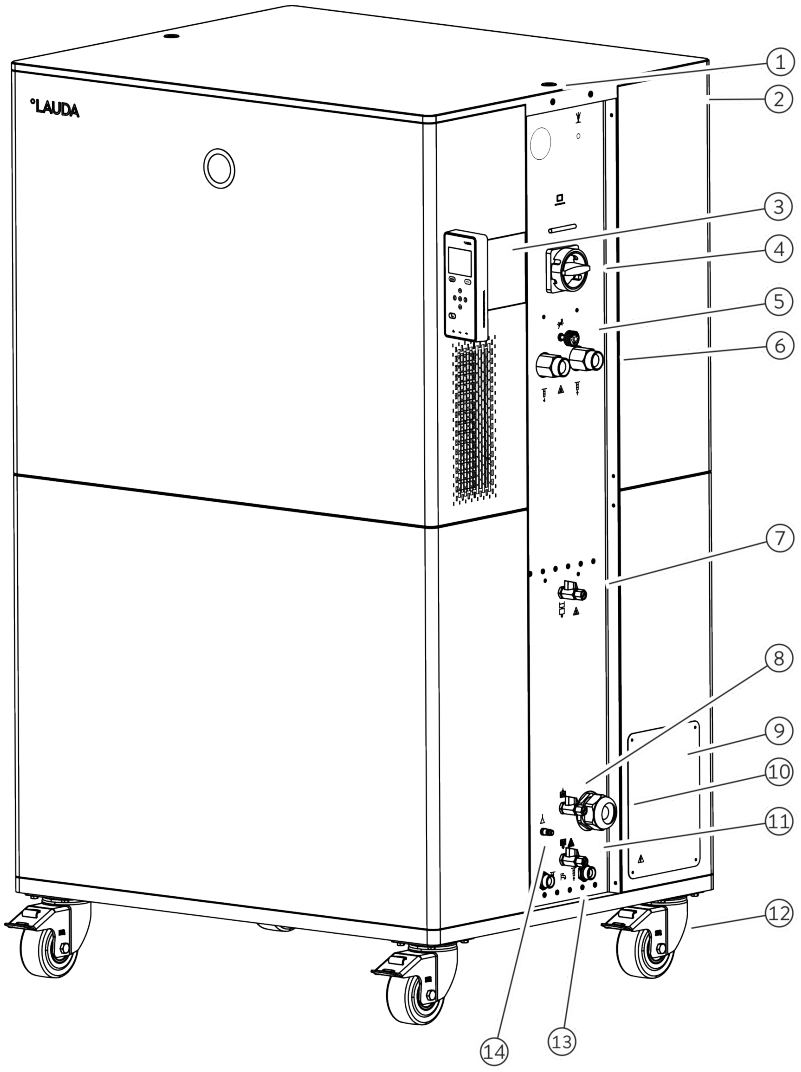


Abb. 8: Ansicht Integral IN 2560 XTW

1 Gewinde für Ringschraube
2 Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)
3 Bedieneinheit und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
4 Netzschalter
5 Stellrad für Bypassventil
6 Pumpenstutzen
7 Entleerungsstutzen mit Entleerungshahn für Ausgleichsbehälter
8 Befüllungsstutzen mit Rückschlagventil
9 Anschlusskasten für Netzkabel
10 Kabelverschraubung für Eingang des Netzkabels
11 Entleerungsstutzen mit Entleerungshahn für Hydraulikkreislauf
12 vier Rollen, jede mit Feststellbremse
13 Anschlussstutzen für Kühlwasser
14 Anschluss für Inertgasüberlagerung

3.5 Gesamtansicht Integral (große Gehäuseausführung) mit Drucküberlagerung

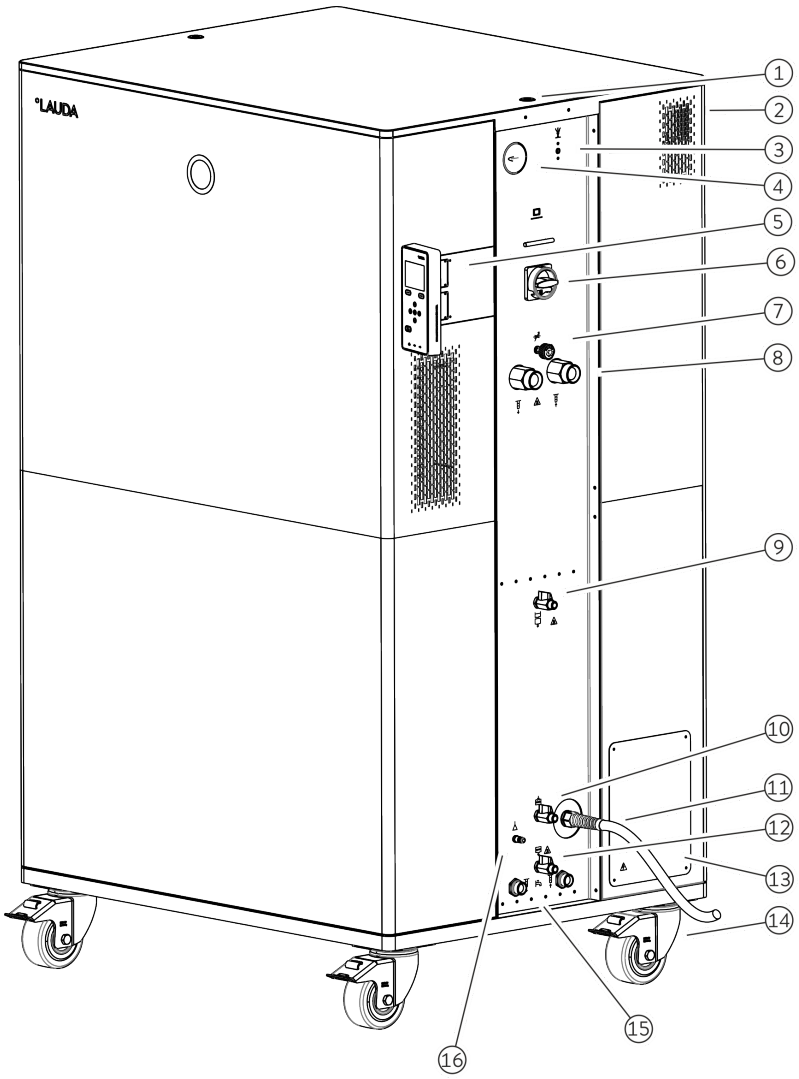


Abb. 9: Ansicht Integral IN 2050 PW

1 Gewinde für Ringschraube
2 Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)
3 Taster zum Ablassen der Druckluft
4 Hydraulik-Überdruckanzeige (Manometer)
5 Bedieneinheit und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
6 Netzschalter
7 Stellrad für Bypassventil
8 Pumpenstutzen
9 Entleerungsstutzen mit Entleerungshahn für Druckbehälter
10 Befüllungsstutzen mit Rückschlagventil
11 Netzkabel
12 Entleerungsstutzen mit Entleerungshahn für Hydraulikkreislauf
13 Anschlusskasten für Netzkabel (nur für IN 2560 PW)
14 vier Rollen, jede mit Feststellbremse
15 Anschlussstutzen für Kühlwasser
16 Anschluss für Druckluft

3.6 Netzschalter

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

Netzschalter am einphasigen Gerät

Der Kippschalter ist gleichzeitig als Sicherungsschalter ausgeführt. Bei zu hoher Stromstärke löst der Kippschalter aus und trennt das Gerät von der Netzversorgung. Durch schalten des Kippschalters in Position [I] kann das Gerät wieder verwendet werden. Löst der Kippschalter erneut aus, kontaktieren Sie den LAUDA Service.

Netzschalter am dreiphasigen Gerät

Einschalten des Sicherungsautomaten nur durch Elektrofachkraft!

Der Drehschalter ist nicht als Sicherungsschalter ausgeführt. Das dreiphasige Gerät hat einen separaten Sicherungsautomaten eingebaut. Löst der Sicherungsautomat aus, kontaktieren Sie den LAUDA Service.

3.7 Anschluss Clean Dry Air (CDA)

Kapitel gilt nur für Geräte mit CDA-Anschluss (Geräte mit zweistufigem Kälteaggregat)

GEFAHR!
Gas verdrängt Luftsauerstoff

Erstickungsgefahr

- Verwenden Sie für die CDA-Beaufschlagung nur trockenen Luft.
- Andere Gase, zum Beispiel Stickstoff, sind unzulässig.

Die CDA-Beaufschlagung schützt die internen Komponenten des Geräts vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und stellt so dauerhaft die optimale Isolierwirkung sicher.
Es wird das Überströmprinzip angewendet.

Für den einwandfreien Betrieb des Geräts ist eine definierte Druckluftqualität erforderlich. Um die Eignung der CDA zu gewährleisten, muss eine Versorgung mit Druckluft zur Verfügung stehen.

- Druck: maximal 8 bar
- Die Druckluft muss frei von Öl sein.
- Drucktaupunkt < -90 °C; Alternativ: Druckluftqualitätsklasse nach ISO 8573-1 mindestens Klasse 1.
- Der Geräteanschluss ist eine Pneumatiksteckkupplung für 6 mm Schlauch-Außendurchmesser.
- Der Geräteanschluss ist mit der Aufschrift CDA gekennzeichnet.

Durchfluss	Einheit
30	L/min

3.8 Hydraulikkreislauf

Hydraulikkreislauf im Integral IN T

Der Integral IN T Prozessthermostat ist ein leistungsstarkes Gerät zum Temperieren und Umwälzen von Temperierflüssigkeit mit einem sehr kleinen aktiven Badvolumen. Ein thermisch weitgehend inaktiver Teil des Badkessels dient als zusätzliches Ausdehnungsvolumen.

Heizleistung und Kälteleistung sind aufeinander abgestimmt, um schnelle Temperaturwechsel im Heiz- wie auch im Kälteleistungsbetrieb zu erreichen.

Die leistungsstarke Druckpumpe im Gerät sorgt für den nötigen Durchfluss. Die Pumpe fördert die Temperierflüssigkeit immer mit maximaler Leistung. Auf diese maximale Leistung müssen Sie die Komponenten des externen Hydraulikkreislaufs auslegen. Bei druckempfindlichen Applikationen muss der resultierende Druck gegebenenfalls über den Bypass begrenzt werden.

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

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

Bei den Geräten IN 1030 T, IN 1330 TW und IN 1830 TW wird eine zusätzliche Pumpe zur Umwälzung des internen Badvolumens verwendet.

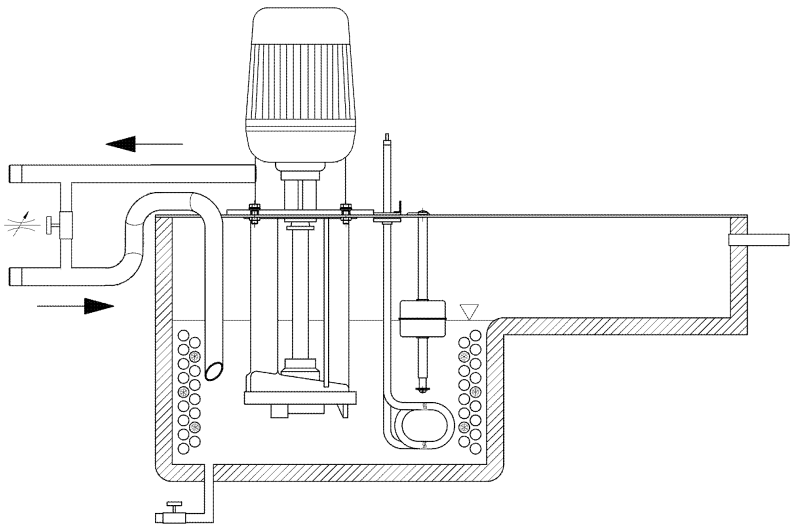


Abb. 10: Schema Hydraulikkreislauf

Der Hydraulikkreislauf im Gerät besteht aus den folgenden Komponenten:

- Badkessel mit Ausdehnungsvolumen
- Niveausensor
- Pumpe
- Bypass
- Heizung
- Verdampfer

Hydraulikkreislauf im Integral IN XT

Der Hydraulikkreislauf im Integral IN XT 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.

Alternativ zu den 8 Leistungsstufen ist ein Betrieb mit Druckregelung vorgesehen. Die Druckregelung ermöglicht eine sehr wirkungsvolle Versorgung von druckempfindlichen Glasreaktoren mit maximal zulässiger Druckbeaufschlagung.

Im Störungsfall 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 mm^2/s. Im Regelbetrieb sollten 50 mm^2/s nicht überschritten werden. Unter 30 mm^2/s ist die Temperaturregelung optimal.

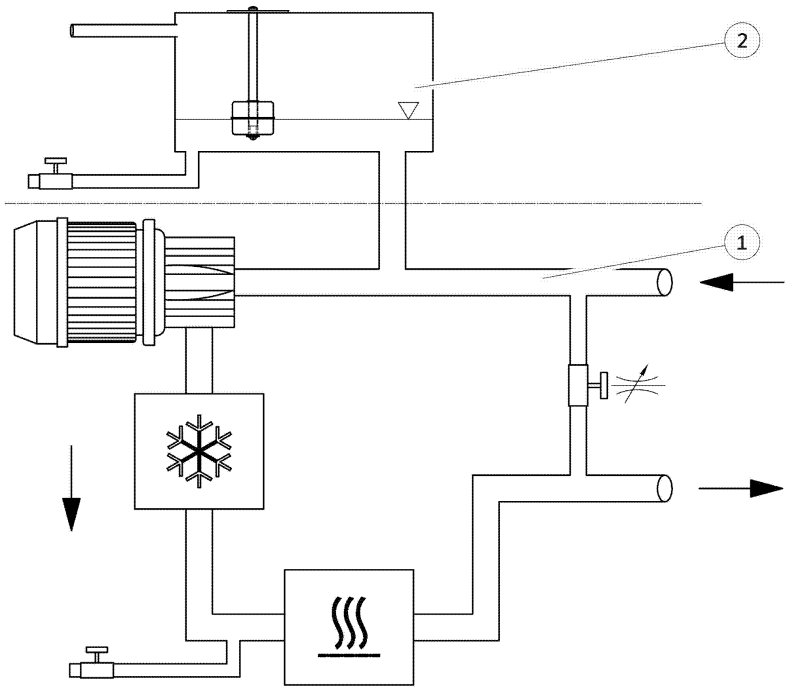


Abb. 11: Schema Hydraulikkreislauf

1 temperiert
2 nicht temperiert

Der Hydraulikkreislauf im Gerät besteht aus den folgenden Komponenten:

- Rohrleitungssystem
- Ausdehnungsbehälter (nicht durchströmt)
- Niveausensor
- Pumpe
- Bypass
- Heizung
- Verdampfer

externer Hydraulikkreislauf

Die externe Applikation wird mit Schläuchen an die Pumpenstutzen des Geräts 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 Temperiervolumen das Ausdehnungvolumen 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

3.9 Typenschild

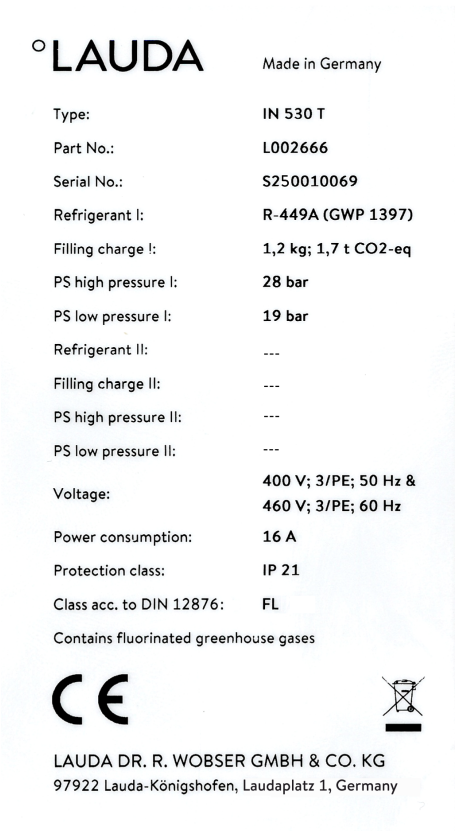


Abb. 12: Typenschild (Beispiel)

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.

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

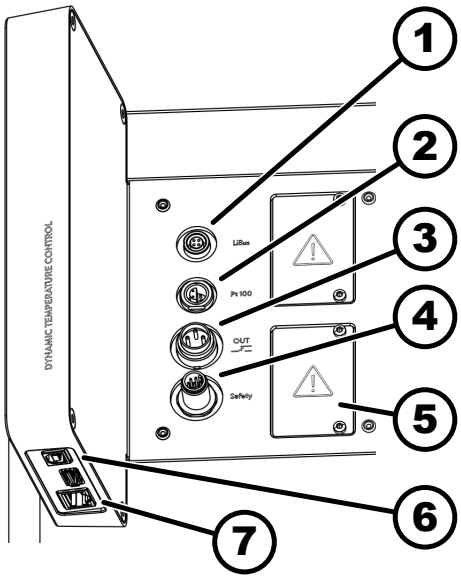
In der nachfolgenden Tabelle sind die Angaben des Typenschilds näher erläutert. Bestimmte Angaben sind abhängig von der eingebauten Ausstattung.

Angabe	Beschreibung
Type:	Typ des Geräts
Part No.:	Bestellnummer des Geräts
Serial No.:	Seriennummer des Geräts

Angabe	Beschreibung
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)
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

3.10 Schnittstellen

Serienmäßige Schnittstellen



1 LiBus-Schnittstelle
2 Pt100-Schnittstelle
3 Potentialfreier Kontakt
4 Safety-Schnittstelle, bei Geräten mit mehr als 150 g brennbarem Kältemittel
5 zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
6 USB-Schnittstelle Device (Typ B) und USB-Schnittstelle Host (Typ A)
7 Ethernet-Schnittstelle

- Die **LiBus-Schnittstelle** (gekennzeichnet mit Beschriftung `LiBus`) ermöglicht den Anschluss von LAUDA Zubehör. Es können verschiedene Magnetventile (Kühlflüssigkeitsventil, Nachfüllautomatik, Absperreinheit) oder die LiBus-Modulbox angeschlossen werden.
- An der **Pt100-Schnittstelle** (gekennzeichnet mit Beschriftung `Pt100`) wird der externe Pt100-Temperaturfühler angeschlossen.

Abb. 13: Schnittstellen

- **Potentialfreier Kontakt** (gekennzeichnet mit Beschriftung `OUT`), mit Einbaustecker (nach NAMUR NE 028) zur programmsegmentgesteuerten Signalaussendung für frei wählbare zu aktivierende periphere Funktionen (zum Beispiel Alarm).
- Gilt nur für Geräte mit natürlichem Kältemittel > 150 g
  Safety-Schnittstelle (gekennzeichnet mit Beschriftung `Safety`)
  - PIN 1/2: Ausgang, Potentialfreier Kontakt. Das Gerät kann von Extern über Pin 1 und Pin 2 abgeschaltet werden (analog zum Taster Schnellabschaltung).
    Kontakt geschlossen ➜ Gerät kann betrieben werden
    Kontakt offen ➜ Gerät ist abgeschaltet
  - PIN 3/4: Ausgang, Potentialfreier Kontakt, Status Gassensor Voralarm. Es kann der Voralarm des Gassensors über Pin 3 und Pin 4 ausgelesen werden. Gerät läuft weiter.
    Kontakt geschlossen ➜ Voralarm nicht ausgelöst
    Kontakt offen ➜ Voralarm ausgelöst
  - PIN 5/6: nicht belegt
  - PIN 7/8: Ausgang, Potentialfreier Kontakt, Zustand des Hauptschützes, Kontakt geschlossen, wenn Hauptschütz geschlossen. Es kann der Gerätestatus (An/Aus) über Pin 7 und Pin 8 ausgelesen werden.

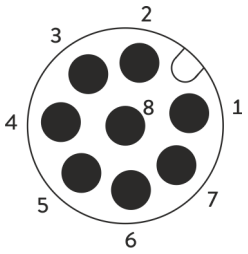


Abb. 14: Pin-Belegung der Safety-Schnittstelle

Ansicht auf die Schnittstelle oder in den Stecker auf der Lötseite.

Wird die Safety-Schnittstelle nicht verwendet, muss der Kurzschlussstecker auf der Safety-Schnittstelle eingesteckt sein! Sonst startet das Gerät nicht.

Weitere Schnittstellen befinden sich an der Unterseite der Bedieneinheit:

- **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).

Einschränkung auf FAT32-Formatierung bei USB-Sticks

Bei der Verwendung eines USB-Sticks in einer USB-Buchse Host (Typ A) des Temperiergeräts (etwa für das Softwareupdate) beziehungsweise des Schnittstellenmoduls, muss dieser mit FAT32 formatiert sein. USB-Sticks (> 32 Gigabyte) sind meist ab Werk mit exFAT formatiert und funktionieren somit am Temperiergerät nicht. Verwenden Sie einen USB-Stick mit maximal 32 Gigabyte Größe, damit eine Formatierung möglich ist.

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 Auswerteelektronik wird an der Buchse eine Spannung von 20 V herausgeführt.
- **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.
- Das **RS 232/485-Schnittstellenmodul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 926) ist als 9-polige D-SUB-Buchse ausgeführt. Durch Optokoppler galvanisch getrennt. 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 D-SUB-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 ethernetbasierter Feldbus mit Master/Slave-Funktionalität.
- **Profinet-Modul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 932), mit 2 Stück 8-polige RJ45-Buchsen. Profinet ist ein industrielles ethernetbasiertes Kommunikationsprotokoll, das eine schnelle und zuverlässige Datenübertragung zwischen Automatisierungskomponenten in industriellen Netzwerken ermöglicht.
- **CAN-Modul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 933) mit 9-poliger D-Sub-miniature-Buchse. CAN ist ein robustes, serielles Bussystem für die Vernetzung von Steuergeräten in industriellen Anwendungen. Es bietet hohe Übertragungssicherheit und Störungsresistenz.
- **OPC UA-Modul Advanced** (Best.-Nr. LRZ 934) mit 8-poliger RJ45-Buchse. Der OPC UA-Server ermöglicht eine sichere und standardisierte Kommunikation sowie eine einfache Integration des LAUDA Temperiergerätes in übergeordnete Systeme wie MES oder SCADA.

- **Modbus TCP/IP-Modul Advanced, LiBus** (Best.-Nr. LRZ 935) mit 8-poliger RJ45-Buchse. Modbus ermöglicht eine etablierte und effiziente Netzwerkkommunikation sowie eine unkomplizierte Einbindung des LAUDA Temperiergeräts in bestehende Automatisierungssysteme.
- 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.

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!
Überlauf oder Entleerung wird ausgehebelt

Stromschlag

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

WARNUNG!
Überdruckgefährdung durch zu hohe Umgebungstemperatur

Verletzung, Austritt von Kältemittel

- Beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur.

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 Geräts 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 15.1 „Allgemeine Daten“ auf Seite 179.

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 Pumpenstutzen 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.

Freigegebene Metallschläuche für Integral T



Abb. 15: Metallwellschlauch mit Kälteisolierung

Metallschlauch aus Edelstahl mit Überwurfmuttern

- Betriebsdruck: maximal 10 bar
- Temperaturbereich: -50 – 150 °C
- Einsatzbereich: für Wärme- und Kältebereich mit Spezialisolierung, für alle LAUDA Temperierflüssigkeiten

Schlauchtyp	Länge in cm	Bestellnummer	lichte Weite in mm, Anschlussgewinde	maximales Anziehdrehmoment in Nm
MTK 100	100	LZM 075	DN 20, G¾"	70
MTK 200	200	LZM 076	DN 20, G¾"	70

Freigegebene Metallschläuche für Integral XT

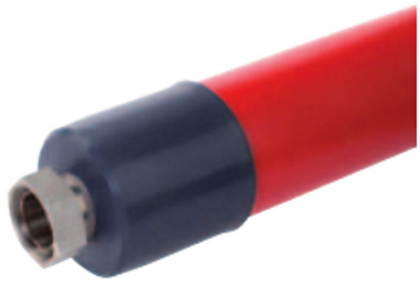


Abb. 16: Metallwellschlauch mit Kälteisolierung

Metallschlauch aus Edelstahl mit Überwurfmuttern

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

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
M38X 100S	100	LZM 094	DN25, M38 x 1,5	130
M38X 200S	200	LZM 095	DN25, M38 x 1,5	130
M38X 300S	300	LZM 096	DN25, M38 x 1,5	130

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 Wand-stärke	maximaler Betriebs-druck in bar
EPDM-Schlauch mit Textileinlage, unisoliert	RKJ 103	½", Ø12 x 3,5	9
EPDM-Schlauch mit Textileinlage, unisoliert	RKJ 104	¾", Ø19 x 3,5	9
EPDM-Schlauch mit Textileinlage, unisoliert	RKJ 105	1", Ø25 x 3,5	6

4.3 Eine externe Applikation anschließen

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.

VORSICHT!
Bersten des externen Hydraulikkreislaufs durch Überdruck

Verbrühung, Erfrierung

- Verlegen Sie die Schläuche knicksicher.
- Verwenden Sie Sicherheitsventile im Hydraulikkreislauf.

VORSICHT!
Austritt von Temperierflüssigkeit während dem Betrieb durch offenen Verbraucher

Verbrühung, Erfrierung

- Verwenden Sie nur hydraulisch geschlossene Verbraucher.

Die folgenden Hinweise sind nur relevant für das Gerät Integral T:

VORSICHT!
Bersten des externen Verbrauchers

Verbrühung, Erfrierung

- Stellen Sie den Pumpendruck mit dem Bypass ein.

VORSICHT!
Austritt von Temperierflüssigkeit durch höherstehenden Verbraucher

Stromschlag

- Wird der externe Verbraucher oberhalb des Geräts positioniert, kann bei stehender Pumpe Temperierflüssigkeit aus dem Gerät austreten. Verwenden Sie daher im externen Hydraulikkreislauf die als Zubehör erhältliche Rücklaufsicherung.

Der folgende Hinweis ist nur relevant für das Gerät Integral XT:

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. 17).
- 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.

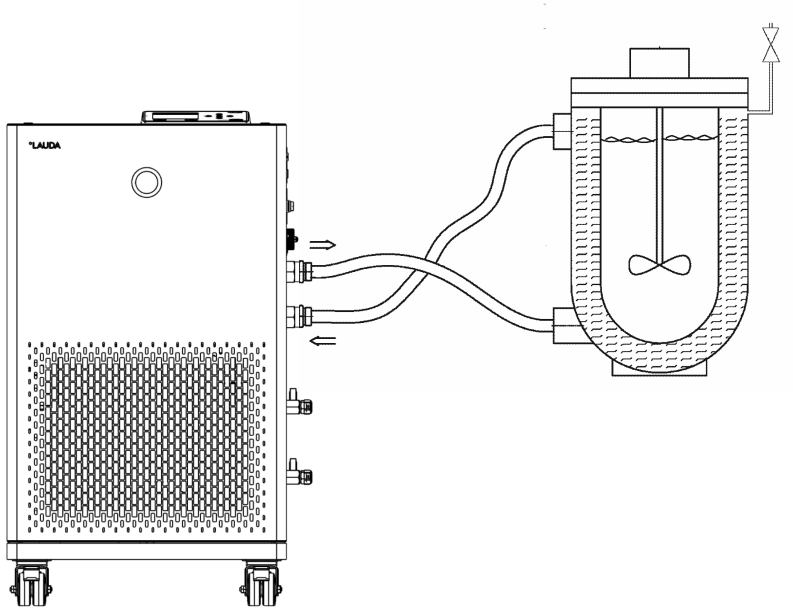


Abb. 17: Anschlussskizze mit Entlüftungsventil

Damit Gas-/Dampfblasen aus dem System abgeführt werden können und ein ungestörter Betrieb möglich wird, muss die externe Applikation gemäß Skizze (Abb. 17) angeschlossen werden. Der Vorlauf der Pumpe ist mit dem unten liegenden Anschluss der Applikation zu verbinden. Die Rückleitung zum Pumpenstutzen 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 gegen 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 zweiten 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.

Beachten Sie:

- 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.
- Verwenden Sie niemals verunreinigte Temperierflüssigkeit. Eine Verschmutzung der Pumpenkammer kann zum Blockieren der Pumpe und damit zum Abschalten des Geräts führen.
- Beachten Sie die Sicherheitsdatenblätter der verschiedenen Temperierflüssigkeiten. Bei Bedarf können Sie die Sicherheitsdatenblätter von unserer Homepage (https://www.lauda.de) abrufen.
  Öffnen Sie die LAUDA Homepage, wählen Sie ihre Sprache aus, 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.

Beachten Sie:

- Bei der Verwendung von **Kryo 10**, **Kryo 15** und **Kryo 30**:
  Der Wasseranteil sinkt bei längerem Arbeiten mit höheren Temperaturen und die Mischung wird brennbar. Überprüfen Sie das Mischungsverhältnis, zum Beispiel mittels einer Dichtespindel.
  Die Flammpunkte der in den Temperierflüssigkeiten verwendeten Glykole:
  - Monoethylenglykol (Kryo 30, Kryo 15): 119 °C
  - Propylenglykol (Kryo 10): 104 °C
- Bei der Verwendung von **Aqua 90**:
  Bei höheren Temperaturen kommt es zu Flüssigkeitsverlusten durch Verdampfung.

- Bei Verwendung von **Ultra 350** und **Kryo 65**:
  EPDM-Schläuche sind nicht für Ultra 350 und Kryo 65 geeignet.
- Bei Verwendung von **Mineralölen**:
  EPDM-Schläuche sind nicht für Mineralöle geeignet.
- Bei Verwendung von **Silikonölen**:
  Silikonschläuche sind nicht für Silikonöle geeignet.
- Beim Betrieb des **IN 2560 XTW/PW**:
  Beim Betrieb mit Wasser-Monoethylenglykol-Mischung müssen Sie die Temperierflüssigkeit Kryo 30 am Temperiergerät einstellen. Oder Sie müssen konkrete Viskositätswerte Ihrer benutzerspezifischen Temperierflüssigkeit im Temperiergerät einspeichern ↳ „Die eingetragenen Werte der Temperierflüssigkeit sind:“ auf Seite 75. Andernfalls kann die Funktion des Geräts bei Vorlauftemperaturen unter -20 °C beeinträchtigt sein.

Temperierflüssigkeit Wasser

- Der Anteil der Erdalkali-Ionen im Wasser muss zwischen 0,71 mmol/L und 1,42 mmol/L (entspricht 4,0 und 8,0 °dH) liegen. Härteres Wasser führt zu Kalkablagerungen im Gerät.
- Der pH-Wert des Wassers muss zwischen 6,0 und 8,5 liegen.
- Destilliertes, entionisiertes oder vollentsalztes (VE)-Wasser ist aufgrund seiner Reaktionsfreudigkeit ungeeignet. Reinstwasser sowie Destillate sind nach Zugabe von 0,1 g Soda (Na_2CO_3, Natriumcarbonat) pro Liter Wasser als Temperierflüssigkeit geeignet.
- Meerwasser ist aufgrund seiner korrosiven Eigenschaften ungeeignet.
- Ein Chloranteil im Wasser muss unbedingt vermieden werden. Geben Sie dem Wasser kein Chlor hinzu. Chlor ist zum Beispiel in Reinigungsmitteln und Desinfektionsmitteln enthalten.
- Das Wasser muss frei von Verunreinigungen sein. Ungeeignet sind eisenhaltiges Wasser wegen Rostbildung, unbehandeltes Flusswasser wegen Algenbildung.
- Die Zugabe von Ammoniak ist nicht erlaubt.

Tab. 4: Zulässige Temperierflüssigkeiten für Integral T

Bezeichnung	Chemische Charakterisierung	Arbeitstemperaturbereich in °C	Viskosität (kin) in mm²/s bei 20 °C	Viskosität (kin) in mm²/s bei Temperatur	Flammpunkt in °C
Kryo 51	Silikonöl	-50 – 120	5	34 bei -50 °C	120
Kryo 30	Wasser-Monoethylenglykol-Mischung	-30 – 90	4	50 bei -25 °C	---
Kryo 20	Silikonöl	-20 – 170	11	28 bei -20 °C	170
Kryo 15[1]	Wasser-Monoethylenglykol-Mischung	-20 – 90	2,62	17,63 bei -20 °C	---
Kryo 10[1]	Wasser-Propylenglykol-Mischung	-10 – 90	4,3	14 bei -10 °C	---
Aqua 90[1]	entkalktes Wasser	5 – 90	1	---	---
Ultra 350	aromatischer Kohlenwasserstoff	30 – 200	48	16 bei 40 °C	212
Ultra 301[2]	Mineralöl	40 – 230	76,5	35,4 bei 40 °C	245

Beachten Sie:

[1] Kryo 10, Kryo 15, Aqua 90 oder Wasser dürfen nur bei den Geräten Integral IN 130 T, IN 230 T(W) und IN 530 T(W) verwendet werden.

[2] Empfehlung: Überlagerung mit Stickstoff ab 150 °C

Tab. 5: Zulässige Temperierflüssigkeiten für Integral IN XT (geschlossenes System)

Bezeichnung	Chemische Charakterisierung	Arbeitstemperaturbereich in °C	Viskosität (kin) in mm²/s bei 20 °C	Viskosität (kin) in mm²/s bei Temperatur	Flammpunkt in °C
Kryo 95	Silikonöl	-95 – 160	1,6	20 bei -80 °C	64
Kryo 70 A	Silikonöl	-70 – 220	5,3	44 bei -60 °C	125
Kryo 65	Kohlenwasserstoff	-65 – 140	1,7	10 bei -40 °C	62
Kryo 30[1]	Wasser-Monoethylenglykol-Mischung	-30 – 90	4	50 bei -25 °C	---
Ultra 350[2]	aromatischer Kohlenwasserstoff	30 – 350	48	16 bei 40 °C	212
Ultra 301	Mineralöl	40 – 300	76,5	35,4 bei 40 °C	245

Tab. 6: Zulässige Temperierflüssigkeiten für Integral IN P

Bezeichnung	Chemische Charakterisierung	Arbeitstemperaturbereich in °C	Viskosität (kin) in mm²/s bei 20 °C	Viskosität (kin) in mm²/s bei Temperatur	Flammpunkt in °C
Kryo 30[1]	Wasser-Monoethylenglykol-Mischung	-30 – 140[3]	4	50 bei -25 °C	---

[1] Verwenden Sie Kryo 30 und Wasser-Monoethylenglykol-Mischung sowie konzentrierte Solen nicht bei Geräten mit Kaskadenkühlung.
Dies betrifft die Gerätetypen Integral IN 280 XT(W), IN 590 XTW und IN 1590 XTW.

Beachten Sie:

- [2] Verwenden Sie Ultra 350 für die Hochtemperaturthermostate Integral.
- [3] mit aktivierter Drucküberlagerung

Wasser darf bei allen Integral IN XT/P über den gesamten Arbeitstemperaturbereich NICHT verwendet werden.

Tab. 7: Bestellnummern der Temperierflüssigkeiten

Bezeichnung	Gebindegröße Bestellnummer			
	5 L	10 L	20 L	200 L
Kryo 95	LZB 130	LZB 230	LZB 330	---
Kryo 70 A	LZB 131	LZB 231	LZB 331	---
Kryo 65	LZB 118	LZB 218	LZB 318	---
Kryo 51	LZB 121	LZB 221	LZB 321	---
Kryo 30	LZB 109	LZB 209	LZB 309	LZB 809
Kryo 20	LZB 116	LZB 216	LZB 316	---
Kryo 15	LZB 133	LZB 233	LZB 333	LZB 833
Kryo 10	LZB 132	LZB 232	LZB 332	LZB 832
Aqua 90	LZB 120	LZB 220	LZB 320	---
Ultra 350	LZB 107	---	---	---
Ultra 301	LZB 153	LZB 253	LZB 353	---

4.5 Anforderungen an das Kühlwasser

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

HINWEIS!
Kältekreislauf wird durch Korrosion undicht

Geräteschaden

- Kein korrosives Kühlwasser verwenden.

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 Kühlwasserkreis 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 Kühlturmwasser, 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_2S)	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. 8: 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 Abb. 102	3 bar empfohlen; 0,8 bis 5 (10) bar zulässig (im unteren Druckbereich mit verringerter Kälteleistung)

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.

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.

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: ■ Fachkraft

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.

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)

Konfiguration

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. 9: Mögliche Optionen

Optionen	Signalausgang	Beschreibung
Störung	Signal: Störung	am Alarmausgang wird ein Signal ausgegeben (zum Beispiel für Rücklaufsicherung, Signalleuchte)
Safe Mode	Signal: Safe Mode	Gerät aktiviert den Safe Mode (Safe Mode müssen Sie vorher im Gerätemenü einschalten)
Stand-by	Signal: Stand-by	Gerät schaltet in Stand-by

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.

Kontaktbelegung und Funktionsbeschreibung

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

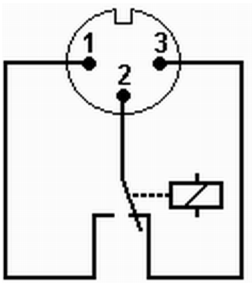


Abb. 18: Flanschstecker (Front) im Störungszustand

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.

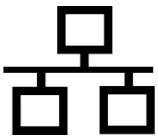
Beachten Sie Folgendes:

- 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.

4.7.2 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren

Technische Daten der Ethernet-Schnittstelle

Angabe	Wert	Einheit
Ethernet - Standard	10/100	MBit



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 gewünscht 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-Verfahren unterstützen.
LAN-Einstellungen manuell vorgeben	- Die manuelle Konfiguration muss vorgenommen werden, wenn kein DHCP-Server vorhanden ist, das Auto-IP-Verfahren nicht unterstützt wird oder Sie die Ethernet-Schnittstelle mit festen IP-Adressen nutzen möchten.

LAN-Einstellungen automatisch beziehen (DHCP-Client ein)

Personal: ■ Fachkraft

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 IP Adresse] und drücken Sie die Eingabetaste.
   - ▶ Es öffnet sich das Menü *Lokale IP 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. 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 und der Prozessschnittstelle

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. 19.

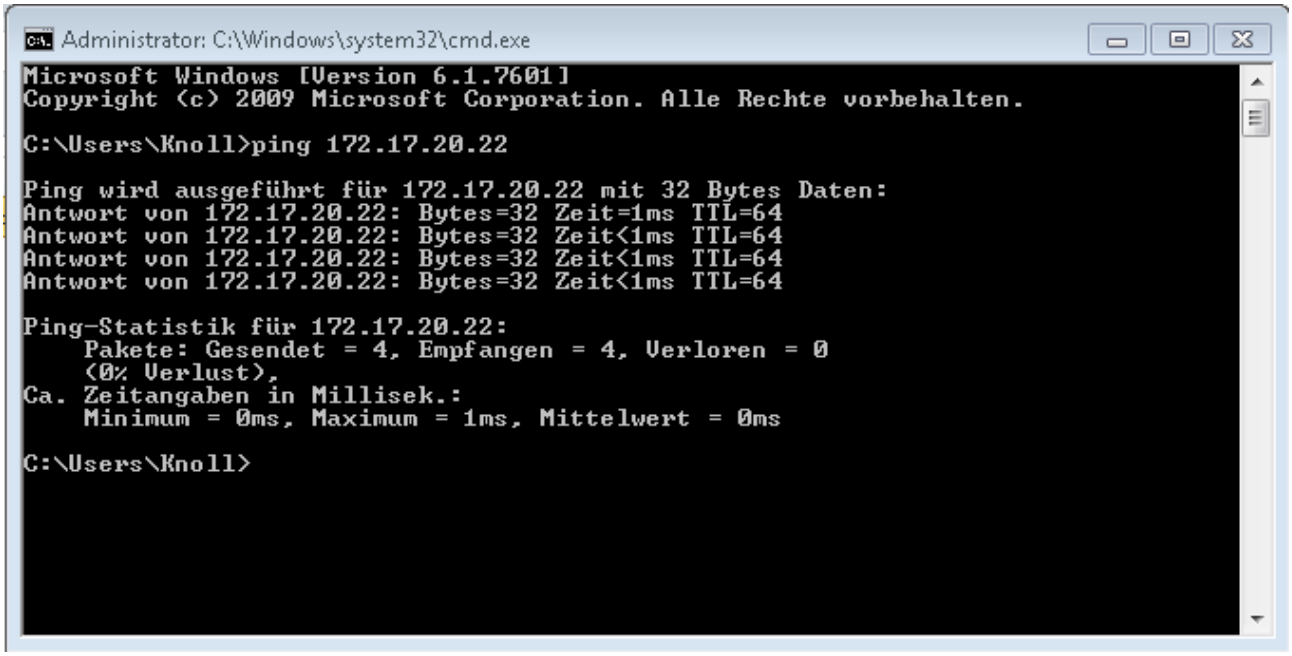


Abb. 19: Beispiel zur Eingabe des Ping-Befehls

Die Verbindung der Prozesschnittstelle zu einem PC kann auch mit als Freeware verfügbaren Programmen (z. B. RealTerm oder PuTTY) auf einfache Art überprüft werden.

Überprüfen mit RealTerm

1. Auf einem PC mit Microsoft Windows-Betriebssystem starten Sie das Programm "HyperTerminal" beziehungsweise das "Terminalprogramm".

   ▶ Das Eingabefenster öffnet sich.

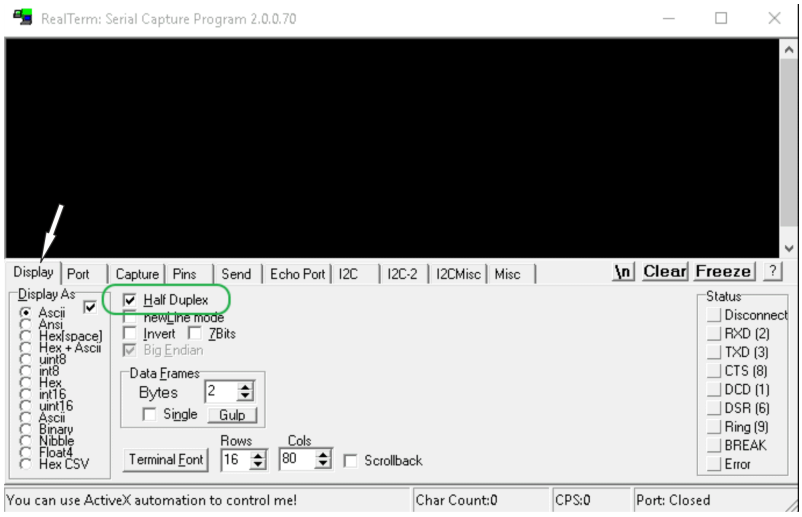


Abb. 20: Programm "RealTerm"

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

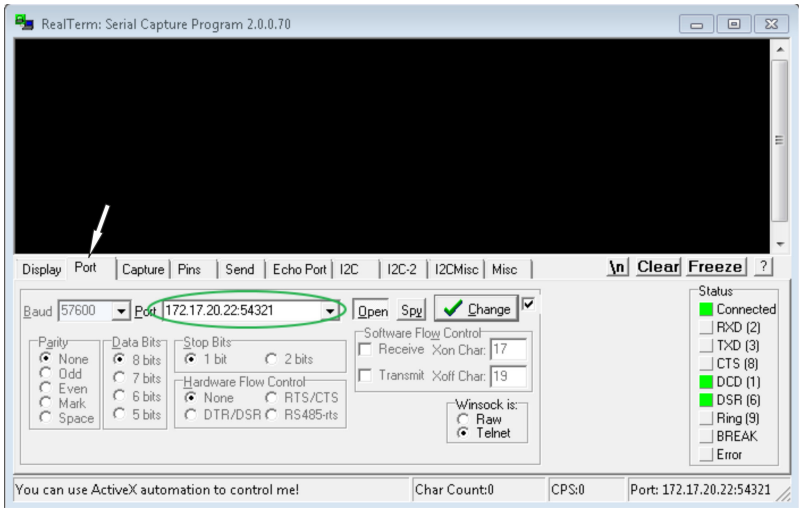


Abb. 21: Eingabe im Feld Port

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 Haken.

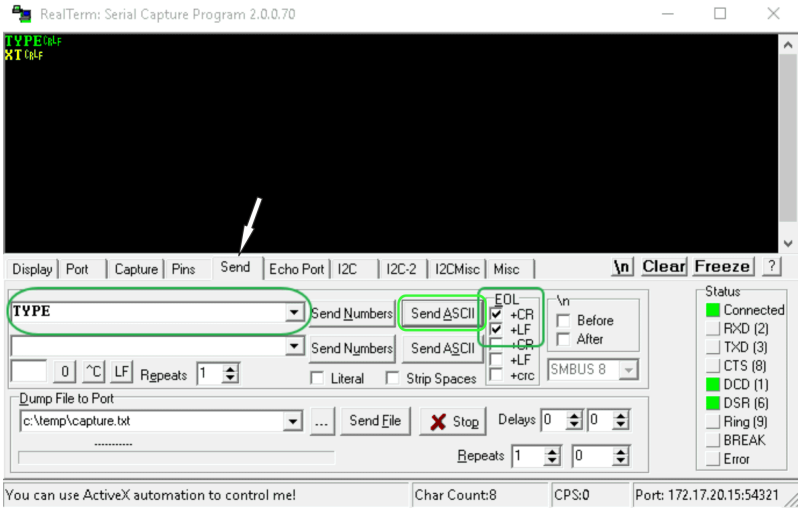


Abb. 22: Eingaben für den Test

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.

4.7.3 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.

4.7.4 Protokoll der Schnittstelle

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Befehl vom Rechner muss mit einen 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. 10: Beispiel zur Sollwertübergabe von 30,5 °C an das Temperiergerät

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

4.7.5 Lesebefehle

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

Tab. 11: 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
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. 12: Pumpe

ID	Funktion	Einheit	Befehl
6	Vorlaufdruck / Pumpendruck, relativ zur Atmosphäre	[bar]	IN_PV_02
12	Durchfluss der Pumpe (Durchflussregler muss angeschlossen sein)	[L/min]	IN_PV_07
18	Leistungsstufe Pumpe (nur bei Integral IN XT/P und PRO)	[–]	IN_SP_01

ID	Funktion	Einheit	Befehl
31	Sollwert Vorlaufdruck / Pumpendruck (nur bei Integral IN XT/P mit Einstellung Druckregelung)	[bar]	IN_SP_06
37	Sollwert Durchflussregelung (Durchflussregler 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 muss angeschlossen sein)	[bar]	IN_PV_09
156	Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung (Durchflussregler muss angeschlossen sein)	[bar]	IN_SP_10
157	Überdruckabschaltpunkt bei aktiver Durchflussregelung (Durchflussregler muss angeschlossen sein)	[bar]	IN_SP_11
160	Ventilstellung des Durchflussreglers (Durchflussregler muss angeschlossen sein)	[%]	IN_PV_12

Tab. 13: Füllstand

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

Tab. 14: 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. 15: Kälte

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

Tab. 16: 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. 17: 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. 18: 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) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	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) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	IN_MODE_04

Tab. 19: 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. 20: 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

ID	Funktion	Einheit	Befehl
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: ■ 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. 21: 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. 22: 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. 23: SW-Version

ID	Funktion	Einheit	Befehl
108	Regelsystem	[-]	VERSION_R
109	Schutzsystem	[-]	VERSION_S

ID	Funktion	Einheit	Befehl
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 Zusatz-pumpe)	[–]	VERSION_P_1
126	Heizsystem 0	[–]	VERSION_H_0
127	Heizsystem 1 (nur bei Geräten mit Heizung > 16 kW	[–]	VERSION_H_1
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. 24: 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

Tab. 25: Befüllsystem

ID	Funktion	Einheit	Befehl
169	Zustand der Befüll- und Entleereinheit (0 = Init., 1 = Ruhezustand, 2 = Vortemp., 3 = Entleerung, 4 = Wechsel der Applikation, 5 = Dichtheitstest, 6 = Befüllen, 7 = Pause, 8 = Nachbefüllen, 9 = Außerbetriebnahme) Achtung! Befüll- und Entleereinheit muss angeschlossen sein.	[–]	IN_MODE_07
172	Entleertemperatur	[°C]	IN_SP_16
174	Druckvorgabe beim Dichtigkeitstest	[bar]	IN_SP_17
176	Dauer des Dichtigkeitstests	[s]	IN_PAR_16
178	Maximale zulässige Druckdifferenz beim Dichtigkeitstest	[bar]	IN_PAR_17
180	Entlüftungszeit am Ende des Befüllvorgangs	[s]	IN_PAR_18
182	Ziel Füllstand Ausgleichsbehälter des Temperiergeräts beim Befüllvorgang	[–]	IN_SP_18
184	Status Nachfüllautomatik für den Tank der Befüll- und Entleereinheit (0 = aus, 1 = ein)	[–]	IN_MODE_08
186	Nachfüllautomatik Start (Füllstand untere Grenze -> Nachfüllen ein)	[%]	IN_PAR_19
188	Nachfüllautomatik Ende (Füllstand obere Grenze -> Nachfüllen aus)	[%]	IN_PAR_20
189	Befüll/Entleersystem Vorlaufdruck	[bar]	IN_PV_15
190	Befüll/Entleersystem Tank Füllstand	[%]	IN_PV_16
nicht bei Integral IN T			

4.7.6 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 6.21 „Bediener und Betrachter“ auf Seite 131

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 4.7.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 63

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

Tab. 26: 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
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. 27: Pumpe

ID	Funktion	Einheit	Befehl
17	Leistungsstufe Pumpe 1 – 8	[–]	OUT_SP_01_X
30	Solldruck (mit Einstellung Druckregelung, bei Integral IN XT/P)	[bar]	OUT_SP_06_X.XX
36	Sollwert Durchflussregelung (Durchflussregler muss angeschlossen sein)	[L/min]	OUT_SP_09_X.XX
70	Durchflussregelung aktivieren: 0 = ausschalten / 1 = einschalten	[–]	OUT_MODE_05_X

ID	Funktion	Einheit	Befehl
155	Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung (Durchflussregler muss angeschlossen sein und mit integriertem Drucksensor ausgestattet sein)	[bar]	OUT_SP_10_X.X
159	Istwert externer Druckmesswert (über Schnittstelle)	[bar]	OUT_PV_06_XX.XX

Tab. 28: Kälte

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

Tab. 29: 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. 30: Regelparameter

ID	Funktion	Einheit	Befehl
38	Regelparameter Xp	[–]	OUT_PAR_00_XX.X
40	Regelparameter Tn (5 – 180 s; 181 = Off)	[s]	OUT_PAR_01_XXX
42	Regelparameter Tv	[s]	OUT_PAR_02_XXX
44	Regelparameter Td	[s]	OUT_PAR_03_XX.X
46	Regelparameter KpE	[–]	OUT_PAR_04_XX.XX
48	Regelparameter TnE (0 – 9000 s; 9001 = Off)	[s]	OUT_PAR_05_XXXX
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. 31: 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) / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	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 / 8 = ext. Comm. Mod.	[–]	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. 32: 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. 33: Status

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

Tab. 34: 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
79	Programmgeber pausieren	[–]	RMP_PAUSE
80	Programmgeber fortsetzen (nach Pause)	[–]	RMP_CONT
81	Programmgeber beenden	[–]	RMP_STOP
83	Programm löschen (alle Segmente)	[–]	RMP_RESET

ID	Funktion	Einheit	Befehl
84	Programmgeber-Segment	[–]	RMP_OUT_00_[Temp.]_[Zeit]_[Tol]_[Pumpstep]
89	eingestellte Anzahl Programmabläufe XXX = 1 - 250; 0 = unendlich	[–]	RMP_OUT_02_XXX

Tab. 35: 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

Tab. 36: Befüllsystem

ID	Funktion	Einheit	Befehl
170	Aktion an die Befüll- und Entleereinheit (0 = keine Aktion, 1 = Entleerung starten, 2 = Befüllung starten) Achtung! Befüll- und Entleereinheit muss angeschlossen sein.	[–]	OUT_MODE_07_[Wert]
171	Entleertemperatur	[°C]	OUT_SP_16_[Wert]
173	Druckvorgabe beim Dichtigkeitstest	[–]	OUT_SP_17_[Wert]
175	Dauer des Dichtigkeitstests	[–]	OUT_PAR_16_[Wert]
177	Maximale zulässige Druckdifferenz beim Dichtigkeitstest	[–]	OUT_PAR_17_[Wert]
179	Entlüftungszeit am Ende des Befüllvorgangs	[–]	OUT_PAR_18_[Wert]
181	Ziel Füllstand Ausgleichsbehälter des Temperiergeräts beim Befüllvorgang	[–]	OUT_SP_18_[Wert]
183	Status Nachfüllautomatik für den Tank der Befüll- und Entleereinheit (0 = aus, 1 = ein)	[–]	OUT_MODE_08_[Wert]
185	Nachfüllautomatik Start (Füllstand untere Grenze -> Nachfüllen ein)	[%]	OUT_PAR_19_[Wert]
187	Nachfüllautomatik Ende (Füllstand obere Grenze -> Nachfüllen aus)	[%]	OUT_PAR_20_[Wert]
nicht bei Integral IN T			

4.7.7 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
ERR_30	Programmgeber, alle Segmente belegt
ERR_31	Keine Sollwertvorgabe möglich. Funktion "Sollweroffset" ist aktiv.
ERR_32	TiH ≤ 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 Inbetriebnahme

Beachten Sie für Geräte mit Drucküberlagerung die Hinweise in Kapitel
↳ Kapitel 8 „Betrieb eines Geräts mit Drucküberlagerung“ auf Seite 148.

5.1 Stromversorgung herstellen

WARNUNG!
Kontakt mit Spannungsleitern durch defektes Netzkabel

Stromschlag

- Das Netzkabel darf nicht mit Schläuchen mit heißer Temperierflüssigkeit 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: ■ Bedienpersonal

Beachten Sie:

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

Hinweis für IN 2560 XTW und IN 2560 PW

Das Netzkabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Zum Anschluss siehe ↳ „Netzanschluss bei IN 2560 XTW und IN 2560 PW“ auf Seite 66.

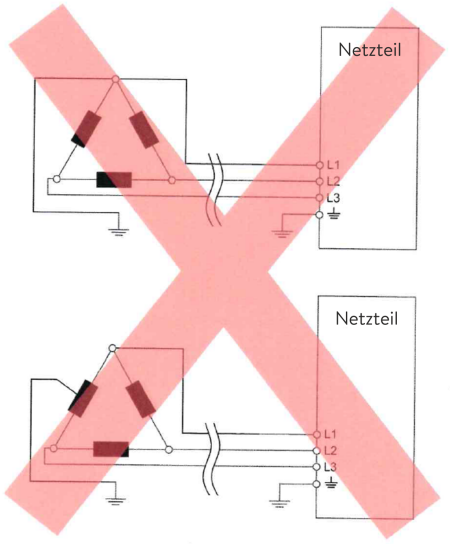


Abb. 23: asymmetrisch geerdetes Delta-Netz (ohne Trenntransformator)

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.

Netzanschluss bei IN 2560 XTW und IN 2560 PW

VORSICHT!
Verwendung unzulässig dimensioniertes Netzkabel

Brandgefahr, Rauchentwicklung

- Für den Querschnitt des Netzkabels sind die Angaben auf dem Typenschild des Geräts ausschlaggebend.
  Befolgen Sie die nationalen Vorschriften des jeweiligen Landes zur Installation des Netzkabels.

Hinweise für gebäudeseitige Elektroinstallation des Netzkabels:

- Das Netzkabel muss durch elektrotechnisches Fachpersonal installiert werden.
- Die gebäudeseitige Installation des Netzkabels ist durch den Benutzer durchzuführen. Die Installation erfolgt als feste Verdrahtung oder mit ausreichend dimensioniertem Stecker mit Zulassung.
- Dreiphasige Geräte müssen mindestens entsprechend der **Stromaufnahme** des Geräts abgesichert werden. Der Wert ist dem Typenschild zu entnehmen.
  Befolgen Sie für die Elektroinstallation die nationalen Vorschriften des jeweiligen Landes.

Installation des Netzkabels im Gerät

Personal: ■ Fachpersonal

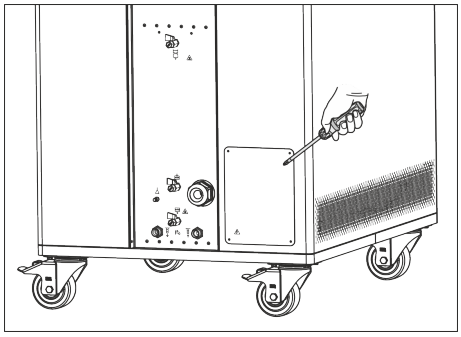


Abb. 24: Verkleidungsblech vor der Anschlussbox

1. Schrauben Sie das Verkleidungsblech an der rechten Seite des Geräts ab.
2. Schrauben Sie den Deckel der Anschlussbox ab.
3. Lösen Sie die Überwurfmutter der Kabelverschraubung.
4. Stecken Sie das Ende des Netzkabels durch die Kabelverschraubung.
5. Ziehen Sie das Netzkabel zu den Klemmen hin.
6. Öffnen Sie den Hebel der Klemme bis zum Anschlag.

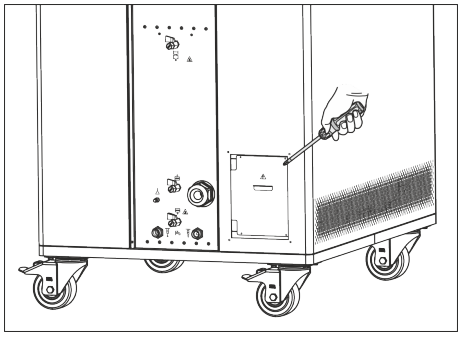


Abb. 25: Deckel Anschlussbox

7. Stecken Sie den entsprechenden Leiter in die Klemme ein.

   Die Klemmen sind geeignet für eindrähtige Leiter, für feindrähtige Leiter und für feindrähtige Leiter mit Aderendhülse.

8. Schließen Sie den Hebel bis zum ersten Einrasten und weiter bis zum endgültigen Einrasten.
   ▶ Der Stromleiter ist angeschlossen.

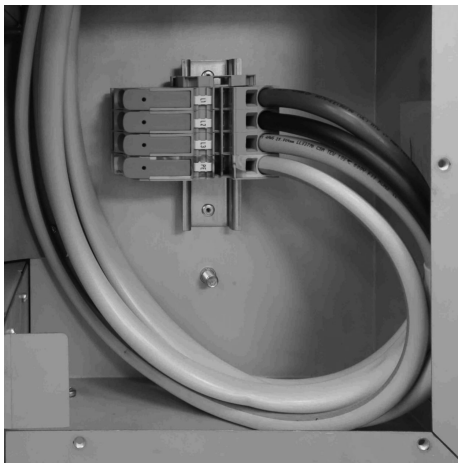


Abb. 26: Klemmen in der Anschlussbox

9. Schließen Sie restlichen Stromleiter korrekt an.

   In der Anschlussbox ist neben den Durchgangsklemmen eine Schutzleiterklemme montiert. Zusätzlich gibt es in der Anschlussbox einen Erdungsbolzen.

10. Ziehen Sie die Überwurfmutter der Kabelverschraubung fest.
11. Schrauben Sie die Deckel wieder an das Gerät an.

Korrektes Drehfeld am dreiphasigen Gerät

Das Gerät mit dreiphasigem Netzanschluss prüft beim Einschalten auf korrektes Drehfeld und gibt gegebenenfalls einen Warnhinweis aus.

Kabelverschraubung

■ Die montierte Kabelverschraubung am Gerät ist für Kabeldurchmesser 22-31 mm geeignet.
Für Kabeldurchmesser 26-35 mm ist eine größere Kabelverschraubung dem Gerät beigelegt. Zur Installation des dickeren Kabels entfernen Sie den Reduzierring und ersetzen die montierte Kabelverschraubung durch die beiliegende Kabelverschraubung.

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.

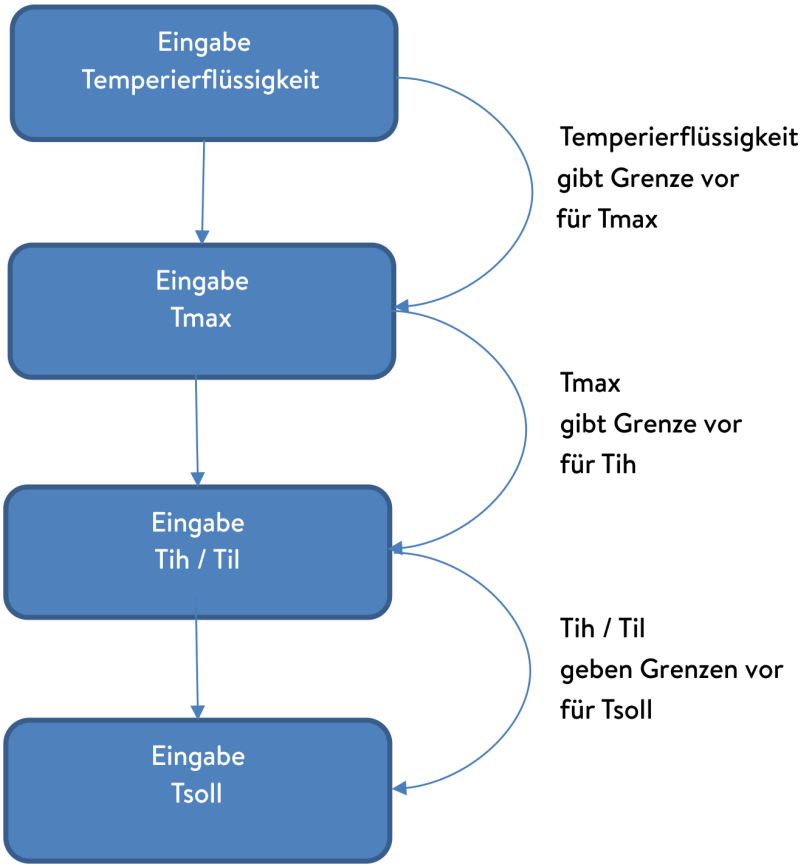


Abb. 27: Reihenfolge der Eingaben

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. 28: Startbildschirm

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



Abb. 29: Menüsprache

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.

   Nur beim Gerät IN XT erscheinen die Menüs Befüllmodus und Entgasungsmodus.
5. Füllen Sie das Gerät mit Temperierflüssigkeit.
   ▶ Danach erscheint das Menü Entgasungsmodus.
6. Lassen Sie das Gerät die Entgasung durchführen.
7. Stellen Sie $T_{max/Tank}$ ein ↬ Kapitel 6.4 „ Tmax einstellen“ auf Seite 93.

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

Liegt eine Störung vor, blinkt dieser Lichtpunkt. Im Stand-by-Betrieb oder bei ausgeschaltetem Gerät erlischt der Lichtpunkt.

5.3 Bedienen des Geräts mit der Bedieneinheit

5.3.1 Grundfenster, Navigieren und Softkeys

Grundfenster

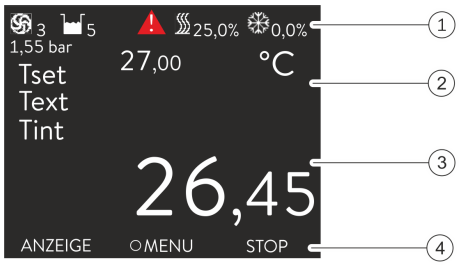


Abb. 30: Grundfenster mit Statusleiste und Softkeyleiste

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

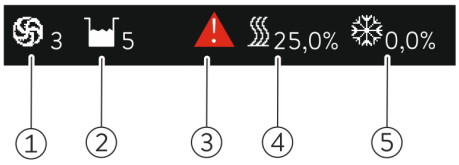


Abb. 31: Statusleiste aus dem erweiterten Grundfenster

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

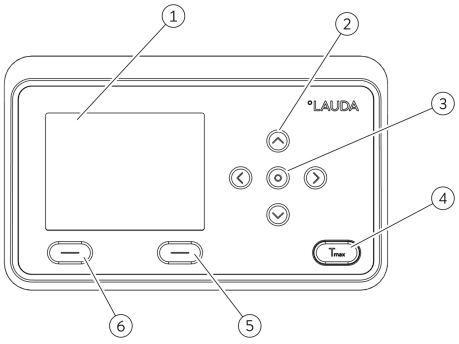


Abb. 32: Bedieneinheit (Ausführung Querformat)

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).

5.3.2 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

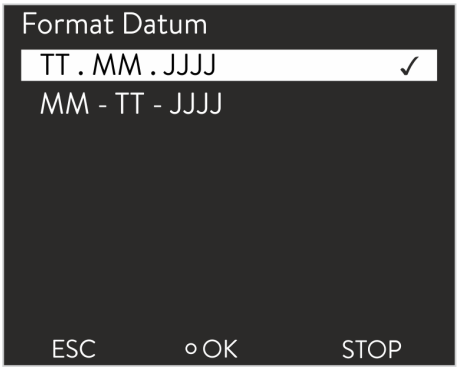


Abb. 33: Option auswählen

- 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

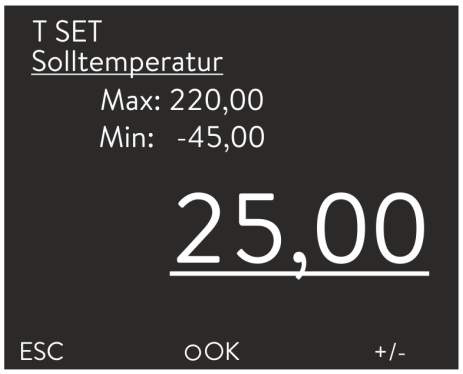


Abb. 34: Wert eingeben

- 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.

5.3.3 Grafikfenster

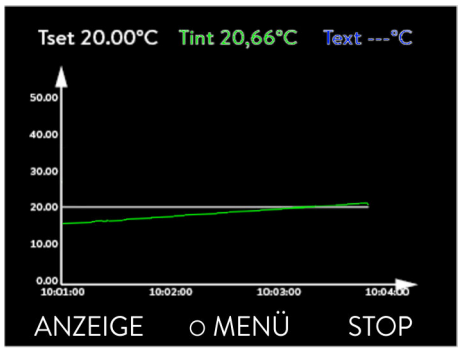


Abb. 35: Grafikfenster

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. 36: 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.

5.3.4 Bedienen des Geräts mit Command Touch

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

WARNUNG!
Gerätestart über Fernbedieneinheit durchgeführt

Verbrühung, Erfrierung

- Schalten Sie an der lokalen Bedieneinheit auf Stand-by.

Die Zubehörgeräte, Befüll- und Entleereinheit und Durchflussregler, sind in der Fernbedieneinheit Command Touch nicht implementiert.

5.4 Temperierflüssigkeit einstellen

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

Feuer

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

Der folgende Hinweis ist nur relevant für das Gerät Integral T:

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

Feuer

- Stellen Sie im Menü des Geräts die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit ein. Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt unterhalb des Flammpunkts der Temperierflüssigkeit ein.

Der folgende Hinweis sind nur relevant für das Gerät Integral XT:

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.

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: ■ Bedienpersonal

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.

   Sofort Tmax einstellen
   Nachdem Sie die Temperierflüssigkeit ausgewählt haben, stellen Sie sofort die Übertemperaturabschaltpunkte $T_{max/Tank}$ *ein* ↳ Kapitel 6.4 „ Tmax einstellen“ auf Seite 93.

5.5 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.
Das Befüllen eines Geräts mit einer Druckpumpe (obligatorisch bei IN 2560 XTW) ist in ↳ „Befüllen mit einer Druckpumpe“ auf Seite 79 beschrieben.

Das Befüllen von Geräten mit Drucküberlagerung ist beschrieben in ↳ „Befüllen mit Temperierflüssigkeit“ auf Seite 153.

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 Tmax

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 angeschlossenem 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. 37 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.

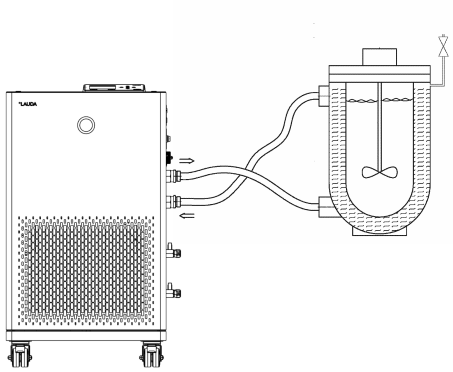


Abb. 37: Applikation mit Entlüftungsventil

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 (IN 2560 XTW/PW: Pumpenstufe 4) 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.
- Bei Hochtemperaturthermostaten wird wechselseitig alle 20 Sekunden zwischen den einzelnen hydraulischen Wegen umgeschaltet. Dabei entsteht ein zirka 5 Sekunden langes surrendes Geräusch. Dabei ändert sich der angezeigte Druck periodisch.

Ein leeres Gerät füllen

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung



Abb. 38: Menü Pumpe bei Integral XT

1. Schließen Sie den Entleerungshahn beziehungsweise die Entleerungshähne. Drehen Sie den Hahn 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.

   Den Integral T schalten Sie zudem auf Stand-by.

   ▶ Nur bei Integral XT: 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. Integral T: 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 10 bei Integral T beziehungsweise Niveaustufe 11 bei Integral XT 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.

Befüllen mit einer Druckpumpe

Hinweis zur Befüllung des IN 2560 XTW

Das Befüllen des IN 2560 XTW ist nur mit Druckpumpe möglich, für alle anderen Geräte optional.

Für nicht brennbare Temperierflüssigkeiten empfehlen wir die Fasspumpe B2 Vario der Firma Lutz.
Die Befüllung erfolgt über den Befüllungsstutzen mit Rückschlagventil.

Das Temperiergerät ist ausgeschaltet und Druckluft wird zum Befüllen nicht benötigt.

1. Bauen Sie den Hydraulikkreislauf (mit Applikation, Schläuchen, Temperiergerät und eventuelle Zusatzgeräte) vollständig auf.
2. Stellen Sie die Temperierflüssigkeit bereit.
3. Tauchen Sie die Druckpumpe in den Behälter mit der Temperierflüssigkeit ein.



4. Schrauben Sie die Verschlusskappe vom Befüllungsstutzen des Geräts ab. Siehe Gerätegrafiken Abb. 8 beziehungsweise Abb. 9 die Position "Befüllungsstutzen mit Rückschlagventil".
5. Schließen Sie die Fasspumpe am Befüllungsstutzen des Geräts an (G 3/8" Außengewinde).
6. Öffnen Sie den Befüllungshahn. Drehen Sie den Hahn hierzu entgegen dem Uhrzeigersinn.
7. Schalten Sie das Temperiergerät mit dem Netzschalter ein und schalten Sie es in Stand-by.
   Lassen Sie sich im Display den Füllstand des Temperiergeräts anzeigen und beobachten Sie den Füllstand beim Befüllen.
8. Befüllen Sie das Temperiergerät mit der Druckpumpe.
9. Ist der gewünschte Füllstand erreicht, schließen Sie den Hahn am Befüllungsstutzen. Schalten Sie die Druckpumpe aus. Entfernen Sie die Druckpumpe und schrauben Sie die Verschlusskappe auf.
10. Nach dem Befüllen sollten Sie die Temperierflüssigkeit entgasen.

Bei Integral XT: Temperierflüssigkeit nachfüllen

Temperierflüssigkeit soll in die Applikation gepumpt werden

1. Ist das Gerät teilweise gefüllt, kann der *Befüllmodus* manuell gestartet werden. → *Hauptmenü* → *Befüllmodus* → *Befüllen starten*.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *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.*

Nur bei Integral XT

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

5.6 Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedrigsiedern)

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- Geräte Integral XT

Beachten Sie:

- Entgasen Sie vorsichtig (langsam) und sorgfältig, insbesondere bei Flüssigkeiten mit einem hohen Anteil von Niedrigsiedern.
- Es dürfen keine Gaspolster im Verbrauchersystem sein. Dies prüfen Sie, indem Sie die Pumpenleistung um ein bis zwei Stufen verringern. Dabei darf die Niveauanzeige des Gerätes nicht steigen.
- Zur Erweiterung des Temperaturbereichs der verwendeten Temperierflüssigkeit wird eine Stickstoffüberlagerung im Ausdehnungsbehälter empfohlen.
- Belüften Sie den Aufstellungsort. Es können gesundheitsgefährdende Dämpfe entstehen.

GEFAHR!
Heiße Temperierflüssigkeit im Ausdehnungsbehälter

Feuer

- Entgasen Sie mit dem Entgasungsmodus.

Beschreibung Entgasungsmodus

Personal:
- Fachpersonal

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Prinzip: Während dem Entgasen befindet sich die Temperierflüssigkeit im Siedezustand. Austretendes 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, durch den das Gas in den Ausdehnungsbehälter gelangt.

Für ein schnelleres Entgasen des IN 2560 XTW empfehlen wir eine Inertgasüberlagerung ↳ Kapitel 6.26 „Betrieb mit Inertgasüberlagerung“ auf Seite 146.

Für die Entgasung der Temperierflüssigkeit können Sie anstatt einem inerten Gas auch Druckluft verwenden.

Automatisch sind im Entgasungsmodus folgende Parameter gesetzt:

- Die Pumpenstufe ist auf Stufe 2 (bei IN 2560 XTW/PW: Pumpenstufe 4) eingestellt. Ändern Sie die Pumpenstufe nur, wenn es notwendig ist.
  Vorsicht bei der Wahl der Pumpenstufe in Verbindung mit druckempfindlichen Verbrauchern (zum Beispiel Glasapparatur)!
- Die Heizleistung ist reduziert auf zirka 50 % der Gesamtheizleistung des Prozessthermostats.
- Das Kälteaggregat ist abgeschaltet. Die Vorlauftemperatur kann durch den Wärmeeintrag der Pumpe über die Solltemperatur ansteigen.
- Die Pumpe schaltet zirka alle 45 Sekunden kurz ab und wieder ein.
- Verwenden Sie nicht die Druckregelung. Beachten Sie den Maximaldruck!

Entgasen

1. Nach dem Befüllen und Entlüften erwärmen Sie die Temperierflüssigkeit bis 20 K über die spätere maximale Arbeitstemperatur.

   Geben Sie die neue Solltemperatur ein und bestätigen diese.

   - *Beachten Sie den maximalen Arbeitstemperaturbereich der Temperierflüssigkeit.*
   - *Beachten Sie den maximalen Arbeitstemperaturbereich des angeschlossenen Verbrauchers.*
   - *Zur Beschleunigung der Entgasung kann am IN 2560 XTW eine Inertgasüberlagerung verwendet werden.*

   Siehe ↳ Kapitel 6.26 „Betrieb mit Inertgasüberlagerung“ auf Seite 146.

2. Starten Sie den Entgasungsmodus.

   Wählen Sie im Menü → *Entgasungsmodus* → *Entgasen starten* aus.

   ▶ Das Entgasen startet.

   Um beim Entgasen das Abführen der Niedrigsieder zu erleichtern, kann es sinnvoll sein, den Tankdeckel zu öffnen, damit der Dampf leichter entweicht (bei Bedarf Luftabsaugung einsetzen). In diesem Betriebszustand das Gerät ständig kontrollieren, unbedingt Zündquellen von der Befüllöffnung fernhalten und das Bedienpersonal vor Spritzern schützen (zum Beispiel Deckel schräg auf die Befüllöffnung legen). Es ist eine entsprechende Schutzausrüstung beziehungsweise Schutzkleidung zu tragen. Nach Ende der Entgasung die Befüllöffnung mit dem Tankdeckel wieder verschließen.

3. Das Ende des Entgasen ist erreicht, wenn die Vorlauftemperatur sich an die Solltemperatur angenähert hat (< 10 K) und nicht weiter ansteigt.

   Ebenfalls ist das Ende des Entgasen erreicht, wenn die Vorlauftemperatur durch Eigenerwärmung die Solltemperatur überschritten hat.

4. 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.

5.7 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.

Förderstrom einstellen bei Integral T

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- Geräte Integral T

Vor dem Einschalten drehen Sie das Bypass-Stellrad entgegen dem Uhrzeigersinn ganz auf.

Personal:
- Bedienpersonal

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Bei den Geräten Integral T wird der Förderstrom über den Bypass an der rechten Geräteseite eingestellt. Durch den Bypass wird der Betrieb mit einer druckempfindlichen Applikation möglich.

1. Um den Förderstrom und dadurch auch den Druck im Verbraucher zu erhöhen drehen Sie das Bypass-Stellrad im Uhrzeigersinn zu, bis der gewünschte (< zulässiger) Druck für den externen Verbraucher erreicht ist.

   Beobachten Sie hierzu die sich verändernde Anzeige [Pumpendruck] *im Display.*

   Um sich den Pumpendruck anzeigen zu lassen, wählen Sie die Menüpunkte → *Pumpe* → *Pumpendruck* aus.

   Es wird der aktuelle Druck der Pumpe im Vorlauf angezeigt. Hier kann keine Einstellung vorgenommen werden.

Pumpenstufe einstellen

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- Geräte Integral IN XT

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

Haben Sie eine druckempfindliche Applikation angeschlossen, müssen Sie die Einstellungen [Solldruck Pumpe] *(→ Pumpe → Druckregelung → Solldruck Pumpe) und* [Maximaldruck] *im Pumpenmenü benutzen.*



Abb. 39: Menü Pumpe Integral IN XT

Einträge im Menü Pumpe

- Pumpenstufe
- Durchflussregelung
  - Das Menü Durchflussregelung erscheint nur, wenn ein Durchflussregler (zum Beispiel FC 80 MID) angeschlossen ist.

- Druckregelung mit Eingabefenster für den Solldruck der 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 einer druckempfindlichen Applikation.
  - Sie geben in diesem Eingabefenster einen Wert ein, wenn Sie eine druckempfindliche Applikation angeschlossen haben. Dieser Wert in der Einheit bar richtet sich nach der Empfindlichkeit Ihrer Applikation. Bei Eingabe eines Sollwerts von 0 bar ist die Druckregelung ausgeschaltet.
- Druckbegrenzung
  - Bei Betrieb mit Pumpenstufe oder Durchflussregelung kann hier ein Limit eingestellt werden, an dem der Pumpendruck begrenzt wird. Diese Einstellung ist nur aktiv, wenn die Druckregelung deaktiviert ist.
  - Sie geben in diesem Eingabefenster einen Wert ein, wenn Sie eine druckempfindliche Applikation angeschlossen haben. Dieser Wert in der Einheit bar richtet sich nach der Empfindlichkeit Ihrer Applikation. Bei Eingabe eines Werts von 0 bar ist die Druckbegrenzung ausgeschaltet.
- Druckmesswerte

  Hier kann keine Einstellung vorgenommen werden.
  - Pumpendruck: Zeigt den aktuellen Druck der Pumpe im Vorlauf an.
  - Vorlaufdruck DFR

    Zeigt den aktuellen am Ausgang des Durchflussreglers gemessenen Druck an. Das Menü erscheint nur, wenn ein Durchflussregler angeschlossen ist.
  - Extern Ethernet und Extern Analog: Zeigt den über Schnittstelle eingespeisten, extern gemessenen Druck an.
- Maximaldruck
  - Diese Eingabe dient dem Schutz Ihrer Applikation. Der Maximaldruck darf nur so hoch eingestellt werden, dass er Ihre angeschlossenen Applikation nicht beschädigen kann. Der Solldruck und die Druckbegrenzung müssen kleiner als der Maximaldruck sein. Wird der von Ihnen eingegebene Maximaldruck überschritten, schaltet das Gerät ab. Pumpe, Heizung und Kälteaggregat werden abgeschaltet.

Pumpenstufe einstellen

Personal:
- Bedienpersonal

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Bei IN 2560 XTW und IN 2560 PW sind nur die Pumpenstufen 4-8 einstellbar.

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.

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!
Berührung von heißen/kalten Geräteteilen und Zubehör

Verbrennung, Erfrierung

- Berühren Sie keine Teile die mit dem Warnsymbol "Heiß" 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!

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.

Der folgende Hinweis ist nur relevant für das Gerät Integral T:

VORSICHT!
Bersten des externen Verbrauchers

Verbrühung, Erfrierung

- Stellen Sie den Pumpendruck mit dem Bypass ein.

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

- Sie können den Pumpendruck über die Pumpenstufen erhöhen oder reduzieren.
- Sie können den Pumpendruck über die Druckregelung begrenzen.
- 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 zur Druckentlastung eingebaut werden.
- Um die Temperierung bei hohen Lasten (> 70 % Kühlen) sicherzustellen, ist ein ausreichend hoher Durchfluss (mindestens Pumpenstufe 4) zu gewährleisten, insbesondere bei einer Viskosität über 50 mm²/s. Bei leistungsstarken Geräten wie Integral IN 2560 XTW und IN 2560 PW ist mindestens Pumpenstufe 6 einzustellen.
- Betreiben Sie das Gerät bevorzugt mit höherer Pumpenstufe (mindestens Pumpenstufe 4, je höher umso besser). Sollte der Druck im Vorlauf für die Applikation zu hoch werden, öffnen Sie gegebenenfalls den internen Bypass des Temperiergeräts.
- Einen zu geringen Durchfluss im Gerät erkennen Sie an der Fehlermeldung "Verdampfer vereist" und/oder an stark schwankenden Temperaturen (siehe auch ↳ Kapitel 10.3 „Störungsabhilfe“ auf Seite 166).
- Steigt bei der Verwendung von Nicht LAUDA Temperierflüssigkeiten deren Viskosität über 50 mm²/s innerhalb des gewünschten Arbeitstemperaturbereichs (beispielsweise Glykol-Wasser-Mischung bei unter -25 °C) müssen Sie die Viskositätswerte dieser Temperierflüssigkeit am Temperiergerät eingeben (siehe auch ↳ weitere Informationen auf Seite 75). Bei der Verwendung einer Glykol-Wasser-Mischung kann alternativ LAUDA Kryo 30 ausgewählt werden.
- Wenn bei hoher Last ein geringer Durchfluss benötigt wird, empfiehlt LAUDA den Einsatz eines Durchflussreglers. Bei elektrisch leitfähigen Temperierflüssigkeiten den Durchflussregler FC 80 MID (LAUDA Bestellnummer L003217), bei anderen Temperierflüssigkeiten den Durchflussregler FC 80 C (LAUDA Bestellnummer L004110). Der Durchflussregler stellt sicher, dass durch seinen internen elektronischen Bypass eine ausreichende Durchströmung im Temperiergerät gewährleistet wird.

Beachten Sie für alle Geräte:

- 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 Aktiveren der Betriebsart Betrieb muss das Programm manuell wieder fortgesetzt werden.

6.3 Menüstruktur

Hinweis: Je nach Gerätetyp oder Ausstattung werden gegebenenfalls nicht alle Menüpunkte angezeigt!

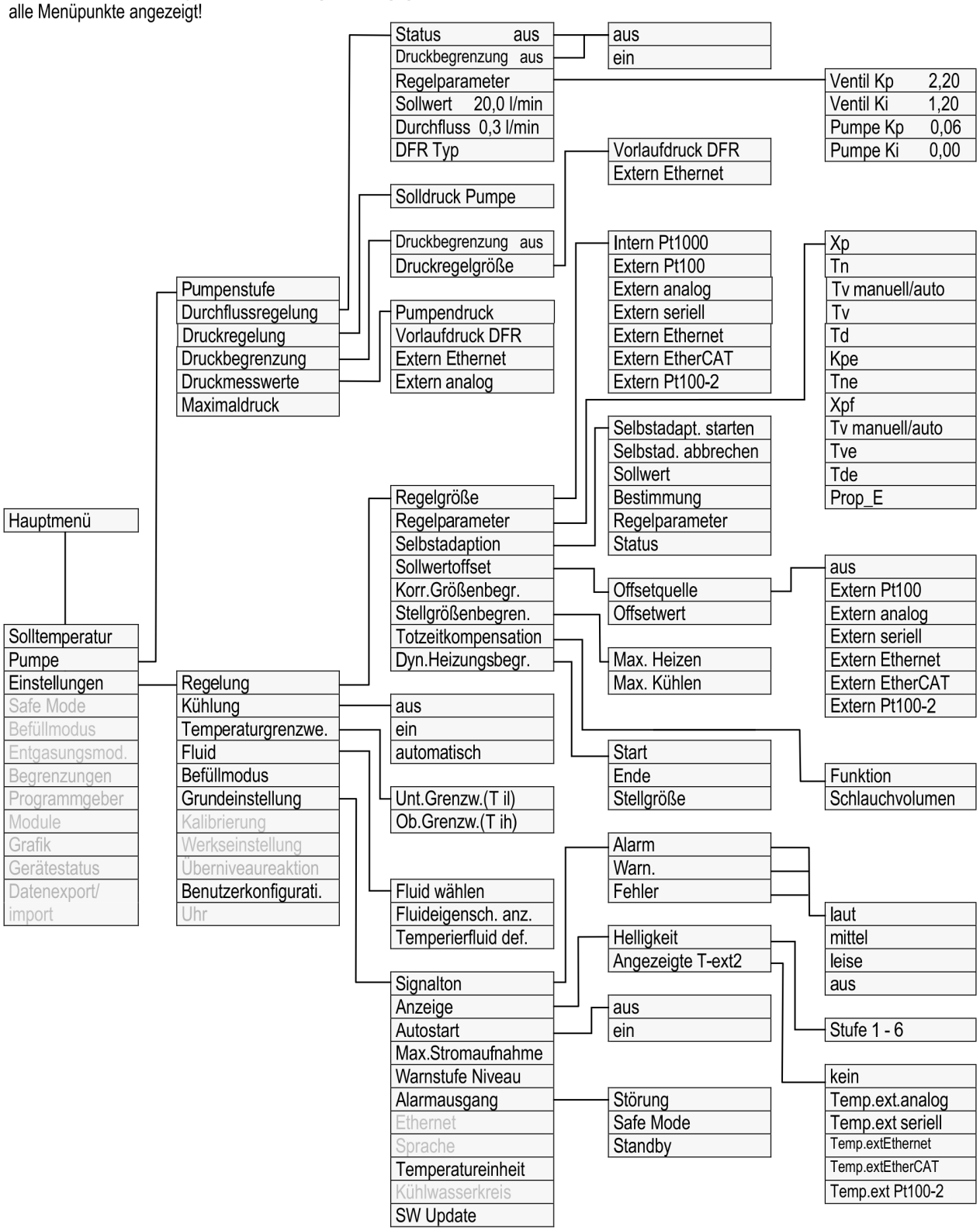


Abb. 40: Menü Teil 1

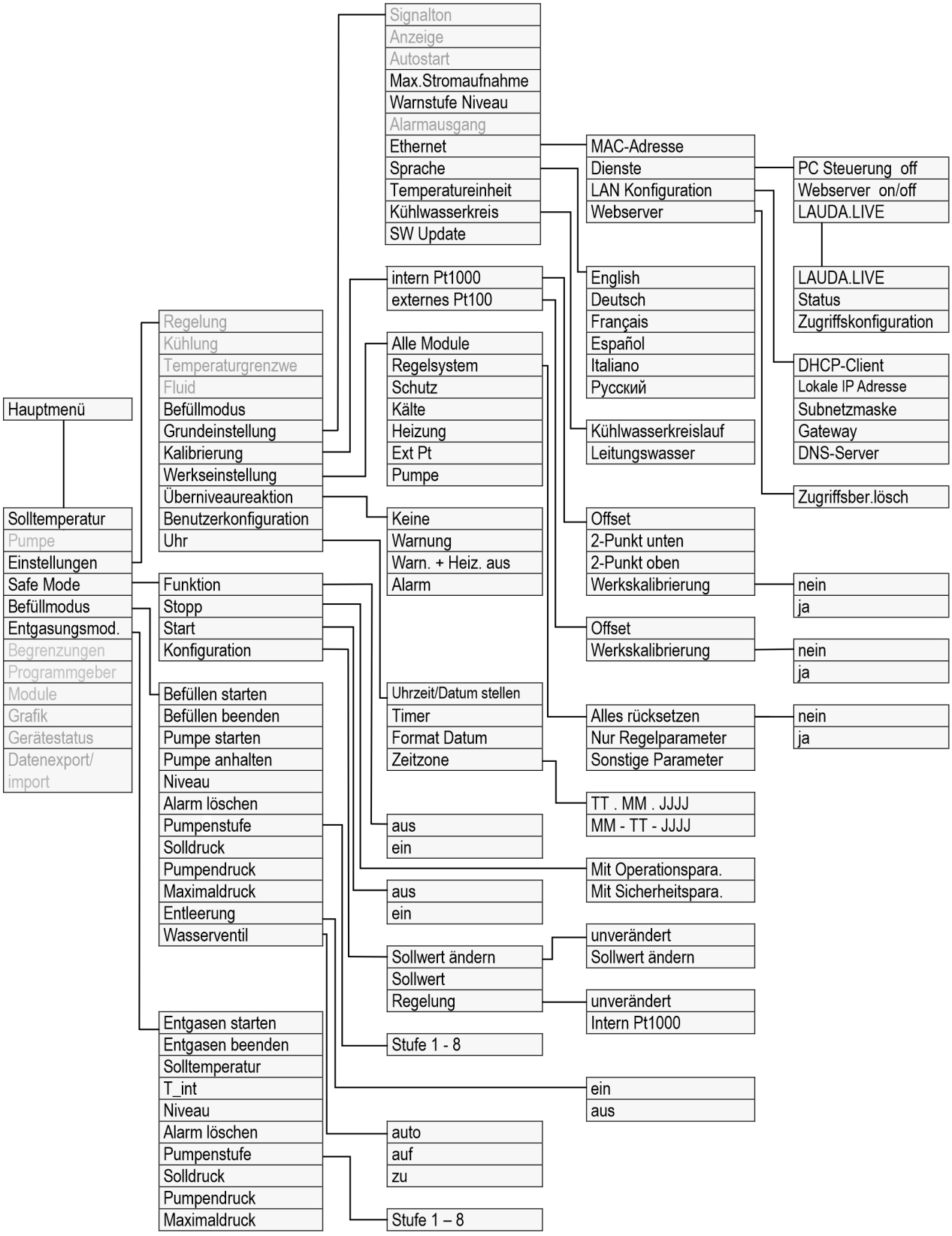


Abb. 41: Menü Teil 2, Fortsetzung von vorheriger Seite

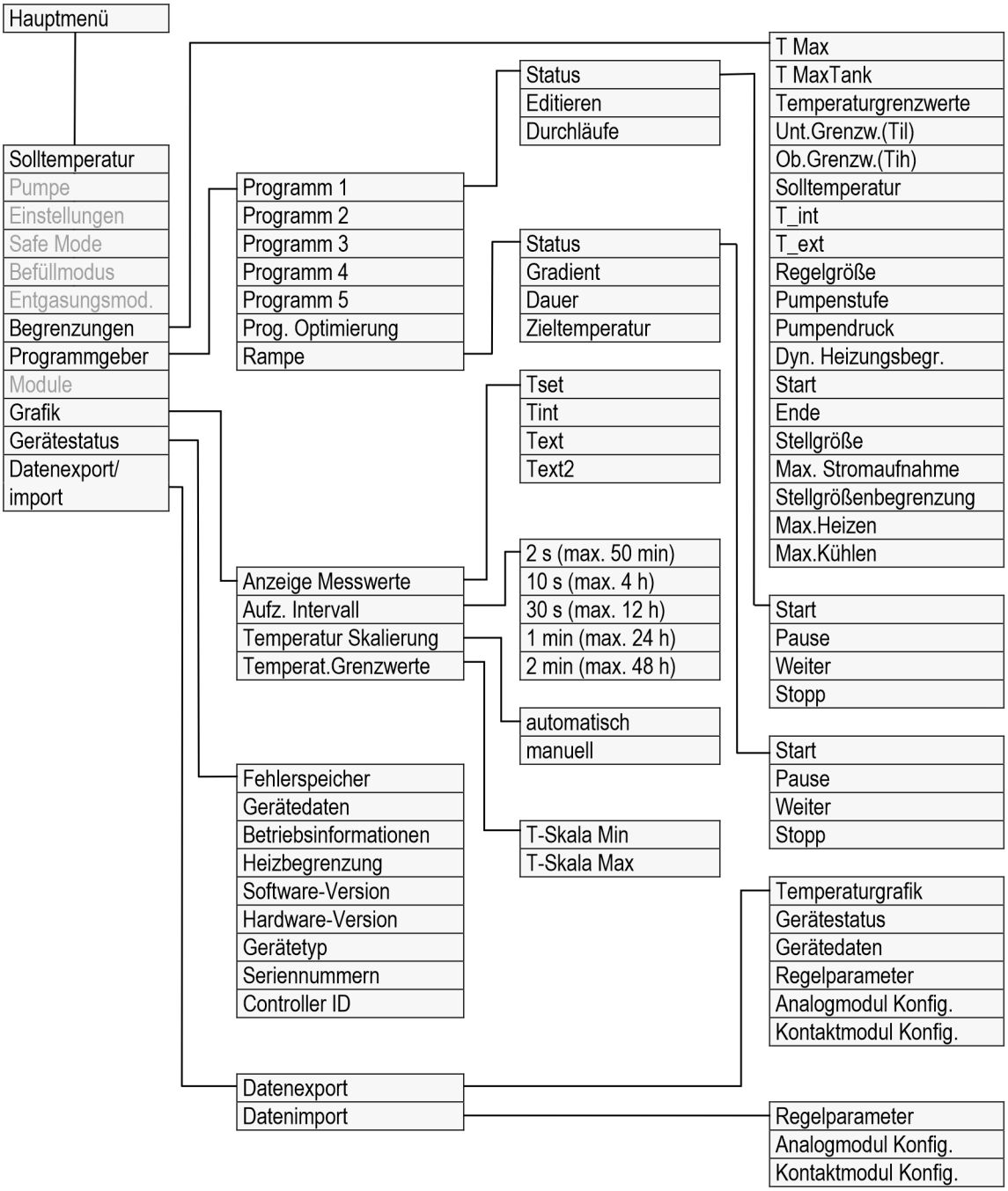


Abb. 42: Menü Teil 3, Fortsetzung von vorheriger Seite

6.4 Tmax einstellen

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

Feuer

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

Der folgende Hinweis ist nur relevant für das Gerät Integral T:

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

Feuer

- Stellen Sie im Menü des Geräts die im Gerät verwendete Temperierflüssigkeit ein. Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt unterhalb des Flammpunkts der Temperierflüssigkeit ein.

Der folgende Hinweis sind nur relevant für das Gerät Integral XT:

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: ■ 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.

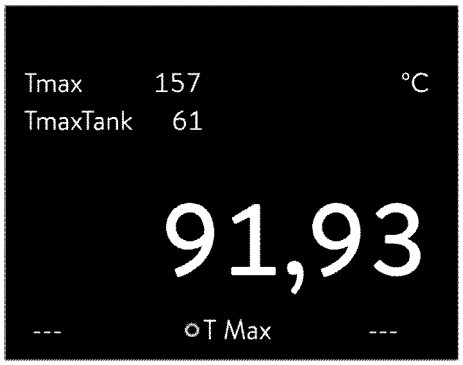


Abb. 43: Tmax anzeigen

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.
3. Drücken Sie die Eingabetaste.
   - ▶ Das Eingabefenster (Abb. 44) wird angezeigt. Der Cursor unter dem T_{max}-Wert beziehungsweise $T_{maxTank}$-Wert blinkt.
4. Ändern Sie den Wert mit den Pfeiltasten.

   Lassen Sie die T_{max}-Taste los wird der Vorgang abgebrochen und $T_{max/Tank}$ 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.



Abb. 44: neuen Tmax/Tank eingeben

6.5 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 Temperaturfühler 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.

6.6 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.

6.7 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 Durchflussregler (zum Beispiel FC 80 MID) 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

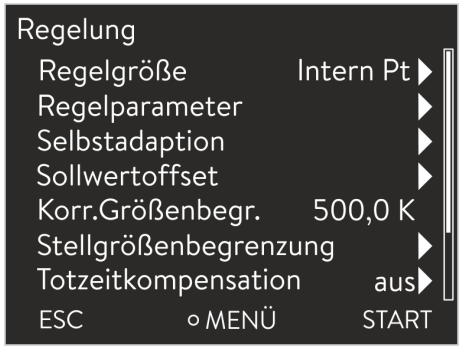


Abb. 45: Menü Regelung

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.

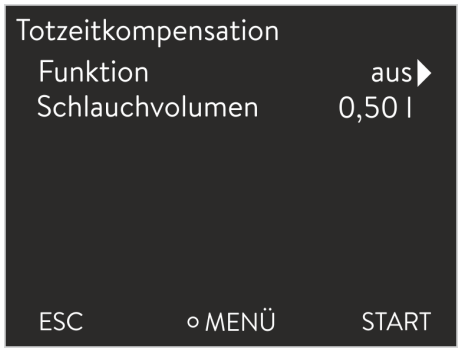


Abb. 46: Menü Totzeitkompensation

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.

6.8 Dynamische Heizungsbegrenzung

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.

Beispiel

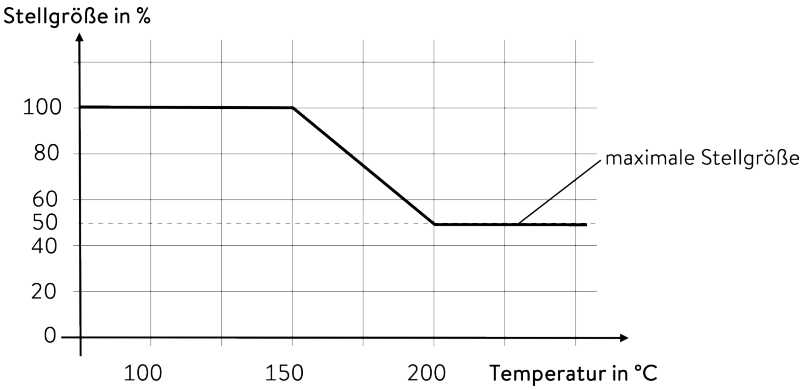


Abb. 47: Stellgröße

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. Heizungsbegr.* aus.
   ▶ Das Untermenü öffnet sich.

3. 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 Heizungsbegrenzung ist aktiv.

6.9 Kühlung

Das Kälteaggregat der Geräte wird in der Standardeinstellung [automatisch] betrieben. Dabei wird das Kälteaggregat, je nach Temperatur und Betriebszustand, automatisch eingeschaltet oder ausgeschaltet (empfohlene Betriebsweise). 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.
Bei [Kühlung aus] können nur Temperaturen oberhalb der Raumtemperatur angefahren werden. [Kühlung ein] führt unter Umständen zu erhöhtem Energieverbrauch durch permanent laufendes Kälteaggregat.



Abb. 48: Kühlung konfigurieren

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Betriebsart* → *Kühlung* aus.
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
   - Mit der Einstellung [automatisch] wird das Kälteaggregat bedarfsorientiert automatisch eingeschaltet und ausgeschaltet.
   - Mit [aus] bleibt das Kälteaggregat ausgeschaltet.
   - Mit [ein] kühlt das Kälteaggregat permanent.
4. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Eingabetaste [OK].

6.10 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 wiederspiegeln. 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. 49: Temperaturgrenzwerte festlegen

6.11 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.

6.12 Grundeinstellung

Personal: ■ Bedienpersonal



Abb. 50: Menü Grundeinstellung

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.

Lautstärke der Signaltöne einstellen

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



Abb. 51: Lautstärke einstellen

1. Im Menü Grundeinstellung wählen Sie den Menüpunkt → *Signalton* aus.
   ▶ Es öffnet sich die Liste mit den Signaltönen.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Signalton 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.

Helligkeit des Displays einstellen

Die Displayhelligkeit kann manuell eingestellt werden.



Abb. 52: Helligkeit einstellen

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.

Angezeigte Temperaturwerte im Display

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: ■ Fachkraft

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

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



Abb. 53: Sprache wählen

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.

6.13 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 Temperaturfühlers um den eingegebenen Wert parallel verschoben.

Beim Menüpunkt *2-Punkt-Kalibrierung* (2-Punkt-Abgleich) wird die Kennlinie des Temperaturfühlers 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.

Die 2-Punkt-Kalibrierung ist nur für den internen Pt1000-Temperaturfühler möglich.

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 einen 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* → *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 die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Kalibrierung* → *intern Pt1000* → *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.

6.14 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



Abb. 54: Menü Werkseinstellung

Im Menü [Alles rücksetzen] werden rückgesetzt:

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

6.15 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 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 (Tih)
- 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.

6.16 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.

6.17 Programmgeber

6.17.1 Grundlagen



Abb. 55: 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.

Inhalt Menüpunkte Programm 1 – 5

- 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
  - Integral IN T: Innerhalb eines Segments kann die Pumpenstufe [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 endet.
  - Integral IN XT: 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.

Weitere Menüpunkte

- 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.
- Rampe
  Neben der Möglichkeit Rampen als Segment innerhalb eines Programms auszuführen, steht auch eine separate Rampenfunktion zur Verfügung.
  Mit der Rampenfunktion können Temperaturänderungen über lange Zeiträume komfortabel eingeben werden. Dies ist insbesondere bei sehr geringen Temperaturänderungen (zum Beispiel 0,25 °C/Tag) vorteilhaft.
- Stand-by
  Wird bei einem laufenden Programm das Gerät in Stand-by gesetzt, wird das laufende Programm automatisch mit Pause angehalten.

Menüpunkt Programm

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.

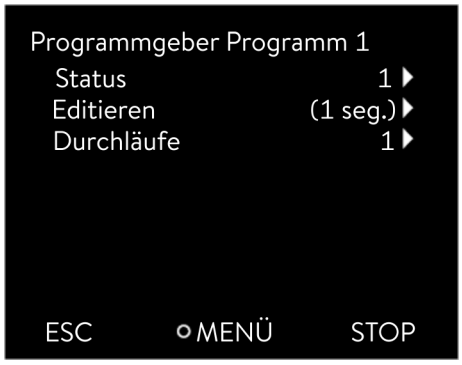


Abb. 56: Programm 1

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. 57: Im Programmeditor

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 IN T ist die Pumpe ein- oder ausgeschaltet. Es können keine Pumpenstufen eingestellt werden.
Pumpe	Bei Integral IN 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)
- Status des Programmgebers angeben
- Nachfüllen signalisieren

Programmbeispiel editieren

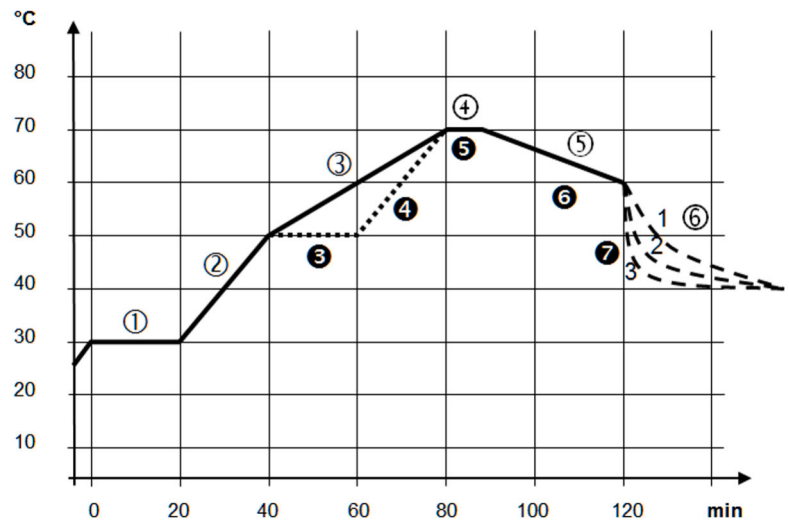


Abb. 58: Programm Beispiel

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. 37: 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. 38: 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. 59:

- 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).

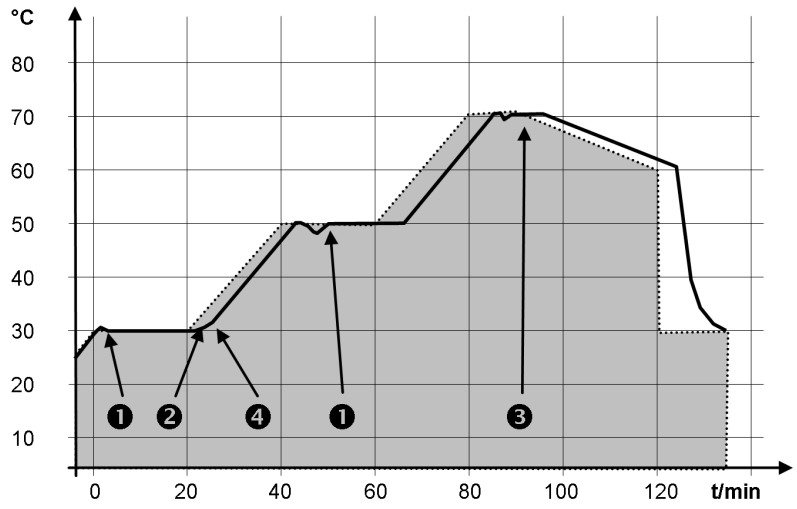


Abb. 59: Programmverlauf Soll-Ist

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

6.17.2 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.	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 o OK +/-

Abb. 60: Programm bearbeiten

1. Wählen Sie für das ausgewählte Programm den Menüpunkt *Editieren*.
   ▶ Sie können das 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 oNEU LÖSCHEN

Abb. 61: Programmsegment auswählen

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.

Segment löschen

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.

6.17.3 Rampe erstellen und steuern

Eine Rampe lässt sich auf zwei verschiedene Arten definieren:

- Vorgabe über den Gradienten (K/h)
- Vorgabe über Dauer und Zieltemperatur

Vorgabe über den Gradienten (K/h)

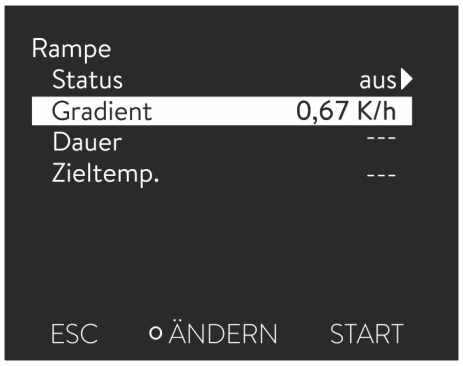


Abb. 62: Gradient

Über den Gradienten (K/h) können Sie die Temperaturänderung über die Zeit vorgeben. Die Starttemperatur entspricht der Bad- beziehungsweise Vorlauftemperatur (beziehungsweise die eingestellte externe Regelgröße) beim Starten der Rampe. Eine Zieltemperatur ist nicht definiert und die Rampe wird so lange ausgeführt, bis die Rampe manuell beendet wird oder bis die Temperaturgrenzwerte Tih oder Til erreicht werden.

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* → *Rampe* → *Gradient* aus und geben Sie den gewünschten Gradienten (K/h) der Rampe ein.

Vorgabe über Dauer und Zieltemperatur

Sie können die Dauer (min) und Zieltemperatur (°C) der Rampe vorgeben. Aus diesen beiden Parametern und der Temperatur beim Starten der Rampen wird der interne Temperaturgradient bestimmt. Bei Erreichen der Zieltemperatur wird diese konstant gehalten.

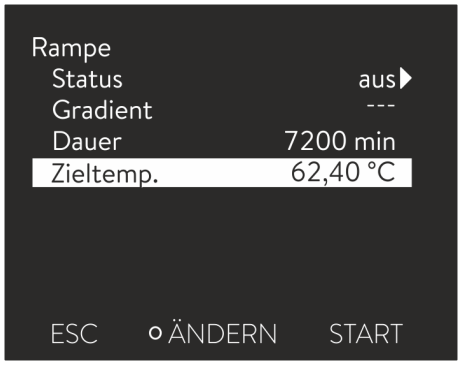


Abb. 63: Dauer und Zieltemperatur

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* → *Rampe* → *Dauer* aus und geben Sie die gewünschte Dauer der Rampe in Minuten ein.
2. Wählen Sie den Menüpunkt *Zieltemp.* aus und geben Sie die gewünschte Zieltemperatur der Rampe ein.

Aus Konsistenzgründen kann entweder über [Gradient] *oder* [Dauer] *und* [Zieltemperatur] *die Konfiguration der Rampe vorgegeben werden.*

Status der Rampe

Der Menüpunkt [Status] dient zum Ein- und Ausschalten sowie zum Anhalten der Rampenfunktion. Eine laufende Rampe kann angehalten oder gestoppt werden, eine angehaltene Rampe kann fortgesetzt oder gestoppt werden.

Anzeige und Optionen bei Status [aus]

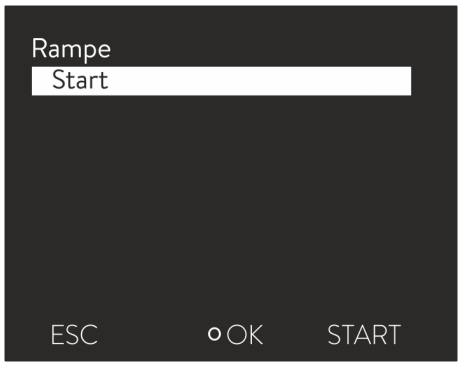


Abb. 64: Rampe starten

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* → *Rampe* → *Status* → *Start* aus.
   - ▶ Die Rampe wird mit den konfigurierten Parametern gestartet.

Anzeige und Optionen bei Status [ein]

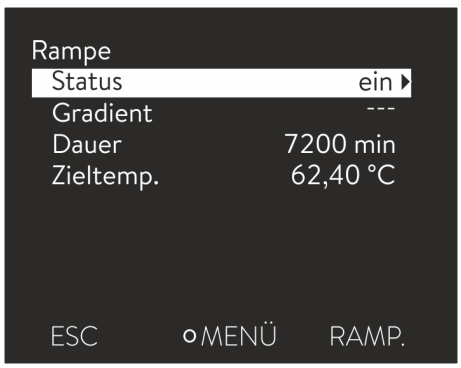


Abb. 65: Rampe Status [ein]

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* → *Rampe* → *Status*.
   - ▶ Es öffnet sich das Untermenü.

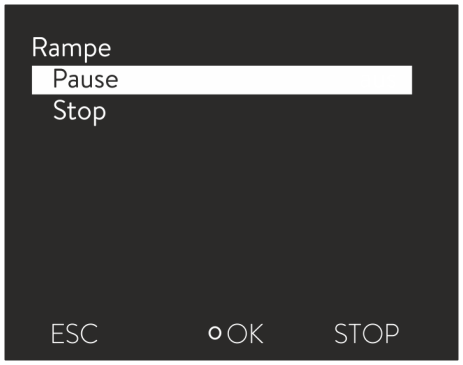


Abb. 66: Rampe anhalten oder stoppen

2. Im Untermenü können Sie die Rampe anhalten oder stoppen.
   - [Pause]: Die Rampe wird angehalten und die aktuelle Temperatur wird konstant gehalten. Wurde die Rampe über die Parameter Dauer und Zieltemperatur konfiguriert, so ist auch die Dauer angehalten.
   - [Stop]: Die Rampe wird gestoppt und die aktuelle Temperatur wird gehalten.

Anzeige und Optionen bei Status [warten] (Pause)

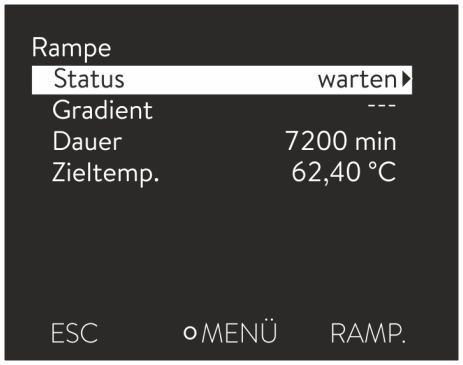


Abb. 67: Rampe Status [warten]

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* → *Rampe* → *Status*.
   ▶ Es öffnet sich das Untermenü.

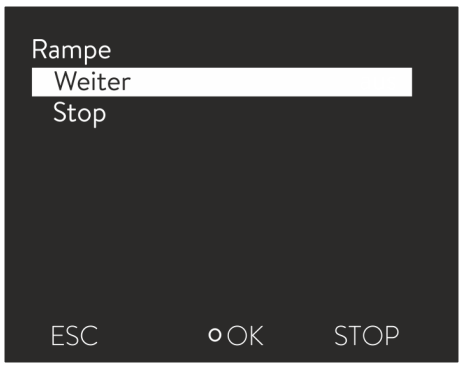


Abb. 68: Rampe fortsetzen oder stoppen

2. Im Untermenü können Sie die Rampe fortsetzen oder stoppen.
   - [Weiter]: Die Rampe wird bei der aktuell gehaltenen Temperatur wieder fortgesetzt.
   - [Stop]: Die Rampe wird gestoppt und die aktuelle Temperatur wird gehalten.

Über den Softkey [STOP] können Sie das Gerät bei aktiver oder angehaltener Rampe in Stand-by schalten.

Eine laufende Rampe kann zum Beispiel durch Störungen oder Schnittstellenbefehle unterbrochen oder beeinflusst werden.

Wenn während einer aktiven oder angehaltenen Rampe die Parameter der Rampe verändert werden, führt dies zum Stoppen der aktiven Rampe.

Für eine korrekte Funktionsweise der Rampe muss die Starttemperatur beim Starten der Rampe innerhalb der Temperaturgrenzwerte Tih und Til liegen. Die Starttemperatur entspricht der Badtemperatur beziehungsweise der Vorlauftemperatur (beziehungsweise die eingestellte externe Regelgröße).

Beispiele für die Konfiguration einer Rampe

Vorgabe der Anwendung:
Von der derzeitigen Badtemperatur beziehungsweise Vorlauftemperatur (zum Beispiel 142,4 °C) soll in 5 Tagen um 80 °C abgekühlt werden. Daraus ergeben sich je nach gewünschter Konfiguration folgende Werte:

Beispiel 1: Verwenden des Temperaturgradienten

- 5 Tage ⇒ 120 h
- Temperaturgradient (K/h): -80 K/120 h = -0,67 K

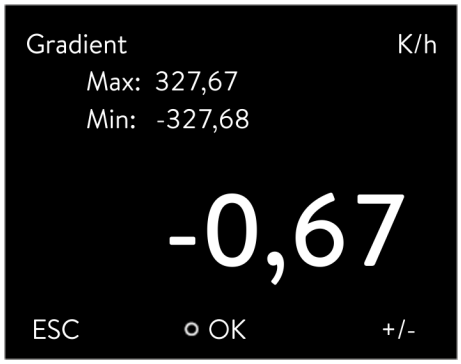


Abb. 69: Gradient eingeben

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* ➞ *Rampe* ➞ *Gradient* aus und geben Sie den Gradienten -0,67 (K/h) ein.

Beispiel 2: Verwenden der Rampendauer und Zieltemperatur

- Rampendauer: 5 Tage ⇒ 120 h ⇒ 7200 min
- Zieltemperatur: 142,4 °C - 80 °C = 62,4 °C



Abb. 70: Dauer eingeben

1. Wählen Sie die Menüpunkte *Programmgeber* ➞ *Rampe* ➞ *Dauer* aus und geben Sie die Dauer 7200 (min) ein.



Abb. 71: Zieltemperatur eingeben

2. Wählen Sie den Menüpunkt *Zieltemp.* aus und geben Sie die Zieltemperatur 62,4 (°C) ein.



Abb. 72: Hinweis bei unplausibler Konfiguration

Werden unplausible Werte für die Rampe konfiguriert (Dauer = 0 min oder Gradient = 0 k/h), dann wird ein entsprechender Hinweis im Display angezeigt.

6.18 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 Zeitzonenoffset 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 Zeitzonenoffsets beim Wechsel der Zeitzone.

Zeitformat stellen

Personal: ■ Bedienpersonal

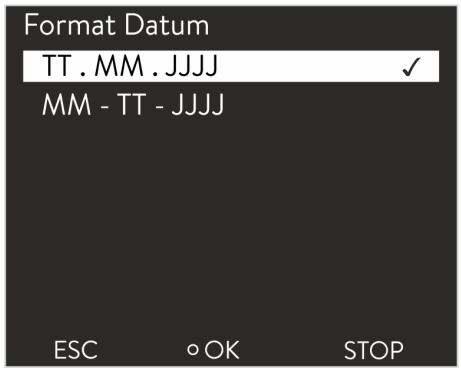


Abb. 73: Option auswählen

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.

6.19 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 → *Einstellungen* → *Regelung* → *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

6.20 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.

6.20.1 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 Xp	- Der Proportionalbereich Xp gibt den Temperaturbereich an, in dem der Proportionalanteil (P-Anteil) des Reglers 0 – 100 % der maximalen Stellgröße beträgt. Beträgt zum Beispiel bei einem eingestellten Xp 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 Tn	- Die Nachstellzeit ist für den I-Anteil der Stellgröße maßgebend. Sie gibt das Intervall an, in dem eine bestehende Regelabweichung aufintegriert wird. Je größer Tn ist, desto langsamer wird die Regelabweichung aufintegriert. Somit wird die Regelung träger. Ein kleineres Tn macht die Regelung dynamischer und führt schließlich zu Schwingungen.
Vorhaltezeit Tv	- Der D-Anteil der Stellgröße wird aus der Vorhaltezeit Tv gebildet. Er beeinflusst die Annäherungsgeschwindigkeit des Istwerts an den Sollwert und wirkt dem P-Anteil und dem I-Anteil entgegen. Je größer die Vorhaltezeit Tv eingestellt ist, desto stärker wird das Ausgangssignal gedämpft. Als Faustformel gilt: Tv = Tn x 0,75.
Dämpfungszeit Td	- Dämpfungszeit des D-Anteils. Als Faustformel gilt: Td = Tv x 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 mm^2/s) und mit möglichst hoher Wärmekapazität auswählen. Rangfolge mit absteigender Wärmekapazität: Wasser, Wasser-Monoethylenglykol-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.

Beispiel

Ist der Temperaturbereich einer Anwendung zwischen -20 – 80 °C, dann sollte die Reglereinstellung bei -10 – 20 °C vorgenommen werden.

Einfluss der Regelparameter auf das Regelverhalten

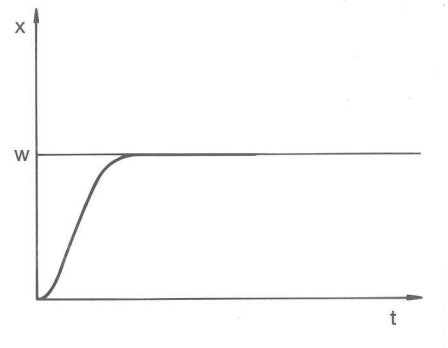
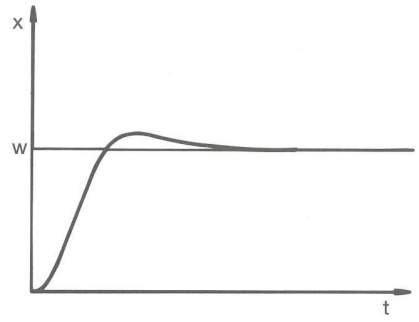


Abb. 74: optimale Einstellung



Wird der Parameter Xp 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 Xp 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. 75: Regelparameter Xp zu groß

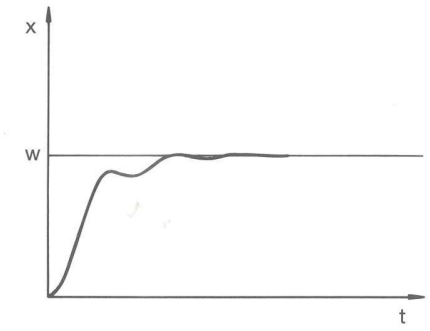


Abb. 76: Regelparameter Xp zu klein

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.

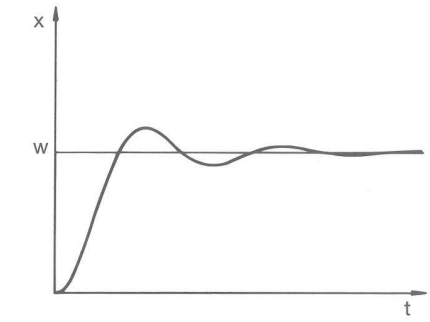


Abb. 77: Regelparameter Tn und Tv zu klein

In diesem gezeigten Fall ist der I-Anteil zu groß eingestellt (Parameter Tn zu klein, Tn 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 Tv) sollte mit der Formel: Tv = Tn x 0,75 angepasst werden.

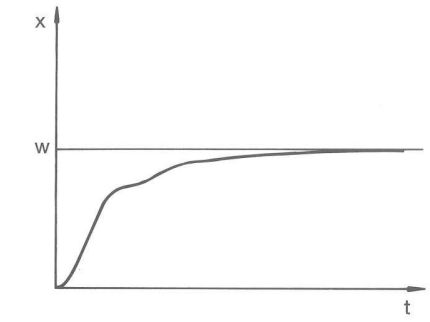


Abb. 78: Regelparameter Tn und Tv zu groß

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 Tn, welcher das Integrationsintervall angibt, muss also verkleinert werden. Die Vorhaltezeit (Parameter Tv) sollte mit der Formel: Tv = Tn x 0,75 angepasst werden.

6.20.2 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. 39: Für die Internregelung können folgende Regelparameter angepasst werden:

Kenngröße	Bezeichnung	Einheit
Xp	Proportionalbereich	K
Tn	Nachstellzeit	s
Tv	Vorhaltezeit	s
Td	Dämpfungszeit	s

Wenn Tv manuell/auto auf auto steht, können Tv und Td nicht geändert werden. Sie werden in diesem Fall mit festen Faktoren aus Tn abgeleitet.

Die Temperaturgrenzwerte Tih und Til haben außerdem Einfluss auf die Regelung.

6.20.3 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 Externtemperatur (Applikationstemperatur) und berechnet daraus die Solltemperatur (Soll_intern) für den Folgeregler (Internregler).
- Der Folgeregler vergleicht die Solltemperatur (Soll_intern) mit der Vorlauftemperatur und berechnet die Stellgröße, das heißt das Maß mit dem geheizt oder gekühlt wird.

Tab. 40: Am Führungsregler (Externregler) können folgende Regelparameter angepasst werden:

Kenngröße	Bezeichnung	Einheit
Kpe	Verstärkungsfaktor	-
Tne	Nachstellzeit	s
Tve	Vorhaltezeit	s
Tde	Dämpfungszeit	s
Prop_E	Proportionalbereich	K

Tab. 41: Am Folgeregler (Internregler) kann folgender Regelparameter angepasst werden:

Kenngröße	Bezeichnung	Einheit
Xpf	Proportionalbereich	K

Wenn Tv manuell/auto auf auto steht, können Tve und Tde nicht geändert werden. Sie werden in diesem Fall mit festen Faktoren aus Tne abgeleitet.

Des Weiteren können folgende Parameter die externe Regelung beeinflussen:

- *Temperaturgrenzwerte: Til und Tih*
- *Stellgrößenbegrenzung: Heizleistung und Kühlleistung*
- *Korrekturgrößenbegrenzung*

Korrekturgrößenbegrenzung

Wenn ein Temperatursprung per Solltemperatur T_{set} vorgegeben wird, kann es vorkommen, dass die Regelung eine Vorlauftemperatur einstellen würde, die erheblich (zum Beispiel 50 K, Problem 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.

6.20.4 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.

6.20.5 Regelparameter ändern

Personal: ■ Fachkraft

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



Abb. 79: Regelparameter ändern

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Regelparameter* aus.
   ▶ Ist eine **externe** Regelgröße 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 verändert werden.

  Um diese Regelparameter manuell einstellen zu können, ändern Sie den Regelparameter *Tv manuell/auto* auf manuelle Einstellung.

6.20.6 Manuelles optimieren der Regelparameter

1. Wählen Sie einen zu Ihrer Applikation passenden Regelparametersatz aus der ↳ Tab. 42 „Bewährte Einstellungen der Regelparameter“ auf Seite 130 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 > ±0,1 K schwingt, dann weiter mit Punkt 4.
   Ist dies nicht der Fall, verkleinern Sie Xpf bis die Vorlauftemperatur schwingt (> ±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 Vorlauftemperaturregelung. 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 °C verstellen (5 K-Sollwertsprung), Vorlauftemperatur und Externtemperatur ausreichend lange aufzeichnen (zirka 20 – 40 min).
3. Schwingt die Externtemperatur (> 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 130 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 129 fortfahren.

7. Nimmt die Schwingneigung zu, ohne dass der Überschwinger akzeptabel reduziert wird,

   - a) kann Kpe leicht reduziert werden, mit ↳ Handlungsschritt 4 auf Seite 130 fortfahren,
   - b) ist eine größere Zeitkonstante zu wählen, erhöhen Sie Kpe auf 150 – 200 %, damit das System schwingt.
     Dann bei ↳ Handlungsschritt 3 auf Seite 129 fortfahren.

Tab. 42: Bewährte Einstellungen der Regelparameter

Gerät	Beispiel	Kpe	Tne	Tve	Tde	Prop_E	Xpf	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

- Metalldoppelmantelreaktor 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

6.21 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)
- Analogschnittstelle (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 Analogschnittstelle 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 134). 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 Temperiergerat entsprechend der Konfiguration ↳ Kapitel 6.24 „Sicherheitseinrichtung Safe Mode“ auf Seite 140.
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 rechtem Softkeys beziehungsweise der Start/Stop-Schaltfläche ein Schlosssymbol angezeigt:

- Im Master wird der rechte Softkey mit der Belegung Start/Stopp durch die Belegung mit dem Schlosssymbol ersetzt.
- Im Command wird die Start/Stopp-Schaltfläche durch das Schlosssymbol ersetzt.
- Im Webserver wird die Start/Stopp-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. 80: Bedienung am Gerät gesperrt

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.

Gesperrte Bedienerrechte

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 Leitstandüberwachung 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.

6.22 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 jeweils über eine geeignete Netzwerkverbindung miteinander kommunizieren können. Die Netzwerkeinstellungen können dabei am Gerät entweder automatisch (*DHCP ein*) oder manuell (*DHCP aus*) eingestellt werden Kapitel 4.7.2 „Ethernet-Schnittstelle konfigurieren“ auf Seite 48.

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, Auto-IP, TLS, mDNS
6 Darstellung	
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

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.



Abb. 81: Controller ID

Bedienen des Geräts über den Webserver

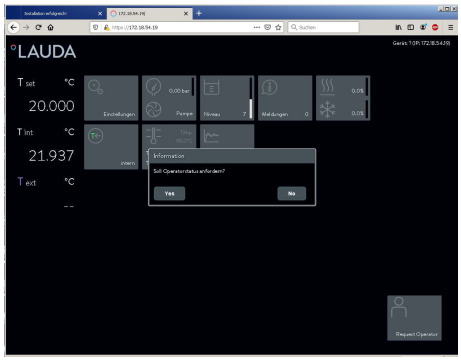


Abb. 82: Webserver im Browserfenster

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 → *Gerätestatus* → *Seriennummern* aus.

Cookies

Bei der Nutzung eines Webbrowsers müssen Cookies aktiviert sein. Das Gerät legt einen Cookie mit einem verbindungsspezifischen 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 Display des Geräts 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.

6.23 Clouddienst LAUDA.LIVE



Abb. 83: Grundfenster mit Wolke in der Statusleiste

Der LAUDA Integral IN ermöglicht die Kommunikation von Gerätedaten in den cloudbasierten Dienst LAUDA.LIVE. Der Dienst bietet verschiedene, optionale Funktionen und Angebote, wie zum Beispiel Fernwartung.

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

- Der LAUDA Integral IN besitzt über die Ethernet-Schnittstelle einen direkten Internetzugang zu LAUDA.LIVE. Gegebenenfalls müssen dazu die Netzwerkeinstellungen und die lokalen Netzwerkbedingungen angepasst werden ↳ Kapitel 4.7.2 „Ethernet-Schnittstelle konfigurieren“ auf Seite 48.
  Hinweis: Standardmäßig nutzt das Temperiergerät eine dynamische IP-Adresse via DHCP. Sofern dies im lokalen Netzwerk unterstützt wird und ein Internetzugang ermöglicht wird, sind keine weiteren Netzwerkeinstellungen nötig.
- 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. 84: Dienste

1. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.

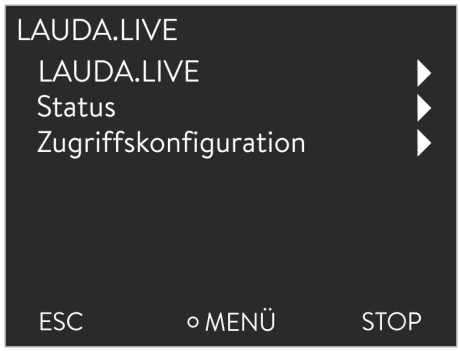


Abb. 85: Menü LAUDA.LIVE

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



Abb. 86: Statusleiste mit Wolke

Zusätzlich wird bei einer bestehenden Verbindung zu LAUDA.LIVE eine Wolke in der Statusleiste des Grundfensters angezeigt.

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. 87: 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 eingeschalten.

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.

6.24 Sicherheitseinrichtung Safe Mode

Ziele des Safe Modes

Durch den Safe Mode wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben im Voraus einen sicheren Notfall-Betriebsmodus für Temperiergerät 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 Temperiergerät bleibt solange in diesem sicheren Betriebsmodus bis der 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 vom Safe Mode beeinflussten Parameter ist nicht möglich.
- Ein gegebenenfalls laufender Programmgeber wird gestoppt.
- Die Funktion "Sollwertoffset" wird ausgeschaltet.
- Das Temperiergerät erhält automatisch die Bedienerrechte ↳ „Sperrung des Bedienerrechts beim Master“ auf Seite 134. Solange der Safe Mode aktiv ist, können die Bedienerrechte nicht auf ein anderes Bedienteil verschoben 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. 45 „Schnittstellenmodule und Schnittstellenbefehle“ auf Seite 143
- durch Alarme ↳ Tab. 46 „Alarme, die den Safe Mode auslösen können“ auf Seite 143

Wie beeinflusst ein Alarm den Safe Mode?

- Nicht alle Alarme lösen den 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 4.7.7 „Fehlermeldungen“ auf Seite 63.

Was passiert, wenn ein Alarm den Safe Mode **ausgelöst** hat?

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

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

Automatische Aktivierung des Safe Mode durch Abbruch der Verbindung zum Leitstand

Um den Safe Mode beim Verbindungsabbruch zu aktivieren, schalten Sie die Funktion Safe Mode über das Menü ein. Konfigurieren Sie dann die Safe Mode-Parameter. Als weiteres aktivieren Sie die Funktion Leitstandüberwachung ↳ „Leitstand“ auf Seite 132. Sobald die Leitstandüberwachung eingeschaltet wurde, erwartet das Temperiergerät eine regelmäßige Aktivität des Leitstands.

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, löst der Safe Mode aus.

Wenn die Funktion Safe Mode ausgeschaltet ist, löst das Gerät Alarm 22 aus ↳ Tab. 47 „Alarme Temperiergerät“ auf Seite 164.

Ausgelösten Safe Mode quittieren/ deaktivieren

Wenn der Safe Mode aktiviert wurde, kann der Bediener den Safe Mode im dazugehörigen Menü ausschalten. Die vom Safe Mode eingestellten Parameter bleiben nach dem Deaktivieren des 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. Bei Einsatz des EtherCAT-Moduls wird die Funktion Safe Mode ausgeschaltet und gesperrt.

Wurde der Safe Mode durch einen Alarm aktiviert, ist folgende Reihenfolge zu beachten:

- *Quittierung des Alarms am Temperiergerät*
- *Ausschalten des Safe Mode in der Software des Temperiergeräts. Ausschalten mittels eines Schnittstellenbefehls ist nicht möglich.*
- *Optional: Erneutes Einschalten des Safe Mode*

Menü Safe Mode

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

Tab. 43: Einstellungen im Menü *Safe Mode*

Menüpunkte im Menü Safe Mode	Beschreibung
Ein-/Ausschalten der Funktion Safe Mode Funktion ■ aus ■ ein	Hier schalten Sie die Funktion Safe Mode ein oder aus (Werkseinstellung). Wählen Sie eine der folgenden Optionen: ■ *aus*: Der Safe Mode ist ausgeschaltet. ■ *ein*: Der Safe Mode ist eingeschaltet. ■ Erst wenn die Funktion Safe Mode **eingeschaltet** ist, erscheinen die weiterführenden Menüpunkte: ● Start ● Konfiguration
Manuelles **Aktivieren** der Funktion Safe Mode Start ■ aus ■ ein	Manuelles Aktivieren der Funktion Safe Mode: ■ Option *aus*: Der Safe Mode ist nicht aktiviert. ■ Option *ein*: Der Safe Mode wird aktiviert.
Deaktivieren des Safe Mode Stopp ■ nein ■ ja	■ Stopp erscheint erst, nachdem der Safe Mode aktiviert wurde. ■ Ein Deaktivieren des Safe Mode ist nur möglich, solange kein Alarm ansteht.
Konfiguration	In diesem Untermenü stellen Sie die Parameter ein, mit denen das Gerät bei aktiviertem Safe Mode weiterarbeiten wird ↳ Tab. 44 „Einstellungen im Menü *Konfiguration*“ auf Seite 142.

Tab. 44: Einstellungen im Menü *Konfiguration*

Menüpunkte im Menü Konfiguration	Beschreibung der Optionen, Aktionen bei aktiviertem Safe Mode
Sollwert ändern Bei aktiviertem Safe Mode ist dieser Menüpunkt ausgeblendet.	Wählen Sie eine der folgenden Optionen: ■ *Sollwert ändern:* Bei aktiviertem Safe Mode regelt das Gerät auf den neuen Sollwert, der vorher im nachfolgenden Menü *Sollwert* festgelegt wurde. ■ *unverändert:* Bei aktiviertem Safe Mode behält das Gerät den Sollwert bei, mit dem es bisher gearbeitet hat.
Sollwert	Hier geben Sie den Sollwert T_{set} ein, mit dem das Gerät nach dem Aktivieren des Safe Mode weiterarbeitet. Dieser Wert wird in den Safe Mode-Parametern gespeichert.
Regelung	Wählen Sie eine der folgenden Optionen: ■ Option *unverändert:* Beim Auslösen des Safe Mode behält das Gerät die Regelgröße bei, mit der es bisher gearbeitet hat. ■ Option *Intern Pt1000:* Beim Auslösen des Safe Mode stellt das Gerät auf die Regelgröße intern Pt1000 um.

Tab. 45: Schnittstellenmodule und Schnittstellenbefehle

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

Tab. 46: Alarme, die den Safe Mode auslösen können

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 *Konfiguration* übernommen. Die 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 *Konfiguration* 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.	

6.25 Import und Export von Daten

6.25.1 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.

4. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
   - Regelparameter
   - Analogmodul Konfig.
   - Kontaktmodul Konfig.
5. Starten Sie den Import mit der Eingabetaste [OK].
   ▶ Nach erfolgreichem Import erscheint folgende Meldung auf dem Display:
   Datenimport vom USB-Stick erfolgreich abgeschlossen.
6. Bestätigen Sie die Meldung mit der Eingabetaste [OK].

6.25.2 Export von Daten

Daten können vom LAUDA Gerät auf einen USB-Stick exportiert werden.

Die Software legt das Verzeichnis *LAUDA* mit einem Unterverzeichnis auf dem USB-Stick an. Das Unterverzeichnis wird benannt nach der Seriennummer des Geräts und lautet zum Beispiel "S200000.014". Alle zu exportierenden Dateien werden im Unterverzeichnis gespeichert.

Werden neue Daten von demselben Gerät auf den USB-Stick exportiert, werden neue Dateien mit aufsteigender Nummerierung angelegt.

Ein anderes LAUDA Gerät legt auf dem gleichen USB-Stick im Verzeichnis *LAUDA* ein Unterverzeichnis mit seiner eigenen Seriennummer an.

Das LAUDA Gerät unterstützt nur USB-Sticks die mit dem Dateisystem FAT32 formatiert sind. exFAT wird nicht unterstützt.

Sie können unabhängig voneinander folgende Daten auf den USB-Stick exportieren:

- [Temperaturgrafik]
  Der Datensatz liegt im Unterverzeichnis *LOGS* und beinhaltet die Datei `LOG0.CSV` beziehungsweise bei mehrmaligem Export mehrere `.CSV-Dateien` mit aufsteigender Nummerierung.
  - Exportiert werden alle Temperatur-Zeit-Werte aus dem Grafikspeicher des Geräts.
- [Gerätestatus]
  Dieser Datensatz liegt im Unterverzeichnis *DEV_DATA* und beinhaltet die Datei `DEV0.CSV` beziehungsweise bei mehrmaligem Export mehrere `.CSV-Dateien` mit aufsteigender Nummerierung.
  In dieser Datei sind zum Beispiel gespeichert:
  - Seriennummern
  - Software-Versionen
  - Hardware-Versionen
  - Betriebsdauer
  - verschiedenste Temperaturwerte
  - Regelparameter
  - Netzwerkeinstellungen
  - Fehlerspeicher

```
Date:      Time:   ; T set:  ; T int:  ; T ext:
16.05.2017 14:26:07;    24.00;    25.64;    26.82
16.05.2017 14:26:12;    24.00;    25.64;    26.83
16.05.2017 14:26:17;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:22;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:27;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:26:32;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:37;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:42;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:47;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:52;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:26:57;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:02;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:07;    24.00;    25.64;    26.84
16.05.2017 14:27:12;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:27:17;    24.00;    25.64;    26.86
16.05.2017 14:27:22;    24.00;    25.64;    26.85
16.05.2017 14:27:27;    24.00;    25.64;
16.05.2017 14:27:32;    24.00
16.05.2017 14:27
16.05.2017 14
16.05.201
16.05.20
```

Abb. 88: Beispiel einer LOG-Datei einer Temperarturgrafik

- [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.

6.26 Betrieb mit Inertgasüberlagerung

WARNUNG!
Gas verdrängt Luftsauerstoff

Erstickungsgefahr

- Verwenden Sie die Inertgasüberlagerung nur an gut belüfteten Orten.

Der IN 2560 XTW ist standardmäßig mit einem Anschluss für eine Inertgasüberlagerung (zum Beispiel trockener Stickstoff) ausgestattet. Durch die Überlagerung mit einem Inertgas können die Eigenschaften der Temperierflüssigkeit länger aufrechterhalten werden. Das Gas wird direkt über die Oberfläche der Temperierflüssigkeit im Gerät geführt. Durch den Überlauf des Gerätes strömt das Gas aus.

Vorteile durch die Überlagerung mit Inertgas:

- Das Inertgas reduziert das Einkondensieren von Feuchtigkeit in die Temperierflüssigkeit.
- Das Inertgas reduziert die Oxidation der Temperierflüssigkeit.
- Das Inertgas ermöglicht die Erhöhung der Standzeit der Temperierflüssigkeit.

Beachten Sie:

- Die Inertgasüberlagerung darf nicht in geschlossenen Räumen verwendet werden. Die Betriebsräume müssen gut belüftet sein oder benutzen Sie eine Absaugung.
- Am Überlauf des Geräts muss ein Überlaufschlauch mit Auffangbehälter angeschlossen sein.
- Stellen sie den Durchfluss der Inertgasquelle auf den gewünschten Durchfluss (Druck maximal 0,1 bar) mit einer externen Armatur ein.



Schließen Sie für die Verwendung eine Inertgasquelle an den Anschluss (Werkstattkupplung NW 7) an, der mit dieser Grafik (siehe links) gekennzeichnet ist.

7 Betrieb eines Hochtemperaturthermostaten

Sicherheitshinweise für Hochtemperaturthermostate mit Wassergegenkühlung

Hochtemperaturthermostate mit Kühlwasseranschluss benötigen immer eine Kühlwasserversorgung, auch wenn die Geräte nur im Modus Heizen eingesetzt werden.

Entgasungsmodus und automatische Entgasung

Bei den Hochtemperaturthermostaten arbeitet die Entgasung analog wie bei den Prozessthermostaten.

Gerät entleeren

Hochtemperaturthermostate entleeren siehe „Hochtemperaturthermostat entleeren“ auf Seite 171.

8 Betrieb eines Geräts mit Drucküberlagerung

8.1 Warnhinweise, Sicherheitshinweise und weitere Informationen

Für Geräte mit Drucküberlagerung sind die unten aufgeführten Warnhinweise und Sicherheitshinweise gültig.

WARNUNG!
Überlaufen von Temperierflüssigkeit

Ausrutschen oder Stürzen

- Überfüllen Sie das Gerät nicht. Beachten Sie hierzu die Niveauanzeige des Geräts.

WARNUNG!
Überdruck

Explosion, Herausschleudern von Teilen

- Der Überdruck, der dem Gerät durch das Überlaufrohr entweicht, darf nur in einen sicheren Bereich ausströmen. Das Überlaufrohr darf nicht verschlossen werden, auch nicht teilweise, oder verjüngt werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

- Der Thermostat mit Drucküberlagerung darf ausschließlich zum Temperieren und Fördern einer nichtbrennbaren Temperierflüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf verwendet werden.

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 einem nicht geschlossenen Hydraulikkreislauf
- Außenaufstellung

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Unter anderem gelten die folgenden Verwendungen als vorhersehbare Fehlanwendung:

- Betrieb des Geräts ohne Temperierflüssigkeit
- Betrieb des Geräts mit einer ungeeigneten Temperierflüssigkeit
- falsches Anschließen von Schläuchen

Sicherheitshinweise zum Aufbau

- An der Rückseite des Geräts ist ein Überlaufrohr. Verlängern Sie das Überlaufrohr mit einer Rohrleitung oder einem Schlauch.
- Die Verlängerung soll in einem standsicheren und hitzebeständigen Gefäß enden.
- Die angeschlossene Verlängerung soll so kurz wie möglich sein und darf den Durchmesser des Überlaufrohrs nicht reduzieren.

Sicherheitshinweise zum Betrieb der Drucküberlagerung

- Der Durchfluss der Temperierflüssigkeit bei hohen Kälteleistungen (> 15 kW) sollte mindestens 40 L/min betragen beziehungsweise Pumpenstufe 4 entsprechen.
- Beim Betrieb an einer druckempfindlichen Applikation (zum Beispiel Glasreaktor) müssen Sie eine Druckentlastungseinrichtung (zum Beispiel Sicherheitsventil) in den hydraulischen Kreislauf einbauen.
- Berücksichtigen Sie bei der Ermittlung der maximalen Prozesstemperatur, dass beim Betrieb "Kühlen" die Temperatur im Rücklauf höher liegt als die Temperatur im Vorlauf.
  Die Temperaturdifferenz von Vorlauf zu Rücklauf ist abhängig von der Wärmekapazität der Temperierflüssigkeit, der Pumpenstufe und der von der Applikation eingetragenen Wärmeleistung.

Stellen Sie die Prozesstemperatur und den Überlagerungsdruck so ein, dass im Temperiergerät als auch in der Applikation keinesfalls ein Sieden der Temperierflüssigkeit auftreten kann.

Parameter der Drucküberlagerung

Für die Drucküberlagerung müssen folgende Parameter eingestellt werden:

Tmax - Der Tmax-Wert ist die maximale Betriebstemperatur, die mindestens 5 K unterhalb der Siedetemperatur der Temperierflüssigkeit liegen muss. Der Tmax-Wert wird im Vorlauf des Temperiergeräts gemessen.

Tmax_return - Der Tmax_return-Wert ist die maximale Betriebstemperatur, die mindestens 5 K unterhalb der Siedetemperatur der Temperierflüssigkeit liegen muss. Der Tmax_return-Wert wird im Rücklauf des Temperiergeräts gemessen. Der Tmax_return-Wert ist vor allem bei hohen Vorlauftemperaturen mit hohen Kühllasten sicherheitsrelevant.

Tih - Der Temperaturgrenzwert Tih beschränkt die Eingabe der Solltemperatur.
Der maximale Wert von Tih muss 2 K unter dem Wert von Tmax liegen. Im Betrieb beim Erreichen von Tih regelt das Temperiergerät die Heizleistung ab.

Solldruck - Der Solldruck (Pset) ist der Überlagerungsdruck welcher aus der Temperierflüssigkeit und der gewünschten Betriebstemperatur ermittelt wird. Berücksichtigen Sie, dass die Drucküberlagerung sich auf den Relativdruck bezieht. Für die Einstellung der Drucküberlagerung ist der Umgebungsdruck zu berücksichtigen.
Für den Solldruck beträgt der mögliche Einstellbereich 0 bis 4 bar.

8.2 Menüstruktur der Drucküberlagerung, zusätzliche Funktionen für Geräte IN P

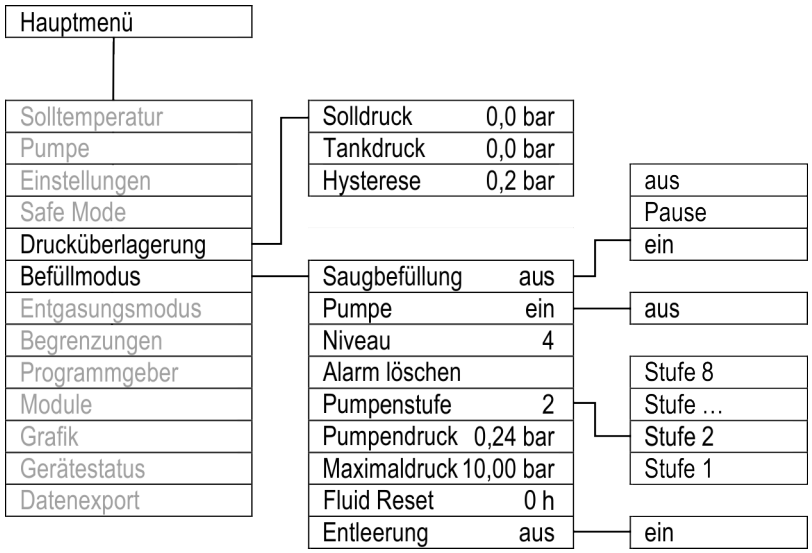


Abb. 89: Menüstruktur der Drucküberlagerung

8.3 IN P, der Systemdruck

$$P_{system} = P_{static} + P_{pump}$$

Abb. 90: Formel Systemdruck

Der Systemdruck im Hydraulikkreislauf vom Temperiergerät zur Applikation setzt sich zusammen aus dem statischen Druck, der durch die Drucküberlagerung beeinflusst wird und dem dynamischen Druck, der von der Pumpe erzeugt wird.

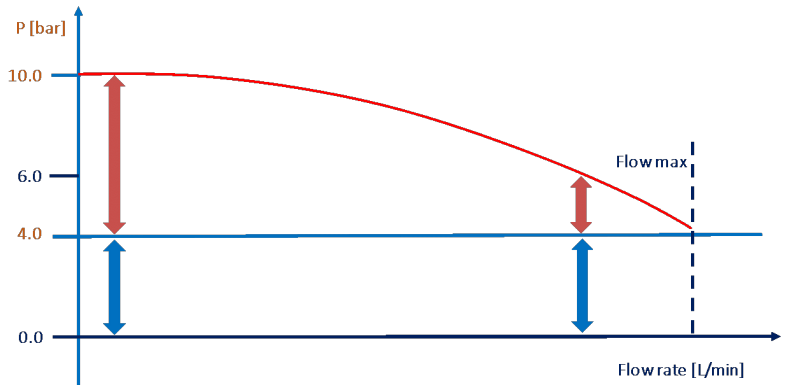


Abb. 91: Schaubild Systemdruck

Durch die maximale Drucküberlagerung von 4,5 bar und dem maximalen Pumpendruck von 6,2 bar können Systemdrücke bis zu 11 bar entstehen.

8.4 IN P, Einstellen der Parameter bei druckstabiler Applikation bis zum maximalen Systemdruck

Wenn die Applikation stabil gegen den Druck der Temperierflüssigkeit von bis zu 11 bar ist, wählen Sie folgende Einstellungen für die Parameter:

Tmax	-	145 °C (Wasser-Glykol-Mischung)
Tmax_return	-	165 °C
Tih	-	das ist die höchste Temperatur, die für die Temperierflüssigkeit zulässig ist ↳ „Parameter der Drucküberlagerung“ auf Seite 149
Solldruck (Pset)	-	4,0 bar

*Der Solldruck (Pset) wird als **relativer** Druck bezogen auf den Umgebungsdruck angegeben. Auf Meereshöhe entspricht ein Pset = 4 bar also rund 5 bar Absolutdruck.*

8.5 IN P, Einstellen der Parameter bei drucksensibler Applikation

Dürfen Applikationen nur einem maximalen Druck (Systemdruck) ausgesetzt werden, der kleiner als 10 bar ist, kann dieser durch die Druckbegrenzung bei den Pumpeneinstellungen gesetzt werden. Durch diese Druckbegrenzung wird die Pumpenleistung automatisch durch den statischen Druck der Drucküberlagerung vorrangig begrenzt.

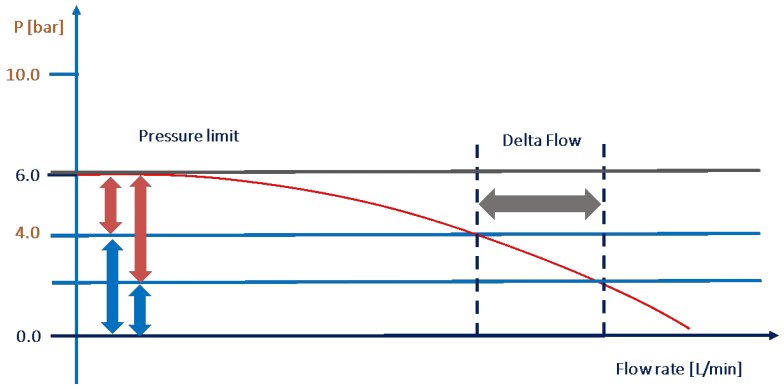


Abb. 92: Schaubild Systemdruck

Wird also die Drucküberlagerung zu hoch gesetzt, reicht gegebenenfalls der verbleibende Druck der Pumpe für den gewünschten Volumenstrom der Temperierflüssigkeit nicht aus. Daher ist es gegebenenfalls notwendig die Drucküberlagerung zu reduzieren, um einen höheren Volumenstrom zu erhalten.

Für einen zuverlässigen Temperierprozess ist es notwendig, dass die Temperierflüssigkeit nicht siedet. Siedeprozesse entstehen dann, wenn der Dampfdruck der Temperierflüssigkeit vom statischen Druck (Drucküberlagerung) unterschritten wird. Um dies zu verhindern, muss die Temperatur der Temperierflüssigkeit mindestens um 5 K unterhalb der Dampfdruckkurve liegen.

Beispiel:

Temperatur (°C)	Dampfdruck (bara) 50:50	Dampfdruck (bara) Kryo 30
90	0,6	0,5
95	0,7	0,6
100	0,8	0,7
105	1,0	0,8
110	1,1	1,0
115	1,3	1,1
120	1,5	1,3
125	1,7	1,5
130	2,0	1,7
135	2,3	2,0
140	2,6	2,3
145	3,0	2,6
150	3,4	3,0
155	3,9	3,4
160	4,5	3,9
165	5,1	4,4

Abb. 93: Tabelle Dampfdruck Wasser-Glykol-Mischung

- Wenn Sie eine Wasser-Glykol-Mischung (im Verhältnis 40:60, entspricht LAUDA Kryo 30) bei einer Temperatur von 130 °C temperieren möchten, lesen Sie den Dampfdruck der Temperierflüssigkeit bei 135 °C ab. Dieser ist angegeben mit 2,0 bar **absolut** (siehe Tabelle Dampfdruck).
- Stellen Sie die Drucküberlagerung (= Solldruck Pset) auf 1,5 bar ein.
  - Berechnung: Dampfdruck - Umgebungsdruck + 0,5 bar Sicherheitszuschlag
  - Hinweis: Der Solldruck (Pset) wird als **relativer** Druck bezogen auf den Umgebungsdruck angegeben.
- TiH 2 K über dem Sollwert einstellen (in diesem Beispiel 132 °C), dadurch heizt das Temperiergerät nicht höher.
- Wenn Sie Wärme abführen wollen, ist die Rücklauftemperatur höher als die Vorlauftemperatur. Verwenden Sie die höchste Systemtemperatur zur Festlegung der Drucküberlagerung.

Beim Betrieb an einer druckempfindlichen Applikation (zum Beispiel Glasreaktor) müssen Sie eine Druckentlastungseinrichtung (zum Beispiel Sicherheitsventil) in den hydraulischen Kreislauf einbauen.

Führen Prozesse in der Applikation zu höheren Temperaturen, kann es zu Aussiedevorgängen kommen. Dadurch bricht die Temperaturregelung zusammen, das Temperiergerät temperiert aber soweit als möglich weiter. Um das Problem zu beheben, müssen Sie entweder die Drucküberlagerung erhöhen oder die maximale Solltemperatur reduzieren.

Tmax und Tmax_return sind sicherheitsrelevante Parameter. Werden die Werte von Tmax oder Tmax_return überschritten, schaltet das Temperiergerät mit Alarm ab. Tmax_return kann höher eingestellt werden als Tmax, da die Rücklauftemperatur bei Kühlprozessen signifikant höher liegen kann als die Vorlauftemperatur, die durch Tmax überwacht wird.
Stellen Sie diese Werte so hoch ein, wie es die Sicherheit zulässt.

Nutzen Sie diese Parameter nicht dazu Ausgasungsprozesse zu kontrollieren, da sonst der Temperiervorgang gegebenenfalls komplett unterbrochen wird.

8.6 Befüllen eines Geräts IN P

Druckluftversorgung

Um den Betrieb mit Drucküberlagerung zu ermöglichen, muss eine Versorgung mit Druckluft (oder Stickstoff) zur Verfügung stehen.

- Druck: 5 - 8 bar
- Die Druckluft muss frei von Öl sein.
- In 1 kg Druckluft darf maximal 1,7 g Wasser enthalten sein.
- Werkstattkupplung NW 7,2 (am Temperiergerät)

Für Geräte mit Drucküberlagerung sind nur diese Temperierflüssigkeiten zulässig:

- *LAUDA Kryo 30*
- *Wasser-Glykol-Mischung*

Befüllen mit Temperierflüssigkeit

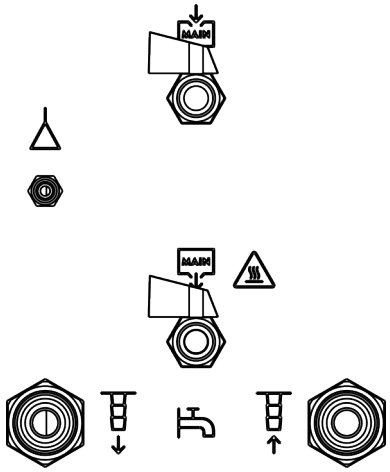


Abb. 94: Anschlussstutzen am Integral IN 2040 PW, IN 2050 PW

1. Bauen Sie den Hydraulikkreislauf (mit Applikation, Schläuchen, Temperiergerät und eventuelle Zusatzgeräte) vollständig auf.



2. Schließen Sie den Druckluftschlauch am Druckluftstutzen des Temperiergeräts an (siehe Symbol).



3. Stellen Sie die Temperierflüssigkeit bereit.
4. Schrauben Sie die Verschlusskappe vom Befüllungsstutzen des Geräts ab. Schrauben Sie eine Schlauchtülle mit Schlauch auf den Befüllungsstutzen (G 3/8" Außengewinde).
5. Führen Sie den Schlauch in den Kanister mit der Temperierflüssigkeit.
6. Schalten Sie das Temperiergerät ein.
7. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Softwaremenü zu gelangen.
8. Wählen Sie die Temperierflüssigkeit aus, die Sie einfüllen werden und bestätigen Sie diese.
9. Öffnen Sie den Befüllungshahn. Drehen Sie den Hahn hierzu entgegen dem Uhrzeigersinn.
10. Wählen Sie im Menü → *Befüllmodus* → *Saugbefüllung ein* aus.
11. Geben Sie im Menü den gewünschten Füllstand ein.

12. Das Befüllen mit Unterdruck startet. Das Befüllen endet automatisch beim vorher eingegebenen Füllstand.

    ▶ Beim Befüllen wechselt der Betrieb zwischen Einströmen der Temperierflüssigkeit in das Temperiergerät und Pumpen der Temperierflüssigkeit in die Applikation. Dieser Wechsel findet automatisch statt. Eventuell benötigte Aktionen des Bedieners und der aktuelle Befüllvorgang werden im Display im Befüllmodus angezeigt.

13. Wird mehr als ein Kanister an Temperierflüssigkeit benötigt, muss der Hahn am Befüllungsstutzen geschlossen werden, wenn die Kanister getauscht werden.

14. Die Unterdruckbefüllung endet, wenn der vorher eingegebene Füllstand erreicht ist. Schließen Sie den Hahn am Befüllungsstutzen, entfernen Sie den Schlauch und schrauben Sie die Verschlusskappe auf.

15. Nach dem Befüllen sollten Sie die Temperierflüssigkeit entgasen.

Das Befüllen von drucküberlagerten Geräten kann auch mittels Druckpumpe erfolgen ↳ „Befüllen mit einer Druckpumpe“ auf Seite 79.

Aktivieren und deaktivieren der Drucküberlagerung

Die Eingabe eines Temperatursollwerts Tset von über 90 °C ist erst möglich, wenn die Drucküberlagerung aktiviert ist.



1. Schließen Sie den Druckluftschlauch am Druckluftanschluss des Temperiergeräts an.
2. Schalten Sie das Temperiergerät ein.

Aktivieren

3. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Softwaremenü zu gelangen.

   Wählen Sie die Menüpunkte *Drucküberlagerung* → *Solldruck* aus.

   Der Solldruck (Pset) ist der Überlagerungsdruck welcher aus der Temperierflüssigkeit und der gewünschten Betriebstemperatur ermittelt wird. Berücksichtigen Sie, dass die Drucküberlagerung sich auf den Relativdruck bezieht. Für die Einstellung der Drucküberlagerung ist der Umgebungsdruck zu berücksichtigen.

   ▶ Es öffnet sich ein Eingabefenster. Die angezeigten Werte für *Max: 4,0* und *Min: 0,0* geben die Grenzen für die Werteeingabe vor.

4. Geben Sie den Wert ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

   ▶ Das Temperiergerät startet die Drucküberlagerung direkt nach der Eingabe. Nach Erreichen des eingegebenen Drucks wird die Zufuhr von Druckluft automatisch angehalten.
   Wenn die Applikation die Temperierflüssigkeit verliert oder diese wird abgelassen, wird die Drucküberlagerung beim Erreichen des Unterniveaus abschaltet und der Überdruck im Ausdehnungsbehälter wird abgelassen.

   Wenn der eingegebene Überdruck nicht erreicht werden kann, meldet das Gerät eine Warnung oder das Gerät geht in den Zustand Störung, je nachdem ob die aktuelle Temperatur der Temperierflüssigkeit unter oder über der Siedetemperatur bei Atmosphärendruck liegt

Betrieb

5. Die Integral Thermostate mit Drucküberlagerung verfügen über ein eingebautes Sicherheitsventil, welches den Druck im Ausdehnungsbehälter maximal auf 4,5 bar begrenzt. Dieses Sicherheitsventil ist nicht für den Druckausgleich im Regelbetrieb gedacht. Dieses Sicherheitsventil verhindert im Fehlerfall ein weiteres Ansteigen des Drucks im Ausdehnungsbehälter, jedoch nicht in der Applikation!

6. Schalten Sie das Temperiergerät nur bei moderaten Temperaturen (Raumtemperatur) der Temperierflüssigkeit aus.

Deaktivieren

7. Wählen Sie die Menüpunkte *Drucküberlagerung* → *Solldruck* aus.

   ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.

8. Geben Sie bei Pset den Wert 0 ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

   ▶ Die Drucküberlagerung ist ausgeschaltet.
   Im Druckbehälter des Geräts stellt sich Umgebungsdruck ein.

Entleeren

VORSICHT!
Ausströmen von Flüssigkeit unter hohem Druck

Ausrutschen

- Setzen Sie die Drucküberlagerung vor dem Entleeren auf 0 bar zurück. Kontrollieren Sie den Druck im Gerät mittels des Manometers an der Seite des Geräts.



- Bringen Sie die Temperierflüssigkeit vor dem Entleeren auf Raumtemperatur. Vergewissern Sie sich vor dem Entleeren, dass die Temperierflüssigkeit im Hydraulikkreislauf nicht unter 5 °C oder über 40 °C liegt, sonst besteht Verletzungsgefahr durch Verbrühungen beziehungsweise Erfrierungen.
- Kontrollieren Sie, dass die Drucküberlagerung deaktiviert wurde und kein Überdruck im System ist. Zur Kontrolle schauen Sie auf das Manometer und drücken auf den Taster zum Ablassen eventuell noch vorhandenen Überdrucks.
  Betätigen Sie den Taster zum Ablassen der Druckluft gegebenenfalls mit einem länglichen Gegenstand.
- Zum Entleeren des Hydrauliksystems schalten Sie das Temperiergerät in den Status "Stand-by".
- Die weitere Entleerung funktioniert wie bei den Integral IN XT Geräten.

9 Instandhaltung

9.1 Warnhinweise zur Instandhaltung

GEFAHR!
Kontakt mit spannungsführenden oder bewegten Teilen

Stromschlag, Stoß, Schneiden, Quetschen

- 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

- Bringen Sie Geräteteile, Zubehör und Temperierflüssigkeit vor Berühren auf Raumtemperatur.

Schutzausrüstung:

- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

9.2 Wartungsintervalle

Die in der folgenden Tabelle beschriebenen Wartungsintervalle müssen eingehalten werden.

Intervall	Wartungsarbeit
wöchentlich	Prüfen Sie, dass die Entleerungshähne zugedreht 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.
zehnjährig	Für IN 2050 PW und IN 2560 PW: Prüfen Sie das intern verbaute Sicherheitsventil auf Funktionstüchtigkeit.

9.3 Gerät reinigen

WARNUNG!
Eindringen von Reinigungsmittel in das Gerät

Stromschlag

- Verwenden Sie ein nur leicht feuchtes Tuch für die Reinigung.

Beachten Sie zusätzlich Folgendes:

- Reinigen Sie das Bedienteil nur mit Wasser und Spülmittel. Verwenden Sie kein Aceton oder Lösungsmittel. Eine bleibende Schädigung der Kunststoffoberflächen wäre die Folge.
- Stellen Sie sicher, dass eine Dekontaminierung des Gerätes durchgeführt wird, falls es mit gefährlichen Materialien in Kontakt kam.
- Es dürfen keine Dekontaminationsmittel oder Reinigungsmittel benutzt werden, welche infolge einer Reaktion mit Teilen des Gerätes oder mit darin enthaltenen Stoffen eine **Gefährdung** bewirken können.
- Als Dekontaminierungsmittel empfehlen wir Ethanol. Bei Zweifeln hinsichtlich der Verträglichkeit von Dekontaminationsmittel oder Reinigungsmitteln mit Teilen des Gerätes oder mit darin enthaltenen Stoffen kontaktieren Sie den LAUDA Service.

9.4 Luftgekühlten Verflüssiger reinigen

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- luftgekühlte Geräte

WARNUNG!
Mechanische Beschädigung des Kältemittelkreislaufs

Explosion, Feuer

- 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.

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Ziehen Sie den Netzstecker ab.

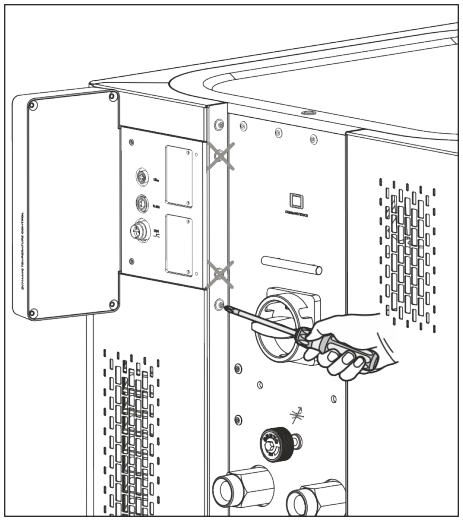


Abb. 95: Frontblech entfernen

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.

9.5 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.

Personal:
- Bedienpersonal

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

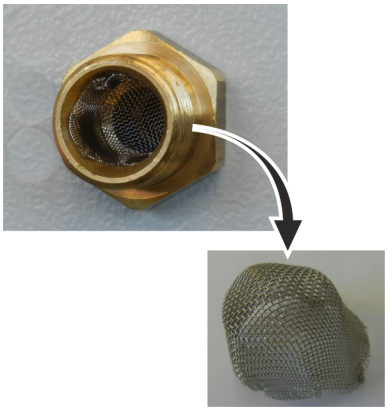


Abb. 96: Filtersieb entnehmen

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.

Kühlwasserkreislauf entkalken

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

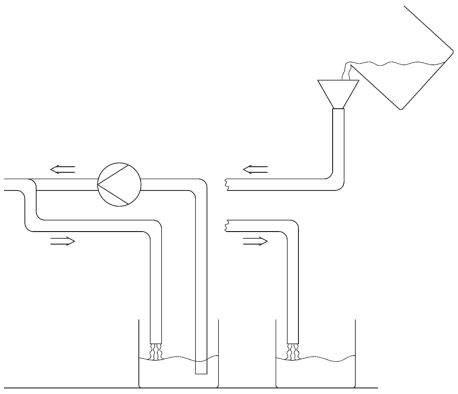


Abb. 97: Entkalken

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* → *auf* aus.
   ▶ 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.

9.6 Übertemperaturschutz prüfen

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

WARNUNG!
Das Nicht-Funktionieren des Übertemperaturschutzes wird nicht erkannt

Verbrennung, Verbrühung, Feuer

- Führen Sie regelmäßige Prüfungen der Tmax-Funktion und der Tmax_Tank-Funktion gemäß Instandhaltungsintervall durch.

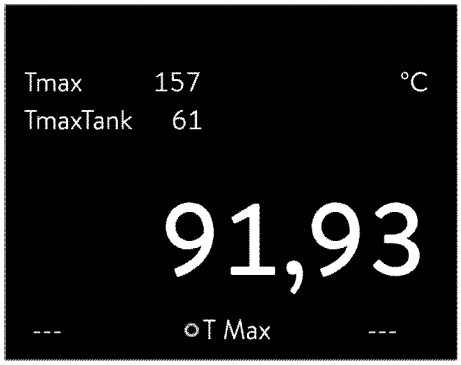


Abb. 98: Tmax anzeigen

1. Drücken Sie auf die T_{max}-Taste und halten Sie diese gedrückt
↳ Kapitel 6.4 „ Tmax einstellen“ auf Seite 93.
   - ▶ 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.



Abb. 99: Tmax eingeben

4. Stellen Sie einen Wert mit den Pfeiltasten ein der wenige °C über der Solltemperatur Tset 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 anzeigt.
9. Löschen Sie im Gerätemenü die Störung.

9.7 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.

9.8 Temperierflüssigkeit prüfen

WARNUNG!
Kontakt mit heißer/kalter Temperierflüssigkeit

Verbrühung, Erfrierung

- Bringen Sie die Temperierflüssigkeit zur Analyse auf Raumtemperatur.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für entflammbare Temperierflüssigkeiten:

WARNUNG!
Verschleiß der Temperierflüssigkeit (Verkrackung, Alterung (Oxidation))

Feuer

- Bei Bedarf ist die Temperierflüssigkeit (zum Beispiel bei Änderung der Betriebsweise), jedoch mindestens gemäß der Instandhaltungsintervalle, auf Gebrauchstauglichkeit zu prüfen.
  Eine Weiterverwendung der Temperierflüssigkeit ist nur nach bestandener Prüfung zulässig.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für nicht-entflammbare Temperierflüssigkeiten:

HINWEIS!
Verschleiß, Verunreinigung, Verwässerung der Temperierflüssigkeit

Geräteschaden

- Bei Bedarf ist die Temperierflüssigkeit (zum Beispiel bei Änderung der Betriebsweise), jedoch mindestens gemäß der Instandhaltungsintervalle, auf Gebrauchstauglichkeit zu prüfen.
  Eine Weiterverwendung der Temperierflüssigkeit ist nur zulässig, wenn das die Prüfung ergeben hat.

Verschleiß der Temperierflüssigkeit

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

Schutzausrüstung:

- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Bei der Prüfung der Temperierflüssigkeit sollten diese Punkte betrachtet werden, soweit anwendbar:

Flammpunkt	1. Beeinträchtigung des Flammpunktes, zum Beispiel durch Alterung und Oxidation, Verunreinigungen und thermische Belastung.
Viskosität	2. Medium wird zäher durch Verharzung, zum Beispiel durch Oxidation.
Wassergehalt	3. Siedeverzug durch Wassergehalt im Thermoöl. Unterbrechungen im Förderstrom der Temperierflüssigkeit durch Sieden von Niedrigsiedern und nicht homogene Flüssigkeit. Bei Wasser-Monoethylenglykol-Mischung: Der Wasseranteil sinkt bei längeren Arbeiten mit höheren Temperaturen und die Mischung wird brennbar.
Siedepunkt	4. Abgesenkter Siedepunkt durch Kracken (Aufspaltung von C-C-Ketten in Kohlenwasserstoffen).
Trübung	5. Zunahme von Ablagerungen, Schwebstoffen und Partikeln, zum Beispiel durch thermische Reaktionen und Oxidation.
Farbe	6. Medium wird dunkler bis hin zu schwarz, zum Beispiel durch Oxidation.
Geruch	7. Riecht zum Beispiel ranzig, verbrannt.
Applikation	8. Allgemeine Verschlechterung der thermischen Leistung. Verringerung der erreichbaren Temperaturkonstanz.

10 Störungen

10.1 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 10.2 „Alarme“ auf Seite 164.

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 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178.

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

10.2 Alarme

Alarme werden auf allen benutzten Displays angezeigt.

Tab. 47: Alarme Temperiergerät

Alarmcode	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
1	Pumpe Unterniveau	Unterniveau durch Pumpe erkannt, Pumpendrehzahl zu hoch	Temperierflüssigkeit nachfüllen
2	Unterniveau	Unterniveau durch Schwimmer erkannt	Temperierflüssigkeit nachfüllen
3	Übertemperatur	Übertemperatur (Badtemperatur/Vorlauftemperatur > Tmax)	Gerät abkühlen lassen bis T < Tmax; Tmax gegebenenfalls anpassen
4	Pumpe ist blockiert	Stillstand der Pumpe	Gerät ausschalten, Viskosität prüfen

Alarmcode	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
5	Verbindung Command unterbrochen	Fernbedieneinheit Command Touch wurde im laufenden Betrieb abgezogen.	Kabel der Fernbedieneinheit Command Touch einstecken.
6	Kein Wasserdurchfluss	kein (od. zu wenig) Durchfluss im Kühlwasserkreislauf	eventuell Schlauch abgeknickt/abgedrückt
7	Kühlwasser	Kühlwasser zu heiß/kein Kühlwasserdurchfluss	Kühlwasserversorgung herstellen
8	---	Unterniveau im Ausdehnungsgefäß	---
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	A.) Verbindungsabbruch zum Leitstand (PC Steuerung) B.) Eingestellter Timeout der Leitstandüberwachung überschritten (Schnittstellenfunktion "ID34 Sicherheit") C.) Bei aktivierter Funktion Safe Mode: Eingestellter Timeout der Leitstandüberwachung überschritten (Schnittstellenfunktion "ID34 Sicherheit")	A.) Kabelverbindung prüfen B.) Schnittstellenkommunikation prüfen, Timeout gegebenfalls anpassen C.) Safe Mode quittieren Schnittstellenkommunikation prüfen, Timeout gegebenfalls anpassen, Safe Mode wieder einschalten ↳ „Automatische Aktivierung des Safe Mode durch Abbruch der Verbindung zum Leitstand“ auf Seite 141

Alarmcode	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
23	T ext EtherCAT	kein Istwert von der EtherCAT-Schnittstelle	serielle Verbindung prüfen
24	Übertemperatur	Übertemperatur im Ausdehnungsbehälter (T > TmaxTank) Übertemperatur bei Geräten mit Drucküberlagerung (T > Tmax_Return)	Gerät abkühlen lassen

Tab. 48: Alarme Durchflussregler

Alarmcode	Ausgabe	Beschreibung	Benutzeraktion
55	Timeout Durchflussm.	Fehler in LiBus-Kabelverbindung	■ Temperiergerät ausschalten ■ LiBus-Kabelverbindung überprüfen und gegebenenfalls wiederherstellen ■ Temperiergerät einschalten

10.3 Störungsabhilfe

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

Tab. 49: Prozessthermostat

Störung oder Meldung	eventuelle Ursache	mögliche Abhilfe
Gerät kühlt nicht oder nur sehr langsam.	■ Kälteaggregat ist ausgeschaltet ■ Stellgrößenbegrenzung ist aktiv ■ Temperaturgrenzwert Til ist zu hoch ■ Verflüssiger ist verunreinigt	■ Schalten Sie das Kälteaggregat ein. ■ Schalten Sie die Stellgrößenbegrenzung aus. ■ Verringern Sie den Temperaturgrenzwert Til. ■ Reinigen Sie den Verflüssiger. ↳ Kapitel 9.4 „Luftgekühlten Verflüssiger reinigen“ auf Seite 157
Gerät heizt nicht oder nur sehr gering.	■ Stellgrößenbegrenzung ist aktiv ■ Temperaturgrenzwert Tih ist zu niedrig. ■ Die dynamische Heizleistungsbegrenzung ist aktiv. ■ In den kleinen Pumpenstufen wird automatisch die maximale Heizleistung reduziert. ■ Die maximale Stromaufnahme des Geräts ist begrenzt.	■ Schalten Sie die Stellgrößenbegrenzung aus. ■ Erhöhen Sie den Temperaturgrenzwert. ■ Schalten Sie die dynamische Heizleistungsbegrenzung aus. ■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe. ■ Erhöhen Sie die Stromaufnahme.
Pumpenstufen lassen sich nicht einstellen.	■ Druckreglung ist aktiv	■ Schalten Sie die Druckregelung aus (bei Eingabe Solldruck = 0 bar ist die Druckregelung ausgeschaltet).

Störung oder Meldung	eventuelle Ursache	mögliche Abhilfe
Entgasung funktioniert schlecht.	■ Druckreglung ist aktiv ■ Pumpenstufe ist zu hoch ■ Heizleistung ist zu hoch ■ Kälteaggregat ist aktiv ■ Temperierflüssigkeit ist stark verschmutzt ■ Der Einfüllstutzen ist verschlossen.	■ Schalten Sie die Druckregelung aus. ■ Wählen Sie eine kleinere Pumpenstufe. ■ Begrenzen Sie die Heizleistung. ■ Schalten Sie das Kälteaggregat aus. ■ Wechseln Sie die Temperierflüssigkeit. Entleeren Sie das Gerät vollständig und führen Sie eventuell eine interne Reinigung des Geräts durch. ■ 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	–	■ normale Funktion (spezieller Start), keine Abhilfe notwendig
Kälteaggregat ist für wenige Minuten in Betrieb, obwohl keine Kühlung notwendig ist.	–	■ normale Funktion (Schutzfunktion), keine Abhilfe notwendig
Display: Geringer Durchfluss (Kälteaggregat). (Durchfluss im Bereich des Verdampfers zu gering)	■ Verstopfung des Hydraulikkreislaufes (geschlossene Ventile, eingeklemmter Schlauch, Verschmutzung,...). ■ Die aktuelle Pumpenstufe ist zu klein ■ Zu kleiner Schlauchquerschnitt ■ Kälteleistung ist für den vorhandenen Förderstrom zu hoch	■ beseitigen Sie die Ursache. ■ wählen Sie eine größere Pumpenstufe. ■ vergrößern Sie den Querschnitt oder bauen Sie einen Bypass ein. ■ begrenzen Sie die Kälteleistung.
Display: Geringer Durchfluss (Heizung) (Durchfluss im Bereich der Heizung zu gering)	■ Verstopfung des Hydraulikkreislaufes (geschlossene Ventile, eingeklemmter Schlauch, Verschmutzung,...). ■ Die aktuelle Pumpenstufe ist zu klein ■ Das Gerät ist nicht ausreichend entlüftet beziehungsweise entgast ■ Zu kleiner Schlauchquerschnitt ■ Die Heizleistung ist für den vorhandenen Förderstrom zu hoch	■ Beseitigen Sie die Ursache. ■ Wählen Sie eine größere Pumpenstufe. ■ Entgasen Sie das Gerät erneut. ■ Vergrößern Sie den Querschnitt oder bauen Sie einen Bypass ein. ■ Begrenzen Sie die Heizleistung.

Störung oder Meldung	eventuelle Ursache	mögliche Abhilfe
Display: Übertemperaturschutz	■ Die Vorlauftemperatur ist höher als der Übertemperaturabschaltpunkt.	■ Warten Sie bis sich die Vorlauftemperatur unter den Übertemperaturabschaltpunkt abgekühlt hat. ■ Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt höher als die Vorlauftemperatur ein, wenn es für die Temperierflüssigkeit zulässig ist.
Display: Niveau sehr gering (Drohendes Unterniveau im Ausdehnungsbehälter) Display: Unterniveau (Unterniveau im Ausdehnungsbehälter)	■ Eine undichte Stelle in Schläuchen, Anschlüssen beziehungsweise Applikation. ■ Durch Abkühlen oder den Entgasungsvorgang kann das Flüssigkeitsniveau sinken. ■ Eine undichte Stelle in Temperiergerät.	■ Beseitigen Sie gegebenenfalls das Leck und füllen Sie fehlende Temperierflüssigkeit nach. ■ Füllen Sie gegebenenfalls fehlende Temperierflüssigkeit nach. ■ Verständigen Sie gegebenenfalls den LAUDA Service ↳ Kapitel 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178
Display: Niveau zu hoch (Drohendes Überniveau im Ausdehnungsbehälter) Display: Niveau zu hoch (Überniveau im Ausdehnungsbehälter)	■ durch Aufheizen erfolgt eine Volumenzunahme ■ die Temperierflüssigkeit hat Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufgenommen	■ Temperierflüssigkeit ablassen ■ Temperierflüssigkeit auskochen, wenn möglich oder Temperierflüssigkeit erneuern.
Display: Pumpe blockiert (Pumpenmotorüberwachung: Überlastung, Verstopfung)	■ Die Viskosität der Temperierflüssigkeit ist zu hoch. ■ Die Pumpe ist verstopft.	■ Wechseln Sie auf eine andere Temperierflüssigkeit oder erhöhen Sie die Solltemperatur. ■ Verständigen Sie den LAUDA Service ↳ Kapitel 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178
Display: Unterniveau (Pumpe) (Pumpenmotorüberwachung: Leerlauf)	■ Keine Temperierflüssigkeit 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 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178.
Display: Überdruck (Vorlaufdruck zu hoch)	■ Pumpenstufe ist zu hoch ■ Bei aktiver Druckregelung ist der Solldruck zu groß. ■ Der Maximaldruck ist zu gering eingestellt. ■	■ Wählen Sie eine kleinere Pumpenstufe. ■ Reduzieren Sie den Solldruck. ■ Erhöhen Sie den Maximaldruck, jedoch nur dann wenn Ihre Applikation, Schläuche ect. keinen Schaden nehmen können.

Störung oder Meldung	eventuelle Ursache	mögliche Abhilfe
Display: Verdampfer vereist	■ Pumpenstufe zu klein. ■ Bypass nicht benutzt. ■ Durchfluss in der Applikation zu gering.	■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe. ■ Öffnen Sie den manuellen Bypass im Temperiergerät. ■ Erhöhen Sie den Durchfluss durch die Applikation durch höhere Pumpenstufe, kürzere Schläuche mit größerem Durchmesser.
Instabile Temperierung (Temperatur schwankt stark)	■ Pumpenstufe zu klein. ■ Bypass nicht benutzt. ■ Schlechte Einstellung der Regelparameter.	■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe. ■ Öffnen Sie den manuellen Bypass im Temperiergerät. ■ Erhöhen Sie gegebenenfalls die Regelparameter Xp und Tn. Am Gerät Selbstadaption durchführen. ■ Erhöhen Sie den Durchfluss durch die Applikation. ■ Reduzieren Sie die Last.

Tab. 50: Hochtemperaturthermostat

Störung oder Meldung	Eventuelle Ursache	mögliche Abhilfe
Anzeige: Alarm **Cool Flow** ■ Kühlwassertemperatur ist höher als 80 °C und das länger als 8 Sekunden. ■ Kühlwassertemperatur ist höher als 85 °C.	■ Druckschwankungen des Kühlwassers ■ Unbeabsichtigtes Abstellen des Kühlwassers durch Dritte ■ Blockade am Hochtemperaturventil ■ Bruch der geräteseitigen Rohrleitungen für das Kühlwasser	■ Kühlwasserversorgung überprüfen ■ Filtersieb im Kühlwassereingang überprüfen und gegebenfalls reinigen ■ Bei einer Blockade am Hochtemperaturventil verständigen Sie den LAUDA Service ↳ Kapitel 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178.
Anzeige: Warnung **HT valve too hot** ■ Temperatur am Hochtemperaturventil ist höher als 120 °C und das länger als 8 Sekunden. ■ Temperatur am Hochtemperaturventil ist höher als 140 °C.		Folgen: Bleibende Schäden am Hochtemperaturventil
Gerät schaltet in den Entgasungsmodus. ↳ Kapitel 5.6 „Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedrigsiedern)“ auf Seite 80	■ Eintritt von Kühlwasser in den Hydraulikkreislauf durch defekten Wärmeaustauscher. Jedoch ist zu beachten: Das Gerät führt, wenn nötig, eine "automatische Entgasung" durch. Dieser automatische Vorgang ist keine Störung.	■ Verständigen Sie den LAUDA Service ↳ Kapitel 14.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 178. ■ Achten Sie auf geeignete Kühlwasserqualität ↳ Kapitel 4.5 „Anforderungen an das Kühlwasser“ auf Seite 43. Sonst besteht Korrosionsgefahr!

11 Außerbetriebnahme

11.1 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 15.1 „Allgemeine Daten“ auf Seite 179.

11.2 Temperierflüssigkeit entleeren und Temperierkreislauf reinigen

Gerät entleeren

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

Beachten Sie die Vorschriften zur Entsorgung der benutzten Temperierflüssigkeit. ↳ Kapitel 4.4 „LAUDA Temperierflüssigkeiten“ auf Seite 40, ↳ Kapitel 12.4 „Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen“ auf Seite 175

↳ „Hochtemperaturthermostat entleeren“ auf Seite 171

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

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



1. Lassen Sie das Gerät und die Temperierflüssigkeit auf Raumtemperatur abkühlen beziehungsweise erwärmen.
2. Schrauben Sie die Schlauchtülle mit Überwurfmutter (EOA 078) auf den Entleerungsstutzen (3/8" Aussengewinde). Ab dem Integral IN 550 XT und größer sind es zwei Entleerungsstutzen.

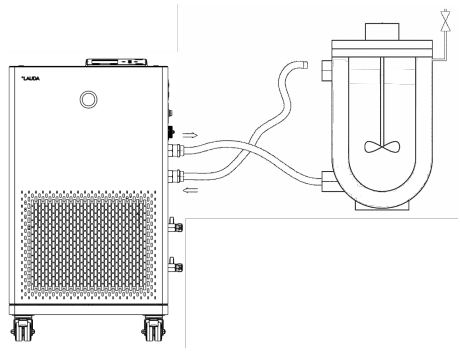


Abb. 100

3. Stecken Sie einen Schlauch zum Entleeren auf die Schlauchtülle. Führen Sie den Schlauch in einen geeigneten Behälter zum Auffangen der Temperierflüssigkeit.

   Bei hohem Füllvolumen sind gegebenenfalls mehrere Entleerungsvorgänge notwendig.

4. Öffnen Sie den Entleerungshahn. Drehen Sie den Hahn hierzu entgegen dem Uhrzeigersinn.
5. Lassen Sie das Gerät leerlaufen.

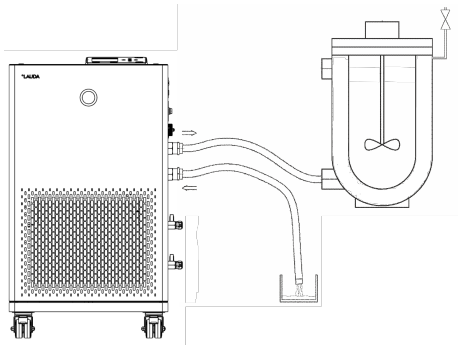


Abb. 101

6. Nachdem das Gerät leergelaufen ist, entfernen Sie die Schläuche vom externen Verbraucher. Die Temperierflüssigkeit in den Schläuchen entleeren Sie in einen geeigneten Behälter.
7. Nach dem Entleeren schließen Sie den Entleerungshahn beziehungsweise die Entleerungshähne.

Hochtemperaturthermostat entleeren

Der Hochtemperaturthermostat ist in Stand-by.

1. Schrauben Sie die Schlauchtülle mit Überwurfmutter (EOA 078) auf den Entleerungsstutzen (3/8" Aussengewinde).
2. Stecken Sie einen Schlauch zum Entleeren auf die Schlauchtülle. Führen Sie den Schlauch in einen geeigneten Behälter zum Auffangen der Temperierflüssigkeit.
3. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
4. Wählen Sie die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Entleerung* → *ein* aus.
   - ▶ Im Gerät wird das Hochtemperaturventil so eingestellt, dass auch der Bypass-Strang leer läuft.
5. Lassen Sie das Gerät leerlaufen.

6. Wählen Sie die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Entleerung* → *aus* aus.
   - ▶ Das Hochtemperaturventil schließt.
7. Nach dem Entleeren schließen Sie den Entleerungshahn.

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

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

Wird als Reinigungsflüssigkeit Wasser mit einem Reinigungsmittel (Fettlöser) 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 Pumpenstutzen an (Kurzschluss zwischen dem Vorlaufstutzen und dem Rücklaufstutzen).
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 Reste von alter Temperierflüssigkeit.
   - ▶ Stellen Sie Verschmutzungen in der Reinigungsflüssigkeit fest, wiederholen Sie die Punkte 2 bis 3. Sonst weiter mit Punkt 5.
5. Schlauch von den Pumpenstutzen entfernen.
6. Den Hydraulikkreislauf im Gerät mit Druckluft trocknen.

   Dazu vorsichtig die Druckluft, abwechselnd über Vorlaufstutzen und Rücklaufstutzen, in das Gerät einströmen lassen.

> *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. 51: Reinigungsflüssigkeiten

geeignete Reinigungsflüssigkeit	für Temperierflüssigkeit
Ethanol (Lösemittel) *Einschlägige Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit Ethanol unbedingt beachten!*	Kryo 20 Kryo 51 Kryo 65 Kryo 70 Kryo 95 Ultra 350
Wasser	Kryo 30

11.3 Kühlwasserkreislauf entleeren

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

Um Schäden durch die Lagerung zu vermeiden, muss bei wassergekühltem Gerät 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 den Filtersieb aus dem Wasserzulauf. Benutzen Sie dazu gegebenenfalls eine spitze Zange oder eine große Pinzette.
4. Reinigen Sie den Filtersieb.
5. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
6. Wählen Sie an der Bedieneinheit die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Wasserventil* → *auf* aus.
   - ▶ 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 den gereinigten Filtersieb in den Wasserzulauf wieder ein.

12 Entsorgung

12.1 Verpackung entsorgen

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

12.2 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 Füllmenge des Kältemittels sind auf dem Typenschild ersichtlich.

Lassen Sie Reparatur und Entsorgung nur durch eine Kältetechnikfachkraft durchführen.

12.3 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.

12.4 Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen

Hinweise zur Entsorgung von Temperierflüssigkeit und anderer Flüssigkeiten (zum Beispiel Ethanol):

- Die Entsorgung der Flüssigkeit muss gemäß den behördlichen Vorschriften durchgeführt werden.
- Hinweise zur fachgerechten Entsorgung entnehmen Sie dem entsprechenden Sicherheitsdatenblatt der Flüssigkeit.
  Den Link zu den LAUDA Sicherheitsdatenblättern finden Sie in
  ↳ Kapitel 4.4 „LAUDA Temperierflüssigkeiten“ auf Seite 40.
- Zum Transport zur Entsorgung verwenden Sie die originalen Gebinde der Flüssigkeiten.

13 Zubehör

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

Tab. 52: Schnittstellenmodule

Zubehör	Bestellnummer
Analog-Schnittstellenmodul	LRZ 912
Pt100- / LiBus-Schnittstellenmodul	LRZ 925
RS 232/485-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 926
Kontakt-Schnittstellenmodul Advanced mit einem Eingang und einem Ausgang	LRZ 927
Kontakt-Schnittstellenmodul Advanced mit drei Eingängen und drei Ausgängen	LRZ 928
Profibus-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 929
EtherCAT-Schnittstellenmodul Advanced, Anschluss M8-Buchse	LRZ 931
Profinet-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 932
CAN-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 933
OPC UA-Schnittstellenmodul Advanced	LRZ 934
Modbus TCP/IP-Modul Advanced	LRZ 935

Tab. 53: Verbindungsstecker und Kabel

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	Bestellnummer
Fernbedieneinheit Command Touch	LRT 923
Durchflussregler FC 80 MID	L003217
Durchflussregler FC 80 C	L004110
Befüll- und Entleereinheit (FD 50)	L003650, L004057, L004011, L004058

Beachten Sie auch unsere Zubehörprospekte für weiteres Zubehör.

14 Allgemeines

14.1 Urheberschutz

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.

14.2 Technische Änderungen

Technische Änderungen am Gerät durch den Hersteller vorbehalten.

14.3 Garantiebedingungen

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

14.4 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.zip

     Den Download starten Sie mit einem Klick auf die jeweilige Zeile der Datei.
   - ▶ Die Datei wird heruntergeladen.

14.5 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

15 Technische Daten

15.1 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
Anzeigegenauigkeit Intern/Vorlauf	±0,2	°C
Eingabe	mittels acht Tasten	---
Aufstellung und Verwendung	in Innenräumen	---
Verwendung bis zu einer maximalen Höhe über dem Meeresspiegel von	2.000	m
relative Luftfeuchte	maximale relative Luftfeuchte 80 % bei Umgebungstemperatur 31 °C, relative Luftfeuchte linear abnehmend auf 50 % bei 40 °C.	---
Schwankungen der Netzspannung	zulässig bis zu ±10 % der Nennspannung	---
Schutzart (IP-Code) nach IEC 60529	IP 21	---
Verschmutzungsgrad gemäß EN 60664-1 / VDE 0110-1	Verschmutzungsgrad 2 Im Gerät tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.	---
Schutzklasse für elektrische Betriebsmittel DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	1	---
Klasseneinteilung nach DIN 12876-1	(nicht gültig für drucküberlagerte Geräte P „Druck-überlagerte Geräte P“ auf Seite 183)	
- Klassenbezeichnung	III	---
- Kennzeichnung	FL (geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten)	---
Temperaturbereich bei Lagerung des Geräts	5 – 43; bei wassergekühlten Geräten muss der Verflüssiger restlos entleert sein	°C
Temperaturbereich bei Transport des Geräts	-20 – 43; bei wassergekühlten Geräten muss der Verflüssiger restlos entleert sein	°C
Umgebungstemperaturbereich	5 – 40	°C

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.

Aufstellungsort

- Gute Belüftung und Entlüftung sicherstellen
- Minimal freies Raumvolumen, Raumvolumen je kg Kältemittel gemäß DIN 378-1
  (Kältemittelmenge siehe Typenschild oder ↳ Kapitel 15.4 „Kältemittel und Füllgewicht“ auf Seite 192).

Tab. 54: 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

Integral T

Tabelle 1	Einheit	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
ACC-Bereich ①	°C	-32 – 120	-32 – 120	-32 – 120	-32 – 120
Temperaturkonstanz ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Geräteabmessung Breite x Tiefe x Höhe	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	560 x 550 x 1325
Füllvolumen					
- minimal	L	3,6	3,6	3,6	7,2
- maximal	L	8,7	8,7	8,7	20,5
Pumpendaten 50 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	3,5	3,5	3,5	3,5
- maximaler Förderstrom	L/min	40	40	40	40,0
Pumpendaten 60 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	4,0	4,0	4,0	4,6
- maximaler Förderstrom	L/min	45	45	45	45
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	Zoll	G¾"	G¾"	G¾"	G¾"
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	61	63	58	62
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	61	63	60	66
Gewicht	kg	79,0	84,0	85,0	148,5
Abstand Gerät zur Umgebung					
- Front	mm	500	500	200	500
- Hinten	mm	500	500	200	500
- Rechts	mm	500	500	200	500
- Links	mm	500	500	200	500

Tabelle 2	Einheit	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
ACC-Bereich ①	°C	-32 – 120	-32 – 150	-32 – 150	-32 – 150
Temperaturkonstanz ②	K	±0,05	±0,1	±0,1	±0,1
Geräteabmessung Breite x Tiefe x Höhe	mm	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605
Füllvolumen					
- minimal	L	7,2	9,7	9,7	9,7
- maximal	L	20,5	25,5	25,5	25,5
Pumpendaten 50 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	3,5	5,5	5,5	5,5
- maximaler Förderstrom	L/min	40,0	60,0	60,0	60,0
Pumpendaten 60 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	4,6	7,0	7,0	7,0
- maximaler Förderstrom	L/min	45	70,0	70,0	70,0
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	Zoll / mm	G¾"	M38 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	62	69	59	64
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	64	70	62	67
Gewicht	kg	149,5	222,5	225,0	231,0
Abstand Gerät zur Umgebung					
- Front	mm	200	500	200	200
- Hinten	mm	200	500	200	200
- Rechts	mm	200	500	200	200
- Links	mm	200	500	200	200

① - Der ACC-Bereich (Active Cooling Control), nach DIN 12876, ist der Arbeitstemperaturbereich bei Betrieb mit aktivem Kälteaggregat.

② - Temperaturkonstanz ermittelt gemäß Norm DIN 12876-2

③ - Schalldruckpegel ermittelt gemäß Norm EN 11201 für Bedienungsposition vor dem Gerät in 1 Meter Abstand

Integral XT

Tabelle 3	Einheit	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
ACC-Bereich ①	°C	-45 – 220	-45 – 220	-80 – 220	-80 – 220
Temperaturkonstanz ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325
Füllvolumen					
- minimal	L	2,5	2,5	4,8	4,8

Tabelle 3	Einheit	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
- maximal	L	8,7	8,7	17,2	17,2
Pumpendaten 50/60 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	3,1	3,1	3,1	3,1
- maximaler Förderstrom	L/min	65,0	65,0	65,0	65,0
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	60	57	62	60
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	60	57	63	62
Gewicht	kg	102,5	105,5	198,0	194,5
Abstand Gerät zur Umgebung					
- Front	mm	500	200	500	200
- Hinten	mm	500	200	500	200
- Rechts	mm	500	200	500	200
- Links	mm	500	200	500	200

Tabelle 4	Einheit	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
ACC-Bereich ①	°C	-50 – 220	-50 – 220	-90 – 220	-45 – 220
Temperaturkonstanz ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	560 x 550 x 1325	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	560 x 550 x 1325
Füllvolumen					
- minimal	L	4,8	4,8	8,0	4,8
- maximal	L	17,2	17,2	28,6	17,2
Pumpendaten 50/60 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	3,1	3,1	3,1	3,1
- maximaler Förderstrom	L/min	65,0	65,0	65,0	65,0
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	65	64	62	66
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	66	66	66	68
Gewicht	kg	176,5	176,5	279,0	175,5
Abstand Gerät zur Umgebung					
- Front	mm	500	200	200	500
- Hinten	mm	500	200	200	500
- Rechts	mm	500	200	200	500
- Links	mm	500	200	200	500

Tabelle 5	Einheit	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
ACC-Bereich ①	°C	-50 – 220	-90 – 220	-50 – 220	-60 – 220
Temperaturkonstanz ②	K	±0,05	±0,05	±0,05	±0,1
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	560 x 550 x 1325	760 x 650 x 1605	760 x 650 x 1605	1100 x 895 x 1865
Füllvolumen					
- minimal	L	4,8	10,0	8,0	12,6
- maximal	L	17,2	30,6	28,6	34,4
Pumpendaten 50/60 Hz					
- maximaler Förderdruck	bar	3,1	3,1	6,0	6,0
- maximaler Förderstrom	L/min	65,0	65,0	120,0	100,0
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	mm	M30 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	67	63	62	72
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	69	65	62	74
Gewicht	kg	176,0	356,0	287,5	615,0
Abstand Gerät zur Umgebung					
- Front	mm	200	200	200	200
- Hinten	mm	200	200	200	200
- Rechts	mm	200	200	200	200
- Links	mm	200	200	200	200

Drucküberlagerte Geräte P

Tabelle 6	Einheit	IN 2050 PW	IN 2560 PW
ACC-Bereich ①	°C	-40 – 140	-40 – 140
Temperaturkonstanz ②	K	±0,05	±0,1
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	1100 x 895 x 1865	1100 x 895 x 1865
Füllvolumen			
- minimal	L	11,1	12,1
- maximal	L	36,3	48,1
Pumpendaten 50/60 Hz			
- maximaler Förderdruck	bar	6,0	6,0
- maximaler Förderstrom	L/min	120,0	100,0
Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf	mm	M38 x 1,5	M38 x 1,5
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	58	74
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	58	74
Gewicht	kg	382,0	647,0

Tabelle 6	Einheit	IN 2050 PW	IN 2560 PW
Abstand Gerät zur Umgebung			
- Front	mm	200	200
- Hinten	mm	200	200
- Rechts	mm	200	200
- Links	mm	200	200
Klasseneinteilung nach DIN 12 876-1			
- Klassenbezeichnung	---	I	I
- Kennzeichnung	---	NFL (geeignet für nichtbrennbare Flüssigkeiten)	NFL (geeignet für nichtbrennbare Flüssigkeiten)

① - Der ACC-Bereich (Active Cooling Control), nach DIN 12876, ist der Arbeitstemperaturbereich bei Betrieb mit aktivem Kälteaggregat.

② - Temperaturkonstanz ermittelt gemäß Norm DIN 12876-2

③ - Schalldruckpegel ermittelt gemäß Norm EN 11201 für Bedienungsposition vor dem Gerät in 1 Meter Abstand

15.2 Heizleistung und Spannungsversorgung

Wenn die maximale Stromaufnahme begrenzt ist ↳ „Stromaufnahme begrenzen“ auf Seite 102 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.

Integral T

Tabelle 1	Einheit	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW
Heizleistung 230 V; 50 Hz	kW	2,7	2,7	2,7
200 V; 50/60 Hz	kW	2,2	2,2	2,2
208-220 V; 60 Hz	kW	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6	2,4 – 2,6
Stromaufnahme	A	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)

Tabelle 2	Einheit	IN 530 T	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Heizleistung 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0	16,0	16,0
Stromaufnahme	A	16,0	16,0	16,0	25,0	25,0

Integral XT

Tabelle 3	Einheit	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 280 XT	IN 280 XTW
Heizleistung 230 V; 50 Hz	kW	3,5 (2,8)	3,5 (2,8)	---	---
200 V; 50/60 Hz	kW	3,0	3,1	---	---
208-220 V; 60 Hz	kW	3,1 – 3,3	3,2 – 3,4	---	---
400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	---	---	4,0	4,0
Stromaufnahme	A	16,0 (13,0)	16,0 (13,0)	13,0	13,0

Tabelle 4	Einheit	IN 550 XT	IN 550 XTW	IN 590 XTW	IN 750 XT
Heizleistung 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	8,0	8,0	8,0
Stromaufnahme	A	16,0	16,0	16,0	16,0

Tabelle 5	Einheit	IN 950 XTW	IN 1590 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Heizleistung 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	8,0	12,0	16,0	24,0
Stromaufnahme	A	16,0	30,0	25,0	60,0

Drucküberlagerte Geräte

Tabelle 6	Einheit	IN 2050 PW	IN 2560 PW
Heizleistung 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz	kW	16,0	24,0
Stromaufnahme	A	25,0	60,0

15.3 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 G ¾ Zoll

Integral T mit luftgekühltem Kälteaggregat

Tab. 55: Kälteleistung

	Einheit	IN 130 T	IN 230 T	IN 530 T	IN 1030 T
Kälteleistung bei 100 °C	kW	1,40	2,20	5,00	11,00
20 °C	kW	1,40	2,20	5,00	11,00
10 °C	kW	1,35	1,90	4,50	9,50
0 °C	kW	1,20	1,50	3,80	7,10
-10 °C	kW	0,80	1,00	2,60	4,90
-20 °C	kW	0,40	0,60	1,50	3,00
-30 °C	kW	0,10	0,15	0,60	1,60

Integral T mit wassergekühltem Kälteaggregat

Tab. 56: Kälteleistung

	Einheit	IN 230 TW	IN 530 TW	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Kälteleistung bei (Umgebungstemperatur 20 °C) 100 °C	kW	2,30	6,00	13,00	19,00
20 °C	kW	2,30	6,00	13,00	19,00
10 °C	kW	2,30	5,50	10,00	15,00
0 °C	kW	1,90	4,50	7,60	11,50
-10 °C	kW	1,30	3,00	5,40	7,50
-20 °C	kW	0,75	1,60	3,40	5,00
-30 °C	kW	0,35	0,70	1,70	2,70
Kühlwasserverbrauch	L/min	3,0	14,5	15,5	29,0
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	10/30	10/30	10/30	10/30
empfohlene Kühlwassertemperatur	°C	15	15	15	15
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	3	3	3
minimale Druckdifferenz Kühlwasser*	bar	0,8	0,8	0,8	0,8
maximale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	5	10	10	10
maximaler Kühlwasserdruck	bar	10	10	10	10
* nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C					

Integral XT mit einstufigem luftgekühltem Kälteaggregat

Tab. 57: Kälteleistung

	Einheit	IN 150 XT	IN 550 XT	IN 750 XT	Pumpenstufe
Kälteleistung bei					
200 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
100 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
20 °C	kW	1,50	5,00	7,00	8
10 °C	kW	1,50	4,80	7,00	8
0 °C	kW	1,30	4,60	5,40	8
-10 °C	kW	1,00	3,30	3,60	8
-20 °C	kW	0,70	2,30	2,60	4
-30 °C	kW	0,30	1,20	1,60	4
-40 °C	kW	0,06	0,50	0,80	4
-45 °C	kW	0,02	0,22	0,50	2
-50 °C	kW	---	0,10	---	2

Integral XT mit einstufigem wassergekühltem Kälteaggregat

Tab. 58: Kälteleistung

	Einheit	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	Pumpenstufe
Kälteleistung bei (Umgebungstemperatur 20 °C)						
200 °C	kW	2,20	5,80	9,50	20,00	8
100 °C	kW	2,20	5,80	9,50	20,00	8
20 °C	kW	2,10	5,80	9,50	20,00	8
10 °C	kW	2,00	5,80	8,50	15,00	8
0 °C	kW	1,80	5,40	6,20	11,50	8
-10 °C	kW	1,40	4,00	4,30	8,50	8
-20 °C	kW	1,00	2,60	3,00	6,10	4
-30 °C	kW	0,55	1,45	1,70	3,60	4
-40 °C	kW	0,20	0,55	0,90	1,90	4
-45 °C	kW	0,05	0,30	0,60	1,30	2
-50 °C	kW	---	0,12	0,35	1,10	2
Kühlwasserverbrauch	L/min	4,2	8,0	20,0	26,0	---
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	10/30	10/30	10/30	10/30	---

	Einheit	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	Pumpenstufe
empfohlene Kühlwasser-temperatur	°C	15	15	15	15	---
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	3	3	3	---
minimale Druckdifferenz Kühlwasser*	bar	0,8	0,8	0,8	0,8	---
maximale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	5	10	10	10	---
maximaler Kühlwasserdruck	bar	10	10	10	10	---
* nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C						

Tab. 59: Kälteleistung

	Einheit	IN 2560 XTW	IN 2560 XTW	Pumpenstufe
Kälteleistung (Umgebungs-temperatur 20 °C)		bei 50 Hz	bei 60 Hz	
200 °C	kW	25,00	28,00	8
100 °C	kW	25,00	28,00	8
20 °C	kW	25,00	28,00	8
10 °C	kW	24,50	27,50	8
0 °C	kW	22,50	25,50	8
-10 °C	kW	22,00	25,00	8
-20 °C	kW	18,50	21,10	4
-30 °C	kW	12,50	14,90	4
-40 °C	kW	8,70	9,50	4
-50 °C	kW	5,00	5,40	4
-60 °C	kW	3,00	3,30	4
Kühlwasserverbrauch	L/min	29,0	29,0	---
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	10/30	10/30	---
empfohlene Kühlwassertem-peratur	°C	15	15	---
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	3	---
minimale Druckdifferenz Kühl-wasser*	bar	0,8	0,8	---
maximale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	10	10	---

	Einheit	IN 2560 XTW	IN 2560 XTW	Pumpenstufe
maximaler Kühlwasserdruck	bar	10	10	---
* nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C				

Tab. 60: Kälteleistung

	Einheit	IN 2050 PW	Pumpenstufe	IN 2560 PW	IN 2560 PW	Pumpenstufe
Kälteleistung (Umgebungstemperatur 20 °C)		bei 50/60 Hz		bei 50 Hz	bei 60 Hz	
140 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
100 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
20 °C	kW	20,00	8	25,00	28,00	8
10 °C	kW	15,00	8	25,00	28,00	8
0 °C	kW	10,80	8	24,50	27,50	8
-10 °C	kW	7,80	8	24,00	27,00	8
-20 °C	kW	4,80	4	17,70	19,0	8
-30 °C	kW	3,00	4	11,0	12,0	8
-40 °C	kW	1,60	4	7,5	7,7	8
Kühlwasserverbrauch	L/min	26,0	---	29,0	29,0	---
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	10/30	---	10/30	10/30	---
empfohlene Kühlwassertemperatur	°C	15	---	15	15	---
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	---	3	3	---
minimale Druckdifferenz Kühlwasser*	bar	0,8	---	0,8	0,8	---
maximale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	10	---	10	10	---
maximaler Kühlwasserdruck	bar	10	---	10	10	---
* nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C						

Integral XT mit zweistufigem Kälteaggregat

Tab. 61: Kälteleistung

	Einheit	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	Pumpenstufe
Kälteleistung bei (Umgebungs-temperatur 20 °C)					
200 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
100 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
20 °C	kW	1,60	1,70	4,50	8
10 °C	kW	1,55	1,65	4,45	8
0 °C	kW	1,50	1,60	4,40	8
-10 °C	kW	1,50	1,60	4,40	8
-20 °C	kW	1,70	1,80	4,60	4
-30 °C	kW	1,70	1,80	4,60	4
-40 °C	kW	1,65	1,80	4,50	4
-50 °C	kW	1,40	1,50	4,20	4
-60 °C	kW	0,85	0,90	2,70	4
-70 °C	kW	0,35	0,45	1,40	4
-80 °C	kW	0,15	0,18	0,60 ①	2
-90 °C	kW	---	---	0,20	2
Kühlmedium	---	Luft	Wasser	Wasser	---
Kühlwasserverbrauch	L/min	---	2,7	15,8	---
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	---	10/30	10/30	---
empfohlene Kühlwassertempe-ratur	°C	---	15	15	---
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	---	3	3	---
minimale Druckdifferenz Kühl-wasser ②	bar	---	0,8	0,8	---
maximale Druckdifferenz Kühl-wasser	bar	---	5	10	---
maximaler Kühlwasserdruck	bar	---	10	10	---

① Pumpenstufe 4

② nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C

Tab. 62: Kälteleistung

	Einheit	IN 1590 XTW	IN 1590 XTW	Pumpenstufe
Kälteleistung bei (Umgebungstemperatur 20 °C)		bei 50 Hz	bei 60 Hz	
200 °C	kW	18,50	18,50	8
100 °C	kW	18,50	18,50	8
20 °C	kW	18,50	18,50	8
10 °C	kW	15,00	16,00	8
0 °C	kW	11,50	12,20	8
-10 °C	kW	8,70	9,00	8
-20 °C	kW	8,50	9,00	4
-30 °C	kW	8,50	9,00	4
-40 °C	kW	7,50	8,50	4
-50 °C	kW	6,00	7,00	4
-60 °C	kW	4,00	5,20	4
-70 °C	kW	2,20	3,40	4
-80 °C	kW	0,90	1,50	4
-90 °C	kW	0,35	0,50	2
Kühlmedium	---	Wasser	Wasser	---
Kühlwasserverbrauch	L/min	26,0	26,0	---
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	10/30	10/30	---
empfohlene Kühlwassertemperatur	°C	15	15	---
empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	3	---
minimale Druckdifferenz Kühlwasser*	bar	0,8	0,8	---
maximale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	10	10	---
maximaler Kühlwasserdruck	bar	10	10	---
* nur freigegeben bei einer Kühlwassertemperatur von bis zu 20 °C				

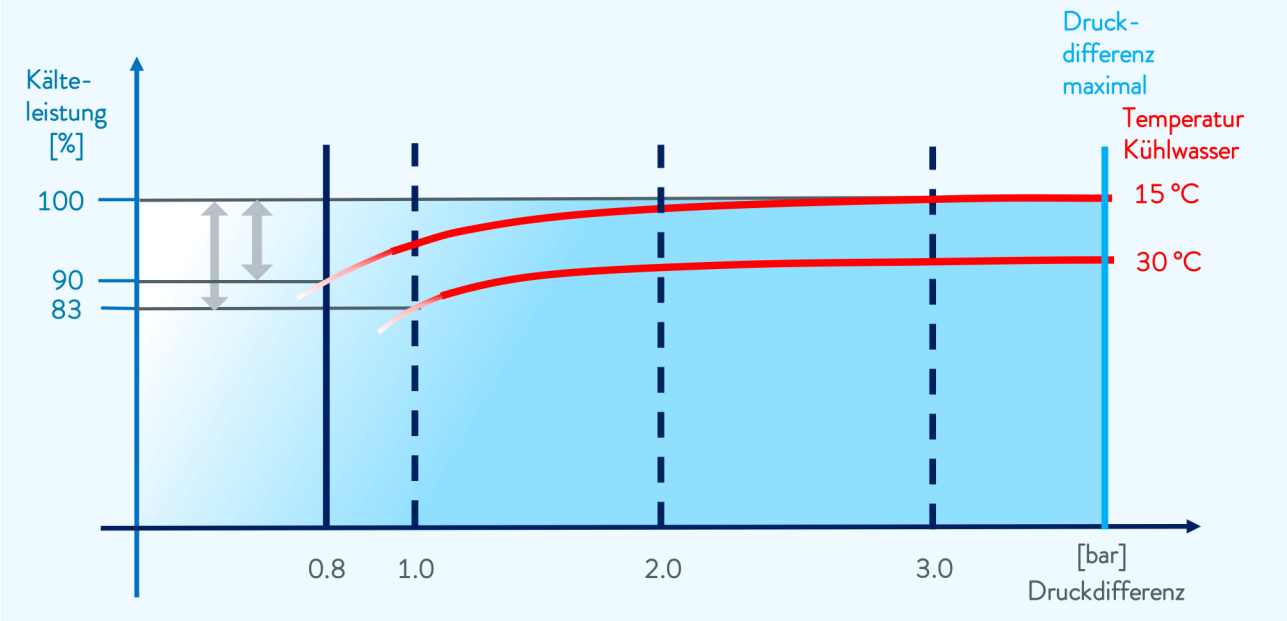


Abb. 102: Druckdifferenz Kühlwasser

15.4 Kältemittel und Füllgewicht

Das Gerät enthält fluorierte Treibhausgase.

Integral T

Tabelle 1	Einheit	IN 130 T	IN 230 T	IN 230 TW	IN 530 T
Kältemittel	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
maximales Füllgewicht	kg	0,40	0,45	0,45	1,20
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
CO_2-Äquivalent	t	0,6	0,6	0,6	1,7

Tabelle 2	Einheit	IN 530 TW	IN 1030 T	IN 1330 TW	IN 1830 TW
Kältemittel	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
maximales Füllgewicht	kg	1,20	2,00	2,20	2,20
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
CO_2-Äquivalent	t	1,7	2,8	3,1	3,1

Integral XT mit einstufigem Kälteaggregat

Tabelle 3	Einheit	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 550 XT	IN 550 XTW
Kältemittel	---	R-449A	R-449A	R-452A	R-452A
maximales Füllgewicht	kg	0,40	0,45	1,55	1,55

Tabelle 3	Einheit	IN 150 XT	IN 250 XTW	IN 550 XT	IN 550 XTW
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	2140	2140
CO_2-Äquivalent	t	0,6	0,6	3,3	3,3

Tabelle 4	Einheit	IN 750 XT	IN 950 XTW	IN 1850 XTW	IN 2560 XTW
Kältemittel	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
maximales Füllgewicht	kg	1,80	1,80	2,30	4,00
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
CO_2-Äquivalent	t	2,5	2,5	3,2	5,6

Tabelle 5	Einheit	IN 2050 PW	IN 2560 PW		
Kältemittel	---	R-449A	R-449A		
maximales Füllgewicht	kg	2,30	4,00		
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397		
CO_2-Äquivalent	t	3,2	5,6		

Integral XT mit zweistufigem Kälteaggregat

Tabelle 6	Einheit	IN 280 XT	IN 280 XTW	IN 590 XTW	IN 1590 XTW
Kältemittel erste Stufe	---	R-449A	R-449A	R-449A	R-449A
maximales Füllgewicht erste Stufe	kg	0,80	0,80	1,50	3,40
$GWP_{(100a)}$*	---	1397	1397	1397	1397
CO_2-Äquivalent	t	1,1	1,1	2,1	4,7
Kältemittel zweite Stufe	---	R-23	R-23	R-508B	R-508B
maximales Füllgewicht zweite Stufe	kg	0,40	0,38	1,20	1,80
$GWP_{(100a)}$*	---	14800	14800	13400	13400
CO_2-Äquivalent	t	5,9	5,6	16,1	24,1

Treibhauspotential (Global Warming Potential, abgekürzt GWP), Vergleiche CO_2 = 1,0

** Zeithorizont 100 Jahre - gemäß IPCC IV*

15.5 Technische Daten der Hochtemperaturthermostate

Tabelle 1	Einheit	IN 4 XTW	IN 8 XTW
Arbeitstemperaturbereich	°C	25 – 320	25 – 320
Temperaturkonstanz ②	K	±0,1	±0,1
Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe	mm	430 x 550 x 760	430 x 550 x 760
Füllvolumen			
- minimal	L	3,3	3,6
- maximal	L	9,5	9,8
Pumpendaten 50/60 Hz			
- maximaler Förderdruck	bar	3,1	3,1
- maximaler Förderstrom	L/min	60	60
Anschlussgewinde (außen) Pumpenstutzen Vorlauf/Rücklauf	mm	M30 x 1,5	M30 x 1,5
Schalldruckpegel 50 Hz ③	dB(A)	52	52
Schalldruckpegel 60 Hz ③	dB(A)	52	52
Gewicht	kg	78	85
Abstand Gerät zu anderen Gegenständen			
- Front	mm	200	200
- Hinten	mm	200	200
- Rechts	mm	200	200
- Links	mm	200	200

② - Temperaturkonstanz ermittelt gemäß Norm DIN 12876-2

③ - Schalldruckpegel ermittelt gemäß Norm EN 11201 für Bedienungsposition vor dem Gerät in 1 Meter Abstand

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.

Kühlleistung

Tabelle 2	Einheit	IN 4 XTW	IN 8 XTW	Pumpenstufe
Kühlleistung bei (Umgebungstemperatur 20 °C)				
300 °C mit Thermoöl	kW	17	17	8
200 °C mit Thermoöl	kW	17	17	8
150 °C mit Thermoöl	kW	17	17	8

Tabelle 2	Einheit	IN 4 XTW	IN 8 XTW	Pumpenstufe
100 °C mit Thermoöl	kW	10	10	8
50 °C mit Thermoöl	kW	2	2	8
Kühlmedium	---	Wasser	Wasser	---
Anschlussgewinde Kühlwasser innen/außen	Zoll	G3/4“	G3/4"	---
Kühlwassertemperatur minimal/maximal	°C	10/30	10/30	---
empfohlene Kühlwassertemperatur	°C	15	15	---
minimale Druckdifferenz Kühlwasser	bar	3	3	---
maximaler Kühlwasserdruck	bar	10	10	---
maximaler Kühlwasserverbrauch	L/min	11	11	---

Heizleistung und Spannungsversorgung

Wenn die maximale Stromaufnahme begrenzt ist „Stromaufnahme begrenzen“ auf Seite 102 kann sich die Heizleistung reduzieren.

Je nach länderspezifischer Ausführung kann die maximale Stromaufnahme bereits ab Werk begrenzt sein.

Tabelle 3	Einheit	IN 4 XTW
Heizleistung		
- 230 V; 50 Hz	kW	3,5
- 200 V; 50/60 Hz	kW	2,9
- 208-220 V; 60 Hz	kW	3,1 - 3,3
Stromaufnahme	A	16
Durch den Netzstecker für das Vereinigte Königreich (Großbritannien) werden die Leistungsdaten reduziert.		
- 230 V; 50 Hz	kW	2,8
Stromaufnahme	A	13

Tabelle 4	Einheit	IN 8 XTW
Heizleistung		
- 400 V; 3/PE~50 Hz & 460 V; 3/PE~60 Hz	kW	8,0
Stromaufnahme	A	13,5

Technische Änderungen vorbehalten!

15.6 Pumpenkennlinien für Integral T

gemessen mit Wasser für IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW

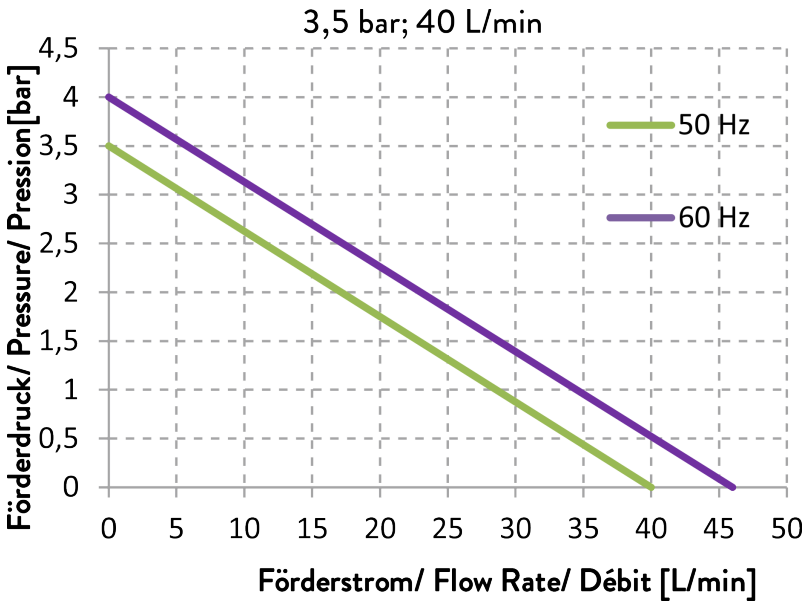


Abb. 103: IN 130 T, IN 230 T, IN 230 TW

gemessen mit Wasser für IN 530 T, IN 530 TW

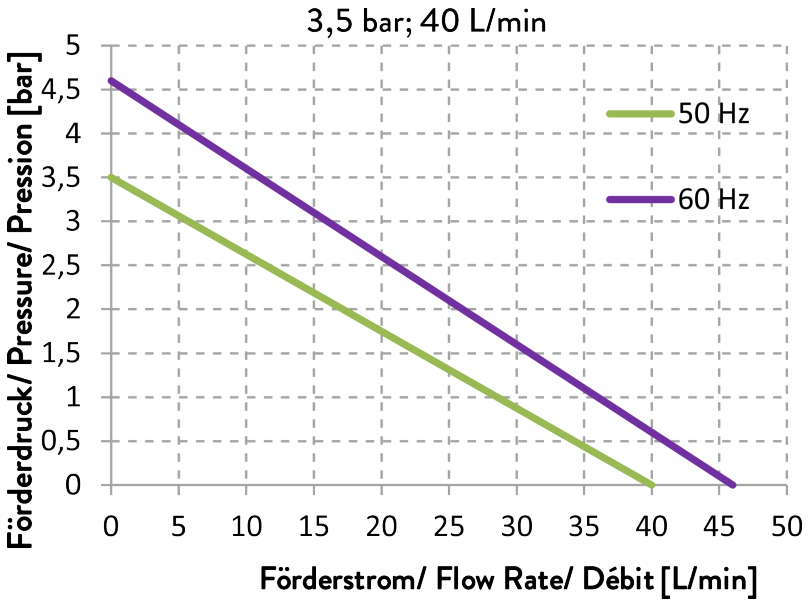


Abb. 104: IN 530 T, IN 530 TW

gemessen mit Wasser für IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW

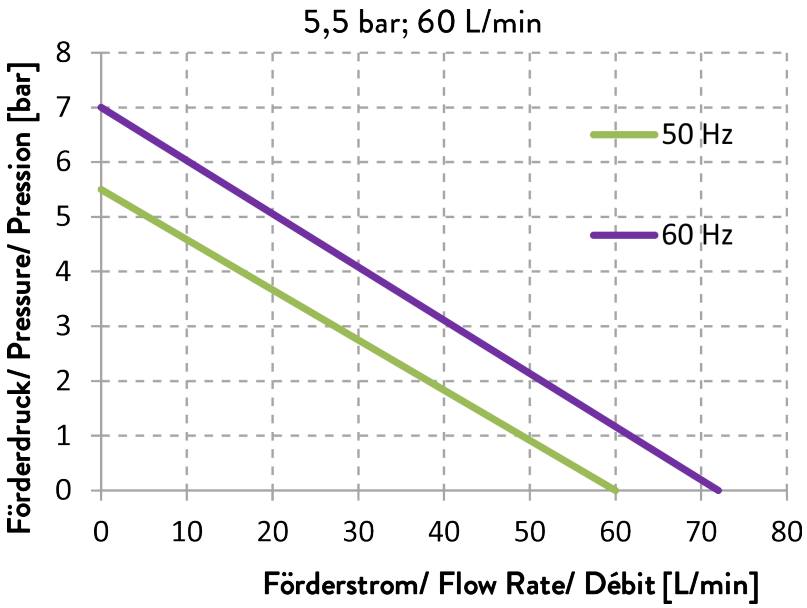


Abb. 105: IN 1030 T, IN 1330 TW, IN 1830 TW

15.7 Pumpenkennlinien für Integral XT

Pumpenstufen 1 - 8, gemessen mit Wasser

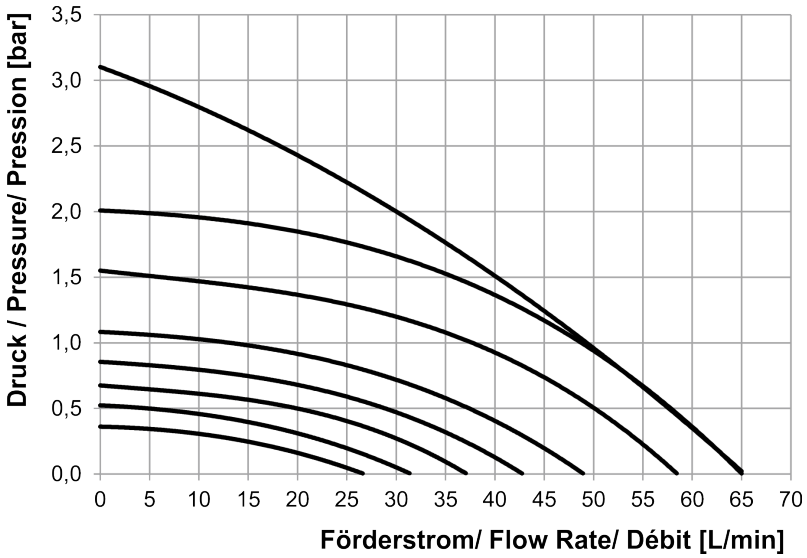


Abb. 106: alle Geräte kleiner als IN 1850 XT

Pumpenstufen 1 - 8, gemessen mit Wasser

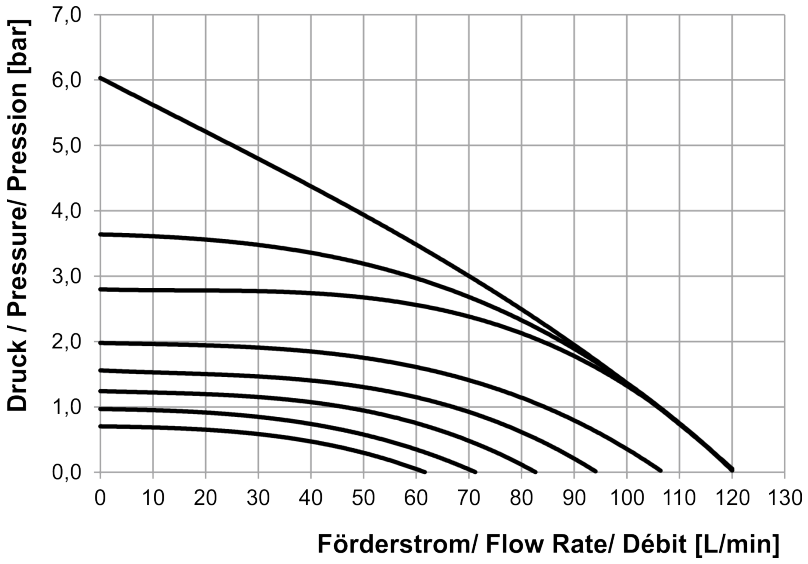


Abb. 107: IN 1850 XT, IN 2050 PW

Pumpenstufen 4 - 8, gemessen mit Wasser

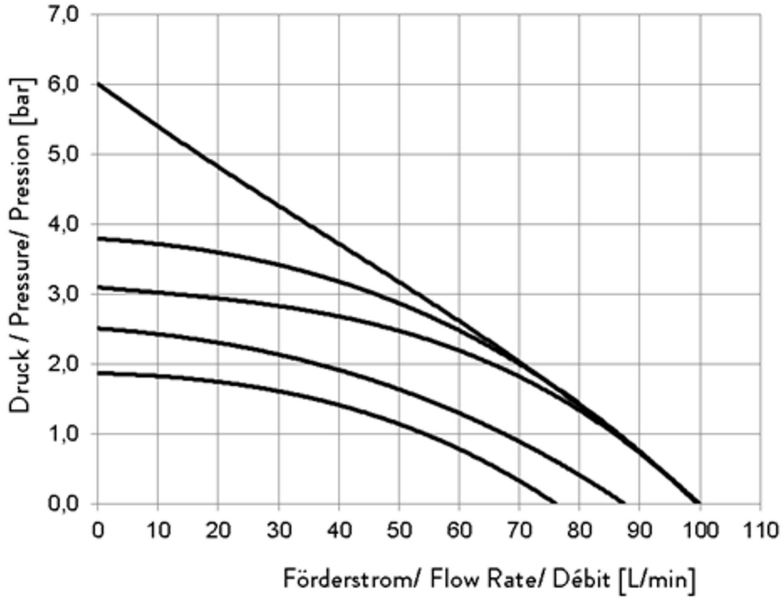


Abb. 108: IN 2560 XTW, IN 2560 PW

15.8 Pumpenkennlinien für Hochtemperaturthermostate

Pumpenstufen 1 - 8, gemessen mit Wasser

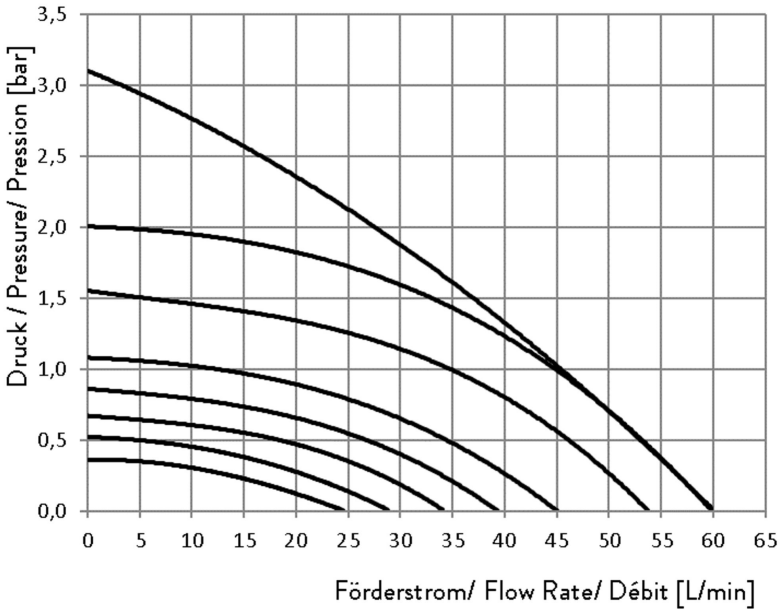


Abb. 109: IN 4 XTW, IN 8 XTW

15.9 Konformitätserklärung

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hersteller: LAUDA DR. R. WOBSER 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

A. Dinger

Dr. Alexander Dinger, Leiter Qualitätsmanagement

Dokumentnummer: Q5WA-QA13-019-DE Version 03

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hersteller: LAUDA DR. R. WOBSER 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

A. Dinger

Dr. Alexander Dinger, Leiter Qualitätsmanagement
Dokumentnummer: Q5WA-QA13-011-DE Version 06

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

15.10 Blockschaltbilder

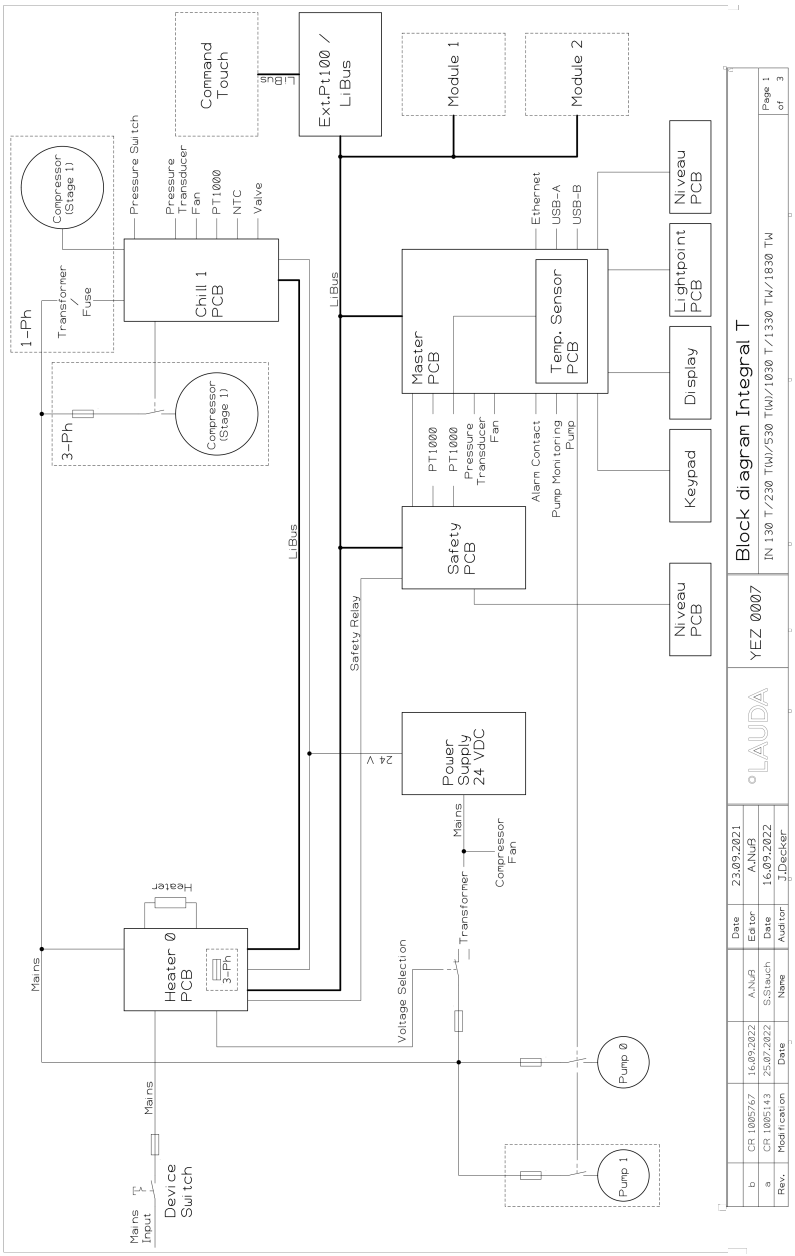


Abb. 110: Blockschaltbild Integral T

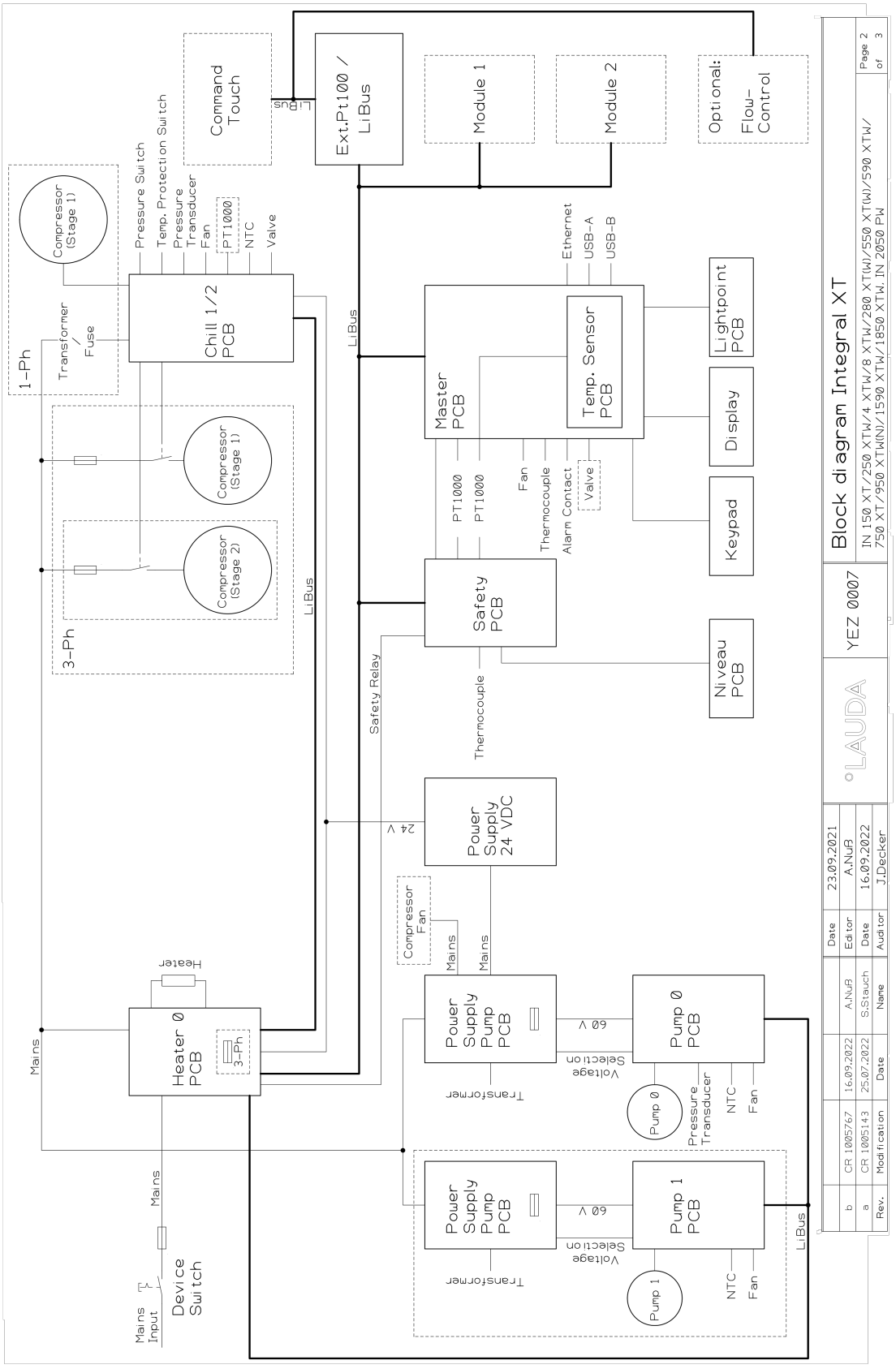


Abb. 111: Blockschaltbild Integral XT (ohne IN 2560 XTW/PW)

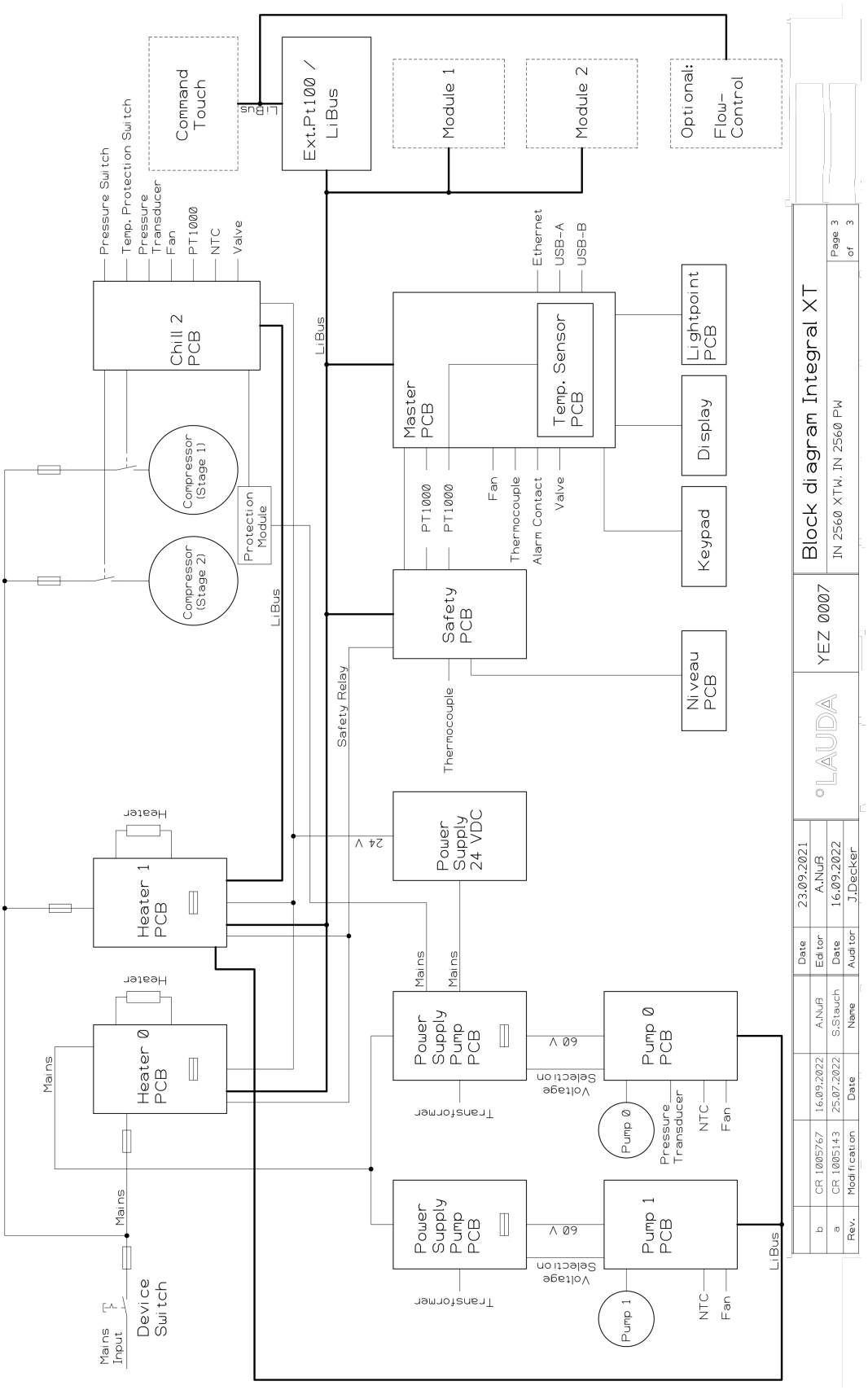


Abb. 112: Blockschaltbild Integral IN 2560 XTW/PW

15.11 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. WOBSER 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

16 Index

A

Adaptionslauf 121
Alarm 164
  Beschreibung 164
  Codes 166
Alarmausgang konfigurieren 47
ändern
  Signaltöne 100
Anzeige 100
Anzeigen
  Temperaturwerte 101
Applikation
  anschließen 37
Aufbau
  Gerät 21, 24, 25
Aufstellen
  Gerät 34
Auspacken 17
Autostart
  Aktivieren 101
  Deaktivieren 101

B

Baujahr 29
Bediener 132
Bedientasten sperren 99
Begrenzung
  Heizung 98
bestimmungsgemäßer Gebrauch 11
Betrachter 132
Bypass
  intern 83

C

Cloud 138
CO2-Äquivalent 193
Code
  Alarme 166
Cookies 137
Copyright 177
Cracken 95

D

Dämpfungszeit 123, 126, 127
Display
  Grundfenster (Aufbau) 70
  Ist-Temperatur 70
  Softkeyleiste 70
  Statusleiste (Aufbau) 70
Displayhelligkeit einstellen 100
Drehstrommotor
  Drehsinn 65
Drossel 83
Druckpumpe 79
Druckregelung 83
Durchflussregler 96

E

Eingabefenster
  Aufbau 72
  Optionen auswählen 72
  Wert eingeben 72
Eingabefunktionen sperren 99
Eingeben
  Temperatur 72
Einschalten 68
einstufiges Kälteaggregat 192
Emissionsklasse 10
Entgasen
  Automatisch 81
  Druckluft 81
  inertes Gas 81
  Modus 81
Entkalken 159
Entleeren
  Gerät 170
  Kühlwasserkreislauf 160, 173
Entsorgen
  Ethanol 175
  Flüssigkeit 175

Kältemittel 174
Verpackung 174
Ethernet
Einstellen 48
Externen Verbraucher
anschließen 37
Externregelung
Sollwertoffset festlegen 94

F

Fasspumpe 79
FC 80 C 96, 176
FC 80 MID 96, 176
Fehlanwendung 11
Fehler 164
Beschreibung 164
Speicher auslesen 106
Fehlermeldungen 63
Fluid 75
Flüssigkeit
Entsorgen 175
Füllen 77
Temperierflüssigkeit 154

G

Garantie 177
Gerät
Aufbau 21, 24, 25
Aufstellen 34
Auspacken 17
Befüllen 77
Daten abfragen 107
Dekontaminieren 157
Einschalten 68
Entleeren 170
Entsorgen (Kältemittel) 174
Entsorgen (Verpackung) 174
Reinigen 157
Seriennummer anzeigen 108
Speicher auslesen 106
Verflüssiger reinigen (luftgekühlt) 157
GNU 177
Grafik
Fenster (Aufbau) 73
Grenzwerte (Temperatur)
einstellen 98
Grundfenster
Aufbau 70
START 70
STOP 70
GWP 193

H

Heizleistung
verringern 95
Heizung
Begrenzung 98
Helligkeit (Display) einstellen 100
HW Version 108
HyperTerminal 51

I

ID 136
IP 137
Ist-Temperatur (Display) 70

K

Kalibrieren (Ist-Temperatur)
Festlegen 103
Kalibrierung ab Werk 103
Kälteaggregat
Einstellen 98
einstufig 187, 192
zweistufig 190, 193
Kältemittel
fluoriert 12
Füllgewicht 193
Füllmenge 193
Kältemittel entsorgen 174
Keep-Alive 132
Konfigurationsdaten (Gerät) abfragen 107
Kontakt 178
Korr.Größenbegr. 127
Korrekturgrößenbegrenzung 123, 127
Kpe 127, 129

Kühlen
ohne Gegenheizen 98
Kühlwasser
Anforderungen 43
Anschließen 46
Druck 46, 188
Einstellung 46
Hinweise Anschließen 46
Temperatur 46, 188
Kühlwasserkreislauf
entleeren 160, 173

L

LAUDA.LIVE
Cloud 138
Zugang 138
Lautstärke (Signalton) einstellen 100
Lesebefehle 54
Leserechte 132
Lichtpunkt 69
Lizenztexte 177
Luftgekühlt
Verflüssiger reinigen 157

M

Maximaltemperatur 160
Menüsprache festlegen 102
Metallwellschlauch 35
MID 96, 176
MIT 177
Module
Zubehör 176

N

Nachstellzeit 123, 126, 127
Netzanschluss herstellen 65
Netzunterbrechung 101

O

Offset (Ist-Temperatur)
Kalibrieren 103
Operator 132
OUT
Kontakt 47

P

Personalqualifikation (Übersicht) 13
Persönliche Schutzausrüstung (Übersicht) 13
Programm
Bearbeiten 114
Beispiel 109
Erstellen 114
Programmoptimierung
Erklärung 109
Prop_E 127, 129
Proportionalbereich 123, 126, 127
Prüfen
Temperierflüssigkeit 162
Tmax 160
Übertemperaturschutz 160
Unterniveauschutz 161
Pumpe
Förderleistungsstufe einstellen 83
Leistungsstufe einstellen 83
Stufe einstellen 83
Pumpenkennlinie 197, 198

R

Rampenfunktion 116
Regelgröße
aktivieren 128
Regelparameter
Ändern 128
Extern (Übersicht) 127
Intern (Übersicht) 126
Korrekturgrößenbegrenzung festlegen 127
Regelparametersatz 130
Regelung
Stellgrößenbegrenzung festlegen 95
Reinigen 157

S

Safe Mode
aktiviert 141
einschalten 141

Schlauch 35
Schnittstelle 46
Schnittstellenfunktionen
Lesebefehle 54
Schreibbefehle 59
Schreibbefehle 59
Schreibrechte 132
Schutzausrüstung (persönliche, Übersicht) 13
Segment
Start 112
Segmente 114
Seriennummer 29, 137
Seriennummer (Gerät) anzeigen) 108
Service 178
Sicherheitsdatenblatt
Download 40
Temperierflüssigkeit 40
Sicherheitshinweis 7
Signalton (Einstellen) 100
Softkeyleiste (Display) 70
Softwareversion 108
Speicher (Fehler) auslesen 106
sperren
Tasten 99
Sprache festlegen (Display) 102
Start
Segment 112
Statusleiste (Display) 70
Störfestigkeit 10
Störung 164
Stromaufnahme einstellen 102
Stromunterbrechung 101
Stromversorgung herstellen 65
Symbol
Wolke 138

T

Td 123, 126
Tde 127, 129
Technische Daten
Pumpenkennlinie 197, 198
Temperatur
eingeben 72
Temperaturgrenzwerte
einstellen 98
Temperierflüssigkeit
Entfernen 170
Entsorgen 175
Prüfen 162
Sicherheitsdatenblatt 40
Wechsel 172
Terminalprogramm 51
Tih, Til 98
Til, Tih 98
Tmax
Einstellen 94
Prüfen 160
TmaxTank 94
Tn 123, 126
Tne 127, 129
Totzeitkompensation 96
Tv 123, 126
Tve 127, 129

U

Übertemperaturabschaltpunkt
Einstellen 94
Übertemperaturschutz
Definition 15
Uhrzeit stellen 121
Unterniveauschutz
Definition 15
Prüfen 161
Urheberschutz 177

V

Verbraucher
anschließen 37
Verpackung
Entsorgen 174
Version (Software) 108
Verstärkungsfaktor 127
Vorhaltezeit 123, 126, 127

W

Warnung 164
    Beschreibung 164
Wartung
    Intervalle 156
Wechsel
    Temperierflüssigkeit 172
Werkseinstellung
    Kühlung 98
    wiederherstellen 105
Werkskalibrierung 103
Wolke 138

X

Xp 123, 126
Xpf 127, 129

Z

Zeitraster 53
Zeitzone 121
Zertifikat
    CA 136
    Download 136
Zubehör 176
    Module 176
    Serienmäßig 17
zweistufiges Kälteaggregat 193

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