°LAUDA

# Betriebsanleitung

## Integral Prozessthermostate mit Kältemittel $CO_2$

IN 2040 XTW und IN 2040 PW

V1R40

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_13-037, 1, de_DE 03.09.2025 © LAUDA 2025

ersetzt Ausgabe V1R35

# Inhaltsverzeichnis


**1 Sicherheit ... 7**

1.1 Sicherheitshinweise ... 7
1.2 Pflichten des Betreibers ... 10
1.3 EMV-Anforderungen ... 10
1.4 Softwareversionen ... 10
1.5 Zusätzliche Betriebsanleitungen beachten ... 11
1.6 Grenzen des Geräts ... 11
1.6.1 Verwendung ... 11
1.6.2 Umgebungsbedingungen und Einsatzbedingungen ... 12
1.6.3 Zeitliche Grenzen ... 12
1.6.4 Anforderungen an das Kühlwasser ... 12
1.7 Verbot von Änderungen am Gerät ... 12
1.8 Werkstoffe und Materialien ... 12
1.9 Anforderungen an die Temperierflüssigkeit ... 13
1.10 Anforderungen an die Schläuche ... 13
1.11 Personalqualifikation ... 13
1.12 Persönliche Schutzausrüstung ... 14
1.13 Aufbau der Warnhinweise ... 14
1.14 Sicherheitseinrichtungen des Geräts ... 15
1.14.1 Übertemperaturschutz ... 15
1.14.2 Unterniveauschutz ... 16
1.14.3 Produktsicherheitslabel ... 16

**2 Auspacken ... 17**

**3 Gerätebeschreibung ... 20**

3.1 Gesamtansicht Integral IN XT ... 20
3.2 Gesamtansicht Integral IN P (mit Drucküberlagerung) ... 21
3.3 Netzschalter und Taster Schnellabschaltung ... 22
3.4 Hydraulikkreislauf ... 22
3.5 Typenschild ... 24
3.6 Schnittstellen ... 25

**4 Vor der Inbetriebnahme ... 28**

4.1 Gerät aufstellen ... 28
4.2 Schläuche ... 30
4.3 Eine externe Applikation anschließen ... 32
4.4 LAUDA Temperierflüssigkeiten ... 35
4.5 Anforderungen an das Kühlwasser ... 39
4.6 Kühlwasser anschließen ... 40

4.7 Schnittstellen konfigurieren ... 42
4.7.1 Potentialfreier Kontakt (Alarmausgang) ... 42
4.7.2 Ethernet-Schnittstelle konfigurieren ... 43
4.7.3 Datenübertragungsrate ... 49
4.7.4 Protokoll der Schnittstelle ... 50
4.7.5 Lesebefehle ... 50
4.7.6 Schreibbefehle ... 55
4.7.7 Fehlermeldungen ... 58
**5 In Betrieb nehmen ... 60**
5.1 Stromversorgung herstellen ... 60
5.2 Gerät erstmalig einschalten ... 61
5.3 Bedienen des Geräts mit der Bedieneinheit ... 63
5.3.1 Grundfenster, Navigieren und Softkeys ... 63
5.3.2 Eingabefenster und Solltemperatur eingeben ... 65
5.3.3 Grafikfenster ... 66
5.3.4 Bedienen des Geräts mit Command Touch ... 67
5.4 Temperierflüssigkeit einstellen ... 67
5.5 Gerät mit Temperierflüssigkeit füllen ... 70
5.6 Befüllen eines Geräts IN XT ... 73
5.7 Befüllen eines Geräts IN P ... 75
5.8 Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedrigsiedern) ... 78
5.9 Förderstrom der Temperierflüssigkeit einstellen ... 80
**6 Betrieb ... 82**
6.1 Allgemeine Warnhinweise ... 82
6.2 Betriebsarten ... 88
6.3 Menüstruktur ... 89
6.4 Menüstruktur der Drucküberlagerung, zusätzliche Funktionen für Geräte IN P ... 92
6.5 Übertemperaturabschaltpunkt Tmax einstellen ... 93
6.6 Sollwertoffset einstellen ... 94
6.7 Begrenzung von Heizung und Kühlung ... 95
6.8 Totzeitkompensation ... 96
6.9 Dynamische Heizungsbegrenzung ... 97
6.10 Kühlung ... 98
6.11 Temperaturgrenzwerte Tih und Til einstellen ... 98
6.12 Bedientasten sperren und freigeben ... 99
6.13 Grundeinstellung ... 100
6.14 IN P, der Systemdruck ... 102
6.15 IN P, Einstellen der Parameter bei druckstabiler Applikation bis zum maximalen Systemdruck ... 103
6.16 IN P, Einstellen der Parameter bei drucksensibler Applikation ... 103

6.17 Kalibrierung des Temperaturfühlers ... 105
6.18 Die Werkseinstellung wiederherstellen ... 106
6.19 Gerätestatus aufrufen ... 108
6.20 Durchflussüberwachung der internen Heizung ... 110
6.21 Programmgeber ... 110
6.21.1 Grundlagen ... 110
6.21.2 Programme erstellen und bearbeiten ... 115
6.21.3 Rampe erstellen und steuern ... 117
6.22 Uhrzeit, Datum, Format und Zeitzone einstellen ... 121
6.23 Selbstadaption Temperaturregelung ... 122
6.24 Regelparameter ... 123
6.24.1 Grundlagen der Regelung ... 124
6.24.2 Übersicht über interne Regelparameter ... 127
6.24.3 Übersicht über externe Regelparameter ... 127
6.24.4 Regelgröße aktivieren ... 128
6.24.5 Regelparameter ändern ... 129
6.25 Bediener und Betrachter ... 130
6.26 Webserver LAUDA Command ... 133
6.27 Clouddienst LAUDA.LIVE ... 136
6.28 Sicherheitseinrichtung Safe Mode ... 138
6.29 Import und Export von Daten ... 142
6.29.1 Import von Daten ... 142
6.29.2 Export von Daten ... 143
**7 Instandhaltung ... 146**
7.1 Warnhinweise zur Instandhaltung ... 146
7.2 Instandhaltungsintervalle ... 146
7.3 Gerät reinigen ... 147
7.4 Instandhaltung Kühlwasserkreislauf ... 147
7.5 Übertemperaturschutz prüfen ... 149
7.6 Unterniveauschutz prüfen ... 150
7.7 Temperierflüssigkeit prüfen ... 151
**8 Störungsbeseitigung und Reparatur ... 153**
8.1 Reparatur ... 153
8.2 Alarme, Fehler und Warnungen ... 153
8.3 Alarme ... 154
8.4 Störungsabhilfe ... 156
**9 Außerbetriebnahme ... 159**
9.1 Hinweise zur Außerbetriebnahme ... 159
9.2 Temperierflüssigkeit entleeren und Temperierkreislauf reinigen ... 159

9.3 Kühlwasserkreislauf entleeren ... 161
**10 Entsorgung ... 163**
10.1 Verpackung entsorgen ... 163
10.2 Kältemittel entsorgen ... 163
10.3 Gerät entsorgen ... 163
10.4 Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen ... 163
**11 Zubehör ... 164**
**12 Allgemeines ... 165**
12.1 Urheberschutz ... 165
12.2 Technische Änderungen ... 165
12.3 Garantiebedingungen ... 165
12.4 Lizenztexte ... 165
12.5 Kontakt LAUDA ... 166
**13 Technische Daten ... 167**
13.1 Technische Daten ... 167
13.2 Heizleistung und Spannungsversorgung ... 169
13.3 Kälteleistung ... 169
13.4 Kältemittel und Füllgewicht ... 171
13.5 Pumpenkennlinien ... 171
13.6 Blockschaltbild ... 172
**14 Konformitätserklärung ... 173**
**15 Warenrücksendung und Unbedenklichkeitserklärung ... 174**
**16 Index ... 175**

# 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 1.11 „Personalqualifikation“ auf Seite 13 *und* ↳ Kapitel 1.12 „Persönliche Schutzausrüstung“ auf Seite 14.

*Nähere Informationen zum allgemeinen Aufbau von Warnhinweisen finden Sie in* ↳ Kapitel 1.13 „ 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.

- Stellen Sie eine Beschädigung der Transportverpackung fest, dann lagern Sie das Gerät an einen gut belüfteten Ort beziehungsweise im Freien. Kontaktieren Sie den LAUDA Service.
- Gerät und Geräteinneres können beschädigt werden:
  - durch Sturz,
  - durch Erschütterung.
- Kippen Sie das Gerät nicht.
- Stellen Sie das Gerät auf eine ebene, rutschfeste Fläche mit ausreichend Tragfähigkeit.
- Betätigen Sie beim Aufstellen des Gerätes die Rollenbremsen.
- Stellen Sie keine schweren Teile auf dem Gerät ab.
- 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 Instandhaltungsintervalle einzuhalten.
- Das Gerät darf nur von unterwiesenem Personal betrieben werden.
- Stellen Sie das Gerät nicht in Bereichen mit aggressiven Medien auf.
- Halten Sie den vorgegebenen Abstand zu anderen Geräten, Gegenständen oder Wänden ein.

- Lagern Sie keine Flüssigkeiten oder brennbare Gegenstände oberhalb des Geräts.
- Hantieren Sie in unmittelbarer Umgebung des Geräts nicht mit brennbaren Flüssigkeiten.
- Schläuche und Applikation:
  - Verwenden Sie Schläuche mit einer Temperaturbeständigkeit und einer Medienbeständigkeit entsprechend Ihrer Applikation.
  - Verwenden Sie Schläuche mit einer höheren Druckfestigkeit als der maximal erreichbare Pumpendruck.
  - Für Flüssigkeiten mit einer Dichte über 1 kg/dm³ muss der Pumpendruck entsprechend der Dichte umgerechnet werden.
  - Verwenden Sie druckfeste externe Applikationen oder Sicherheitsventile gegen Überdruck im Hydraulikkreislauf.
  - Die Schläuche der Applikation müssen so verlegt werden, dass ein Abknicken oder Abquetschen nicht möglich ist.
  - Verwenden Sie nur hydraulisch geschlossene Applikationen.
- Überlaufschlauch und Entleerungsschlauch müssen separat mit jeweils einem stetigen Gefälle in einen Auffangbehälter geführt werden.
- Bei tieferliegender, druckempfindlicher Applikation beachten Sie auch den zusätzlichen Druck, der sich aus dem Höhenunterschied zwischen Applikation und Gerät ergibt. Bei druckempfindlicher Applikation (zum Beispiel Glasapparatur) mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck unter dem Maximaldruck der Pumpe (siehe Kapitel Technische Daten), müssen die Schläuche der Applikation so verlegt werden, dass ein Abknicken oder Abquetschen nicht möglich ist. Außerdem muss zur Absicherung gegen Fehlbedienung ein separates Sicherheitsventil gegen Überdruck im Vorlauf des Temperierkreislaufs eingebaut werden. Stellen Sie den Pumpendruck mit dem Bypass gemäß Ihrer Applikation ein.
- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.
- Die Geräte sind bestimmt zum Betrieb an im Mittelpunkt geerdeten Netzen. Der Betrieb beispielsweise an IT-Netzen ist nicht zulässig.
- Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnungen nicht blockiert sind.
- Rauchen Sie nicht! Keine Flamme!
- Verwenden Sie keine elektrische Teile, die Funken erzeugen können, wenn Sie in der Nähe des Prozessthermostaten und der Applikation arbeiten.
- Halten Sie den Deckel des Ausdehnungsbehälters während des Betriebs geschlossen.
- Für die verantwortliche Stelle des Betreibers: Bringen Sie das Warnsymbol W021 "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (im Zubehör enthalten) gut sichtbar am Gerät an.
- Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Temperierflüssigkeit.
- 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.
- Reparaturarbeiten und die Entsorgung dürfen nur von einer zertifizierten Fachkraft durchgeführt werden, die für den Umgang mit Kältemitteln ausgebildet ist. Die Instandhaltung darf nur durch eine vom Hersteller zertifizierte Fachkraft erfolgen, um das Risiko einer möglichen Entzündung durch falsche Teile oder falsche Instandhaltung zu vermeiden.
- Komponenten und Teile müssen durch gleiche Teile ersetzt werden.

- Entsorgen Sie keinen unter Druck stehenden Kältekreislauf.
- 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 zulässig.
- Schalten Sie das Gerät erst am Hauptschalter ein, wenn die Applikation hydraulisch vollständig angeschlossen ist und alle Maßnahmen für eine sichere Inbetriebnahme vorgenommen wurden.
- Tragen Sie bei allen Arbeiten am Gerät eine geeignete Schutzbrille.
- Verwenden Sie isolierte Schläuche bei Temperaturen unter 0 °C oder über 70 °C. Teile des Geräts (zum Beispiel Pumpen-, Entleerungsstutzen) können bei höheren Betriebstemperaturen Oberflächentemperaturen von über 70 °C annehmen (mögliche Verbrennungsgefahr).
- Sichern Sie die Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen 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.
- Das Netzkabel darf nicht mit Schläuchen mit heißer Temperierflüssigkeit und anderen heißen Teilen in Berührung kommen.
- 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 nur mit montiertem Gehäuse betrieben 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.
- Es dürfen keine Flüssigkeiten in die heiße Temperierflüssigkeit nachgefüllt werden.
- Vermeiden Sie unbedingt das Eindringen von Sekundärflüssigkeiten in das Gerät (zum Beispiel über einen defekten kundenseitigen Wärmetauscher).
- Beachten Sie alle Produktsicherheitslabel/Sicherheitszeichen auf dem Gerät.

Zusätzliche Sicherheitshinweise für wassergekühlte Geräte

- Verwenden Sie geeignetes Kühlwasser um Korrosion im Kühlwasserkreislauf zu vermeiden.
- Der Rücklaufschlauch der Wasserkühlung muss im Ausgussbereich sicher fixiert werden um ein unkontrolliertes Abgleiten des Schlauches, auch bei Druckstößen, zu verhindern.
- Rücklaufschlauch der Wasserkühlung muss im Ausgussbereich so fixiert werden, dass ein Herausspritzen von heißem Kühlwasser nicht möglich ist.

- Vermeiden Sie ein Abknicken oder Abquetschen des Rücklaufschlauchs der Wasserkühlung. Durch Überdruck können die Kühlwasserschläuche abreißen und heißes Kühlwasser kann austreten.
- Zur Vermeidung von Schäden durch eine Leckage des Kühlwassersystems wird empfohlen, einen Leckwassermelder mit Wasserabschaltung zu installieren.

## 1.2 Pflichten des Betreibers

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

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

Beachten Sie die Bedingungen für die Aufstellung in den Technischen Daten.

### Anforderungen an Geräte mit Kältemittel $CO_2$

**GEFAHR!**
**Gefährliche Konzentration von Kohlenstoffdioxid ($CO_2$) in der Atmosphäre**

Erstickungsgefahr

- Achten Sie auf die Mindestraumgröße für die Aufstellung, um Ersticken zu vermeiden.

Die Füllmenge des Kältemittels können Sie den technischen Daten oder dem Typenschild entnehmen. Berechnung der Mindestraumgröße ↬ „Aufstellungsort“ auf Seite 168

## 1.3 EMV-Anforderungen

Tab. 1: Einstufung gemäß EMV-Anforderungen

| Gerät | Anforderungen an die Störfestigkeit | Emissionsklasse |
|---|---|---|
| Integral IN XT(W)/PW | Tabelle 2 (Industrie) nach EN 61326-1 | Emissionsklasse A nach CISPR 11 |

*Dieses Gerät ist ein Klasse A Produkt. In Wohnumgebungen kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen.*

## 1.4 Softwareversionen

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

| Software | gültig ab Version |
|---|---|
| Regelsystem | 1.60 |
| Schutz | 1.25 |
| Kälte | 2.00 |
| Heizung | 1.25 |
| Pumpe | 2.63 |
| Externe Temperatur | 1.48 |

## 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 Verwendung

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Dieser Hinweis ist nur gültig für Geräte IN XT

- Das vorliegende Gerät darf ausschließlich zum Temperieren und Fördern von brennbaren und nichtbrennbaren Temperierflüssigkeiten in einem geschlossenen Kreislauf verwendet werden.

Dieser Hinweis ist nur gültig für drucküberlagerte Geräte IN P

- Das vorliegende Gerät darf ausschließlich zum Temperieren und Fördern von nichtbrennbaren Temperierflüssigkeiten in einem geschlossenen Kreislauf verwendet werden.

**Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung**

Unter anderem gelten die folgenden Verwendungen als vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung:

Betrieb des Geräts...

- ohne Temperierflüssigkeit
- mit einer ungeeigneten Temperierflüssigkeit
- mit falsch angeschlossenen Schläuchen
- mit defekten oder ungeeigneten Schläuchen
- mit Einstellung eines falschen Pumpendrucks
- für medizinische Anwendungen
- in explosionsgefährdeten Bereichen
- zum Temperieren von Lebensmitteln
- mit einem Glasreaktor ohne Überdruckabsicherung
- mit einem nicht geschlossenen Hydraulikkreislauf
- in Außenaufstellung
- mit falsch eingestelltem Übertemperaturabschaltpunkt Tmax
- mit defekten, unpassenden oder nicht normgerechten Netzanschlussleitungen

Art der Energieversorgung

Das Gerät wird versorgt mit...

- elektrischer Energie (jedes Gerät)
- Druckluft (bei bestimmten Geräten)

Zusätzliches Prozessmedium

- Kühlwasser (erforderlich bei wassergekühlten Geräten)

Leistungsgrenzen, Betriebswerte

- ↳ Kapitel 13 „Technische Daten“ auf Seite 167

### 1.6.2 Umgebungsbedingungen 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 Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis zu 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C.
- Schwankungen der Netzspannung bis zu ±10 % der Nennspannung.
- Transiente Überspannungen bis zu den Werten der Überspannungs-Kategorie II
- Zeitweilige Überspannungen, die in der Netzstromversorgung auftreten
- Verschmutzungsgrad 2

### 1.6.3 Zeitliche Grenzen

Lebensdauer - Das Gerät ist für 20.000 Betriebsstunden ausgelegt.

### 1.6.4 Anforderungen an das Kühlwasser

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.

## 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 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 übereinstimmen.
- Im Sicherheitsdatenblatt der Temperierflüssigkeit sind mögliche 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 für die verbauten Werkstoffen und Materialien geeignet sind.
- Die Temperierflüssigkeit muss mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein.
- Die weitere Eignung der Temperierflüssigkeit müssen Sie durch einen Testbetrieb im gewünschten Temperaturbereich prüfen.

Dieser Hinweis ist nur gültig für Geräte IN XT

- Das Gerät ist für brennbare und nichtbrennbare Temperierflüssigkeiten entsprechend der Klasse III nach DIN 12876-1 ausgelegt.

Dieser Hinweis ist nur gültig für drucküberlagerte Geräte IN P

- Das Gerät ist für nichtbrennbare Temperierflüssigkeiten entsprechend der Klasse I nach DIN 12876-1 ausgelegt.

## 1.10 Anforderungen an die Schläuche

Verwenden Sie Schläuche mit einer

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

Empfohlene Schläuche finden Sie im Kapitel ↳ Kapitel 4.2 „Schläuche“ auf Seite 30.

## 1.11 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 Kenntnisse der einschlägigen Normen die Funktionsweise und Risiken des Geräts und der Anwendung bewerten können.

**Zertifizierte Fachkraft**
Fachkraft, die für bestimmte Arbeiten zertifiziert und autorisiert ist.

## 1.12 Persönliche Schutzausrüstung

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

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

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

## 1.13 Aufbau der Warnhinweise

| Warnzeichen | Art der Gefahr |
|---|---|
| | Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung. |
| | Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen. |
| | Warnung vor feuergefährlichen Stoffen. |
| | Warnung vor heißer Oberfläche. |
| | Warnung vor Rutschgefahr. |
| | Warnung vor giftigen Stoffen. |
| | Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen. |
| | 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. |

## 1.14 Sicherheitseinrichtungen des Geräts

### 1.14.1 Übertemperaturschutz

**Übertemperaturschutz**

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

Wiederholen Sie das Überprüfen des Übertemperaturschutzes in regelmäßigen zeitlichen Abständen.

*Weitere Informationen* ↳ Kapitel 7.2 „Instandhaltungsintervalle“ auf Seite 146 *und* ↳ Kapitel 7.5 „Übertemperaturschutz prüfen“ auf Seite 149.

### 1.14.2 Unterniveauschutz

Unterniveauschutz

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

Wiederholen Sie das Überprüfen des Unterniveauschutzes in regelmäßigen zeitlichen Abständen.

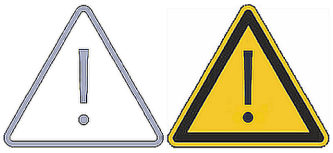
*Weitere Informationen* ↳ Kapitel 7.2 „Instandhaltungsintervalle“ auf Seite 146 *und* ↳ Kapitel 7.6 „Unterniveauschutz prüfen“ auf Seite 150.

### 1.14.3 Produktsicherheitslabel

Heiß

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

Gefahrenstelle



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

# 2 Auspacken

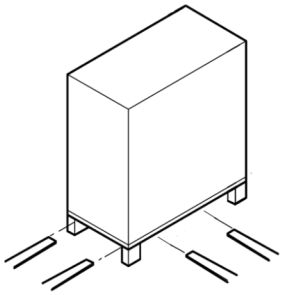


Abb. 1: Transport mit dem Gabelstapler

**WARNUNG!**
**Leckage am Kältekreislauf durch Transportschaden**

Atembeschwerden, Körperliche Überlastung

- Stellen Sie eine Beschädigung der Transportverpackung fest, lagern Sie das Gerät an einen gut belüfteten Ort ohne Zündquellen beziehungsweise im Freien. Kontaktieren Sie den LAUDA Service.

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 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 166.

*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.

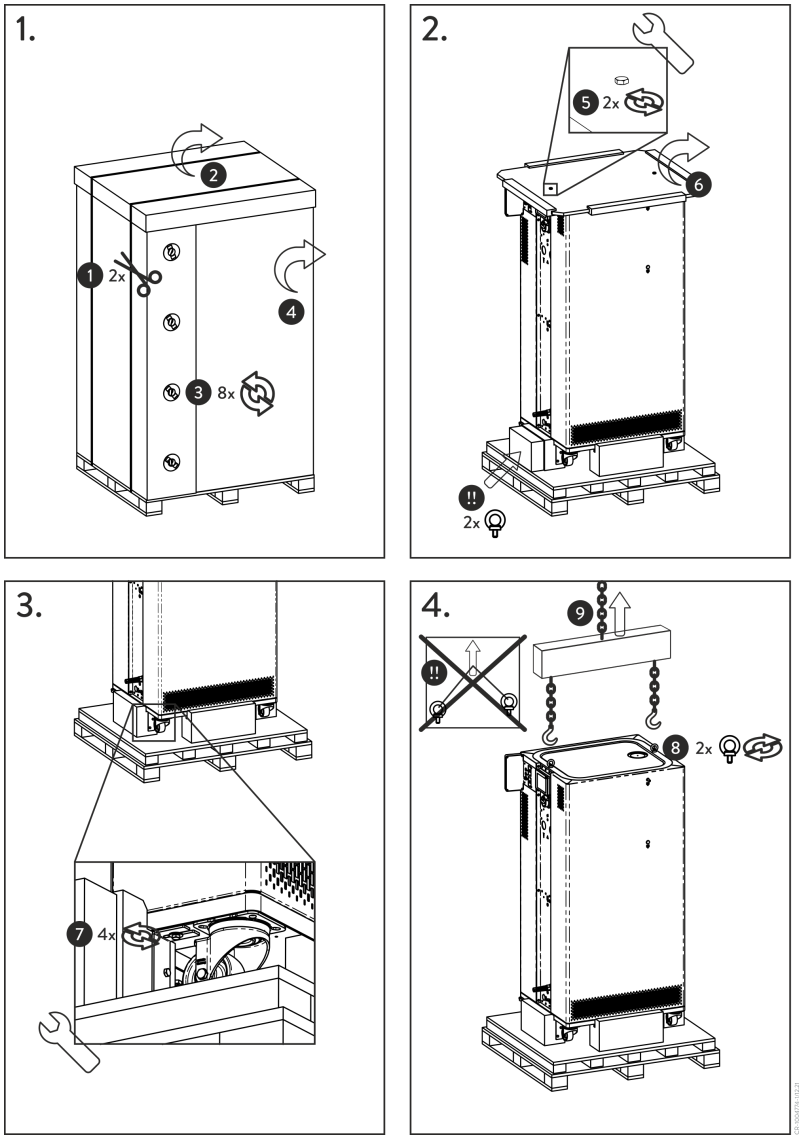



Abb. 2: Grafik Auspackanleitung

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.

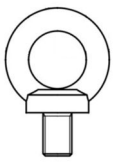


Abb. 3: Ringschraube (Beispiel)

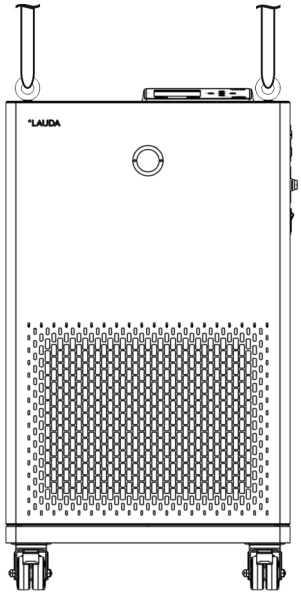


Abb. 4: Gerät anheben

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 XT/IN P

| Gerätetyp | Bezeichnung | Anzahl | Bestellnummer |
|---|---|---|---|
| alle Geräte | Betriebsanleitung | 1 | Q4DA-E_13-037 |
| alle Geräte | Netzkabel | 1 | --- |
| IN 150 XT, IN 250 XTW | Ringschraube M10 x 17 | 2 | DSS 044 |
| IN 550 XT, IN 550 XTW, IN 590 XTW, IN 750 XT, IN 950 XTW, IN 1090 XTW, IN 1850 XTW, IN 2040 XTW | Ringschraube M10 x 17 (höhere Traglast) | 2 | DSS 085 |
| IN 2040 PW, IN 2050 PW | Ringschraube M16 x 27 | 2 | DSS 087 |
| alle Geräte | Schlauchtülle mit Flügelüberwurfmutter für Entleerungsstutzen | 1 | EOA 078 |
| wassergekühlte Geräte | Schlauchverschraubung für Kühlwasserstutzen | 2 | EOA 004 |
| Alle Geräte, die mit brennbaren Temperierflüssigkeiten verwendet werden.<br>Beachten Sie den Warnhinweis ↳ „Verwendung von brennbaren Temperierflüssigkeiten“ auf Seite 84. | Warnaufkleber "Feuergefährliche Stoffe"<br> | 1 | EZB 792 |
| alle Geräte | Garantiekarte | 1 | --- |

# 3 Gerätebeschreibung

## 3.1 Gesamtansicht Integral IN XT

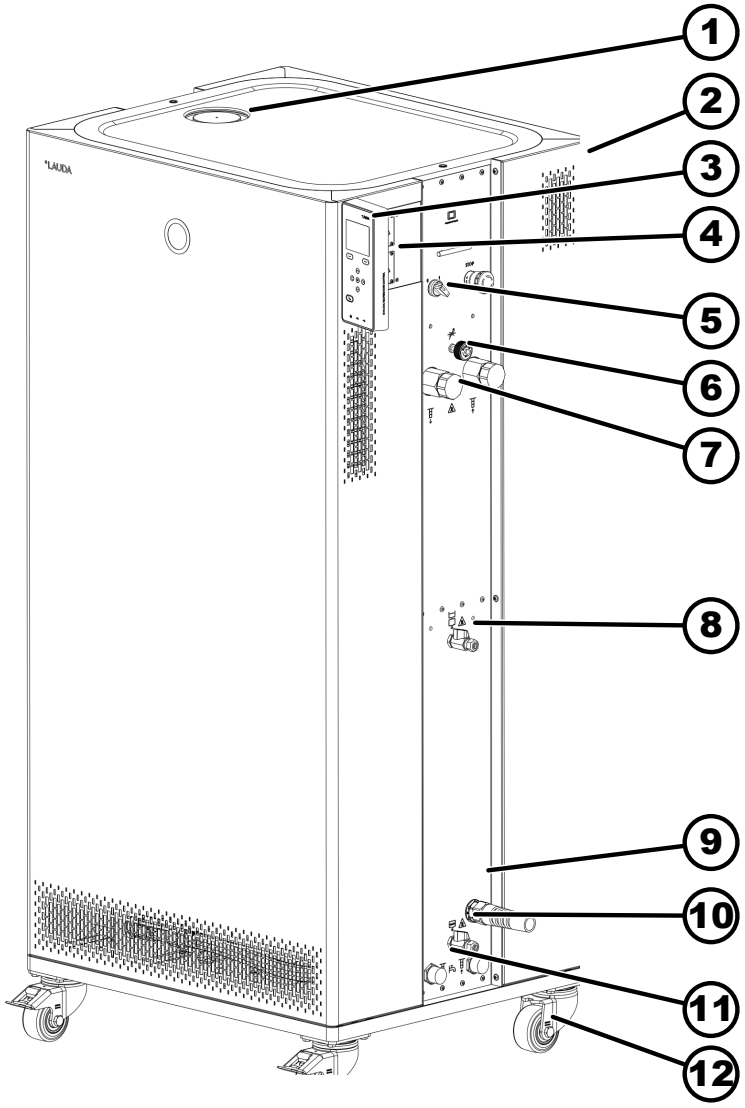



Abb. 5: Ansicht Integral IN 2040 XTW

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 und Taster Schnellabschaltung
6 Stellrad für Bypassventil
7 Pumpenstutzen
8 Entleerungsstutzen mit Entleerungshahn für Ausdehnungsbehälter
9 Netzkabel
10 Entleerungshahn für Hydraulikkreislauf
11 Anschlussstutzen für Kühlwasser
12 vier Rollen, vordere Rollen mit Feststellbremse

## 3.2 Gesamtansicht Integral IN P (mit Drucküberlagerung)

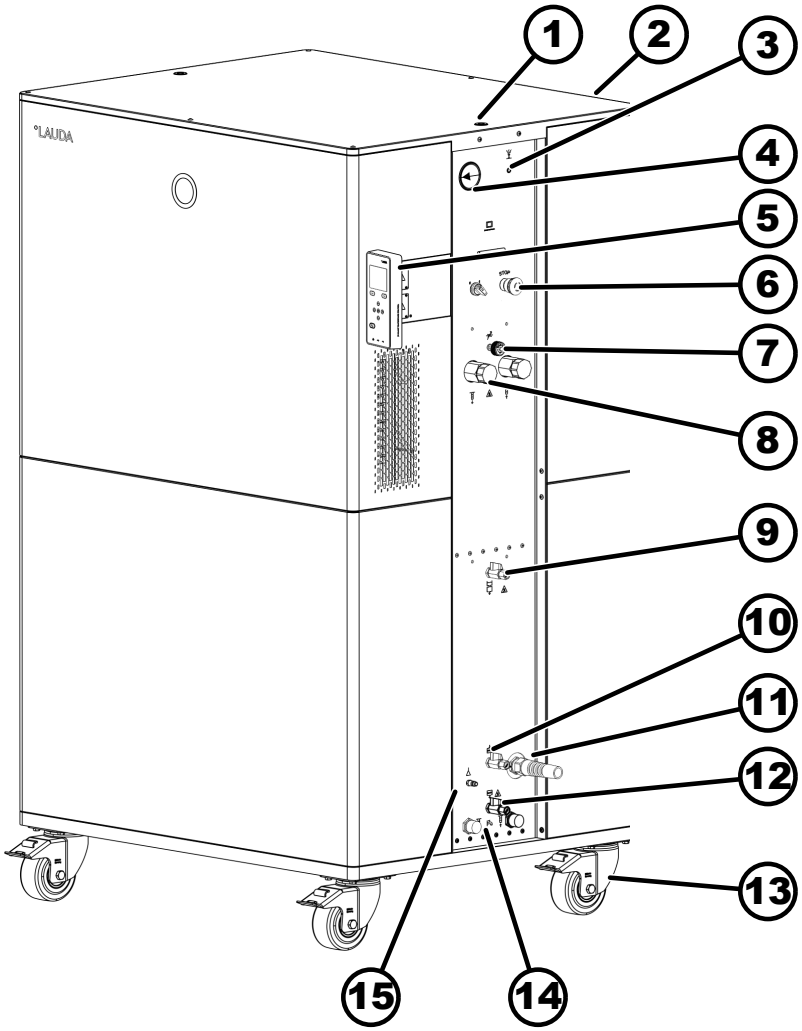



Abb. 6: Ansicht Integral IN 2040 PW

1 Gewinde für Ringschraube
2 Überlaufrohr an der Rückseite des Geräts (verdeckt)
3 Taster zum Ablassen der Druckluft
4 Hydraulik-Überdruckanzeige (Manometer)
5 Bedieneinheit (mit Typenschild auf der Rückseite) und zwei Steckplätze für Schnittstellenmodule
6 Netzschalter und Taster Schnellabschaltung
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 vier Rollen, jede mit Feststellbremse
14 Anschlussstutzen für Kühlwasser
15 Anschluss für Druckluft

## 3.3 Netzschalter und Taster Schnellabschaltung

Die Geräte verfügen an der rechten Geräteseite über einen Netzschalter. Dieser ist als Drehschalter ausgeführt. Mit der Position [0] ist das Gerät ausgeschaltet, mit der Position [I] eingeschaltet.
Beim Ausschalten über den Netzschalter kann es bis zu 3 Sekunden dauern, bis das Gerät abschaltet.

Zusätzlich verfügen die Geräte über eine Schnellabschaltung, welche das Gerät sofort ausschaltet.

*Achten Sie darauf, dass die Schnellabschaltung beim Einschalten über den Netzschalter nicht gedrückt ist, da ansonsten das Gerät nicht startet.*

## 3.4 Hydraulikkreislauf

### 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 180 $mm^2/s$ nicht überschritten werden. Unter 30 $mm^2/s$ ist die Temperaturregelung optimal.

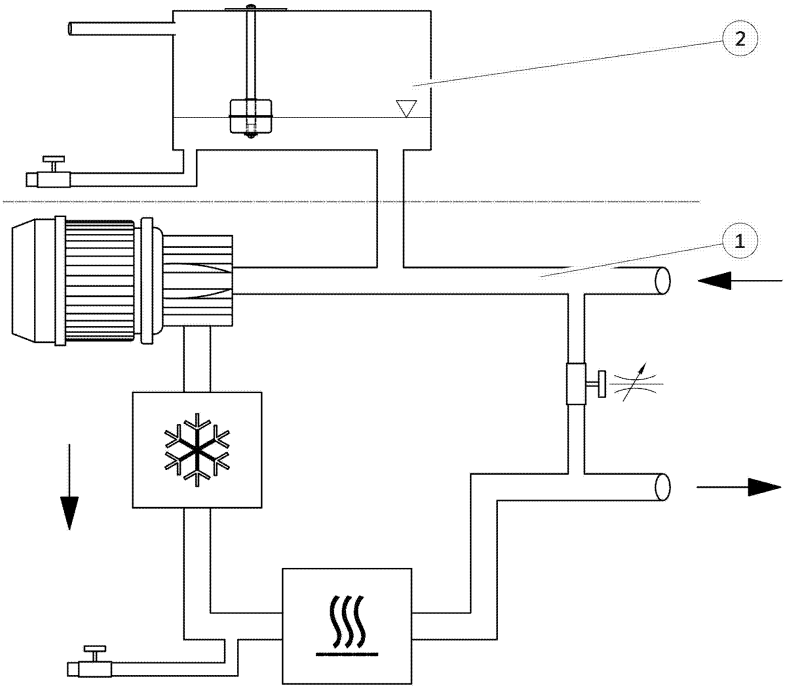



Abb. 7: Schema des Hydraulikkreislaufs bei Geräten IN XT

1 temperiert
2 nicht temperiert

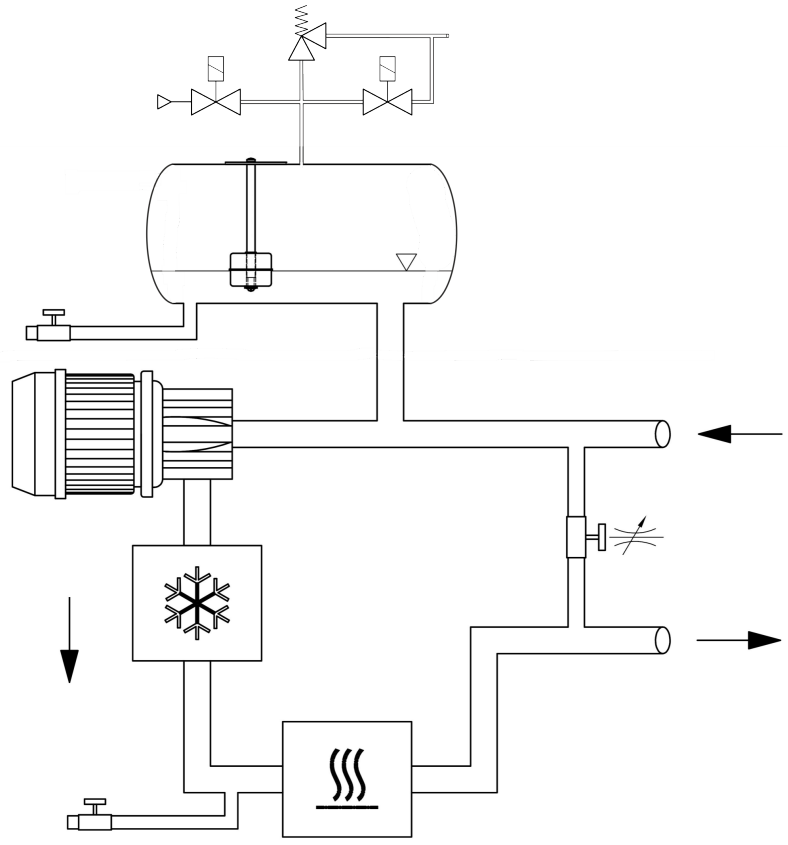


Abb. 8: Schema des Hydraulikkreislaufs bei Geräten IN P

Der Hydraulikkreislauf in den Geräten besteht aus den folgenden Komponenten:

- Rohrleitungssystem
- Ausdehnungsbehälter/Druckbehälter (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

## 3.5 Typenschild

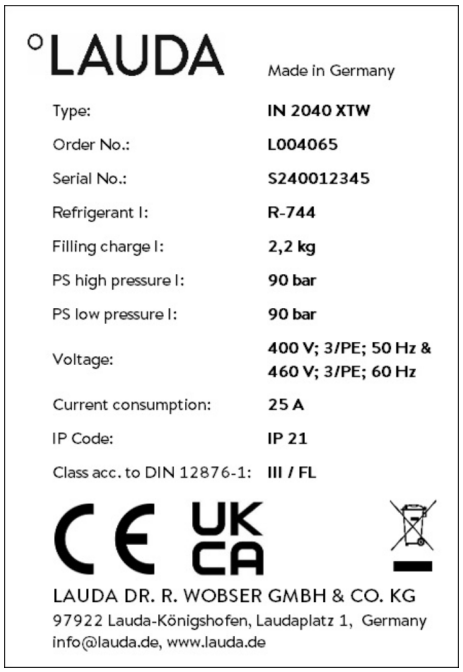



Abb. 9: Typenschild (Beispiel)

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.

Tab. 3: Angaben auf dem Typenschild

| Angabe | Beschreibung |
|---|---|
| Type: | Typ des Geräts |
| Order No.: | Bestellnummer des Geräts |
| Serial No.: | Seriennummer des Geräts |
| Refrigerant I: | Kältemittel, das im Kältekreislauf 1 des Geräts zur Kühlung verwendet wird. |
| Filling charge I: | Füllgewicht des Kältemittels |
| 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) |
| Voltage: | zulässige Spannungsversorgung |
| Current consumption: | Stromaufnahme des Geräts |
| IP Code: | IP-Schutzart des Geräts |
| Class acc. to DIN 12876-1: | Angabe über die Brennbarkeit der Temperierflüssigkeit. |

## 3.6 Schnittstellen

### Serienmäßige Schnittstellen

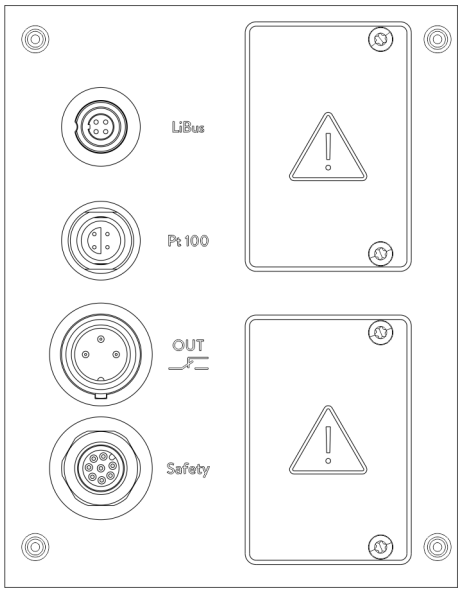



Abb. 10: Schnittstellen (seitlich hinter der Bedieneinheit)

- 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.
- **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).
- **Safety-Schnittstelle**
  - Pin 1/2: Eingang, Potentialfreier Kontakt. Über die Safety-Schnittstelle kann das Gerät über Pin 1 und Pin 2 abgeschaltet werden (analog zum Taster Schnellabschaltung).
    Kontakt geschlossen ➜ Gerät kann betrieben werden
    Kontakt offen ➜ Gerät ist abgeschaltet
  - 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.

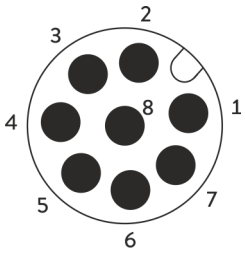



Abb. 11: Pin-Belegung der Safety-Schnittstelle

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).

### 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** (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

Dieser Warnhinweis ist nicht gültig für das Gerät IN 3540 XTW/PW

**GEFAHR!**
**Kontakt mit Spannungsleitern durch defekte Netzanschlussleitung**

Stromschlag

- Verwenden Sie nur normgerechte Netzanschlussleitungen wie die mitgelieferte Netzanschlussleitung.
- Prüfen Sie die mitgelieferte Netzanschlussleitung vor Verwendung auf Beschädigungen.

**GEFAHR!**
**Überlauf oder Entleerung wird in der Funktion gestört**

Stromschlag

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

**WARNUNG!**
**Wegrollen oder Umstürzen des Geräts**

Stoß, Quetschung

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

**WARNUNG!**
**Verteilerdose / Mehrfachsteckdose ist ungeeignet**

Feuer

- Gerät nur direkt an installationsseitige Steckdose anschließen.
- Keine Verteilerdosen oder Mehrfachdosen verwenden.

**WARNUNG!**
**Überdruckgefährdung durch zu hohe Umgebungstemperatur**

Verletzung, Austritt von Kältemittel

- Beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur und Lagertemperatur.

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 .

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

**WARNUNG!**
**Ausfließen von Temperierflüssigkeit**

Verbrühung, Erfrierung

- Verwenden Sie Schläuche mit einer Temperaturbeständigkeit entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.
- Verwenden Sie Schläuche mit einer höheren Druckfestigkeit als der maximal erreichbare Pumpendruck. Für Flüssigkeiten mit einer Dichte über 1 kg/dm$^3$ muss der Pumpendruck entsprechend der Dichte umgerechnet werden.
- Verwenden Sie druckfeste externe Applikationen oder Sicherheitsventile im Hydraulikkreislauf.
- Die Schläuche der Applikation müssen so verlegt werden, dass ein Abknicken oder Abquetschen nicht möglich ist.
- Sichern Sie die Schläuche stets mit passenden Schlauchsicherungen.

**WARNUNG!**
**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 IN XT

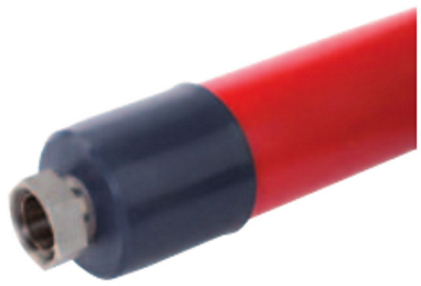


Abb. 12: Metallwellschlauch mit Kälteisolierung

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 Wandstärke | maximaler Betriebsdruck in bar |
|---|---|---|---|
| EPDM-Schlauch mit Textileinlage, nicht isoliert | RKJ 103 | ½", Ø12 x 3,5 | 9 |
| EPDM-Schlauch mit Textileinlage, nicht isoliert | RKJ 104 | ¾", Ø19 x 3,5 | 9 |
| EPDM-Schlauch mit Textileinlage, nicht isoliert | RKJ 105 | 1", Ø25 x 3,5 | 6 |

## 4.3 Eine externe Applikation anschließen

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT, betrieben mit brennbarer Temperierflüssigkeit:

**WARNUNG!**
**Heiße Temperierflüssigkeit im Ausdehnungsbehälter**

Feuer

- Applikationen mit nicht durchströmten Bereichen sind nicht zulässig. Es besteht ansonsten die Möglichkeit, dass sich im Betrieb Gaspolster bilden können, die heiße Temperierflüssigkeit in den Ausdehnungsbehälter zurück drücken können.
  Dies prüfen Sie, indem Sie die Pumpenleistung um ein bis zwei Stufen verringern. Dabei darf die Niveauanzeige des Gerätes nicht steigen.
- Belüften Sie den Aufstellungsort. Es können gesundheitsgefährdende Dämpfe entstehen.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**WARNUNG!**
**Heiße Temperierflüssigkeit im Ausdehnungsbehälter**

Verbrühung, Erfrierung

- Applikationen mit nicht durchströmten Bereichen sind nicht zulässig. Es besteht ansonsten die Möglichkeit, dass sich im Betrieb Gaspolster bilden können, die heiße Temperierflüssigkeit in den Ausdehnungsbehälter zurück drücken können.
  Dies prüfen Sie, indem Sie die Pumpenleistung um ein bis zwei Stufen verringern. Dabei darf die Niveauanzeige des Gerätes nicht steigen.
- Belüften Sie den Aufstellungsort. Es können gesundheitsgefährdende Dämpfe entstehen.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT, betrieben mit brennbarer Temperierflüssigkeit:

**WARNUNG!**
**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.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**WARNUNG!**
**Heiße Temperierflüssigkeit läuft über**

Verbrühung, Erfrierung

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

**WARNUNG!**
**Austritt von Temperierflüssigkeit während des Betriebs durch offene Applikation**

Verbrühung, Erfrierung

- Verwenden Sie nur hydraulisch geschlossene Applikationen.

**WARNUNG!**
**Bersten der externen Applikation durch zu hohen Druck**

Verbrühung, Erfrierung

- Bei tieferliegender, druckempfindlicher externer Applikation beachten Sie auch den zusätzlichen Druck, der sich aus dem Höhenunterschied zwischen Applikation und Gerät ergibt.
- Bei druckempfindlicher Applikation (zum Beispiel Glasapparatur) mit einem maximal zulässigen Betriebsdruck unter dem Maximaldruck der Pumpe (siehe Kapitel Technische Daten), müssen die Schläuche der Applikation so verlegt werden, dass ein Abknicken oder Abquetschen nicht möglich ist.
- Zur Absicherung gegen Fehlbedienung muss ein separates Sicherheitsventil im Vorlauf eingebaut werden.
- Mit dem Bypass stellen Sie den Pumpendruck gemäß Ihrer Applikation ein.

Beachten Sie:

- 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.
- 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. 13).
- 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 die externe 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.

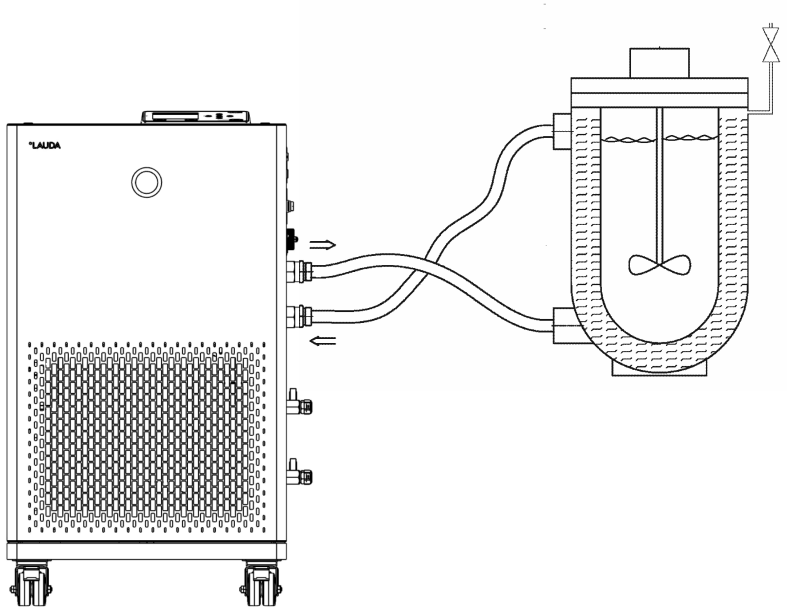



Abb. 13: Anschlussskizze mit Entlüftungsventil

Damit Gas-/Dampfblasen aus dem System abgeführt werden können und ein ungestörter Betrieb möglich wird, muss die externe Applikation gemäß Skizze (Abb. 13) 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

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit**

Feuer, Mutation, Vergiftung, Umweltgefährdung, Geräteschaden

- Es werden Temperierflüssigkeiten von LAUDA empfohlen.
- Möchten Sie eigene Temperierflüssigkeiten verwenden, müssen Sie prüfen, dass die Flüssigkeiten für die verbauten Werkstoffe und Materialien geeignet sind. Die Temperierflüssigkeit muss mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein. Die weitere Eignung müssen Sie durch einen Testbetrieb im gewünschten Temperaturbereich testen. Während des Testbetriebs müssen Sie auch den Unterniveauschutz prüfen.
- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit über dem Flammpunkt im Ausdehnungsbehälter.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit über 100 K unter der Zündtemperatur.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit, die radioaktiv, giftig oder umweltgefährdend ist.
- Verwenden Sie nicht Ethanol oder Methanol wegen dem Flammpunkt unter normaler Umgebungstemperatur.
- Verwenden Sie kein deionisiertes Wasser als Temperierflüssigkeit.
- Verwenden Sie nur Temperierflüssigkeiten, die für Wärmeübertragungsanlagen freigegeben sind.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten, die während des Betriebes eine kinematische Viskosität unter 180 $mm^2/s$ aufweisen.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten mit einer Dichte im Bereich von 0,75 bis 1,8 $g/cm^3$.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

WARNUNG!
Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit

Mutation, Vergiftung, Umweltgefährdung, Geräteschaden

- Es werden Temperierflüssigkeiten von LAUDA empfohlen.
- Möchten Sie eigene Temperierflüssigkeiten verwenden, müssen Sie prüfen, dass die Flüssigkeiten für die verbauten Werkstoffe und Materialien geeignet sind. Die Temperierflüssigkeit muss mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein. Die weitere Eignung müssen Sie durch einen Testbetrieb im gewünschten Temperaturbereich testen. Während des Testbetriebs müssen Sie auch den Unterniveauschutz prüfen.
- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.
- Verwenden Sie keine brennbaren Temperierflüssigkeiten.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit, die radioaktiv, giftig oder umweltgefährdend ist.
- Verwenden Sie kein deionisiertes Wasser als Temperierflüssigkeit.
- Verwenden Sie nur Temperierflüssigkeiten, die für Wärmeübertragungsanlagen freigegeben sind.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten, die während des Betriebes eine kinematische Viskosität unter 180 $mm^2/s$ aufweisen.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten mit einer Dichte im Bereich von 0,75 bis 1,8 $g/cm^3$.

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 abrufen.

  Öffnen Sie die LAUDA Homepage, tippen Sie auf → *Services* → *Download-Center*.

  Im Download-Center filtern Sie in der Dropdown-Liste [Dokumenttyp] auf den Eintrag [Sicherheitsdatenblatt].
  Eine Liste mit Sicherheitsdatenblättern im PDF-Format in verschiedenen Sprachen wird angezeigt.
  Tippen sie auf das entsprechende Sicherheitsdatenblatt.
  Der Download startet und die PDF-Datei wird heruntergeladen.

Beachten Sie:

- Bei der Verwendung von **Kryo 30**:
  Der Wasseranteil sinkt bei längerem Arbeiten mit höheren Temperaturen und die Mischung wird brennbar (Flammpunkt 119 °C). Überprüfen Sie das Mischungsverhältnis, zum Beispiel mittels einer Dichtespindel.
- 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.

Tab. 4: 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 | Wasser-Monoethylenglykol-Mischung | -30 – 90 | 4 | 50 bei -25 °C | --- |
| Ultra 350 | aromatischer Kohlenwasserstoff | 30 – 350 | 48 | 16 bei 40 °C | 212 |
| Ultra 301 | Mineralöl | 40 – 300 | 76,5 | 35,4 bei 40 °C | 245 |

Tab. 5: 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 | Wasser-Monoethylenglykol-Mischung | -30 – 140[3] | 4 | 50 bei -25 °C | --- |

- [3] mit aktivierter Drucküberlagerung

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

Tab. 6: Bestellnummern der Temperierflüssigkeiten

| Bezeichnung | Gebindegröße<br>Bestellnummer | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 5 L | 10 L | 20 L | 200 L |
| Kryo 95 | LZB 130 | LZB 230 | LZB 330 | --- |

| Bezeichnung | Gebindegröße<br>Bestellnummer | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 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

### 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 |

| Angabe | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| 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

**HINWEIS!**
**Kühlwasserkreislauf wird durch Korrosion undicht**

Geräteschaden

- Kein korrosives Kühlwasser verwenden.

Alle wassergekühlten Geräte sind mit folgendem Kühlwasseranschluss ausgestattet:

- Außengewinde G ¾ Zoll

Tab. 7: Daten zum Kühlwasser

| Angabe | Wert |
|---|---|
| maximaler Kühlwasserdruck | ↳ Tab. 54 „Kälteleistung“ auf Seite 170 |
| Kühlwassertemperatur | ↳ Tab. 54 „Kälteleistung“ auf Seite 170 |
| Kühlwasserdifferenzdruck | ↳ Tab. 54 „Kälteleistung“ auf Seite 170 |

### 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 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

**GEFAHR!**
**Kontakt mit spannungsführenden Teilen beim Einbau**

Stromschlag

- Trennen Sie das Gerät vor dem Einbau von Modulen vom Netz.
- Schnittstellenmodule dürfen nur von Fachkräften eingebaut/ausgetauscht werden.

### 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. 8: 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.

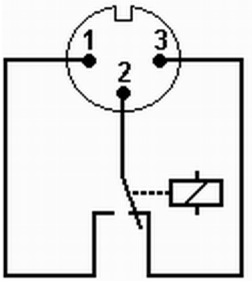



Abb. 14: Flanschstecker (Front) im Störungszustand

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

### Gutzustand

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

### Störungszustand

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

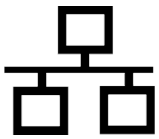
Beachten Sie Folgendes:

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

## 4.7.2 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

1. Auf dem PC mit Microsoft Windows-Betriebssystem starten Sie den Windows-Befehlsprozessor durch Eingabe von `cmd.exe`↵.
   - ▶ Das Eingabefenster öffnet sich.
2. Zur Überprüfung haben Sie zwei Möglichkeiten:
   - Sie geben den Ping-Befehl zusammen mit der IP-Adresse ein.
     `ping XXX.XXX.XXX.XXX`↵
     Bei "XXX.XXX.XXX.XXX" muss die IP-Adresse stehen, die bei der Konfiguration der Ethernet-Schnittstelle eingegeben wurde.
     Oder
   - Sie geben den Ping-Befehl zusammen mit der Seriennummer des Temperiergeräts ein (möglich ab Software Regelsystem 1.36).
     `ping Seriennummer`↵
   - ▶ Ist die Ethernet-Schnittstelle richtig konfiguriert und angeschlossen, kommen innerhalb kürzester Zeit vier Antworten von der Schnittstelle. Siehe Abb. 15.

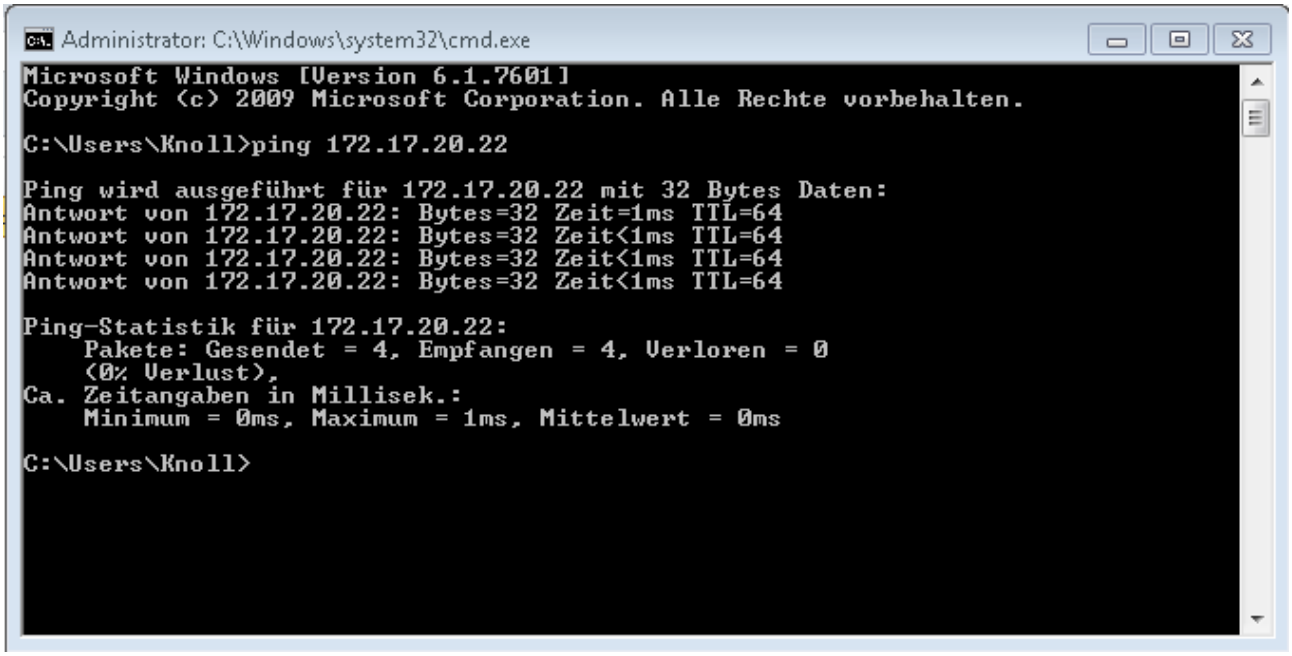



Abb. 15: Beispiel zur Eingabe des Ping-Befehls

## Überprüfen des LAN-Netzwerks und der Prozessschnittstelle

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

- Bei den Betriebssystemen Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 und Windows 11 ist "HyperTerminal"* nicht mehr Teil des Betriebssystems.

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

## Überprüfen mit RealTerm

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

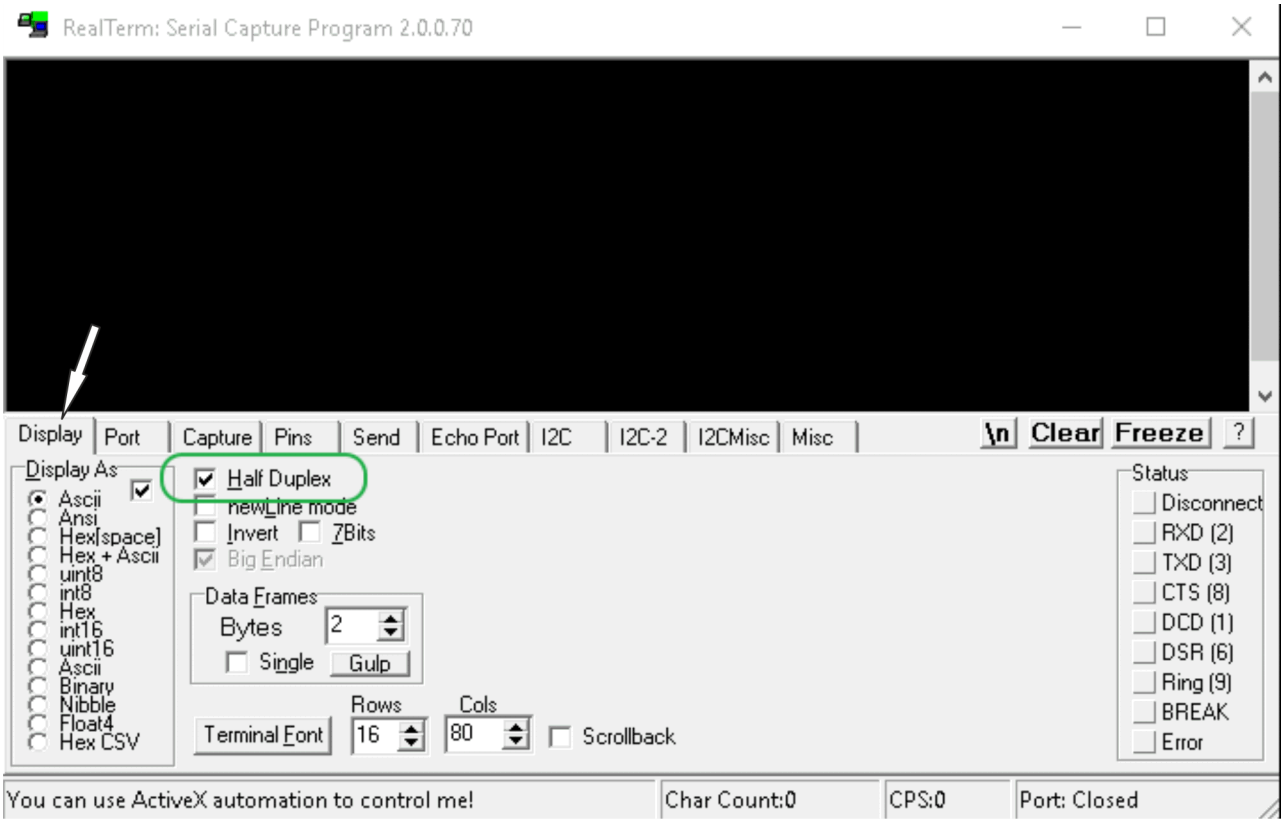



Abb. 16: Programm "RealTerm"

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

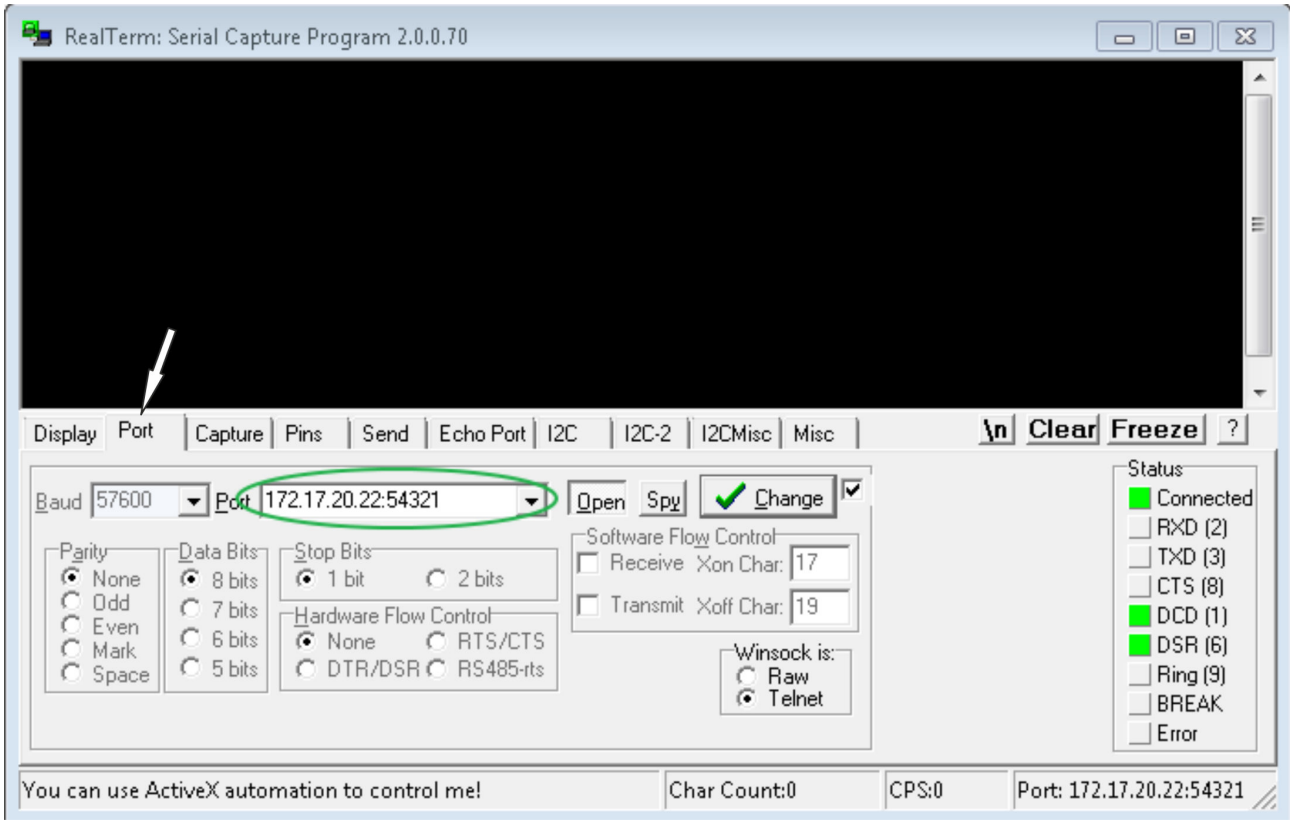



Abb. 17: Eingabe im Feld Port

3. In der Registerkarte *Port* geben Sie die konfigurierte IP-Adresse und Portnummer der Ethernet-Schnittstelle des Temperiergeräts ein. Dabei muss die IP-Adresse und Portnummer mit Doppelpunkt getrennt werden.

   Anstatt der IP-Adresse können Sie die Seriennummer des Temperiergeräts eingeben.

4. Anschließend drücken Sie auf den Button [Open].
5. Öffnen Sie die Registerkarte *Send*.

   ▶ Bisher wurde das Programm konfiguriert, jetzt beginnt der eigentliche Test.

6. Setzen Sie bei *+CR* und *+LF* jeweils einen Hacken.

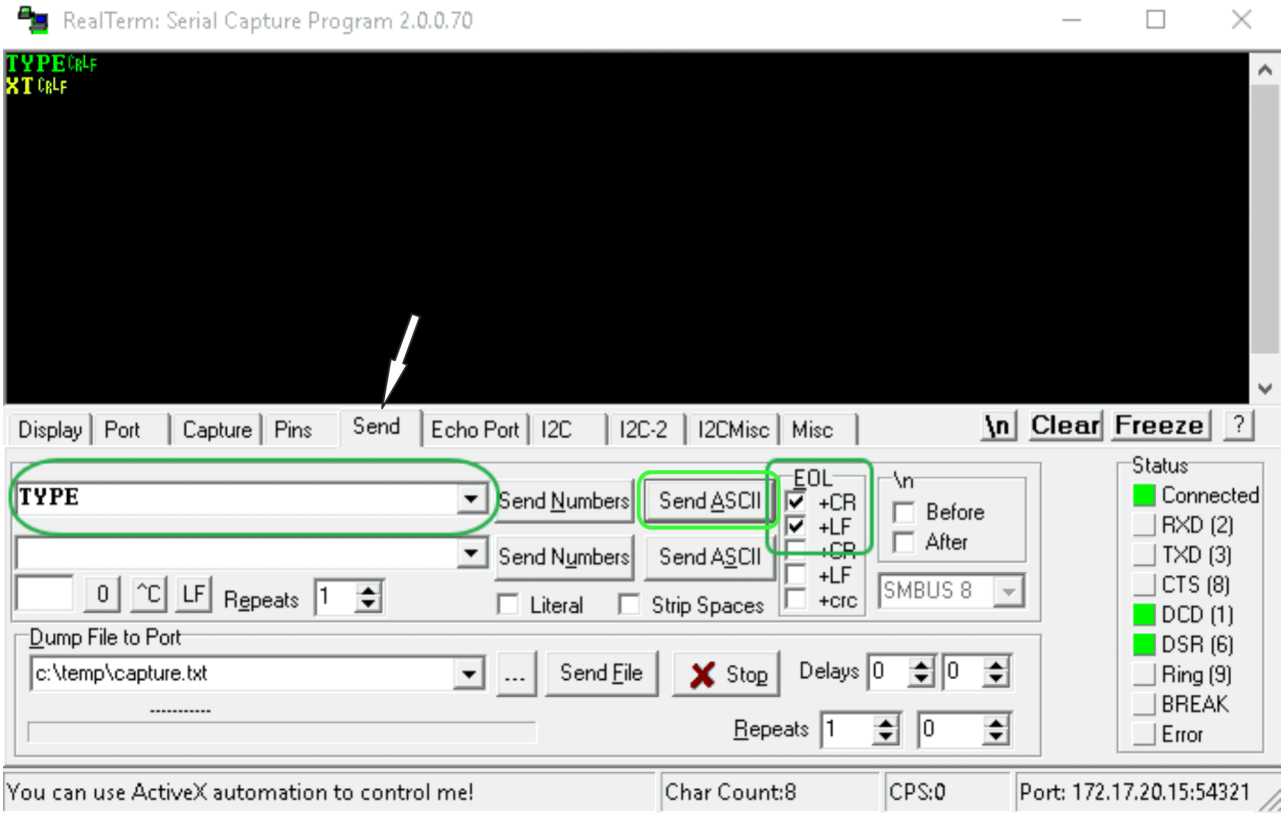



Abb. 18: Eingaben für den Test

7. Zum Testen der Kommunikation muss ein Befehl an das Temperiergerät geschickt werden. Zum Beispiel `TYPE`. Tippen Sie den Befehl ein und drücken Sie [Send ASCII].

   ▶ Funktioniert die Verbindung, wird der Befehl vom Temperiergerät quittiert.

### 4.7.3 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. 9: 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. 10: Temperatur

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

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

Tab. 11: Pumpe

| ID | Funktion | Einheit | Befehl |
|---|---|---|---|
| 6 | Vorlaufdruck / Pumpendruck, relativ zur Atmosphäre | [bar] | IN_PV_02 |
| 12 | Durchfluss der Pumpe<br>(Durchflussregler muss angeschlossen sein) | [L/min] | IN_PV_07 |
| 18 | Leistungsstufe Pumpe<br>(nur bei Integral IN XT/P und PRO) | [–] | IN_SP_01 |
| 31 | Sollwert Vorlaufdruck / Pumpendruck<br>(nur bei Integral IN XT/P mit Einstellung Druckregelung) | [bar] | IN_SP_06 |
| 37 | Sollwert Durchflussregelung<br>(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<br>(Durchflussregler muss angeschlossen sein) | [bar] | IN_PV_09 |
| 156 | Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung<br>(Durchflussregler muss angeschlossen sein) | [bar] | IN_SP_10 |
| 157 | Überdruckabschaltpunkt bei aktiver Durchflussregelung<br>(Durchflussregler muss angeschlossen sein) | [bar] | IN_SP_11 |
| 160 | Ventilstellung des Durchflussreglers<br>(Durchflussregler muss angeschlossen sein) | [%] | IN_PV_12 |

Tab. 12: Füllstand

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

Tab. 13: Stellgröße

| ID | Funktion | Einheit, Auflösung | Befehl |
|---|---|---|---|
| 11 | Reglerstellgröße in Auflösung Promille<br>– negativer Wert → Gerät kühlt<br>– positiver Wert → Gerät heizt | [‰] | IN_PV_06 |
| 13 | Reglerstellgröße in Watt<br>– negativer Wert → Gerät kühlt<br>– positiver Wert → Gerät heizt | [W] | IN_PV_08 |

Tab. 14: Kälte

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

Tab. 15: 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. 16: 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. 17: Regelung

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

Tab. 18: Rechte

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

Tab. 19: Status

| ID | Funktion | Einheit | Befehl |
|---|---|---|---|
| 75 | Zustand Standby: 0 = Gerät ist eingeschaltet / 1 = Gerät ist ausgeschaltet | [–] | IN_MODE_02 |
| 107 | Gerätetyp (Antwortbeispiele: "INT" oder "INXT") | [–] | TYPE |
| 130 | Gerätestatus: 0 = OK / -1 = Störung | [–] | STATUS |
| 131 | Störungsdiagnose; ausgegeben wird eine 7-stellige Antwort im Format XXXXXXX, wobei jede Stelle X eine Fehlerinformation enthält (0 = keine Störung / 1 = Störung).<br>Folgende Informationen sind für die sieben Stellen des Antwortformats definiert:<br>■ 1. Zeichen = Fehler<br>■ 2. Zeichen = Alarm<br>■ 3. Zeichen = Warnung<br>■ 4. Zeichen = Übertemperatur<br>■ 5. Zeichen = Unterniveau<br>■ 6. Zeichen = 0 (bei Einstellung Alarm: Überniveau)<br>■ 7. Zeichen = Externer Regelwert fehlt | [–] | STAT |
| 161 | Seriennummer, alphanumerisch (10 Zeichen) | [–] | SERIAL_NO |

Tab. 20: 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. 21: 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. 22: SW-Version

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

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

Tab. 23: Drucküberlagerung

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

### 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 6.25 „Bediener und Betrachter“ auf Seite 130

*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 58

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

Tab. 24: Temperatur

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

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

Tab. 25: Pumpe

| ID | Funktion | Einheit | Befehl |
|---|---|---|---|
| 17 | Leistungsstufe Pumpe 1 – 8 | [–] | OUT_SP_01_XXX |
| 30 | Solldruck (mit Einstellung Druckregelung, bei Integral IN XT/P) | [bar] | OUT_SP_06_X.XX |
| 36 | Sollwert Durchflussregelung<br>(Durchflussregler muss angeschlossen sein) | [L/min] | OUT_SP_09_X.XX |
| 70 | Durchflussregelung aktivieren: 0 = ausschalten / 1 = einschalten | [–] | OUT_MODE_05_X |
| 155 | Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung<br>(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. 26: Kälte

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

Tab. 27: Sicherheit

| ID | Funktion | Einheit | Befehl |
|---|---|---|---|
| 34 | Timeout-Kommunikation über Schnittstelle (1 – 99 Sekunden;<br>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<br>= Exklusivrechte holen. 0 = Exklusivrecht abgeben | [–] | OUT_MODE_09_XXX |

Tab. 28: 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 |

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

Tab. 29: Regelung

| ID | Funktion | Einheit | Befehl |
|---|---|---|---|
| 58 | Sollwertoffset | [K] | OUT_PAR_14_XXX.X |
| 66 | Regelung auf Regelgröße X: 0 = intern / 1 = extern Pt / 2 = extern Analog / 3 = extern Seriell / 5 = extern Ethernet / 6 = extern EtherCAT / 7 = extern Pt 2 (nur bei Integral) | [–] | OUT_MODE_01_X |
| 68 | Offsetquelle X für Sollwert: 0 = normal / 1 = extern Pt / 2 = extern Analog / 3 = extern Seriell / 5 = extern Ethernet / 6 = extern EtherCAT / 7 = extern Pt 2 | [–] | OUT_MODE_04_X |
| **Anmerkung (ID 66 und 68):** Mit dem Wert X = 3 können die Befehle ID 66 und ID 68 bei manchen Temperiergeräten erst ausgeführt werden, wenn zuvor eine externe Temperaturvorgabe empfangen wurde (über den Befehl ID 15). | | | |

Tab. 30: 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. 31: Status

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

Tab. 32: 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.<br><br>Achtung!<br>Bei Ausführung dieses Befehls wird ein gegebenenfalls aktuell laufendes Programm angehalten. | [–] | RMP_SELECT_X |
| 78 | Programmgeber starten | [–] | RMP_START |

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

Tab. 33: Drucküberlagerung

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

### 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) |

| Fehler | Beschreibung |
|---|---|
| ERR_38 | Dem Bediener fehlen die Rechte zur Ausführung des Befehls. Eine andere Bedienstelle hat exklusive Bedienerrechte wodurch ein Schreiben über diese Schnittstelle nicht zulässig ist. |
| ERR_39 | Operation ist nicht erlaubt. Safe Mode ist aktiv |
| ERR_40 | Operation ist nicht erlaubt. Safe Mode ist ausgeschaltet. |
| ERR_41 | Operation ist nicht erlaubt. Temperiergerät ist im Fehlerzustand. |

# 5 In Betrieb nehmen

## 5.1 Stromversorgung herstellen

**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!

**GEFAHR!**
**Kontakt mit Spannungsleitern durch defekte Netzanschlussleitung**

Stromschlag

- Die Netzanschlussleitung darf nicht mit Schläuchen mit heißer Temperierflüssigkeit und anderen heißen Teilen in Berührung kommen.

**HINWEIS!**
**Verwendung unzulässiger Netzspannung oder Netzfrequenz**

Geräteschaden

- Gleichen Sie Typenschild mit vorhandener Netzspannung und Netzfrequenz ab.

Personal: ■ Bedienpersonal

**Beachten Sie:**

1. Installationsseitig ist ein FI-Schutzschalter vom Typ B notwendig, der auch Gleichstromanteile erfasst.
   Typ A ist nicht zulässig!
2. ■ Schließen Sie das Gerät mit Netzkabel nur an eine Steckdose mit Schutzleiter (PE) an. Verwenden Sie nur das montierte Netzkabel für die Stromversorgung.
   ■ Der Netzstecker des Geräts ist die primäre Netztrenneinrichtung. Der Netzstecker muss stets gut zugänglich sein, damit der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden kann.

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

## 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.

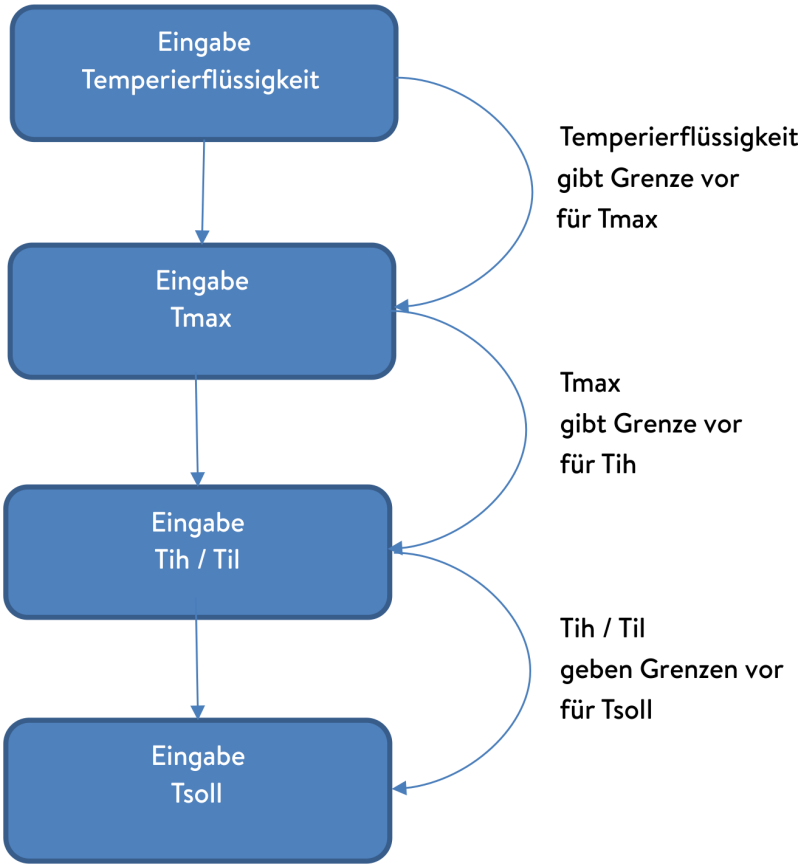



Abb. 19: Reihenfolge der Eingaben

*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. 20: Startbildschirm

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

Abb. 21: 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.
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 6.5 „ Übertemperaturabschaltpunkt Tmax einstellen“ auf Seite 93.

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

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

## 5.3 Bedienen des Geräts mit der Bedieneinheit

### 5.3.1 Grundfenster, Navigieren und Softkeys

#### Grundfenster

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.

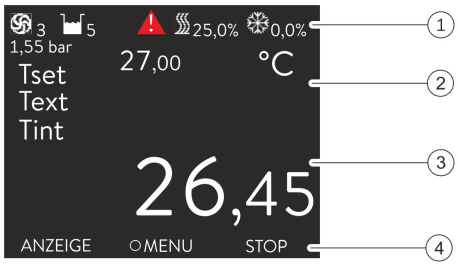



Abb. 22: Grundfenster mit Statusleiste und Softkeyleiste

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

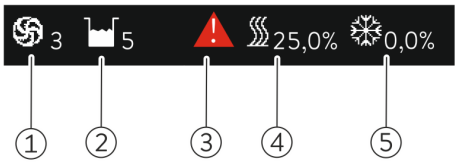



Abb. 23: Statusleiste aus dem erweiterten Grundfenster

1 Läuft die Pumpe, dreht sich das Pumpensymbol. Beim Integral IN 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

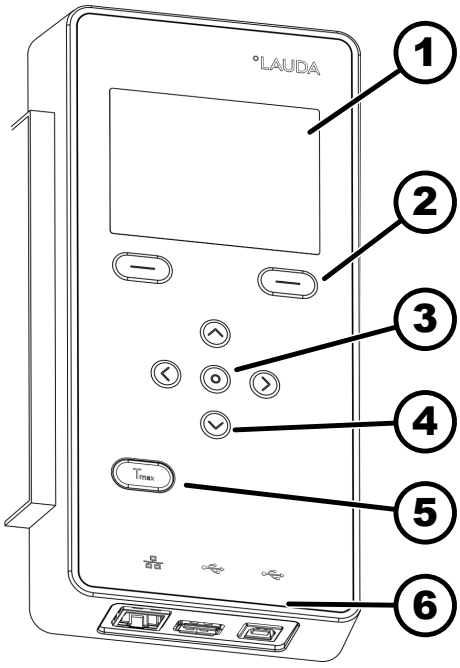



Abb. 24: Bedieneinheit

1 Display
2 Softkey links und rechts
3 Eingabetaste
4 Pfeiltasten 4 Stück
5 Taste um Übertemperaturabschaltpunkt anzeigen zu lassen
6 serienmäßige Schnittstellen

- 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.

### Serienmäßige Schnittstellen

- Die **Ethernet-Schnittstelle** ermöglicht den Anschluss an einen Leitstand beziehungsweise an einen PC. Die Schnittstelle bietet dem Benutzer die Möglichkeit, seine Temperierprozesse mittels LAUDA Schnittstellenbefehlssatz zu überwachen und zu steuern (Prozessschnittstelle).
- Die **USB-Schnittstelle Host** (Typ A) ermöglicht den Anschluss eines USB-Sticks. Die Schnittstelle ist nutzbar für Datenimport, Datenexport und Softwareupdate (keine Prozessschnittstelle).
- **USB-Schnittstelle Device** (Typ B). Softwareupdates (Updater) werden über diese Schnittstelle auf das Gerät gespielt (keine Prozessschnittstelle).

### 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

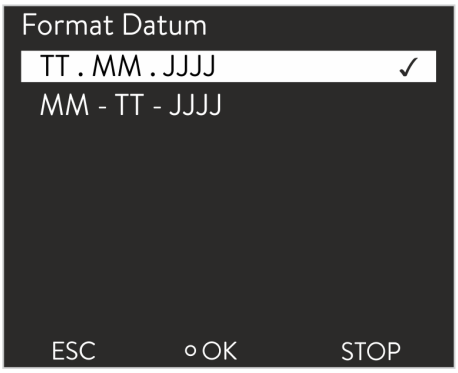



Abb. 25: Option auswählen

- 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

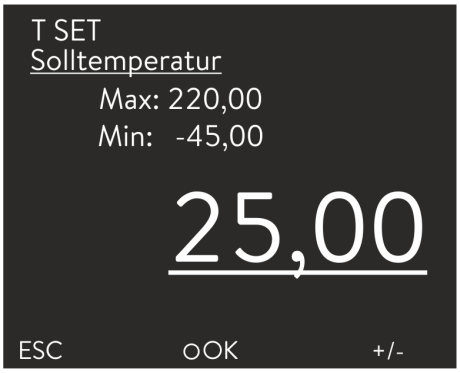



Abb. 26: Wert eingeben

- 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

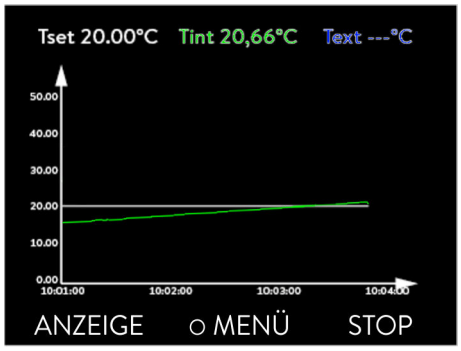



Abb. 27: Grafikfenster

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. 28: 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**

Verbrennung, Ausrutschen, Umweltgefährdung

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

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

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

## 5.4 Temperierflüssigkeit einstellen

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit**

Feuer, Mutation, Vergiftung, Umweltgefährdung, Geräteschaden

- Es werden Temperierflüssigkeiten von LAUDA empfohlen.
- Möchten Sie eigene Temperierflüssigkeiten verwenden, müssen Sie prüfen, dass die Flüssigkeiten für die verbauten Werkstoffe und Materialien geeignet sind. Die Temperierflüssigkeit muss mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein. Die weitere Eignung müssen Sie durch einen Testbetrieb im gewünschten Temperaturbereich testen. Während des Testbetriebs müssen Sie auch den Unterniveauschutz prüfen.
- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit über dem Flammpunkt im Ausdehnungsbehälter.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit über 100 K unter der Zündtemperatur.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit, die radioaktiv, giftig oder umweltgefährdend ist.
- Verwenden Sie nicht Ethanol oder Methanol wegen dem Flammpunkt unter normaler Umgebungstemperatur.
- Verwenden Sie kein deionisiertes Wasser als Temperierflüssigkeit.
- Verwenden Sie nur Temperierflüssigkeiten, die für Wärmeübertragungsanlagen freigegeben sind.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten, die während des Betriebes eine kinematische Viskosität unter 180 $mm^2/s$ aufweisen.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten mit einer Dichte im Bereich von 0,75 bis 1,8 $g/cm^3$.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**WARNUNG!**
**Verwendung ungeeigneter Temperierflüssigkeit**

Mutation, Vergiftung, Umweltgefährdung, Geräteschaden

- Es werden Temperierflüssigkeiten von LAUDA empfohlen.
- Möchten Sie eigene Temperierflüssigkeiten verwenden, müssen Sie prüfen, dass die Flüssigkeiten für die verbauten Werkstoffe und Materialien geeignet sind. Die Temperierflüssigkeit muss mit einem Korrosionsschutz ausgestattet sein. Die weitere Eignung müssen Sie durch einen Testbetrieb im gewünschten Temperaturbereich testen. Während des Testbetriebs müssen Sie auch den Unterniveauschutz prüfen.
- Wählen Sie eine Temperierflüssigkeit mit einem Temperaturbereich entsprechend dem Temperaturbereich Ihrer Anwendung.
- Verwenden Sie keine brennbaren Temperierflüssigkeiten.
- Verwenden Sie keine Temperierflüssigkeit, die radioaktiv, giftig oder umweltgefährdend ist.
- Verwenden Sie kein deionisiertes Wasser als Temperierflüssigkeit.
- Verwenden Sie nur Temperierflüssigkeiten, die für Wärmeübertragungsanlagen freigegeben sind.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten, die während des Betriebes eine kinematische Viskosität unter 180 $mm^2/s$ aufweisen.
- Verwenden Sie Temperierflüssigkeiten mit einer Dichte im Bereich von 0,75 bis 1,8 $g/cm^3$.

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 IN 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 6.5 „ Übertemperaturabschaltpunkt 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 ist in ↳ „Befüllen mit einer Druckpumpe“ auf Seite 74 beschrieben.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Überhitzen der Temperierflüssigkeit im Temperierkreislauf**

Feuer

- Stellen Sie die im Gerät verwendete LAUDA Temperierflüssigkeit im Menü des Geräts ein.
- Verwenden Sie eine eigene Temperierflüssigkeit, müssen Sie die Flüssigkeitsparameter im Menü des Geräts korrekt eintragen.
- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax ein, jedoch nicht über den zulässigen Temperaturbereich der Temperierflüssigkeit.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Überhitzen der Temperierflüssigkeit im Rücklauf**

Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax ein, jedoch nicht über den zulässigen Temperaturbereich der Temperierflüssigkeit.
- Beachten Sie exotherme Prozesse in der Applikation (Wärmeeintrag durch die Applikation), so dass am Rücklaufstutzen die Temperatur nicht den zulässigen Temperaturbereich der Temperierflüssigkeit überschreitet.

**WARNUNG!**
**Überhitzen der Temperierflüssigkeit im Ausdehnungsbehälter**

Feuer

- Stellen Sie die im Gerät verwendete LAUDA Temperierflüssigkeit im Menü des Geräts ein.
- Verwenden Sie eine eigene Temperierflüssigkeit, müssen Sie die Flüssigkeitsparameter im Menü des Geräts korrekt eintragen.
- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax_Tank ein, jedoch
  - nicht über den Flammpunkt der Temperierflüssigkeit,
  - nicht über den Brennpunkt der Temperierflüssigkeit minus 25 K,
  - nicht über der Zündtemperatur der Temperierflüssigkeit minus 100 K.

**WARNUNG!**
**Spritzer von Temperierflüssigkeit**

Augenschädigung

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

**VORSICHT!**
**Überlaufen von Temperierflüssigkeit**

Ausrutschen oder Stürzen

- Überfüllen Sie das Gerät nicht.
  Beachten Sie hierzu die Niveauanzeige sowie die Volumenausdehnung der Temperierflüssigkeit bei Erhitzung (für das Gesamtvolumen mit Applikation und Schläuchen).

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte mit Einfüllstutzen:

**VORSICHT!**
**Verspritzen von Temperierflüssigkeit**

Ausrutschen oder Stürzen

- Verwenden Sie einen Trichter zum Befüllen.

**VORSICHT!**
**Austritt von Temperierflüssigkeit**

Ausrutschen oder Stürzen

- Entleerungshahn muss geschlossen sein.
- Stellen Sie die Dichtheit aller Hydraulikverbindungen sicher.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**HINWEIS!**
**Überhitzen der Temperierflüssigkeit im Temperierkreislauf**

Geräteschaden

- Stellen Sie die im Gerät verwendete LAUDA Temperierflüssigkeit im Menü des Geräts ein.
- Verwenden Sie eine eigene Temperierflüssigkeit, müssen Sie die Flüssigkeitsparameter im Menü des Geräts korrekt eintragen.
- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax ein, jedoch nicht über den zulässigen Temperaturbereich der Temperierflüssigkeit.

*Temperierflüssigkeiten dehnen sich bei Erwärmung aus (zirka 10 % pro 100 °C). Bei angeschlossener externer Applikation 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. 29 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.

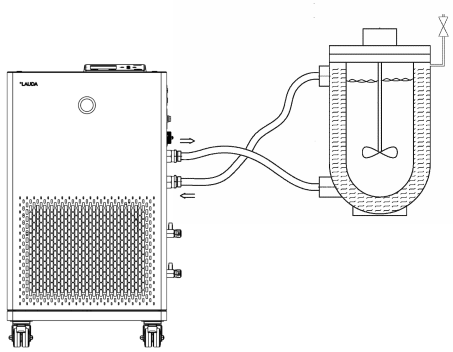


Abb. 29: Applikation mit Entlüftungsventil

### Hinweise zum Befüllmodus

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

*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 Befüllen eines Geräts IN XT

### Ein leeres Gerät füllen

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Abb. 30: Menü Pumpe bei Integral IN 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 das Überlaufrohr des Geräts auf.
3. Stecken Sie diesen Schlauch in einen geeigneten Kanister, um überlaufende Temperierflüssigkeit aufzufangen.
4. Schalten Sie das Gerät ein.
   - ▶ Ist der Tank leer (Niveau 0), wird sofort nach dem Einschalten des Geräts der *Befüllmodus* gestartet.
5. Nehmen Sie den Tankdeckel ab. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Trichter zum Einfüllen.

6. Schütten Sie die Temperierflüssigkeit vorsichtig ein. Kontrollieren Sie die Füllstandsanzeige und überfüllen Sie das Gerät nicht!

   Empfehlung: Gerät bis Niveaustufe 6 befüllen.

7. Schütten Sie die Temperierflüssigkeit vorsichtig nach. Kontrollieren Sie die Füllstandsanzeige und überfüllen Sie das Gerät nicht!

   Ab Niveaustufe 11 unterstützt das Gerät sie zusätzlich mit einem Signalton. Der Signalton wird zu Beginn in größeren zeitlichen Abständen ausgegeben. Ab Niveaustufe 12 wird der Signalton in kürzeren Abständen wiederholt. Ist das **Füllmaximum erreicht**, wird ein Dauerton ausgegeben.

### Befüllen mit einer Druckpumpe

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 beziehungsweise 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.

### Temperierflüssigkeit nachfüllen

1. Ist das Gerät teilweise gefüllt, kann der *Befüllmodus* manuell gestartet werden. → *Hauptmenü* → *Befüllmodus* → *Befüllen starten*.

### Temperierflüssigkeit soll in die Applikation gepumpt werden

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.*

## 5.7 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

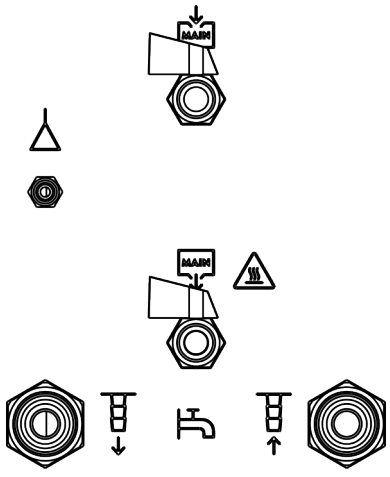



Abb. 31: Anschlussstutzen am Integral IN 2040 PW, IN 2050 PW

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 74.

### 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.

## 5.8 Temperierflüssigkeit entgasen (Austreiben von Niedrigsiedern)

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.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Heiße Temperierflüssigkeit über dem Flammpunkt im Ausdehnungsbehälter**

| | |
|---|---|
| | Feuer |
| | ● Entgasen Sie mit dem Entgasungsmodus.<br>● Belüften Sie den Aufstellungsort. Eine Absaugung wird empfohlen.<br>● Vermeiden Sie Zündquellen überall dort, wo Dämpfe austreten können. |

## Beschreibung Entgasungsmodus

Personal:
- Fachkraft

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 IN XT ist vor der Pumpe ein Schwerkraftabscheider verbaut, durch den das Gas in den Ausdehnungsbehälter gelangt.

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 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 Sie diese.

   - *Beachten Sie den maximalen Arbeitstemperaturbereich der Temperierflüssigkeit.*
   - *Beachten Sie den maximalen Arbeitstemperaturbereich des angeschlossenen Verbrauchers.*

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.

## 5.9 Förderstrom der Temperierflüssigkeit einstellen

### Pumpenstufe einstellen

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. 32: Menü Pumpe Integral IN XT

Einträge im Menü Pumpe

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

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!**
**Gefährliche Konzentration von Kohlenstoffdioxid ($CO_2$) in der Atmosphäre**

Erstickungsgefahr

- Achten Sie auf die Mindestraumgröße für die Aufstellung, um Ersticken zu vermeiden.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**GEFAHR!**
**Gas verdrängt Luftsauerstoff**

Erstickungsgefahr

- Verwenden Sie die Inertgasüberlagerung nur an gut belüfteten Orten.
- Bringen Sie das Warnsymbol "Erstickungsgefahr" (ISO 7010, W041) in der Nähe des Inertgasanschlusses an.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**GEFAHR!**
**Gas verdrängt Luftsauerstoff**

Erstickungsgefahr

- Verwenden Sie die Drucküberlagerung mit anderen Gasen als Luft nur an gut belüfteten Orten.
- Bringen Sie das Warnsymbol "Erstickungsgefahr" (ISO 7010, W041) in der Nähe des Druckluftanschlusses an.

**GEFAHR!**
**Bersten des Kältekreislaufs**

Erstickungsgefahr, Stoß, Schneiden

- Verwenden Sie keine korrosiven Temperierflüssigkeiten.

**WARNUNG!**
**Diverse Ursachen (thermisch)**

Feuer, Verbrühung, Erfrierung

- Der Taster Schnellabschaltung muss gut zugängig sein.

**WARNUNG!**
**Unbefugte Änderung von sicherheitsrelevanten Einstellungen**

Feuer

- Bedienung nur durch Bedienpersonal.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Überhitzen der Heizung**

Entzündung und Ausbreitung von Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax ein, jedoch nicht über den zulässigen Temperaturbereich der Temperierflüssigkeit.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Überhitzen der Temperierflüssigkeit im Ausdehnungsbehälter**

Entzündung und Ausbreitung von Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax_Tank ein, jedoch
  - nicht über den Flammpunkt der Temperierflüssigkeit und
  - nicht über der Zündtemperatur der Temperierflüssigkeit minus 100 K.
- Zur Erweiterung des Temperaturbereichs im Ausdehnungsbehälter wird eine Stickstoffüberlagerung des Ausdehnungsbehälters empfohlen.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Überhitzen der Temperierflüssigkeit im Vorlauf**

Entzündung und Ausbreitung von Feuer

- Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt Tmax ein, jedoch nicht über den zulässigen Temperaturbereich der Temperierflüssigkeit.

### Verwendung von brennbaren Temperierflüssigkeiten

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Verwendung von brennbaren Temperierflüssigkeiten**

Feuer

- Belüftungsöffnungen am Gerät dürfen nicht blockiert werden.
- Nicht rauchen! Keine Flamme!
- Verwenden Sie keine elektrischen Teile die Funken erzeugen können, wenn Sie in der Nähe des Temperiergeräts und der Applikation arbeiten.
- Halten Sie den Deckel des Ausdehnungsbehälters während dem Betrieb geschlossen.
- Für die verantwortliche Stelle des Betreibers: Bringen Sie das Warnsymbol W021 "Warnung vor feuergefährlichen Stoffen" (im Zubehör enthalten) gut sichtbar am Gerät an.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Das Versagen des Übertemperaturschutzes wird nicht erkannt**

Verbrennung, Verbrühung, Feuer

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

Anmerkung: Tätigkeiten siehe Kapitel Instandhaltungsintervalle

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**WARNUNG!**
**Siedende Temperierflüssigkeit tritt durch den Einfüllstutzen aus**

Verätzung, Verbrennung

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

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**WARNUNG!**
**Siedende Temperierflüssigkeit tritt durch das Überlaufrohr aus**

Verbrennung, Verbrühung

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

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**WARNUNG!**
**Überdruck**

Herausschleudern von Teilen, Stoß, Schneiden

- 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.

**WARNUNG!**
**Kühlwasserkreislauf wird durch Frostausdehnung beschädigt**

Atembeschwerden, Körperliche Überlastung, Geräteschaden

- Bei Außerbetriebnahme oder Frostgefahr entleeren Sie den Kühlwasserkreislauf des Kälteaggregats. Verwenden Sie Druckluft oder einen Industriestaubsauger (wasserfest). Blasen Sie die Druckluft durch den Kühlwasserkreislauf.

*Für Geräte mit Kühlwasserventil gibt es im Menü* [Befüllmodus] *ein Untermenü mit* [Auto], [auf] *und* [zu].
*Zum Entleeren des Kühlwasserkreislaufs wählen Sie* [auf].

**VORSICHT!**
**Konkurrierende Einstellungen aufgrund gleichzeitiger Bedienung am Gerät und über LAUDA.LIVE**

Verbrühung, Erfrierung

- Wenn der Benutzer den Cloud-Zugang für Schreibbefehle freigibt, kann es zu konkurrierenden Einstellungen kommen (Cloud, Bedienterminal).

**VORSICHT!**
**Automatischer Gerätestart mit dem Timer**

Verbrühung, Erfrierung, Verletzung

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

VORSICHT!
**Kontakt mit heißen/kalten Oberflächen**

Verbrennung, Erfrierung

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

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

VORSICHT!
**Siedende Temperierflüssigkeit tritt durch das Überlaufrohr aus**

Verbrennung, Verbrühung

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

VORSICHT!
**Bedienung und Einrichtung ohne Hilfen nicht möglich**

Ergonomische Beeinträchtigung

- Bediener unter 140 cm Körpergröße verwenden einen Tritt oder Leiter (gemäß aktueller Sicherheitsnorm), um das Gerät einrichten und bedienen zu können.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

VORSICHT!
**Bedienung und Einrichtung ohne Hilfen nicht immer möglich**

Ergonomische Beeinträchtigung

- Bediener unter 160 cm Körpergröße verwenden einen Tritt oder Leiter (gemäß aktueller Sicherheitsnorm), um das Gerät befüllen zu können.

HINWEIS!
**Abreißen der Fernbedieneinheit durch starke Zugbelastung, Abscheren, Kabelbruch**

Sachschaden

- Stellen Sie die Betriebsparameter für die Sicherheitseinrichtung Safe Mode (Applikationssicherheit) vorher ein.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

HINWEIS!
Das Versagen des Übertemperaturschutzes wird nicht erkannt

Geräteschaden

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

Anmerkung: Tätigkeiten siehe Kapitel Instandhaltungsintervalle

## Allgemein

- 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.
- Bei einer hohen Prozesstemperatur und dem Betrieb "Kühlen" empfehlen wir daher, die höchste zulässige Pumpenstufe zu verwenden und gegebenenfalls ein Bypassventil zu verwenden.

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

- Bei einer Kommunikationsunterbrechung zum Command Touch wird das Temperiergerät in den Safe Mode versetzt. Stellen Sie daher die Betriebsparameter für die Sicherheitseinrichtung Safe Mode (Applikationssicherheit) vorher ein.
- Zur Erweiterung des Temperaturbereichs der verwendeten Temperierflüssigkeit wird eine Stickstoffüberlagerung des Ausdehnungsbehälters empfohlen.
- Sie können den Pumpendruck über die Pumpenstufen erhöhen oder reduzieren.
- Sie können den Pumpendruck über die Druckregelung begrenzen.
- Um die Temperierung bei hohen Lasten (> 70 % Kühlen oder Heizen) sicherzustellen, ist ein ausreichend hoher Durchfluss (mindestens Pumpenstufe 4) zu gewährleisten, insbesondere bei Viskositäten über 50 $mm^2/s$.
- 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 8.4 „Störungsabhilfe“ auf Seite 156).

- 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 Viskositätsdaten dieser Temperierflüssigkeit am Temperiergerät eingeben (siehe auch ↳ Kapitel 5.4 „Temperierflüssigkeit einstellen“ auf Seite 67). Bei der Verwendung einer Glykol-Wasser-Mischung als Temperierflüssigkeit kann alternativ LAUDA Kryo 30 ausgewählt werden.
- Wenn bei hoher Last ein geringer Durchfluss benötigt wird, empfiehlt LAUDA bei elektrisch leitfähigen Temperierflüssigkeiten den Durchflussregler MID 80 (LAUDA Bestellnummer L003217) einzusetzen. Der Durchflussregler stellt sicher, dass durch seinen internen elektronischen Bypass eine ausreichende Durchströmung im Temperiergerät gewährleistet wird.

**Beachten Sie:**

- 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!

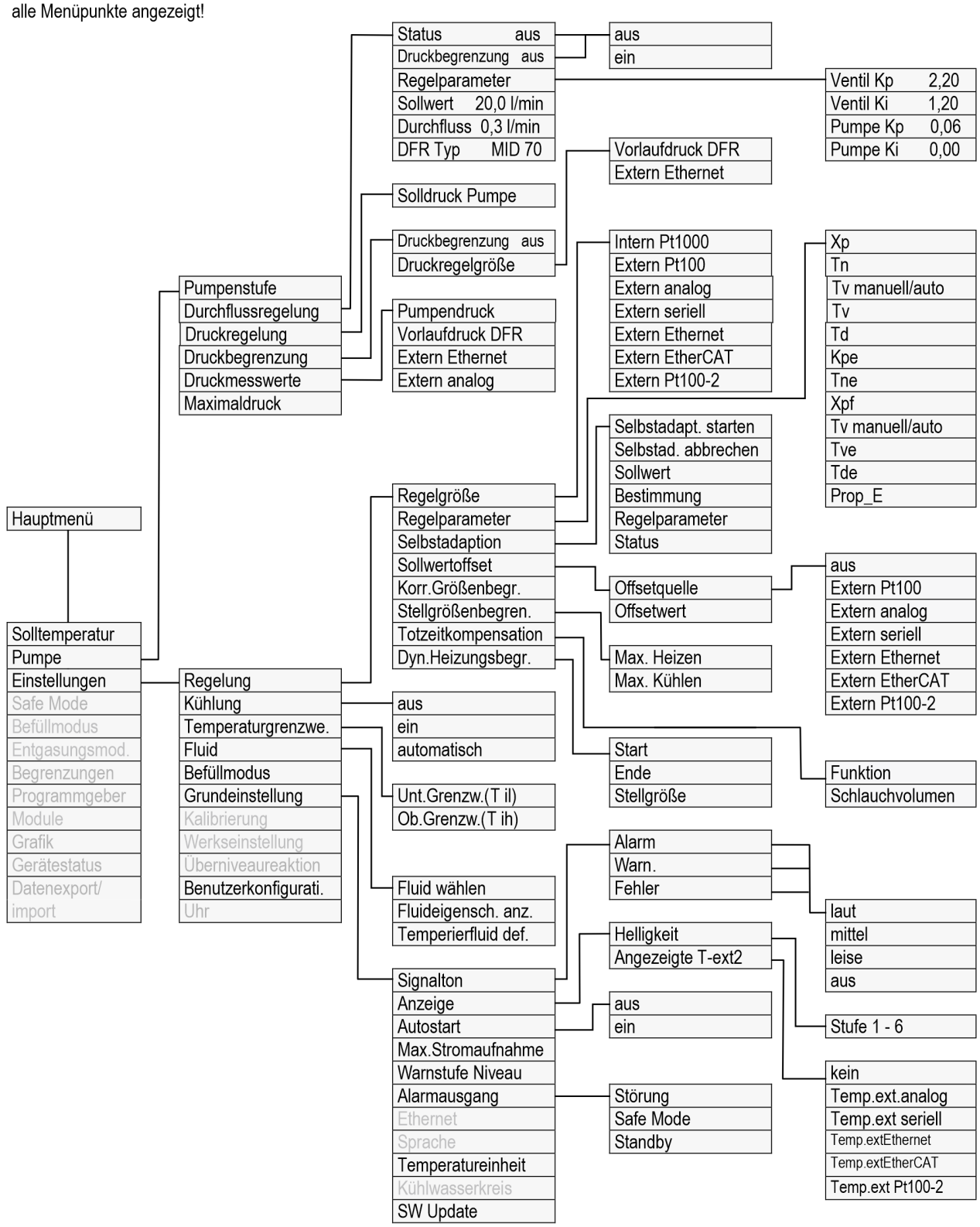



Abb. 33: Menü Teil 1

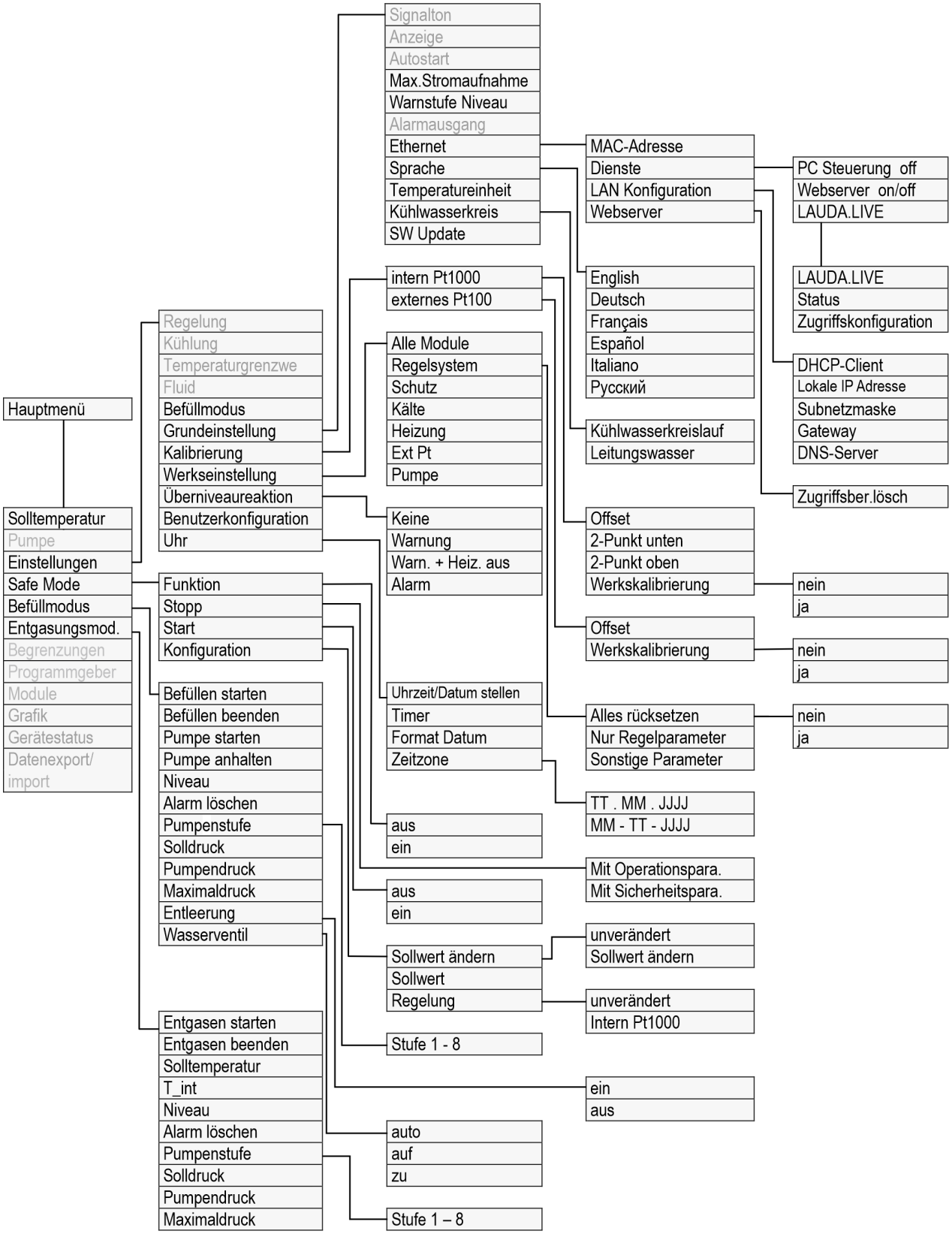



Abb. 34: Menü Teil 2, Fortsetzung von vorheriger Seite

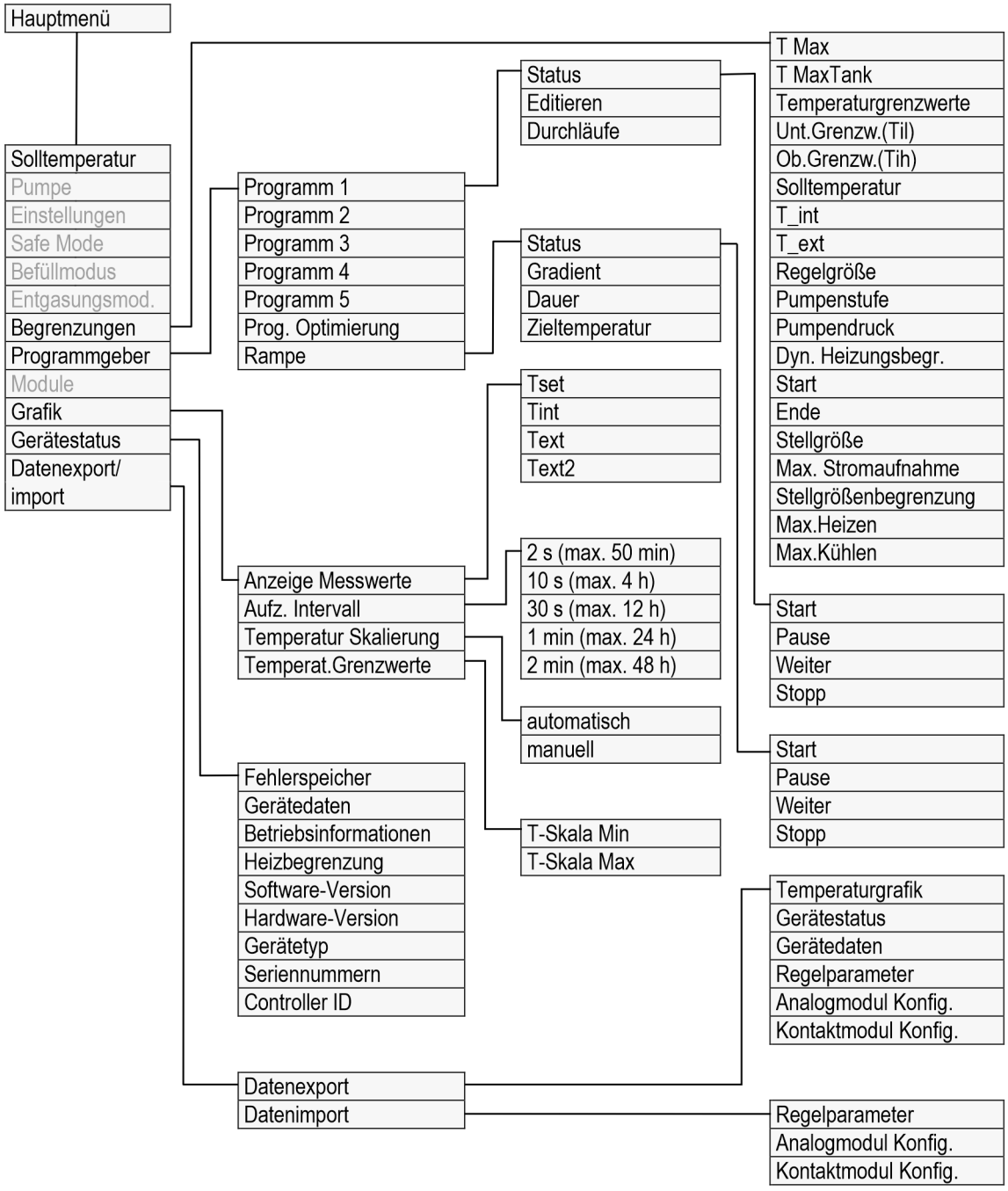



Abb. 35: Menü Teil 3, Fortsetzung von vorheriger Seite

## 6.4 Menüstruktur der Drucküberlagerung, zusätzliche Funktionen für Geräte IN P

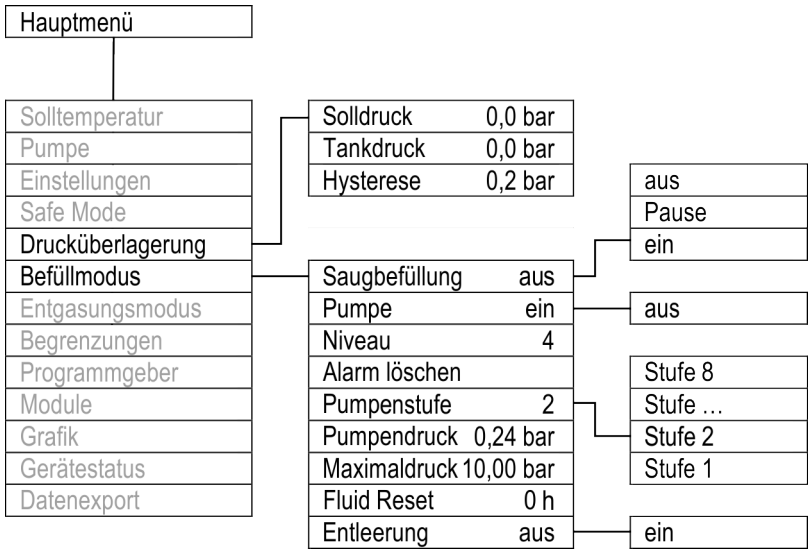



Abb. 36: Menüstruktur der Drucküberlagerung

## 6.5 Übertemperaturabschaltpunkt Tmax einstellen

Personal: ■ Fachkraft

Die Grenzwerte für $T_{max}$ und $T_{maxTank}$ werden automatisch gesetzt, sobald im Gerätemenü die Temperierflüssigkeit ausgewählt wird.

Somit werden die Werte von $T_{max}$ und $T_{maxTank}$ begrenzt durch die verwendete Temperierflüssigkeit. Sie können die Werte von $T_{max}$ und $T_{maxTank}$ verringern, aber nicht höher als die vorgegebenen Werte einstellen.

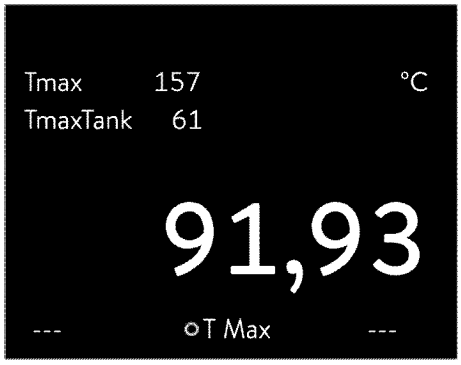



Abb. 37: Tmax-Wert anzeigen

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. 38) 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. 38: neuen TmaxTank-Wert eingeben

*Der Startwert beträgt 55 °C bei Auslieferung; bei Wechsel der Temperierflüssigkeit ist der alte $T_{max/Tank}$-Wert noch gültig.*

**Gültig für Integral IN P:**

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**WARNUNG!**
**Austritt von Dampf oder Flüssigkeit**

Verbrühung

- Tmax, Tmax_Return, Tih und der Überlagerungsdruck Pset müssen nach den Angaben der Betriebsanleitung eingestellt werden.

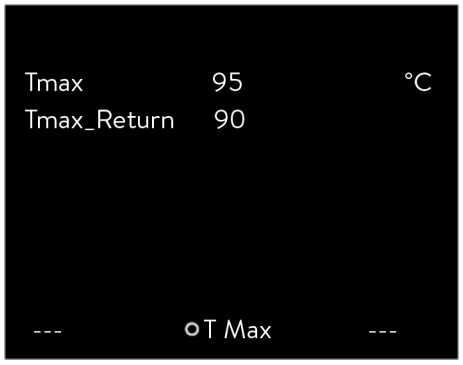



Abb. 39: Tmax- und Tmax_Return-Wert anzeigen

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.

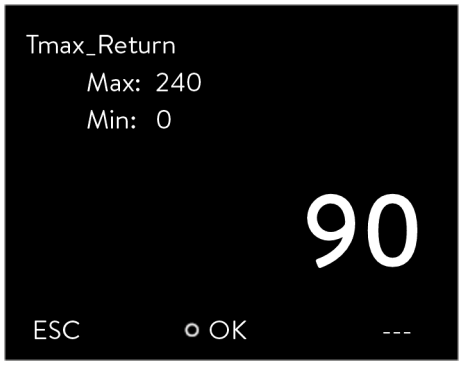



Abb. 40: neuen Tmax_Return-Wert eingeben

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.

## 6.6 Sollwertoffset einstellen

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

**Zu den Einstellungen navigieren**

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Sollwertoffset* aus.

3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   - Mit [Offsetquelle] können Sie festlegen, für welche Quelle der Offset bemessen werden soll.
   - Mit [Diff.Soll-/Istwert] können Sie den Wert für den Sollwertoffset eingeben.

**Wert des Offsets eingeben**

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

**Offsetquelle aktivieren**

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

## 6.7 Begrenzung von Heizung und Kühlung

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

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

1. Drücken Sie die [Eingabetaste] um ins Menü zu gelangen.
2. Wählen Sie die Menüpunkte → *Einstellungen* → *Regelung* → *Stellgrößenbegrenzung* aus.

3. Wählen Sie [Max. Heizen] und bestätigen mit [OK].
   ▶ Ein Eingabefenster wird angezeigt. Die Stellgrößenbegrenzung kann innerhalb der dargestellten Grenzwerte angepasst werden.
4. Passen Sie den Wert entsprechend an.
5. Mit der Schaltfläche [OK] gelangen Sie mit der neuen Einstellung in die vorherige Anzeige zurück.
   ▶ Die neue Einstellung ist aktiv.

### Automatische Heizungsbegrenzung bei kleiner Pumpenleistung

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

## 6.8 Totzeitkompensation

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

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

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

### Einstellungen

Zur Verwendung der Totzeitkompensation gehen Sie folgendermaßen vor:

Abb. 41: Menü Regelung

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.*

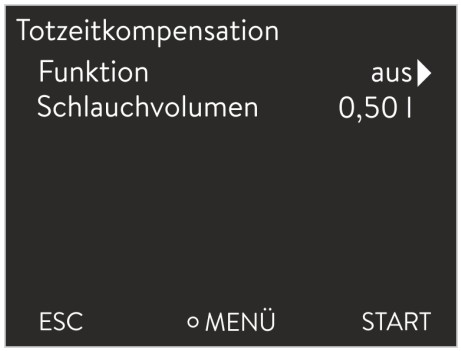



Abb. 42: Menü Totzeitkompensation

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.

## 6.9 Dynamische Heizungsbegrenzung

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**

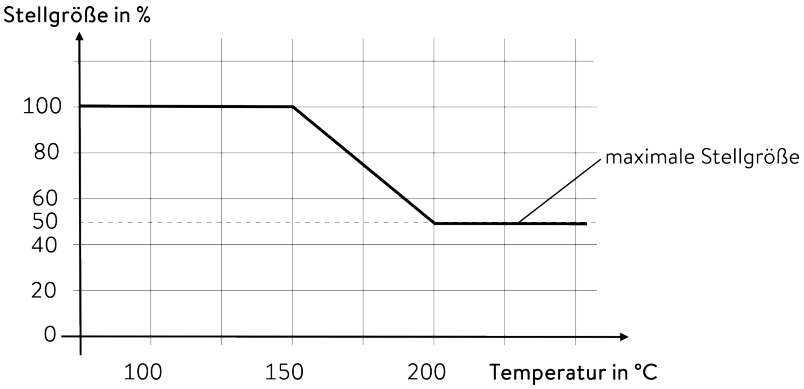



Abb. 43: dynamische Heizungsbegrenzung

| | |
|---|---|
| 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.

## 6.10 Kühlung

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

Abb. 44: 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].

## 6.11 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.

Abb. 45: Temperaturgrenzwerte festlegen

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.

## 6.12 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.

## 6.13 Grundeinstellung

Personal: ■ Bedienpersonal

Abb. 46: 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. 47: 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. 48: 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 Standby.
   - ■ 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.

*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. 49: 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.

## 6.14 IN P, der Systemdruck

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

Abb. 50: 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.

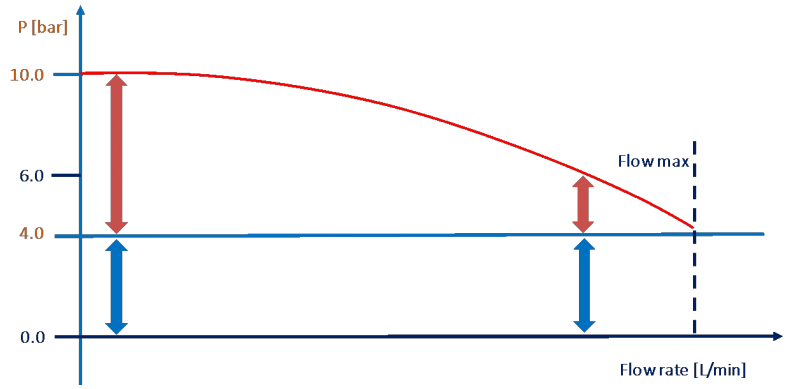



Abb. 51: Schaubild Systemdruck

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

## 6.15 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 |
| 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.*

## 6.16 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.

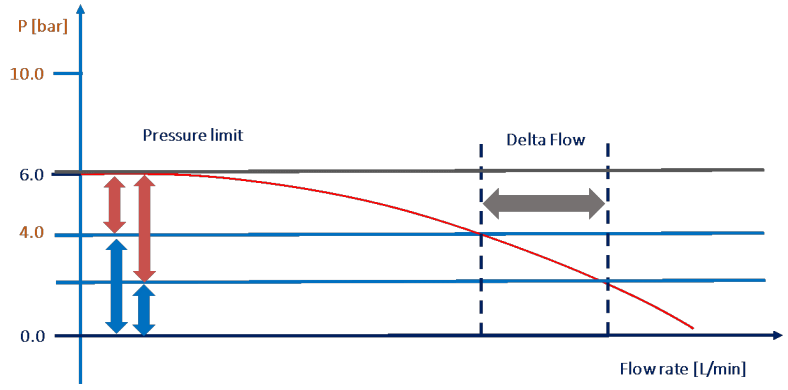



Abb. 52: Schaubild Systemdruck

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. 53: 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.

## 6.17 Kalibrierung des Temperaturfühlers

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

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

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

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

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

### Offset

- Für die Kalibrierung muss das Referenzthermometer, gemäß den Angaben im Kalibrierzertifikat eingebaut werden. Die Position des Referenzthermometers in der Druckseite, zwischen Anschlussstutzen Temperierkreis Druckseite und Applikation, ist für 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* beziehungsweise → *externes Pt100* → *2-Punkt unten* aus.
   ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.
5. Geben Sie den abgelesenen Temperaturwert vom Referenzthermometer ins Eingabefenster ein.
6. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
   ▶ Der untere Wert ist übernommen.
7. Stellen Sie einen hohen Sollwert $T_{set}$ am Gerät ein.
8. Warten Sie solange bis der Sollwert und die Temperatur der Temperierflüssigkeit sich angenähert haben.
9. Wählen Sie im Menü [Kalibrierung] den Menüpunkt *2-Punkt oben* aus.
   ▶ Es öffnet sich das Eingabefenster.
10. Geben Sie den abgelesenen Temperaturwert vom Referenzthermometer ins Eingabefenster ein.
11. Bestätigen Sie den neuen Wert mit der Eingabetaste [OK].
    ▶ Der obere Wert ist übernommen. Die 2-Punkt-Kalibrierung ist abgeschlossen.

**Werkskalibrierung wieder herstellen**

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

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

## 6.18 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.

## 6.19 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
- Verdichter
- Verdichter Einschaltdauer
  - 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.

## 6.20 Durchflussüberwachung der internen Heizung

*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.

## 6.21 Programmgeber

### 6.21.1 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
  - 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.

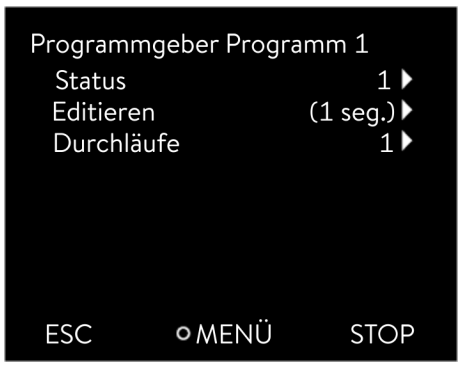



Abb. 56: Programm 1

3. Sie haben die folgenden Optionen:
   - [Status]
     - Zum Starten des Programms wählen Sie die Option [Start].
     - Ist das Programm gestartet, kann es über [Pause] angehalten werden.
     - Ein angehaltenes Programm kann über [Weiter] fortgesetzt werden.
     - Zum Beenden des Programms wählen Sie die Option [Stop].
   - [Editieren]
   - [Durchläufe]
     - Hier geben Sie die Anzahl der Wiederholungen des gewählten Programms ein.
4. Wählen Sie den Menüpunkt → *Editieren* aus.
   ▶ Im Display wird das Programm angezeigt. Sie können es jetzt bearbeiten.

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

*Der Programmgeber kann über den Timer gesteuert oder verändert werden.*

### Mögliche Einstellungen

| Nr. | Tend | hh | :mm | Toleranz |
|---|---|---|---|---|
| Start | 30,00 | --- | --- | 0,1 |
| 1 | 50,00 | 0 | 20 | 0,0 |
| 2 | 50,00 | 0 | 20 | 0,0 |
| 3 | 70,00 | 0 | 20 | 0,1 |
| 4 | 60,00 | 0 | 30 | 0,0 |
| 5 | 30,00 | 0 | 0 | 0,0 |
| ESC | | o 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.<br>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 | Es 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

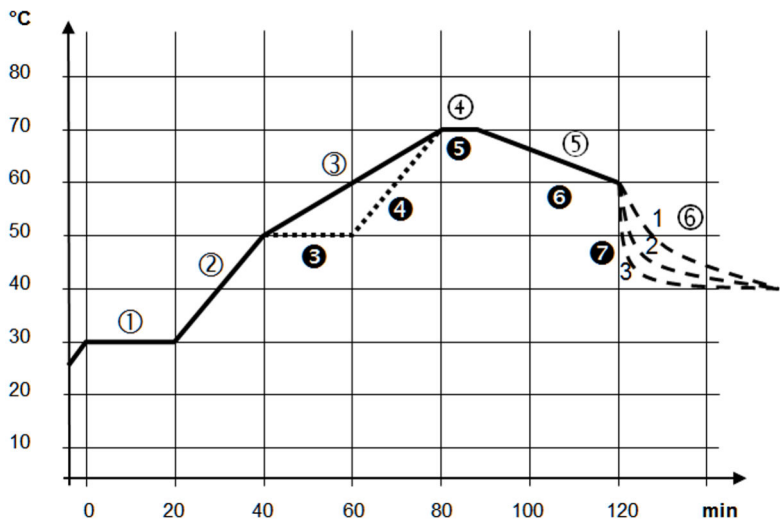



Abb. 58: Programm Beispiel

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. 34: 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. 35: 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 |

**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).

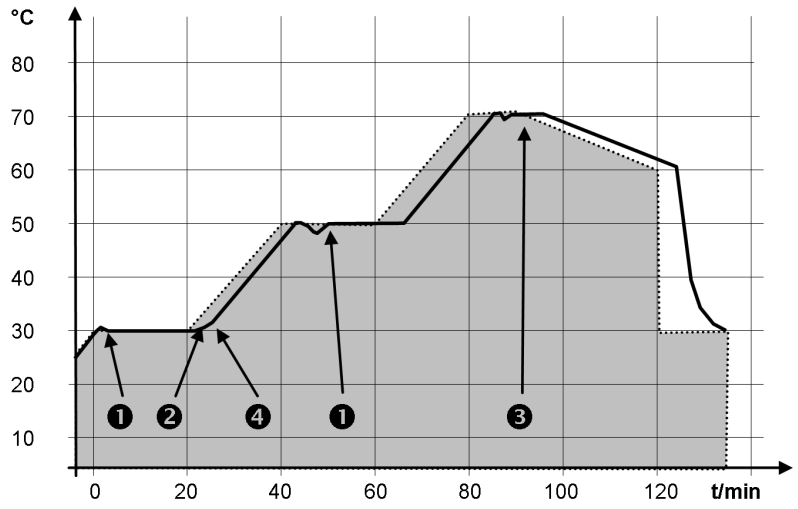



Abb. 59: Programmverlauf Soll-Ist

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

### 6.21.2 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 ○ 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 ○NEU 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.

## 6.21.3 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)

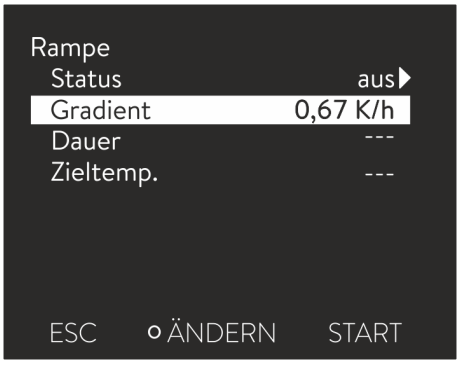



Abb. 62: Gradient

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.

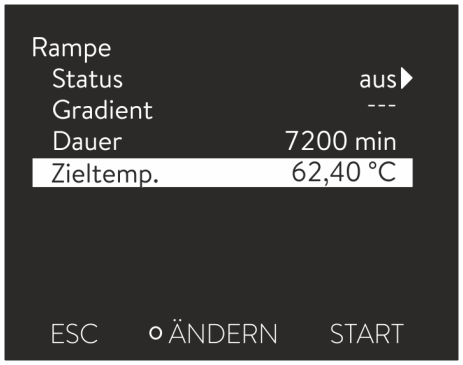



Abb. 63: Dauer und Zieltemperatur

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]

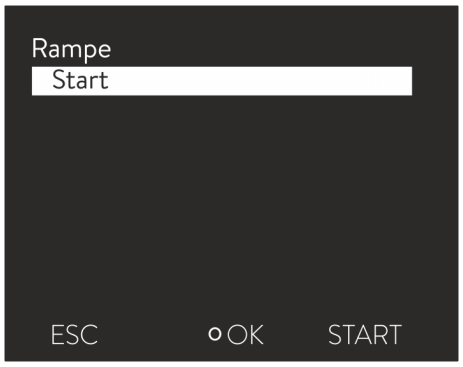



Abb. 64: Rampe starten

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

### Anzeige und Optionen bei Status [ein]

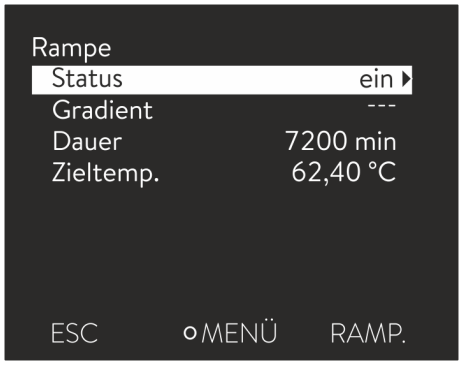



Abb. 65: Rampe Status [ein]

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

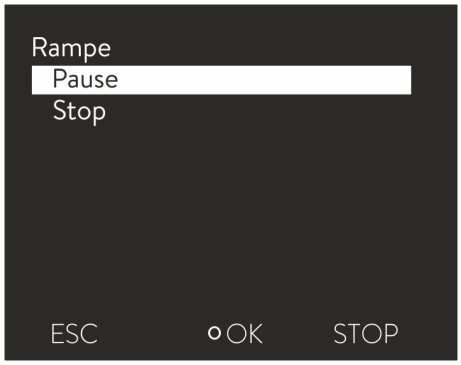



Abb. 66: Rampe anhalten oder stoppen

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)

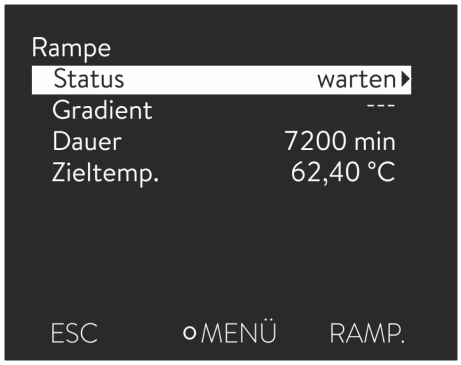



Abb. 67: Rampe Status [warten]

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

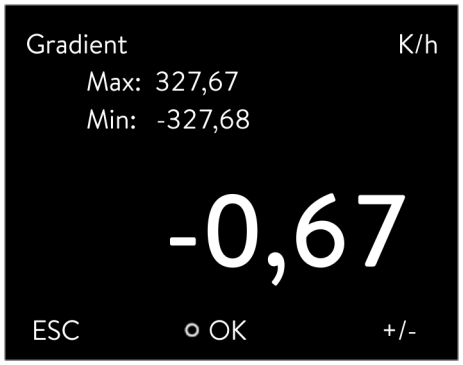



Abb. 69: Gradient eingeben

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.*

## 6.22 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

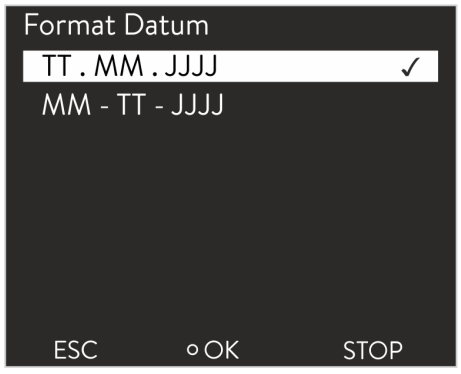



Abb. 73: Option auswählen

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.*

## 6.23 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

## 6.24 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.*

### 6.24.1 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

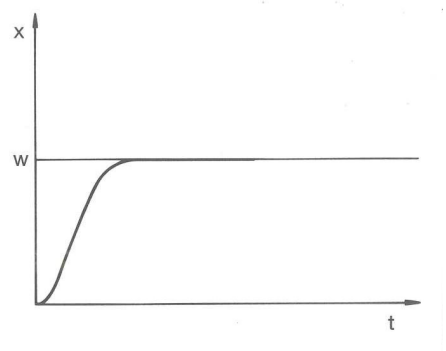
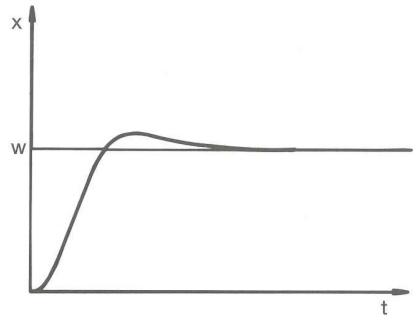
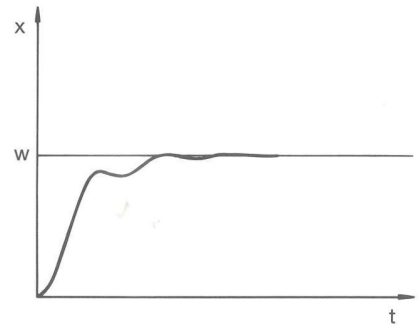



Abb. 74: optimale Einstellung



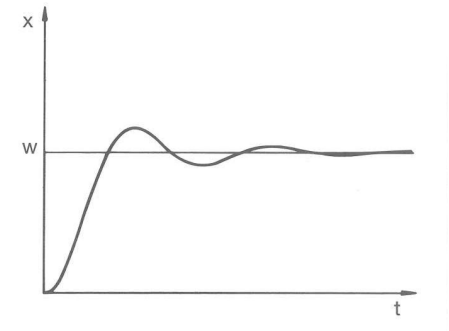

Wird der Parameter Xp zu groß gewählt, gelangt der Istwert früh in den Proportionalbereich und der P-Anteil wird kleiner als 100 % der Stellgröße. Die Annäherung zum Sollwert verlangsamt sich. Somit hat der gleichzeitig aufintegrierende I-Anteil mehr Zeit, seinen Stellgrößenanteil aufzubauen. Ist der 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



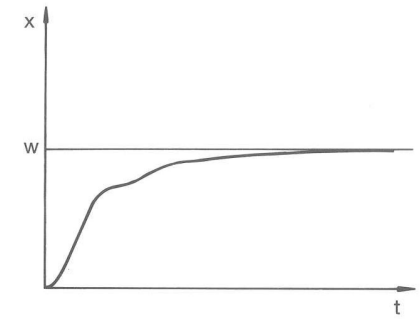

Wird der Proportionalbereich zu klein gewählt, ist der P-Anteil an der Stellgröße sehr lange bei 100 %. Umso schneller reduziert sich dieser Wert dann innerhalb des Proportionalbereichs, das heißt die Stellgröße nimmt rapide ab und die Annäherung des Istwertes zum Sollwert kommt fast zum Stillstand.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

Abb. 76: Regelparameter Xp 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. 77: Regelparameter Tn und Tv zu klein




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.

Abb. 78: Regelparameter Tn und Tv zu groß

### 6.24.2 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. 36: 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.*

### 6.24.3 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. 37: 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. 38: 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, 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.

### 6.24.4 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.

### 6.24.5 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 ausgewählt werden.

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

## 6.25 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 132). 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 6.28 „Sicherheitseinrichtung Safe Mode“ auf Seite 138.
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.

## 6.26 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 43.

*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.

Abb. 81: Controller ID

4. Installieren Sie die Zertifikate auf allen Endgeräten mit denen später auf das LAUDA Gerät zugegriffen wird.
5. Beantworten Sie die Frage, ob Sie den LAUDA Zertifikaten vertrauen mit [Ja].
6. Bei dem ersten Verbindungsaufbau vergleichen Sie den Common Name des Gerätezertifikats mit der Controller ID Ihres LAUDA Geräts.

   Die Nummer lassen Sie sich im Gerätemenü anzeigen → *Gerätestatus* → *Controller ID*.

   ▶ Angezeigt wird die 24-stellige Identifikationsnummer. Diese kann aus den Ziffern 0-9 und den Buchstaben A-F bestehen. Auf dem Display wird diese in drei Ziffernblöcken (Stellen 1-8, 9-16 und 17-24) angezeigt.
7. Bestätigen Sie die Verbindung.

## Bedienen des Geräts über den Webserver

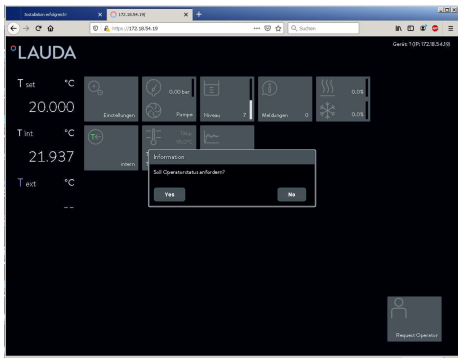



Abb. 82: Webserver im Browserfenster

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.

## 6.27 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 43.
  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.

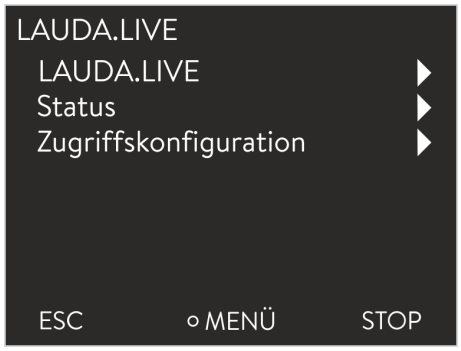



Abb. 85: Menü LAUDA.LIVE

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.

## 6.28 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 133. 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. 41 „Schnittstellenmodule und Schnittstellenbefehle“ auf Seite 142
- durch Alarme Tab. 42 „Alarme, die den Safe Mode auslösen können“ auf Seite 142

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 58.

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 131. 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. 43 „Alarme Temperiergerät“ auf Seite 154.

**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. 39: Einstellungen im Menü *Safe Mode*

| Menüpunkte im Menü Safe Mode | Beschreibung |
|---|---|
| **Ein-/Ausschalten** der Funktion Safe Mode<br>Funktion<br>■ aus<br>■ ein | Hier schalten Sie die Funktion Safe Mode ein oder aus (Werkseinstellung).<br>Wählen Sie eine der folgenden Optionen:<br>■ *aus*: Der Safe Mode ist ausgeschaltet.<br>■ *ein*: Der Safe Mode ist eingeschaltet.<br>■ Erst wenn die Funktion Safe Mode **eingeschaltet** ist, erscheinen die weiterführenden Menüpunkte:<br>● Start<br>● Konfiguration |
| Manuelles **Aktivieren** der Funktion Safe Mode<br>Start<br>■ aus<br>■ ein | Manuelles Aktivieren der Funktion Safe Mode:<br>■ Option *aus*: Der Safe Mode ist nicht aktiviert.<br>■ Option *ein*: Der Safe Mode wird aktiviert. |

| Menüpunkte im Menü Safe Mode | Beschreibung |
|---|---|
| **Deaktivieren** des Safe Mode<br>Stopp<br>■ nein<br>■ ja | ■ Stopp erscheint erst, nachdem der Safe Mode aktiviert wurde.<br>■ 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. 40 „Einstellungen im Menü *Konfiguration*“ auf Seite 141. |

Tab. 40: Einstellungen im Menü *Konfiguration*

| Menüpunkte im Menü Konfiguration | Beschreibung der Optionen, Aktionen bei aktiviertem Safe Mode |
|---|---|
| *Sollwert ändern*<br>Bei aktiviertem Safe Mode ist dieser Menüpunkt ausgeblendet. | Wählen Sie eine der folgenden Optionen:<br>■ *Sollwert ändern:* Bei aktiviertem Safe Mode regelt das Gerät auf den neuen Sollwert, der vorher im nachfolgenden Menü *Sollwert* festgelegt wurde.<br>■ *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:<br>■ Option *unverändert:* Beim Auslösen des Safe Mode behält das Gerät die Regelgröße bei, mit der es bisher gearbeitet hat.<br>■ Option *Intern Pt1000:* Beim Auslösen des Safe Mode stellt das Gerät auf die Regelgröße intern Pt1000 um. |

Tab. 41: Schnittstellenmodule und Schnittstellenbefehle

| Schnittstelle | Schnittstellenbefehl | ID | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| Ethernetschnittstelle | OUT_MODE_06_1 | 72 | Der Schnittstellenbefehl aktiviert den Safe Mode.<br>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. 42: 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. | |

## 6.29 Import und Export von Daten

### 6.29.1 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].

### 6.29.2 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
16.05.2
```

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 Kontakmoduls. Die Datei ist dazu gedacht die Konfiguration von einem auf ein anderes Temperiergerät zu übertragen.

Personal: ■ Bedienpersonal

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

   Während dem Export erscheinen Meldungen auf dem Display:

   - Datenexport auf USB-Stick gestartet.
   - Datenexport auf USB-Stick erfolgreich abgeschlossen.
     Ist der Datenexport beendet, bestätigen Sie die Meldung mit der Eingabetaste [OK].

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

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

Starten Sie den Datenexport erneut.

# 7 Instandhaltung

## 7.1 Warnhinweise zur Instandhaltung

**GEFAHR!**
**Kontakt mit spannungsführenden oder bewegten Teilen**

Stromschlag, Stoß, Schneiden, Quetschen

- Vor jeglichen Instandhaltungsarbeiten muss das Gerät vom Netz getrennt werden.
- Instandhaltungsarbeiten 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

## 7.2 Instandhaltungsintervalle

| Intervall | Instandhaltungsarbeit |
|---|---|
| vor dem Einschalten des Geräts | Prüfen Sie das Netzanschlusskabel auf Beschädigung. |
| nach jedem Befüllen oder Entleeren | Prüfen Sie, ob die Verschlusskappen an den Entleerungsstutzen vorhanden und festgezogen sind. |
| beim ersten Befüllen nach jedem Transport, nach Wechsel der Temperierflüssigkeit, spätestens monatlich | Prüfen Sie die Funktion des Unterniveauschutzes. |
| nach Bedarf, spätestens monatlich | Prüfen Sie (visuell) die externen Schläuche, Schlauchklemmen und Verschraubungen auf Dichtheit und Beschädigung. |
| nach Wechsel der Temperierflüssigkeit, spätestens monatlich | Prüfen Sie die Funktion des Übertemperaturschutzes. |
| monatlich | Reinigen Sie das Filtersieb (Kühlwasser-Schmutzfänger) bei wassergekühlten Geräten. |
| vierteljährlich (je nach Wasserhärte und Betriebsdauer ist ein kürzeres Intervall zu wählen) | Entkalken Sie das Kälteaggregat beziehungsweise die Kühlschlange. |
| nach Bedarf, spätestens halbjährlich | Prüfen Sie die Temperierflüssigkeit auf Gebrauchstauglichkeit. |

| Intervall | Instandhaltungsarbeit |
|---|---|
| nach Bedarf, spätestens jährlich | Prüfen Sie den äußeren Zustand des Geräts auf Beschädigung und Standfestigkeit. |
| jährlich | Prüfen Sie die Qualität des Kühlwassers (Grenzwerte ↳ Kapitel 4.5 „Anforderungen an das Kühlwasser“ auf Seite 39). |
| zehnjährig | Diese Instandhaltungsarbeit ist nur gültig für drucküberlagerte Geräte IN P<br>Prüfen Sie das extern verbaute Sicherheitsventil auf Funktionstüchtigkeit. |
| zwanzigjährig | Austausch von sicherheitsrelevanten elektrischen und elektromechanischen Komponenten durch den LAUDA Service. Dies beinhaltet den Circuit Breaker und die Power-Leiterplatte. |

## 7.3 Gerät reinigen

Beachten Sie:

- 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.

## 7.4 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

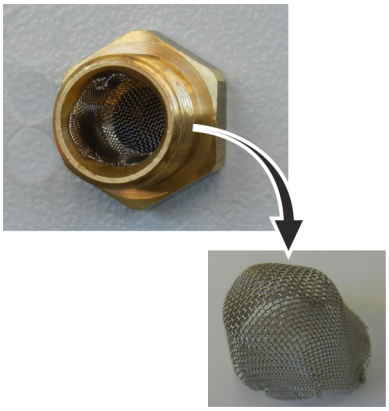


Abb. 89: Filtersieb entnehmen

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

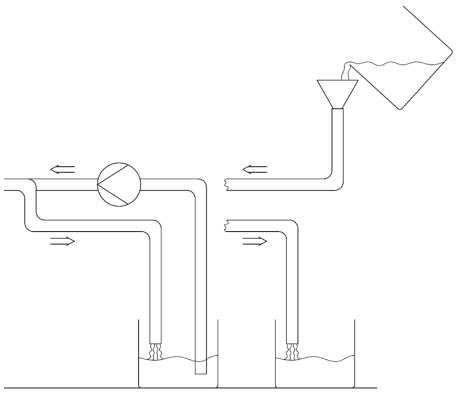


Abb. 90: Entkalken

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. |

## 7.5 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.

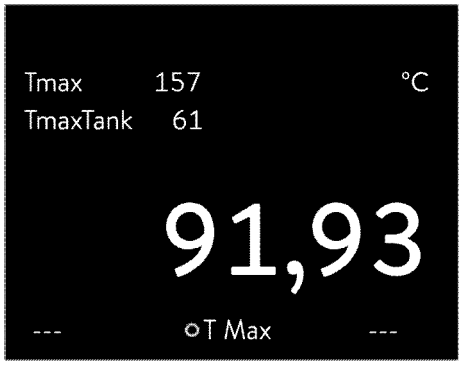



Abb. 91: Tmax anzeigen

Abb. 92: Tmax eingeben

1. Drücken Sie auf die $T_{max}$-Taste und halten Sie diese gedrückt
↳ Kapitel 6.5 „ Übertemperaturabschaltpunkt 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.
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.

## 7.6 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.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

WARNUNG!
**Das Versagen des Unterniveauschutzes wird nicht erkannt**

Verbrennung, Verbrühung, Feuer

- Führen Sie regelmäßige Prüfungen des Unterniveau-schutzes durch.

*Eine Alarmmeldung muss erfolgen, sobald Unterniveau erreicht ist.*

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

1. Schalten Sie das Gerät und die Pumpe ein. Stellen Sie die Solltempe-ratur auf Raumtemperatur ein.
2. Beachten Sie die Niveauanzeige im Display.
3. Senken Sie das Flüssigkeitsniveau im Gerät ab. Lassen Sie hierzu Temperierflüssigkeit über den geöffneten Entleerungsstutzen in einen geeigneten Behälter ausfließen.
   - ▶ Das Display zeigt das Sinken der Temperierflüssigkeit an.

     Sinkt der Füllstand auf Niveau 2, wird im Display eine Warnung ausgegeben.

     Sinkt der Füllstand auf Niveau 0 schaltet das Gerät ab, im Display erscheint die Meldung *Alarm*.
4. Schließen Sie den Entleerungshahn.
5. Füllen Sie Temperierflüssigkeit nach.
   - ▶ Das Flüssigkeitsniveau steigt im Display.
6. Löschen Sie im Gerätemenü die Störung.

## 7.7 Temperierflüssigkeit prüfen

WARNUNG!
**Kontakt mit heißer/kalter Temperierflüssigkeit**

Verbrühung, Erfrierung

- Bringen Sie die Temperierflüssigkeit zur Analyse auf Raum-temperatur.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN XT:

**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 Geräte IN P:

**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.

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

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

1. Bei Bedarf ist die Temperierflüssigkeit (zum Beispiel bei Änderung der Betriebsweise), jedoch mindestens halbjährlich, auf Gebrauchstauglichkeit zu prüfen.

   ▶ Eine Weiterverwendung der Temperierflüssigkeit ist nur bei entsprechenden Prüfungsergebnissen zulässig.

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

- Flammpunkt,
- Viskosität,
- Wassergehalt,
- Siedepunkt,
- Trübung und
- Farbe.

# 8 Störungsbeseitigung und Reparatur

## 8.1 Reparatur

**GEFAHR!**
**Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder bewegten Teilen**

Stromschlag

- Vor Servicearbeiten und Reparaturarbeiten schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker ab.
- Servicearbeiten und Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden.

**GEFAHR!**
**Fehlerhafte Handhabung**

Erstickungsgefahr, Stoß, Schneiden

- Servicearbeiten und Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden.
- Lassen Sie Reparatur und Entsorgung am Kältesystem nur durch eine zertifizierte Fachkraft durchführen.
- Beachten Sie die Angaben für die Mindestraumgröße und die Entsorgung des Kältemittels.

## 8.2 Alarme, Fehler und Warnungen

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

### Vorgehensweise bei Alarmen

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

Eine Aufstellungen mit Alarmen finden Sie in ↳ Kapitel 8.3 „Alarme“ auf Seite 154.

### Vorgehensweise bei Warnungen

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

### Vorgehensweise bei Fehlern

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

Schalten Sie im Fehlerfall das Gerät am Netzschalter aus. Tritt nach Einschalten des Gerätes der Fehler erneut auf, notieren Sie sich den Fehlercode und die dazugehörige Beschreibung und kontaktieren Sie den LAUDA Service Temperiergeräte. Kontaktdaten finden Sie in ↳ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 166.

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

## 8.3 Alarme

*Alarme werden auf allen benutzten Displays angezeigt.*

Tab. 43: 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 |
| 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) |

| Alarmcode | Ausgabe | Beschreibung | Benutzeraktion |
|---|---|---|---|
| 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<br>prüfen ob der Leitstand die Ist-Temperatur über die Ethernet-Schnittstelle vorgibt |
| 22 | Verbindungsabbruch | A.) Verbindungsabbruch zum Leitstand (PC Steuerung)<br>B.) Eingestellter Timeout der Leitstandüberwachung überschritten (Schnittstellenfunktion "ID34 Sicherheit")<br>C.) Bei aktivierter Funktion Safe Mode: Eingestellter Timeout der Leitstandüberwachung überschritten (Schnittstellenfunktion "ID34 Sicherheit") | A.) Kabelverbindung prüfen<br>B.) Schnittstellenkommunikation prüfen, Timeout gegebenfalls anpassen<br>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 139 |
| 23 | T ext EtherCAT | kein Istwert von der EtherCAT-Schnittstelle | serielle Verbindung prüfen |
| 24 | Übertemperatur | Übertemperatur im Ausdehnungsbehälter (T > TmaxTank)<br>Übertemperatur bei Geräten mit Drucküberlagerung (T > Tmax_Return) | Gerät abkühlen lassen |

Tab. 44: Alarme Durchflussregler

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

## 8.4 Störungsabhilfe

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

Tab. 45: Prozessthermostat

| Störung oder Meldung | eventuelle Ursache | mögliche Abhilfe |
|---|---|---|
| Gerät kühlt nicht oder nur sehr langsam. | ■ Kälteaggregat ist ausgeschaltet<br>■ Stellgrößenbegrenzung ist aktiv<br>■ Temperaturgrenzwert Til ist zu hoch<br>■ Verflüssiger ist verunreinigt | ■ Schalten Sie das Kälteaggregat ein.<br>■ Schalten Sie die Stellgrößenbegrenzung aus.<br>■ Verringern Sie den Temperaturgrenzwert Til. |
| Gerät heizt nicht oder nur sehr gering. | ■ Stellgrößenbegrenzung ist aktiv<br>■ Temperaturgrenzwert Tih ist zu niedrig.<br>■ Die dynamische Heizleistungsbegrenzung ist aktiv.<br>■ In den kleinen Pumpenstufen wird automatisch die maximale Heizleistung reduziert.<br>■ Die maximale Stromaufnahme des Geräts ist begrenzt. | ■ Schalten Sie die Stellgrößenbegrenzung aus.<br>■ Erhöhen Sie den Temperaturgrenzwert.<br>■ Schalten Sie die dynamische Heizleistungsbegrenzung aus.<br>■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe.<br>■ 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). |
| Entgasung funktioniert schlecht. | ■ Druckreglung ist aktiv<br>■ Pumpenstufe ist zu hoch<br>■ Heizleistung ist zu hoch<br>■ Kälteaggregat ist aktiv<br>■ Temperierflüssigkeit ist stark verschmutzt<br>■ Der Einfüllstutzen ist verschlossen. | ■ Schalten Sie die Druckregelung aus.<br>■ Wählen Sie eine kleinere Pumpenstufe.<br>■ Begrenzen Sie die Heizleistung.<br>■ Schalten Sie das Kälteaggregat aus.<br>■ Wechseln Sie die Temperierflüssigkeit. Entleeren Sie das Gerät vollständig und führen Sie eventuell eine interne Reinigung des Geräts durch.<br>■ Nehmen Sie den Tankdeckel ab und legen ihn locker auf den Einfüllstutzen. |
| 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 |

| Störung oder Meldung | eventuelle Ursache | mögliche Abhilfe |
|---|---|---|
| Display: Geringer Durchfluss (Kälteaggregat).<br>(Durchfluss im Bereich des Verdampfers zu gering) | ■ Verstopfung des Hydraulikkreislaufes (geschlossene Ventile, eingeklemmter Schlauch, Verschmutzung,...).<br>■ Die aktuelle Pumpenstufe ist zu klein<br>■ Zu kleiner Schlauchquerschnitt<br>■ Kälteleistung ist für den vorhandenen Förderstrom zu hoch | ■ beseitigen Sie die Ursache.<br>■ wählen Sie eine größere Pumpenstufe.<br>■ vergrößern Sie den Querschnitt oder bauen Sie einen Bypass ein.<br>■ begrenzen Sie die Kälteleistung. |
| Display: Geringer Durchfluss (Heizung)<br>(Durchfluss im Bereich der Heizung zu gering) | ■ Verstopfung des Hydraulikkreislaufes (geschlossene Ventile, eingeklemmter Schlauch, Verschmutzung,...).<br>■ Die aktuelle Pumpenstufe ist zu klein<br>■ Das Gerät ist nicht ausreichend entlüftet beziehungsweise entgast<br>■ Zu kleiner Schlauchquerschnitt<br>■ Die Heizleistung ist für den vorhandenen Förderstrom zu hoch | ■ Beseitigen Sie die Ursache.<br>■ Wählen Sie eine größere Pumpenstufe.<br>■ Entgasen Sie das Gerät erneut.<br>■ Vergrößern Sie den Querschnitt oder bauen Sie einen Bypass ein.<br>■ Begrenzen Sie die Heizleistung. |
| Display: Übertemperaturschutz | ■ Die Vorlauftemperatur ist höher als der Übertemperaturabschaltpunkt. | ■ Warten Sie bis sich die Vorlauftemperatur unter den Übertemperaturabschaltpunkt abgekühlt hat.<br>■ Stellen Sie den Übertemperaturabschaltpunkt höher als die Vorlauftemperatur ein, wenn es für die Temperierflüssigkeit zulässig ist. |
| Display: Niveau sehr gering<br>(Drohendes Unterniveau im Ausdehnungsbehälter)<br>Display: Unterniveau<br>(Unterniveau im Ausdehnungsbehälter) | ■ Eine undichte Stelle in Schläuchen, Anschlüssen beziehungsweise Applikation.<br>■ Durch Abkühlen oder den Entgasungsvorgang kann das Flüssigkeitsniveau sinken.<br>■ Eine undichte Stelle in Temperiergerät. | ■ Beseitigen Sie gegebenenfalls das Leck und füllen Sie fehlende Temperierflüssigkeit nach.<br>■ Füllen Sie gegebenenfalls fehlende Temperierflüssigkeit nach.<br>■ Verständigen Sie gegebenenfalls den LAUDA Service ↳ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 166 |
| Display: Niveau zu hoch<br>(Drohendes Überniveau im Ausdehnungsbehälter)<br>Display: Niveau zu hoch<br>(Überniveau im Ausdehnungsbehälter) | ■ durch Aufheizen erfolgt eine Volumenzunahme<br>■ die Temperierflüssigkeit hat Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufgenommen | ■ Temperierflüssigkeit ablassen<br>■ Temperierflüssigkeit auskochen, wenn möglich<br>oder Temperierflüssigkeit erneuern. |
| Display: Pumpe blockiert<br>(Pumpenmotorüberwachung: Überlastung, Verstopfung) | ■ Die Viskosität der Temperierflüssigkeit ist zu hoch.<br>■ Die Pumpe ist verstopft. | ■ Wechseln Sie auf eine andere Temperierflüssigkeit oder erhöhen Sie die Solltemperatur.<br>■ Verständigen Sie den LAUDA Service ↳ Kapitel 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 166 |

| Störung oder Meldung | eventuelle Ursache | mögliche Abhilfe |
|---|---|---|
| Display: Unterniveau (Pumpe)<br>(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 12.5 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 166. |
| Display: Überdruck<br>(Vorlaufdruck zu hoch) | ■ Pumpenstufe ist zu hoch<br>■ Bei aktiver Druckregelung ist der Solldruck zu groß.<br>■ Der Maximaldruck ist zu gering eingestellt.<br>■ | ■ Wählen Sie eine kleinere Pumpenstufe.<br>■ Reduzieren Sie den Solldruck.<br>■ Erhöhen Sie den Maximaldruck, jedoch nur dann wenn Ihre Applikation, Schläuche ect. keinen Schaden nehmen können. |
| Display: Verdampfer vereist | ■ Pumpenstufe zu klein.<br>■ Bypass nicht benutzt.<br>■ Durchfluss in der Applikation zu gering. | ■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe.<br>■ Öffnen Sie den manuellen Bypass im Temperiergerät.<br>■ Erhöhen Sie den Durchfluss durch die Applikation durch höhere Pumpenstufe, kürzere Schläuche mit größerem Durchmesser. |
| Instabile Temperierung<br>(Temperatur schwankt stark) | ■ Pumpenstufe zu klein.<br>■ Bypass nicht benutzt.<br>■ Schlechte Einstellung der Regelparameter. | ■ Erhöhen Sie die Pumpenstufe.<br>■ Öffnen Sie den manuellen Bypass im Temperiergerät.<br>■ Erhöhen Sie gegebenenfalls die Regelparameter Xp und Tn. Am Gerät Selbstadaption durchführen.<br>■ Erhöhen Sie den Durchfluss durch die Applikation.<br>■ Reduzieren Sie die Last. |

# 9 Außerbetriebnahme

## 9.1 Hinweise zur Außerbetriebnahme

**WARNUNG!**
**Kühlwasserkreislauf wird durch Frostausdehnung beschädigt**

Atembeschwerden, Körperliche Überlastung, Geräteschaden

- Bei Außerbetriebnahme oder Frostgefahr entleeren Sie den Kühlwasserkreislauf des Kälteaggregats. Verwenden Sie Druckluft oder einen Industriestaubsauger (wasserfest). Blasen Sie die Druckluft durch den Kühlwasserkreislauf.

Dieser Warnhinweis ist nur gültig für Geräte IN P:

**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.

### Außerbetriebnahme

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

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

*Für Geräte mit Kühlwasserventil gibt es im Menü* [Befüllmodus] *ein Untermenü mit* [Auto], [auf] *und* [zu]. *Zum Entleeren des Kühlwasserkreislaufs wählen Sie* [auf].

1. Entleeren Sie die Temperierflüssigkeit aus dem Gerät ↳ „Gerät entleeren“ auf Seite 159.
2. Entleeren Sie bei wassergekühltem Gerät das Kühlwasser aus dem Kühlwasserkreislauf ↳ Kapitel 9.3 „Kühlwasserkreislauf entleeren“ auf Seite 161.
3. Lagern Sie das Gerät ein, halten Sie die Lagertemperaturen ein .

## 9.2 Temperierflüssigkeit entleeren und Temperierkreislauf reinigen

### Gerät entleeren

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

*Beachten Sie die Vorschriften zur Entsorgung der benutzten Temperierflüssigkeit.* ↳ Kapitel 4.4 „LAUDA Temperierflüssigkeiten“ auf Seite 35, ↳ Kapitel 10.4 „Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen“ auf Seite 163

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). Es sind zwei Entleerungsstutzen.

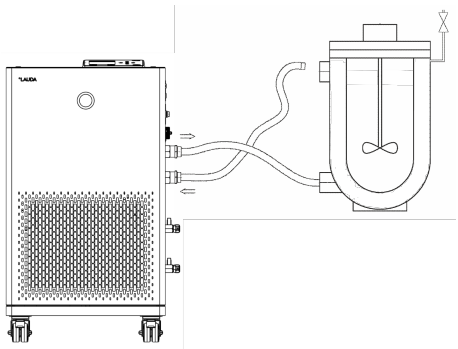


Abb. 93

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.

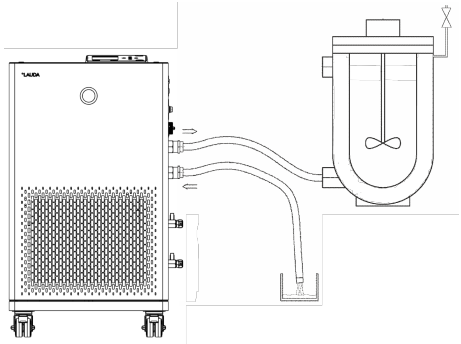


Abb. 94

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.

### 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. 46: Reinigungsflüssigkeiten

| geeignete Reinigungsflüssigkeit | für Temperierflüssigkeit |
|---|---|
| Ethanol (Lösemittel)<br>*Einschlägige Sicherheitsmaßnahmen für den Umgang mit Ethanol unbedingt beachten!* | Kryo 65<br>Kryo 70 A<br>Kryo 95<br>Ultra 350 |
| Wasser | Kryo 30 |

## 9.3 Kühlwasserkreislauf entleeren

Dieser Abschnitt ist für Folgendes relevant:

- wassergekühlte Geräte

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

Schutzausrüstung:
- Schutzbrille
- Schutzhandschuhe
- Arbeitsschutzkleidung

Das Gerät ist in Stand-by.

1. Kühlwasserversorgung abstellen.
2. Den Schlauch für den Kühlwasserzulauf vom Gerät abschrauben.
3. Entnehmen Sie das Filtersieb aus dem Wasserzulauf. Benutzen Sie dazu gegebenenfalls eine spitze Zange oder eine große Pinzette.
4. Reinigen Sie das Filtersieb.
5. Drücken Sie die Eingabetaste um ins Menü zu gelangen.
6. Wählen Sie an der Bedieneinheit die Menüpunkte → *Befüllmodus* → *Wasserventil* → *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 das gereinigte Filtersieb in den Wasserzulauf wieder ein.

# 10 Entsorgung

## 10.1 Verpackung entsorgen

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

## 10.2 Kältemittel entsorgen

**GEFAHR!**
**Unkontrolliertes Entweichen von Kältemittel**

Erstickungsgefahr

- Entsorgen Sie keinen unter Druck stehenden Kältekreislauf.
- Die Entsorgung ist nur durch zertifizierte Fachkräfte erlaubt, die für den Umgang mit Kältemitteln geschult sind.

Personal: ■ Zertifizierte Fachkraft

*Typ und Füllgewicht des Kältemittels sind auf dem Typenschild angegeben.*

1. Lassen Sie Reparatur und Entsorgung nur durch eine zertifizierte Kältetechnikfachkraft durchführen.

## 10.3 Gerät entsorgen

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

## 10.4 Temperierflüssigkeit und Flüssigkeiten entsorgen

Hinweise zur Entsorgung von Temperierflüssigkeit und anderer Flüssigkeiten (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 35.
- Zum Transport zur Entsorgung verwenden Sie die originalen Gebinde der Flüssigkeiten.

# 11 Zubehör

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

Tab. 47: 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. 48: 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 (MID 80) | L003217 |
| Befüll- und Entleereinheit (FD 50) | L003650, L004057, L004011, L004058 |

Beachten Sie auch unsere Zubehörprospekte für weiteres Zubehör.

# 12 Allgemeines

## 12.1 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.

## 12.2 Technische Änderungen

Technische Änderungen am Gerät durch den Hersteller vorbehalten.

## 12.3 Garantiebedingungen

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

## 12.4 Lizenztexte

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

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

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

## 12.5 Kontakt LAUDA

Kontaktieren Sie den LAUDA Service in den folgenden Fällen:

- Fehlerbehebung
- Technische Fragen
- Bestellung von Zubehör und Ersatzteilen

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

### Kontaktdaten

LAUDA Service

Telefon: +49 (0)9343 503-350

E-Mail: service@lauda.de

# 13 Technische Daten

## 13.1 Technische Daten

Tab. 49: Gemeinsame technische Spezifikationen

| 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 |
| Luftfeuchte | maximale relative Luftfeuchte 80 % bei Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis zu 50 % relativer Luftfeuchte 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<br>nur nicht leitfähige Verschmutzung, wobei jedoch gelegentlich eine vorübergehende durch Betauung verursachte Leitfähigkeit erwartet wird | --- |
| Schutzklasse für elektrische Betriebsmittel DIN EN 61140 (VDE 0140-1) | 1 | --- |
| Klasseneinteilung nach DIN 12876-1 | | |
| IN 2040 XTW: | | |
| - Klassenbezeichnung | III | --- |
| - Kennzeichnung | FL (geeignet für brennbare und nichtbrennbare Flüssigkeiten) | --- |
| IN 2040 PW: | | |
| - Klassenbezeichnung | I | --- |
| - Kennzeichnung | NFL (geeignet für nichtbrennbare Flüssigkeiten) | --- |
| Temperaturbereich bei Lagerung des Geräts | 5 – 43;<br>bei wassergekühlten Geräten muss der Verflüssiger restlos entleert sein | °C |
| Temperaturbereich bei Transport des Geräts | -20 – 43;<br>bei wassergekühlten Geräten muss der Verflüssiger restlos entleert sein | °C |
| Umgebungstemperaturbereich im Betrieb | 5 – 40 | °C |

Aufstellungsort

- Gute Belüftung und Entlüftung sicherstellen
- Minimal freies Raumvolumen, Raumvolumen je kg Kältemittel gemäß DIN 378-1 (Kältemittelmenge siehe Typenschild oder ↳ Kapitel 13.4 „Kältemittel und Füllgewicht“ auf Seite 171

Tab. 50: Kältemittel und Mindestraumvolumen für R-774

| Kältemittel | kg Kältemittel je 1 m³ Raumvolumen |
|---|---|
| R-774 | 0,1 kg |

*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.*

Tab. 51: Spezifische Gerätedaten

| | Einheit | IN 2040 XTW | IN 2040 PW |
|---|---|---|---|
| ACC-Bereich ① | °C | -45 – 200 | -40 – 140 |
| Temperaturkonstanz ② | K | ±0,05 | ±0,05 |
| Geräteabmessungen Breite x Tiefe x Höhe | mm | 760 x 650 x 1605 | 1100 x 895 x 1865 |
| Füllvolumen | | | |
| - minimal | L | 10,5 | 11,5 |
| - maximal | L | 30,0 | 41,0 |
| Pumpendaten der Variopumpe | | | |
| - maximaler Förderdruck | bar | 6,0 | 6,0 |
| - maximaler Förderstrom | L/min | 120 | 120 |
| Anschlussgewinde (außen) Vorlauf/Rücklauf | mm | M38 x 1,5 | M38 x 1,5 |
| Entleerungsanschluss | Zoll | G 3/8 (A) | G 3/8 (A) |
| Anzahl Pumpenstufen | --- | 8 | 8 |
| Schalldruckpegel ③ | dB(A) | 61 | 61 |
| Gewicht | kg | 408 | 508 |
| Abstand Gerät zur Umgebung | | | |
| - Front | mm | 200 | 200 |
| - Hinten | mm | 200 | 200 |
| - Rechts | mm | 200 | 200 |
| - Links | mm | 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

## 13.2 Heizleistung und Spannungsversorgung

Ist die maximale Stromaufnahme begrenzt ↳ „Stromaufnahme begrenzen“ auf Seite 102, kann sich die Heizleistung reduzieren.

Tab. 52: Integral IN XT

| | Einheit | IN 2040 XTW |
|---|---|---|
| 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz | | |
| Heizleistung | kW | 16 |
| Leistungsaufnahme, maximal | kW | 18 |
| Stromaufnahme | A | 25 |

Tab. 53: Integral IN P

| | Einheit | IN 2040 PW |
|---|---|---|
| 400 V; 3/PE; 50 Hz & 460 V; 3/PE; 60 Hz | | |
| Heizleistung | kW | 16 |
| Leistungsaufnahme, maximal | kW | 18 |
| Stromaufnahme | A | 25 |

## 13.3 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.*

*Für Integral IN P wird standardmäßig als Temperierflüssigkeit Kryo 30 (Wasser-Monoethylenglykol-Mischung) verwendet.*

Alle wassergekühlten Geräte sind mit folgendem Kühlwasseranschluss ausgestattet:

- Außengewinde G ¾ Zoll

Tab. 54: Kälteleistung

| | Einheit | IN 2040 XTW | IN 2040 PW | Pumpenstufe |
|---|---|---|---|---|
| Kälteleistung bei | | bei 50/60 Hz | bei 50/60 Hz | |
| 200 °C | kW | 20,8 | --- | 8 |
| 100 °C | kW | 20,8 | 20,8 | 8 |
| 20 °C | kW | 20,8 | 20,8 | 8 |
| 10 °C | kW | 20,5 | 20,0 | 8 |
| 0 °C | kW | 17,8 | 17,0 | 8 |
| -10 °C | kW | 14,0 | 13,0 | 8 |
| -20 °C | kW | 10,5 | 9,2 | 4 |
| -30 °C | kW | 6,6 | 5,3 | 4 |
| -40 °C | kW | 3,5 | 3,0 | 4 |
| -45 °C | kW | 2,2 | --- | 4 |
| Kühlwasserverbrauch | L/min | 45 | 45 | --- |
| Kühlwassertemperatur minimal/maximal | °C | 10/20 | 10/20 | --- |
| empfohlene Kühlwassertemperatur | °C | 15 | 15 | --- |
| empfohlene Druckdifferenz Kühlwasser | bar | 3 | 3 | --- |
| minimale Druckdifferenz Kühlwasser* | bar | 1 | 1 | --- |
| maximale Druckdifferenz Kühlwasser | bar | 10 | 10 | --- |
| maximaler Kühlwasserdruck | bar | 10 | 10 | --- |

## Integral IN 2040 XTW und IN 2040 PW

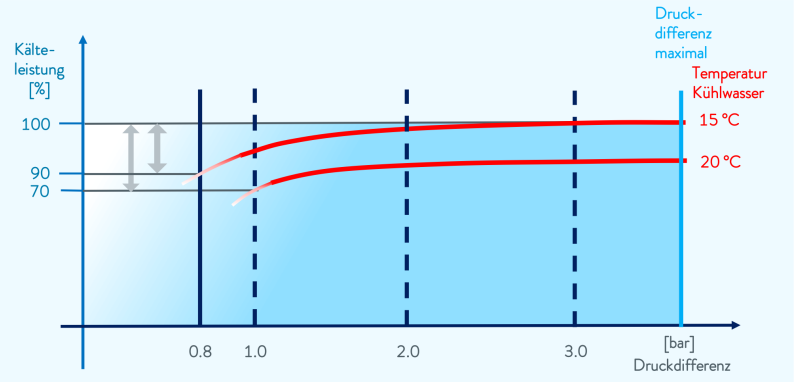



Abb. 95: Druckdifferenz Kühlwasser

## 13.4 Kältemittel und Füllgewicht

Tab. 55: Kältemittel und Füllgewicht

| | Einheit | IN 2040 XTW | IN 2040 PW |
|---|---|---|---|
| Kältemittel | --- | R-744 | R-744 |
| maximales Füllgewicht | kg | 2,2 | 2,2 |
| $GWP_{(100a)}$* | --- | 1 | 1 |
| $CO_2$-Äquivalent | kg | 2,2 | 2,2 |

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

** Zeithorizont 100 Jahre - gemäß IPCC IV*

## 13.5 Pumpenkennlinien

Pumpenstufen 1 - 8, gemessen mit Wasser

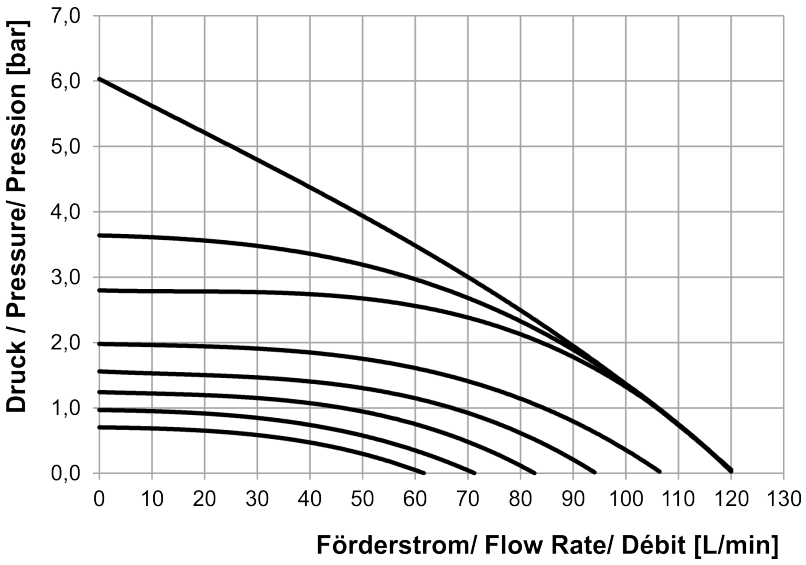



Abb. 96: IN 2040 XTW, IN 2040 PW

## 13.6 Blockschaltbild

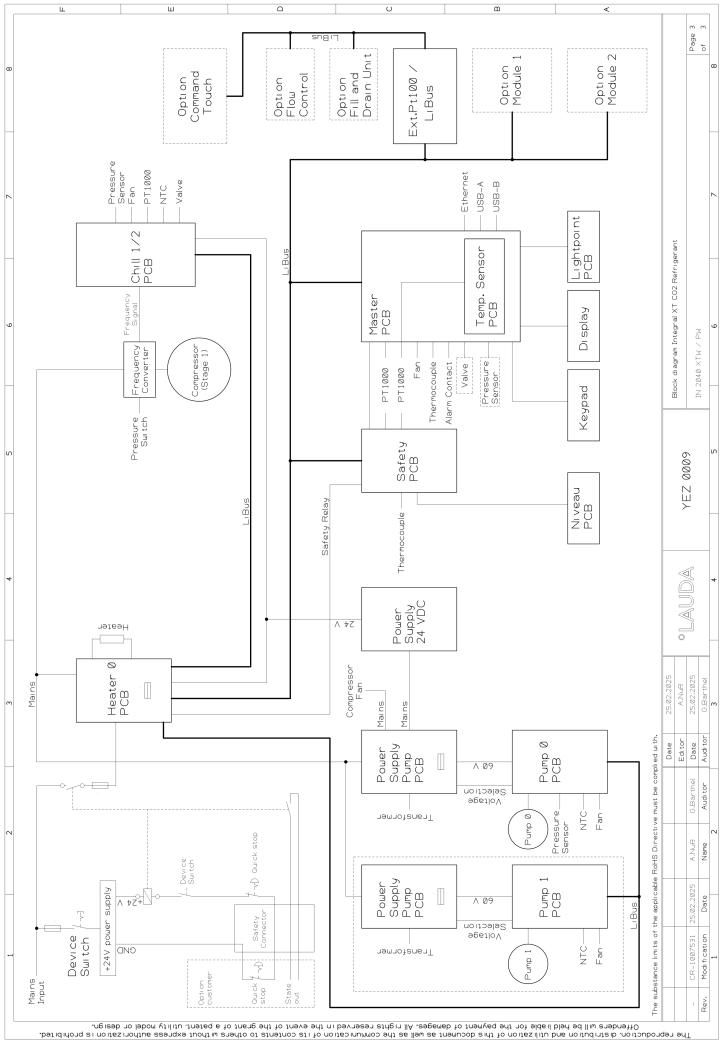



Abb. 97: Blockschaltbild Integral IN 2040 XTW/PW

# 14 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 S250000001

**Typen:** IN 2040 XTW, IN 2040 PW

aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung allen einschlägigen Bestimmungen der nachfolgend aufgeführten EU-Richtlinien und -Verordnungen 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 Maschinenverordnung bzw. -richtlinie erfasst sind.

Die Schutzziele der Maschinenverordnung (bzw.-richtlinie) in Bezug auf die elektrische Sicherheit werden entsprechend Anhang III (bzw. Anhang I) Absatz 1.5.1 mit der Konformität zur Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU eingehalten.

Angewandte Normen (Datum der Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union werden falls zutreffend in Klammer angeben):

- EN ISO 12100:2010 (Abl. 08.04.2011)
- EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 (Abl. 30.11.2020)
- EN 61326-1:2021
- EN 61326-3-1:2017
- EN IEC 61010-2-010:2020 (Abl. 22.06.2021)
- EN 378-2:2016 (Abl. 09.06.2017)

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Dr. Jürgen Dirscherl, Leiter Forschung & Entwicklung

Unterzeichnet für und im Namen von: LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG

Lauda-Königshofen, 30.01.2025

A. Dinger

Dr. Alexander Dinger,
Leiter Qualitäts- und Umweltmanagement

Q5WA-QA13-063-DE-01

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

# 15 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 . . . . . 122
Alarm . . . . . 153
  Beschreibung . . . . . 154
  Codes . . . . . 156
Alarmausgang konfigurieren . . . . . 42
ändern
  Signaltöne . . . . . 100
Anzeige . . . . . 100
Anzeigen
  Temperaturwerte . . . . . 101
Applikation
  anschließen . . . . . 32
Aufbau
  Gerät . . . . . 21, 22
Aufstellen
  Gerät . . . . . 29
Auspacken . . . . . 17
Autostart
  Aktivieren . . . . . 101
  Deaktivieren . . . . . 101

## B

Baujahr . . . . . 24
Bediener . . . . . 131
Bedientasten sperren . . . . . 99
Begrenzung
  Heizung . . . . . 98
bestimmungsgemäßer Gebrauch . . . . . 11
Betrachter . . . . . 131
Bypass
  intern . . . . . 80

## C

Cloud . . . . . 137
CO2-Äquivalent . . . . . 171
Code
  Alarme . . . . . 156
Cookies . . . . . 135
Copyright . . . . . 165
Cracken . . . . . 95

## D

Dämpfungszeit . . . . . 124, 127, 128
Display
  Grundfenster (Aufbau) . . . . . 63
  Ist-Temperatur . . . . . 63
  Softkeyleiste . . . . . 63
  Statusleiste (Aufbau) . . . . . 63
Displayhelligkeit einstellen . . . . . 100
Drehstrommotor
  Drehsinn . . . . . 60
Drossel . . . . . 80
Druckpumpe . . . . . 74
Druckregelung . . . . . 80
Durchflussregler . . . . . 96

## E

Eingabefenster
  Aufbau . . . . . 65
  Optionen auswählen . . . . . 65
  Wert eingeben . . . . . 65
Eingabefunktionen sperren . . . . . 99
Eingeben
  Temperatur . . . . . 65
Einschalten . . . . . 61
einstufiges Kälteaggregat . . . . . 171
Emissionsklasse . . . . . 10
Entgasen
  Automatisch . . . . . 79
  Druckluft . . . . . 79
  inertes Gas . . . . . 79
  Modus . . . . . 79
Entkalken . . . . . 148
Entleeren
  Gerät . . . . . 159
  Kühlwasserkreislauf . . . . . 149, 161
Entsorgen
  Ethanol . . . . . 163
  Flüssigkeit . . . . . 163

Kältemittel . . . . . 163
Verpackung . . . . . 163
Ethernet
Einstellen . . . . . 44
Externen Verbraucher
anschließen . . . . . 32
Externregelung
Sollwertoffset festlegen . . . . . 94

## F

Fasspumpe . . . . . 74
Fehlanwendung . . . . . 11
Fehler . . . . . 153
Beschreibung . . . . . 154
Speicher auslesen . . . . . 108
Fehlermeldungen . . . . . 58
Fluid . . . . . 70
Flüssigkeit
Entsorgen . . . . . 163
Füllen . . . . . 72, 73
Temperierflüssigkeit . . . . . 76

## G

Garantie . . . . . 165
Gerät
Aufbau . . . . . 21, 22
Aufstellen . . . . . 29
Auspacken . . . . . 17
Befüllen . . . . . 72, 73
Daten abfragen . . . . . 108
Dekontaminieren . . . . . 147
Einschalten . . . . . 61
Entleeren . . . . . 159
Entsorgen (Kältemittel) . . . . . 163
Entsorgen (Verpackung) . . . . . 163
Reinigen . . . . . 147
Seriennummer anzeigen . . . . . 109
Speicher auslesen . . . . . 108
GNU . . . . . 165
Grafik
Fenster (Aufbau) . . . . . 66
Grenzwerte (Temperatur)
einstellen . . . . . 98
Grundfenster
Aufbau . . . . . 63
START . . . . . 63
STOP . . . . . 63
GWP . . . . . 171

## H

Heizleistung
verringern . . . . . 95
Heizung
Begrenzung . . . . . 98
Helligkeit (Display) einstellen . . . . . 100
HW Version . . . . . 109
HyperTerminal . . . . . 47

## I

ID . . . . . 135
Instandhaltung
Intervalle . . . . . 146
IP . . . . . 135
Ist-Temperatur (Display) . . . . . 63

## K

Kalibrieren (Ist-Temperatur)
Festlegen . . . . . 105
Kalibrierung ab Werk . . . . . 105
Kälteaggregat . . . . . 170
Einstellen . . . . . 98
einstufig . . . . . 171
Kältemittel
Füllgewicht . . . . . 171
Füllmenge . . . . . 171
Kältemittel entsorgen . . . . . 163
Keep-Alive . . . . . 131
Konfigurationsdaten (Gerät) abfragen . . . . . 108
Kontakt . . . . . 166
Korr.Größenbegr. . . . . 128
Korrekturgrößenbegrenzung . . . . . 124, 128
Kpe . . . . . 128
Kühlen
ohne Gegenheizen . . . . . 98

Kühlwasser
Anforderungen . . . 39
Anschließen . . . 42
Druck . . . 42
Einstellung . . . 42
Hinweise Anschließen . . . 42
Temperatur . . . 42
Kühlwasserkreislauf
entleeren . . . 149, 161

L

LAUDA.LIVE
Cloud . . . 137
Zugang . . . 137
Lautstärke (Signalton) einstellen . . . 100
Lesebefehle . . . 50
Leserechte . . . 131
Lichtpunkt . . . 62
Lizenztexte . . . 165

M

Maximaltemperatur . . . 149
Menüsprache festlegen . . . 102
Metallwellschlauch . . . 30
MID . . . 96
MIT . . . 165
Module
Zubehör . . . 164

N

Nachstellzeit . . . 124, 127, 128
Netzanschluss herstellen . . . 60
Netzunterbrechung . . . 101

O

Offset (Ist-Temperatur)
Kalibrieren . . . 105
Operator . . . 131
OUT
Kontakt . . . 42

P

Personalqualifikation (Übersicht) . . . 13
Persönliche Schutzausrüstung (Übersicht) . . . 14
Programm
Bearbeiten . . . 115
Beispiel . . . 110
Erstellen . . . 115
Programmoptimierung
Erklärung . . . 110
Prop_E . . . 128
Proportionalbereich . . . 124, 127, 128
Prüfen
Temperierflüssigkeit . . . 152
Tmax . . . 149
Übertemperaturschutz . . . 149
Unterniveauschutz . . . 150
Pumpe
Förderleistungsstufe einstellen . . . 80
Leistungsstufe einstellen . . . 80
Stufe einstellen . . . 80
Pumpenkennlinie . . . 172

R

Rampenfunktion . . . 117
Regelgröße
aktivieren . . . 129
Regelparameter
Ändern . . . 129
Extern (Übersicht) . . . 128
Intern (Übersicht) . . . 127
Korrekturgrößenbegrenzung festlegen . . . 128
Regelung
Stellgrößenbegrenzung festlegen . . . 95
Reinigen . . . 147
Reparatur . . . 153

S

Safe Mode
aktiviert . . . 139
einschalten . . . 139
Schlauch . . . 30
Schnittstellenfunktionen
Lesebefehle . . . 50
Schreibbefehle . . . 55
Schreibbefehle . . . 55

Schreibrechte . . . . . 131
Schutzausrüstung (persönliche, Übersicht) . . . . . 14
Segment
Start . . . . . 113
Segmente . . . . . 115
Seriennummer . . . . . 24, 135
Seriennummer (Gerät) anzeigen) . . . . . 109
Service . . . . . 166
Sicherheitsdatenblatt
Download . . . . . 37
Temperierflüssigkeit . . . . . 37
Sicherheitshinweis . . . . . 7
Signalton (Einstellen) . . . . . 100
Softkeyleiste (Display) . . . . . 63
Softwareversion . . . . . 109
Speicher (Fehler) auslesen . . . . . 108
sperren
Tasten . . . . . 99
Sprache festlegen (Display) . . . . . 102
Start
Segment . . . . . 113
Statusleiste (Display) . . . . . 63
Störfestigkeit . . . . . 10
Störung . . . . . 153
Stromaufnahme einstellen . . . . . 102
Stromunterbrechung . . . . . 101
Stromversorgung herstellen . . . . . 60
Symbol
Wolke . . . . . 137

## T

Td . . . . . 124, 127
Tde . . . . . 128
Technische Daten . . . . . 167
Pumpenkennlinie . . . . . 172
Temperatur
eingeben . . . . . 65
Temperaturgrenzwerte
einstellen . . . . . 98
Temperierflüssigkeit
Entfernen . . . . . 159
Entsorgen . . . . . 163
Prüfen . . . . . 152
Sicherheitsdatenblatt . . . . . 37
Wechsel . . . . . 160
Terminalprogramm . . . . . 47
Tih, Til . . . . . 98
Til, Tih . . . . . 98
Tmax
Einstellen . . . . . 93
Prüfen . . . . . 149
TmaxTank . . . . . 93
Tn . . . . . 124, 127
Tne . . . . . 128
Totzeitkompensation . . . . . 96
Tv . . . . . 124, 127
Tve . . . . . 128

## U

Übertemperaturabschaltpunkt
Einstellen . . . . . 93
Übertemperaturschutz
Definition . . . . . 15
Uhrzeit stellen . . . . . 122
Unterniveauschutz
Definition . . . . . 16
Prüfen . . . . . 150
Urheberschutz . . . . . 165

## V

Verbraucher
anschließen . . . . . 32
Verpackung
Entsorgen . . . . . 163
Version (Software) . . . . . 109
Verstärkungsfaktor . . . . . 128
Vorhaltezeit . . . . . 124, 127, 128

## W

Warnung . . . . . 153
Beschreibung . . . . . 154
Wechsel
Temperierflüssigkeit . . . . . 160
Werkseinstellung
Kühlung . . . . . 98

wiederherstellen . . . . . 107
Werkskalibrierung . . . . . 105
Wolke . . . . . 137

## X

Xp . . . . . 124, 127
Xpf . . . . . 128

## Z

Zeitraster . . . . . 49
Zeitzone . . . . . 122
Zertifikat
CA . . . . . 135
Download . . . . . 135
Zubehör . . . . . 164
Module . . . . . 164
Serienmäßig . . . . . 17

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