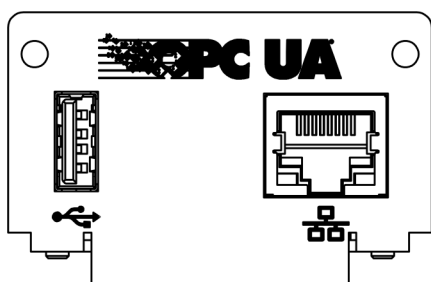


Betriebsanleitung

Schnittstellenmodul LRZ 934

OPC UA-Modul Advanced



Hersteller:

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG

Laudaplatz 1

97922 Lauda-Königshofen

Deutschland

Telefon: +49 (0)9343 503-0

E-Mail: info@lauda.de

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

Originalbetriebsanleitung

Q4DT-E_13-019, 1, de_DE 26.03.2025 © LAUDA 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	5
1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.2	Kompatibilität.....	6
1.3	Technische Änderungen.....	6
1.4	Garantiebedingungen.....	6
1.5	Copyright.....	6
1.6	Lizenztexte.....	7
1.7	Kontakt LAUDA.....	7
2	Sicherheit.....	8
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise und Warnhinweise.....	8
2.2	Hinweise zum Schnittstellenmodul.....	9
2.3	Personalqualifikation.....	9
3	Auspacken.....	10
4	Gerätebeschreibung.....	11
4.1	Zweckbestimmung.....	11
4.2	Aufbau.....	11
5	Vor der Inbetriebnahme.....	12
5.1	Schnittstellenmodul einbauen.....	12
5.2	Modulbox verwenden.....	14
6	In Betrieb nehmen.....	15
6.1	Kontaktbelegung OPC UA-Schnittstelle.....	15
6.2	Software-Update.....	16
6.2.1	Software-Update am Temperiergerät.....	16
6.2.2	Software-Update am OPC UA-Modul Advanced.....	16
7	Betrieb.....	18
7.1	Menüstruktur.....	19
7.2	Netzwerkverbindung herstellen.....	19
7.2.1	Netzwerkeinstellungen mit statischer IP-Adresse.....	21
7.2.2	Netzwerkverbindung prüfen.....	22
7.2.3	Zeitsynchronisation und NTP-Server.....	22
7.3	OPC UA Server.....	23
7.3.1	Allgemeine Hinweise zu OPC UA.....	23
7.3.2	OPC UA Server Einstellungen.....	24
7.3.3	Verbindung mit einem OPC UA Client herstellen.....	24
7.3.4	OPC UA Informationsmodell LAUDA Constant Temperature Equipment	27
7.3.5	Kommunikationsüberwachung.....	35
7.4	Webserver.....	35

8	Instandhaltung.....	36
9	Störungen.....	37
	9.1 Alarme, Fehler und Warnungen auf dem Display des Temperiergeräts.....	37
10	Außerbetriebnahme.....	38
11	Entsorgung.....	39
12	Technische Daten.....	40
13	Konformitätserklärung.....	41
14	Glossar.....	42
15	Index.....	44

1 Allgemeines

Viele LAUDA Temperiergeräte besitzen freie Modulschächte für den Einbau zusätzlicher Schnittstellen. Anzahl, Größe und Anordnung der Modulschächte variieren gerätespezifisch und sind in der Betriebsanleitung des Temperiergeräts beschrieben. Zwei zusätzliche Modulschächte können mit der als Zubehör erhältlichen LiBus-Modulbox bereitgestellt werden, die als externes Gehäuse an der LiBus-Schnittstelle des Temperiergeräts angeschlossen wird.

Die vorliegende Betriebsanleitung beschreibt Einbau und Konfiguration des Schnittstellenmoduls OPC UA-Modul (Best.-Nr. LRZ 934).

Über die OPC UA-Schnittstelle kann das Temperiergerät mit einem PC oder Netzwerk verbunden und von dort aus über den LAUDA Befehlssatz angesteuert werden. Die dafür nutzbaren Schnittstellenfunktionen sind in den Kapiteln und beschrieben.

Die USB-Schnittstelle ist für Software-Updates für das OPC UA-Modul Advanced vorgesehen.

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Schnittstellenmodul darf nur bestimmungsgemäß und unter den in der vorliegenden Betriebsanleitung angegebenen Bedingungen betrieben werden.

Das Schnittstellenmodul darf ausschließlich in den folgenden Bereichen verwendet werden:

- Bereiche Produktion, Qualitätswesen, Forschung und Entwicklung im industriellen Umfeld

Das Schnittstellenmodul ist ein Zubehörartikel und dient dazu das LAUDA Temperiergerät zu steuern und zu überwachen. Das Schnittstellenmodul wird in das Gerät eingebaut und an die 24 Volt-Versorgung angeschlossen. Es darf nur in ein Temperiergerät eingebaut werden, das die bereitgestellte Schnittstelle unterstützt. Eine Liste der kompatiblen Gerätelinien finden Sie im Kapitel "Kompatibilität" der vorliegenden Betriebsanleitung.

Ebenso zulässig ist der Betrieb des Schnittstellenmoduls in Verbindung mit der LiBus-Modulbox (LAUDA Best.-Nr. LCZ 9727). Montage und Anschluss der Modulbox sind ebenfalls in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

- Betrieb an einem nicht kompatiblen Gerät
- Betrieb in Außenaufstellung
- Betrieb in explosionsgefährdetem Bereich
- Betrieb nach unvollständig ausgeführter Montage
- Betrieb mit defekten oder nicht normgerechten Kabeln oder Anschlüssen
- Betrieb unter medizinischen Bedingungen gemäß DIN EN 60601-1 beziehungsweise IEC 601-1

1.2 Kompatibilität

Das Schnittstellenmodul ist für folgende LAUDA Gerätelinien als Zubehör verfügbar:

■ Integral IN



Kein Betrieb typgleicher Schnittstellen

Je Temperiergerät darf stets nur eine OPC UA-Schnittstelle oder eine Modbus TCP/IP-Schnittstelle verwendet werden.

OPC UA- und Modbus TCP/IP-Schnittstellen gleichzeitig sind nicht zulässig. In dieser Betriebsanleitung und in den Gerätemenüs wird für diese beiden Schnittstellen aufgrund der identischen Hardware auch der Begriff "Comm. Module" (Communication Module) verwendet.



Kein Betrieb mehrerer Feldbussysteme

Ein Betrieb in Kombination mit anderen Feldbussystem wie CAN-, EtherCAT- oder Profinet-Schnittstelle ist ebenfalls nicht zulässig ist, da nur ein Feldbussystem gleichzeitig unterstützt wird.

1.3 Technische Änderungen

Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist jede technische Änderung verboten. Bei Schäden durch Nichtbeachtung erlischt jeglicher Anspruch auf Gewährleistung.

LAUDA bleiben jedoch technische Änderungen generell vorbehalten.

1.4 Garantiebedingungen

LAUDA gewährt standardmäßig ein Jahr Garantie.

1.5 Copyright

Diese Betriebsanleitung wurde in Deutsch verfasst, geprüft und freigegeben. Sollten in anderssprachigen Ausgaben inhaltliche Abweichungen auftreten, sind die Angaben in der deutschen Ausgabe maßgebend. Wenden Sie sich bei Unstimmigkeiten an den LAUDA Service, siehe ↗ Kapitel 1.7 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 7.

In der Betriebsanleitung genannte Firmen- und Produktnamen sind in der Regel eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen und unterliegen marken- und patentrechtlichem Schutz. Die verwendeten Abbildungen können zum Teil auch Zubehör zeigen, das nicht Teil des Lieferumfangs ist.

Alle Rechte, auch die der technischen Änderung und Übersetzung, sind vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung durch LAUDA dürfen diese Betriebsanleitung oder Teile daraus in keiner Weise verändert, übersetzt oder weiterverwertet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

1.6 Lizenztexte

Die Lizenztexte für die im Temperiergerät verwendete Software erhalten Sie über den integrierten Webserver im Comm.Module

1. Tippen Sie in die Adresszeile Ihres Browsers
https://<ID-Adresse der OPC UA-Schnittstelle> ein und bestätigen Sie Ihre Eingabe.
2. Navigieren Sie auf der Webseite zum Abschnitt *Links* und klicken Sie dort auf *Licenses*. Auf dieser Seite werden Ihnen alle verwendeten Software-Komponenten und die Software-Lizenzbedingungen angezeigt. Hinweise zum Webserver, siehe ↗ Kapitel 7.4 „Webserver“ auf Seite 35

1.7 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

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise und Warnhinweise



- Lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung vor Gebrauch sorgfältig durch.
- Bewahren Sie die Betriebsanleitung so auf, dass sie bei Betrieb des Schnittstellenmoduls stets griffbereit ist.
- Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Schnittstellenmoduls. Bei Weitergabe des Schnittstellenmoduls muss die Betriebsanleitung mitgegeben werden.
- Die vorliegende Betriebsanleitung gilt in Verbindung mit der Betriebsanleitung des Temperiergeräts, in welches das Schnittstellenmodul eingebaut wird.
- Anleitungen zu LAUDA Produkten stehen auf der LAUDA Webseite zum Download bereit: <https://www.lauda.de>
- In der vorliegenden Betriebsanleitung existieren Warnhinweise und Sicherheitshinweise, die in jedem Fall zu beachten sind.
- Zudem werden bestimmte Anforderungen an das Personal gestellt, siehe ↗ Kapitel 2.3 „Personalqualifikation“ auf Seite 9.

Aufbau der Warnhinweise

Warnzeichen	Art der Gefahr
	Warnung vor einer Gefahrenstelle.
Signalwort	Bedeutung
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.
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.

2.2 Hinweise zum Schnittstellenmodul

- Trennen Sie das Temperiergerät stets vom Stromnetz, bevor Sie das Schnittstellenmodul einbauen oder Schnittstellen anschließen.
- Beachten Sie bei jedem Umgang mit Schnittstellenmodulen die empfohlenen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung.
- Vermeiden Sie den Kontakt der Platine mit metallischem Werkzeug.
- Nehmen Sie das Temperiergerät nicht in Betrieb, bevor der Einbau des Schnittstellenmoduls vollständig abgeschlossen ist.
- Bewahren Sie nicht benutzte Schnittstellenmodule verpackt und gemäß den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen auf.
- Verwenden Sie für Kabelverbindungen nur geeignete Kabel in ausreichender Länge.
- Achten Sie auf EMV-gerechte Abschirmung der Kabel und Steckverbinder. LAUDA empfiehlt den Einsatz vorkonfektionierter Kabel.
- Verlegen Sie Kabel stets fachgerecht und stolpersicher. Fixieren Sie verlegte Kabel und sorgen Sie dafür, dass diese im Betrieb nicht beschädigt werden können.
- Prüfen Sie den Zustand der Kabel und Schnittstellen vor jedem Betrieb.
- Reinigen Sie verschmutzte Teile, insbesondere unbenutzte Schnittstellen, umgehend.
- Stellen Sie sicher, dass die über die Schnittstelle übertragenen Signale den zulässigen Betriebsparametern des Schnittstellenmoduls entsprechen.

2.3 Personalqualifikation

Fachpersonal

Der Einbau von Schnittstellenmodulen darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Fachpersonal ist Personal, das aufgrund von Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen die Funktionsweise und Risiken des Geräts und der Anwendung bewerten kann.

3 Auspacken



HINWEIS! Transportschaden

Geräteschaden

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



HINWEIS! Elektrostatische Entladung

Sachschaden

- Halten Sie stets die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung ein.

Beachten Sie bei der Montage folgende Reihenfolge:

1. Nehmen Sie das Schnittstellenmodul aus der Verpackung.
2. Verwenden Sie die Umverpackung, wenn Sie das Schnittstellenmodul am Einbauort ablegen möchten. Diese ist gegen statische Aufladung gesichert.
3. Entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien nach dem Einbau umweltgerecht, siehe ➡ „Verpackung“ auf Seite 39.



Sollten Sie Schäden am Schnittstellenmodul feststellen, kontaktieren Sie umgehend den LAUDA Service, siehe ➡ Kapitel 1.7 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 7.

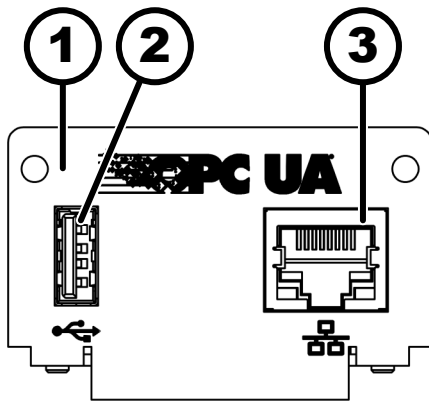
4 Gerätebeschreibung

4.1 Zweckbestimmung

Das OPC UA-Modul Advanced wurde zu folgenden Zwecken entwickelt:

- Temperiergeräte in ein OPC UA-Netzwerk einbinden.
- Temperiergeräte über OPC UA steuern.

4.2 Aufbau



* Die beiden LEDs zeigen an, ob die Schnittstelle verbunden ist und ob Daten übertragen werden (Link/Activity).

Abb. 1: OPC UA-Modul

5 Vor der Inbetriebnahme

5.1 Schnittstellenmodul einbauen

Das Schnittstellenmodul wird an ein internes LiBus-Flachbandkabel angeschlossen und in einen freien Modulschacht eingeschoben. Anzahl und Anordnung der Modulschächte variieren gerätespezifisch. Die Modulschächte sind mit einem Deckel geschützt, der an das Gehäuse geschraubt oder auf die Schachthöffnung aufgesteckt ist.



WARNUNG!
Berühren spannungsführender Teile

Stromschlag

- Trennen Sie das Gerät vor allen Montagearbeiten vom Stromnetz.
- Halten Sie stets die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung ein.



Die Beschreibung des Moduleinbaus gilt prinzipiell für alle LAUDA Temperiergeräte; die Beispielgrafiken hier zeigen den Einbau eines Analogmoduls in ein Temperiergerät der Gerätelinie Variocool.

Beachten Sie, dass ein Schnittstellenmodul mit kleiner Blende nur in einen niedrigen Modulschacht eingebaut werden darf. Nach dem Einbau muss die Blende die Öffnung des Modulschachts vollständig abdecken.

Zur Befestigung des Schnittstellenmoduls benötigen Sie 2 Schrauben M3 x 10 sowie einen dazu passenden Schraubendreher.

Beachten Sie bei der Montage folgende Reihenfolge:

1. Schalten Sie das Temperiergerät aus und ziehen Sie den Netzstecker ab.
2. Lösen Sie gegebenenfalls die Schrauben am Deckel des benötigten Modulschachts. Ist der Deckel aufgesteckt, können Sie diesen mit einem Schlitz-Schraubendreher abheben.

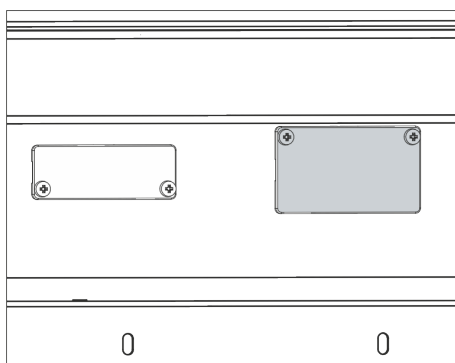


Abb. 2: Deckel demontieren (Prinzipiskizze)

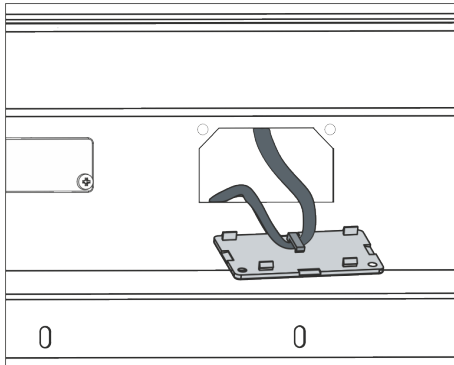


Abb. 3: LiBus-Flachbandkabel lösen (Prinzipische Skizze)

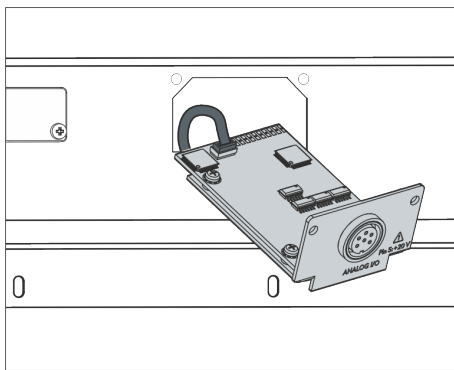


Abb. 4: Schnittstellenmodul anschließen (Prinzipische Skizze)

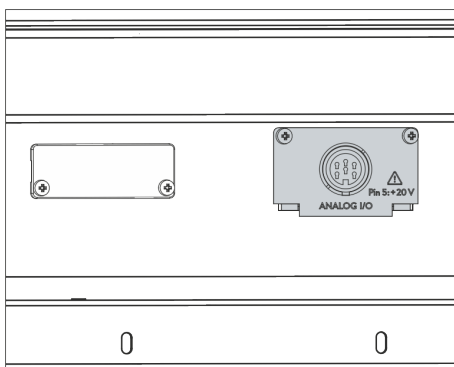


Abb. 5: Blende befestigen (Prinzipische Skizze)

3. Entnehmen Sie den Deckel vom Modulschacht.
 - Der Modulschacht ist offen. Das LiBus-Flachbandkabel ist an der Innenseite des Deckels eingehängt und gut erreichbar.
4. Lösen Sie das LiBus-Flachbandkabel vom Deckel.
5. Verbinden Sie den roten Stecker des LiBus-Flachbandkabels mit der roten Buchse auf der Platine des Schnittstellenmoduls. Stecker und Buchse sind verpolungssicher ausgeführt: Achten Sie darauf, dass die Nase des Steckers zur Aussparung der Buchse zeigt.
 - Das Schnittstellenmodul ist korrekt an das Temperiergerät angeschlossen.
6. Schieben Sie das LiBus-Flachbandkabel und das Schnittstellenmodul in den Modulschacht.
7. Schrauben Sie die Blende mit 2 Schrauben M3 x 10 am Gehäuse fest.
 - Die neue Schnittstelle des Temperiergeräts ist betriebsbereit.

5.2 Modulbox verwenden

Mit der LiBus-Modulbox können Sie ein LAUDA Temperiergerät um zwei zusätzliche Modulschächte erweitern. Die Modulbox ist für Schnittstellenmodule mit großer Blende konzipiert und wird über eine freie LiBus-Buchse am Temperiergerät angeschlossen. Die Buchse am Temperiergerät trägt die Beschriftung **LiBus**.

Beachten Sie bei der Montage folgende Reihenfolge:

1. Schalten Sie das Temperiergerät aus.
2. Trennen Sie das Kabel der Modulbox vom Temperiergerät.
 - Die Modulbox ist von der Stromversorgung getrennt.
3. Prüfen Sie, welche Schnittstellen bereits an Temperiergerät und Modulbox vorhanden sind.



Beachten Sie die Hinweise zur Kompatibilität des Schnittstellenmoduls. Bauen Sie ein Schnittstellenmodul mit typgleicher Schnittstelle nur ein, wenn der Betrieb mit mehreren dieser Schnittstellen zulässig ist.

4. Bauen Sie das benötigte Schnittstellenmodul in die Modulbox ein. Beachten Sie dabei die Hinweise zum Einbau in ein Temperiergerät, siehe Kapitel "Schnittstellenmodul einbauen".
5. Stellen Sie die Modulbox in der Nähe des Temperiergeräts auf.
6. Schließen Sie das Kabel der Modulbox an die LiBus-Buchse des Temperiergeräts an.
 - Die Schnittstellen der Modulbox sind betriebsbereit.

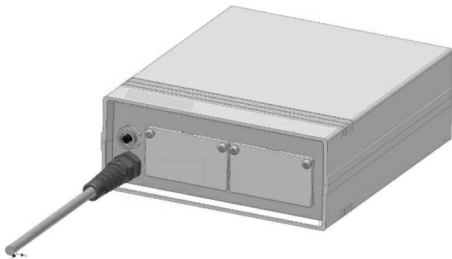


Abb. 6: LiBus-Modulbox, Best.-Nr. LCZ 9727

6 In Betrieb nehmen

Die verbaute OPC UA-Schnittstelle startet automatisch mit dem Einschalten des LAUDA Temperiergeräts.



Die Startzeit bis zur Verfügbarkeit der Schnittstelle beträgt etwa 30 Sekunden. Bitte warten Sie diese Zeit ab, bevor Sie die Schnittstelle mit den entsprechenden Befehlen ansprechen.

Sie können die Verfügbarkeit der Schnittstelle wie folgt prüfen:

- Testbefehl schicken
- Anzeige im Gerätemenü (Hauptmenü → Module → Comm. Module)
Achtung! Bei geöffnetem Hauptmenü während dem Start der Schnittstelle wird die Anzeige nicht automatisch aktualisiert.
- Erreichbarkeit des Webservers der Schnittstelle ↗ Kapitel 7.4 „Webserver“ auf Seite 35

6.1 Kontaktbelegung OPC UA-Schnittstelle

Die OPC UA-Schnittstelle ist mit Standardbuchsen des Typs RJ45 ausgestattet (8P8C-Modularstecker gemäß CFR Part 68). Für den Anschluss sind handelsübliche Ethernet-Kabel zu verwenden, die mindestens der Kategorie CAT5e entsprechen (8P8C-Belegung mit verdrehten Paaren).

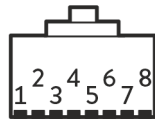
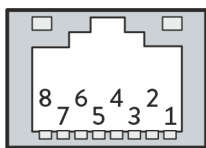


Abb. 7: RJ45-Kontakte Buchse / Stecker

Tab. 1: Kontaktbelegung RJ45

Kontakt	Signal 10Base-T / 100Base-TX
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	–
5	–
6	Rx-
7	–
8	–

6.2 Software-Update

6.2.1 Software-Update am Temperiergerät

Bei Temperiergeräten mit älterem Software-Stand ist eventuell ein Software-Update nötig, um die neue Schnittstelle betreiben zu können.

1. Schalten Sie das Temperiergerät nach Einbau der neuen Schnittstelle ein.
2. Prüfen Sie, ob das Display eine Software-Warnung anzeigt.
 - Warnung 510 – 532 *SW Update Erford.* beziehungsweise *SW too old*: Wenden Sie sich an den LAUDA Service, siehe ↗ Kapitel 1.7 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 7.
 - Keine Software-Warnung: Nehmen Sie das Temperiergerät wie gewohnt in Betrieb.

6.2.2 Software-Update am OPC UA-Modul Advanced

Die Software des Schnittstellenmoduls LRZ 934 wird unabhängig von der Gerätesoftware aktualisiert. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Bereiten Sie einen USB-Stick mit der neuen von LAUDA zur Verfügung gestellten Software (.raucb-Datei) vor. Gegebenenfalls den USB-Stick formatieren bevor Sie die .raucb-Datei darauf kopieren.



Es darf sich nur die aktuelle .raucb-Datei auf dem Stick befinden.

2. Schalten Sie das Temperiergerät nach Einbau der neuen Schnittstelle ein.
3. Stellen Sie sicher, dass Datum und Uhrzeit am Temperiergerät korrekt eingestellt sind. Das ist wichtig für die Prüfung der digitalen Signatur der raucb-Datei.
4. Stecken Sie den vorbereiteten USB-Stick in die USB-Buchse des Schnittstellenmoduls.



Nicht die USB-Buchse des Temperiergerätes verwenden.



Abb. 8: Software-Update starten

5. Wählen Sie im Hauptmenü des Temperiergerätes *Module* → *Comm. Module* → *Module SW Update* → *SW Update* → *ja* um das Update zu starten.

! HINWEIS! Defekt durch Unterbrechung des Update-Vorgangs	
	Achtung! Einmal gestartet, kann der Update-Vorgang nicht angehalten werden und darf durch äußere Eingriffe nicht abgebrochen werden. ● Schalten Sie das Gerät während dem Update-Vorgang nicht aus. ● Ziehen Sie den USB-Stick während dem Update-Vorgang nicht ab.

- ▶ Der Status wechselt auf [Flashing] und der Fortschritt wird in % angezeigt.
6. Am Ende des Update-Vorgangs startet das Schnittstellenmodul neu, dies kann zu Warnmeldungen beziehungsweise Fehlermeldungen führen. Führen Sie deshalb einen Neustart durch, wie im nächsten Punkt beschrieben.
 7. Führen Sie einen Neustart des Thermostats durch. Hierfür schalten Sie den Thermostaten am Hauptschalter aus und schalten Sie ihn nach 60 Sekunden wieder ein. Nach dem Wiedereinschalten warten Sie weitere 30 Sekunden, damit das Schnittstellenmodul seinen Bootvorgang beenden kann.
 - ▶ Das Software-Update an dem OPC UA-Modul ist abgeschlossen. Nach erfolgter Aktualisierung kann die Software-Version im Hauptmenü unter *Gerätestatus* → *Software-Versionen* → *Comm. Module* überprüft werden.

7 Betrieb

Über die OPC UA-Schnittstelle können Sie Ihr Temperiergerät mit einem PC direkt verbinden oder in ein lokales Netzwerk einbinden. Dies ermöglicht die Steuerung mittels LAUDA Befehlssatz/Register.

Unterstützte Netzwerkprotokolle, Standards

DHCP-Client	- RFC2132, 3046, 2563
HTTP	- RFC 1945, 2616, 2617, 2388 822 (TXT, CSS, RAW, JPEG, GIF, PNG, ICO, XML, TIFF, MPEG, MP3, ...)
LLMNR	- RFC 4795
TCP	- RFC792, 793, 1122, 6298
UDP	- RFC1035
IGMP	- RFC1112, 2236 (V1, 2, 3)
TLS	- RFC2246 (TLS 1.0), RFC4346 (TLS 1.1) and RFC5246 (TLS 1.2)
X.509	- RFC5280
WebSocket	- RFC6455
Auto-IP	- RFC3927
mDNS	- RFC6762
OPC UA	- IEC 62541

Befehlsdurchsatz

Der via Ethernet erreichbare Befehlsdurchsatz ist von vielen Faktoren abhängig; dazu zählen unter anderem folgende Kriterien:

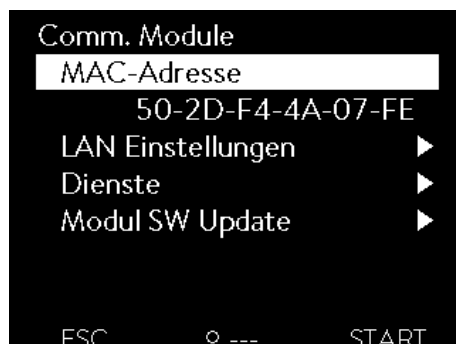
- Idealerweise befinden sich Temperiergerät und Leitstand / PC im selben (Sub-)Netz; andernfalls sollten möglichst wenige Router oder Switches zwischengeschaltet sein.
- Eine Kabelverbindung (LAN) mit dem Leitstand / PC ist für die Datenübertragung meist zuverlässiger als eine Verbindung über Funk (WLAN).
- Eine zu hohe Netzauslastung kann den Befehlsaustausch deutlich verlangsamen.

Der Datenaustausch zwischen dem Temperiergerät über das Comm. Modul und einer externen Applikation erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle des Comm. Moduls nach dem Befehl-Antwort-Prinzip. Das heißt, ein neuer Befehl wird generell immer erst dann gesendet, wenn der vorherige Befehl vom Temperiergerät beantwortet wurde.

Unter idealen Bedingungen können Befehle in einem Rhythmus von 100 ms an das Temperiergerät gesendet werden. Bei mehreren aktiven OPC UA-Verbindungen, hoher Netzauslastung oder Beteiligung einer Wi-Fi-Verbindung kann es notwendig sein, dass die Befehle mit einer Periode von mehr als 1 s erfolgen.

Für manche zyklischen Befehle (zum Beispiel *Istwert externe Temperatur*) ist eine Übertragungsrate von 500 ms sinnvoll. Eine langsamere Übertragung führt zur Verschlechterung des Regelverhaltens, sofern dieser Wert im Temperiergerät als Regelgröße verwendet wird.

7.1 Menüstruktur



Das Menü zeigt stets nur die Funktionen an, die für das aktuelle Temperiergerät verfügbar sind.

Das Menü zur Konfiguration der Schnittstelle ist in das Hauptmenü des jeweiligen Temperiergeräts integriert:

Hauptmenü → Module → Comm. Module

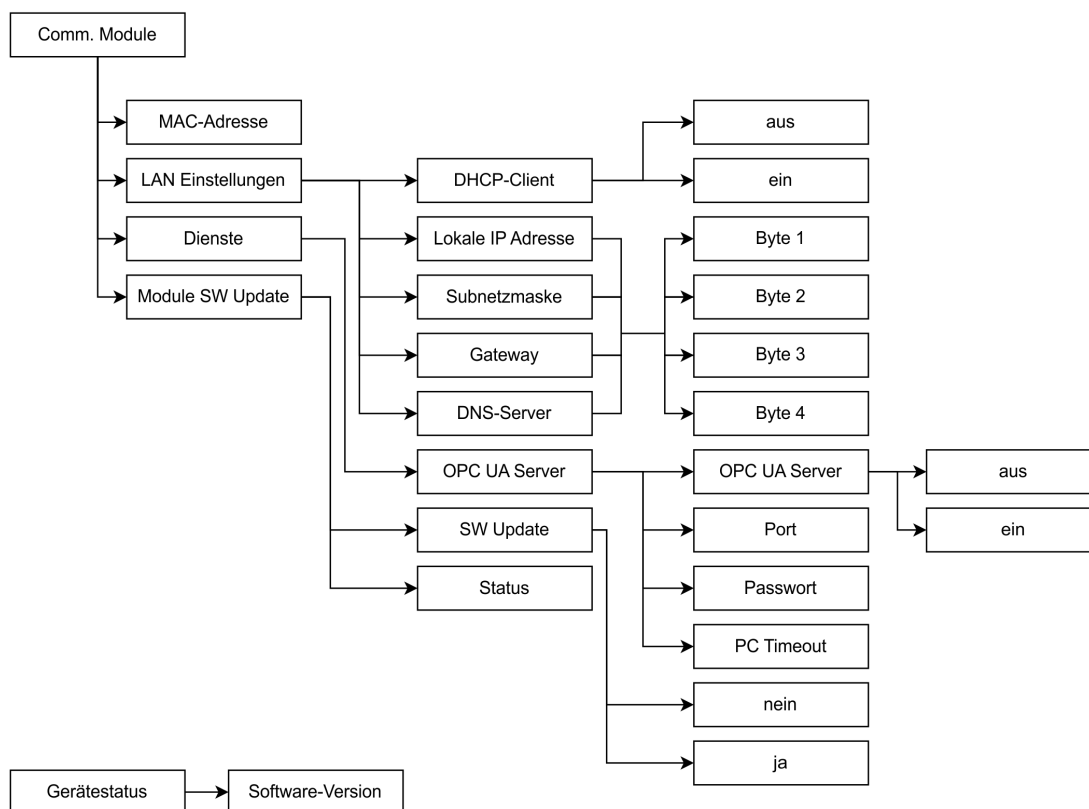


Abb. 9: Menü OPC UA-Schnittstelle

7.2 Netzwerkverbindung herstellen

Das Comm. Module verfügt über ein eigenes Ethernet-Interface, welches als RJ45 an dem Modul herausgeführt ist. Die hier beschriebenen Einstellungen beziehen sich auf die Ethernet-Schnittstelle des Comm. Modules unter den Menüpunkten *Modules → Comm. Module → LAN Einstellungen*.

Bevor Sie das Temperiergerät von einem PC aus oder im lokalen Netzwerk über die OPC UA-Schnittstelle ansprechen können, müssen Sie folgende Vorbereitungen treffen:

1. Verwenden Sie ein Ethernet-Kabel (Cat. 5e oder höher), um die OPC UA-Schnittstelle des Temperiergeräts mit der Gegenstelle zu verbinden. Als Gegenstelle sind beispielsweise folgende Systeme verwendbar: PC, Switch, Router oder WLAN-Access-Point
2. Nehmen Sie unter dem Menüpunkt *Module* → *Comm. Module* → *LAN Einstellungen* alle Einstellungen vor, die das verbundene System/Netzwerk für die Kommunikation erwartet. Bei Auslieferung ist der DHCP Service eingeschaltet (default) und die nötigen Einstellungen sollten automatisch bezogen werden. Überprüfen sie diese Einstellungen.

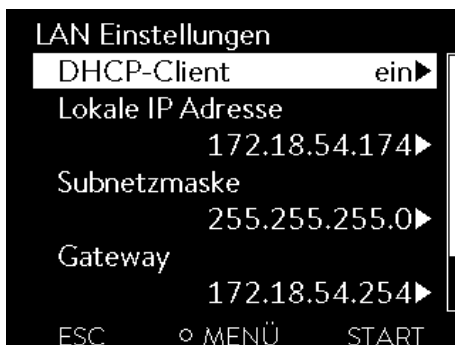


Abb. 10: LAN Einstellungen

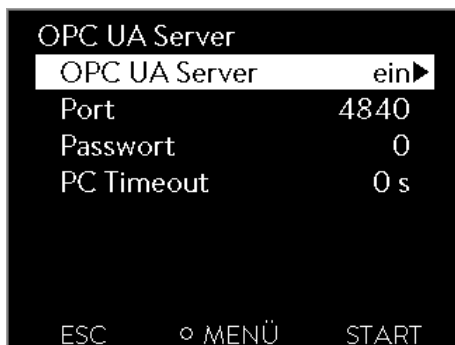


Abb. 11: OPC UA Server

3. Werkseitig ist der OPC UA Server deaktiviert. Wählen Sie Menüpunkte *Module* → *Comm. Module* → *Dienste* → *OPC UA Server* → *ein* um den OPC UA Server zu aktivieren.
4. Standardmäßig wird der Port 4840 für OPC UA verwendet, bei Bedarf kann der Port verändert werden. Wählen Sie *Module* → *Comm. Module* → *Dienste* → *OPC UA Server* → *Port* um den Port zu ändern.
5. Die Werkseinstellung für das rein numerische Passwort ist 0. Bei dieser Einstellung kann die Authentifizierung von einem OPC UA Client über einen Anonymous Zugang ohne Zertifikat und ohne Nutzernamen/Passwort erfolgen. Ein Passwort von 1 bis 9999 kann eingestellt werden.
Wählen Sie *Module* → *Comm. Module* → *Dienste* → *OPC UA Server* → *Passwort* um das Passwort zu ändern. Ist ein Passwort ungleich 0 eingestellt, muss eine Authentifizierung mit dem Nutzernamen lauda und dem am Gerät eingestellten Passwort erfolgen.



Wenden Sie sich an Ihren Systemadministrator, um die benötigten Informationen zu erhalten, und beachten Sie folgende Hinweise:

- Werkseitig ist die OPC UA-Schnittstelle des Temperiergeräts für den Betrieb an einem DHCP-Server vorbereitet: Mit der Einstellung *DHCP-Client* = *ein* wird die benötigte Konfiguration automatisch vom Netzwerk übernommen, sobald die Kabelverbindung hergestellt ist.
- Ist dies nicht gewünscht, zum Beispiel bei Betrieb an einem Einzelsystem oder als Prozessschnittstelle, müssen Sie den Eintrag *DHCP-Client* deaktivieren. Anschließend geben Sie die Netzwerkeinstellungen manuell ein, siehe Kapitel 7.2.1 „Netzwerkeinstellungen mit statischer IP-Adresse“ auf Seite 21.
- Der OPC UA-Port ist per default „4840“ und kann bei Bedarf angepasst werden

7.2.1 Netzwerkeinstellungen mit statischer IP-Adresse

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um das Temperiergerät manuell mit einem System oder Netzwerk zu verbinden:

- Die OPC UA-Schnittstelle ist mittels Ethernet-Kabel mit einem Einzelsystem (PC) oder einer Netzwerkkomponente (Hub, Switch, Router, WLAN-Access Point) verbunden.
 - Die lokale IP-Adresse, die das Temperiergerät erhält, gehört dem gleichen Adressbereich an wie das verbundene System. Sie wird von keinem anderen System im Netzwerk verwendet.
1. Wählen Sie die Menüpunkte *Module* → *Comm. Module* → *LAN Einstellungen*.
 2. Wählen Sie für den Eintrag *DHCP-Client* den Wert *aus*.
 - Die Einträge zur Eingabe der IP-Adressen sind aktiviert.
 3. Geben Sie nacheinander die IP-Adressen für die folgenden Einträge ein.



Eingabe von IP-Adressen

IP-Adressen werden byteweise eingegeben:

- Wählen Sie das Feld *Byte 1*.
- Geben Sie den ersten Zahlenwert der 4-stelligen IP-Adresse ein und bestätigen Sie die Eingabe.
- Wiederholen Sie den Vorgang für die Felder *Byte 2*, *Byte 3* und *Byte 4*.

- | | |
|--------------------------|--|
| <i>Lokale IP-Adresse</i> | - Geben Sie die gewünschte IP-Adresse ein, zum Beispiel 120.0.1.12. Über diese IP-Adresse ist das Temperiergerät von verbundenen Systemen aus erreichbar, siehe ↪ Kapitel 7.2.2 „Netzwerkverbindung prüfen“ auf Seite 22. |
| <i>Subnetzmaske</i> | - Geben Sie die zugehörige Subnetzmaske ein, zum Beispiel 255.255.192.0. |
| <i>Gateway</i> | - Geben Sie die IP-Adresse des Gateways ein (zum Beispiel 120.0.0.13), das für die Kommunikation mit benachbarten Netzwerken verwendet wird.

Hinweis: Die Konfiguration der Gateway-Adresse ist dann erforderlich, wenn Temperiergerät und Leitstand (zum Beispiel PC) sich in verschiedenen Subnetzen (VLANs / LANs) befinden. |
| <i>DNS-Server</i> | - Geben Sie die IP-Adresse des DNS-Servers ein (zum Beispiel 120.0.1.40), der für die Namensauflösung der verbundenen Systeme verwendet wird.

Hinweis: Die Eingabe der Adresse des DNS-Servers ist nicht erforderlich. |

7.2.2 Netzwerkverbindung prüfen

Ping-Abfrage

Mit dem Konsolenbefehl `ping` kann von einem verbundenen System aus leicht überprüft werden, ob die Schnittstelle erreichbar ist. Dabei wird eine einfache Anfrage (Echo Request) an die konfigurierte lokale IP-Adresse gesendet. Bei Erreichbarkeit werden in der Regel vier Antworten und die jeweilige Übertragungsdauer zurückgeliefert.

Voraussetzung: Das Temperiergerät ist eingeschaltet und mit einem Einzelsystem bzw. dem Netzwerk verbunden.

1. Öffnen Sie an einem verbundenen System den Kommandozeileninterpreter (Konsole).



Konsole starten

An jedem Betriebssystem ist ein Kommandozeileninterpreter nutzbar. Unter Windows 10 oder Windows 11 erfolgt der Zugriff zum Beispiel auf folgende Weise:

Start (Rechtsklick) → Ausführen → `cmd.exe`

2. Geben Sie den Befehl "ping" und die IP-Adresse der Schnittstelle ein:
Syntax: "`ping xxx.xxx.xxx.xxx`"
Beispiel: `ping 172.18.54.2`.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit [Enter]
 - Sofern erreichbar, beantwortet die Schnittstelle die Anfrage umgehend.

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\username>ping 120.0.1.12

Pinging 120.0.1.12 with 32 bytes of data:
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 120.0.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 120.0.1.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users\username>
```

Abb. 12: Beispiel einer Ping-Abfrage

Ist die Gegenstelle nicht erreichbar, sollten Sie prüfen, ob folgende Kriterien erfüllt sind:

- Die Schnittstelle ist mit demselben Netzwerk verbunden wie das Testsystem.
- Die getestete Adresse entspricht der Adresse, die im Menü der Schnittstelle angezeigt wird.
- Die konfigurierten Netzwerkeinstellungen sind korrekt.

Kontaktieren Sie gegebenenfalls Ihren Systemadministrator.

7.2.3 Zeitsynchronisation und NTP-Server

Systemuhrzeit und Synchronisation

Das LAUDA OPC UA-Schnittstellenmodul Ihres Temperiergeräts verfügt über eine integrierte Systemuhrzeit. Um höchste Genauigkeit zu gewährleisten, gleicht das System diese Uhrzeit regelmäßig mit einem voreingestellten externen NTP-Server (Network Time Protocol) ab.

Die voreingestellten NTP-Server sind:

- 0.1lauda.pool.ntp.org
- 1.1lauda.pool.ntp.org
- 2.1lauda.pool.ntp.org
- 3.1lauda.pool.ntp.org



Diese NTP-Server sind im LAUDA OPC UA-Schnittstellenmodul fest eingestellt und können nicht vom Kunden verändert werden. Der standardmäßige NTP-Port ist 123. Stellen Sie sicher, dass dieser Port in Ihrem Netzwerk für ausgehende Verbindungen freigegeben ist.

Fallback-Mechanismus

Sollte keine Verbindung zu einem der voreingestellten NTP-Server möglich sein und die letzte erfolgreiche Synchronisation länger als eine Stunde zurückliegen, greift ein interner Sicherheitsmechanismus:

- Das System gleicht die Schnittstellenuhrzeit mit der internen Uhrzeit des Temperiergeräts ab.
- Bei einer Abweichung wird die Schnittstellenuhrzeit auf die Uhrzeit des Temperiergeräts eingestellt.

Dieser Mechanismus stellt sicher, dass Ihr LAUDA Schnittstellenmodul auch ohne Verbindung zu dem externen NTP-Server mit einer möglichst genauen Zeit arbeitet. Weitere Details zur Uhrzeit des LAUDA Temperiergeräts entnehmen sie bitte der Betriebsanleitung des entsprechenden Geräts.

7.3 OPC UA Server

Die OPC UA-Schnittstelle stellt einen OPC UA Server bereit. Dieser ermöglicht es, aktuelle Betriebsparameter des Temperiergeräts auszulesen und bestimmte Einstellungen und Prozesswerte vorzugeben.

Die von der vorliegenden Schnittstelle unterstützten Schnittstellenfunktionen werden im Folgenden kurz vorgestellt. Sie sind thematisch nach der jeweils betroffenen Komponente sortiert und durch eine eindeutige ID gekennzeichnet. Je nach technischer Ausstattung Ihres Temperiergeräts können Anzahl und Umfang der tatsächlich verfügbaren Schnittstellenfunktionen von der hier gezeigten Aufstellung abweichen, siehe Kapitel "Verfügbarkeit der Schnittstellen".

7.3.1 Allgemeine Hinweise zu OPC UA

OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) ist ein moderner, plattformunabhängiger Kommunikationsstandard für den sicheren Datenaustausch in der Industrie. Als herstellerunabhängiges Protokoll ermöglicht es die zuverlässige Kommunikation zwischen Geräten, Maschinen und Systemen verschiedener Hersteller. OPC UA wurde speziell für Industrie 4.0 und Industrial Internet of Things (IIoT) entwickelt und bietet neben der reinen Datenübertragung auch semantische Beschreibungen der übertragenen Informationen. Der Standard zeichnet sich durch integrierte Sicherheitsmechanismen, Skalierbarkeit und serviceorientierte Architektur aus. Dies ermöglicht eine nahtlose Integration in bestehende IT-Infrastrukturen und gewährleistet einen zukunftssicheren Datenaustausch vom Sensor bis in die Cloud. Detaillierte Informationen zu OPC UA können aus den Spezifikationen der OPC Foundation entnommen werden, welche unter www.opcfoundation.org verfügbar sind.

Das OPC UA Modul ermöglicht das Schreiben und Lesen von Gerätedaten über einen standardisierten Informationsaustausch. Dies geschieht über ein hierarchisch strukturiertes Datenmodell, den sogenannten OPC UA Adressraum, in dem alle verfügbaren Variablen, Methoden und Ereignisse als Nodes (Knoten) definiert sind. Der Zugriff auf die Daten erfolgt über eindeutige NodeIDs und standardisierte Dienste (Services), die das Lesen, Schreiben und Überwachen von Daten sowie das Aufrufen von Methoden ermöglichen.

7.3.2 OPC UA Server Einstellungen

Die OPC UA Server Einstellungen sind im Folgenden dargestellt.

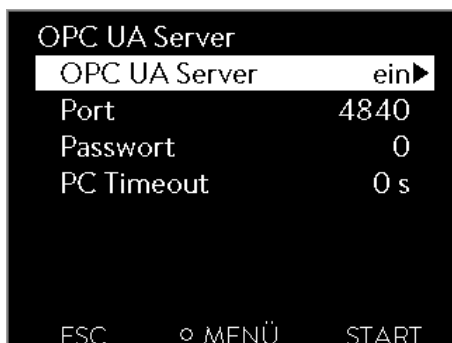
Die OPC UA Server Endpoint-URL setzt sich wie folgt zusammen:
opc.tcp://[IP-Adresse]:4840

Sicherheit / Security

Folgende Security Einstellungen werden unterstützt und können am OPC UA Client ausgewählt werden:

Security Policy	Message Security Mode	
None	None	
Basic128Rsa15	Sign	Sign & Encrypt
Basic256	Sign	Sign & Encrypt
Basic256Sha256	Sign	Sign & Encrypt
Aes128Sha256RsaOaep	Sign	Sign & Encrypt
Aes128Sha256RsaPss	Sign	Sign & Encrypt

Authentifizierung



Die Authentifizierung kann über einen anonymen Zugang erfolgen, wenn das OPC UA Server Passwort auf 0 eingestellt ist. Die Werkseinstellung für das rein numerische Passwort ist 0.

Wird eine Authentifizierung über Benutzername und Passwort gewünscht, so ist am Gerät unter *Module* → *Comm. Module* → *Dienste* → *OPC UA Server* → *OPC UA Server* → *Passwort* ein rein numerisches Passwort von 1 bis 9999 einzustellen. Die Authentifizierung erfolgt dann mit dem Nutzernamen *1aуда* und dem am Gerät eingestellten numerischen Passwort. Hinweis: Authentifizierung über Zertifikat wird derzeit nicht unterstützt.

Abb. 13: OPC UA Server

Sitzungen

Es sind drei Sessions möglich, sodass mehrere OPC UA Clients zur gleichen Zeit verbunden sein können.

7.3.3 Verbindung mit einem OPC UA Client herstellen

UaExpert

Beispielhaft wird die Verbindungseinstellung mit dem PC basierten OPC UA Client „UaExpert“ von Unified Automation gezeigt. Zum Testen der Verbindung kann dieser genutzt werden. Hierzu ist der Download unter <https://www.unified-automation.com/downloads/opc-ua-clients.html> möglich. Dazu ist eine Registrierung auf der Webseite erforderlich.

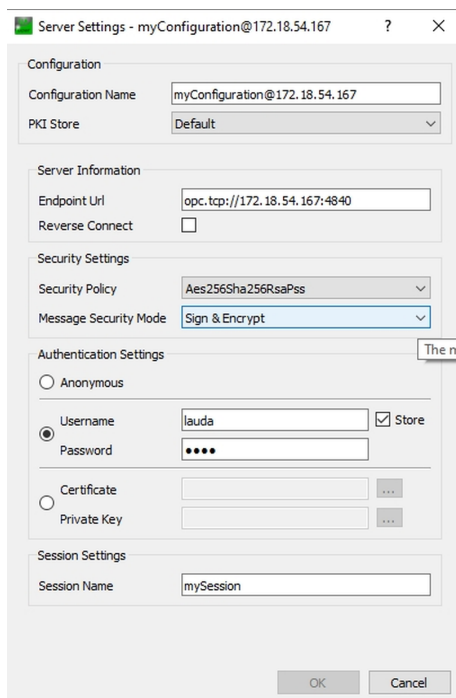


Abb. 14: Fenster *Server Settings*

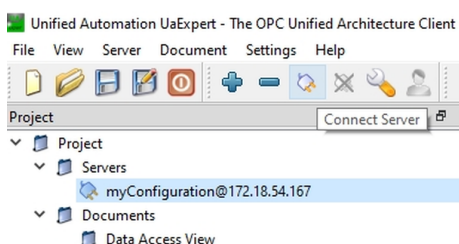


Abb. 15: Connect Server

1. Starten Sie das Programm und wählen Sie *Server* → *Add* um einen neuen Server hinzuzufügen.
2. Geben Sie unter der Registerkarte *Advanced* einen frei wählbaren Namen für ihre Server Konfiguration ein. Im Beispiel *myServerConfiguration@172.18.54.167*.
3. Geben Sie die Endpoint Url ein. Die lokale IP-Adresse (im Beispiel 172.18.54.167) können Sie am Gerät im Menü unter *Modules* → *Comm. Module* → *LAN Einstellungen* einsehen. Siehe ↗ Kapitel 7.2 „Netzwerkverbindung herstellen“ auf Seite 19.
4. Unter *Security Setting* wählen Sie ihre gewünschten Sicherheitseinstellungen aus.
5. Unter *Authentication Settings* wählen Sie ihr Authentifizierungsmethode aus. *Anonymous* ist zu wählen, wenn das Passwort auf 0 eingestellt ist. Andernfalls ist *Username / Password* zu wählen. Das Passwort kann hier auch gespeichert werden. Aktivieren Sie hierzu das Kontrollkästchen *Store*. Andernfalls wird es beim Verbindungsaufbau abgefragt. Der Username ist immer **lauda**. Siehe ↗ „Authentifizierung“ auf Seite 24
6. Klicken Sie auf das Stecker-Symbol (Connect Server) in der Werkzeugleiste, um die Verbindung herzustellen,

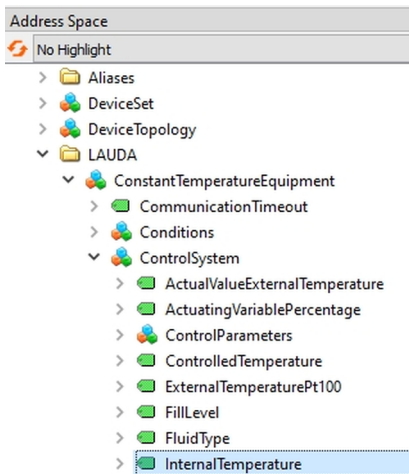


Abb. 16: Fenster *Adress Space*

7. Geben Sie nun falls notwendig das numerische Passwort ein.

- Die Verbindung wird aufgebaut und im Fenster *Adress Space* sind alle Parameter des Informationsmodells zu finden.

Ist die Gegenstelle nicht erreichbar, sollten Sie prüfen, ob folgende Kriterien erfüllt sind:

Die Netzwerkverbindung funktioniert generell, siehe Kapitel 7.2.2 „Netzwerkverbindung prüfen“ auf Seite 22.

Im Menü des Temperiergeräts ist bei der Schnittstelle [Comm. Module] der OPC UA Server eingeschaltet.

Das eingegebene Passwort entspricht dem Passwort, das im Menü des Temperiergeräts bei der Schnittstelle [Comm. Module] angezeigt wird.

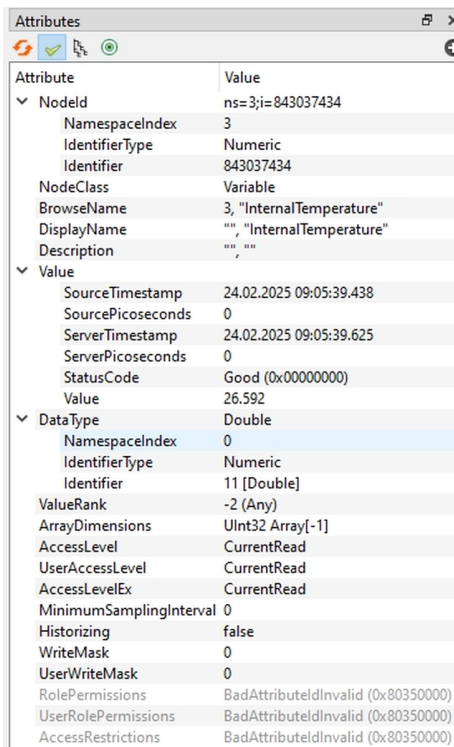


Abb. 17: Fenster *Attributes*

8. Wählt man die *InternalTemperature* aus, so wird die vollständige Information zu diesem Knoten im Fenster *Attributes* angezeigt. Der gemessene Temperaturwert wird unter *Value* angezeigt.

#	Server	Node Id	Display Name	Value	Datatype
1	myConfiguration@172.18.54.167	NS3 Numeric 843037434	InternalTemperature	26.591	Double

Abb. 18: Fenster *Data Access View*

9. Für eine zyklische Aktualisierung des Messwertes kann die *InternalTemperature* in das Fenster *Data Access View* gezogen werden. Der Messwert wird hier bei jeder Änderung aktualisiert.

7.3.4 OPC UA Informationsmodell LAUDA Constant Temperature Equipment

Die nachfolgende Tabelle listet alle Daten des Informationsmodells auf, die ausgelesen oder beschrieben werden können. Dabei wird auf die Angabe von Informationen die als Metadaten über das Informationsmodell übertragen werden verzichtet. Die Tabellenspalten beinhalten folgende Information:

- **ID:** LAUDA eindeutige Funktions ID
- **Funktion:** Beschreibung der Information.
- **Einheit:** Die Maßeinheit, z.B. °C, RPM, % etc.
- **Zugriff:** Lese- (R) und/oder Schreibzugriff (W).
- **Datentyp:** Datentyp, z.B. double
- **Browse Name:** Der Browse Name des Parameters.

ID - LAUDA eindeutige Funktions ID
Funktion - Beschreibung der Information
Einheit - Die Maßeinheit, z.B. °C, RPM, % etc.
Zugriff - Lese- (R) und/oder Schreibzugriff (W)
Datentyp - Datentyp, z.B. double
Browse Name - Der Browse Name des Parameters

Die Tabelle zeigt eine Übersicht aller definierten Daten. Es ist jedoch zu beachten, dass manche Daten nur bei bestimmten Gerätetypen oder verbautem Zubehör unterstützt werden. Die unterstützten Daten können Sie anhand der ID in der ersten Spalte in der Betriebsanleitung des Temperiergeräts nachschlagen.



Schreiben Sie den Browse Name in der Anwendung jeweils zusammenhängend (ohne Leerzeichen und Bindestrich).

Wurzelpfad

Der Pfad vom Wurzelknoten des Informationsmodell lautet:
 Objects/Devices/LAUDA/ConstantTemperatureEquipment

Beispiel:

Es ergibt sich zusammen mit dem Browse Path also folgender Gesamtpfad für den Zugriff auf die Solltemperatur:
 Objects/Devices/LAUDA/ConstantTemperatureEquipment/ControlSystem/TemperatureSetPoint

ID	Funktion	Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
1	Sollwert Temperatur	°C	w	double	../ControlSystem/TemperatureSetPoint
2			r		
3	Badtemperatur (Vorlauftemperatur) mit Auflösung 0,01 °C	°C	r	double	../ControlSystem/InternalTemperature

ID	Funktion	Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
5	Geregelte Temperatur (intern / extern Pt / extern Analog / extern Seriell)	°C	r	double	../ControlSystem/ControlledTemperature
6	Vorlaufdruck / Pumpendruck, relativ zur Atmosphäre	bar	r	double	../PumpSystem/PumpPressure
7	Externe Temperatur TE (Pt)	°C	r	double	../ControlSystem/ExternalTemperaturePt100
8	Externe Temperatur TE (Analogeingang)	°C	r	double	../AnalogModule/ExternalTemperatureAnalog
9	Badniveau (Füllstand)	–	r	double	../ControlSystem/FillLevel
11	Reglerstellgröße mit Auflösung Promille [0,1 %]	%	r	double	../ControlSystem/ActuatingVariablePercentage
12	Durchfluss	L/min	r	double	../FlowControlSystem/FlowRate
15	Istwert externe Temperatur (über Schnittstelle)	°C	w	double	../ActualValueExternalTemperature
17 18	Leistungsstufe Pumpe (1 - 6 oder 1 - 8)	–	w r	byte	../ControlSystem/PumpStage
23 24	Betriebsart Kühlung Wert Bedeutung 0 aus 1 ein 2 automatisch	–	w r	Lauda Cooling Mode	../CoolingSystem/CoolingMode
25	Abschaltpunkt Über-temperatur T_Max	°C	r	double	../SafetySystem/OvertemperatureShutOffPoint
26 27	Begrenzung Vorlauf-temperatur TiH (oberer Grenzwert)	°C	w r	double	../ControlSystem/UpperTemperatureLimit
28 29	Begrenzung Vorlauf-temperatur TiL (unterer Grenzwert)	°C	w r	double	../ControlSystem/LowerTemperatureLimit
30 31	Sollwert Vorlauf- druck/Pumpendruck (bei Einstellung Druck- regelung)	bar	w r	double	../PumpSystem/PumpPressureSetPoint
32 33	Sollwert Temperatur Tset im Safe Mode	°C	w r	double	../SafetySystem/SafeModeTemperatureSetPoint

ID	Funktion	Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
34	Timeout Kommunikation über Schnittstelle (1 - 99 [s]; 0 = Off)	s	w	uint16	../CommunicationTimeout
35			r		
36	Sollwert Durchflussregelung	L/min	w	double	../FlowControlSystem/FlowRateSetPoint
37			r		
38	Regelparameter Xp	–	w	double	../ControlSystem/ControlParameters/InternalTemperatureControlParameterXp
39			r		
40	Regelparameter Tn	s	w	uint16	../ControlSystem/ControlParameters/InternalTemperatureControlParameterTn
41			r		
42	Regelparameter Tv	s	w	uint16	../ControlSystem/ControlParameters/InternalTemperatureControlParameterTv
43			r		
44	Regelparameter Td	s	w	double	../ControlSystem/ControlParameters/InternalTemperatureControlParameterTd
45			r		
46	Regelparameter KpE	–	w	double	../ControlSystem/ControlParameters/ExternalTemperatureControlParameterKp
47			r		
48	Regelparameter TnE	s	w	uint16	../ControlSystem/ControlParameters/ExternalTemperatureControlParameterTn
49			r		
50	Regelparameter TvE	s	w	uint16	../ControlSystem/ControlParameters/ExternalTemperatureControlParameterTv
51			r		
52	Regelparameter TdE	s	w	double	../ControlSystem/ControlParameters/ExternalTemperatureControlParameterTd
53			r		
54	Korrekturgrößenbegrenzung	K	w	double	../ControlSystem/RelativeTemperatureLimit
55			r		
56	Regelparameter XpF	–	w	double	../ControlSystem/ControlParameters/TemperatureControlParameterXpf
57			r		
58	Sollwertoffset	K	w	double	../ControlSystem/TemperatureSetPointOffset
59			r		
60	Regelparameter Prop_E	K	w	double	../ControlSystem/ControlParameters/ExternalTemperatureControlParameterPb
61			r		
62	Tastatur Master (entspricht "KEY"): 0 = freischalten / 1 = sperren	–	w	boolean	../ControlSystem/KeypadLock
63	Zustand Tastatur Master: 0 = frei / 1 = gesperrt		r		

ID	Funktion	Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
64	Tastatur Fernbedien- einheit Command: 0 = freischalten / 1 = sperren	-	w	boolean	../HmiSystem/KeypadLockRemoteControl
65	Zustand Tastatur (Fern- bedieneinheit): 0 = frei / 1 = gesperrt		r		
66 67	Regelung auf Regel- größe X:	-	w r	Lauda Tempera- ture Control- Mode	../ControlSystem/TemperatureControlMode
	Wert Bedeutung				
	0 intern				
	1 extern				
	2 extern Analog				
	3 extern Seriell				
	5 extern Ethernet				
	6 extern EtherCAT				
	7 extern Pt2				
	8 extern OPC UA				
	9 extern Modbus TCP				
68 69	Offsetquelle X für Soll- wert:	-	w r	Lauda Tempera- ture SetPoin- tOffset Source	../ControlSystem/TemperatureSetPointOffset Source
	Wert Bedeutung				
	0 aus				
	1 extern Pt				
	2 extern Analog				
	3 extern Seriell				
	5 extern Ethernet				
	6 extern EtherCAT				
	7 extern Pt 2				
	8 extern OPC UA				

ID	Funktion		Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
	9	extern Modbus TCP				
70	Durchflussregelung aktivieren: 0 = ausschalten / 1 = einschalten		–	w	boolean	../FlowControlSystem/FlowControlEnable
71	Zustand Durchflussregelung: 0 = aus / 1 = ein			r		
72	Safe Mode aktivieren		–	w	boolean	../SafetySystem/SafeModeRunning
73	Zustand Safe Mode: 0 = aus / 1 = ein			r		
74	Betriebszustand 0 = Unbekannt 1 = Standby 2 = In Betrieb		–	w	Operation Mode	../SetOperationMode
75				r		../OperationMode
107	Gerätelinie / Geräteserie		–	r	string	../DeviceClass
	Wert	Bedeutung				
	5	Variocool				
	6	PRO				
	7	Integral IN				
	8	Universa				
108	Softwareversion Regelsystem		–	r	string	../SoftwareVersion
130	Gerätestatus		–	r	byte	../DeviceStatus
131	Störungsdiagnose Bits (Fehler, Alarm, Warnung, Übertemperatur, Unterniveau, Überniveau)		–	r	Lauda Condition Type	../Conditions/..
154	Vorlaufdruck Durchflussregeleinheit, relativ zur Atmosphäre		bar	r	double	../FlowControlSystem/FlowControlOutletPressure
155	Sollwert Druckbegrenzung bei aktiver Durchflussregelung		bar	w	double	../FlowControlSystem/OutletPressureLimitation
156				r		
157	Überdruckabschalt-punkt bei aktiver Durchflussregelung		bar	r	double	../FlowControlSystem/OverpressureShutOffPoint
158	Stellgröße Führungsregler bei Externregelung		°C	r	double	../ControlSystem/TemperatureSetPointFollower Controller

ID	Funktion		Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
160	Ventilstellung des Durchflussreglers		%	r	double	../FlowControlSystem/FlowControlValvePosition
161	Seriennummer alpha-numerisch (10 Zeichen)		–	r	string	../SerialNumber
162	Abschaltpunkt Über-temperatur Tank		°C	r	double	../SafetySystem/OvertemperatureTankShutOffPoint
163	Abschaltpunkt Über-temperatur Rücklauf		°C	r	double	../SafetySystem/OvertemperatureReturnflowShutOffPoint
164	Solldruck für Druck-überlagerung		bar	w	double	../ControlSystem/PressureOverlay/OverlayPressureSetPoint
165				r		
166	Tankdruck der Druck-überlagerung		bar	r	double	../ControlSystem/PressureOverlay/OverlayPressure
167	Hysterese Drucküber-lagerung		bar	w	double	../ControlSystem/PressureOverlay/OverlayPressureHysteresis
168				r		
169	Zustand der Befüll- / Entleereinheit		–	r	Lauda FillDrain System State	../FillDrainSystem/FillDrainSystemState
	Wert	Beschrei-bung				
	0	Initialisierung				
	1	Ruhezustand				
	2	Vortempe-rieren				
	3	Entleerung				
	4	Applikations-wechsel				
	5	Dichtigkeits-test				
	6	Befüllung				
	7	Pause				
	8	Nachbefül-lung				
	9	Außerbet-riebsnahme				
170	Aktion an die Befüll- / Entleereinheit		–	w	FillDrain Command	../FillDrainSystem/FillDrainCommand
	Wert	Bedeutung				
	0	keine Aktion				

ID	Funktion		Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
	1	Entleerung starten				
	2	Befüllung starten				
171	Entleertemperatur		°C	w	double	../FillDrainSystem/DrainTemperatureSetPoint
172				r		
173	Druckvorgabe beim Dichtigkeitstest		bar	w	double	../FillDrainSystem/LeakTestPressureSetPoint
174				r		
175	Dauer des Dichtigkeitstests		s	w	uint16	../FillDrainSystem/LeakTestDuration
176				r		
177	Max. zulässige Druckdifferenz beim Dichtigkeitstest		bar	w	double	../FillDrainSystem/AllowedLeakTestPressureLoss
178				r		
179	Entlüftungszeit am Ende des Befüllvorgangs		s	w	uint16	../FillDrainSystem/DeAiringDuration
180				r		
181	Ziel Füllstand Ausgleichsbehälter des Temperiergeräts beim Befüllvorgang		-	w	byte	../FillDrainSystem/TargetFillLevelExpansionTank
182				r		
183	Status Nachfüllautomatik für den Tank der Befüll/Entleereinheit (0=aus, 1=ein)		-	w	boolean	../FillDrainSystem/FillDrainTankAutoRefillEnable
184				r		
185	Nachfüllautomatik Start (Füllstand untere Grenze -> Nachfüllen ein)		%	w	byte	../FillDrainSystem/FillDrainTankRefillStartLevel
186				r		
187	Nachfüllautomatik Ende (Füllstand obere Grenze -> Nachfüllen aus)		%	w	byte	../FillDrainSystem/FillDrainTankRefillEndLevel
188				r		
189	Befüll/Entleersystem Vorlaufdruck		bar	r	double	../FillDrainSystem/FillDrainOutletPressure
190	Befüll/Entleersystem Tank Füllstand		%	r	byte	../FillDrainSystem/FillDrainTankFillLevel
203	Betriebsstundenzähler Fluid		h	r	uint32	../ControlSystem/OperatingHoursFluid
204	Betriebsstundenzähler Gesamtgerät		h	r	uint32	../ControlSystem/OperatingHoursDevice
206	Betriebsstundenzähler Heizung 1		h	r	uint32	../HeatingSystem/OperatingHoursHeating

ID	Funktion	Einheit	Zugriff	Datentyp	Browse Path
207	Betriebsstundenzähler Heizung 2	h	r	uint32	../HeatingSystem2/OperatingHoursHeating
208	Betriebsstundenzähler Pumpe 1	h	r	uint32	../PumpSystem/OperatingHoursPump
209	Betriebsstundenzähler Pumpe 2	h	r	uint32	../PumpSystem2/OperatingHoursPump
210	Betriebsstundenzähler Pumpe 1 über 200°C	h	r	uint32	../PumpSystem/OperatingHoursPump Over200Degree
211	Betriebsstundenzähler Pumpe 2 über 200°C	h	r	uint32	../PumpSystem2/OperatingHoursPump Over200Degree
213	Betriebsstundenzähler Kompressor 1	h	r	uint32	../CoolingSystem/OperatingHoursCooling Compressor1
214	Betriebsstundenzähler Kompressor 2	h	r	uint32	../CoolingSystem/OperatingHoursCooling Compressor2
215	Typ der Temperierflüssigkeit	-	r	Lauda FluidType	../ControlSystem/FluidType
	Wert Bedeutung				
	0 undefined				
	1 n/a				
	2 KRYO 95				
	3 KRYO 70A				
	4 n/a				
	5 KRYO 65				
	6 KRYO 51				
	7 KRYO 30				
	8 KRYO 20				
	9 AQUA 90				
	10 ULTRA 350				
	11 ULTRA 301				
	12 USER defined 1				
	13 USER defined 2				
	14 USER defined 3				

7.3.5 Kommunikationsüberwachung

Timeout

Der Parameter mit der ID 34 *Timeout Kommunikation über Schnittstelle* erlaubt den Timeout-Wert für die Kommunikationsüberwachung einzustellen. Bei einer Einstellung größer als 0 Sekunden wird die Kommunikationsüberwachung der Schnittstelle aktiviert. Eine Einstellung des Timeout-Werts ist ebenso über das Gerätemenü des Schnittstellenmoduls möglich (PC Timeout).

Wenn über keine der offenen OPC UA Sessions Lese- oder Schreibzugriffe über die Dauer des eingestellten Timeouts erfolgen, ist der Timeout abgelaufen und ein Verbindungsabbruch wird erkannt.

In diesem Fall wird der *Alarm 22* ausgelöst und das Temperiergerät

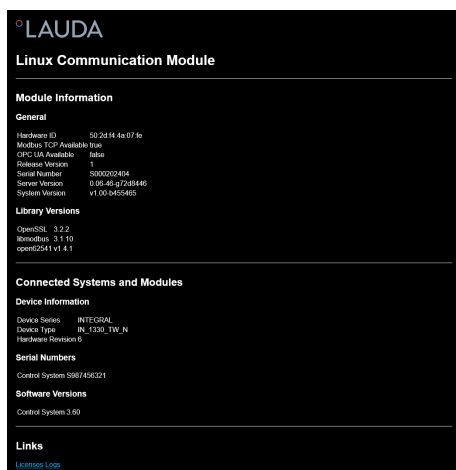
- stoppt die Pumpe, die Heizung und die Kältemaschine, wenn die Safe Mode Funktion ausgeschaltet ist.
- startet den Safe Mode, wenn die Safe Mode-Funktion eingeschaltet ist beziehungsweise vom Temperiergerät unterstützt wird.



Safe Mode

Details zum Safe Mode können Sie der Betriebsanleitung des Temperiergeräts entnehmen.

7.4 Webserver



Das Comm. Module ist mit einem integrierten Webserver ausgestattet. Der Webserver dient ausschließlich zur Visualisierung geräteinterner Daten, wie Software-Versionen und Software-Lizenzen.

Der Webserver startet bei Systemstart automatisch. Den Webserver können Sie aufrufen, indem Sie die im Comm. Module konfigurierte IP-Adresse (Port 80) in die Adresszeile eines Webbrowsers eingeben.

Um die konfigurierte IP-Adresse einzusehen wählen Sie die Menüpunkte *Module* → *Comm. Module* → *LAN Einstellungen* aus.

Abb. 19: Integrierter Webserver

8 Instandhaltung

Das Schnittstellenmodul ist wartungsfrei.

Die Anschlüsse des Schnittstellenmoduls sollten regelmäßig von Staub- und Schmutzanhaftungen befreit werden. Dies gilt insbesondere für unbenutzte Schnittstellen.



WARNUNG!
Spannungsführende Teile in Kontakt mit Reinigungsmittel

Stromschlag, Sachschaden

- Trennen Sie das Gerät vor der Reinigung vom Netz.
- Wasser und andere Flüssigkeiten dürfen nicht eindringen.



HINWEIS!
Reparatur durch Unbefugte

Sachschaden

- Reparaturen sind nur von Fachpersonal auszuführen.

1. Verwenden Sie ein angefeuchtetes Tuch oder einen Pinsel, um Staub- und Schmutzanhaftungen zu entfernen.
2. Bei Verwendung von Druckluft: Stellen Sie stets einen niedrigen Arbeitsdruck ein, um eine mechanische Beschädigung der Anschlüsse auszuschließen.



Wenden Sie sich bei Fragen zu technischen Anpassungen an den LAUDA Service, siehe ↗ Kapitel 1.7 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 7.

9 Störungen

Die Schnittstelle unterscheidet im Störfall zwischen verschiedenen Meldungstypen, zum Beispiel Alarm, Fehler und Warnung. Die Vorgehensweise zur Behebung einer Störung ist geräteabhängig. Beachten Sie dazu die entsprechenden Hinweise in der Betriebsanleitung des Temperiergeräts.



Sollten Sie eine Störung nicht beheben können, kontaktieren Sie den LAUDA Service, siehe ↗ Kapitel 1.7 „Kontakt LAUDA“ auf Seite 7.

9.1 Alarmer, Fehler und Warnungen auf dem Display des Temperiergeräts

Die Schnittstelle kennt folgende Alarm- Fehler- und Warnmeldungen, welche im Störfall auf dem Display des Temperiergeräts angezeigt werden:

Code	Typ	Name	Beschreibung
72	Fehler	Timeout Comm Module L	Kommunikationsfehler zwischen dem Temperiergerät und dem Modul. Starten sie das Temperiergerät neu, sollte der Fehler noch anliegen überprüfen sie die Kabelverbindung zwischen dem Temperiergerät und dem Modul.
9	Alarm	T ext fehlt	Die Regelgröße steht auf Extern OPC UA. Der Alarm wird ausgelöst, wenn kein Wert T ext (ID 15) vom Temperiergerät empfangen wird (z.B. Timeout Integral ~500ms).
22	Alarm	Verbindungsabbruch	Das eingestellte Timeout im Modul Menu wurde ausgelöst, da in der vorgegebenen Zeit kein Schreib oder Lesebefehl über die Schnittstelle/vom Leitstand empfangen wurde. Das Temperiergerät verhält sich dabei wie folgt: ■ Safe-Mode deaktiviert: Gerät wechselt in den Standby Modus ■ Safe-Mode aktiviert: Gerät wechselt in den Safe-Mode. Hinweis: Details zum Safe Mode entnehmen sie bitte der Betriebsanleitung des Temperiergeräts.
54	Warnung	T set (Modul) ausserh. Ber.	Die Warnung wird ausgelöst, wenn versucht wird, über die Schnittstelle einen Wert für Tset außerhalb der Grenzwerte zu schreiben (z.B. Verletzung der Grenzen Tih oder Til).

10 Außerbetriebnahme



WARNUNG!
Berühren spannungsführender Teile

Stromschlag

- Trennen Sie das Gerät vor allen Montagearbeiten vom Stromnetz.
- Halten Sie stets die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung ein.

Das Schnittstellenmodul nehmen Sie durch Ausbau aus dem Temperiergerät außer Betrieb:

1. Beachten Sie die Hinweise in ↗ Kapitel 5.1 „Schnittstellenmodul einbauen“ auf Seite 12. Gehen Sie beim Ausbau in umgekehrter Reihenfolge vor.
2. Befestigen Sie das LiBus-Verbindungskabel unbedingt an der Innenseite des Modulschachtdeckels.
3. Setzen Sie den Deckel auf den freien Modulschacht auf, um das Temperiergerät gegen Schmutzeintrag zu schützen.
4. Sichern Sie das Schnittstellenmodul gegen statische Aufladung, wenn Sie es einlagern möchten. Der Lagerort muss die in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen erfüllen.
5. Beachten Sie im Fall der Entsorgung die Hinweise in ↗ „Altgerät“ auf Seite 39.

11 Entsorgung

Verpackung

Die Verpackung besteht in der Regel aus umweltverträglichen Materialien, die bei ordnungsgemäßer Entsorgung gut recycelbar sind.

1. Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien gemäß den in Ihrer Region geltenden Entsorgungsrichtlinien.
2. Beachten Sie die Vorgaben der Richtlinie 94/62/EG (Verpackungen und Verpackungsabfälle), sofern die Entsorgung in einem Mitgliedsstaat der EU erfolgt.

Altgerät



Am Ende seines Lebenszyklus muss das Gerät fachgerecht außer Betrieb genommen und entsorgt werden.

1. Entsorgen Sie das Gerät gemäß den in Ihrer Region geltenden Entsorgungsrichtlinien.
2. Beachten Sie die Richtlinie 2012/19/EU (WEEE Waste of Electrical and Electronic Equipment), sofern die Entsorgung in einem Mitgliedsstaat der EU erfolgt.

12 Technische Daten

Merkmal	Einheit	Wert / Ausführung
Schnittstellenmodul		
Bestellnummer	[–]	LRZ 934
Größe Modulschacht, B x H	[mm]	51 x 27
Außenabmessungen (ohne Steckverbinder), B x H x T	[mm]	56 x 36 x 83
Gewicht	[kg]	0,1
Betriebsspannung	[V DC]	24
maximale Stromaufnahme	[A]	0,3
Ethernet-Anschluss		
Ausführung	[–]	1x RJ45-Buchse, 8-polig
USB-Anschluss (Host)		
Ausführung	[–]	1x Buchse USB 2.0, Typ A (für zukünftige Erweiterungen vorgesehen)
Lebensdauer	[–]	Das Schnittstellenmodul ist für 20.000 Betriebsstunden ausgelegt.
Umgebungsbedingungen		
relative Luftfeuchte	[%]	maximale relative Luftfeuchte 80 % bei Umgebungstemperatur 31 °C, relative Luftfeuchte linear abnehmend auf 50 % bei 40 °C.
Höhenlage bis	[m]	2000
Umgebungstemperaturbereich	[°C]	5 – 40
Temperaturbereich bei Lagerung und Transport	[°C]	-20 – 60
Verschmutzungsgrad gemäß EN 60664-1 / VDE 0110-1	[–]	2
IP-Schutzart im eingebauten Zustand	[IP]	21

13 Konformitätserklärung



EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

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

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

Produktlinie: Zubehör **Seriennummer:** ab S250000001

Typen: Schnittstellenmodule
LRZ 912, LRZ 914, LRZ 915, LRZ 918, LRZ 926, LRZ 927, LRZ 928, LRZ 929, LRZ 930,
LRZ 931, LRZ 932, LRZ 933, LRZ 934, LRZ 935, LCZ 9727

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

EMV-Richtlinie 2014/35/EU
RoHS-Richtlinie 2011/65/EU in Verbindung mit (EU) 2015/863

Der Betrieb der Produkte ist nur in eingebautem und angeschlossenem Zustand gemäß Betriebsanleitung zulässig.

Angewandte Normen:

- EN IEC 61326-1:2021

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Dr. Jürgen Dirscherl, Leiter Forschung & Entwicklung

Lauda-Königshofen, 27.02.2025


Dr. Alexander Dinger,
Leiter Qualitäts- und Umweltmanagement

14 Glossar

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

Prozessschnittstelle

Als Prozessschnittstelle bezeichnet man beim LAUDA Temperiergerät die Schnittstelle, die mittels LAUDA Schnittstellenbefehlssatz eine Steuerung beziehungsweise Überwachung des Temperiergerätes via Ethernet ermöglicht.

TCP (Transmission Control Protocol)

In diesem Netzwerkprotokoll ist definiert, auf welche Art und Weise Daten zwischen Netzwerkkomponenten ausgetauscht werden sollen.

15 Index

B	
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
C	
Copyright	6
E	
Entsorgung	
Altgerät	39
Verpackung	39
F	
Fehlanwendung	5
G	
Garantie	6
I	
IP-Adresse	21
K	
Kommunikationsüberwachung	35
Kompatibilität	6
Kontakt	7
Kontaktbelegung	15
L	
LAN-Einstellungen	
manuell	21
Lizenztexte	7
M	
Menüstruktur	19
Modul	
Aufbau	11
Modulbox	14
Modulschacht	12
N	
NTP-Server	22
O	
OPC UA-Schnittstelle	
Informationsmodell	27
Menüstruktur	19
OPC UA Server	23
P	
Personalqualifikation (Übersicht)	9
Ping-Abfrage	22
R	
Reinigung	36
S	
Schnittstelle	
Befehlsdurchsatz	18
Kontaktbelegung	15
OPC UA	18
Schnittstellenmodul	
Auspacken	10
Außerbetriebnahme	38
Einbau	12
Modulbox	14
Wartung	36
Service	7
Sicherheitshinweise	
Allgemein	8
Schnittstellenmodul	9
Software	
Ping-Abfrage	22
Software-Update	16
Update am OPC UA-Modul	16
Störung	37
T	
Technische Änderungen	6
U	
Update am Temperiergerät	16

W

Webserver 35

Z

Zeitsynchronisation 22

Zweckbestimmung 11

Hersteller:

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG • Laudaplatz 1 • 97922 Lauda-Königshofen

Telefon: +49 (0)9343 503-0

E-Mail: info@lauda.de • Internet: <https://www.lauda.de>