

Betriebsanleitung

E*LDS Sicherheitshinweise und Grundlagen

Übersicht über das E*LDS-System, CAN-Bus, Modbus

Eckelmann

Feldebene regeln - steuern bedienen		Installation Überwachung Service	GLT	
E*LDS		Virtus LINE		
		Virtus Pro	Virtus Caelum	
			Tectum Grid	
 Systemzentrale CI  Bedienterminal AL  Verbundsteuerungen VS  Wärmerück- gewinnung WRG  Erweiterungs- module  Gebäude- leittechnik GLT  Kühlstellenregler UA  Feldmodule  Temperaturanzeige BT  Funksensoren TS  Bediengerät BT  LDSWin		 Systemzentrale VSC  Verbundsteuerungen VPC  Erweiterungs- module  Kühlstellenregler VCC  Temperaturanzeige VDD  Virtus Control Desk VCD	 VBD Virtus Basic Desk  VAD Virtus Alarm Desk	 VTG Virtus Tectum Grid

Eckelmann

Eckelmann AG

Geschäftsbereich Kälte- und Gebäudeleittechnik

Berliner Straße 161
65205 Wiesbaden
Deutschland

Telefon +49 611 7103-700
Fax +49 611 7103-133

elds-support@eckelmann.de
www.eckelmann.de

Vorstand:

Vorsitzender Dipl.-Wi.-Ing. Philipp Eckelmann,
Dipl.Ing. (FH), Dipl.-Ing. (FH) Volker Kugel,
Dr.-Ing. Marco Münchhof

Aufsichtsrat: Hubertus G. Krossa

Stv. Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr.-Ing. Gerd Eckelmann

Sitz der Gesellschaft: Wiesbaden, Amtsgericht Wiesbaden HRB 12636

USt-ID: DE 113841021, WEEE-Reg.-Nr: DE 12052799

Informieren Sie sich **vor** Inbetriebnahme und Anwendung über die Aktualität dieses Dokuments.

Bei Erscheinen einer neueren Version der Dokumentation verlieren alle älteren Dokumente ihre Gültigkeit.

Die aktuelle Betriebsanleitung sowie Informationen wie z.B. Datenblätter und weiterführende Dokumentationen und FAQ's stehen für Sie online im E°EDP (Eckelmann ° Elektronische Dokumentations-Plattform) unter

www.eckelmann.de/elds zur Verfügung.

Über den QR-Code gelangen Sie direkt zu allen für diese Baugruppe relevanten Dokumente:



https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_0sErd44C8T

Informationen zu Sicherheits- und Anschluss Hinweisen sind im Kapitel "Arbeitssicherheitshinweise" näher beschrieben.

Urheberschutz: Sämtliche Rechte zu jedweder Nutzung, Verwertung, Weiterentwicklung, Weitergabe und Kopieerstellung bleiben Firma Eckelmann AG vorbehalten. Insbesondere haben weder die Vertragspartner von Firma Eckelmann AG noch sonstige Nutzer das Recht, die DV-Programme/Programmteile bzw. abgeänderte oder bearbeitete Fassungen ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung zu verbreiten oder zu vertreiben. Produkt/Warennamen oder Bezeichnungen sind teilweise für den jeweiligen Hersteller geschützt (eingetragene Warenzeichen usw.); in jedem Fall wird für deren freie Verfügbarkeit/Verwendungserlaubnis keinerlei Gewähr übernommen. Die Beschreibungsinformationen erfolgen unabhängig von einem etwaig bestehenden Patentschutz oder sonstiger Schutzrechte Dritter.

Irrtum und technische Änderungen bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Konventionen	4
1.1	Verwendete Warnzeichen, Symbole und Textkennzeichnungen	4
1.2	Erläuterung von Textkennzeichnungen	5
2	Sicherheitshinweise	6
2.1	Haftungsausschluss bei Nichtbeachtung	7
2.2	Personelle Voraussetzungen, Anforderungen an das Personal	7
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.4	Fünf Sicherheitsregeln nach DGUV Vorschrift 3	8
2.5	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen (EGB)	9
2.5.1	EGB - Richtlinien zur Handhabung	9
2.6	Verwendete Abkürzungen	9
3	Übersicht über das E*LDS-System	10
3.1	Kurzbeschreibung E*LDS-Komponenten	11
3.2	Vorstellung E*LDS-Komponenten	13
4	CAN-Bus im E*LDS-System	16
4.1	Leitungstyp CAN-Bus	17
4.2	Leitungslängen im CAN-Bus und Repeater	17
4.3	Leitungsführung und Anschluss CAN-Bus	19
4.4	Verlegung der CAN-Bus-Leitung	21
4.5	Mögliche CAN-Bus-Fehler - Abhilfe und Beispiele	22
5	Modbus im E*LDS-System	25
5.1	Leitungstyp Modbus	25
5.2	Leitungsführung und Anschluss Modbus	26
5.3	Verlegung der Modbus-Leitung	27
5.4	Mögliche Modbus-Fehler - Abhilfe und Beispiele	28
6	Zuleitungen von und zu Steuerungen	30

1 Konventionen

1.1 Verwendete Warnzeichen, Symbole und Textkennzeichnungen

Erläuterung zu den in den Betriebs- und Serviceanleitungen verwendeten Warnzeichen, Symbolen und Textkennzeichnungen:

- **GEFAHR**



GEFAHR

Hinweise mit diesem Symbol und/oder Signalwort **GEFAHR** warnen Sie vor Situationen, die zu tödlichen oder schweren Verletzungen führen, wenn Sie die angegebenen Hinweise nicht befolgen! *

- **WARNUNG**



WARNUNG

Hinweise mit diesem Symbol und/oder Signalwort **WARNUNG** warnen Sie vor Situationen, die Tod oder schwerste Verletzungen zur Folge haben können, wenn Sie die angegebenen Hinweise nicht befolgen! *

- **VORSICHT**



VORSICHT

Hinweise mit diesem Symbol und/oder Signalwort **VORSICHT** warnen Sie vor Situationen, die leichte oder geringfügige Verletzungen zur Folge haben können, wenn Sie die angegebenen Hinweise nicht befolgen! *

* Wird eines der Symbole **GEFAHR-/WARNUNG-/VORSICHT** erkannt, **muss** die Betriebsanleitung konsultiert werden, um die Art der potenziellen **GEFÄHRDUNG** und die zur Vermeidung der **GEFÄHRDUNG** erforderlichen Handlungen herauszufinden. Beachten Sie die Hinweise zur Arbeitssicherheit sorgfältig und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.

Die Missachtung des GEFAHR-/WARNUNG-/VORSICHT-Symbols führt zu Personenschäden (im Extremfall zu schwersten Verletzungen oder zum Tode) und/oder zu Sachschäden!

- **ACHTUNG**



ACHTUNG

Mit diesem Symbol und/oder dem Signalwort **ACHTUNG** gekennzeichnete Hinweise warnen Sie vor Gefahren, die Sachbeschädigungen zur Folge haben können, wenn Sie die angegebenen Hinweise nicht befolgen. Das **ACHTUNG**-Symbol hebt Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und korrekte Abläufe der Arbeiten, die besonders zu beachten sind hervor, so dass eine Beschädigung und Zerstörung von Komponenten oder eine Fehlfunktion verhindert wird.

Die Missachtung des ACHTUNG-Symbols führt zu Sachschäden!

- **HINWEIS**



HINWEIS

Mit diesem Symbol und/oder dem Signalwort **HINWEIS** gekennzeichnete Texte enthalten Tipps und nützliche Zusatzinformationen.

• STROMSCHLAG



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Dieses Symbol warnt vor Gefahren durch **gefährliche elektrische Spannung** mit den möglichen Folgen wie schweren Verletzungen und dem Tod. Wird dieses Symbol erkannt, **muss** die Betriebsanleitung konsultiert werden, um die Art der potenziellen **GEFÄHRDUNG** und die zur Vermeidung der **GEFÄHRDUNG** erforderlichen Handlungen herauszufinden. Beachten Sie die Hinweise zur Arbeitssicherheit sorgfältig und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.

Die Missachtung des WARNUNG-Symbols führen zu Personenschäden (im Extremfall zu schwersten Verletzungen oder zum Tode) und/oder zu Sachschäden!

• EGB - Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen



Gefahr der Zerstörung der Baugruppe / Steuerung!

Elektronische Bauelemente und Baugruppen (z. B. Leiterkarten) sind durch elektrostatische Ladungen gefährdet. Leiterkarten dürfen **nur im spannungslosen Zustand** getauscht werden. Leiterkarten immer am Rand anfassen. Die Richtlinien zur Handhabung von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen und Baugruppen **müssen** unbedingt beachtet werden.

Die Missachtung des EGB-Symbols führt zu Sachschäden!

• ENTSORGUNG



Negative Folgen für Mensch und Umwelt durch nicht umweltverträgliche Entsorgung möglich.

Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne zeigt die Pflicht der fachgerechten Entsorgung an. Entsorgen Sie dieses Produkt nie mit dem restlichen Hausmüll, Details siehe Kapitel Entsorgung. Bitte informieren Sie sich über die örtlichen Bestimmungen zur getrennten Entsorgung von elektrischen und elektronischen Produkten. Durch die korrekte Entsorgung Ihrer Altgeräte werden Umwelt und Menschen vormöglichen negativen Folgen geschützt. **Die Missachtung des ENTSORGUNGS-Symbols führt zu Schäden für Mensch und Umwelt!**

1.2 Erläuterung von Textkennzeichnungen

Ein **Sicherheits- oder Gefahrenhinweis** setzt sich aus vier Bestandteilen zusammen:

1. Dem Symbol mit Text (z. B. für GEFAHR),
2. eine kurze, prägnante Beschreibung der Gefährdung und
3. eine Beschreibung der möglichen Folgen.
4. Ggf. ein Katalog mit Maßnahmen zur Vermeidung.

Hierzu ein Beispiel:



GEFAHR

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Lebensgefahr durch Stromschlag!

Vorsicht vor Fremdspannung an Digitaleingängen und Ausgängen (Relais/SSR)! Alle Anschlüsse/Stecker des Gerätes dürfen **nur im spannungslosen Zustand** gesteckt, gezogen und/oder verdrahtet werden.

Ein **allgemeiner Hinweis** setzt sich aus zwei Bestandteilen zusammen:

1. Dem Symbol mit Text (ggf. mit HINWEIS) und
2. dem Hinweistext:

Hierzu ein Beispiel:



HINWEIS

Die aktuelle Betriebsanleitung steht für Sie online im E°EDP (Eckelmann ° Elektronische Dokumentations-Plattform) unter www.eckelmann.de/elds zur Verfügung.

2 Sicherheitshinweise

Diese Betriebsanleitung ist ein Bestandteil des Gerätes. Sie **muss** in der Nähe der Steuerung als auch für die zukünftige Verwendung aufbewahrt werden, damit im Bedarfsfall darauf zurückgegriffen werden kann. Zur Vermeidung von Bedienungsfehlern muss die Betriebsanleitung dem Bedienungs- und dem Wartungspersonal **jederzeit** zur Verfügung stehen. Die Sicherheitsbestimmungen, Vorschriften und Hinweise sind **unbedingt zu beachten und einzuhalten**. Bei Reparaturen am gesamten E*LDS-System müssen die Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen unbedingt eingehalten werden. Wichtige Hinweise (Sicherheits- und Gefahrenhinweise) sind durch entsprechende Symbole gekennzeichnet, siehe Kapitel Konventionen. Befolgen Sie diese Hinweise, um Unfälle und Schäden an Leib und Leben als auch am E*LDS-System zu vermeiden!

Beachten Sie unbedingt die folgenden Punkte:



GEFAHR

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Gefahr eines Stromschlages!

Vorsicht vor Fremdspaltung an Digitaleingängen und Ausgängen (Relais/SSR)! Alle Anschlüsse/Stecker des Gerätes dürfen **nur im spannungslosen Zustand** gesteckt, gezogen und/oder verdrahtet werden.

- Arbeiten an der elektrischen Anlage sind **nur durch autorisiertes Fachpersonal** (gem. Definition für Fachkräfte in DIN/VDE 0105 und IEC364) auszuführen, unter Berücksichtigung der jeweils gültigen
 - VDE-Bestimmungen
 - Örtlichen Sicherheitsvorschriften
 - Bestimmungsgemäßen Gebrauchs
 - Fünf Sicherheitsregeln nach DGUV Vorschrift 3
 - EGB- (ESD-) Maßnahmen
 - Betriebsanleitungen
- Das Gerät darf aus Sicherheitsgründen nicht für von der Betriebsanleitung abweichende Applikationen bzw. nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden.
- Prüfen Sie **vor** dem Einsatz des Gerätes, ob es bezüglich seiner Grenzwerte für Ihre Anwendung geeignet ist.
- Der Einbau des Gerätes **muss** in einem elektrisch geschirmten Bereich innerhalb des Schaltschranks erfolgen.
- Vor Anschluss des Gerätes **muss** geprüft werden, ob die Spannungsversorgung für das Gerät geeignet ist.
- Es **müssen** kodierte Steckverbinder verwendet werden, da bei der Verwendung von nicht kodierten Steckverbindern die Möglichkeit besteht, diese so zu stecken, dass eine Gefahr für Leib und Leben entsteht!
- Vorgeschriebene Umgebungsbedingungen (z. B. Feuchte- und Temperaturgrenzen, siehe Kapitel Technische Daten) **müssen** berücksichtigt und eingehalten werden, da sonst Fehlfunktionen möglich sind.
- **Vor** dem Einschalten des Gerätes korrekte Verdrahtung der Anschlüsse überprüfen.
- Das Gerät **nie ohne** Gehäuse betreiben. Erfordert der bestimmungsgemäße Gebrauch ein Öffnen des Gehäuses, **muss** vor dem Öffnen des Gehäuses die Steuerung spannungsfrei geschaltet werden.
- Beachten Sie die maximale Belastung der Relais-Kontakte, siehe Kapitel Technische Daten.
- Beachten Sie, dass alle Zuleitungen vom und zum Gerät - insbesondere die des CAN-Bus und Modbus - in geschirmter Ausfertigung vorzusehen sind bzw. mit genügend großem Abstand zu spannungsführenden Leitungen installiert werden. Damit werden verfälschte Messungen vermieden und das Gerät vor Spannungseinstreuungen über die analogen Eingänge geschützt. Bei Anwendungen mit kritischer Umgebung empfiehlt sich die Parallel-Schaltung von RC-Gliedern.
- Im Falle einer Fehlfunktion wenden Sie sich an den Lieferanten.

ACHTUNG

Warnung vor Warenschaden!

Erfahrungsgemäß ist während einer Inbetriebnahme der Störmeldeversand noch nicht funktionsfähig (keine Internetverbindung verfügbar, keine Telefonleitung gelegt etc.). Es wird in solchen Fällen dringend empfohlen, die Steuerung über den CAN-Bus mit einer Systemzentrale, einem Marktrechner bzw. einem Bedienterminal zu überwachen und den Störmeldeversand zum Beispiel mit einem GSM-Modem über ein Mobilfunknetz zu ermöglichen. Im Stand-Alone Betrieb oder als Alternative zur Überwachung mit Systemzentrale, Marktrechner oder Bedienterminal **muss** ein an der Steuerung vorhandener Alarmkontakt genutzt werden, um den Störmeldeversand über ein Telefonnetz zu realisieren.

Weitere Informationen siehe [E*LDS Grundlagen](#), [Sicherheitshinweise](#), [CAN-Bus & Modbus](#).

2.1 Haftungsausschluss bei Nichtbeachtung

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über die Inbetriebsetzung, Funktion, Bedienung und Wartung der Steuerung sowie der dazugehörenden Komponenten.

ACHTUNG

Eine Grundvoraussetzung für den sicheren und störungsfreien Betrieb ist die **Beachtung dieser Betriebsanleitung**.

2.2 Personelle Voraussetzungen, Anforderungen an das Personal

Für Projektierungs-, Programmierungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten sind spezielle Fachkenntnisse erforderlich. Diese Arbeiten dürfen **nur** von ausgebildetem bzw. besonders geschultem Personal ausgeführt werden. Das Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungspersonal muss eine Ausbildung besitzen, die zu Eingriffen an der Anlage und am Automatisierungssystem berechtigt. Das Projektierungs- und Programmierpersonal muss mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein. Für Arbeiten an elektrischen Anlagen ist **Fachkenntnis erforderlich**. Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen **nur von unterwiesenen Elektrofachkräften** oder unter ihrer Leitung bzw. Aufsicht durchgeführt werden. Dabei müssen die jeweils gültigen Vorschriften (z.B. DIN EN 60204, EN 50178, DGUV Vorschrift 3, DIN-VDE 0100/0113) beachtet werden. Das Bedienungspersonal muss im Umgang mit der Anlage/Maschine und der Steuerung unterwiesen sein und die Betriebsanweisungen kennen.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das E*LDS-System ist ausschließlich für den vorgesehenen Gebrauch bestimmt: Alle dem E*LDS-System zugehörigen Steuerungen sind für den Einsatz in Gewerbe- und Industriekälteanlagen mit dem in den Betriebsanleitungen beschriebenen Funktionsrahmen bezüglich der und unter den in den Betriebsanleitungen beschriebenen Umgebungsbedingungen gedacht.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise, sowie die Hinweise zur Installation und Inbetriebnahme, zum Betrieb und zur Wartung. Beginnen Sie DANACH mit der Inbetriebsetzung bzw. dem Betrieb der Maschine/Anlage.

Nur in dieser vorgesehenen Anwendung ist die Sicherheit und die Funktion der Maschine/Anlage gegeben. Verwenden Sie die Maschine/Anlage, deren Komponenten, Baugruppen oder Teile daher niemals für einen anderen Zweck. Die Anlage darf erst in Betrieb genommen werden, wenn für die gesamte Anlage die Konformität mit den gültigen EG-Richtlinien festgestellt wurde.

2.4 Fünf Sicherheitsregeln nach DGUV Vorschrift 3

Nachfolgende Regeln sind strikt zu beachten!

1. Freischalten: Die gesamte Anlage an der gearbeitet werden soll, **muss allpolig freigeschaltet werden!**

GEFAHR

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Gefahr eines Stromschlages!

Eventuelle Fremdeinspeisung beachten! **VOR** dem An- und Abklemmen ist zu überprüfen, dass sich der Regler im **spannungslosen** Zustand befindet! Alle Anschlüsse/Stecker des Gerätes dürfen nur im **spannungslosen** Zustand gesteckt, gezogen und/oder verdrahtet werden.

2. Gegen Wiedereinschalten sichern: Hinweisschilder an den freigeschalteten Betriebsmitteln anbringen mit dem Vermerk:

- Was wurde freigeschaltet.
- Grund der Freischaltung.
- Name der Person, die freigeschaltet hat.
- Durch eine geeignete Verriegelung (z. B. Vorhängeschloss) muss das Wiedereinschalten verhindert werden.

3. Spannungsfreiheit feststellen (nur durch autorisiertes Fachpersonal):

- Spannungsmesser kurz vor dem Benutzen prüfen.
- Spannungsfreiheit an der Freischaltstelle allpolig feststellen.
- Spannungsfreiheit an der Arbeitsstelle allpolig feststellen.

4. Erden und Kurzschließen: Alle elektrischen Teile an der Arbeitsstelle **müssen geerdet und danach kurz geschlossen werden.**

5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder -schränken: Stehen im Arbeitsbereich benachbarte Betriebsmittel unter Spannung, sind diese mit geeigneten Mitteln (z. B. Isoliertüchern/-platten) abzudecken.

2.5 Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen (EGB)

Alle elektrostatisch gefährdeten Bauelemente und Baugruppen (im folgenden EGB genannt) sind mit dem abgebildeten Warnhinweis gekennzeichnet. Elektrostatische Ladungen entstehen durch Reibung von Isolierstoffen (z. B. Fußbodenbelag, Kleidungsstücke aus Kunstfaser etc.). Schon geringe Ladungen können zu Beschädigung oder Zerstörung von Bauelementen führen. Beschädigungen sind nicht immer direkt feststellbar, sondern führen teilweise erst nach einer gewissen Betriebsdauer zum Ausfall.

ACHTUNG



Gefahr der Zerstörung der Baugruppe / Steuerung! Elektronische Bauelemente und Baugruppen (z. B. Leiterkarten) sind durch elektrostatische Ladungen gefährdet. Daher sind die Richtlinien zur Handhabung von elektrostatisch gefährdeten Bauelementen und Baugruppen unbedingt zu beachten!

2.5.1 EGB - Richtlinien zur Handhabung

Transportieren und lagern Sie EGB nur in der dafür vorgesehenen Schutzverpackung.

Vermeiden Sie Materialien, die elektrostatische Ladung erzeugen, wie

- Kunststoffbehälter und -tischplatten
- Synthetikkleidung
- Schuhe mit Kunststoffsohlen
- Klarsichthüllen
- Styroporverpackungen
- Bildschirme usw.

Tragen Sie

- Arbeitskleidung aus Baumwolle
- EGB-Schuhe mit elektrisch leitenden Sohlen oder Ledersohlen

Benutzen Sie

- leitende Fußböden
- EGB-Arbeitsplätze mit den dafür vorgesehenen Werkzeugen (geerdete Lötkolben, Erdungsarmband und dgl.)
- leitende EGB-Tüten, leitende Kunststoffbehälter, IC-Stangen oder Kartons mit leitendem Schaumstoff
- Behälter und Arbeitsplatten aus Holz, Metall, leitenden Kunststoffen oder Papiertüten.

2.6 Verwendete Abkürzungen

- DGUV Vorschrift 3 - Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (bisher: BGV A3 - Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit)
- DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- EGB Elektrostatisch Gefährdete Bauelemente oder Baugruppen
- E°EDP/EDP Elektronische Dokumentationsplattform der Eckelmann AG
- ESD Electro-static discharge (Electro Sensitive Devices)
- IEC International Electric Committee
- VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

3 Übersicht über das E*LDS-System

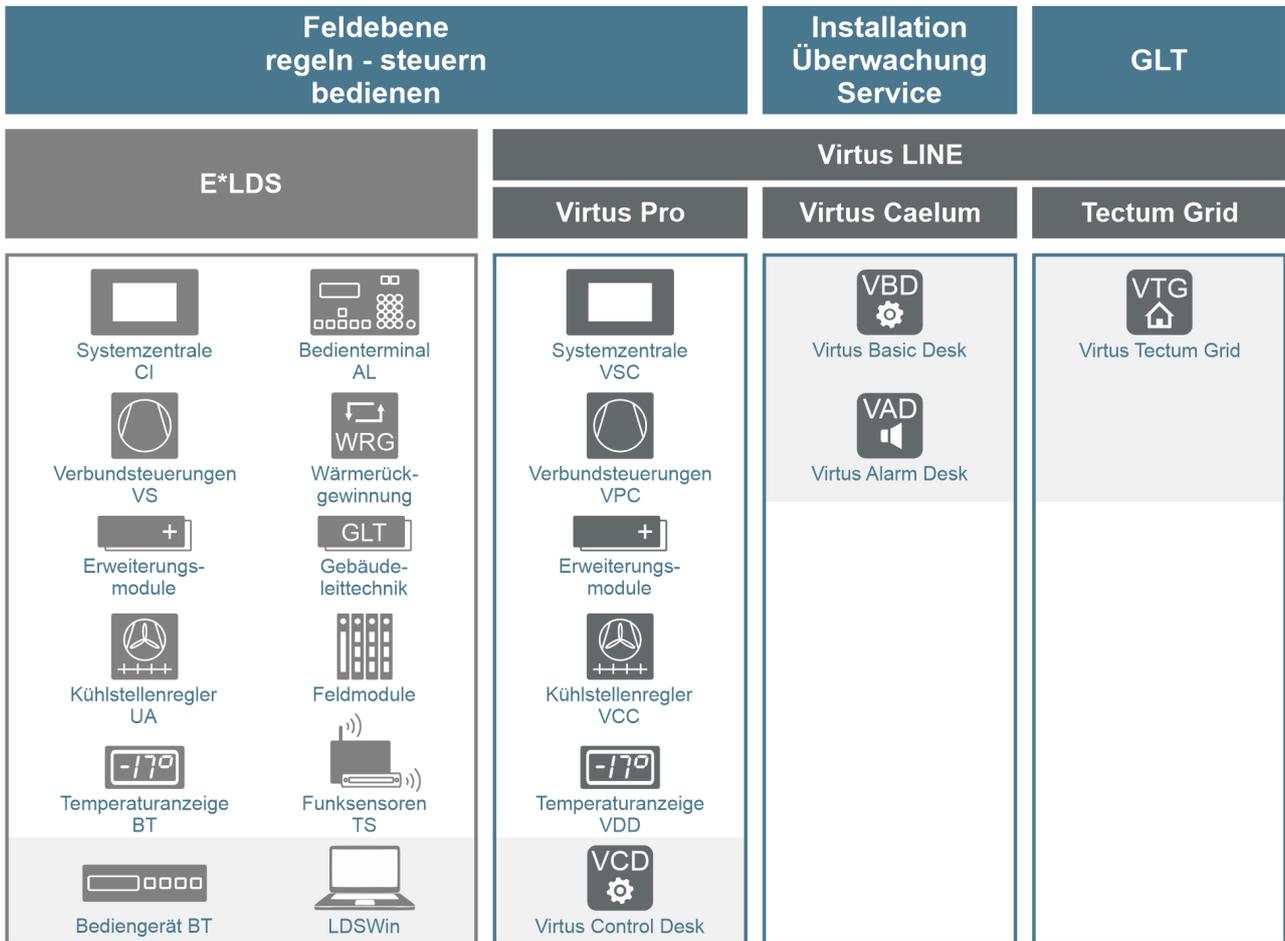
Das E*LDS-System

Elektronische Informationssysteme optimieren in allen technischen Anwendungsbereichen wirtschaftliche Betriebsabläufe und dienen der Sicherheit.

Das E*LDS-System (**L**ong **D**istance **S**ervice) ist ein solches elektronisches Informationssystem, das speziell im sensiblen Frischwaren- und Tiefkühlbereich der Supermärkte und Lagerhäuser zum Einsatz kommt und mittels CAN-Bus mit den E*LDS-Komponenten über eine große Strecke kommuniziert. Es zeichnet sich durch sehr hohe Effizienz und Zuverlässigkeit aus, da Kühl- und Tiefkühlmöbel, Lagerräume sowie zugehörige Kälteanlagen systemintegriert nach Umgebungsbedingungen geregelt, überwacht und gesichert werden.

Das folgende Schema verdeutlicht den Aufbau des E*LDS-Systems und der Virtus LINE:

Eckelmann



Eigenschaften

Aufgrund ständig abgeglichener Daten mit permanentem Soll-/Istwert-Vergleich der Kühlstellen und der Verbundkälteanlage wird über das E*LDS-System eine optimale Kälteversorgung des Kühlguts sicher gestellt. Das Betriebsverhalten aller angeschlossenen Kälteerzeuger und -verbraucher unterliegt einer lückenlosen Überprüfung, wodurch evtl. Unregelmäßigkeiten frühzeitig erkannt und behoben werden können. Der Energieverbrauch der gesamten Anlage wird aufgrund eines integrierten Energiemanagements minimiert.

Aktuelle Informationen über unsere E*LDS-Produkte finden Sie unter www.eckelmann.de/produkte-loesungen/kaeltetechnik.

i Dieses Dokument enthält wichtige Informationen zur Inbetriebsetzung und Funktionsweise des CAN-Bus und des Modbus sowie Hinweise und Tipps zur Anbindung der dazugehörigen E*LDS-Komponenten. Sie ist ein Nachschlagewerk für das Bedien- und Servicepersonal und soll den sicheren Umgang mit dem E*LDS-System und seinen E*LDS-Komponenten ermöglichen. Um Bedienungsfehler zu vermeiden, sollten die Betriebs- und Serviceanleitungen dem Bedien- und Servicepersonal **jederzeit** zur Verfügung stehen.

3.1 Kurzbeschreibung E*LDS-Komponenten

Mit **Virtus Caelum** oder der durch einen Dongle geschützten **PC-Software LDSWin** können aktuelle Temperaturen, Betriebszustände sowie das Marktlayout übersichtlich an einem **Service-PC** dargestellt werden. Des Weiteren erfolgt eine automatische Archivierung aller Daten von Kühlstellen und Kälteanlagen (EUArchivierung) über beliebige Zeiträume sowie das automatische Erstellen und Drucken von täglichen Temperaturlisten (HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points - Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte).

Über einen **Zentralrechner** mit Internet-Anschluss können durch eine z.B. Fernservicezentrale mehrere Kälteanlagen verschiedener Supermärkte betreut und überwacht werden. Vor Ort im Markt können alle E*LDSKomponenten mit bis zu neun **Bedienterminals AL 300** zentral oder dezentral bedient werden. Das Bedienterminal besitzt einen Alarmspeicher mit Quittierungsfunktion und potentialfreie Kontakte für die Alarmprioritäten PRIO1 und PRIO2, so dass z.B. eine Alarmmeldeeinrichtung hierarchisch angesteuert werden kann.

Daneben ist in der Regel eine **Systemzentrale der CI 4x00-/CI 5x00-/ oder Virtus 5-Reihe** E*LDS-System integriert. Darüber hinaus speichert und archiviert die Systemzentrale alle Betriebsdaten der E*LDSKomponenten. Zusätzlich kann an der Systemzentrale ein **Service-PC** zur Betreuung, Parametrierung, Konfiguration und Überwachung des Marktes angeschlossen werden. Die Systemzentrale kann für den Fernservice in ein Netzwerk eingebunden oder mit einem Modem ausgerüstet

werden und ist über den CAN-Bus mit den E*LDS-Komponenten verbunden. Weiterhin sind bis zu vier DDCModule (Digital Direct Control) aus der **Gebäudeleittechnik** (GLT) integrierbar. Die Ist- und Sollwerte der angeschlossenen Kühlstellen und Kälteanlagen werden von der Systemzentrale erfasst, archiviert und bei Bedarf für die Datenfernübertragung bereitgestellt.

Die Regelung der Verbundkälteanlagen übernimmt die universell einsetzbare **Verbundsteuerung VS 3010**, die einen energieoptimierten Betrieb sicher stellt. Die VS 3010 erlaubt den Anschluss von vier Verdichter- und vier Verflüssigerstufen sowie von 2 externen Drehzahlstellern. Im E*LDS-System können maximal 9 Verbundsteuerungen angeschlossen werden. Darüber hinaus kann die VS 3010 mittels zweier **Erweiterungsmodule SIOX** auf bis zu zwölf Verdichter- und Verflüssigerstufen ausgebaut werden. Zur Realisierung spezieller Regelungsaufgaben und Anforderungen können die **VS 3010 BS** (für Booster/ Satellitbetrieb), die **VS 3015 CT und VPC 5000** (für transkritische CO₂-Anlagen) bzw. die **FS 3010** (für Kaltwassersätze) in das System integriert werden. Mit der **VS 300** steht dem E*LDS-System eine Kompakt-Verbundsteuerung zur Verfügung, die auch Stand-Alone anspruchsvolle kälteverbundtechnische Aufgaben übernimmt.

Mit den **Kühlstellenreglern UA 400-Reihe** zur Hutschienenmontage können die vielfältigen Anwendungsfälle für Normal- und Tiefkühlung abgedeckt werden. Die besonderen Reglerfunktionen wurden entsprechend ihrer speziellen kältetechnischen Anforderung gezielt entwickelt. Insgesamt können max. 99 Kühlstellenregler in das E*LDS-System eingebunden werden. An die einzelnen Kühlstellenregler der UA 400-Reihe kann je ein **Bediengerät BT 300 x** zur komfortablen Bedienung und Überprüfung von Soll- und Istwerten der Kühlmöbel/räume sowie zur Temperaturanzeige angeschlossen werden. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, an jeden Kühlstellenregler der UA 400-Reihe bis zu vier **Temperaturanzeigen BT 30** anzuschließen, um die Kühlmöbelelemente mit einer übersichtlichen Temperaturanzeige vor Ort auszustatten. Bis zu vier **Temperaturanzeigen VDD 500** können am **Kühlstellenregler UA 4xx E** angeschlossen werden.

Ferner können bis zu 50 **Kompakt-Kühlstellenregler der UA 30-Reihe** über den Modbus in das E*LDS-System integriert werden: an einer Systemzentrale der CI 4x00-/CI 5x00-/ und Virtus 5-Reihe können diese direkt angeschlossen werden. Mit dem **LDS1-Gateway** können bis zu 48 Kühlstellenregler des LDS1-Systems in das E*LDS-System eingebunden werden.

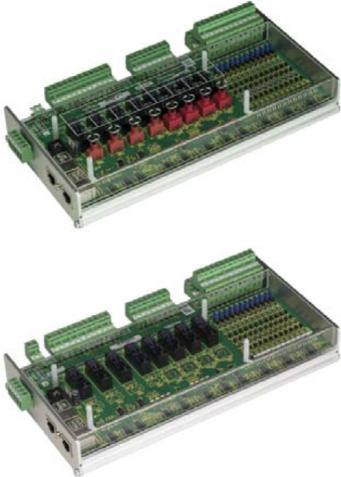
Zur Erfassung und Überwachung beliebiger Temperaturen in Möbeln, Kühlräumen oder Außen- und Raumtemperaturen stehen die **Funksensoren TS 30 W / XW** zur Verfügung. Deren Einbindung in das E*LDS-System erfolgt über das **Empfangsmodul WR 300**. In das System sind bis zu vier Empfangsmodule mit bis zu je 100 Funksensoren integrierbar.

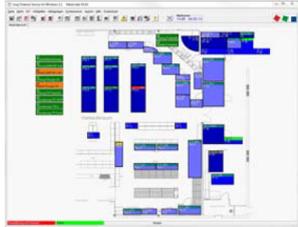
Neben den Komponenten zur Kältetechnik wurde das System mit der **Kompakt GLT x010** für frei programmierbare Lösungen bei integrierter Gebäudeleittechnik erweitert.

3.2 Vorstellung E*LDS-Komponenten

Detaillierte Informationen über die einzelnen E*LDS-Komponenten und Zubehörteile sind deren Betriebsanleitungen oder Datenblättern zu entnehmen, die Ihnen online im E°EDP (*Eckelmann ° Elektronische Dokumentations-Plattform*) unter <https://edp.eckelmann.de/edp/lds/start> zur Verfügung stehen.

E*LDS-Komponenten	
<p>Systemzentrale Virtus 5-Reihe VCS 5410 / VCS 5510 Nachfolger für CI 3x00 / CI 4x00 / CI 5x00</p>	
<p>Systemzentrale CI 4x00 / CI 5x00 Nachfolger für CI 3x00</p>	
<p>Bedienterminals AL 300</p>	
<p>Verbundsteuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • VS 3010 • VS 3010 BS (Booster/Satellit) • VS 3010 CT (CO₂ transkritisch) • VS 3015 CT (CO₂ transkritisch) • FS 3010 (Soleanlagen) • VS 3010 WP (Wärmepumpen) • GLT x010 (Gebäudeleittechnik) 	

E*LDS-Komponenten	
<p>Erweiterungsmodule SIOX Serial IO extension mit / ohne Schalter für</p> <ul style="list-style-type: none"> • CI 3x00 / CI 4x00 / CI 5x00 Virtus 5-Reihe • GLT x010 VS 3010, VS 3010 BS, VS 3010 CT, VS 3015 CT, WRG 3010 x FS 3010, VS 3010 WP 	
<p>Kompakt-Verbundsteuerung VS 300</p>	
<p>Kühlstellenregler der UA 400-Reihe Nachfolger für UA 300-Reihe</p> <ul style="list-style-type: none"> • UA 400: Universalregler (TEV) • UA 410 D: Discountregler (TEV) • UA 4xx E: Elektronische Expansionsventile (EEV) • UA 410 L: Temperaturaufzeichnungsregler (Logger) 	
<p>Kompakt-Kühlstellenregler UA 30-Reihe</p>	
<p>Bediengeräte für UA 400-Reihe / UA 213 S BT 300 x</p>	

E*LDS-Komponenten	
Temperaturanzeige <ul style="list-style-type: none"> • VDD 500 • BT 30 • RJ45-Verteiler für bis zu 4 BT 30 	
Empfangsmodul WR 300	
Funksensoren TS 30 W / TS 30 XW	
Web-Applikation Virtus Caelum	
PC-Software LDSWin	
Gateway LDS1-Gateway zur Einbindung von bis zu 48 Kühlstellenreglern des Alt-Systems	
Zubehör <ul style="list-style-type: none"> • CAN-Bus Repeater • RS232-RS485-Konverter für Modbus (wird nur für CI 3000 benötigt) 	

4 CAN-Bus im E*LDS-System

Alle E*LDS-Komponenten (CAN-Bus-Teilnehmer) im System werden über den CAN-Bus in einer Linienstruktur miteinander verbunden (siehe Kapitel [Leitungslängen im CAN-Bus und Repeater](#)). Dabei **muss** jedem Teilnehmer eine eindeutige CAN-Bus-Adresse zugewiesen werden, die **nur einmal** innerhalb des CAN-Bus vergeben werden darf.

E*LDS-Komponenten	CAN-Bus-Adressen im CAN-Bus-Segment	Max. Anzahl von E*LDS-Komponenten
Kühlstellenregler UA 300- / UA 400-Reihe / UA 213 S	1 .. 99	99
Verbundsteuerungen VS 300 / VS 3010 / VS 3010 BS / VS 3010 CT / VS 3010 WP / FS 3010 / VS 3010 C VS 3015 C / VS 3015 CT / VPC 5000 / WRG 3010 x / GLT 3010 / GLT 5010	101 .. 109	9
Systemzentrale CI 4x00 / CI 5x00 / Virtus 5-Reihe	111 127	1 Systemzentrale 1 integriertes LAN-Gateway
Marktrechner CI 3000 / CI 3100	111	1
Bedienterminal AL 300	112 .. 116 117 .. 120	9 bzw. max. 5, falls 4 Empfangsmodule im System vorhanden sind
Empfangsmodul WR 300 / WR 400 für Funksensoren TS 30 W / TS 30 XW	117 .. 120	4 nur möglich, wenn kein Bedienterminal AL 300 diese CAN-Bus-Adressen nutzt
LDSWin PC über CI 3000-COM-Port	121	1
DDC-Module der GLT (Gebäudetechnik)	122..125	4 max. 4, falls keine Modbus TCP-Master- Gateways im System vorhanden sind
CAN-Bus-PC-Adapter zur Anbindung eines PCs/Notebooks mit der PC- Software LDSWin	126	1
LAN-Gateway * (ab Version 1.1c) zur Anbindung eines PCs/Notebooks mit der PC- Software LDSWin	126 oder 127	1
Combi-Gateway * - LAN-Gateway - XML-Gateway - Modbus TCP-Master 1..4 Gateway	126 oder 127 110 122..125	1 1 max. 4, falls keine DDC-Module im System vorhanden sind

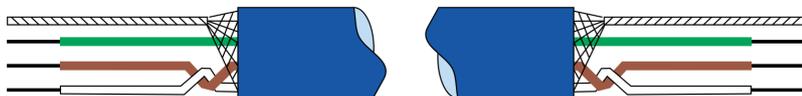
* Das Combi-Gateway wurde speziell für E*LDS-Systeme entwickelt, in denen ein Marktrechner CI 3000 oder CI 3100 vorhanden ist. In E*LDS-Systemen mit einer Systemzentrale CI 4x00 ist eine Verwendung nicht vorgesehen! Der Parallelbetrieb eines Combi-Gateways mit einem CAN-Bus-PC-Adapter oder einem LAN-Gateway (alte Ausführung) ist nicht möglich, da diese Komponenten dieselben CAN-Bus-Adressen verwenden!

ACHTUNG

Für die Installation der CAN-Bus-Leitung und zur Gewährleistung der Betriebssicherheit sind die Hinweise in den nachfolgenden Kapiteln unbedingt zu beachten!

4.1 Leitungstyp CAN-Bus

Für den **CAN-Bus** ist **unbedingt** der Leitungstyp **LIYCY 2x2x0,75 mm²** (Adern paarweise verseilt mit **120 Ohm Wellenwiderstand**) zu verwenden:



Da die CAN-Bus-Komponenten zum Teil über große Strecken innerhalb eines CAN-Bus-Segments miteinander verbunden sind, werden aufgrund der Leitungsarchitektur so Störungen und Übertragungsfehler vermieden.

ⓘ ACHTUNG

Nicht fachgerechte Abschirmung führt zu elektromagnetischen Störfeldern. Bei der Installation ist unbedingt darauf zu achten, dass die Leitungen mit Abschirmung fachgerecht angeschlossen werden. Die CAN-Bus-Leitung darf je CAN-Bus-Segment eine Leitungslänge von **max. 500 m** nicht übersteigen. Detaillierte Informationen siehe Dokument [CAN-Bus in der Anwendung](#).

4.2 Leitungslängen im CAN-Bus und Repeater

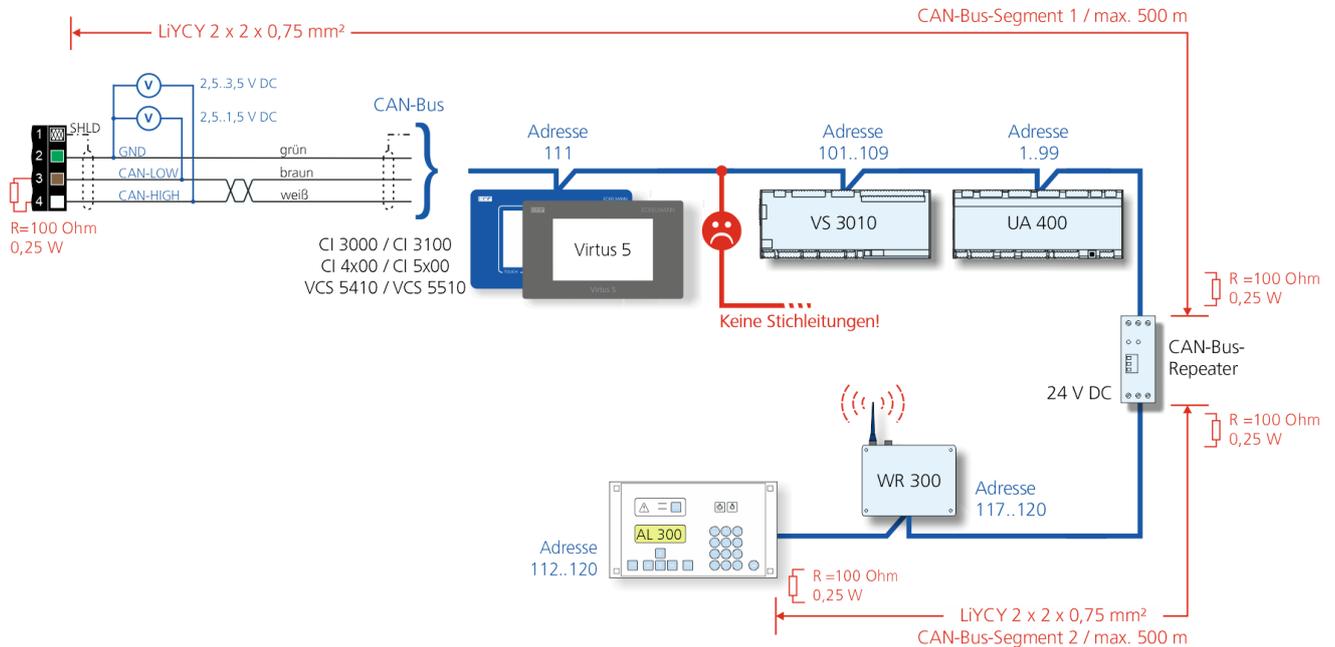
Die Verlegung der CAN-Bus-Leitung erfolgt in Linienstruktur.

ⓘ ACHTUNG

- Die CAN-Bus-Leitung **darf je CAN-Bus-Segment** eine Leitungslänge von **max. 500 m** nicht übersteigen.
- Durch Einsatz eines CAN-Bus-Repeater erhöht sich die Länge um weitere 500 m durch das zweite CAN-Bus-Segment.
- Stichleitungen im CAN-Bus sind nicht erlaubt!
- Weitere detaillierte Informationen siehe [CAN-Bus in der Anwendung](#).

Folgende Leitungslängen sind möglich:

- Variante 1: Buslänge bis **500 m**
- Variante 2: Buslänge bis **1000 m** - mit einem CAN-Bus-Repeater (siehe Grafik)
- Variante 3: Buslänge bis **1500 m** - mit zwei CAN-Bus-Repeatern



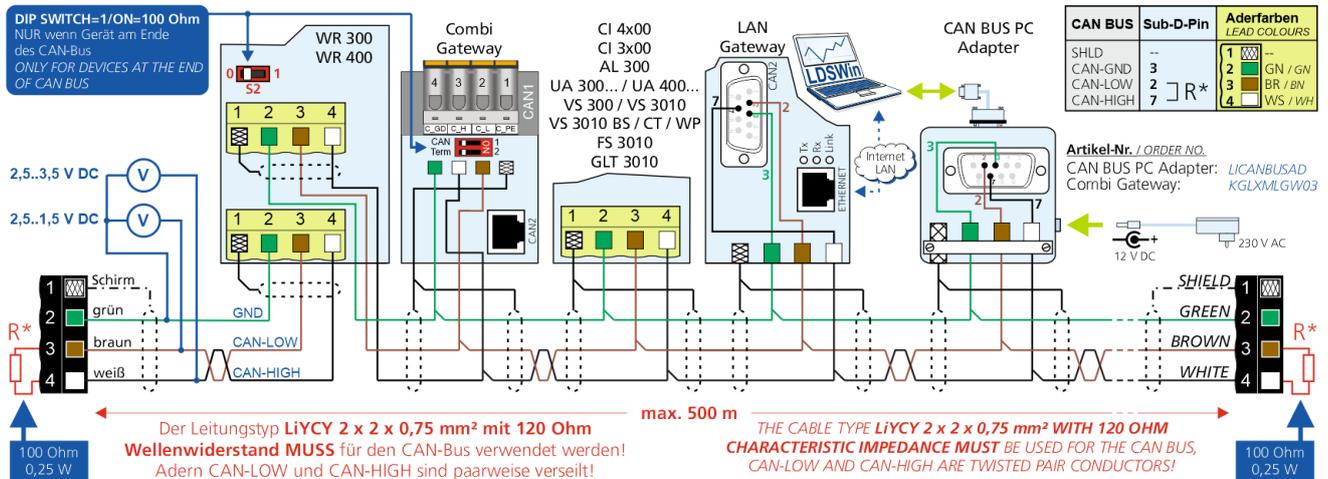
Kurzbeschreibung CAN-Bus-Bus-Repeater

Ein CAN-Bus-Repeater überträgt und verstärkt CAN-Bus-Signale. CAN-Bus-Repeater werden für die physikalische Kopplung zweier oder mehrerer CAN-Bus-Segmente im Bussystem eingesetzt. Darüber hinaus können durch die galvanische Trennung der der CAN-Bus-Repeater CAN-Bus-Segmente z. B. zwischen zwei Gebäuden elektrisch entkoppelt werden. Die Montage ist an einer geeigneten Stelle in der Anlage oder im Schaltschrank vorzusehen.

ACHTUNG

Es können **maximal 2 CAN-Bus-Repeater** in einem E*LDS-System eingesetzt werden! Detaillierte Informationen (z. B. Leitungsanschlüsse und Klemmenbelegungen des CAN-Bus) und weitere **Anwendungsbeispiele** sind der Betriebsanleitung des [CAN-Bus-Repeaters](#) zu entnehmen.

4.3 Leitungsführung und Anschluss CAN-Bus

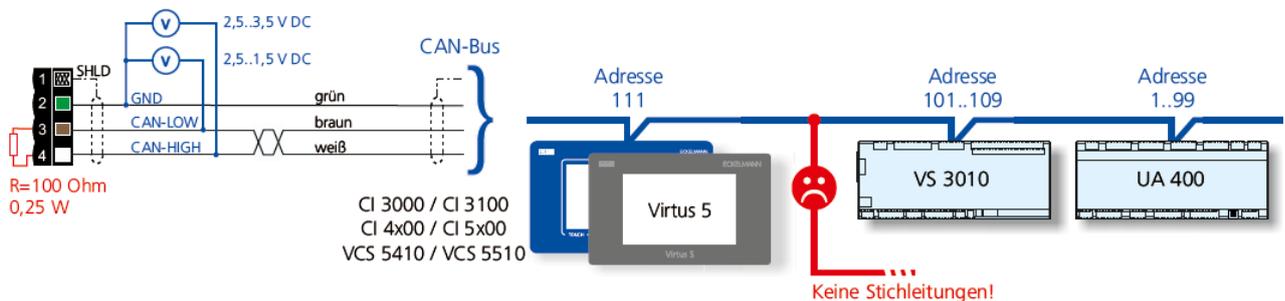


ⓘ ACHTUNG

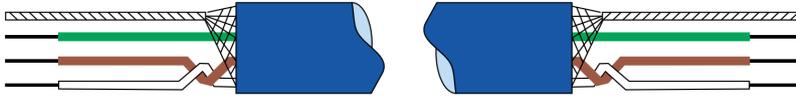
Die CAN-Bus-Leitung darf je CAN-Bus-Segment eine Leitungslänge von **max. 500 m** nicht übersteigen. Detaillierte Informationen siehe [CAN-Bus in der Anwendung](#).

Folgende Punkte sind bei der Leitungsführung des CAN-Bus zu beachten:

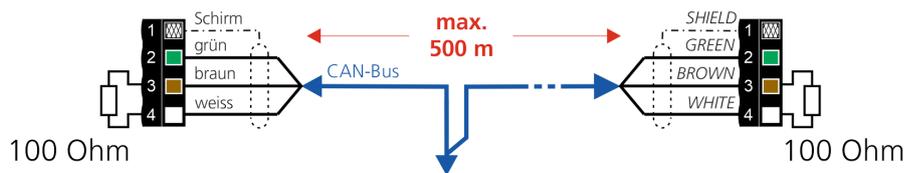
- Die CAN-Bus-Leitung **darf nicht** in unmittelbarer Nähe von Starkstrom- und Hochfrequenzleitungen verlegt werden.
- Zur galvanischen Trennung zweier unterschiedlicher Potentiale (z.B. zwischen zwei Gebäuden) kann ein CAN-Bus-Repeater eingesetzt werden, siehe Betriebsanleitung des [CAN-Bus-Repeaters](#).
- Die E*LDS-Teilnehmer am CAN-Bus können in beliebiger Reihenfolge angeschlossen werden.
Hinweis: Ziel sollte es dabei sein, eine möglichst **kurze** Leitungslänge zu erreichen.
- Jedem Teilnehmer **muss** eine eindeutige CAN-Bus-Adresse zugewiesen werden, die **nur einmal** innerhalb des CAN-Bus vergeben werden darf.
- Alle CAN-Bus-Komponenten **müssen** in einer Linienstruktur miteinander verbunden sein, siehe Kapitel [Leitungslängen für CAN-Bus](#):
- Stichleitungen am CAN-Bus sind **nicht** erlaubt:



- CAN-LOW (braun) und CAN-HIGH (weiß) **müssen** an einem **paarig verseilten Adernpaar** (LIYCY 2x2x0,75 mm² mit 120 Ohm Wellenwiderstand) angeschlossen werden.



- **Anfang und Ende** eines CAN-Bus-Segments **müssen** mit je einem **Abschlusswiderstand** $R^* = 100 \text{ Ohm}$ (0,25 W) beschaltet werden:



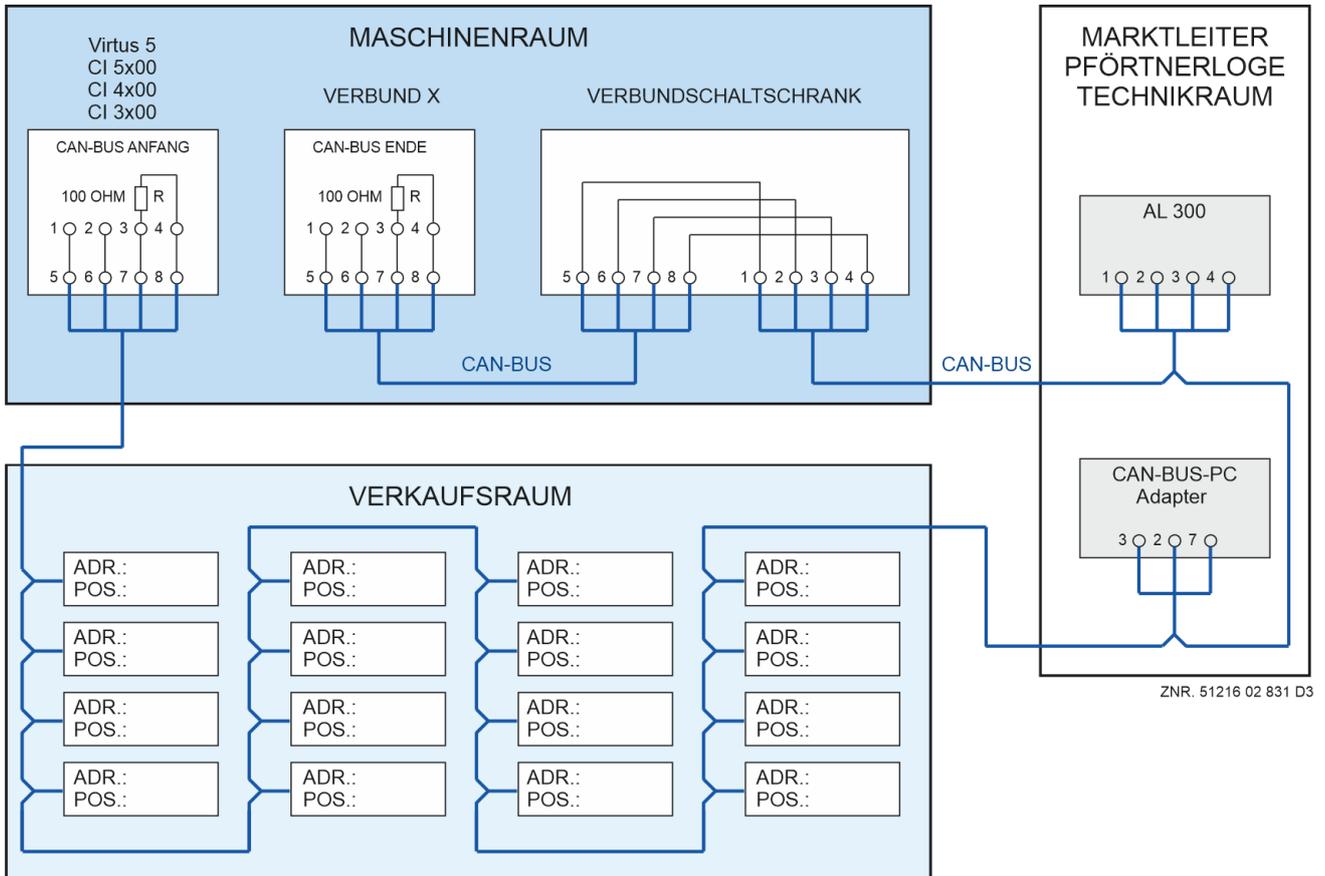
Praxis-Tipp: In der Regel wird der Abschlusswiderstand im Verbundschaltschrank am Klemmenblock des ersten Teilnehmers (z. B. am Anfang an der Systemzentrale / Marktrechner) montiert. Am Klemmenblock des letzten Teilnehmers (z. B. am Ende am Bedienterminal) ist der zweite Abschlusswiderstand anzubringen. Detaillierte Informationen siehe [CAN-Bus in der Anwendung](#).

- **Praxis-Tipp:** Einsatz des Klemmensets mit Abschlusswiderstand für CAN-Bus (Artikel-Nr. KGLCANTERM):



4.4 Verlegung der CAN-Bus-Leitung

Es wird empfohlen, die Verlegung der CAN-Bus-Leitung im Markt zu dokumentieren, da diese Maßnahme der schnelleren Auffindung von z. B. Verdrahtungsfehlern während der Installation, der Inbetriebnahme oder im Servicefall dient. Das folgende Schema zeigt beispielhaft die Anordnung der CAN-Bus-Teilnehmer im E*LDS-System und die Leitungsführung des CAN-Bus zur Systemzentrale CI 4x00, CI 5x00, Virtus 5-Reihe oder zu einem Marktrechner CI 3x00:



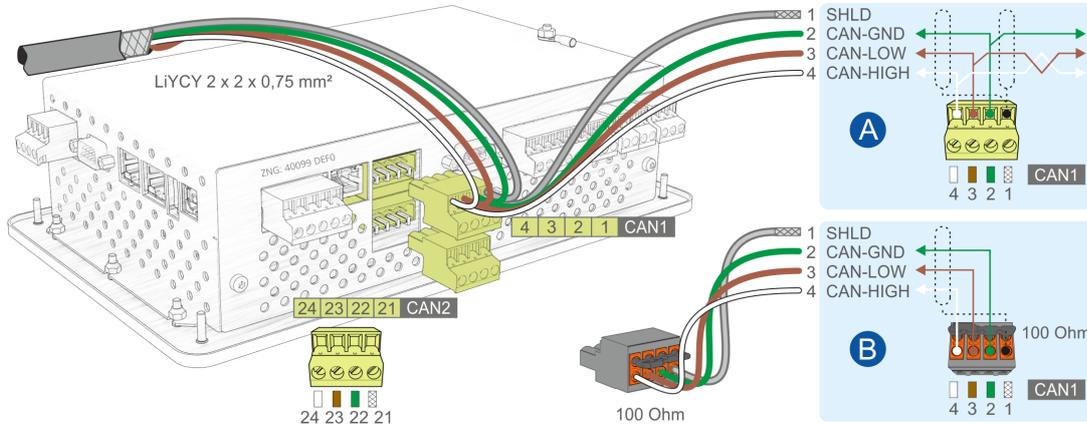
Praxis-Tipp: Idealerweise sollten die CAN-Bus-Adressen und Positionsnummern der einzelnen Teilnehmer in der Reihenfolge eingetragen werden, die der Verlegung der Leitung entspricht. Detaillierte Informationen siehe [CAN-Bus in der Anwendung](#).

4.5 Mögliche CAN-Bus-Fehler - Abhilfe und Beispiele

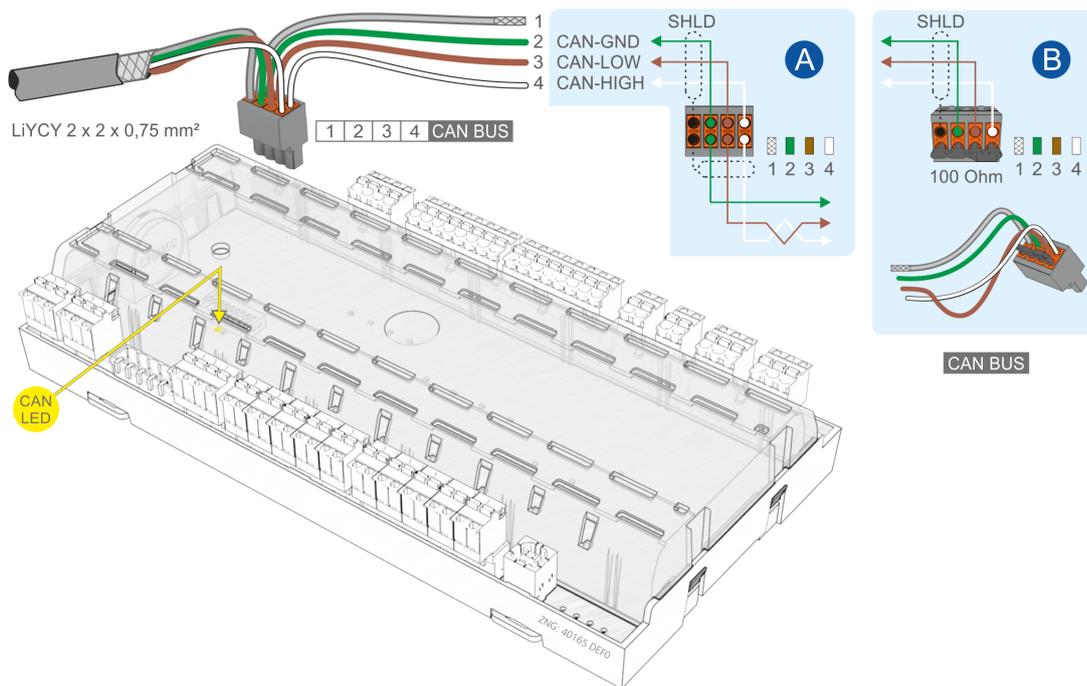
Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe / Überprüfung
E*LDS-Komponenten werden innerhalb des CAN-Bus-Segments nicht erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus ist am Stecker falsch aufgelegt. 	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Adern am Stecker richtig auflegen: 1=Shield / 2=Ground (grün) / 3=CAN-LOW (braun) / 4=CAN-HIGH (weiß). Die Adern braun (CAN-LOW) und weiß (CAN-HIGH) müssen paarweise miteinander verseilt sein!
	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Adress-Wahlschalter der E*LDS-Komponente steht auf Null. CAN-Bus-Adresse ist mehrfach vergeben. 	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Adresse an E*LDS-Komponente wählen. CAN-Bus-Adresse an der betreffenden Komponente eindeutig vergeben (darf nur einmal verwendet werden), siehe Kapitel CAN-Bus im E*LDS-System.
	<ul style="list-style-type: none"> Der Strang ist nicht richtig mit 100 Ohm an beiden Enden abgeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> Leitung mit 100 Ohm Widerstand abschließen, siehe Kapitel Leitungsführung und Anschluss CAN-Bus.
	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus ist zu stark gestört. 	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Repeater einsetzen, siehe Kapitel Leitungslängen im CAN-Bus und Repeater
	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Leitung ist zu lang. 	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Repeater einsetzen, siehe Kapitel Leitungslängen im CAN-Bus und Repeater oder Busverlegung ändern, Linienstruktur beachten! Keine Stichleitungen, keine Sternstruktur, siehe Kapitel Leitungsführung und Anschluss CAN-Bus.
	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Leitung ist beschädigt (Kurzschluss/ Leitungsbruch). 	<ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus-Leitungen und Kabeltyp (LIYCY 2x2x0,75 mm² mit 120 Ohm Wellenwiderstand) überprüfen, ggf. ersetzen!
Fehlermeldungen: <ul style="list-style-type: none"> CAN-Bus Überlauf CAN-Bus MSGLOST (= Message lost) CAN-Bus Störung CAN-Bus Ausfall 	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsstörung auf dem CAN-Bus Kurzschluss zwischen CAN-L (braun) und CAN-H (weiß) 	Überprüfen: <ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung des CAN-Bus CAN-Bus-Länge (max. 500 m) CAN-GND muss überall aufliegen Farbschema eingehalten: 1=Shield / 2=Ground (grün) / 3=CAN-LOW (braun) / 4=CAN-HIGH (weiß). Die Adern braun (CAN-LOW) und weiß (CAN-HIGH) Korrektur Kabeltyp: LIYCY 2x2x0,75 mm² mit 120 Ohm Wellenwiderstand
Einzelne Stränge funktionieren, aber beim Zusammenschalten mehrerer Stränge bricht der CAN-Bus zusammen bzw. es treten Störungen am CAN-Bus auf.	Die einzelnen Stränge sind zwar gestört, aber die Kommunikation ist möglich. Beim Zusammenschalten addieren sich die Fehler, so dass der Bus zusammenbricht.	CAN-Bus-Repeater einsetzen, siehe Kapitel Leitungslängen im CAN-Bus und Repeater Details siehe Betriebsanleitung des CAN-Bus-Repeater .

Verdrahtungsbeispiele

- Systemzentrale Virtus 5 (gilt auch für CI 3x00, CI 4x00, CI 5x00)
Details siehe Betriebsanleitung unter https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_wOgjj7LxnO:



- Kühlstellenregler UA 400 E / UA 410 E (gilt auch für UA 400 / UA 410 D / UA 410 L, UA 413 S)
Details siehe Betriebsanleitung unter https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_s1nNBB45xE:



i Alle Zuleitungen des CAN-Bus sind in geschirmter Ausfertigung (Kabeltyp: **LiYCY 2x2x0,75 mm²**) vorzusehen! Generell muss beachtet werden, dass Signalleitungen und Leitungen mit Netzspannung in getrennten Kabelkanälen verlegt werden.

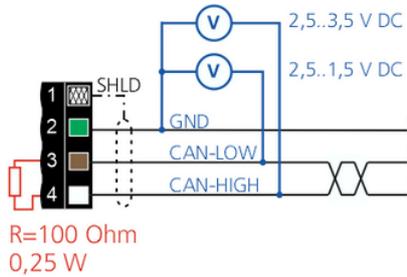
Verkabelung Variante A: Gerät ist Teilnehmer in einem CAN-Bus-Segment, davor und danach befinden sich weitere Teilnehmer, **kein Abschlusswiderstand** erforderlich.

Verkabelung Variante B: Gerät ist am Anfang / Ende eines CAN-Bus-Segments, **Abschlusswiderstand ist erforderlich**.

Praxis-Tipp: Verwendung des Klemmensets für CAN-Bus-Abschluss, siehe https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_SPcLA4PMbf.

Überprüfung der Spannungspegel am CAN-Bus während des Betriebs:

- Zwischen CAN-GND (Klemme 2, grün) und CAN-LOW (Klemme 3, braun): **1,5 V .. 2,5 V**
- Zwischen CAN-GND (Klemme 2, grün) und CAN-HIGH (Klemme 4, weiß): **2,5 V .. 3,5 V**



Praxis-Tipp: Bei der Verlegung und der Montage des CAN-Bus sollte mit einem Multimeter immer mal wieder zwischen den Klemmen 1, 2, 3 und 4 (am Klemmenblock) der CAN-Bus auf einen möglichen Kurzschluss überprüft werden – diese Prüfung wird Zeit bei der Fehlersuche sparen!

5 Modbus im E*LDS-System

Alle Modbus-Komponenten im System werden über den Modbus in einer Linienstruktur miteinander verbunden (siehe Kapitel [Leitungsführung für Modbus](#)). Dabei **muss** jedem Teilnehmer eine eindeutige Modbus-Adresse zugewiesen werden, die **nur einmal** innerhalb des Modbus vergeben werden darf.

E*LDS-Komponenten	Modbus-Adressen	Max. Anzahl Modbus-Komponenten
Kühlstellenregler (z. B. UA 30/Dixell und LDS1-Gateways)	1 .. 50	50

Über die Systemzentrale bzw. den Marktrechner werden die Modbus-Komponenten (z. B. UA 30, Dixell und LDS1-Gateways) eingebunden:

- **Systemzentrale CI 4100 oder höher, CI 5x00, Virtus 5 bzw. Marktrechners CI 3100**

Die Anbindung erfolgt direkt über deren COM3-Schnittstelle.

i Eine Konfiguration der COM3-Schnittstelle ist nicht notwendig, da die Kompaktregler nach dem Anschließen von der Systemzentrale CI 4100 oder höher, CI 5x00, Virtus 5 bzw. vom Marktrechner CI 3100 automatisch erkannt und in das E*LDS-System eingebunden werden.

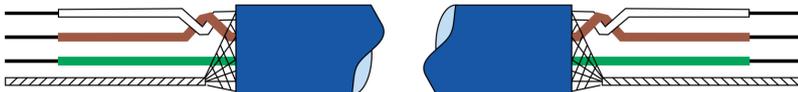
- **Marktrechners CI 3000**

Die Anbindung erfolgt über die COM2-Schnittstelle, wozu ein [RS232-RS485-Konverter](#) benötigt wird.

i Damit die Kompaktregler im E*LDS-System erkannt werden muss die COM2-Schnittstelle im Menü 6-1-9 konfiguriert werden, siehe Betriebsanleitung [CI 3000](#).

5.1 Leitungstyp Modbus

Für den **Modbus ist unbedingt der Leitungstyp J-Y(ST)Y 2x2x0,8 mm² (Adern paarweise verseilt)** zu verwenden.

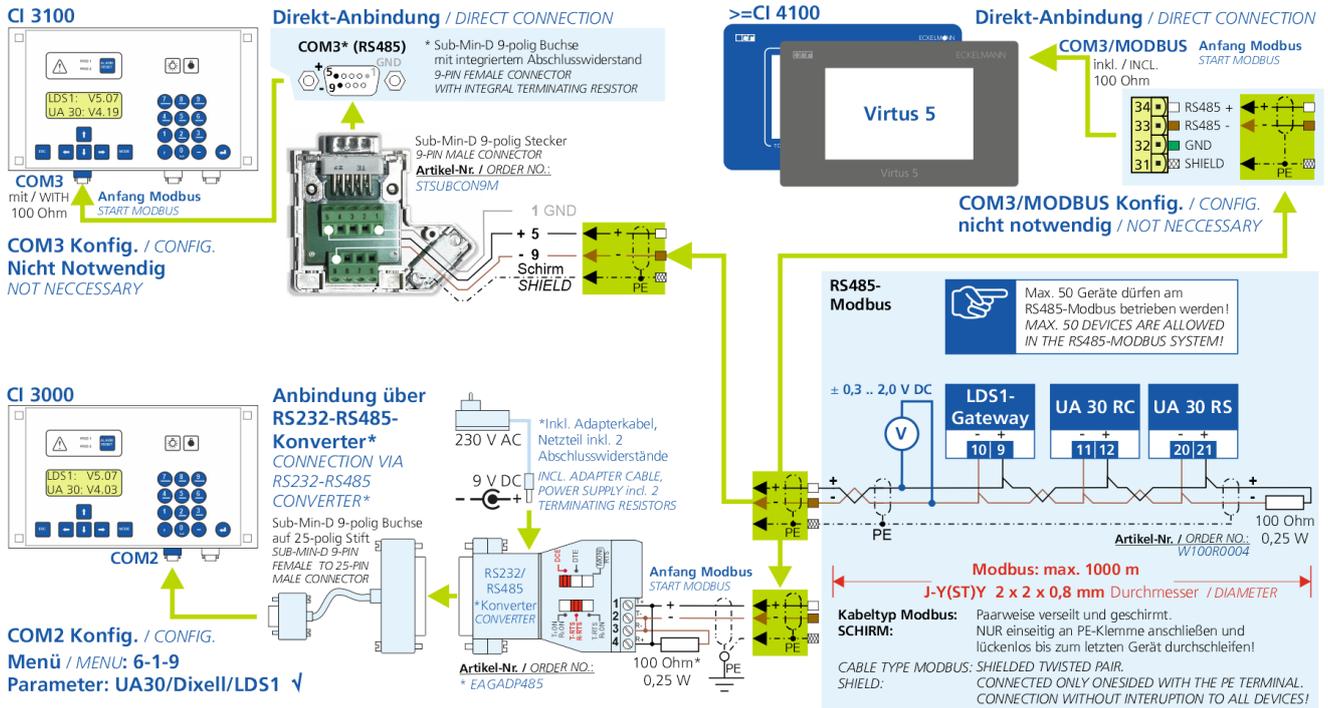


Da die Modbus-Komponenten zum Teil über große Strecken innerhalb eines Modbus-Segments miteinander verbunden sind, werden aufgrund der Leitungsarchitektur so Störungen und Übertragungsfehler vermieden.

i **ACHTUNG**

Nicht fachgerechte Abschirmung führt zu elektromagnetischen Störfeldern. Bei der Verkabelung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Leitungen mit Abschirmung fachgerecht angeschlossen werden!

5.2 Leitungsführung und Anschluss Modbus



ⓘ ACHTUNG

Die Modbus-Leitung darf die Leitungslänge von **max. 1000 m** nicht übersteigen.

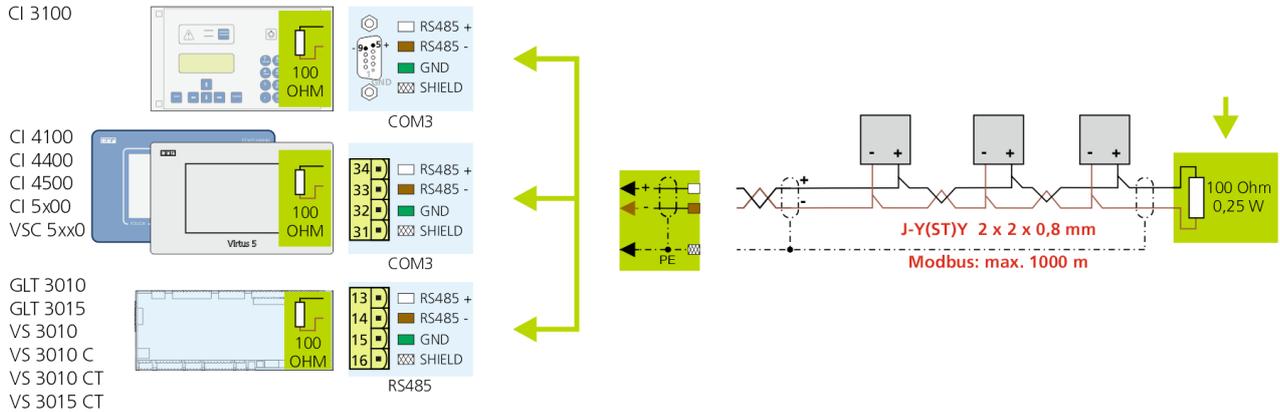
Folgende Punkte sind bei der Leitungsführung und Anschluss des Modbus zu beachten:

- Die Modbus-Leitung **darf nicht** in unmittelbarer Nähe von Starkstrom- und Hochfrequenzleitungen verlegt werden.
- Die Modbus-Teilnehmer können in beliebiger Reihenfolge angeschlossen werden. Ziel sollte es dabei sein, eine möglichst **kurze** Leitungslänge zu erreichen.
- Alle Modbus-Teilnehmer **müssen** in einer Linienstruktur miteinander verbunden sein.
- Am Modbus sind Stickleitungen in der Summe bis max. 40 m zulässig!
- Jedem Modbus-Teilnehmer **muss** eine eindeutige Modbus-Adresse zugewiesen werden, die **nur einmal** innerhalb des Modbus vergeben werden darf.
- Die empfohlenen Aderfarben sind
 SHIELD= Abschirmung, GND (falls benötigt)=grün, - RS485=braun, + RS485=weiss
- + RS485=weiss und - RS485=braun **müssen** an einem **paarig versieilten Aderpaar** (J-Y(ST)Y 2x2x0,8 mm²) angeschlossen werden.



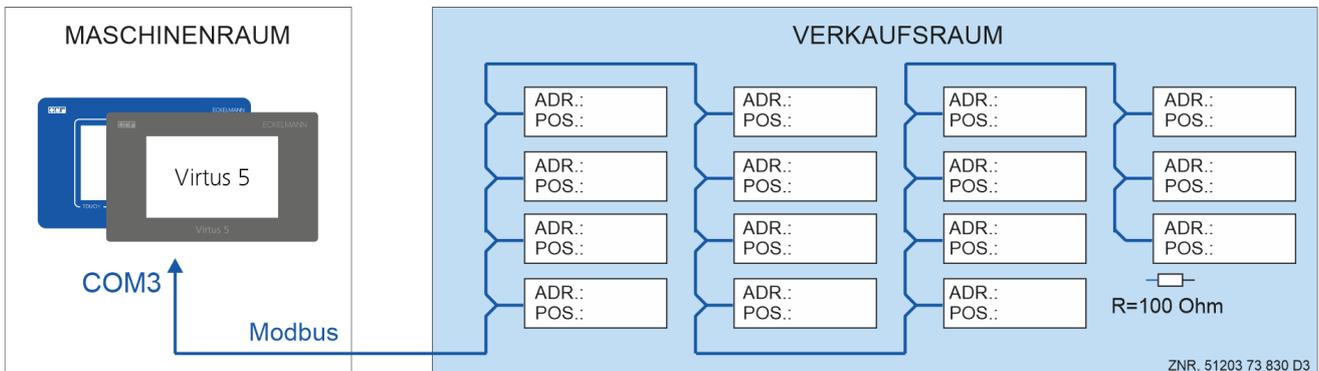
- **Anfang und Ende** der Modbus-Leitung **müssen** mit je einem **Abschlusswiderstand** **R = 100 Ohm (0,5 W)** beschaltet werden. In der Regel wird der Abschlusswiderstand im Schaltschrank am Klemmenblock des ersten Modbus-Teilnehmers (z.B. RS232-RS484-Konverter) montiert.

Hinweis: Die Montage eines Abschlusswiderstandes am Anfang des Modbus ist für die folgende Komponenten **nicht zulässig**, da dieser bereits in diesen Geräten integriert ist! Jedoch **muss** am Klemmenblock des **letzten** Modbus-Teilnehmers (z. B. UA 30/Dixell/LDS1-Gateways) der zweite Abschlusswiderstand angebracht werden, siehe Grafik:



5.3 Verlegung der Modbus-Leitung

Es wird empfohlen, die Verlegung der Modbus-Leitung im Markt zu dokumentieren, da diese Maßnahme der schnelleren Auffindung von z. B. Verdrahtungsfehlern während der Installation, der Inbetriebnahme oder im Servicefall dient. Das folgende Schema zeigt beispielhaft die Anordnung der Modbus-Teilnehmer im E*LDS-System und die Leitungsführung des Modbus zur Systemzentrale CI 4x00, CI 5x00, Virtus 5-Reihe oder zu einem Marktrechner CI 3x00:



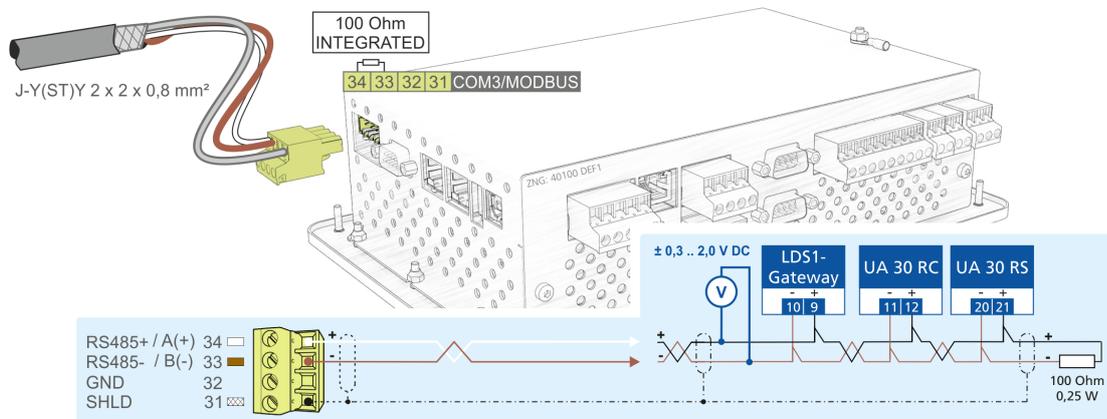
- **Praxis-Tipp:** Idealerweise sollten die Modbus-Adressen und Positionsnummern der einzelnen Teilnehmer in der Reihenfolge eingetragen werden, die der Verlegung der Leitung entspricht.

5.4 Mögliche Modbus-Fehler - Abhilfe und Beispiele

Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Komponenten werden innerhalb des Modbus-Segments nicht erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus ist am Stecker falsch aufgelegt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Adern am Stecker richtig auflegen, Polarität beachten: SHIELD= Abschirmung, GND (falls benötigt)=grün, -RS485=braun, +RS485=weiss, siehe Kapitel Leitungsführung und Anschluss Modbus.
	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Adresse der Komponente steht auf Null. • Modbus-Adresse ist mehrfach vergeben (z. B. Adresse 1). 	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Adresse an der betreffenden Komponente eindeutig vergeben, siehe Kapitel Modbus im E*LDS-System
	<ul style="list-style-type: none"> • Der Strang ist nicht richtig mit 100 Ohm an beiden Enden abgeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitung mit 100 Ohm Widerstand abschließen, siehe Kapitel Leitungsführung und Anschluss Modbus.
	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Leitung ist zu lang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es sind nur Leitungslängen bis 1000 m zulässig, siehe Kapitel Leitungsführung und Anschluss Modbus.
	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Leitung ist beschädigt (Kurzschluss/Leitungsbruch). 	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Leitungen und Kabeltyp (J-Y(ST)Y 2x2x0,8 mm²) überprüfen, ggf. ersetzen!
Einzelne Stränge funktionieren, aber beim Zusammenschalten mehrerer Stränge bricht der Modbus zusammen bzw. es treten Störungen am Modbus auf.	Die einzelnen Stränge sind zwar gestört, aber die Kommunikation ist möglich. Beim Zusammenschalten addieren sich die Fehler, so dass der Bus zusammenbricht.	Überprüfen: <ul style="list-style-type: none"> • Leitung überprüfen ggf. ersetzen • Leitungslänge überprüfen • Modbus an den Klemmen richtig auflegen, Polarität beachten: SHIELD= Abschirmung, GND (falls benötigt)=grün, -RS485=braun, +RS485=weiss, siehe Kapitel Leitungsführung und Anschluss Modbus.

Verdrahtungsbeispiele

- Systemzentrale Virtus 5, Kompaktregler UA 30 x und LDS1-Gateway
Details siehe Betriebsanleitung unter https://edp.eckelmann.de/edp/lds/_wOgj7LxnO:



- i Praxis-Tipp:** Bei der Verlegung und der Montage des Modbus sollte mit einem Multimeter immer mal wieder zwischen den Klemmen SHIELD= Abschirmung, GND (falls benötigt)=grün, -RS485=braun, +RS485=weiss (am Klemmenblock) der Modbus auf einen möglichen Kurzschluss überprüft werden – diese Prüfung wird Zeit bei der Fehlersuche sparen!

6 Zuleitungen von und zu Steuerungen

i ACHTUNG

Alle Zuleitungen von und zu Steuerungen (mit Ausnahme der 230 V-Versorgungs- und 230 V-Signalleitungen) sind in **geschirmter** Ausfertigung (Kabeltyp: LiYCY) vorzusehen (**A**)! Dies gilt insbesondere für die **analogen Ein- und Ausgänge** (z.B. Fühlerzuleitungen) als auch für die **CAN-Bus-** und **Modbus-**Verkabelung.

- Ferner müssen diese mit genügend **großem Abstand (B)** zu spannungsführenden Leitungen installiert werden.
- Generell muss beachtet werden, dass Fühlerzuleitungen und Leitungen mit Netzspannung in **getrennten Kabelkanälen** verlegt werden.

Beispiel VS 3015 CT

