zenon Treiber Handbuch

IEC870

v.8.00

©2018 Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Weitergabe und Vervielfältigung dieses Dokuments ist - gleich in welcher Art und Weise - nur mit schriftlicher Genehmigung der Firma COPA-DATA gestattet. Technische Daten dienen nur der Produktbeschreibung und sind keine zugesicherten Eigenschaften im Rechtssinn. Änderungen - auch in technischer Hinsicht - vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Willkommen bei der COPA-DATA Hilfe 5

2. IEC870 5

3. IEC870 - Datenblatt 6

4. Treiber-Historie 8

5. Voraussetzungen 8

6. Konfiguration 9

6.1 Anlegen eines Treibers 9

6.2 Einstellungen im Treiberdialog 12

6.2.1 Allgemein 13

6.2.2 Com 17

6.2.3 Basic settings 18

6.2.4 Connections 19

7. Variablen anlegen 26

7.1 Variablen im Editor anlegen 26

7.2 Adressierung 29

7.3 Treiberobjekte und Datentypen 31

7.3.1 Treiberobjekte 31

7.3.2 Zuordnung der Datentypen 32

7.4 Variablen anlegen durch Import 36

7.4.1 XML Import 36

7.4.2 DBF Import/Export 37

7.4.3 Online Import 43

7.5 Kommunikationsdetails (Treibervariablen) 43

8. Treiberspezifische Funktionen 49

8.1 Mapping von Double Point Values 56

8.2 TLS-verschlüsselte Kommunikation 58

9. Funktion Treiberkommandos 62

10. Interoperability 65

11. Fehleranalyse 81

11.1 Analysetool 81

11.2 Checkliste 82

1. Willkommen bei der COPA-DATA Hilfe

ZENON VIDEO-TUTORIALS

Praktische Beispiele für die Projektierung mit zenon finden Sie in unserem YouTube-Kanal (https://www.copadata.com/tutorial_menu). Die Tutorials sind nach Themen gruppiert und geben einen ersten Einblick in die Arbeit mit den unterschiedlichen zenon Modulen. Alle Tutorials stehen in englischer Sprache zur Verfügung.

ALLGEMEINE HILFE

Falls Sie in diesem Hilfekapitel Informationen vermissen oder Wünsche für Ergänzungen haben, wenden Sie sich per E-Mail an documentation@copadata.com.

PROJEKTUNTERSTÜTZUNG

Unterstützung bei Fragen zu konkreten eigenen Projekten erhalten Sie vom Support-Team, das Sie per E-Mail an support@copadata.com erreichen.

LIZENZEN UND MODULE

Sollten Sie feststellen, dass Sie weitere Module oder Lizenzen benötigen, sind unsere Mitarbeiter unter sales@copadata.com gerne für Sie da.

2. IEC870

Treiber für das IEC 60870-5-101 (seriell) und das IEC 60870-5-104 (TCP/IP) Protokoll.

Die Kommunikation zwischen zenon und der Steuerung basiert auf

- dem seriellen IEC 60870-5-101 Protokoll

Hier agiert zenon als Master im unbalancierten Kommunikationsmodus. Der Kommunikationskanal kann zwischen einem 60870 Master (zenon) und mehreren 60870 Slaves (Steuerung) geteilt werden.

- oder dem TCP/IP Protokoll IEC 60870-5-104

  Hier agiert zenon auf der Protokollebene als Master und auf TCP-Ebene als Client.

GEMEINSAME VERWENDUNG VON SERIELLER UND TCP/IP VERBINDUNG

*Verbindungen nach **870-104** (TCP/IP) und **870-101** (seriell) sollten nicht in einer Treiberinstanz gemeinsam angelegt werden. Die langsamere serielle Verbindung (101) würden auch die TCP/IP-Verbindung (104) bremsen. Eventuell könnte es sogar zu einem TCP/IP Timeout kommen.*

Tipp: *Wenn Sie beide Verbindungen benötigen, legen Sie die Verbindung für 101 und 104 in zwei getrennten Instanzen des Treibers an.*

3. IEC870 - Datenblatt

Allgemein:	
Treiberdateiname	IEC870.exe
Treiberbezeichnung	IEC 60870-5-101_104
Steuerungs-Typen	Steuerungen die das IEC 60870-5-101 oder das IEC 60870-5-104 Protokoll unterstützen.
Steuerungs-Hersteller	Alstom; Siemens; IEC; SAT; Sprecher Automation; Areva;

Treiber unterstützt:	
Protokoll	IEC 60870-5-104; IEC 60870-5-101;
Adressierung: Adress-basiert	X
Adressierung: Namens-basiert	--
Kommunikation spontan	X
Kommunikation pollend	X
Online Browsing	X
Offline Browsing	--

Echtzeitfähig	X
Blockwrite	--
Modemfähig	--
Serielles Logging	X
RDA numerisch	--
RDA String	--
Hysterese	X
erweiterte API	X
Unterstützung von Statusbit **WR-SUC**	X
alternative IP-Adresse	X

Voraussetzungen:	
Hardware PC	RS 232 oder Standard Netzwerkkarte
Software PC	--
Hardware Steuerung	--
Software Steuerung	--
Benötigt v-dll	X

Plattformen:	
Betriebssysteme	Windows CE 6.0, Embedded Compact 7; Windows 7, 8, 8.1, 10, Server 2008R2, Server 2012, Server 2012R2, Server 2016;
CE Plattformen	x86; ARM;

4. Treiber-Historie

Datum	Treiberversion	Änderung
07.07.08	4500	Treiberdokumentation wurde neu erstellt
26.09.08	4700	Interoparebility List aktualisiert.
23.03.2010	6000	Werte aus Buffered Reports werden beim Runtimestart in Archive übertragen.
19.01.2017	45899	Abgesicherte Kommunikation

TREIBERVERSIONIERUNG

Mit zenon 7.10 wurde die Versionierung der Treiber verändert. Ab dieser Version gibt es eine versionsübergreifende Build-Nummer. Das ist die Zahl an der 4. Stelle der Dateiversion.
Zum Beispiel: **7.10.0.4228** bedeutet: Der Treiber ist für Version **7.10**, Service Pack **0** und hat die Build-Nummer **4228**.

Erweiterungen oder Fehlerbehebungen werden zukünftig in einem Build eingebaut und sind dann ab der nächsthöheren Build-Nummer verfügbar.

Beispiel

*Eine Treibererweiterung wurde in Build **4228** implementiert. Der Treiber, den Sie im Einsatz haben, verfügt über die Build-Nummer **8322**. Da die Build-Nummer Ihres Treibers höher ist als die Build-Nummer der Erweiterung, ist die Erweiterung enthalten. Die Versionsnummer des Treiber (die ersten drei Stellen der Dateiversion) spielen dabei keine Rolle. Die Treiber sind versionsunabsabhängig*

5. Voraussetzungen

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den Voraussetzungen, die für die Verwendung des Treibers erforderlich sind.

6. Konfiguration

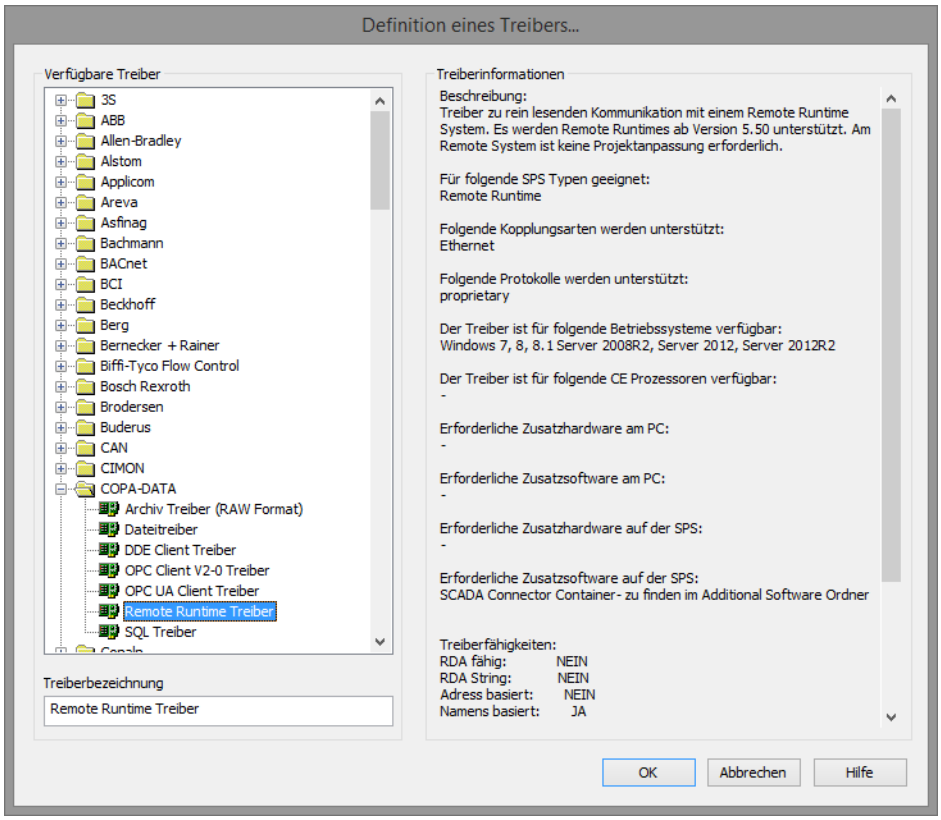
In diesem Kapitel lesen Sie, wie Sie den Treiber im Projekt anlegen und welche Einstellungen beim Treiber möglich sind.

> **Info**
>
> *Weitere Einstellungen, die Sie für Variablen in zenon vornehmen können, finden Sie im Kapitel Variablen (main.chm::/15247.htm) der Online-Hilfe.*

6.1 Anlegen eines Treibers

Beachten Sie, dass der **ADP Treiber** nur ein Mal pro Projekt angelegt werden kann. Der Treiber findet sich in der Treibergruppe COPA-DATA.

Im Dialog **Treiber erstellen** wählen Sie aus einer Liste jenen Treiber, den Sie neu anlegen wollen.



Parameter	Beschreibung
Verfügbare Treiber	Liste aller verfügbaren Treiber. Die Darstellung erfolgt in einer Baumstruktur: `[+]` erweitert die Ordnerstruktur und zeigt die darin enthaltenen Treiber. [-] reduziert die Ordnerstruktur Default: `keine Auswahl`
Treiberbezeichnung	Eindeutige **Bezeichnung** des Treibers. Default: `leer` Das Eingabefeld wird nach Auswahl eines Treibers aus der Liste der verfügbaren Treiber mit der vordefinierten **Bezeichnung** vorausgefüllt.
Treiberinformationen	Weiterführende Informationen über den gewählten Treiber. Default: `leer` Nach Auswahl eines Treibers werden in diesem Bereich die Informationen zum gewählten Treiber angezeigt.

DIALOG BEENDEN

Option	Beschreibung
OK	Übernimmt alle Einstellungen und öffnet den Treiberkonfigurationsdialog des ausgewählten Treibers.
Abbrechen	Verwirft alle Änderungen und schließt den Dialog.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

Info

Die Inhalte dieses Dialogs sind in der Datei Treiber_[Sprachkürzel].xml gespeichert. Sie finden diese Datei im Ordner `C:\ProgramData\COPA-DATA\zenon[Versionsnummer].`

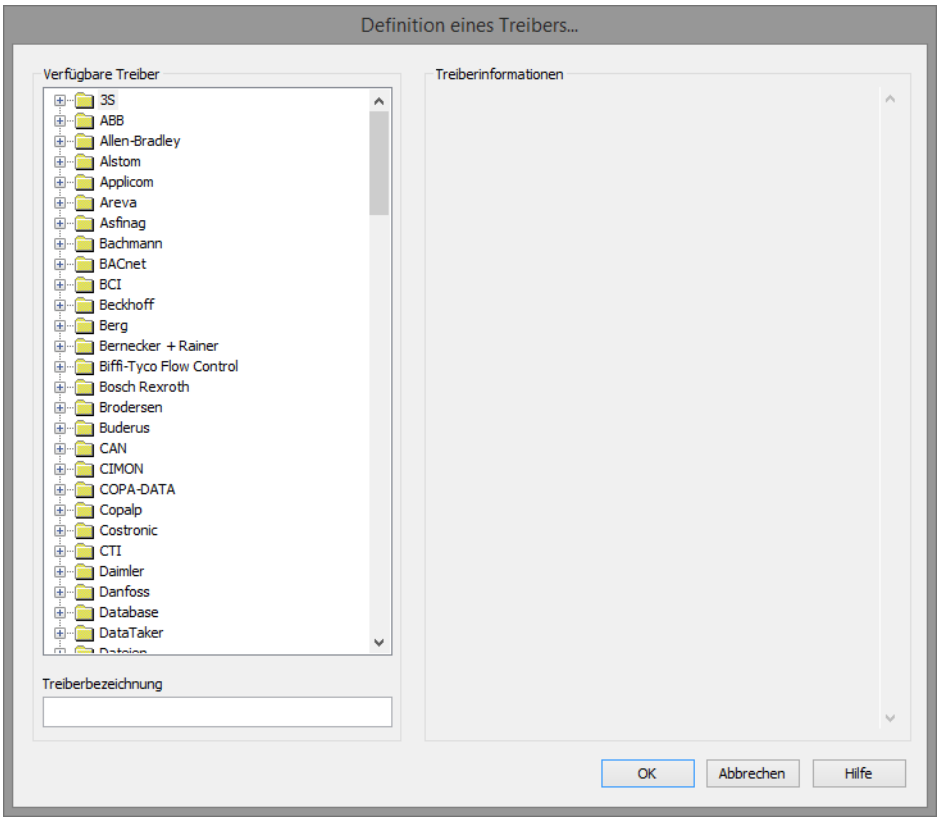
TREIBER NEU ANLEGEN

Um einen neuen Treiber anzulegen:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektmanager auf **Treiber** und wählen Sie im Kontextmenü **Treiber neu** aus.
   Optional: Wählen Sie die Schaltfläche **Treiber neu** aus der Symbolleiste der Detailansicht der

Variablen.
Der Dialog **Treiber erstellen** wird geöffnet.

2. Der Dialog bietet eine Auflistung aller verfügbaren Treiber an.



3. Wählen Sie den gewünschten Treiber und benennen Sie diesen im Eingabefeld **Treiberbezeichnung**.
Dieses Eingabefeld entspricht der Eigenschaft **Bezeichnung**. Per Default wird der Name des ausgewählten Treibers in diesem Eingabefeld automatisch eingefügt.
Für die **Treiberbezeichnung** gilt:

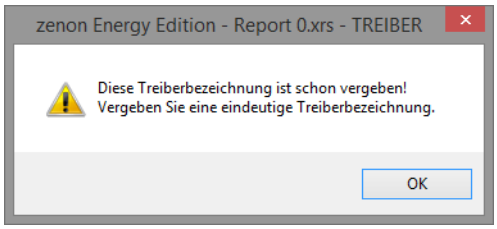
- Die **Treiberbezeichnung** muss eindeutig sein.
  Wird ein Treiber mehrmals im Projekt verwendet, so muss jeweils eine neue Bezeichnung vergeben werden.
  Dies wird durch Klick auf die Schaltfläche **OK** evaluiert. Ist die Treiber im Projekt bereits vorhanden wird dies mit einem Warndialog angezeigt.
- Die **Treiberbezeichnung** ist Bestandteil des Dateinamens.
  Daher darf Sie nur Zeichen enthalten, die vom Betriebssystem unterstützt werden. Nicht gültige Zeichen werden durch einen Unterstrich (_) ersetzt.
- Achtung: Die Bezeichnung kann später nicht mehr geändert werden.

4. Bestätigen Sie den Dialog mit Klick auf die Schaltfläche **OK**.
Der Konfigurationsdialog des ausgewählten Treibers wird geöffnet.

Hinweis: Treibernamen sind nicht sprachumschaltbar. Sie werden später immer in der Sprache angezeigt, in der sie angelegt wurden, unabhängig von der Sprache des Editors. Das gilt auch für Treiberobjekttypen.

DIALOG TREIBERBEZEICHNUNG BEREITS VORHANDEN

Ist ein Treiber bereits im Projekt vorhanden wird dies in einem Dialog angezeigt. Mit Klick auf die Schaltfläche **OK** wird der Warndialog geschlossen. Der Treiber kann korrekt benannt werden.



ZENON PROJEKT

Bei neu angelegten Projekten werden die folgenden Treiber automatisch angelegt:

- **Intern**
- **MathDr32**
- **SysDrv**

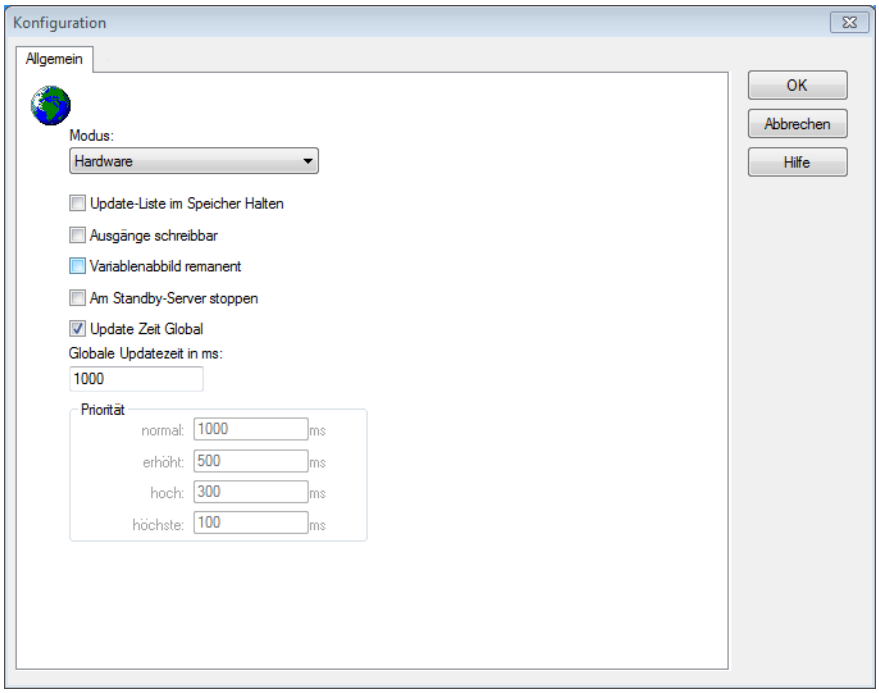
> **Info**
>
> In einem zenon Projekt müssen nur die benötigten Treiber vorhanden sein. Treiber können bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt werden.

6.2 Einstellungen im Treiberdialog

Folgende Einstellungen können Sie beim Treiber vornehmen:

6.2.1 Allgemein

Beim Anlegen eines Treibers wird der Konfigurationsdialog geöffnet. Um den Dialog später zum Bearbeiten zu öffnen, führen Sie einen Doppelklick auf den Treiber in der Liste aus oder klicken Sie auf die Eigenschaft **Konfiguration**.



Option	Beschreibung
Modus	Ermöglicht ein Umschalten zwischen Hardware und Simulationsmodus ▸ `Hardware`: Die Verbindung zur Steuerung wird hergestellt. ▸ Simulation - statisch: Es wird keine Kommunikation zur Steuerung aufgebaut, die Werte werden vom Treiber simuliert. In diesem Modus bleiben die Werte konstant oder die Variablen behalten die über zenon Logic gesetzen Werte. Jede Variable hat seinen eigenen Speicherbereich. Zum Beispiel zwei Variablen vom Typ Merker mit Offset 79, können zur Runtime unterschiedliche Werte haben und beeinflussen sich gegenseitig nicht. Ausnahme: Der Simulatortreiber. ▸ `Simulation - zählend`: Es wird keine Kommunikation zur Steuerung aufgebaut, die Werte werden vom Treiber simuliert. In diesem Modus zählt der Treiber die Werte innerhalb ihres Wertebereichs automatisch hoch. ▸ `Simulation - programmiert`: Es wird keine Kommunikation zur Steuerung aufgebaut, die Werte werden von einem frei programmierbaren Simulationsprojekt berechnet. Das Simulationsprojekt wird mit der zenon Logic Workbench erstellt und läuft in einer in den Treiber integrierten zenon Logic Runtime ab. Details siehe Kapitel Treibersimulation. (main.chm::/25206.htm)
Update-Liste im Speicher Halten	Einmal angeforderte Variablen werden weiterhin von der Steuerung angefordert, auch wenn diese aktuell nicht mehr benötigt werden. Dies hat den Vorteil, dass z B. mehrmalige Bildumschaltungen nach dem erstmaligen Aufschalten beschleunigt werden, da die Variablen nicht neu angefordert werden müssen. Der Nachteil ist eine erhöhte Belastung der Kommunikation zur Steuerung.
Ausgänge schreibbar	▸ `Aktiv`: Ausgänge können beschrieben werden. ▸ `Inaktiv`: Das Beschreiben der Ausgänge wird unterbunden. Hinweis: Steht nicht für jeden Treiber zur Verfügungen.
Variablenabbild remanent	Diese Option speichert und restauriert den aktuellen Wert, den Zeitstempel und die Status eines Datenpunkts. Grundvoraussetzung: Die Variable muss einen gültigen Wert und

	Zeitstempel besitzen. Das Variablenabbild wird im Modus Hardware gespeichert wenn: ▸ einer der Status S_MERKER_1(0) bis S_MERKER8(7), REVISION(9), AUS(20) oder ERSATZWERT(27) aktiv ist Das Variablenabbild wird immer gespeichert wenn: ▸ die Variable vom Objekttyp **Treibervariable** ist ▸ der Treiber im Simulationsmodus läuft. (nicht programmierte Simulation) Folgende Status werden beim Start der Runtime nicht restauriert: ▸ `SELECT(8)` ▸ `WR-ACK(40)` ▸ `WR-SUC(41)` Der Modus **Simulation - programmiert** beim Treiberstart ist kein Kriterium, um das remanente Variablenabbild zu restaurieren.
Am Standby Server stoppen	Einstellung für Redundanz bei Treibern, die nur eine Kommunikationsverbindung erlauben. Dazu wird der Treiber am Standby Server gestoppt und erst beim Hochstufen wieder gestartet. Achtung: Ist diese Option aktiv, ist die lückenlose Archivierung nicht mehr gewährleistet. ▸ `Aktiv`: Versetzt den Treiber am nicht-prozessführenden Server automatisch in einen Stopp-ähnlichen Zustand. Im Unterschied zum Stoppen über Treiberkommando erhält die Variable nicht den Status **abgeschaltet** (**statusverarbeitung.chm::/24150.htm**), sondern einen leeren Wert. Damit wird verhindert, dass beim Hochstufen zum Server nicht relevante Werte in AML , CEL und Archiv erzeugt werden. Default: `inaktiv` Hinweis: Nicht verfügbar, wenn CE Terminal als Datenserver dient. Weitere Informationen dazu erhalten Sie im Handbuch zenon Operator im Kapitel CE Terminal als Datenserver.
Update Zeit Global	Einstellung für globale Update-Zeiten in Millisekunden: ▸ `Aktiv`: Die eingestellte **Globale Update Zeit** wird für alle Variablen im Projekt verwendet. Die bei den Variablen eingestellte Priorität wird nicht verwendet.

	▸ Inaktiv: Die eingestellten Prioritäten werden für die einzelnen Variablen verwendet. Ausnahmen: Spontane Treiber ignorieren diese Option. Sie nutzen in der Regel die kürzest mögliche Update Zeit. Details siehe Abschnitt **Update Zeit spontane Treiber**.
Priorität	Hier werden die Pollingzeiten der einzelnen Prioritätsklassen eingestellt. Alle Variablen mit der entsprechenden Priorität werden in der eingestellten Zeit gepollt. Die Zuordnung der Variablen erfolgt separat bei jeder Variablen über die Einstellungen in den Variableneigenschaften. Mit den Prioritätsklassen kann die Kommunikation der einzelnen Variablen auf die Wichtigkeit oder benötigte Aktualität abgestuft werden. Daraus ergibt sich eine verbesserte Verteilung der Kommunikationslast. Achtung: Prioritätsklassen werden nicht von jedem Treiber unterstützt, z.B. von spontan kommunizierenden zenon Treibern.

DIALOG BEENDEN

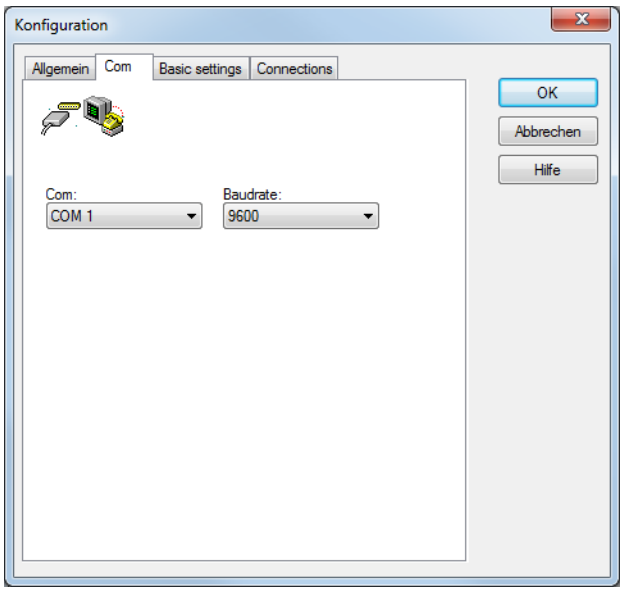
Option	Beschreibung
OK	Übernimmt alle Änderungen in allen Registerkarten und schließt den Dialog.
Abbrechen	Verwirft alle Änderungen in allen Registerkarten und schließt den Dialog.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

UPDATE ZEIT SPONTANE TREIBER

Bei spontanen Treibern wird beim **Sollwert Setzen**, **Advisen** von Variablen und bei **Requests** sofort ein Lesezyklus ausgelöst - unabhängig von der eingestellten Update Zeit. Damit wird sicher gestellt, dass der Wert nach dem Schreiben in der Visualisierung sofort zur Verfügung steht. In der Regel beträgt die Updatezeit 100 ms.

Spontane Treiber sind **ArchDrv**, **BiffiDCM**, **BrTcp32**, **DNP3**, **Esser32**, **FipDrv32**, **FpcDrv32**, **IEC850**, **IEC870**, **IEC870_103**, **Otis**, **RTK9000**, **S7DCOS**, **SAIA_Slave**, **STRATON32** und **Trend32**.

6.2.2 Com



Für diesen Treiber, können nur COM-Port und Baudrate für die Kommunikation geändert werden. Alle anderen Kommunikationsparameter sind nach dem IEC 870-5-101 Standard fest definiert.

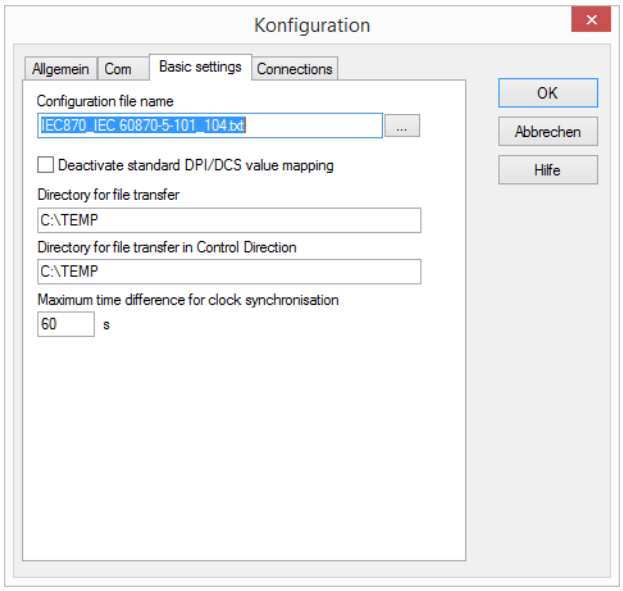
Werte:

- **Parität**: `even`
- **Stopbit**: `1`
- **Startbit**: `1`
- **Databit**: `8`

Details siehe: 870-5-1 "Part 5: Transmission protocols, Section One - Transmission frame formats".

6.2.3 Basic settings

Hinweis: Dieser Dialog steht nur in englischer Sprache zur Verfügung.



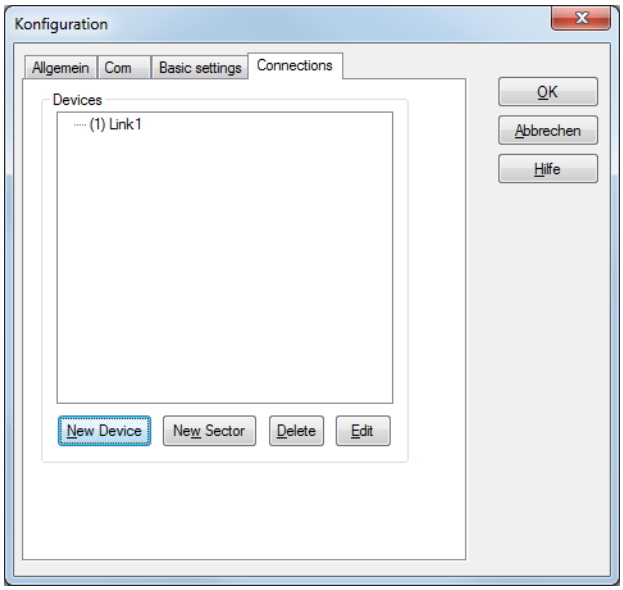
Parameter	Beschreibung
Configuration file name	Geben Sie hier den Namen des Konfigurationsdatei ein. Diese Datei ist für die Definition der Treiberverbindung notwendig.
Deactivate standard DPI/DCS value mapping	`Inaktiv` (Default): Die Werte von Doppelmeldungen (DPI und DCS) werden an die Bedienelemente von zenon angepasst. Verwenden Sie diese Konfiguration. wenn sie die Module von zenon Energy nutzen möchten. Der Treiber wandelt die Werte von Doppelmeldungen (DPI und DCS) für die Runtime um: ▸ `intermediate | off | on | fault` in: `2 | 0 | 1 | 3`, so dass in der Runtime z. B. der Wert `0` OFF und `1` ON bedeutet. `Aktiv`: Die Werte von Doppelmeldungen werden 1:1 an zenon weitergegeben: ▸ `intermediate | off | on | fault` = `0 | 1 | 2 | 3`). In diesem Fall kann allerdings z. B. die Befehlsgabe nicht verwendet werden, um die Doppelkommandos abzusetzen. Hinweis: Der Treiber wandelt nur einen Wert der Variable um, der dem DPI/DCS Wertbereich (auf Seite 49) entspricht. DPI/DCS besteht laut Norm aus 2 Bits, alle anderen Bits der Variable

	werden nicht übertragen.
Directory for file transfer	Geben Sie hier den Ordner am Runtime-Rechner an, in dem die "file transfer" Dateien abgelegt werden sollen. In diesem Ordner liegen jene Dateien, welche vom IEC60870 Slave empfangen werden `(GET)`.
Directory for file transfer in Control Direction	Pfad des Verzeichnises, in welchem die Dateien für die Dateiübertragung liegen. In diesem Ordner werden jene Dateien abgelegt, welche zum IEC60870 Slave gesendet werden `(PUT)`.
Maximum time difference for clock synchronisation	Diese Parameter definiert ein maximales Zeitlimit bis zu dem die Uhrzeit-Synchronisierungen in Reverse Direction vom System automatisch vorgenommen wird. Ist die Differenz größer als die eingestellte Zeitdauer, wird die Synchronisierung nicht durchgeführt. Default: `60 s`

6.2.4 Connections

Hier können die Verbindungen definiert werden:

- Geräte
- Sektoren
  (Achtung: Konfigurierte Sektoren müssen in der Steuerung vorhanden sein!)



Parameter	Beschreibung
Devices	Liste der konfigurierten Geräte und Sektoren.
New Device	Öffnet Dialog zur Konfiguration neuer Geräte (auf Seite 20).
New Sector	Öffnet Dialog zur Konfiguration neuer Sektoren (auf Seite 25).
Delete	Löscht ausgewählten Eintrag aus der Liste.
Edit	Öffnet ausgewählten Eintrag zur Bearbeitung.

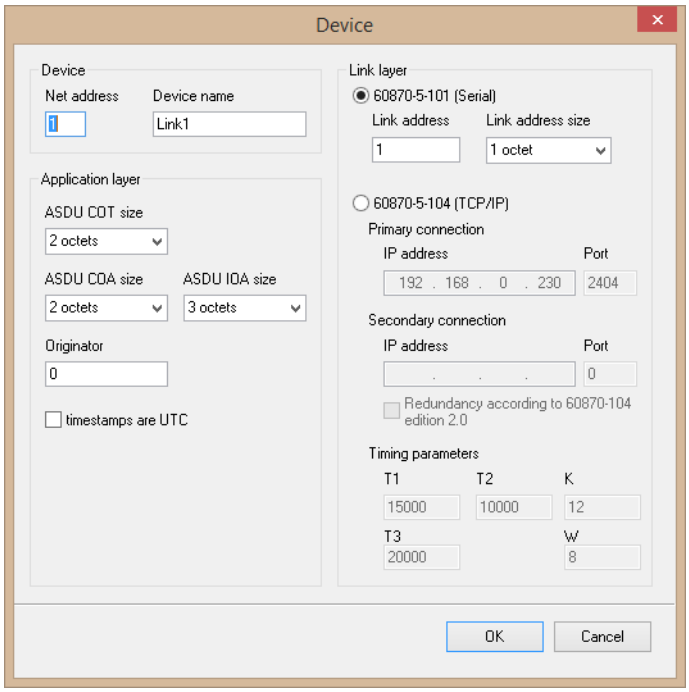
DIALOG BEENDEN

Option	Beschreibung
OK	Übernimmt Einstellungen und schließt den Dialog.
Abbrechen	Verwirft alle Änderungen und schließt den Dialog.
Hilfe	Öffnet die Online-Hilfe.

Device

Eine Verbindung zu einem Gerät (Device) besteht aus einer physikalischen Verbindung des Geräts und mehren Sektoren (Common Address of ASDU) innerhalb dieses Geräts. Jedes Gerät wird auf der Runtime Seite durch die **Netzadresse** identifiziert und auf der Protokoll Seite durch die **Link-Adresse** oder **IP-Adresse**.

Hinweis: Dieser Dialog steht nur in englischer Sprache zur Verfügung.



DEVICE

Netzadresse und Name der Verbindung.

Parameter	Beschreibung
Net address	Netzadresse der Runtime. Laufende Nummer der projektierten Verbindung. Achtung: Jede Verbindung sollte eine eindeutige Nummer haben. Eine automatische Überprüfung, ob die Nummer bereits vergeben ist wird von zenon nicht durchgeführt.
Device name	Freigegebener Name des Geräts: Name des Geräts, wie es in der Liste angezeigt wird. Hinweis: Verwenden Sie kurze Namen. Beim Onlineimport wird dieser Name Teil der Variablenbenennung.

APPLICATION LAYER

Anwendungsebene des Treibers. Stimmen Sie die Konfiguration in diesem Bereich mit ihrer SPS ab. Bei Fehlkonfiguration wird keine Kommunikation mit der Steuerung stattfinden.

Parameter	Beschreibung
ASDU COT size	Definiert die Länge der COT (Cause of Transmission). Auswahl der Adressgröße aus Dropdownliste. Gültig: ▸ 1 octet ▸ 2 octets Hinweis: Ist bei Link layer die Verbindungsart **60870-5-104 (TCP/IP)** gewählt, wird laut Norm Wert `2 octets` erwartet.
ASDU COA size	Definiert die Länge der COA (Common Object Address/Common Address of ASDU). Auswahl der Adressgröße aus Dropdownliste: ▸ 1 octet ▸ 2 octets Hinweis: Ist bei Link layer die Verbindungsart **60870-5-104 (TCP/IP)** gewählt, wird laut Norm Wert `2 octets` erwartet.
ASDU IOA size	Definiert die Länge der IOA (Information Object Address). Auswahl der Adressgröße aus Dropdownliste. Gültig: ▸ 1 octet ▸ 2 octets ▸ 3 octets Hinweis: Ist bei Link layer die Verbindungsart **60870-5-104 (TCP/IP)** gewählt, wird laut Norm Wert `3 octets` erwartet.
Originator	Numerische Kennung des IEC60870 Masters. Die Kennung wird in Kommandos zur Steuerung geschickt. Somit kann die SPS Befehle von verschiedenen Master unterscheiden. Der Wert des Originators wird nur dann mitgeschickt, wenn bei **ASDU COT-Size** der Wert `2 octets` projektiert ist. Die Eingabe wird validiert. Bei ungültiger Eingabe wird ein Fehlerdialog aufgeschaltet. Default: `0` Eingabebereich: `0 – 255` Ausgegraut, wenn bei **ASDU COT-Size** der Wert `1 octet` projektiert ist.
Timestamps are UTC	Checkbox zur Auswahl des erwarteten Zeitformates. Ist diese Checkbox aktiviert, wird der Zeitstempel in UTC-Format erwartet oder für den Befehl (z.B. `T103` Zeitsynchronisation) verwendet. Eine nicht aktivierte Checkbox bedeutet, dass der Zeitstempel standardkonform als Lokalzeit interpretiert wird. Default: `inaktiv` Achtung: Laut IEC60870-Standard sollen alle Komponenten

	Lokalzeit verwenden.

LINK LAYER

Konfiguration der physikalischen Verbindung für Komminikation mit serieller Schnittstelle oder via TCP/IP.

SERIELLE KOMMUNIKATION

Parameter	Beschreibung
870-101	`Ausgewählt`: Verbindung wird seriell nach **60870-5-101** hergestellt.
Link adress	Serielle Adresse auf Protokollseite. Default: `1` Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-101 (TCP/IP)` ist.
Link address size	Auswahl der Adressgröße aus Dropdownliste: ▸ `1 octet` ▸ `2 octets` Default: `1 octet` Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-101 (TCP/IP)` ist.

KOMMUNIKATION VIA TCP/IP NETZWERK

Parameter	Beschreibung
870-104	`Ausgewählt`: Verbindung wird über das Netzwerk nach **60870-5-104** hergestellt. Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-104 (Serial)` ist.
Primary connection	Adressierung der primären Verbindung zur Steuerung.
IP address	IP-Adresse der Steuerung. Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-104 (Serial)` ist.
Port	Portnummer für primäre IP-Adresse. Default: 2404 Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-104 (Serial)` ist.

Secondary connection	Adressierung der alternativen Verbindung zur Steuerung.
IP address	IP-Adresse auf Protokollseite für reduntante Steuerungen. Alternative Verbindung bei Ausfall der primären Verbindung. Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-104 (Serial)` ist.
Port	Portnummer für redundante IP-Adresse. Default: 0
Redundancy according to 870-104 ed. 2.0	Aktiv: Redundanz wird entsprechend **60870-104 edition 2** ausgeführt. Aktivieren Sie diese Eigenschaft nur wenn Sie sicher sind, dass die Steuerung die Richtlinien der Edition 2 für Redundanz unterstützt. Hinweis: Nur aktiv wenn **Link layer** `60870-5-104 (Serial)` ist.

TIMING PARAMETERS

T0 entspricht dem Timeout beim Verbindungsaufbau und ist nicht einstellbar.
Die Eigenschaften dieser Gruppe sind nur dann aktiv, wenn als Verbindungsart `60870-5-104 (TCP/IP)` gewählt ist.

Parameter	Beschreibung
T1	Timeout für Frame-Bestätigung durch den Master. Wertbereich: `0 - 4294967295` Default: `15000`
T2	Timeout, innerhalb dessen eine Bestätigung durch den Master erfolgen soll, wenn kein Datenaustausch zu Stande kommt. Wertbereich: `0 - 4294967295` Default: `10000`
T3	Zeit, nach der ein U-Frame zum Master gesendet wird, wenn keine Daten zu übertragen sind. Wertbereich: `0 - 4294967295` Default: `20000`
K	Anzahl der maximal durch den Master noch nicht bestätigten I-Frames. Wertbereich: `0 - 4294967295` Default: `12`

W	Anzahl der erhaltenen I-Frames, nachdem eine Bestätigung gesendet wird. Wertbereich: `0 - 4294967295` Default: `8`

NAVIGATION

OK	Übernimmt alle Änderungen und schließt den Dialog.
Cancel	Verwirft alle Änderungen und schließt den Dialog.

§§Trenner

Achtung

Pro Adresse (COA) und Type ID Kommunikationsrichtung darf jeweils nur eine Variable mit bestimmter IOA Adresse angelegt werden.
Werden mehrere Variablen angelegt, kann das zu unerwünschtem Verhalten zur Runtime führen.

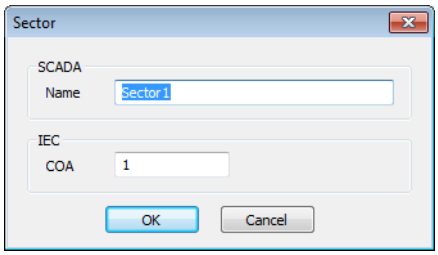
Zum Beispiel:

- Unterstützt: Die beiden Variablen T01 (`event`) und T45 (`command`) mit gleicher COA und IOA Adresse.
- Nicht unterstützt: Die beiden Variablen T01 (`event`) und T30 (`event with` **time tag**) mit gleicher COA und IOA Adresse.

Sektoren

Jedes Gerät kann mehrere Sektoren enthalten. Jeder Sektor ist ein Strukturelement in der Definition und kann mehrere Datenpunkte beinhalten. Die Sektoren müssen für besondere Kommandos (z. B. „`general interrogation`“) in der Treiberkonfiguration definiert werden.

Hinweis: Dieser Dialog steht nur in englischer Sprache zur Verfügung.



Parameter	Beschreibung
SCADA	Einstellungen im SCADA.
Name	Sektorname.
IEC	Einstellungen auf Protokollseite.
COA	Die COMMON ADDRESS OF ASDUs (IEC 60870-5-101 7.2.4), unter welcher der Sektor angesprochen wird . Diese Nummer muss geräteseitig eindeutig sein (1 ... 254).

DIALOG BEENDEN

Option	Beschreibung
OK	Übernimmt Einstellungen und schließt den Dialog.
Abbrechen	Verwirft alle Änderungen und schließt den Dialog.

Info

Alle im Treiberdialog konfigurierten Sektoren (COAs) müssen in der Steuerung vorhanden sein!

7. Variablen anlegen

So werden Variablen im zenon Editor angelegt:

7.1 Variablen im Editor anlegen

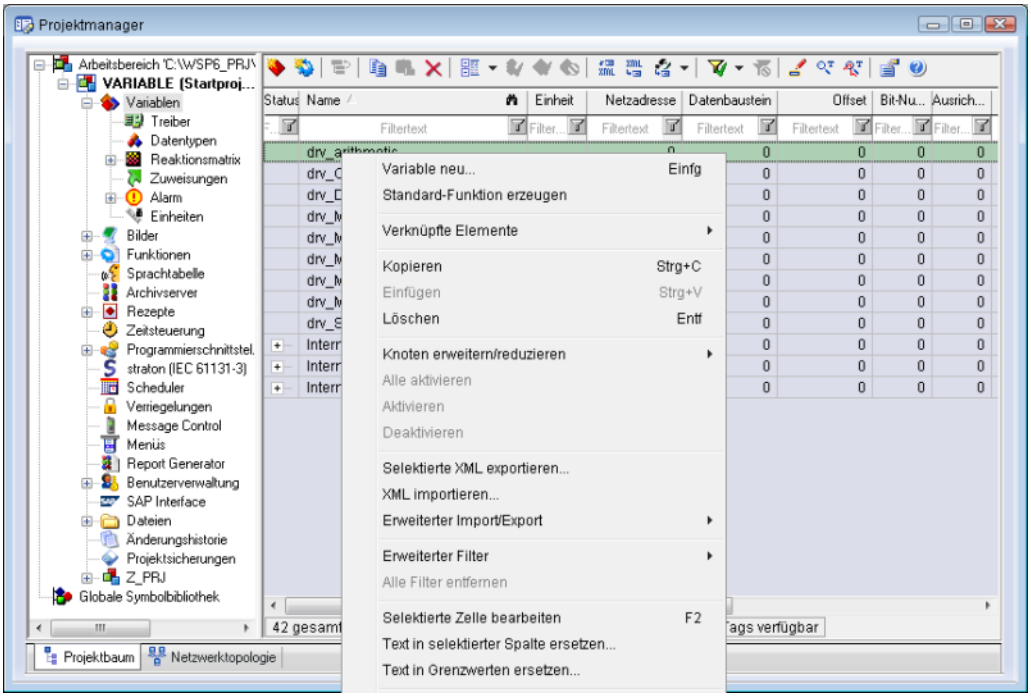
Variablen können angelegt werden:

- als einfache Variable
- in Arrays (main.chm::/15262.htm)
- als Struktur-Variablen (main.chm::/15278.htm)

DIALOG VARIABLE

Um eine neue Variable zu erstellen, gleich welchen Typs:

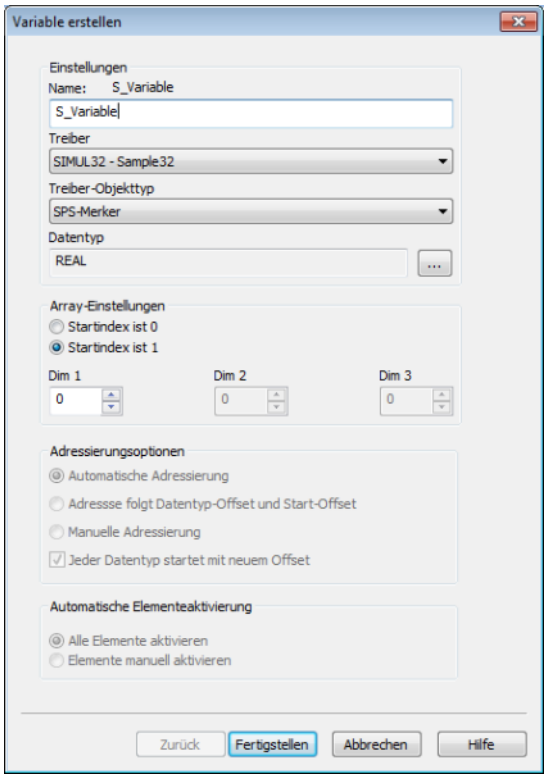
1. Wählen Sie im Knoten **Variablen** im Kontextmenü den Befehl **Variable neu**.



Der Dialog zur Konfiguration der Variable wird geöffnet.

2. Konfigurieren Sie die Variable.

3. Welche Einstellungen möglich sind, hängt ab vom Typ der Variablen.



Eigenschaft	Beschreibung
Name	Eindeutiger Name der Variablen. Ist eine Variable mit gleichem Namen im Projekt bereits vorhanden, kann keine weitere Variable mit diesem Namen angelegt werden. Maximale Länge: 128 Zeichen Achtung: Die Zeichen **#** und **@** sind für Variablennamen nicht erlaubt. Bei Verwendung nicht zugelassener Zeichen kann die Variablenerstellung nicht abgeschlossen werden, die Schaltfläche **Fertigstellen** bleibt inaktiv. Hinweis: Manche Treiber erlauben die Adressierung auch über die Eigenschaft **Symbolische Adresse**.
Treiber	Wählen Sie aus der Dropdownliste den gewünschten Treiber. Hinweis: Sollte im Projekt noch kein Treiber angelegt sein, wird automatisch der Treiber für interne Variable (**Intern.exe** (**Main.chm::/Intern.chm::/Intern.htm**)) geladen.
Treiberobjekttyp (cti.chm::/28685.htm)	Wählen Sie aus der Dropdownliste den passenden Treiberobjekttyp aus.

Datentyp	Wählen Sie den gewünschten Datentyp. Klick auf die Schaltfläche ... öffnet den Auswahl-Dialog.
Array-Einstellungen	Erweiterte Einstellungen für Array-Variablen. Details dazu lesen Sie im Abschnitt Arrays.
Adressierungsoptionen	Erweiterte Einstellungen für Arrays und Struktur-Variablen. Details dazu lesen Sie im jeweiligen Abschnitt.
Automatische Elementeaktivierung	Erweiterte Einstellungen für Arrays und Struktur-Variablen. Details dazu lesen Sie im jeweiligen Abschnitt.

SYMBOLISCHE ADRESSE

Die Eigenschaft **Symbolische Adresse** kann für die Adressierung alternativ zu **Name** oder **Kennung** der Variablen verwendet werden. Die Auswahl erfolgt im Treiberdialog, die Konfiguration in der Variableneigenschaft. Beim Import von Variablen unterstützter Treiber wird die Eigenschaft automatisch eingetragen.

Maximale Länge: `1024` Zeichen.

ABLEITUNG VOM DATENTYP

Messbereich, **Signalbereich** und **Sollwert Setzen** werden immer:

- vom Datentyp abgeleitet
- beim Ändern des Datentyps automatisch angepasst

Hinweis Signalbereich: Bei einem Wechsel auf einen Datentyp, der den eingestellten **Signalbereich** nicht unterstützt, wird der **Signalbereich** automatisch angepasst. Zum Beispiel wird bei einem Wechsel von **INT** auf **SINT** der **Signalbereich** auf `127` geändert. Die Anpassung erfolgt auch dann, wenn der **Signalbereich** nicht vom Datentyp abgeleitet wurde. In diesem Fall muss der **Messbereich** manuell angepasst werden.

7.2 Adressierung

Die einzelnen Datenpunkte werden über eine COA (Common Object Address = Common Address of ASDU), einer IOA (Information Object Address) sowie dem IEC 60870 Typ adressiert. Dabei definiert der Typ die Funktion - Type Identification - der Variable (siehe Interoperapility Liste). Die COA entspricht dem Sektor, in dem sich die Variable am Device befindet. Die IOA legt den Offset im jeweiligen Sektor fest.

EIGENSCHAFTEN ZUR EINDEUTIGEN ADRESSIERUNG VON VARIABLEN

Eigenschaft	Beschreibung
Name	Frei vergebbarer Name. Achtung: Je zenon Projekt muss der Name eindeutig sein.
Kennung	Frei vergebbare Kennung. Z. B. für **Betriebsmittelkennung**, Kommentar usw.
Netzadresse	Netzadresse der Variable. Mit dieser Adresse wird die Zuordnung auf das in der Treiberkonfiguration angelegte Device festgelegt. Die dort verwendete Netzadresse muss bei den Variablen entsprechend eingetragen werden.
Datenbaustein	Wird für diesen Treiber nicht verwendet.
Offset	Wird für diesen Treiber nicht verwendet.
Ausrichtung	Wird für diesen Treiber nicht verwendet.
Bitnummer	Wird für diesen Treiber nicht verwendet.
Stringlänge	Nur verfügbar bei String-Variablen. Maximale Anzahl von Zeichen, die die Variable aufnehmen kann.
Treiber Anbindung /Treiberobjekttyp	Objekttyp der Variablen. Wird abhängig vom verwendeten Treiber beim Erstellen der Variablen ausgewählt und kann hier geändert werden.
Treiber Anbindung/Datentyp	Datentyp der Variablen. Wird beim Erstellen der Variablen ausgewählt und kann hier geändert werden. ACHTUNG: Wenn der Datentyp nachträglich geändert wird, müssen alle anderen Eigenschaften der Variablen überprüft bzw. angepasst werden.
IEC870 Type identification	Legt die Art und Funktion der Variable laut IEC 60870 Spezifikation fest. Hinweis: Sie können ein Typ in der Ausführung "with time tag", "with time tag CP56Time2a" und ohne Zeitstempel beliebig vergeben. Beispiel: Wurde die Variable mit Typ `T01 single-point information` angelegt, akzeptiert für sie der Treiber von SPS sowohl die Werte ohne Zeitstempel, wie mit - also auch `T02` oder `T30`. In zenon Runtime, die mit einen "time tag ..." empfangene Werte, haben dann doch einen externen Zeitstempel.
IEC870 COA	Common Object Address (Common Address of ASDU). Definiert den Sektor, in dem sich die Variable am Device befindet.
IEC870 IOA	Information Object Address. Adressierung (Offset) der Variable innerhalb eines Sektors (eines COA)
Treiber Anbindung/Priorität	Wird für diesen Treiber nicht verwendet. Der Treiber unterstützt keine zyklisch pollende Kommunikation in Prioritätsklassen.

Achtung

Pro Adresse (COA) und Type ID Kommunikationsrichtung darf jeweils nur eine Variable mit bestimmter IOA Adresse angelegt werden.
Werden mehrere Variablen angelegt, kann das zu unerwünschtem Verhalten zur Runtime führen.

Zum Beispiel:

- Unterstützt: Die beiden Variablen T01 (`event`) und T45 (`command`) mit gleicher COA und IOA Adresse.
- Nicht unterstützt: Die beiden Variablen T01 (`event`) und T30 (`event with` **time tag**) mit gleicher COA und IOA Adresse.

7.3 Treiberobjekte und Datentypen

Treiberobjekte sind in der Steuerung verfügbare Bereiche wie z. B. Merker, Datenbausteine usw. Hier lesen Sie, welche Treiberobjekte vom Treiber zur Verfügung gestellt werden und welche IEC-Datentypen dem jeweiligen Treiberobjekt zugeordnet werden können.

7.3.1 Treiberobjekte

Folgende Objekttypen stehen in diesem Treiber zur Verfügung:

TREIBER OBJEKTTYPEN UND UNTERSTÜTZTE IEC DATENTYPEN FÜR PROZESSVARIABLEN IN ZENON

Treiberobjekttyp	Kanaltyp	Lesen	Schreiben	Unterstützte Datentypen	Kommentar
SPS-Merker	8	X	X	BOOL, SINT, USINT, INT, UINT, DINT, UDINT, REAL, STRING	
Kommunikationsdetails	35	X	X	BOOL, SINT, USINT, INT, UINT, DINT, UDINT, REAL, STRING	Variablen für die statische Analyse der Kommunikation; wird zwischen Treiber und Runtime übertragen (nicht zur SPS). Hinweis: Die Adressierung und das Verhalten ist bei den meisten zenon Treibern gleich. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel Kommunikationsdetails (Treibervariablen) (auf Seite 43).

Legende:

X: wird unterstützt

--: wird nicht unterstützt

7.3.2 Zuordnung der Datentypen

Alle Variablen in zenon werden von IEC-Datentypen abgeleitet. In folgender Tabelle werden zur besseren Übersicht die IEC-Datentypen den Datentypen der Steuerung gegenübergestellt.

ZUORDNUNG DER DATENTYPEN AUS DER STEUERUNG AUF DIE ZENON DATENTYPEN

Steuerung	ASDU Type	zenon	Kommentar	Datenart
M_SP_NA_1	1	BOOL	SPI <0..1>	8
M_SP_TA_1	2	BOOL	SPI [1)]	8
M_SP_TB_1	30	BOOL	SPI [2)]	8
M_DP_NA_1	3	USINT	DPI <0..3>	9
M_DP_TA_1	4	USINT	DPI [1)]	9
M_DP_TB_1	31	USINT	DPI [2)]	9
M_ST_NA_1	5	USINT	Entspricht gesamten VTI (IEC60870-5-101 7.2.6.5). Bit 8 ist das Transient Bit.	9
M_ST_TA_1	6	USINT	VTI [1)]	9
M_ST_TB_1	32	USINT	VTI [2)]	9
M_BO_NA_1	7	UDINT	BSI (32 Bits)	4
M_BO_TA_1	8	UDINT	BSI [1)]	4
M_BO_TB_1	33	UDINT	BSI [2)]	4
M_ME_NA_1	9	REAL	NVA <–1..+1 -2^{-15}>, in Praxis <-1..0,9999>	5

M_ME_TA_1	10	REAL	NVA [1)]	5
M_ME_TD_1	34	REAL	NVA [2)]	5
M_ME_NB_1	11	INT	SVA <-2^{15}..$+2^{15}-1$> = <-32768..32767>	1
M_ME_TB_1	12	INT	SVA [1)]	1
M_ME_TE_1	35	INT	SVA [2)]	1
M_ME_NC_1	13	REAL	R32	5
M_ME_TC_1	14	REAL	R32 [1)]	5
M_ME_TF_1	36	REAL	R32 [2)]	5
M_IT_NA_1	15	DINT	BCR.Counter reading <-2^{31}..$+2^{31}-1$>	3
M_IT_TA_1	16	DINT	BCR.Counter reading [1)]	3
M_IT_TB_1	37	DINT	BCR.Counter reading [2)]	3
C_SC_NA_1	45	BOOL	SCS	8
C_SC_TA_1	58	BOOL	SCS	8
C_DC_NA_1	46	USINT	DCS	9

C_DC_TA_1	59	USINT	DCS	9
C_RC_NA_1	47	USINT	RCS	9
C_RC_TA_1	60	USINT	RCS	9
C_SE_NA_1	48	REAL	NVA	5
C_SE_TA_1	61	REAL	NVA	5
C_SE_NB_1	49	INT	SVA	1
C_SE_TB_1	62	INT	SVA	1
C_SE_NC_1	50	REAL	R32	5
C_SE_TC_1	63	REAL	R32	5
C_BO_NA_1	51	UDINT	BSI (32 Bits)	4
C_BO_TA_1	64	UDINT	BSI (32 Bits)	4
C_IC_NA_1	100	BOOL	1 während der Ausführung	8
C_CS_NA_1	103	BOOL	1 während der Ausführung	8
F_SC_NA_1	122	STRING	Befehl für Filetransfer, z. B. "DIR" oder "GET"	12

F_DR_TA_1	126	STRING	Rückmeldevariable für Filetransfer	12

1) Time tag CP24Time2a beinhaltet nur mm:ss.ms; wird für Zeitstempel der Variable verwendet wobei der Treiber auf die PC-Uhr zurückgreift, um die fehlenden Zeitinformationen zu ergänzen. Bei einem höheren Minutenwert als der PC-Uhr setzt der Treiber automatisch den Zeitstempel eine Stunde zurück.
2) Time tag CP56Time2a wird für Zeitstempel der Variable verwendet.

ASDU Type: IEC60870-5-101 Type identification, entspricht der Eigenshaft **IEC870 Type identification** einer Variable.

Datenart: Die Eigenschaft **Datenart** ist die interne numerische Bezeichnung des Datentyps. Diese wird auch für den erweiterten DBF Import/Export der Variablen verwendet.

7.4 Variablen anlegen durch Import

Variablen können auch mittels Variablenimport angelegt werden. Für jeden Treiber stehen XML- und DBF-Import zur Verfügung.

> **Info**
>
> *Details zu Import und Export von Variablen finden Sie im Handbuch Import-Export (main.chm::/13028.htm) im Abschnitt Variablen (main.chm::/13045.htm).*

7.4.1 XML Import

Beim XML- Import von Variablen oder Datentypen werden diese erst einem Treiber zugeordnet und dann analysiert. Vor dem Import entscheidet der Benutzer, ob und wie das jeweilige Element (Variable oder Datentyp) importiert werden soll:

- `Importieren`:
  Das Element wird neu importiert.
- `Überschreiben`:
  Das Element wird importiert und überschreibt ein bereits vorhandenes Element.
- `Nicht importieren`:
  Das Element wird nicht importiert.

Hinweis: Beim Import werden die Aktionen und deren Dauer in einem Fortschrittsbalken angezeigt.

VORAUSSETZUNGEN

Beim Import gelten folgende Bedingungen:

- Abwärtskompatibilität

  Beim XML Import/Export ist keine Abwärtskompatibilität gegeben. Daten aus älteren zenon Versionen können übernommen werden. Die Übergabe von Daten aus neueren Versionen an ältere wird nicht unterstützt.

- Konsistenz

  Die zu importierende XML-Datei muss konsistent sein. Beim Import der Datei erfolgt keine Plausibilitätsprüfung. Weisen die importierten Daten Fehler auf, kann es zu unerwünschten Effekten im Projekt kommen.

  Dies muss vor allem auch beachtet werden, wenn in einer XML-Datei nicht alle Eigenschaften vorhanden sind und diese dann durch Default-Werte ersetzt werden. Z. B.: Eine binäre Variable hat einen Grenzwert von 300.

- Struktur-Datentypen

  Struktur-Datentypen müssen über die gleiche Anzahl von Strukturelementen verfügen.
  Beispiel: Ein Strukturdatentyp im Projekt hat 3 Strukturelemente. Ein gleichnamiger Datentyp in der XML-Datei hat 4 Strukturelemente. Dann wird keine der auf diesem Datentyp basierenden Variablen der Datei in das Projekt importiert.

> **Tipp**
>
> *Weitere Informationen zum XML-Import finden Sie im Handbuch **Import - Export**, im Kapitel **XML-Import** (**main.chm::/13046.htm**).*

7.4.2 DBF Import/Export

Daten können nach dBase exportiert und aus dBase importiert werden.

> **Info**
>
> *Import und Export über CSV oder dBase unterstützt keine treiberspezifischen Variableneinstellungen wie z. B. Formeln. Nutzen Sie dafür den Export/Import über XML.*

IMPORT DBF-DATEI

Um den Import zu starten:

1. führen Sie einen Rechtsklick auf die Variablenliste aus

2. wählen Sie in der Dropdownliste von **Erweiterter Export/Import** ... den Befehl **dBase importieren**
3. folgen Sie dem Importassistenten

Das Format der Datei ist im Kapitel Dateiaufbau beschrieben.

> **Info**
>
> *Beachten Sie:*
>
> - Treiberobjekttyp und Datentyp müssen in der DBF-Datei an den Zieltreiber angepasst werden, damit Variablen importiert werden.
> - dBase unterstützt beim Import keine Strukturen oder Arrays (komplexe Variablen).

EXPORT DBF-DATEI

Um den Export zu starten:

1. führen Sie einen Rechtsklick auf die Variablenliste aus
2. wählen Sie im Dropdownliste von **Erweiterter Export/Import** ... den Befehl **dBase exportieren...**
3. folgen Sie dem Exportassistenten

> **Achtung**
>
> DBF-Dateien:
>
> - müssen in der Benennung dem 8.3 DOS Format für Dateinamen entsprechen (8 alphanumerische Zeichen für Name, 3 Zeichen Erweiterung, keine Leerzeichen)
> - dürfen im Pfadnamen keinen Punkt (.) enthalten.
> Z. B. ist der Pfad `C:\users\Max.Mustermann\test.dbf` ungültig.
> Gültig wäre: `C:\users\MaxMustermann\test.dbf`
> - müssen nahe am Stammverzeichnis (Root) abgelegt werden, um die eventuelle Beschränkungen für Dateinamenlänge inklusive Pfad zu erfüllen: maximal 255 Zeichen

Das Format der Datei ist im Kapitel Dateiaufbau beschrieben.

> **Info**
>
> *dBase unterstützt beim Export keine Strukturen oder Arrays (komplexe Variablen).*

DATEIAUFBAU DER DBASE EXPORTDATEI

Für den Variablenimport und -export muss die dBaseIV-Datei folgende Struktur und Inhalte besitzen.

Achtung

dBase unterstützt keine Strukturen oder Arrays (komplexe Variablen).

DBF-Dateien müssen:

- in der Benennung dem 8.3 DOS Format für Dateinamen entsprechen (8 alphanumerische Zeichen für Name, 3 Zeichen Erweiterung, keine Leerzeichen)
- nahe am Stammverzeichnis (Root) abgelegt werden

STRUKTUR

Bezeichnung	Typ	Feldgröße	Bemerkung
KANALNAME	Char	128	Variablenname. Länge kann über den Eintrag **MAX_LAENGE** in der **project.ini** eingeschränkt werden.
KANAL_R	C	128	Ursprünglicher Name einer Variablen, der durch den Eintrag unter VARIABLENNAME ersetzt werden soll (Feld/Spalte muss manuell angelegt werden). Länge kann über den Eintrag **MAX_LAENGE** in der **project.ini** eingeschränkt werden.
KANAL_D	Log	1	Variable wird bei Eintrag 1 gelöscht (Feld/Spalte muss manuell angelegt werden).
TAGNR	C	128	Kennung. Länge kann über den Eintrag **MAX_LAENGE** in der **project.ini** eingeschränkt werden.
EINHEIT	C	11	Technische Maßeinheit
DATENART	C	3	Datentyp (z. B. Bit, Byte, Wort, ...) entspricht dem Datentyp.
KANALTYP	C	3	Speicherbereich in der SPS (z. B. Merkerbereich, Datenbereich, ...) entspricht Treiberobjekttyp.
HWKANAL	Num	3	Netzadresse
BAUSTEIN	N	3	Datenbaustein-Adresse (nur bei Variablen aus den Datenbereich der SPS)
ADRESSE	N	5	Offset
BITADR	N	2	Für Bit-Variablen: Bitadresse Für Byte-Variablen: 0=niederwertig, 8=höherwertig Für String-Variablen: Stringlänge (max. 63 Zeichen)
ARRAYSIZE	N	16	Anzahl der Variablen im Array für Index-Variablen ACHTUNG: Nur die erste Variable steht voll zur Verfügung. Alle folgenden sind nur über VBA oder den Rezeptgruppen Manager zugänglich

LES_SCHR	L	1	Lese-Schreib-Berechtigung 0: Sollwert setzen ist nicht erlaubt 1: Sollwert setzen ist erlaubt
MIT_ZEIT	L	1	Zeitstempelung in zenon (nur wenn vom Treiber unterstützt)
OBJEKT	N	2	Treiberspezifische ID-Nummer des Primitivobjekts setzt sich zusammen aus TREIBER-OBJEKTTYP und DATENTYP
SIGMIN	Float	16	Rohwertsignal minimal (Signalauflösung)
SIGMAX	F	16	Rohwertsignal maximal (Signalauflösung)
ANZMIN	F	16	technischer Wert minimal (Messbereich)
ANZMAX	F	16	technischer Wert maximal (Messbereich)
ANZKOMMA	N	1	Anzahl der Nachkommastellen für die Darstellung der Werte (Messbereich)
UPDATERATE	F	19	Updaterate für Mathematikvariablen (in sec, eine Dezimalstelle möglich) bei allen anderen Variablen nicht verwendet
MEMTIEFE	N	7	Nur aus Kompatibilitätsgründen vorhanden
HDRATE	F	19	HD-Updaterate für hist. Werte (in sec, eine Dezimalstelle möglich)
HDTIEFE	N	7	HD-Eintragtiefe für hist. Werte (Anzahl)
NACHSORT	L	1	HD-Werte als nachsortierte Werte
DRRATE	F	19	Aktualisierung an die Ausgabe (für zenon DDE-Server, in sec, eine Kommastelle möglich)
HYST_PLUS	F	16	Positive Hysterese; ausgehend vom Messbereich
HYST_MINUS	F	16	Negative Hyterese; ausgehend vom Messbereich
PRIOR	N	16	Priorität der Variable
REAMATRIZE	C	32	Name der zugeordnete Reaktionsmatrix
ERSATZWERT	F	16	Ersatzwert; ausgehend vom Messbereich
SOLLMIN	F	16	Sollwertgrenze Minimum; ausgehend vom Messbereich
SOLLMAX	F	16	Sollwertgrenze Maximum; ausgehend vom Messbereich
VOMSTANDBY	L	1	Variable vom Standby Server anfordern; der Wert der Variable wird im redundanten Netzwerkbetrieb nicht vom Server sondern vom Standby Server angefordert
RESOURCE	C	128	Betriebsmittelkennung. Freier String für Export und Anzeige in Listen. Länge kann über den Eintrag MAX_LAENGE in der **project.ini** eingeschränkt werden.
ADJWVBA	L	1	Nichtlineare Wertanpassung: 0: Nichtlineare Wertanpassung wird verwendet

			1: Nichtlineare Wertanpassung wird nicht verwendet
ADJZENON	C	128	Verknüpftes VBA-Makro zum Lesen der Variablenwerte für die nichtlineare Wertanpassung.
ADJWVBA	C	128	Verknüpftes VBA-Makro zum Schreiben der Variablenwerte für die nichtlineare Wertanpassung.
ZWREMA	N	16	Verknüpfte Zählwert-Rema.
MAXGRAD	N	16	Maximaler Gradient für die Zählwert-Rema.

Achtung

Beim Import müssen Treiberobjekttyp und Datentyp in der DBF-Datei an den Zieltreiber angepasst werden, damit Variablen importiert werden.

GRENZWERTDEFINITION

Grenzwertdefinition für Grenzwert 1 bis 4, oder Zustand 1 bis 4:

Bezeichnung	Typ	Feldgröße	Bemerkung
AKTIV1	L	1	Grenzwert aktiv (pro Grenzwert vorhanden)
GRENZWERT1	F	20	technischer Wert oder ID-Nummer der verknüpften Variable für einen dynamischen Grenzwert (siehe VARIABLEx) (wenn unter VARIABLEx `1` steht und hier `-1`, wird die bestehende Variablenzuordnung nicht überschrieben)
SCHWWERT1	F	16	Schwellwert für den Grenzwert
HYSTERESE1	F	14	wird nicht verwendet
BLINKEN1	L	1	Blinkattribut setzen
BTB1	L	1	Protokollierung in CEL
ALARM1	L	1	Alarm
DRUCKEN1	L	1	Druckerausgabe (bei CEL oder Alarm)
QUITTIER1	L	1	quittierpflichtig
LOESCHE1	L	1	löschpflichtig
VARIABLE1	L	1	dyn. Grenzwertverknüpfung der Grenzwert wird nicht durch einen absoluten Wert (siehe Feld GRENZWERTx) festgelegt.
FUNC1	L	1	Funktionsverknüpfung
ASK_FUNC1	L	1	Ausführung über die Alarmmeldeliste
FUNC_NR1	N	10	ID-Nummer der verknüpften Funktion (steht hier -1, so wird die bestehende Funktion beim Import nicht überschrieben)
A_GRUPPE1	N	10	Alarm/Ereignis-Gruppe
A_KLASSE1	N	10	Alarm/Ereignis-Klasse
MIN_MAX1	C	3	Minimum, Maximum
FARBE1	N	10	Farbe als Windowskodierung
GRENZTXT1	C	66	Grenzwerttext
A_DELAY1	N	10	Zeitverzögerung
INVISIBLE1	L	1	Unsichtbar

Bezeichnungen in der Spalte Bemerkung beziehen sich auf die in den Dialogboxen zur Definition von Variablen verwendeten Begriffe. Bei Unklarheiten, siehe Kapitel Variablendefinition.

7.4.3 Online Import

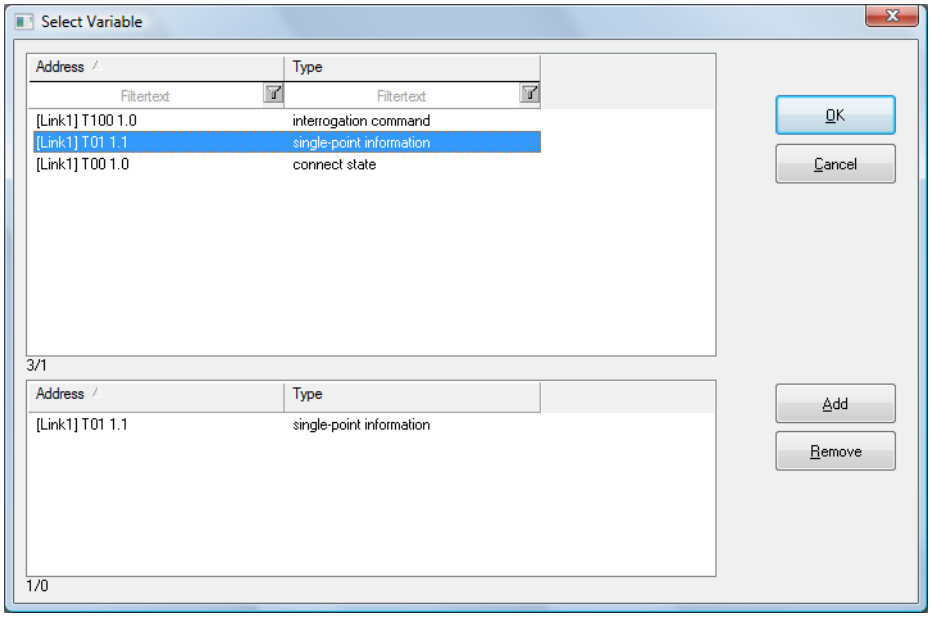
Variablen können durch den Treiber Online Import nur in Melderichtung (T01..T39) angelegt werden. Variablen für die Befehle (T45..T64) müssen Sie manuell anlegen, da im IEC 60870 Protokoll die Befehle `write-only` sind. Es ist nicht möglich, deren Adressierung von der Steuerung abzulesen.

Sie finden den Online Import in der Treiberliste im Kontextmenü des Treibers.

Zuerst muß ein Bauteil ausgewählt werden, von dem Sie die Variablen browsen wollen.

Dann wird ein „general interrogation command“ (GI) an das ausgewählte Gerät gesendet und alle erhaltenen Variablen werden in einer Liste aufgezeigt.

Wenn die GI beendet ist, erhalten Sie den Dialog zur Auswahl der zu importierenden Variablen:



Durch Doppelklicken der Variablen bzw. durch Auswählen der Variable + Add Button wird die Variable in der zu importierenden Variablen hinzugefügt. Mit dem Button OK werden die ausgewählten Variablen in zenon angelegt. Die Adressierung wird aus dem Device übernommen.

7.5 Kommunikationsdetails (Treibervariablen)

Das Treiberkit implementiert eine Reihe von Treibervariablen, welche in dem Treiberobjekttyp **Kommunikationsdetails** zusammengefasst sind. Diese sind unterteilt in:

- Information
- Konfiguration
- Statistik und

- Fehlermeldungen

Die Definitionen der im Treiberkit implementierten Variablen sind in der Importdatei **drvvar.dbf** (auf der Installationsmedium im Ordner `\Predefined\Variables`) verfügbar und können von dort importiert werden.

Hinweis: Variablennamen müssen in zenon einzigartig sein. Soll nach einem Import der Variablen vom Treiberobjekttyp **Kommunikationsdetails** aus **drvvar.dbf** ein erneuter Import durchgeführt werden, müssen die zuvor importierten Variablen umbenannt werden.

Info

*Nicht jeder Treiber unterstützt alle Treibervariablen des Treiberobjekttyps **Kommunikationsdetails**.*

Zum Beispiel werden:

- Variablen für Modem-Informationen nur von modemfähigen Treibern unterstützt
- Treibervariablen für den Polling-Zyklus nur für rein pollenden Treibern
- verbindungsbezogene Informationen wie ErrorMSG nur von Treibern, die zu einem Zeitpunkt nur eine Verbindung bearbeiten

INFORMATION

Name aus Import	Typ	Offset	Erklärung
MainVersion	UINT	0	Haupt-Versionsnummer des Treibers.
SubVersion	UINT	1	Sub-Versionsnummer des Treibers.
BuildVersion	UINT	29	Build-Versionsnummer des Treibers.
RTMajor	UINT	49	zenon Hauptversionsnummer
RTMinor	UINT	50	zenon Sub-Versionsnummer
RTSp	UINT	51	zenon Service Pack-Nummer
RTBuild	UINT	52	zenon Buildnummer
LineStateIdle	BOOL	24.0	TRUE, wenn die Modemleitung belegt ist.
LineStateOffering	BOOL	24.1	TRUE, wenn ein Anruf rein kommt.
LineStateAccepted	BOOL	24.2	Der Anruf wird angenommen.
LineStateDialtone	BOOL	24.3	Rufton wurde erkannt.
LineStateDialing	BOOL	24.4	Wahl aktiv.
LineStateRingBack	BOOL	24.5	Während Verbindungsaufbau.
LineStateBusy	BOOL	24.6	Zielstation besetzt.
LineStateSpecialInfo	BOOL	24.7	Spezielle Statusinformation empfangen.
LineStateConnected	BOOL	24.8	Verbindung hergestellt.
LineStateProceeding	BOOL	24.9	Wahl ausgeführt.
LineStateOnHold	BOOL	24.10	Verbindung in Halten.
LineStateConferenced	BOOL	24.11	Verbindung im Konferenzmodus.
LineStateOnHoldPendConf	BOOL	24.12	Verbindung in Halten für Konferenz.
LineStateOnHoldPendTransfer	BOOL	24.13	Verbindung in Halten für Transfer.
LineStateDisconnected	BOOL	24.14	Verbindung beendet.
LineStateUnknow	BOOL	24.15	Verbindungszustand nicht bekannt.
ModemStatus	UDINT	24	Aktueller Modemstatus.
TreiberStop	BOOL	28	Treiber gestoppt Bei Treiberstop, hat die Variable den Wert TRUE und ein **OFF**-Bit. Nach dem Treiberstart, hat die Variable den Wert FALSE und kein **OFF**-Bit.
SimulRTState	UDINT	60	Informiert über Status der Runtime bei Treibersimulation.

ConnectionStates	STRING	61	Interner Verbindungsstatus des Treibers zur SPS. Verbindungszustände: 0: Verbindung OK 1: Verbindung gestört 2: Verbindung simuliert Formatierung: <Netzadresse>:<Verbindungszustand>;…;…; Eine Verbindung ist erst nach dem ersten Anmelden einer Variablen bekannt. Damit eine Verbindung im String enthalten ist, muss einmal eine Variable dieser Verbindung angemeldet worden sein. Der Zustand einer Verbindung wird nur aktualisiert, wenn eine Variable der Verbindung angemeldet ist. Ansonsten wird nicht mit der entsprechenden Steuerung kommuniziert.

KONFIGURATION

Name aus Import	Typ	Offset	Erklärung
ReconnectInRead	BOOL	27	Wenn TRUE, dann wird beim Lesen automatisch ein Neuaufbau der Verbindung durchgeführt.
ApplyCom	BOOL	36	Änderungen an den Einstellungen der seriellen Schnittstelle zuweisen. Das Schreiben auf diese Variable hat unmittelbar den Aufruf der Methode SrvDrvVarApplyCom zur Folge (aktuell ohne weitere Funktion).
ApplyModem	BOOL	37	Änderungen an den Modemeinstellungen zuweisen. Das Schreiben auf diese Variable hat unmittelbar den Aufruf der Methode SrvDrvVarApplyModem zur Folge. Diese schließt die aktuelle Verbindung und öffnet eine neue entsprechend den Einstellungen **PhoneNumberSet** und **ModemHwAdrSet**.

PhoneNumberSet	STRING	38	Telefonnummer, welche verwendet werden soll.
ModemHwAdrSet	DINT	39	Hardwareadresse, welche zu der Telefonnummer gehört.
GlobalUpdate	UDINT	3	Updatezeit in Millisekunden (ms).
BGlobalUpdaten	BOOL	4	TRUE, wenn die Updatezeit global ist.
TreiberSimul	BOOL	5	TRUE, wenn der Treiber in Simulation ist.
TreiberProzab	BOOL	6	TRUE, wenn das Prozessabbild gehalten werden soll.
ModemActive	BOOL	7	TRUE, wenn das Modem bei diesem Treiber aktiv ist.
Device	STRING	8	Name der seriellen Schnittstelle oder Name des Modem.
ComPort	UINT	9	Nummer der seriellen Schnittstelle.
Baudrate	UDINT	10	Baudrate der seriellen Schnittstelle.
Parity	SINT	11	Parität der seriellen Schnittstelle.
ByteSize	USINT	14	Bitanzahl pro Zeichen der seriellen Schnittstelle. Wert = 0, wenn der Treiber keine serielle Kommunikation herstellen kann.
StopBit	USINT	13	Anzahl der Stoppbits der seriellen Schnittstelle.
Autoconnect	BOOL	16	TRUE, wenn die Modemverbindung automatisch beim Lesen/Schreiben aufgebaut werden soll.
PhoneNumber	STRING	17	Aktuelle Telefonnummer.
ModemHwAdr	DINT	21	Hardwareadresse zur aktuellen Telefonnummer.
RxIdleTime	UINT	18	Wenn länger als diese Zeit in Sekunden (s) erfolgreich kein Datenverkehr stattfindet, wird die Modemverbindung beendet.
WriteTimeout	UDINT	19	Maximale Schreibdauer bei einer Modemverbindung in Millisekunden (ms).

RingCountSet	UDINT	20	So oft läutet ein hereinkommender Anruf, bevor dieser angenommen wird.
ReCallIdleTime	UINT	53	Wartezeit zwischen Anrufen in Sekunden (s).
ConnectTimeout	UINT	54	Zeit in Sekunden (s) für Verbindungsaufbau.

STATISTIK

Name aus Import	Typ	Offset	Erklärung
MaxWriteTime	UDINT	31	Längste Zeit in Millisekunden (ms), die zum Schreiben benötigt wird.
MinWriteTime	UDINT	32	Kürzeste Zeit in Millisekunden (ms), die zum Schreiben benötigt wird.
MaxBlkReadTime	UDINT	40	Längste Zeit in Millisekunden (ms), die zum Lesen eines Datenblocks benötigt wird.
MinBlkReadTime	UDINT	41	Kürzeste Zeit in Millisekunden (ms), die zum Lesen eines Datenblocks benötigt wird.
WriteErrorCount	UDINT	33	Anzahl der Schreibfehler.
ReadSucceedCount	UDINT	35	Anzahl der erfolgreichen Leseversuche.
MaxCycleTime	UDINT	22	Längste Zeit in Millisekunden (ms), die zum Lesen aller angeforderten Daten benötigt wurde.
MinCycleTime	UDINT	23	Kürzeste Zeit in Millisekunden (ms), die zum Lesen aller angeforderten Daten benötigt wurde.
WriteCount	UDINT	26	Anzahl der Schreibversuche.
ReadErrorCount	UDINT	34	Anzahl der fehlerhaften Leseversuche.
MaxUpdateTimeNormal	UDINT	56	Zeit seit letzter Aktualisierung der Prioritätsgruppe **Normal** in Millisekunden (ms).
MaxUpdateTimeHigher	UDINT	57	Zeit seit letzter Aktualisierung der Prioritätsgruppe **Höher** in Millisekunden (ms).
MaxUpdateTimeHigh	UDINT	58	Zeit seit letzter Aktualisierung der Prioritätsgruppe **Hoch** in Millisekunden (ms).
MaxUpdateTimeHighest	UDINT	59	Zeit seit letzter Aktualisierung der Prioritätsgruppe **Höchste** in Millisekunden (ms).

PokeFinish	BOOL	55	Geht für eine Abfrage auf 1, wenn alle anstehenden Pokes ausgeführt wurden.

FEHLERMELDUNGEN

Name aus Import	Typ	Offset	Erklärung
ErrorTimeDW	UDINT	2	Zeit (in Sekunden seit 1.1.1970), wann der letzte Fehler auftrat.
ErrorTimeS	STRING	2	Zeit (in Sekunden seit 1.1.1970), wann der letzte Fehler als String auftrat.
RdErrPrimObj	UDINT	42	Nummer des PrimObjektes, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
RdErrStationsName	STRING	43	Name der Station, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
RdErrBlockCount	UINT	44	Anzahl der zu lesenden Blöcke, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
RdErrHwAdresse	DINT	45	Hardwareadresse, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
RdErrDatablockNo	UDINT	46	Bausteinnummer, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
RdErrMarkerNo	UDINT	47	Merkernummer, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
RdErrSize	UDINT	48	Blockgröße, als der letzte Lesefehler verursacht wurde.
DrvError	USINT	25	Fehlermeldung als Nummer.
DrvErrorMsg	STRING	30	Fehlermeldung als Klartext.
ErrorFile	STRING	15	Name der Fehlerprotokolldatei.

8. Treiberspezifische Funktionen

Dieser Treiber unterstützt folgende Funktionen:

WERTÄNDERUNGEN

Die Kommunikation mit Steuerungen ist Spontan. Das heißt alle Wertänderungen der Steuerung werden vom Treiber verarbeitet. Die allgemeine Einstellungen eines Treibers: **Update Zeit Global** und **Priorität** beeinflussen der IEC870 Treiber nicht.

Beispiel:
Die Steuerung sendet drei Wertänderungen im Abstand von 5 ms, diese Änderungen werden alle an zenon weitergegeben.
Legt man eine **Reaktionsmatrix** an, die auf jede Wertänderung reagiert und schreibt damit einen Eintrag in die **Chronologische Ereignis Liste (CEL)**, so werden in der **CEL** drei Einträge mit Abstand von 5 ms erstellt. Gleiches gilt auch für spontane Archivierung, oder Alarme etc.; es gehen keine Werte verloren.

GENERALABFRAGE

Wie im IEC 60870 Standard vorgesehen, gleich nach dem Verbindungsaufbau sendet der Treiber automatisch die Generalabfragen (C_IC_NA_1) an die Steuerungen.

Wird auf einem Sektor (COA), während einer laufenden Generalabfrage (actterm noch nicht empfangen), ein End of Initialization (M_EI_NA_1) empfangen, wird die GI-Anforderung unterbrochen und erneut gesendet.

Es kann nachträglich erneut eine Generalabfrage ausgelöst werden. Dazu ist eine BOOL-Variable vom Typ ID C_IC_NA_1 (T100) zu beschreiben. Die IOA dieser Variablen muss 0 sein. Während die Generalabfrage läuft, ist der Wert dieser Variable 1. Konnte die Generalabfrage nicht korrekt ausgeführt werden, so erhält diese Variable den Status INVALID. Variablen vom Typ T100 können für jeden Sektor (COA) separat angelegt werden. Somit ist es möglich, die Erreichbarkeit der einzelnen Sektoren eines Devices zu überprüfen.

VERBINDUNGSSTATUS

Über eine USINT-Variable vom Typ ID `T00 internal state` und COA `0` und IOA `0` kann der aktuelle Verbindungsstatus zur Steuerung abgefragt werden. Ist der Wert dieser Variable `5`, so besteht eine laufende Verbindung und die Generalabfrage wurde erfolgreich abgeschlossen.

STATUS DES DL-LAYERS FÜR TCP/IP

Mithilfe einer Variablen vom Typ ID `T00 internal state` und COA `0` und IOA `1` kann der Status der Datensicherungsschicht-Verbindung zu eine IEC60870-5-104 Steuerung gelesen werden. Die Variable bezieht sich auf die Datensicherungsschicht (engl. Data Link Layer) in TCP Verbindungen und gleichzeitig auf beide IP Verbindungen der Redundanz, falls die Sekundärverbindung in der Treiberkonfiguration definiert wurde:

Bit	Beschreibung
Bit 0	Verbindungsstatus der Primärverbindung IP
Bit 1	Zeigt an, ob die Primärverbindung aktiv ist (wird bei der Kommunikation verwendet)
Bit 4	Verbindungsstatus der Sekundärverbindung IP
Bit 5	Zeigt an, ob die Sekundärverbindung aktiv ist (wird bei der Kommunikation verwendet)

MANUELLES UMSCHALTEN DER TCP/IP VERBINDUNG

Info

Steht nur zur Verfügung, wenn Sie beim Anlegen des Treibers die Option ***Redundancy according to 60870-104 edition 2.0*** *aktiviert haben.*

Mithilfe des treibspezifischen Kommandos **104_MANUAL_SWITCH** `'net address'` lösen Sie das manuelle Umschalten auf die redundante Verbindung aus. Der Wert `'net address'` steht dabei für die entsprechenden Netzadresse der Verbindung.

FILETRANSFER

Für den Filetransfer sind drei Funktionen implementiert:

1. Ordnerinformation anfordern `(DIR)`
2. Datei von der Steuerung holen `(GET)`
3. Datei zur Steuerung schicken `(PUT)`
4. Datei auf der Steuerung löschen `(DEL)`

1. ORDNERINFORMATION ANFORDERN (DIR)

Um die Ordnerinformation anzufordern:

1. erzeugen Sie in Ihrem zenon Projekt zwei Stringvariablen:
   a) Die erste Variable ist vom Typ „**call directory, call file**" (T122) (im weiteren Verlauf als Kommandovariable bezeichnet). Sie kann auch dazu benutzt werden, Dateien zu holen und zu löschen.
   b) Die zweite Variable vom Typ „**directory**" (T126) wird nur für das Ergebnis der Ordneranfrage benutzt. Sie empfängt den Ordnerinhalt als lesbaren Text. Deshalb sollte ihre Größe (Stringlänge) der maximalen Größe des Dateinamens (inklusive des Ordners) in der Steuerung entsprechen.

2. setzen Sie für die Kommandovariable (T122) den Wert "DIR" (für das Root-Directory) bzw. "DIR <IOA>.<NOF>"

Wenn der Ordner erfolgreich empfangen wurde:

- ändert die Kommandovariable ihren Wert auf "DIR OK"
- enthält die Ordnervariable (T126) den empfangenen Ordnerinhalt.
  Eine Zeile dieses Texts hat das folgende Format:
  <IOA>.<NOF>;<Dateilänge>;<Zeitstempel>;SOF

2. DATEI VON DER STEUERUNG HOLEN (GET)

Um eine Datei von der Steuerung zu holen, setzen Sie bei der Kommandovariable (T122) den Wert "GET <IOA>.<NOF>".

Wenn die Datei erfolgreich empfangen wurde:

- wird sie in dem Ordner gespeichert, der als **Directory for file transfer** im Treiberdialog Basic settings (auf Seite 18) definiert wurde
- ändert die Kommandovariable ihren Wert auf "GET OK"
- wird für jede COA ein Unterordner angelegt

Ein aktiver File Transfer kann durch Absetzen des Wertes "CANCEL" auf die Kommandovariable (T122) abgebrochen werden. Somit erwartet der Treiber keine weiteren Segmente der Datei und wird auch keine weitere Sektion der Datei anfordern. Eine Deaktivierung wird an die Steuerung aber nicht gesendet. Die Datei, deren Übertragung abgebrochen wurde, wird nicht gespeichert.

Beispiel

Holen der Datei mit IOA 1100 und NOF 'transparent' (1) von Sektor 151, wenn der Ordner in der Treiberkonfiguration als "C:\TEMP\IEC870" definiert wurde:

- Senden des Sollwertes „GET 1100.1" auf eine Variable vom Typ T122, COA 151 und IOA 0.
- Die Datei wird in C:\TEMP\IEC870\151\1100.1 abgelegt.

3. DATEI ZUR STEUERUNG SCHICKEN (PUT)

Um eine Datei zur Steuerung zu schicken, setzen Sie bei der Kommandovariable (T122) den Wert "PUT <IOA>.<NOF>".

Es wird eine Datei aus dem Ordner COA versendet. Dieser Ordner ist ein Unterverzeichnis jenes Verzeichnisses, welches im Treiberdialog Basic settings (auf Seite 18), im Eingabefeld **Directory for file transfer in Control Direction** definiert wurde.
Hinweis: Dieser Ordner muss vom Benutzer manuell angelegt werden.

Wenn die Datei erfolgreich gesendet wurde:

- ändert die Kommandovariable ihren Wert auf "PUT OK"

Wenn der Transfer läuft wird „PUT BUSY" angezeigt. Ein aktiver File Transfer kann durch Absetzen des Wertes "CANCEL" auf die Kommandovariable (T122) abgebrochen werden.

4. DATEI AUF DER STEUERUNG LÖSCHEN (DEL)

Um eine Datei auf der Steuerung zu löschen, setzen Sie bei der Kommandovariablen (T122) den Wert "DEL <IOA>.<NOF>".

Wenn die Datei erfolgreich gelöscht wurde, ändert die Kommandovariable ihren Wert auf "DEL OK"

FEHLERBEHANDLUNG

Wenn bei der Ausführung des Dateientransfers Fehler auftreten, ändert die Kommandovariable ihren Wert auf "XXX ERROR" (XXX = DIR, GET, PUT oder DEL) und der Treiber schreibt optional einen Eintrag in die Log-Datei (siehe auch Fehleranalyse (auf Seite 81)).

UHRZEITSYNCHRONISATION

Durch Beschreiben einer Variable vom Typ ID C_CS_NA_1 (T103) wird die aktuelle Uhrzeit des PCs zur Steuerung gesendet. Die IOA dieser Variablen muss 0 sein.

Uhrzeitsynchronisation in "monitoring direction":

Der Treiber bietet die Möglichkeit, ein T103 Telegramm in Monitoring Direction - vom Device - anzunehmen und auszuwerten. Wird vom Device ein ASDU<103> mit COT=3 gesendet, wird am PC die Uhrzeit vom Device übernommen jedoch nur, wenn die Device-Zeit nicht mehr als die eingestellte **Maximaldifferenz** (siehe TreiberDialog Basic Setting) von der PC Zeit abweicht.

STATUSBIT WR-SUC (BIT 41)

Wenn für eine **Sollwert setzen** bzw. **Rezept ausführen** Aktion oder eine Befehlsgabe eine Schreibbestätigung angefordert wurde (WR-ACK), wird bereits nach dem Versenden des Kommandos (**COT_act**) dieses Statusbit gesetzt. Es wird nicht auf **COT_actcon** gewartet.

STATUSBIT BL_870 (BIT 44)

Signalisiert IEC Status blocked. Der Wert ist für die Übertragung blockiert und bleibt in dem Status, den er inne hatte, bevor er blockiert wurde. Dieses Statusbit kann in Multireaktionsmatrizen, im Combi-Element und in der Verriegelungsformel ausgewählt werden.

In VBA können mit **StatusExtValue()** die oberen 32-Bits abgefragt werden, bei **SetValueWithStatusEx()** können alle 64 Statusbits mitgegeben werden.

STATUSBIT SB_870 (BIT 45)

Signalisiert IEC Status `substituted`. Der Wert wurde durch einen Bediener oder eine automatisierte Quelle gesetzt. Dieses Statusbit kann in Multireaktionsmatrizen, im Combi-Element und in der Verriegelungsformel ausgewählt werden.

In VBA können mit **`StatusExtValue()`** die oberen 32-Bits abgefragt werden, bei **`SetValueWithStatusEx()`** können alle 64 Statusbits mitgegeben werden.

STATUSBIT NT_870 (BIT 46)

Signalisiert IEC Status `not topical`. Der Wert wurde während einer bestimmten Zeitspanne nicht erfolgreich upgedatet oder ist nicht verfügbar. Dieses Statusbit kann in Multireaktionsmatrizen, im Combi-Element und in der Verriegelungsformel ausgewählt werden.

In VBA können mit **`StatusExtValue()`** die oberen 32-Bits abgefragt werden, bei **`SetValueWithStatusEx()`** können alle 64 Statusbits mitgegeben werden.

STATUSBIT OV_870 (BIT 47)

Signalisiert `Overflow`. Der Wert liegt außerhalb der vordefinierten Bandbreite.

STATUSBIT SE_870 (BIT 48)

Entspricht IEC Qualifier S/E und wird in Verbindung mit der **Select before operate** Funktionalität verwendet: dient zur Unterscheidung zwischen `Select`- und `Execute`-Zustand eines Befehls.

STATUSBITS COTX (BITS 32..37)

Der empfangene Wert der Übertragungsursache ("Cause of Transmission" - siehe `IEC60870-5-101 7.2.3`) wird auf die Statusbits `COTx` abgebildet.

STATUSBIT T_INVAL (BIT 49)

Das Statusbit T_INVAL (Echtzeit ungültig) wird vom IEC870 Treiber gesetzt, wenn der empfangene Echtzeitstempel als ungültig markiert ist. In diesem Fall wird mit der lokalen PC-Zeit gestempelt.

Hinweis: Im IEC870Slave des Process-Gateways wird dieses Statusbit in Melderichtung im Zeitstempel weitergeleitet.

ASDUS MIT "TIME TAG CP24TIME2A"

Die Zeitinformation vom Typ **CP24Time2a** beinhaltet nur Minuten, Sekunden und Millisekunden. Datumsinformationen (Jahr, Monat, Tag) und Informationen zur Stunde werden nicht übertragen. Der Treiber greift auf die PC-Uhr zurück, um die fehlenden Zeitinformationen (Jahr, Monat, Tag und Stunde) zu ergänzen. Wird ein **CP24Time2a** mit einem Unterschied von mehr als plus/minus 30 Minuten empfangen, korrigiert der Treiber den Zeitstempel automatisch um eine Stunde plus oder minus. Dabei wird auch ein eventueller Datumswechsel berücksichtigt.

Hinweis: Dies beeinflusst nicht die Zeitstempel vom Typ **CP56Time2a**.

HYSTERESE HANDLING

Der Treiber unterstützt im Allgemeinen auch Hysterese. Die Hysterese wird nur für numerischen Datentypen berücksichtigt, wenn Sie Hysterese<>0 projektiert haben. Für Variablen mit Hysterese=0 und für Variablen vom Typ BOOL oder STRING werden vom Treiber alle empfangenen Werte an die Runtime gesendet.

SELECT & EXECUTE

Um „select & execute“ nutzen zu können, muss eine B**efehlsgabe** ausgeführt werden. Zusätzlich muss bei der Befehlsvariablen die Eigenschaft **Select Before Operate** aktiviert werden. Bei erste Stufe der Aktion sendet der Treiber ein `Select` Befehl - ein ASDU mit IEC Qualifier S/E gleich 1 (`select`). Auch das Statusbit `SE_870` der Befehlsvariable wird gesetzt. Dann folgt ein `Execute` Befehl - ein ASDU mit IEC Qualifier S/E gleich 0 (`execute`), bzw. ein `Cancel` Befehl - ein ASDU mit `COT 8`. Ein `Cancel` (`deactivation`) kann nur aus zweistufigen Aktion ausgelöst werden - wenn während der Ausführung der Aktion, der Benutzer die Befehlsgabe abbricht, statt zu bestätigen.

Wird der Wert direkt gesetzt, also nicht über eine Aktion der Befehlsgabe, dann:

- ignoriert der Treiber die Eigenschaft **Select Before Operate** der Befehlsvariable
- verwendet der Treiber "`direct execute`" und schickt den Befehl mit dem IEC Qualifier S/E = 0 (`execute`).

EINSCHRÄNKUNGEN

- Siehe IEC60870-5-101/104 Interoperabilitätsliste für Informationen zu unterstützten Kommunikationsparametern und Typenbezeichnung.
- „`select and execute`“ kann nur bei Verwendung der Befehlsgabe genutzt werden. Ansonsten wird immer „`direct execute`“ verwendet.

8.1 Mapping von Double Point Values

Double Point Value Mapping ist eine Standardfunktion der zenon Energy Treiber. Es beeinflusst nur die zenon Runtime und hat keine Auswirkung auf die Treiberkommunikationen mit einem Gerät. Die Konfiguration erfolgt in den Treibereinstellungen in der Registerkarte **Basic Settings**.

Hinweis: Es wird empfohlen, die Option **Deactivate standard double point value mapping** in der Treiberkonfiguration default auf inaktiv zu belassen.

Mittels Double Point Value Mapping wandelt der Treiber Werte so um, dass sie benutzerfreundlich dargestellt werden. Das gilt allerdings nur für HMI.

Der Treiber kommuniziert mit einem Gerät immer mit Werten für Double Points (Doppel-Punkte) mit 2-Bit-Informationen. Dies entspricht den Definitionen der Energie-Standards. Das bedeutet:

Parameter	Double Point	Wert	Bedeutung
Intermediate	00b	0	Schalter weder offen noch geschlossen, z. B. die End-Position noch nicht erreicht.
Off	01b	1	Schalter offen
On	10b	2	Schalter schließen/geschlossen
Fault	11b	3	Fehler

Double Points werden im Energiesektor aus historischen Gründen mit 2 Bits kodiert: Die Übertragung eines Telegramms auf einer serielle Verbindung (RS232) mit einer Serie von Werten, die nur 0 enthalten, war nicht gegen Übertragungsfehler gesichert. Um die Sicherheit zu erhöhen, wurde in den ersten Standards beschlossen, den Wert für OFF nicht als 0 zu senden, sondern als 01b, was dezimal 1 entspricht. Diese Double Point Values spiegeln auch exakt die Art wieder, wie zwei Sensoren die physikalische Position eines Schalters erfassen.

Allerdings sind die damit übermittelten Werte für Menschen eventuell verwirrend:

- OFF = 1
- ON = 2

Menschen sind von allen anderen Geräten und Systemen gewohnt:

- OFF = 0
- ON = 1

Gleichzeitig werden im gleichen Standard Single Point Values auch mit OFF = 0 definiert.

Der Benutzer musste sich immer bewusst sein, auf welcher technischen Ebene er gerade agiert und Informationen erhält bzw. übermittelt. In Stress-Situationen kann das sehr leicht zu schwerwiegenden Fehlhandlungen führen. Zum Beispiel, wenn ON statt OFF gesendet wird.

Um diese gefährlichen Fehler zu vermeiden, bieten die zenon Energy-Treiber ein eigenes Double Point Value Mapping.

MAPPING FÜR HMI

Mit dem Double Point Value Mapping haben in der zenon Runtime alle Double Points folgende Werte:

- `Intermediate` = 2
- `Off` = 0
- `On` = 1
- `Fault` = 3

> **Info**
>
> Diese Funktion kann in den Treibereinstellungen deaktiviert werden. Allerdings können dann einige Funktionalitäten wie Befehlsgabe oder ALC nicht mehr verwendet werden.
>
> Empfehlung: Verzichten Sie auf Numerische Elemente und Zahlenwerte, um `OFF/ON` oder `OPEN/CLOSE` anzuzeigen. Verwenden Sie Combi Elemente mit grafischen Symbolen oder Text-Elemente.

DCS MAPPING IN DOUBLE COMMAND

Generell gilt: Wird ein Sollwert auf einer Befehlsvariable gesetzt, so wird der Wert zur SPS geschrieben. Normalerweise wird dabei der Wert 1:1 zur Steuerung geschrieben.

Ist diese Befehlsvariable jedoch:

- von Type ID T46 oder T59
- und ist der Wert <3

wird zur Steuerung gemappt kommuniziert:

Da DCS aus zwei Bits besteht, werden alle höheren Werte abgeschnitten und nicht gesendet. Das bedeutet:

zenon Wert	DCS Wert	Bedeutung
0 = 00b	01b = 1*	**Off**
1 = 01b	10b = 2*	**On**
2 = 10b	00b = 0*	**Intermediate**
3 = 11b	11b = 3	**Fault**
4 = 100b	00b = 0	**Intermediate**
5 = 101b	01b = 1	**Off**
6 = 110b	10b = 2	**On**
7 = 111b	11b = 3	**Fault**

* gemappter Wert

Werte >4 werden ungemappt zur Steuerung kommuniziert.

8.2 TLS-verschlüsselte Kommunikation

Eine verschlüsselte Kommunikation des IEC870 Treibers mit der PLC wird in Konfigurations-Datei des Treibers konfiguriert. Diese Konfigurationsdatei liegt per Default im Projektordner im Unterordner `\zenon\custom\drivers`.

Der Ablageort und die Benennung der Konfigurationsdatei kann auch im Treiberdialog in der Registerkarte **Basic settings** (auf Seite 18) in der Option **Configuration File name** konfiguriert werden.

Tipp: Sie können im zenon Editor mit der Tastenkombination `Strg + E` in den Projektordner wechseln.

Diese Konfiguration muss folgende Einträge enthalten:

***** LINK *****

Die Parameter einer abgesicherten Verbindung können für jede Verbindung extra konfiguriert werden.

Parameter	Beschreibung
`[TLS aktiviert]`	Art der abgesicherten Kommunikation. ▶ `0: deaktiviert` Keine verschlüsselte Kommunikation. ▶ `1: aktiviert` Kommunikation erfolgt verschlüsselt, auf Basis der folgenden Parameter. Default: `0`

[Liste Verschlüsselungsverfahren]	Liste der unterstützten Verschlüsselungsverfahren. Die Liste enthält die Kürzel im openSSL-Format.
[Zertifikat]	Name des TLS-Zertifikates. Der Default-Ablageort wird mit dem Eintrag für den [Ablageort der Zertifikate] (**TLS_CERTIFICATE_STORE_PATH=)** projektiert. Das TLS-Zeritifikat muss dort im Ordner **PRIVATE** vorhanden sein.
[Zertifikat Identifizierung]	Verwendete Zertifikats-Identifizierung des Clients. Das Client-Zertifikat muss das hier konfigurierte **SUBJECT** enthalten. Bei Nicht-Übereinstimmung wird die Verbindung abgebrochen.
[Zeit bis zur Erneuerung des Schlüssels]	Maximale Dauer eines benutzten Schlüssels, bevor er erneuert wird. Es erfolgt nur eine Erneuerung des Schlüssels. Das Zertifikat wird dabei nicht aktualisiert. Nach Ablauf der projektierten Zeit wird das Zertifikat erneuert. Zeitangabe in Sekunden. Default: 43200
[Datenmenge bis zur Erneuerung des Schlüssels]	Datenmenge, für die ein Schlüssel benutzt wird, bevor er erneuert wird. Nach Übertragung der projektierten Datenmenge wird die Verschlüsselung erneuert. Das Zertifikat wird dabei nicht aktualisiert. Angabe in Bytes. Default: 10485760
[maximale Dauer einer verschlüsselten Verbindung]	Maximale Dauer einer verschlüsselten Verbindung, bevor diese erneuert wird. Nach Ablauf der projektierten Zeit wird die Verschlüsselung neu initialisiert. Dabei werden Zertifikate und Schlüssel neu ausgetauscht. Zeitangabe in Sekunden. Default: 86400
[maximale übertragene Datenmenge einer verschlüsselten Verbindung]	Datenmenge, für die eine verschlüsselte Verbindung benutzt wird, bevor diese erneuert wird. Nach Übertragung der projektierten Datenmenge wird die Verschlüsselung neu initialisiert. Dabei werden Zertifikate und Schlüssel neu ausgetauscht. Angabe in Bytes. Default: 1048576
[Überprüfungsintervall der REVOCATION LIST]	Zeitintervall für die Prüfung, ob das aktuell verwendete Zertifikat in der **REVOCATION LIST** enthalten ist. Ist das Zertifikat in der **REVOCATION LIST** enthalten,

	ist die verschlüsselte Verbindung nicht mehr sicher. Die Verbindung wird abgebrochen. Zeitangaben in Sekunden. Default: `21600`

***** TLS CONTEXT *****

Die Konfiguration des Ablageortes der Zertifikate gelten für den Treiber und können nicht einzeln pro Verbindung projektiert werden.

Parameter	Beschreibung
`[Ablageort der Zertifikate]`	Absoluter Ablageort der Zertifikate. Dieses Basisverzeichnis muss die beiden Unterverzeichnisse **CA** und **PRIVATE** enthalten. ▸ **CA** für vertrauenswürdige Zertifikate und ▸ **PRIVATE** für eigene Zertifikate

BEISPIEL

1

*** LINK ***

29

1

Link1

0

192.168.0.230

2404

1

1

2

2

3

0.0.0.0

0

15000

10000

20000

12

8

0

0

0

0 [TLS aktiviert]

[Liste Verschlüsselungsverfahren]

[Zertifikat]

[Zertifikat Identifizierung]

0 [Zeit bis zur Erneuerung des Schlüssels] in Sekunden

0 [Datenmenge bis zur Erneuerung des Schlüssels]

0 [maximale Dauer einer verschlüsselten Verbindung]

0 [maximale übertragene Datenmenge einer verschlüsselten Verbindung]

0 [Überprüfungsintervall der REVOCATION LIST] in Sekunden

1

*** SECTOR ***

2

Sector1

1

1

*** TLS CONTEXT ***

1

C:\Certificates [Ablageort der Zertifikate]

9. Funktion Treiberkommandos

Die zenon Funktion **Treiberkommandos** dient dazu, Treiber über zenon zu beeinflussen.
Mit einem Treiberkommando können Sie einen Treiber:

- starten
- stoppen
- in einen bestimmten Treibermodus versetzen
- zu bestimmten Aktionen veranlassen

Achtung: Die zenon Funktion **Treiberkommandos** ist nicht ident mit Treiberkommandos, die bei Energy-Treibern zur Runtime ausgeführt werden können!

> **Info**
>
> *Dieses Kapitel beschreibt Standardfunktionalitäten, die für die meisten zenon Treiber gültig sind.*
> *Aber nicht alle hier beschriebenen Funktionalitäten stehen für jeden Treiber zur Verfügung. Zum Beispiel enthält ein Treiber, der laut Datenblatt keine Modemverbindung unterstützt, auch keine Modem-Funktionalitäten.*

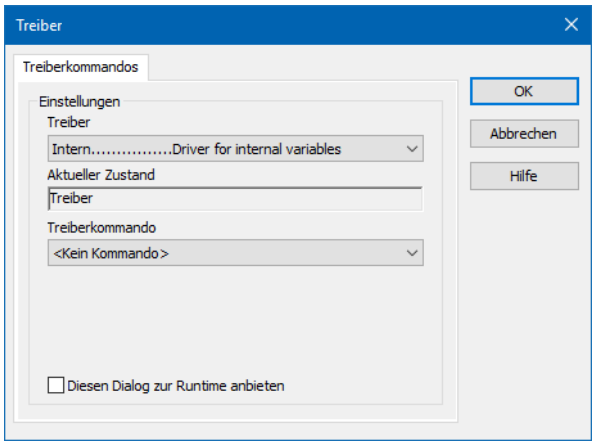
PROJEKTIERUNG DER FUNKTION

Die Projektierung erfolgt über die Funktion **Treiberkommandos**.
Dazu:

1. Legen Sie im zenon Editor eine neue Funktion an.
2. Navigieren Sie zum Knoten **Variable**.
3. Wählen Sie den Eintrag **Treiberkommandos**.

   Der Dialog zur Konfiguration wird geöffnet.
4. Wählen Sie den gewünschten Treiber und das benötigte Kommando aus.
5. Schließen Sie den Dialog mit Klick auf **OK** und stellen Sie sicher, dass die Funktion zur Runtime ausgeführt wird.
   Beachten Sie die Hinweise im Abschnitt **Funktion Treiberkommandos im Netzwerk**.

DIALOG TREIBERKOMMANDOS



Option	Beschreibung
Treiber	Auswahl des Treibers aus der Dropdownliste. Diese enthält alle im Projekt geladenen Treibern.
Aktueller Zustand	Fixer Eintrag, in aktuellen Versionen ohne Funktion.
Treiberkommando	Dropdownliste zur Auswahl des Kommandos:
<Kein kommando>	Es wird kein Kommando gesendet. Damit kann auch ein bereits bestehendes Kommando aus einer projektierten Funktion entfernt werden.
`Treiber starten (Onlinemodus)`	Treiber wird neu initialisiert und gestartet.
`Treiber stoppen (Offlinemodus)`	Treiber wird angehalten, es werden keine neuen Daten angenommen. Hinweis: Ist der Treiber im Offline-Modus, erhalten alle Variablen, die für diesem Treiber angelegt wurden, den Status `Abgeschaltet` (`OFF`; Bit 20).
`Treiber in Simulationsmodus`	Treiber wird in den Simulationsmodus gesetzt. Die Werte aller Variablen des Treibers werden vom Treiber simuliert. Es werden keine Werte von der angeschlossenen Hardware (z. B. SPS, Bussystem, ...) angezeigt.
`Treiber in Hardwaremodus`	Treiber wird in den Hardwaremodus gesetzt. Für die Variablen des Treibers werden die Werte von der angeschlossenen Hardware (z. B. SPS, Bussystem, ...) angezeigt.
`Treiberspezifisches Kommando`	Eingabe treiberspezifischer Kommandos. Öffnet Eingabefeld für die Eingabe eines Kommandos.
`Treiber Sollwertsetzen aktivieren`	Sollwert setzen auf Treiber ist erlaubt.
`Treiber Sollwertsetzen deaktivieren`	Sollwert setzen auf Treiber wird verhindert.
`Verbindung mit Modem aufbauen`	Verbindung aufbauen (für Modem-Treiber). Öffnet Eingabefelder für Hardware-Adresse und Eingabe der zu wählenden Nummer.
`Verbindung mit Modem trennen`	Verbindung beenden (für Modem-Treiber).
`Treiber in Simulationsmodus zählend`	Treiber wird in den zählenden Simulationsmodus gesetzt. Alle Werte werden mit `0` initialisiert und in der eingestellten Updatezeit jeweils um `1` bis zum Maximalwert inkrementiert und beginnen dann wieder bei `0`.
`Treiber in Simulationsmodus statisch`	Treiber wird in den zählenden Simulationsmodus gesetzt. Alle Werte werden mit `0` initialisiert.
`Treiber in Simulationsmodus programmiert`	Treiber wird in den zählenden Simulationsmodus gesetzt. Die Werte werden von einem frei programmierbaren Simulationsprojekt berechnet. Das Simulationsprojekt wird mit der zenon Logic Workbench erstellt und läuft in der zenon Logic

	Runtime ab.
Diesen Dialog zur Runtime anbieten	Dialog wird zur Runtime für Änderungen angeboten.

FUNKTION TREIBERKOMMANDOS IM NETZWERK

Wenn sich der Rechner, auf dem die Funktion **Treiberkommandos** ausgeführt wird, im zenon Netzwerk befindet, werden zusätzlich weitere Aktionen ausgeführt. Ein spezielles Netzwerkkommando wird vom Rechner zum Server des Projekts gesendet, der dann die gewünschte Aktion auf seinem Treiber durchführt. Zusätzlich sendet der Server das gleiche Treiberkommando zum Standby des Projekts. Der Standby führt die Aktion auch auf seinem Treiber aus.

Dadurch ist gewährleistet, dass Server und Standby synchronisiert sind. Dies funktioniert nur, wenn Server und Standby jeweils eine funktionierende und unabhängige Verbindung zur Hardware haben.

10. Interoperability

This companion standard presents sets of parameters and alternatives from which subsets must be selected to implement particular telecontrol systems. Certain parameter values, such as the choice of 'structured' or'unstructured' fields of the informationobject address of ASDUs represent mutually exclusive alternatives. This means that only one value of the defined parameters is admitted per system. Other parameters, such as the listed set of different process information incommand and in monitor direction allow the specification of the complete set orsubsets, as appropriate for given applications. This clause summarizes theparameters of the previous clauses to facilitate a suitable selection for aspecific application. If a system is composed of equipment stemming from different manufacturers, it is necessary that all partners agree on the selected parameters.

The interoperability list is defined as in IEC 60870-5-101 and extended with parameters used in this standard. The text descriptions of parameters which are not applicable to this companion standard are strike-through (corresponding check box is marked black).

NOTE In addition, the full specification of a system may require individual selection of certain parameters for certain parts of the system, such as the individual selection of scaling factors for individually addressable measured values.

The selected parameters should bemarked in the white boxes as follows:

`[ ]` Function or ASDU is not used
`[ X ]` Function or ASDU is used as standardized (default)
`[ R ]` Function or ASDU is used in reverse mode
`[ B ]` Function or ASDU is used in standard and reverse mode

The possible selection (blank, `X` , `R` , or `B`) is specified for each specific clause or parameter.

A black check box indicates that the option cannot be selected in this companion standard.

1. SYSTEM OR DEVICE

(system-specific parameter, indicate definition of a system or a device by marking one of the following with ' x ')

[ ] System definition
[X] Controlling station definition (Master)
[ ] Controlled station definition (Slave)

2. NETWORK CONFIGURATION: 101 ONLY

(network-specific parameter, all configurations that are used are to be marked ' x ') Configuration types	
[X] Point-to-point	[X] Multipoint-partyline
[X] Multiple point-to-point	[ ] Multipoint-star

3. PHYSICAL LAYER: 101 ONLY

(network-specific parameter, all interfaces and data rates that are used are to be marked ' x ')

TRANSMISSION SPEED (CONTROL DIRECTION)

Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Standard	**Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Recommended if >1 200 bit/s**	**Balanced interchange Circuit X.24/X.27**
[X] 100 bit/s	[X] 2400 bit/s	[ ] 2400 bit/s
[X] 200 bit/s	[X] 4800 bit/s	[ ] 4800 bit/s
[X] 300 bit/s	[X] 9600 bit/s	[ ] 9600 bit/s
[X] 600 bit/s		[ ] 19200 bit/s
[X] 1200 bit/s		[ ] 38400 bit/s
		[ ] 56000 bit/s
		[ ] 64000 bit/s

TRANSMISSION SPEED (MONITOR DIRECTION)

Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Standard	Unbalanced interchange Circuit V.24/V.28 Recommended if >1 200 bit/s	Balanced interchange Circuit X.24/X.27
[X] 100 bit/s	[X] 2400 bit/s	[ ] 2400 bit/s
[X] 200 bit/s	[X] 4800 bit/s	[ ] 4800 bit/s
[X] 300 bit/s	[X] 9600 bit/s	[ ] 9600 bit/s
[X] 600 bit/s		[ ] 19200 bit/s
[X] 1200 bit/s		[ ] 38400 bit/s
		[ ] 56000 bit/s
		[ ] 64000 bit/s

4. LINK LAYER: 101 ONLY

(network-specific parameter, all options that are used are to be marked ' X '. Specify the maximum frame length. If a non-standard assignment of class 2 messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class 2.)
Frame format FT 1.2, single character 1 and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.

Link transmission	Frame length	Address field of the link
[ ] Balanced transmission	[255] Maximum length L (number of octets)	[ ] not present (balanced transmission only)
[X] Unbalanced transmission		[X] One octet
		[X] Two octets
		[X] Structured
		[X] Unstructured

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class 2 messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

[ ] The standard assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
9, 11, 13, 21	<1>

[ ] A special assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
any*	any

*assignment of any ASDU type to class 2 as well to class 1 is supported

Note: (In response to a class 2 poll, a controlled station may respond with class 1 data when there is no class 2 data available).

5. APPLICATION LAYER

TRANSMISSION MODE FOR APPLICATION DATA

Mode 1 (Least significant octet first), as defined in 4.10 of IEC 60870-5-4, is used exclusively in this companion standard.

COMMON ADDRESS OF ASDU

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked ' X ')

[X]	One octet	[X]	Two octets

INFORMATION OBJECT ADDRESS

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked ' X ')

[X]	One octet	[X]	Structured
[X]	Two octets	[X]	Unstructured
[X]	Three octets		

CAUSE OF TRANSMISSION

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked ' X ')

[X]	One octet	[X]	Two octets (with originator address). Originator address is set to zero if not used

LENGTH OF APDU

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked ' X ')
The maximum length of the APDU is 253 (default). The maximum length may be reduced by the system.

[253]	Maximum length of APDU per system

SELECTION OF STANDARD ASDUS
PROCESS INFORMATION IN MONITOR DIRECTION

(station-specific parameter, mark each Type ID ' X ' if it is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[X] <1>	:= Single-point information	M_SP_NA_1
[X] <2>	:= Single-point information with time tag	M_SP_TA_1
[X] <3>	:= Double-point information	M_DP_NA_1
[X] <4>	:= Double-point information with time tag	M_DP_TA_1
[X] <5>	:= Step position information	M_ST_NA_1
[X] <6>	:= Step position information with time tag	M_ST_TA_1
[X] <7>	:= Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1
[X] <8>	:= Bitstring of 32 bit with time tag	M_BO_TA_1
[X] <9>	:= Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
[X] <10>	:= Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_1
[X] <11>	:= Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
[X] <12>	:= Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_1
[X] <13>	:= Measured value, short floating point value	M_ME_NC_1
[X] <14>	:= Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_1
[X] <15>	:= Integrated totals	M_IT_NA_1
[X] <16>	:= Integrated totals with time tag	M_IT_TA_1
[ ] <17>	:= Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_1
[ ] <18>	:= Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_1
[ ] <19>	:= Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_1
[ ] <20>	:= Packed single-point information with status change detection	M_SP_NA_1
[ ] <21>	:= Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
[X] <30>	:= Single-point information with time tag CP56Time2a	M_SP_TB_1
[X] <31>	:= Double-point information with time tag CP56Time2a	M_DP_TB_1
[X] <32>	:= Step position information with time tag CP56Time2a	M_ST_TB_1
[X] <33>	:= Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	M_BO_TB_1
[X] <34>	:= Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a	M_ME_TD_1
[X] <35>	:= Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a	M_ME_TE_1
[X] <36>	:= Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a	M_ME_TF_1

[X] <37>	:= Integrated totals with time tag CP56Time2a	M_IT_TB_1
[ ] <38>	:= Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TD_1
[ ] <39>	:= Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TE_1
[ ] <40>	:= Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TF_1

Either the ASDUs of the set <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> or of the set <30> – <40> are used.

PROCESS INFORMATION IN CONTROL DIRECTION

(station-specific parameter, mark each Type ID ' X ' if it is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[X] <45>	:= Single command	C_SC_NA_1
[X] <46>	:= Double command	C_DC_NA_1
[X] <47>	:= Regulating step command	C_RC_NA_1
[X] <48>	:= Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
[X] <49>	:= Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
[X] <50>	:= Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
[X] <51>	:= Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1
[X] <58>	:= Single command with time tag CP56Time2a	C_SC_TA_1
[X] <59>	:= Double command with time tag CP56Time2a	C_DC_TA_1
[X] <60>	:= Regulating step command with time tag CP56Time2a	C_RC_TA_1
[X] <61>	:= Set point command, normalized value with time tag CP56Time2a	C_SE_TA_1
[X] <62>	:= Set point command, scaled value with time tag CP56Time2a	C_SE_TB_1
[X] <63>	:= Set point command, short floating point value with time tag CP56Time2a	C_SE_TC_1
[X] <64>	:= Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	C_BO_TA_1

Either the ASDUs of the set <45> – <51> or of the set <58> – <64> are used.

SYSTEM INFORMATION IN MONITOR DIRECTION

(station-specific parameter, mark ' X ' if used)

[ ] <70>	:= End of initialization	M_EI_NA_1

SYSTEM INFORMATION IN CONTROL DIRECTION

(station-specific parameter, mark each Type ID ' X ' if it is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[X] <100>	:= Interrogation command	C_IC_NA_1
[ ] <101>	:= Counter interrogation command	C_CI_NA_1
[ ] <102>	:= Read command	C_RD_NA_1
[X] <103>	:= Clock synchronization command	C_CS_NA_1
[ ] <104>	:= Test command	C_TS_NA_1
[ ] <105>	:= Reset process command	C_RP_NA_1
[ ] <106>	:= Delay acquisition command	C_CD_NA_1
[ ] <107>	:= Test command with time tag CP56Time2a	C_TS_TA_1

PARAMETER IN CONTROL DIRECTION

(station-specific parameter, mark each Type ID ' X ' if it is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[ ] <110>	:= Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_1
[ ] <111>	:= Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_1
[ ] <112>	:= Parameter of measured value, short floating point value	P_ME_NC_1
[ ] <113>	:= Parameter activation	P_AC_NA_1

FILE TRANSFER

(station-specific parameter, mark each Type ID ' X ' if it is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[B] <120>	:= File ready	F_FR_NA_1
[B] <121>	:= Section ready	F_SR_NA_1
[B] <122>	:= Call directory, select file, call file, call section	F_SC_NA_1
[B] <123>	:= Last section, last segment	F_LS_NA_1
[B] <124>	:= Ack file, ack section	F_AF_NA_1
[B] <125>	:= Segment	F_SG_NA_1
[X] <126>	:= Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction}	F_DR_TA_1

TYPE IDENTIFIER AND CAUSE OF TRANSMISSION ASSIGNMENTS

(station-specific parameters)

Shaded boxes: option not required.
Black boxes: option not permitted in this companion standard
Blank: functions or ASDU not used.

Mark Type Identification/Cause of transmission combinations:
' X ' if only used in the standard direction;
' R ' if only used in the reverse direction;
' B ' if used in both directions.

Type identification		Cause of transmission															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44
<1>	M_SP_NA_1		X	X								X	X		20		
<2>	M_SP_TA_1			X								X	X				
<3>	M_DP_NA_1		X	X								X	X		20		
<4>	M_DP_TA_1			X								X	X				
<5>	M_ST_NA_1		X	X								X	X		20		
<6>	M_ST_TA_1			X								X	X				
<7>	M_BO_NA_1		X	X											20		
<8>	M_BO_TA_1			X													
<9>	M_ME_NA_1	X	X	X											20		

<10>	M_ME_TA_1			X													
<11>	M_ME_NB_1	X	X	X											20		
<12>	M_ME_TB_1			X													
<13>	M_ME_NC_1	X	X	X											20		
<14>	M_ME_TC_1			X													
<15>	M_IT_NA_1			X													
<16>	M_IT_TA_1			X													
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1			X								X	X				
<31>	M_DP_TB_1			X								X	X				
<32>	M_ST_TB_1			X								X	X				
<33>	M_BO_TB_1			X													
<34>	M_ME_TD_1			X													
<35>	M_ME_TE_1			X													
<36>	M_ME_TF_1			X													
<37>	M_IT_TB_1			X													
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X						L
<46>	C_DC_NA_1						X	X	X	X	X						L
<47>	C_RC_NA_1						X	X	X	X	X						L
<48>	C_SE_NA_1						X	X			X						L

<49>	C_SE_NB_1						X	X			X						L
<50>	C_SE_NC_1						X	X			X						L
<51>	C_BO_NA_1						X	X			X						L
<58>	C_SC_TA_1						X	X	X	X	X						L
<59>	C_DC_TA_1						X	X	X	X	X						L
<60>	C_RC_TA_1						X	X	X	X	X						L
<61>	C_SE_TA_1						X	X			X						L
<62>	C_SE_TB_1						X	X			X						L
<63>	C_SE_TC_1						X	X			X						L
<64>	C_BO_TA_1						X	X			X						L
<70>	M_EI_NA_1*				X												
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X						
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1																
<103>	C_CS_NA_1			X			X	X									
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1																
<107>	C_TS_TA_1																
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1													B			
<121>	F_SR_NA_1													B			
<122>	F_SC_NA_1					B								B			
<123>	F_LS_NA_1													B			

<124>	F_AF_NA_1													B				
<125>	F_SG_NA_1													B				
<126>	F_DR_TA_1*					X												

* Blank or X only

L - log

5. BASIC APPLICATION FUNCTIONS

STATION INITIALIZATION

(station-specific parameter, mark 'X' if function is used)

[ ] Remote initialization

CYCLIC DATA TRANSMISSION

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions)

[X] Cyclic data transmission

READ PROCEDURE

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions)

[ ] Read procedure

SPONTANEOUS TRANSMISSION

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions)

[X] Spontaneous transmission

DOUBLE TRANSMISSION OF INFORMATION OBJECTS WITH CAUSE OF TRANSMISSION SPONTANEOUS

(station-specific parameter, mark each information type ' X ' where both a Type ID without time and corresponding Type ID with time are issued in response to a single spontaneous change of a monitored object)

The following type identifications may be transmitted in succession caused by a single status change of an information object. The particular information object addresses for which double transmission is enabled are defined in a project-specific list.

[ ] Single-point information M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 and M_PS_NA_1
[ ] Double-point information M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 and M_DP_TB_1
[ ] Step position information M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 and M_ST_TB_1
[ ] Bitstring of 32 bit M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 and M_BO_TB_1 (if defined for a specific project)
[ ] Measured value, normalized value M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 and M_ME_TD_1
[ ] Measured value, scaled value M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 and M_ME_TE_1
[ ] Measured value, short floating point number M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 and M_ME_TF_1

STATION INTERROGATION

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[X] global		
[ ] group 1	[ ] group 7	[ ] group 13
[ ] group 2	[ ] group 8	[ ] group 14
[ ] group 3	[ ] group 9	[ ] group 15
[ ] group 4	[ ] group 10	[ ] group 16
[ ] group 5	[ ] group 11	
[ ] group 6	[ ] group 12	Information object addresses assigned to each group must be shown in a separate table.

CLOCK SYNCHRONIZATION

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[X] Clock synchronization
optional, see 7.6

COMMAND TRANSMISSION

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[X] Direct command transmission
[X] Direct set point command transmission
[X*] Select and execute command
[X*] Select and execute set point command
[X*] C_SE ACTTERM used

[X] No additional definition
[X*] Short-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
[X*] Long-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
[X*] Persistent output

[configurable*] Supervision of maximum delay in command direction of commands and set point commands
[not limited*] Maximum allowable delay of commands and set point commands

*only toggether with Command Input module

TRANSMISSION OF INTEGRATED TOTALS

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[ ] Mode A: Local freeze with spontaneous transmission
[ ] Mode B: Local freeze with counter interrogation
[ ] Mode C: Freeze and transmit by counter-interrogation commands
[ ] Mode D: Freeze by counter-interrogation command, frozen values reported spontaneously

[ ] Counter read
[ ] Counter freeze without reset
[ ] Counter freeze with reset
[ ] Counter reset

[ ] General request counter
[ ] Request counter group 1
[ ] Request counter group 2
[ ] Request counter group 3
[ ] Request counter group 4

PARAMETER LOADING

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[ ] Threshold value
[ ] Smoothing factor
[ ] Low limit for transmission of measured values
[ ] High limit for transmission of measured values

PARAMETER ACTIVATION

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[ ] Act/deact of persistent cyclic or periodic transmission of the addressed object

TEST PROCEDURE

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).
[ ] Test procedure

FILE TRANSFER

(station-specific parameter, mark 'X' if function is used).
File transfer in monitor direction
[X] Transparent file
[X] Transmission of disturbance data of protection equipment
[X] Transmission of sequences of events
[X] Transmission of sequences of recorded analogue values

File transfer in control direction
[X] Transparent file

BACKGROUND SCAN

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).
[X] Background scan

ACQUISITION OF TRANSMISSION DELAY

(station-specific parameter, mark ' X ' if function is only used in the standard direction, ' R ' if only used in the reverse direction, and ' B ' if used in both directions).

[ ] Acquisition of transmission delay

DEFINITION OF TIME OUTS: 104 ONLY

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
t0	30s	Time-out of connection establishment	
t1	15s	Time-out of send or test APDUs	configurable
t2	10s	Time-out for acknowledges in case of no data messages; t2 < t1	configurable
t3	20s	Time-out for sending test frames in case of a long idle state; t3 > t1	configurable

Maximum range of values for all time-outs: 1 to 255 s, accuracy 1 s.

MAXIMUM NUMBER OF OUTSTANDING I FORMAT APDUS K AND LATEST ACKNOWLEDGE APDUS (W): 104 ONLY

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
k	12 APDUs	Maximum difference receive sequence number to send state variable	configurable
w	8 APDUs	Latest acknowledge after receiving w I format APDUs	configurable

Maximum range of values k: 1 to 32767 APDUs, accuracy 1 APDU
Maximum range of values w: 1 to 32767 APDUs, accuracy 1 APDU (Recommendation: w should not exceed two-thirds of k)

PORTNUMBER: 104 ONLY

Parameter	Value	Remarks
Portnumber	2404	configurable

REDUNDANT CONNECTIONS: 104 ONLY

[2] Number N of redundant connections according Edition 2 used

RFC 2200 SUITE

RFC 2200 is an official Internet Standard which describes the state of standardization of protocols used in the Internet as determined by the Internet Architecture Board (IAB). It offers a broad spectrum of actual standards used in the Internet. The suitable selection of documents from RFC 2200 defined in this standard for given projects has to be chosen by the user of this standard.

[ ] Ethernet 802.3
[ ] Serial X.21 interface
[ ] Other selection from RFC 2200:

List of valid documents from RFC 2200
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....
7. etc.

11. Fehleranalyse

Sollte es zu Kommunikationsproblemen kommen, bietet dieses Kapitel Hilfe, um den Fehler zu finden.

11.1 Analysetool

Alle zenon Module wie z. B. Editor, Runtime, Treiber, usw. schreiben Meldungen in eine gemeinsame LOG-Datei. Um sie korrekt und übersichtlich anzuzeigen, benutzen Sie das Programm Diagnosis Viewer (main.chm::/12464.htm), das mit zenon mitinstalliert wird. Sie finden es unter Start/Alle Programme/zenon/Tools 8.00 -> Diagviewer.

zenon Treiber protokollieren alle Fehler in LOG-Dateien. LOG-Dateien sind Textdateien mit einer speziellen Struktur. Der Standardordner für die LOG-Dateien ist der Ordner **LOG** unterhalb des Ordners **ProgramData**, zum Beispiel:

%ProgramData%\COPA-DATA\LOG.

Achtung: Mit den Standardeinstellungen zeichnet ein Treiber nur Fehlerinformationen auf. Mit dem Diagnosis Viewer kann bei den meisten Treibern die Diagnose-Ebene auf „Debug" und „Deep Debug" erweitert werden. Damit protokolliert der Treiber auch alle anderen wesentlichen Aufgaben und Ereignisse.

Im Diagnosis Viewer kann man auch:

- neu erstellte Einträge in Echtzeit mitverfolgen
- die Aufzeichnungseinstellungen anpassen
- den Ordner, in dem die LOG-Dateien gespeichert werden, ändern

Hinweise:

1. Der Diagnosis Viewer zeigt alle Einträge in UTC (Koordinierter Weltzeit) an und nicht in der lokalen Zeit.
2. Der Diagnosis Viewer zeigt in seiner Standardeinstellung nicht alle Spalten einer LOG-Datei an. Um mehr Spalten anzuzeigen, aktivieren Sie die Eigenschaft **Add all columns with entry** im Kontextmenü der Spaltentitel.
3. Bei Verwendung von reinem **Error-Logging** befindet sich eine Problembeschreibung in der Spalte **Error text**. In anderen Diagnose-Ebenen befindet sich diese Beschreibung in der Spalte **General text**.
4. Viele Treiber zeichnen bei Kommunikationsprobleme auch Fehlernummern auf, die die SPS ihnen zuweist. Diese werden in **Error text** und/oder **Error code** und/oder **Driver error parameter(1** und **2)** angezeigt. Hinweise zur Bedeutung der Fehlercodes erhalten Sie in der Treiberdokumentation und der Protokoll/SPS-Beschreibung.
5. Stellen Sie am Ende Ihrer Tests den Diagnose-Level von **Debug** oder **Deep Debug** wieder zurück. Bei **Debug** und **Deep Debug** fallen beim Protokollieren sehr viele Daten an, die auf der Festplatte gespeichert werden und die Leistung Ihres Systems beeinflussen können. Diese werden auch nach dem Schließen des Diagnosis Viewers weiter aufgezeichnet.

> **Achtung**
>
> Unter Windows CE werden aus Ressourcegründen Fehler standardmäßig nicht protokolliert.

Weitere Informationen zum Diagnosis Viewer finden Sie im Handbuch Diagnosis Viewer (main.chm::/12464.htm).

11.2 Checkliste

870-104

870-101

1. Ist der COM Port von einer anderen Anwendung belegt, bzw. stimmen seine Einstellungen?

Allgemein

1.
2. Ist das Gerät (die SPS), mit dem versucht wird eine Kommunikation herzustellen, an das Stromversorgungsnetz angeschlossen?
3. Ist das Verbindungskabel zwischen Steuerung (SPS) und PC bzw. IPC korrekt angeschlossen?
4. Wurde die „Error – Textdatei“ analysiert (Welche Fehler sind aufgetreten)?
5. Zur weiteren Fehleranalyse senden Sie eine Projektsicherung, die .INI- und .XML-Datein des IEC870 Slaves sowie die LOG Datei des **Diagnosis Viewer** an Ihren zuständigen Support.