

Kuhne FIO Controller

Produkt Handbuch: FIO Controller 116

E 844 D

08.05.2026

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Impressum	5
1.1.1	Versionsinformationen.....	5
1.2	Informationen zu dieser Anleitung	6
1.2.1	Haftungsbeschränkungen	6
1.2.2	Lieferbedingungen.....	6
1.2.3	Urheberschutz / Copyright	6
1.2.4	Softwarelizenzen	6
1.2.5	Garantiebestimmung	6
1.3	Zuverlässigkeit, Sicherheit	7
1.3.1	Anwendungsbereich.....	7
1.3.2	Zielgruppe der Bedienungsanleitung	7
1.3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.3.4	Zuverlässigkeit	7
1.3.5	Gefahren- und Warnhinweise	7
1.3.6	Sonstige Hinweise	8
1.3.7	Sicherheit	9
1.3.8	IT Sicherheit	10
1.3.9	CODESYS Security.....	10
1.3.10	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	11
2	Systembeschreibung	13
2.1	Kuhnke FIO	13
2.2	CODESYS V3	13
3	Produktbeschreibung.....	16
3.1	Allgemeine Beschreibung FIO Controller 116	16
3.2	Frontansicht	17
3.3	Einsatzbereich.....	18
3.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	18
3.3.1	Vorhersehbare Fehlanwendung.....	18
3.4	Technische Daten	19
3.4.1	Allgemeine Gerätedaten Kuhnke FIO Controller 116	19
3.4.2	Gerätedaten PROFINET IO Device Erweiterung.....	20
3.4.3	Gerätedaten EtherCAT Slave Erweiterung	20
3.4.4	Gerätedaten Ethernet Erweiterung	20
4	Aufbau und Funktion	21
4.1	Kurzbeschreibung	21
4.2	Kennzeichnung und Identifikation	21
4.3	Lieferumfang	21
4.4	Steckerübersicht	22
4.4.1	Allgemeine Daten	23
4.4.2	X1 USB 2.0 (host)	24
4.4.3	X2 Ethernet "LAN"	25
4.4.4	X3 Serielle Kommunikation RS-232 / CAN	26
4.4.5	X4 Digitaler Eingang und Stromversorgung.....	27
4.4.6	Erweiterungsmodule.....	28
4.4.7	Funktionserde.....	29
4.4.8	SD Card.....	30

4.5	Anzeigen und Bedienelemente	31
4.5.1	Statusanzeigen.....	31
4.5.2	Statusanzeigen PROFINET IO Device Erweiterung	32
4.5.3	Statusanzeigen EtherCAT Erweiterung	33
4.5.4	Statusanzeigen LAN Erweiterung	33
4.5.5	Stop/Reset-Taster	34
5	Betrieb	35
5.1	Installation	35
5.1.1	Mechanische Installation.....	35
5.1.2	Elektrische Installation.....	37
5.2	Konfiguration	40
5.2.1	IP Adresse.....	40
5.3	Webinterface	41
5.3.1	Login.....	41
5.3.2	Menü – Configuration	42
5.3.3	Menü – System	46
5.3.4	Menü – PLC-Manager.....	48
5.3.5	Menü – Diagnostics.....	52
5.3.6	Logout	53
5.4	Systemfunktionen.....	54
5.4.1	FTP-Server	54
5.4.2	Service Mode	54
5.4.3	Zusätzliche Schriften installieren.....	55
5.4.4	Update- Funktionen.....	56
5.5	Wartung / Instandhaltung	60
5.5.1	Allgemeines.....	60
5.5.2	Wartungsarbeiten	60
5.5.3	Instandhaltung.....	60
5.5.4	Reparaturen / Kundendienst	60
5.5.5	Gewährleistung	60
5.6	Fehlerbehandlung	61
5.7	Außerbetriebnahme	61
5.7.1	Entsorgung	61
6	Entwicklungsumgebung CODESYS V3	62
6.1	CODESYS Installation auf dem Projektierungs-PC.....	62
6.1.1	Gerätebeschreibung in CODESYS V3 installieren	62
6.1.2	Gerätespezifische Bibliotheken installieren	63
6.1.3	CODESYS Lizenzierung	64
6.2	FIO Controller 116 und CODESYS.....	65
6.2.1	Digitaler Eingang	65
6.2.2	EtherCAT Master.....	67
6.2.3	CANopen Master.....	68
6.2.4	Modbus RTU Master	70
6.2.5	Modbus TCP Master	72
6.2.6	PROFINET IO Device Erweiterung	74
6.2.7	EtherCAT Slave Erweiterung	76
6.3	Gerätespezifische Bibliotheken.....	78
6.3.1	Kuhnke System Library iMX6.....	78
6.3.2	Kuhnke iMX6 Onboard IO Library	90

6.3.3 Systemprioritäten	90
6.4 Remanente Variablen	91
6.4.1 Deklaration von remanenten Variablen.....	91
6.4.2 Verwendung des Persistence Managers	92
7 Security.....	99
7.1 Sicherheitsfunktionen von CODESYS	99
7.2 Security für die Kommunikation mit der SPS	99
7.2.1 Aktivierung der Security-Features.....	99
7.2.2 Verbindungsaufbau mit der SPS.....	100
7.3 Kommunikation in der Applikation verschlüsseln.....	101
7.4 Security für CODESYS WebVisu.....	102
8 Anhang	103
8.1 Bestellangaben	103
8.1.1 Grundgeräte	103
8.1.2 Zubehör Schirmklemmen	103

1 Vorwort

1.1 Impressum

Kontaktdaten

Kendrion Kuhnke Automation GmbH
 Industrial Control Systems
 Lütjenburger Straße 101
 D-23714 Malente
 Deutschland

Tel. Support +49 4523 402-300
 E-Mail Support controltechnology-ics@kendrion.com
 Tel. Zentrale +49 4523 402-0
 E-Mail Vertrieb sales-ics@kendrion.com
 Internet www.kendrion.com

1.1.1 Versionsinformationen

Handbuchhistorie

Datum	Kommentare / Änderungen
17.09.2018	Ursprungsversion
11/2020	Update Technische Daten EtherCAT Erweiterung Update Technische Daten Ethernet Erweiterung Geräte- Update: SD Karte hinzugefügt
10.03.2021	Warnung hinzugefügt: Gefahrbringende Ausfälle durch falsche Spannungsversorgung
26.04.2021	Profinet Extension: Beschreibung erweitert Remanete Daten: Ab Firmware 1.25.0 werden Retain- und Persistenz Deklarationen unterstützt.
18.08.2021	IT Sicherheit
09.03.2022	Update Chapter Software Licenses Note Softmotion CNC DualUse Regulation Default setting Button Reset changed
02/2025	CODESYS Lizenzierung Hinweis Profinet DCP-Reset USB Update – Pfade aktualisiert Anschlussstecker: Umstellung auf PUSH IN Technologie einheitlich für alle Stecker
03/2025	Kapitel Security ergänzt
05/2026	Daten für RTC im Datenblatt ergänzt

1.2 Informationen zu dieser Anleitung

Diese technische Information ist vor allem für den Konstrukteur, Projekteur und Geräteentwickler bestimmt. Sie gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten. Änderungen, Auslassungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich.

1.2.1 Haftungsbeschränkungen

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als garantierte Beschaffenheit des Produktes im Rechtssinne aufzufassen. Beschaffenheitsvereinbarungen bleiben dem konkreten Vertragsverhältnis vorbehalten. Etwaige Schadensersatzansprüche gegen uns – gleich aus welchem Rechtsgrund – sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft

1.2.2 Lieferbedingungen

Es gelten die allgemeinen Verkaufs und Leistungsbedingungen der Firma Kendrion Kuhnke Automation GmbH & Co. KG.

1.2.3 Urheberschutz / Copyright

© Kendrion Kuhnke Automation GmbH.

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.

Die Wiedergabe und Vervielfältigung in jeglicher Art und Form, ganz oder auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Kendrion Kuhnke Automation GmbH ist nicht gestattet.

Microsoft®, Windows® und das Windows® Logo sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp. in den USA und anderen Ländern.

EtherCAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert von Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Unter www.plcopen.org finden Sie weitere Informationen zur PLCopen Organisation. CiA® und CANopen® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken von CAN in Automation e.V. Die Rechte aller hier genannten Firmen und Firmennamen sowie Waren und Warennamen liegen bei den jeweiligen Firmen.

CODESYS® ist ein Produkt der CODESYS GmbH.

1.2.4 Softwarelizenzen

Firmware

Die Firmware der Geräte enthält open Source Software. Eine Liste der verwendeten Packages und der entsprechenden Lizenzen finde Sie auf dem Gerät im Webinterface unter dem Menu System -> Licenseinfo.

Der Sourcecode der freien Software kann innerhalb von drei Jahren nach Auslieferung des Geräts beim Produktmanagement Kendrion Kuhnke zum Selbstkostenpreis angefordert werden.

CODESYS

Die installierte CODESYS Runtime unterliegt wie alle Produkte von CODESYS, den Bestimmungen des Endbenutzer Lizenzvertrages (EULA), der CODESYS GmbH, der auf der Internetseite von CODESYS eingesehen werden kann.

1.2.5 Garantiebestimmung

Hinsichtlich der Gewährleistung wird auf die Bestimmungen nach den Verkaufsbedingungen der Kendrion Kuhnke Automation GmbH oder, sofern vorhanden, auf die bestehenden vertraglichen Vereinbarungen verwiesen.

1.3 Zuverlässigkeit, Sicherheit

1.3.1 Anwendungsbereich

Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden bei der Arbeit mit dem Kuhnke Produkt beachten müssen.

1.3.2 Zielgruppe der Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält die notwendigen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des beschriebenen Produkts (Steuergerät, Bedienterminal, Software usw.). Sie wendet sich an Fachpersonal aus Konstruktion, Projektierung, Service und Inbetriebnahme. Zum richtigen Verständnis und zur fehlerfreien Umsetzung der technischen Beschreibungen, Bedieninformationen und insbesondere Gefahren- und Warnhinweise werden umfassende Kenntnisse in der Automatisierungstechnik vorausgesetzt.

1.3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Kuhnke-Produkte sind für den gewöhnlichen Einsatz in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. und dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

1.3.4 Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit der KUHNSKE-Produkte wird durch umfangreiche und kostenwirksame Maßnahmen in Entwicklung und Fertigung so hoch wie möglich getrieben.

Dazu gehören:

- Auswahl qualitativ hochwertiger Bauteile,
- Qualitätsvereinbarungen mit unseren Zulieferanten,
- Maßnahmen zur Verhinderung statischer Aufladungen beim Hantieren mit MOS-Schaltungen,
- Worst-Case Dimensionierung aller Schaltungen,
- Sichtkontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung,
- Rechnergestützte Prüfung aller Baugruppen und deren Zusammenwirken in der Schaltung,
- Statistische Auswertung der Fertigungsqualität und aller Rückwaren zur sofortigen Einleitung korrigierender Maßnahmen.

1.3.5 Gefahren- und Warnhinweise

Trotz der unter 1.3.3 beschriebenen Maßnahmen muss in elektronischen Steuerungen mit dem Auftreten von Fehlern gerechnet werden, auch wenn sie noch so unwahrscheinlich sind.


Bitte schenken Sie den zusätzlichen Hinweisen, die wir in dieser Bedienungsanleitung durch Symbole gekennzeichnet haben, besondere Aufmerksamkeit. Einige dieser Hinweise machen auf Gefahren aufmerksam, andere dienen mehr der Orientierung für den Leser. In der Reihenfolge abnehmender Wichtigkeit sind sie weiter unten beschrieben.


Der Inhalt in der Gefahren- und Warnhinweisen ist wie folgt gegliedert:


Art und Quelle der Gefahr


Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung

⇒ Maßnahmen zur Vermeidung


	GEFAHR
	<i>Der Hinweis mit GEFAHR verweist auf eine unmittelbar gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises unabwendbar zu einem schweren oder tödlichen Unfall führen wird.</i>

	WARNUNG
	<i>Der Hinweis WARNUNG verweist auf eine eventuell gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises möglicherweise zu einem schweren oder tödlichen Unfall oder zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.</i>

	VORSICHT
	<i>Der Hinweis VORSICHT verweist auf eine eventuell gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises möglicherweise zu einem Unfall oder zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.</i>



	HINWEIS
	<i>Der Hinweis verweist auf eine möglicherweise gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises möglicherweise zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.</i>

1.3.6 Sonstige Hinweise

	Information
	<i>Dieses Zeichen macht auf zusätzliche Informationen aufmerksam, die die Anwendung des beschriebenen Produkts betreffen. Es kann sich auch um einen Querverweis auf Informationen handeln, die an anderer Stelle (z. B. in anderen Handbüchern) zu finden sind.</i>

1.3.7 Sicherheit

Unsere Produkte werden normalerweise zum Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen. Die folgenden Hinweise sollen behilflich sein, das Produkt ohne Gefahr für Mensch und Maschine/Anlage in die Umgebung zu integrieren.

	GEFAHR
	<p>Missachtung der Bedienungsanleitung</p> <p><i>Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler können außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Bedienungsanleitung sorgfältig lesen</i> ⇒ <i>Gefahrenhinweise besonders beachten</i>
	Information
	<p><i>Um bei der Projektierung und Installation eines elektronischen Steuergeräts ein Höchstmaß an konzeptioneller Sicherheit zu erreichen, ist es unerlässlich, die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen genau zu befolgen, da durch falsches Hantieren möglicherweise Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.</i></p>

Bei Projektierung beachten

- Versorgung 24 V DC: Erzeugung als sicher elektrisch getrennte Kleinspannung. Geeignet sind z. B. Transformatoren mit getrennten Wicklungen, die nach EN 60742 (entspricht VDE 0551) aufgebaut sind.
- Bei Spannungsausfällen bzw. -einbrüchen: das Programm muss so aufgebaut werden, dass beim Neustart ein definierter Zustand hergestellt wird, der gefährliche Zustände ausschließt.
- Not-Aus-Einrichtungen müssen nach EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) realisiert werden und jederzeit wirksam sein.
- Die für den spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Beachten Sie bitte insbesondere die Gefahrenhinweise, die jeweils an geeigneter Stelle auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam machen sollen.
- In jedem Fall sind die einschlägigen Normen und VDE-Vorschriften einzuhalten.
- Bedienelemente so installieren, dass unbeabsichtigte Betätigung ausgeschlossen ist.
- Steuerleitungen so verlegen, dass keine Einstreuungen (induktiv oder kapazitiv) auftreten, die die Funktion des Steuergeräts beeinflussen können.

Bei Instandhaltung oder Wartung beachten


- Bei Mess- und Prüfarbeiten am eingeschalteten Steuergerät ist die Unfallverhütungsvorschrift VBG 4.0 zu beachten. Insbesondere §8 (Zulässige Abweichungen beim Arbeiten an Teilen).
- Reparaturen dürfen nur von KUHKE-Fachpersonal durchgeführt werden (normalerweise im Stammwerk in Malente). Andernfalls erlischt jede Gewährleistung.
- Nur solche Ersatzteile verwenden, die von KUHKE zugelassen sind. In den modularen Steuergeräten dürfen nur KUHKE-Originalmodule eingesetzt werden.

- Bei modularen Systemen: Module dürfen nur im spannungslosen Zustand in die Steuerung gesteckt bzw. herausgezogen werden. Sie können sonst zerstört oder aber in ihrer Funktion (evtl. nicht sofort erkennbar!) beeinträchtigt werden.
- Batterien und Akkumulatoren, sofern vorhanden, nur als Sondermüll entsorgen.

1.3.8 IT Sicherheit

Die Kendrion Kuhnke Produkte sind auf den Betrieb innerhalb geschlossener industrieller Netzwerke ausgerichtet.

Sind die industriellen Netzwerke öffentlich zugänglich z. B. durch frei zugängliche Netzwerkschnittstellen oder öffentlich erreichbar z. B. durch Datenverbindungen über den öffentlichen Datenverkehr (Internet), dann müssen durch den Integrator und Betreiber geeignete organisatorische und technische Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, um das interne Netzwerk zu schützen und die IT Sicherheit sicherzustellen.

	<p>Information</p> <p><i>Informationen für den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken sind unter anderem in den Informationsschriften des BSI und der IEC 62443 zu finden.</i></p>
---	---

1.3.9 CODESYS Security


Automatisierungsgeräte beinhalten schützenswerte Funktionseinheiten. Dazu gehören unter anderem klassische Steuerungs- und Regelungsfunktionen und Algorithmen aber auch Produktionsdaten der Anlagennutzer. Da keine Automatisierungslösung fehlerfrei ist, existieren potenzielle, risikobehaftete Schwachstellen.


Eine Bedrohung besteht hauptsächlich über LAN-Netzwerke aber auch Angriffe über lokale Schnittstellen sind möglich.

Folgende Angriffswege sind zu bedenken:

- Schnittstellen (USB, LAN, WLAN, Bluetooth,.....)
- Services, Treiber, Protokolle (RPC, HTTP(S),.....)
- Authentisierung, Verschlüsselung (Anmeldung erzwingen, PW verschlüsseln)
- Physischer Zugang (Verschlossene Räume, Schränke)
- Fremdsysteme, Fremdmitarbeiter

Vermeiden Sie soweit als möglich, die SPS und Steuerungsnetzwerke offenen Netzwerken und dem Internet auszusetzen. Verwenden Sie zum Schutz zusätzliche Sicherungsschichten wie ein VPN für Remote-Zugriffe und installieren Sie Firewall-Mechanismen. Grundsätzlich sollten alle nicht benötigten Schnittstellen und Services deaktiviert bzw. der Zugang eingeschränkt werden. Ein wirkungsvoller Schutz der Automatisierungsgeräte kann auch über eine Segmentierung z.B. Router mit Firewall durchgeführt werden.

	<p>HINWEIS</p> <p>Fremdzugriff auf den Rechner <i>Ausfall der Steuerung und Datenverlust</i></p> <p>⇒ Bei der Integration in öffentlich zugängliche Netzwerke muss der Anwender geeignete Maßnahmen treffen, um einen nicht autorisierten Zugriff zu verhindern.</p>
---	---

	<p>HINWEIS</p> <p>Beachten Sie die von CODESYS herausgegebenen und fortlaufend aktualisierten Sicherheitsinformationen unter: https://www.codesys.com/security</p>
---	---


1.3.10 Elektromagnetische Verträglichkeit

Definition

Elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären.


Von allen bekannten elektromagnetischen Störphänomenen tritt je nach Einsatzort eines betreffenden Gerätes nur ein entsprechender Teil von Störungen auf. Diese Störungen sind in den entsprechenden Produktnormen festgelegt.

Für den Aufbau und die Störfestigkeit speicherprogrammierbarer Steuerungen gilt international die Norm IEC 61131-2, die auf europäischer Ebene in die Norm EN 61131-2 umgesetzt worden ist.

	Information
	<i>Allgemeine Installationsvorschriften, die eingehalten werden müssen, um die Kopplungsfaktoren und folglich Störspannungen auf Pegel, denen standgehalten werden kann, zu begrenzen, sind in IEC 61131-4, Leitfaden für Anwender, enthalten.</i>

Störemission

Störaussendung elektromagnetischer Felder, HF
nach EN 55011, Grenzwertklasse A, Gruppe 1

	Information
	<i>Soll das Steuergerät in Wohngebieten eingesetzt werden, muss bezüglich der Störaussendung die Grenzwertklasse B nach EN 55011 eingehalten werden. Dieses kann u. U. durch Einbau der Steuerung in geerdete Metallschränke und durch Einbau von Filtern in die Versorgungsleitungen erreicht werden.</i>

Allgemeine Installationshinweise

Elektronische Steuerungssysteme als Bestandteil von Maschinen, Anlagen und Systemen erfordern je nach Einsatzgebiet die Berücksichtigung geltender Regeln und Vorschriften.

Allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen mit dem Ziel der Sicherheit von Maschinen sind in der Norm EN 60204 Teil 1 (entspricht VDE 0113) enthalten.

Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Steuerungssystem, wenn vorgesehen, zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen an den Schutzleiter bzw. Funktionserder anschließen. Günstige Leitungsführung sicherstellen.

Leitungsführung

Getrennte Verlegung von Energiestromkreisen, nicht gemeinsam mit Steuerstromkreisen:

- Gleichspannung 60 V ... 400 V
- Wechselspannung 25 V ... 400 V

Gemeinsame Verlegung von Steuerstromkreisen möglich:

- Datensignale, abgeschirmt
- Analogsignale, abgeschirmt
- Digitale E/A-Leitungen, ungeschirmt
- Gleichspannungen < 60 V, ungeschirmt
- Wechselspannung < 25 V, ungeschirmt

Installationsort

Achten Sie darauf, dass hinsichtlich Temperatur, Verunreinigungen, Stoß, Schwingung und elektromagnetischem Einfluss keinerlei Beeinträchtigungen auftreten.

Temperatur

Beachtung von Wärmequellen, wie z. B. Raumbeheizung, Sonnenstrahlung, Wärmestau in Montageräumen und Steuerschränken.

Verunreinigungen

Verwendung entsprechender Gehäuse, um mögliche nachteilige Beeinflussung durch Feuchtigkeit, korrosive Gase, Flüssigkeiten und leitfähigen Staub zu vermeiden.

Stoß und Schwingungen

Beachtung möglicher Beeinflussung durch Motoren, Kompressoren, Transferstraßen, Pressen, Rammen und Fahrzeuge.

Elektromagnetischer Einfluss

Beachtung elektromagnetischer Störungen aus verschiedenen Quellen am Standort: Motoren, Schaltvorrichtungen, Schaltthyristoren, funkgesteuerte Geräte, Schweißgeräte, Lichtbögen, Schaltnetzteile, Leistungswandler/-Wechselrichter.

Besondere Störquellen

Induktive Aktuatoren

Beim Abschalten von Induktivitäten (z. B. von Relaispulen, Schützen, Magnetventilen und Betätigungsmagneten) entstehen Überspannungen. Es ist erforderlich, diese Störspannungen auf ein zulässiges Maß zu bedämpfen.

Bedämpfungselemente können Dioden, Z-Dioden, Varistoren und RC-Glieder sein. Für die geeignete Dimensionierung sind die technischen Angaben des Herstellers oder Lieferanten der Aktuatoren zu beachten.

2 Systembeschreibung

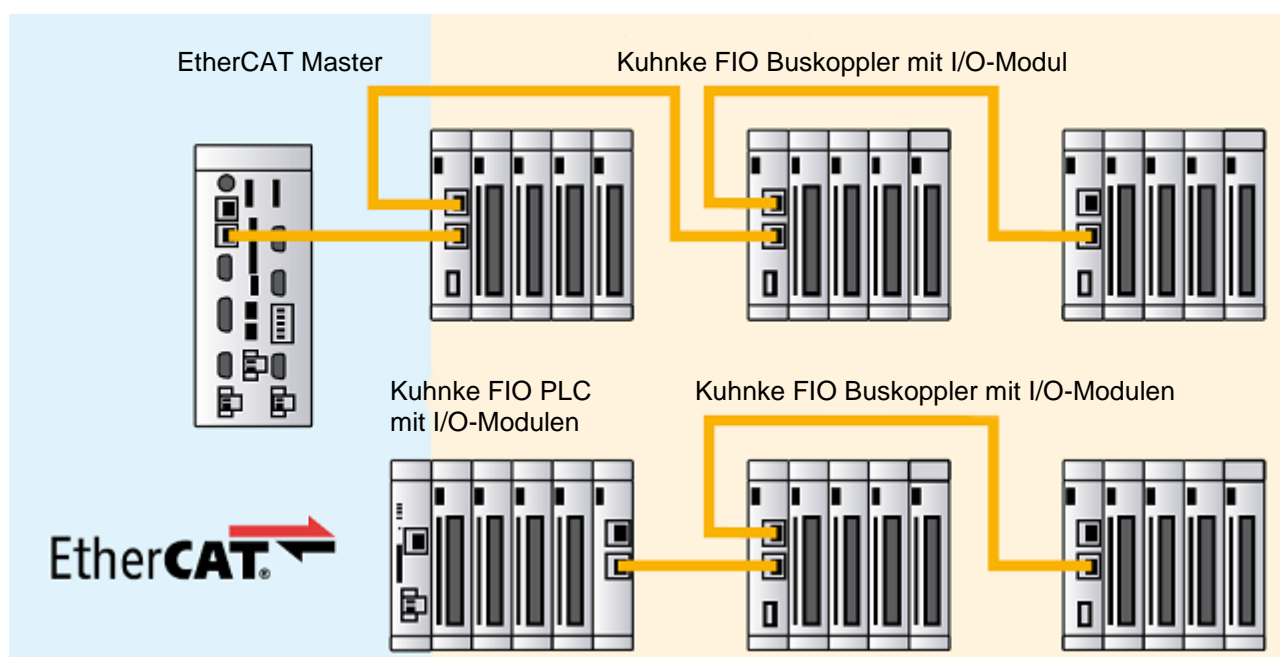
2.1 Kuhnke FIO

Kuhnke FIO ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk.

Kuhnke FIO besteht aus dem Kuhnke FIO Controller, Kuhnke FIO-Buskoppler und verschiedenen Kuhnke FIO-I/O-Modulen.

Der Kuhnke FIO Controller 116 ist eine SPS mit CODESYS V3 Laufzeitsystem. Weiterhin stellt er die Systemspannung für die an ihm direkt angeschlossenen FIO Module zur Verfügung.

Im Kuhnke FIO-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module. Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die Kuhnke FIO-I/O-Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das Ethernet EtherCAT-Protokoll bis in das letzte I/O-Modul erhalten.



2.2 CODESYS V3

CODESYS ist eine Software-Plattform für viele Aufgabenstellungen in der industriellen Automatisierungstechnik. Basis ist das IEC 61131-3 Programmiersystem. Das Tool bietet dem Anwender integrierte Lösungen für seine Arbeit – mit dem Ziel, ihn praxisgerecht bei der Realisierung seiner Aufgabe zu unterstützen.

Alle fünf der von der IEC 61131-3 (International Electrotechnical Commission) spezifizierten Sprachen stehen in CODESYS zur Verfügung:

- IL (Instruction List), im deutschen Sprachgebrauch AWL (Anweisungsliste)
- ST (Structured Text), im deutschen Sprachgebrauch Strukturierter Text, angelehnt an PASCAL zur strukturierten Programmierung
- LD (Ladder Diagram), im deutschen Sprachgebrauch KOP (Kontaktplan)
- FBD (Function Block Diagram), im deutschen Sprachgebrauch FBS (Funktionsbausteinsprache)
- SFC (Sequential Function Chart), im deutschen Sprachgebrauch AS (Ablaufsprache)

Zusätzlich zu den Sprachen im IEC-Standard gibt es bei CODESYS:

- CFC (Continuous Function Chart) ist ein FUP (Funktionsplan)-Editor mit einem frei-grafischen Layout: während FUP Editoren netzwerkorientiert arbeiten und die Bausteine automatisch anordnen, ist es im CFC möglich, alle Bausteine frei zu platzieren und somit auch Rückkopplungen ohne Zwischenvariablen zu realisieren. Deshalb ist diese Sprache auch besonders gut für die Übersichtsdarstellung einer Applikation geeignet.

Feldbus-Technologie

Direkt im Programmiersystem CODESYS können die Feldbusse, CANopen, und EtherCAT konfiguriert werden. Zusätzlich sind für einige Systeme Protokollstacks in Form von nachladbaren CODESYS-Bibliotheken verfügbar.

CODESYS Control

Die Soft SPS-Laufzeitsystem CODESYS Control ist bei dem Kuhnke Controller 116 installiert und auf die vorhandene Hardware abgestimmt. Es macht aus dem Kuhnke Controller 116 eine IEC 61131-3 konforme Industrie-Steuerung. Darüber hinaus beinhaltet dieses Runtime-System wichtige Zusatzfunktionalität, damit die Steuerung mit anderen Komponenten im Automatisierungsumfeld kommunizieren kann.

CODESYS Visualisierung

Direkt im Programmiersystem CODESYS kann der Anwender mit dem integrierten Editor komplexe Visualisierungsmasken erstellen und auf Basis der Applikationsvariablen animieren. Dafür stehen integrierte Visualisierungselemente zur Verfügung. Die erzeugten Masken können z.B. für Applikationstests und bei der Inbetriebnahme im Online-Betrieb des Programmiersystems eingesetzt werden. Mit den optionalen Visualisierungsclients **CODESYS HMI** und **CODESYS WebVisu** können die erstellten Masken auch zur Bedienung der Maschine oder Anlage dienen.

CODESYS Softmotion CNC & Robotics

Beachten Sie, dass Controller mit der Softwarevariante SM CNC gemäß Punkt 2D002 der Dual-Use-Güterliste Anhang1 Kat. 2 genehmigungspflichtig bei der Ausfuhr aus der EU (z. B. als Ersatzteil) sind. Informieren Sie sich über das Genehmigungsverfahren beim zuständigen Amt (Deutschland: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). Ist das Gerät mit der Softwareversion SM CNC in einer Maschine eingebaut, gilt automatisch die Einstufung der Maschine.

Softwareversionen

Die Geräte sind mit verschiedenen Softwareoptionen ausgerüstet, die auch in Kombination auf den Geräten installiert werden können. Bitte fragen sie im Produktmanagement nach ihrer gewünschten Kombination an.

Softwareoptionen		
Option	Kennzeichnung	Funktion
CODESYS Control	V3	Diese Basis-Software kümmert sich um die Abarbeitung des programmierten IEC 61131-3-Codes sowie das Debugging bei der Arbeit mit CODESYS. Diese Software ist Hauptbestandteil aller Scout Geräte
CODESYS TargetVisu	TV	Erweiterung einer CODESYS-Steuerung zur Anzeige von Visualisierungsmasken auf der Steuerung. Erzeugen der TargetVisualization direkt im CODESYS Development System
CODESYS WebVisu	WV	Eine Steuerung mit der CODESYS WebVisu ermöglicht die Darstellung Ihrer in CODESYS erstellten Masken in einem beliebigen Web-Browser, überall auf der Welt.
CODESYS SoftMotion	SM	Ein- oder mehrachsige Bewegungen bis hin zu Kurvenschreiben können in der gewohnten IEC 61131-3 Entwicklungsoberfläche projiziert werden - zusammen mit der Logik-Applikation. Ein Motion Controller mit CODESYS SoftMotion realisiert die Bewegungsfunktionalität in Form eines Baukastens im SPS-Programmiersystem. Motion Controller mit CODESYS SoftMotion ermöglichen dem Anwender umfangreiche Projektierungsvarianten für seine Bewegungsaufgaben. Dafür stehen unter anderem zertifizierte Motion-Bausteine nach PLCopen sowie der volle Leistungsumfang der IEC 61131-3 Programmieroberfläche zur Verfügung.
CODESYS SoftMotion CNC+Robotics	SM+CNC	3D-CNC-Bewegungssteuerung für Motion Controller mit voller 3D-CNC- bzw. Robotikfunktionalität inklusive Interpolator und kinematischen Transformationen. CODESYS SoftMotion CNC+Robotics ermöglicht dem Anwender die komfortable Konfiguration komplexer Roboter-Achsgruppen mit einem integrierten Editor. Darin kann er die gewünschte Kinematik auswählen, parametrieren und mit den physikalischen Roboterachsen verbinden. Die Abarbeitung der Roboterfunktion erfolgt mit standardisierten Funktionsbausteinen nach PLCopen MotionControl Part 4.

Weitere Informationen erhalten Sie auf den Produktseiten von 3S-Smart Software Solutions GmbH
<https://de.codesys.com>

3 Produktbeschreibung

3.1 Allgemeine Beschreibung FIO Controller 116

Der Kuhnke FIO Controller 116 ist ein Mini-IPC auf ARM Basis mit integrierter CODESYS SPS. Diese wird mit CODESYS V3 programmiert.

Ein SD-Card-Slot und ein USB-Interface ermöglichen die lokale Speicherung von Prozessdaten und den Austausch von Steuerungsprogrammen. Zur unmittelbaren Reaktion auf Prozessereignisse ist ein digitaler Interrupt-Eingang vorhanden.

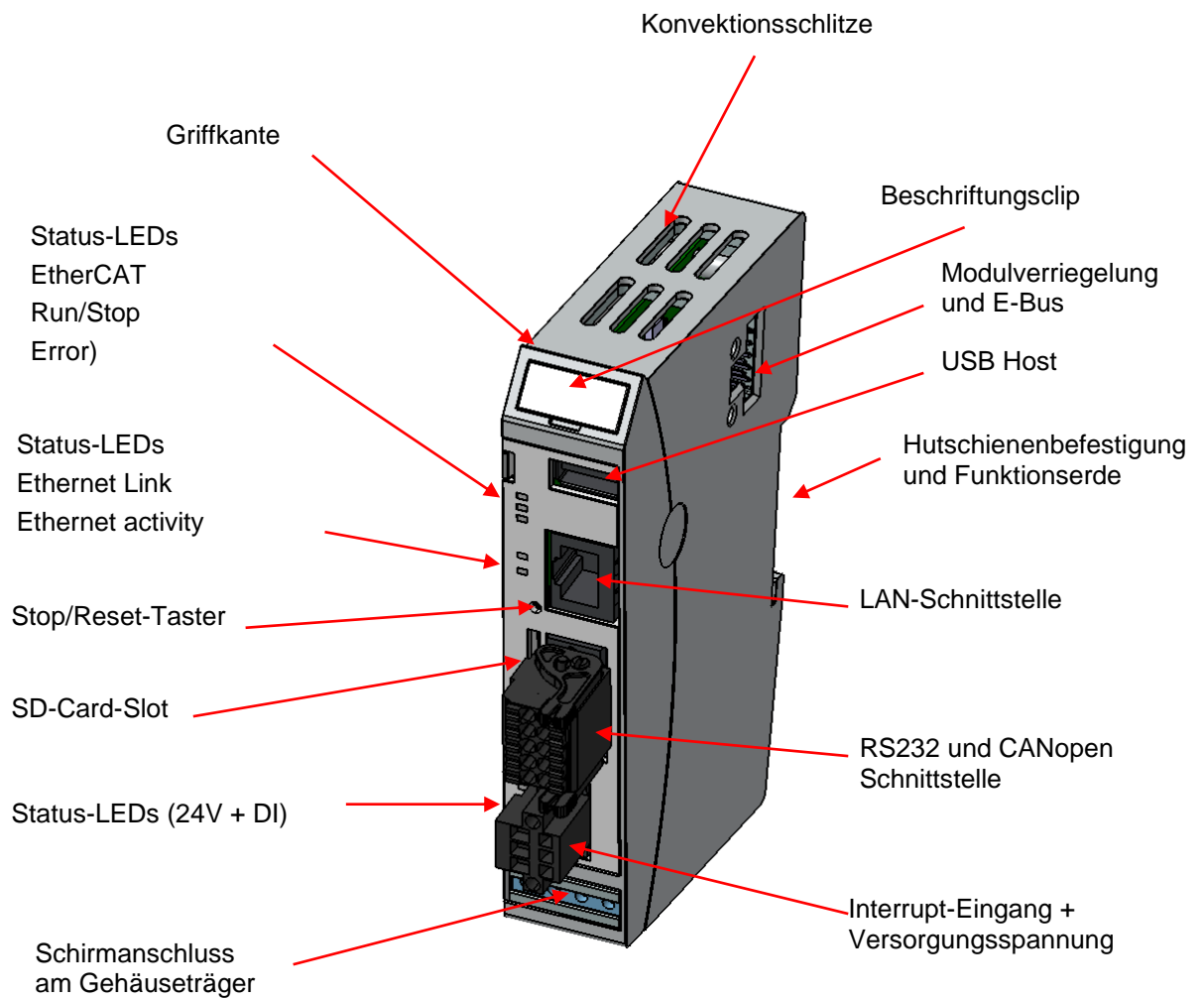
Die modulare Steuerung ist über den seitlichen E-Bus- Anschluss mit EtherCAT I/O Modulen der Serie Kuhnke FIO flexibel erweiterbar. Beim Einsatz eines Extender-Moduls ist auch die Ansteuerung externer EtherCAT-Slaves möglich.

Der Datenaustausch mit anderen Systemen ist zum einen über die integrierten Schnittstellen Industrial Ethernet und RS232 möglich. Darüber hinaus können weitere Kommunikationswege durch den Einsatz von Schnittstellen- und Busmodulen eröffnet werden. Dies erleichtert auch die Integration des Systems in bestehende Steuerungskonzepte.

Eigenschaften

- lüfterlose ARM Prozessortechnologie
- erweiterbar mit Kuhnke FIO Modulen
- CODESYS V3 mit EtherCAT®
- optionale CODESYS WebVisu

3.2 Frontansicht



3.3 Einsatzbereich

3.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Kuhnke FIO Controller 116 ist ein Mini-IPC mit integrierter CODESYS SPS und EtherCAT-Masterfunktion für IO-Modulen des Systems KUHNKE FIO. Mit diesen kann er für den Anschluss von Prozesssignalen erweitert werden.

3.3.1 Vorhersehbare Fehlanwendung

Standort

Das Gerät ist nur für den Betrieb in geschlossenen Schaltschränken oder Räumen zugelassen.

Die Abwärme des Gerätes wird durch die konvektionsschlitzte (oben und unten) und durch das Aluminium U-Profil abgeführt. Es ist eine ausreichende Belüftung des Einbaubereiches zu gewährleisten.



HINWEIS

Beschädigung des Gerätes

Das Gerät kann durch die falsche Wahl des Einbauortes beschädigt werden.

- ⇒ Beachten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen und die Einbaulage des Gerätes im Kapitel 3.4 Technische Daten

3.4 Technische Daten

3.4.1 Allgemeine Gerätedaten Kuhnke FIO Controller 116

Allgemeine Gerätedaten	
Produktbezeichnung	FIO Controller 116
Artikelnummer	694 300 16
Prozessor	i.MX6 SoloX Freescale 1 GHz
RAM / Remanenter Speicher	256 MB / Speicherung im Flash
Laufwerke	1 x SD-Card Slot (Anwender)
Software	Betriebssystem: RT Linux; Anwendung: CODESYS Control V3, ...
Schnittstellen	Mit Potentialtrennung: 1 x Ethernet 100MBit – RJ45, 1 x CAN Ohne Potentialtrennung: 1 x EtherCAT E-Bus, 1 x RS232, 1 x USB 2.0 Host
Feldbus	CANopen® Master, EtherCAT® Master über E-Bus Systemstecker, Modbus RTU Master, Modbus TCP Master
Integrierte I/Os	1x DI interruptfähig (Leitungslänge < 30m)
Echtzeituhr (RTC)	Akkugepufferte Real-Time-Clock Datums- und Uhrzeiterhalt bei Stromausfall Pufferdauer: bis zu 300 Tage Voraussetzung: mindestens 24 h Ladezeit des Akkus
Spannungsversorgung	24V DC (19,2 .. 28,8)
E-Bus Stromversorgung	1,5A @ 55°C; 2,0A @ 50°C
Leistung	ca. 3,5 W (@ 24 V DC)
Störfestigkeit	Zone B nach EN 61131-2, Einbau auf geerdeter Hutschiene im geerdeten Schaltschrank
Einsatzbedingungen	
Schutzart	IP20
Einbaulage	senkrecht, anreihbar
Lagertemperatur	-25°C...+70°C
Betriebstemperatur	0°C...+55°C
Rel. Luftfeuchte	5% ... 95% ohne Betauung
Mechanische Eigenschaften	
Montage	35 mm DIN-Schiene (Hutschiene)
Abmessungen	25 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)
Gehäuseträger	Aluminium
Schirmanschluss	direkt am Modulgehäuse

3.4.2 Gerätedaten PROFINET IO Device Erweiterung

Zusätzliche Gerätedaten	
Produktbezeichnung	FIO Controller 116 PROFINET IRT
Artikelnummer	694 xx2 16 00x
Schnittstellen	2x Ethernet (Switch) PROFINET®
Feldbus	PROFINET IO Device
PROFINET Chip	Renesas TPS-1
Prozessdaten	256 Byte In/ 256 Byte Out
Abmessungen	42 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)

3.4.3 Gerätedaten EtherCAT Slave Erweiterung

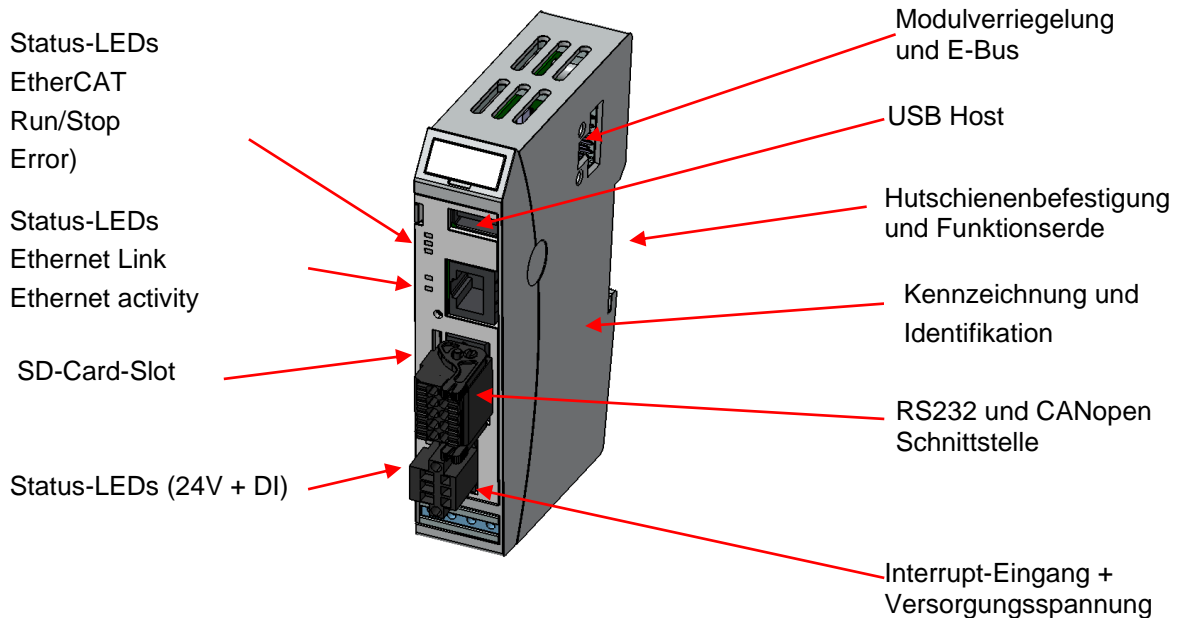
Zusätzliche Gerätedaten	
Produktbezeichnung	FIO Controller 116 EC
Artikelnummer	694 xx3 16 00x
Schnittstellen	2x EtherCAT (In / Out)
Feldbus	EtherCAT Slave Device
EtherCAT Slave Controller	Microchip LAN9252 / Microchip LAN9253
Prozessdaten	256 Byte In/ 256 Byte Out
Abmessungen	42 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)

3.4.4 Gerätedaten Ethernet Erweiterung

Zusätzliche Gerätedaten	
Produktbezeichnung	FIO Controller 116 LAN
Artikelnummer	694 xx1 16 00x
Schnittstellen	2x Ethernet (Switch) 10Mbit, 100Mbit
Abmessungen	42 mm x 120 mm x 90 mm (B x H x T)

4 Aufbau und Funktion

4.1 Kurzbeschreibung



4.2 Kennzeichnung und Identifikation

Laserbeschriftung auf der Front und der rechten Seitenwand
 Seriennummernetikett auf dem Aluminiumträger
 Softwarelizenzaufkleber auf dem Aluminiumträger

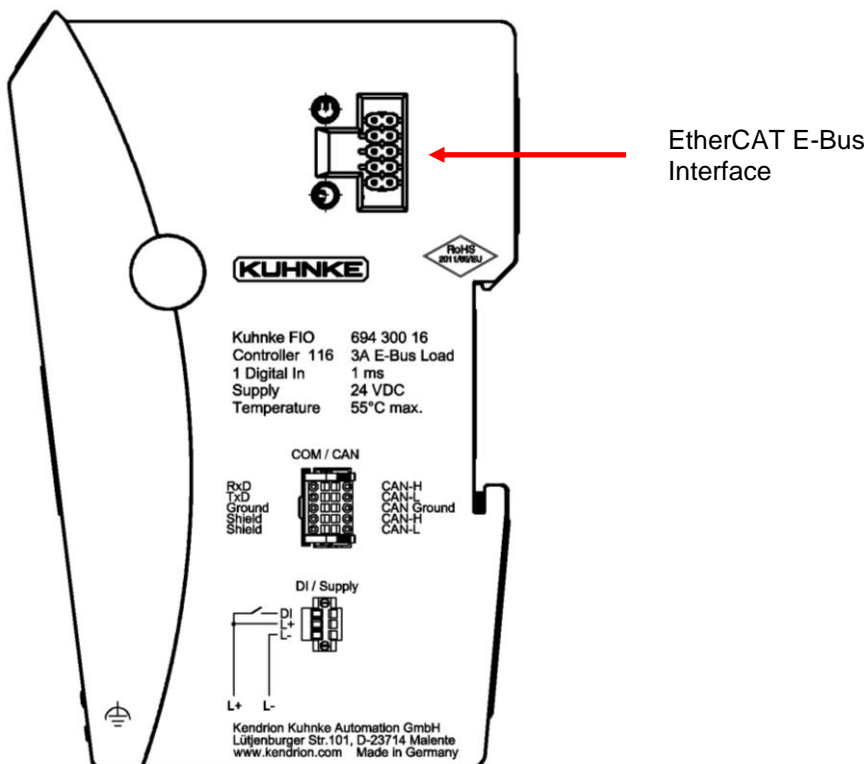
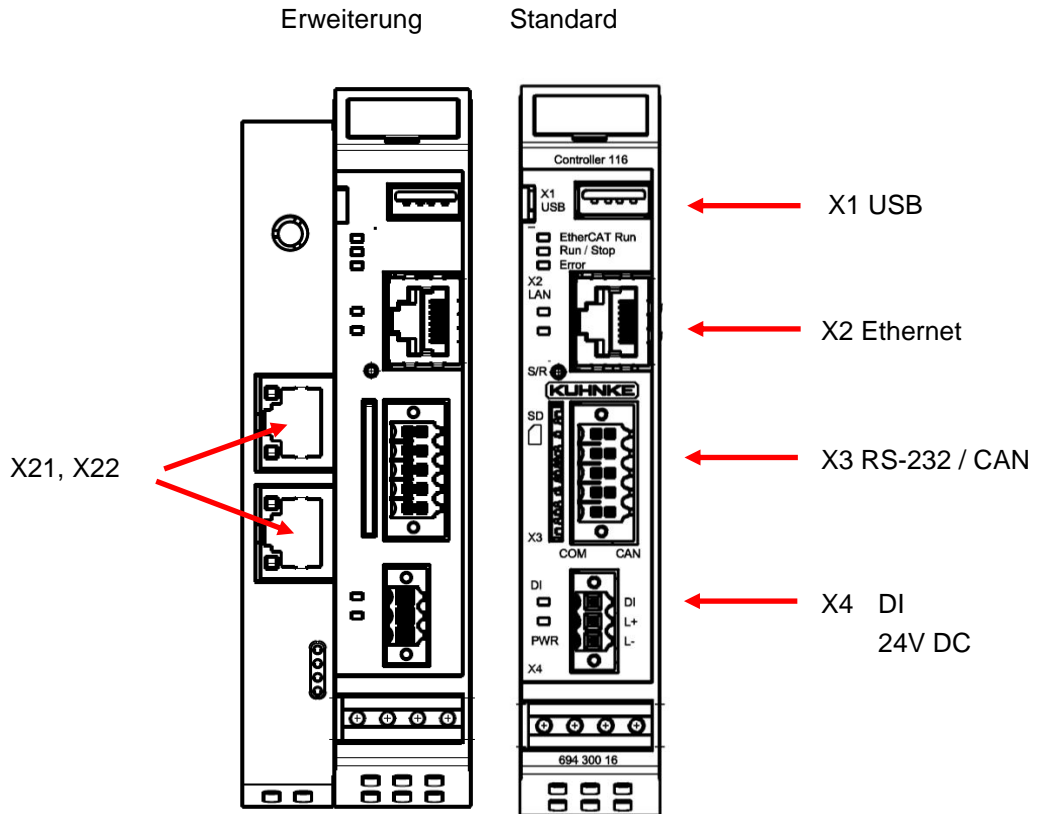
4.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang des Kuhnke FIO Controller 116 besteht aus:

- Kuhnke FIO Controller 116
- Steckersatz (RS232/CAN und Versorgungsspannung / DI)

4.4 Steckerübersicht

Die Anschlussebene für alle externen Anschlüsse befindet sich frontseitig auf dem Gerät, Die Anschaltung von Modulen aus dem FIO EtherCAT IO System geschieht über das an der rechten Seite befindliche EtherCAT E-Bus Interface



4.4.1 Allgemeine Daten

Der PUSH IN- Federanschluss ermöglicht den schnellen und werkzeuglosen Leiteranschluss durch Direktstecktechnik. Der abisolierte massive Leiter bzw. feindrätige Leiter mit aufgedrimpter Aderendhülse wird bis zum Anschlag in die Klemmstelle gesteckt.

Type	Nennwerten	Spannung (max)	Strom (max)	Querschnitt
Einreihig	IEC	320V	14,7A	0,14 - 1,5 mm ²
Einreihig	UL	300V	10A	AWG 26 - AWG 16
Zweireihig	IEC	320V	13,4A	0,14 - 1,5 mm ²
Zweireihig	UL	300V	9,5A	AWG 30 - AWG 16

Anschließbare Leiter mit Aderendhülsen:

Art der Aderendhülse	Leiterquerschnitt [mm ²]						
	0,14	0,25	0,34	0,50	0,75	1	1,5
Aderendhülse mit Kragen nach DIN 46 228/4	8 / 10	8 / 10	8 / 10	10 / 12	12 / 14	12 / 15	
Aderendhülse ohne Kragen nach DIN 46 228/1	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10
Abisolierlänge [mm] / Hülsenlänge [mm]							

Buchsenleisten mit Zugfeder-Anschluss ermöglichen schnelles und einfaches Verdrahten.

Einreihig

Werkzeug: Schraubendreherklinge 0,4 x 2,5 x 75 (DIN 5264-A)

Adern: 320V/ 10 A/ 0,2 - 1,5 mm² (IEC)

Nennstrom: 300V/ 10 A/ 28 - 14 AWG (UL)

Anschließbare Leiter mit Aderendhülsen:

Art der Aderendhülse	Leiterquerschnitt [mm ²]						
	0,13	0,25	0,34	0,50	0,75	1	1,5
Aderendhülse mit Kragen nach DIN 46 228/4	8 / 10	8 / 10	8 / 10	8 / 10	10 / 12	10 / 12	
Aderendhülse ohne Kragen nach DIN 46 228/1	8 / 10	8 / 10	8 / 10	8 / 10	8 / 10	8 / 10	8 / 10
Abisolierlänge [mm] / Hülsenlänge [mm]							



HINWEIS

Die Anschlussstecker dürfen keinem unzulässigen Zug/Druck ausgesetzt werden, um eine zu große Kraftübertragung auf die Platine oder Kontaktprobleme zu vermeiden.
Vermeiden Sie z.B. zu starken Zug durch zu kurze Verdrahtung.



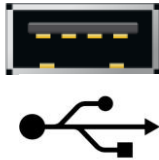
HINWEIS


Die Stromversorgungsleitungen dürfen nicht von einem Versorgungsanschluss der Kuhnke FIO zum nächsten weiter verbunden werden. Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss zur Kuhnke FIO verlegt werden.

4.4.2 X1 USB 2.0 (host)

An dem USB host Port können Geräte mit USB Schnittstelle angeschlossen werden.

Steckerbelegung:



USB		
Stecker	Pin	Funktion
 USB	B1	VCC
	B2	D-
	B3	D+
	B4	GND



HINWEIS

Überlastung der USB Ports durch zu hohe Stromentnahme

Ausfall der Maschine bzw. Verlust von Daten

- ⇒ Verwenden Sie nur USB Peripherie die in Summe nicht mehr als 0,5A Stromversorgung nutzt oder verwenden Sie eine Fremdspeisung der USB Peripherie z.B. durch zwischenschalten eines aktiven Hubs.



HINWEIS

Elektromagnetische Störungen im industriellen Umfeld

Ausfall der Maschine bzw. Verlust von Daten

- ⇒ Die USB Schnittstelle ist nicht für den Betrieb im industriellen Umfeld vorgesehen sondern nur als Service- Schnittstelle für Softwareupdates oder zum Laden von Daten in die bzw. aus der Steuerung

Verwendung von USB Sticks

Bei der Verwendung von USB Sticks sind folgende Punkte zu beachten:

- Der mechanische Aufbau des USB Ports ist auf max. 1.000 Steckzyklen ausgelegt.
- Das Abziehen eines USB Sticks während Betriebs ist nur erlaubt wenn alle Dateioperationen abgeschlossen sind, da sonst der USB Stick unbrauchbar werden kann!
Falls Programme noch Dateien offen haben, kann das Verzeichnis beim Ziehen des USB Sticks nicht wieder entfernt werden. In dieser Situation führen Datei- oder Verzeichnisoperationen zu Blockierungen, da von einem Gerät gelesen werden soll, das nicht mehr im System verfügbar ist. Deswegen sollte beim Ziehen des USB Sticks immer sichergestellt sein, dass kein Programm mehr offene Dateien im USB Stick besitzt.
 - ➔ Verwenden Sie vor dem Abziehen des USB Sticks immer die Funktion USB_UMountDisk aus der Kuhnke System Library iMX6
- USB Sticks sind unter folgendem Pfad zu finden:
\\media\usbx (x = 1..n Anzahl der gesteckten USB-Sticks)
- Unterstützte Format(e): FAT32

4.4.3 X2 Ethernet "LAN"

Der On-board Ethernet-Adapter 10/100/Mbit Base-T mit RJ-45 Anschluss ermöglicht die Netzwerkanbindung. In der LAN Konfiguration des Betriebssystems ist dieser unter der Bezeichnung eth0 zu finden. Die Status-LEDs „Link“ und „Activity“ geben Aufschluss über eine erfolgreiche Netzwerkanbindung.

Steckerbelegung:

LAN		
Stecker	Pin	Funktion
RJ45	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	4	75 Ohm
	5	75 Ohm
	6	RX-
	7	75 Ohm
	8	75 Ohm



Information

Für die Verwendung als Feldbusschnittstelle EtherCAT ist der seitliche E-Bus-Anschluss vorgesehen. In der LAN Konfiguration des Betriebssystems ist dieser unter der Bezeichnung eth1 zu finden.



HINWEIS

Fremdzugriff auf den Rechner

Ausfall der Steuerung und Datenverlust

- ⇒ Bei der Integration in öffentlich zugängliche Netzwerke muss der Anwender geeignete Maßnahmen treffen, um einen nicht autorisierten Zugriff zu verhindern.

4.4.4 X3 Serielle Kommunikation RS-232 / CAN

Die **RS-232** Schnittstelle wird im System mit COM1 angesprochen. Die Schnittstelle **RS-232** ist ohne Potentialtrennung ausgeführt.

Steckerbelegung

RS-232

RS 232 Schnittstelle	
Pin	Funktion
1	RXD
2	TXD
3	GND
4	Shield
5	Shield

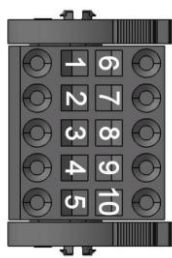
Die **CAN-Schnittstelle** entspricht dem ISO 11898 Standard und kann bis zur maximalen Baudrate von 1 MBit/s betrieben werden. Die Schnittstelle besitzt eine Potentialtrennung. Ein Busabschlusswiderstand von 120 Ω kann direkt am Stecker zwischen CAN_H und CAN_L angeschlossen werden.

Steckerbelegung

CANopen

CAN Schnittstelle	
Pin	Funktion
6	CAN_H
7	CAN_L
8	CAN_GND
9	CAN_H
10	CAN_L

Technische Daten



RS-232	
Anzahl	1
Signal	RS-232
Baudrate	max. 115.200 Baud, (57.600, 38400, 19.200, 9600 usw.)
Potentialtrennung	Keine galvanische Trennung

CAN 1	
Signal	ISO 11898
Baudraten	max. 1MBit/s, (500, 250, 125 kBaud)
Potentialtrennung	galvanische Trennung
Abschlusswiderstand	Am Strecker anschließbar

Stecker

PUSH IN Stecker einreihig mit Lösehebel
Polzahl: 10



Weidmüller Best.-Nr. 1460190000

PUSH IN Stecker einreihig mit Schraubflansch
Polzahl: 10



Weidmüller Best.-Nr. 1277890000

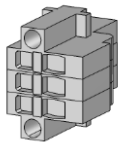
4.4.5 X4 Digitaler Eingang und Stromversorgung

Internes Netzteil

Im FIO Controller ist ein Netzteil für eine Eingangsspannung von 24 VDC (18V ... 32V) eingebaut. Das Netzteil besitzt einen eingebauten Verpolungsschutz. Dieses Netzteil versorgt den CPU Kern des FIO Controllers, aber auch die am E-Bus angeschlossenen FIO Module.

Die Zuleitung und das Netzteil müssen mit einem externen Kurzschluss- und Überlastschutz mit einem Auslösestrom von max. 10A versehen sein.

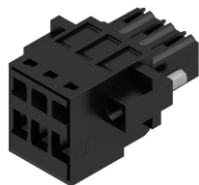
Steckerbelegung:



Stromversorgung 24 VDC		
Stecker	Pin	Funktion
Weidmüller	1	Digitaler Eingang
	2	externe Stromversorgung 24 VDC (18V ... 32V)
	3	externe Stromversorgung GND

Stecker

Federzugstecker einreihig mit Schraubflansch
Polzahl: 3



Weidmüller Best.-Nr. 1691120000

PUSH IN Stecker einreihig mit Schraubflansch
Polzahl: 3



Weidmüller Best.-Nr. 2459580000

4.4.6 Erweiterungsmodule

Stecker	Profinet	EtherCAT	Ethernet
X21	Port-001	OUT	Port 1
X22	Port-002	IN	Port 2

4.4.7 Funktionserde

Der Anschluss der Funktionserde muss mit dem Schutzleiter des Schrankes oder der Anlage, in den der Kuhnke FIO Controller 116 eingebaut wird, verbunden werden. Die Verbindung erfolgt über die geerdete Hutschiene. Im Sonderfall kann auch die Erdung direkt am Modul angeschraubt werden.

Der Mindestquerschnitt darf 2,5 mm² nicht unterschreiten. Die Verbindung zur Schaltschrankklemme sollte möglichst kurz sein.

**Information**

Eine niederohmige Erdungsverbindung verbessert die Ableitung von Störungen, die über externe Stromversorgungskabel, Signalkabel oder Kabel zu Peripheriegeräten übertragen werden.

4.4.8 SD Card



Der Kuhnke FIO Controller 116 besitzt einen SD Karten Slot auf der Vorderseite. Dieser ist gekennzeichnet mit einem SD Symbol.

Der SD-Karten Slot ist mit einem Push-in/Push-out Steck- und Auswurfmechanismus ausgestattet. Um die Karte zu stecken oder zu entnehmen, kann ein flacher Gegenstand zur Hilfe genommen werden.

Die SD Karte wird ist unter folgendem Pfad zu finden: \media\sd

Eigenschaften der SD- Karte

- Unterstützte Format(e): FAT32
- Maximale Speichergröße: 32GB
- Maximale Dateigröße: 4GB – 1Byte
- Qualität: Industrial Grade
- Technologie: SLC

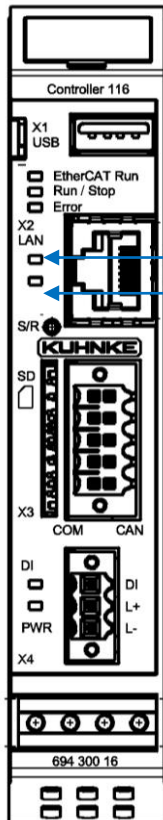
	HINWEIS
	<p>Elektrostatiscen Entladungen (ESD) <i>Zerstörung der Speicherkarte durch unsachgemäß Behandlung</i></p> <p>⇒ SD Cards sind gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) empfindlich. Bitte beachten Sie immer die Hinweise zur Handhabung von Speicherkarten.</p>
	Information
	<p><i>Der SD Karten Slot ist nicht Hot Plug fähig. Dies bedeutet das nur Karten erkannt werden die beim Booten gesteckt waren. Ein Austausch der SD Karte im laufenden Betrieb ist nicht möglich.</i></p>

4.5 Anzeigen und Bedienelemente

4.5.1 Statusanzeigen

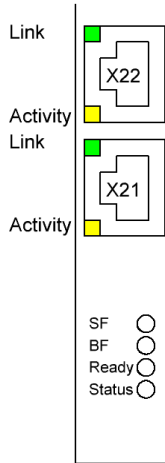
Die Statusanzeigen geben Auskunft über den Zustand der Baugruppen des FIO Controllers. Die Anzeige RUN / STOP ist für die Statusanzeige der Soft SPS

Anzeigen:



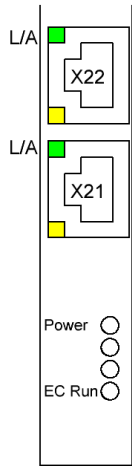
LED Bedeutung		
Bezeichnung	LED	Bedeutung
EtherCAT Run	aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
	aus/grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
	aus/grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
	grün	Operationalzustand, voller Datenaustausch
RUN/STOP	aus	Bootloader aktiv oder Betriebssystem bootet
	gelb	Unterspannung
	gelb 1:1 0,5 Hz	USB Update wird verarbeitet
	gelb 1:1 2,5 Hz	Firmwareupdate aktiv
	gelb 1xBlink	Service Mode aktiv
	gelb 2x Blink	Reboot erforderlich, z.B. nach Update
	grün	CODESYS Applikation läuft
Error	rot	CODESYS Applikation gestoppt
	aus	Kein Fehler
LAN Link / Activity	rot	Fehler
	aus	Kein physikalische Ethernetverbindung
	grün	Physikalische Ethernetverbindung
LAN Speed	blinken	Ethernet Aktivität
	aus	10 MBit
	gelb	100 Mbit, 1000 Mbit
DI	aus	Kein Eingangssignal
	grün	Eingangssignal liegt an
PWR	aus	Keine Versorgungsspannung
	blau	Versorgungsspannung liegt an

4.5.2 Statusanzeigen PROFINET IO Device Erweiterung



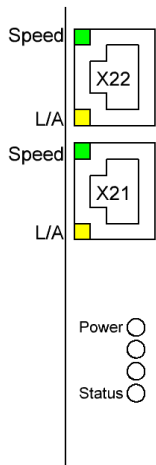
Bezeichnung	LED	Bedeutung
Link	aus	Keine Physikalische Verbindung
	grün	Physikalische Verbindung
Activity	aus	Kein Datenaustausch
	gelb	Datenaustausch
SF	aus	Keine PROFINET Diagnose vorhanden
	rot	PROFINET Diagnose vorhanden
BF	aus	Aktive Kommunikation zwischen PROFINET IO-Controller und diesem PROFINET IO-Device
	rot	Kein Verbindungs-status verfügbar
	rot blinkend	Verbindungsstatus OK: keine Kommunikation mit einem PROFINET IO-Controller
Ready	aus	TPS-1 ist nicht korrekt gestartet
	grün blinkend	TPS-1 wartet auf Synchronisation der Host CPU (Firmware-Start abgeschlossen)
	grün	TPS-1 korrekt gestartet
Status	aus	n/a
	grün	n/a

4.5.3 Statusanzeigen EtherCAT Erweiterung



Bezeichnung	LED	Bedeutung
Link/Activity	aus	Kein physikalische Verbindung
	grün	Physikalische Verbindung
	blinken	Datenaustausch
Power	aus	Keine Versorgungsspannung am Erweiterungsmodul.
	grün	Versorgungsspannung Erweiterungsmodul i.O.
EC Run	aus	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
	aus/grün, 1:1	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
	aus/grün, 5:1	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
	grün	Operationalzustand, voller Datenaustausch

4.5.4 Statusanzeigen LAN Erweiterung



Bezeichnung	LED	Bedeutung
Speed	aus	10Mbit
	grün	100Mbit
Link/Activity	aus	Kein physikalische Verbindung
	gelb	Physikalische Verbindung
	blinken	Datenaustausch
Power	aus	Keine Versorgungsspannung am Erweiterungsmodul.
	grün	Versorgungsspannung Erweiterungsmodul i.O.
Status	aus	Erweiterungsmodul nicht bereit
	grün	Erweiterungsmodul bereit

4.5.5 Stop/Reset-Taster

Der Reset/Stop-Taster ist auf der Frontseite des Gerätes unterhalb der Statusanzeigen zu finden. Um unbeabsichtigte Betätigung zu verhindern, kann der Stop/Reset-Taster nur mit einem spitzen Gegenstand (Kugelschreiber, Schraubendreher) betätigt werden.

Die Funktion hängt vom aktuellen Betriebszustand des FIO Controller 116 ab.

CODESYS Stop – Start – Reset

Durch kurzes Betätigen des Tasters wird eine laufende CODESYS Applikation gestoppt. Der Run / Stop LED wechselt von grün auf rot.

Ein erneut kurzes Betätigen startet die CODESYS Applikation. Die Run / Stop LED wechselt von rot auf grün.

Die Art der Reset- Funktion (warm, cold) bei Betätigung des Tasters von mehr als 5s ist parametrierbar. Wird der Taster länger als 5 Sekunden gedrückt gehalten, wird die parametriert Reset- Funktion ausgelöst (Default: cold). Nach Ablauf der Zeit blinkt die Run / Stop LED schnell und der Taster kann losgelassen werden. Die Steuerung befindet sich nun im Reset.



HINWEIS

Verlust von remanenten Daten

Wichtige Maschinendaten können gelöscht werden, wenn mit der Funktion „Reset kalt“ parametrierung ist

⇒ Prüfen Sie die Parametrierung der Reset- Funktion für den Stop / Reset- Tasters

Service Mode

Um in den Service Mode zu gelangen, muss der FIO Controller 116 ausgeschaltet werden. Anschließend wird der Taster gedrückt gehalten und der FIO Controller 116 wieder eingeschaltet. Der Taster muss so lange gedrückt gehalten werden, bis die Run / Stop LED im Abstand von 2 Sekunden gelb blinkt.

5 Betrieb

5.1 Installation

5.1.1 Mechanische Installation

- ⇒ Die Kuhnke FIO I/O sind für die Montage auf Tragschienen (nach DIN EN 50022, 35 x 7,5 mm) bestimmt.

Aufrasten eines einzelnen Moduls

- ⇒ Führen Sie das Modul gemäß Abbildung so von unten gegen die Tragschiene, dass sich die Metallfeder zwischen Tragschiene und Montagefläche eindrückt.
- ⇒ Drücken Sie das Modul oben gegen die Montagewand bis es einrastet.

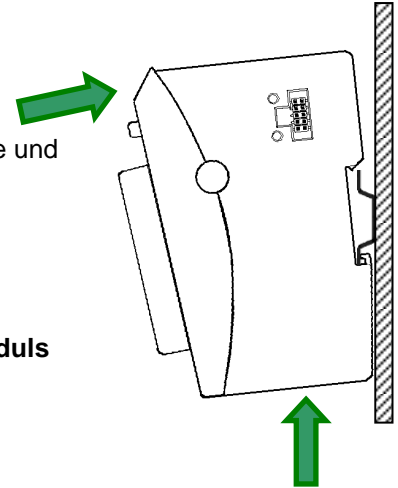


Abbildung 1: Montage eines Moduls

Verbinden zweier Module

- ⇒ Nachdem Sie das erste Modul auf der Tragschiene aufgerastet haben, rasten Sie das zweite Modul rechts in etwa 1cm Abstand vom ersten Modul auf die Tragschiene.
- ⇒ Schieben Sie das zweite Modul auf der Tragschiene an das erste Modul heran bis der Entriegelungshebel einrastet.

Trennen zweier Module

- ⇒ Drücken Sie den Entriegelungshebel (siehe Abbildung 2) von dem Modul, das Sie vom links davon befindlichen Modul trennen wollen.
- ⇒ Schieben Sie gleichzeitig beide Module auf etwa 1 cm Abstand auseinander.

Abnehmen eines einzelnen Moduls

- ⇒ Drücken Sie das Modul gegen die Metallfeder, die sich auf der Unterseite der Aufnahme befindet, nach oben.
- ⇒ Schwenken Sie das Modul gemäß Abbildung von der Tragschiene weg nach vorn.
- ⇒ Ziehen Sie das Modul nach unten aus der Tragschiene.

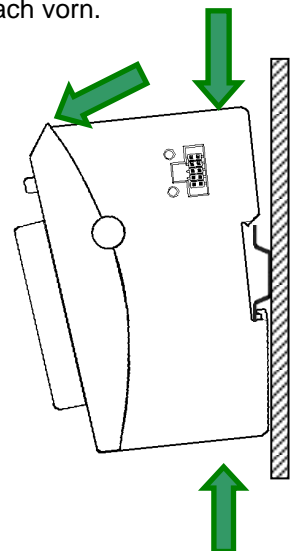
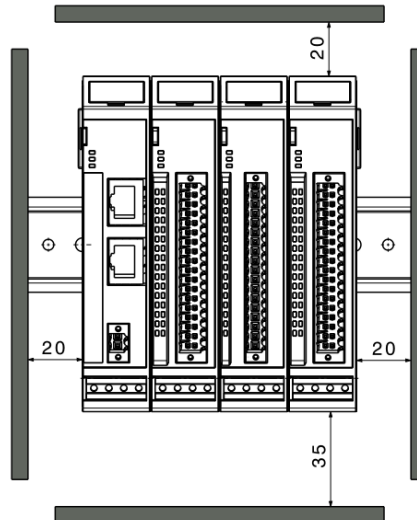


Abbildung 2: Demontage eines Moduls

Einbaulage

Die Tragschiene wird waagrecht montiert, die Buchsenleiste der Module weisen nach vorne. Um eine ausreichende Belüftung durch die Konvektionsschlitze der Module zu gewährleisten, darf der Mindestabstand von 20 mm nach oben und 35 mm zu benachbarten Geräten und Schaltschrankflächen nicht unterschritten werden. Der seitliche Abstand zu Fremdgeräten und Schaltschrankflächen darf 20 mm nicht unterschreiten.



Reihenfolge der Module im FIO-Systemverbund




HINWEIS

Um eine reibungslose Funktion des gesamten FIO-Systems sicherzustellen, ordnen Sie die FIO Module entsprechend ihrer E-Bus-Last so an, dass die Module mit der größten E-Bus-Last direkt nach dem Kopfmodul (Buskoppler oder Controller) angeordnet sind. Beachten Sie hierbei die maximale Busbelastung des Kopfmoduls.

Kuhnke FIO Safety I/O Module sind möglichst direkt nach dem Kopfmodul anzuordnen.

5.1.2 Elektrische Installation

	WARNUNG
<p>Gefahrbringende Ausfälle durch falsche Spannungsversorgung</p> <p><i>Durch eine falsche Spannungsversorgung kann das Gerät beschädigt oder zerstört werden und es kann zu gefährbringenden Ausfällen kommen.</i></p> <p><i>Maßnahmen zur Vermeidung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Für die 24V DC-Versorgung von Buskopplern oder Kleinsteuerungen empfehlen wir PELV/SELV-fähige Netzteile gemäß EN50178 bzw. EN60950-1 zu verwenden. ⇒ Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System), ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24V verbunden werden, sind nicht erlaubt. ⇒ Weiterhin müssen Sie beachten, dass auf diese Baugruppen auch im Fehlerfall nur eine maximale Spannung $U_{max.} < 33 \text{ V}$ einwirken darf. Sollten Sie dieses Risiko nicht ausschließen können, ist eine externe Absicherung der Spannungsversorgung vorgeschrieben. ⇒ Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen eines FIO Modulblocks sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss verlegt werden. 	

Erdung

Die Kuhnke FIO-Module sind zu erden. Dazu ist das Metallgehäuse mit einer Funktionserde zu verbinden. Die Funktionserde dient zur Ableitung von HF-Strömen und ist für die Störfestigkeit des Moduls von großer Bedeutung.

HF-Störungen werden von der Elektronik-Platine auf das Metallgehäuse abgeleitet. Das Metallgehäuse braucht nun eine geeignete Verbindung mit einem Funktionserder.

Im Regelfall ist dafür zu sorgen, dass

- das Modulgehäuse gut leitend mit der Hutschiene verbunden ist,
- die Hutschiene gut leitend mit dem Schaltschrank verbunden ist,
- der Schaltschrank eine gute Erdung besitzt.

Im Sonderfall kann auch die Erdung direkt am Modul angeschraubt werden.

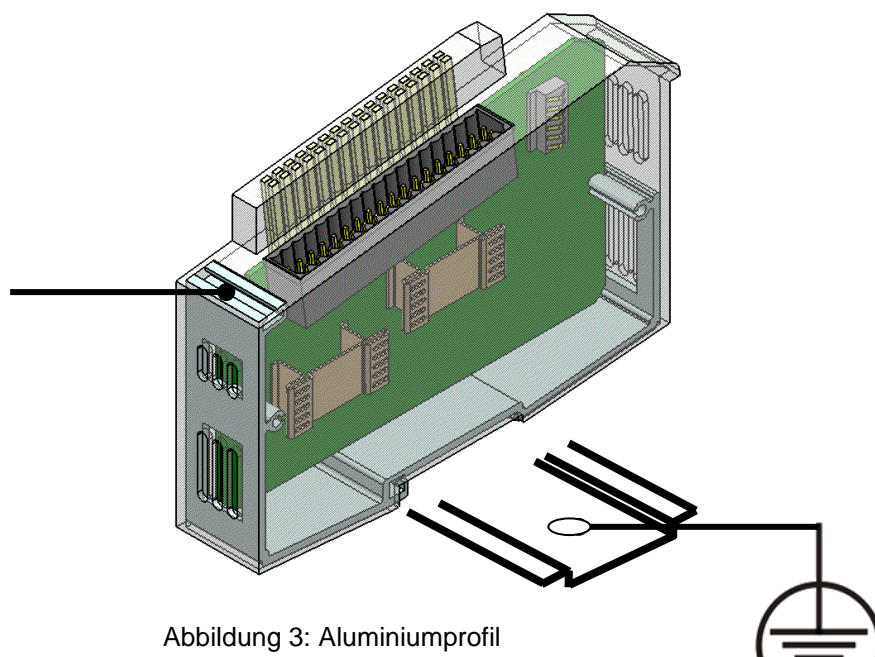


Abbildung 3: Aluminiumprofil

**Information**

Erdungsleitungen sollen kurz sein und eine große Oberfläche haben. (Kupfergeflecht). Hinweise finden Sie z.B. unter [https://de.wikipedia.org/wiki/Masse_\(Elektronik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Masse_(Elektronik))

Verbindung zwischen den Modulen

Die elektrische Verbindung zwischen den FIO Modulen wird durch das Zusammenschieben der einzelnen Module erreicht. Der Anschluss an das EtherCAT Bussystem und die Spannungsversorgung der EtherCAT Kommunikationsbausteine wird somit automatisch realisiert. Der FIO Controller 116 ist das erste Modul in einem FIO IO-Block.

Bitte beachten Sie, dass die montierte Anzahl von FIO Modulen in einem Block durch den maximalen Abgabestrom des FIO Controller 116 begrenzt wird.

Logikversorgung (24 V DC)

Die Logikversorgung erfolgt über die Anschlüsse L+ und L- über den Modulstecker.



HINWEIS

Gefahr vor elektrischer Spannung

Eine Versorgungsspannung außerhalb des zulässigen Versorgungsspannungsbereiches kann das Gerät zerstören.

- ⇒ Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Versorgungsspannung, dass sich diese im Zulässigen Spannungsbereich befindet.

Digitaler Eingang

Es ist darauf zu achten, dass die Leitungslänge am digitalen Eingang kürzer als 30m ist.

5.2 Konfiguration

Der FIO Controller 116 wird über ein Webinterface konfiguriert. Nach dem Login haben Sie die Möglichkeit, verschiedene Systemeinstellungen vorzunehmen bzw. Systeminformationen abzurufen.

5.2.1 IP Adresse

Der FIO Controller hat im Auslieferungszustand eine feste IP- Adresse und Subnet- Mask.

IP- Adresse: 192.168.0.116

Subnet Mask: 255.255.255.0

Damit Sie sich erstmalig mit dem FIO Controller 116 verbinden können, müssen Sie sich mit Ihrem PC im gleichen IP- Adress- Bereich befinden, wie der FIO Controller 116.



Falls nötig, stellen Sie dazu die IP- Adresse Ihres PC entsprechend um.

IP Adresse

Zusätzlich zur eingestellten IP- Adresse bekommt der FIO Controller 116 im Servicemode die eine feste IP- Adresse zugewiesen, so dass es möglich ist, den FIO Controller 116 zu erreichen, wenn die IP- Adresseinstellungen unbekannt sind.

IP- Adresse: 192.168.0.116

Subnet Mask: 255.255.255.0

	HINWEIS
	<i>Doppelte Vergabe von IP- Adressen</i> <i>Eine doppelte Vergabe von IP- Adressen kann in einem Netzwerk zu schweren Störungen führen.</i> <ul style="list-style-type: none">⇒ Stellen Sie sicher, dass sich in Ihrem Netzwerk keine doppelten IP- Adressen befinden.⇒ Für die erste Inbetriebnahme des FIO Controller 116 empfehlen wir eine direkte Netzwerkverbindung zwischen dem FIO Controller 116 und dem Programmier- PC mit festen IP- Adressen. Eventuell benötigen Sie hierzu ein Cross-Over- Netzwerkkabel.
	HINWEIS
	<i>Unbekannte IP Adresse</i> <ul style="list-style-type: none">⇒ Wenn die Verbindungsaufnahme mit dem FIO Controller 116 scheitert, weil die IP- Adresse nicht bekannt ist, können Sie den FIO Controller 116 im Service Mode starten (Kapitel 5.4.2)

5.3 Webinterface

5.3.1 Login

Um das Webinterface des FIO Controller 116 aufzurufen, starten Sie einen Webbrowser auf Ihrem PC. Zurzeit werden der Microsoft Edge Browser, Internet Explorer, Chrome und Firefox unterstützt. Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers die IP- Adresse des FIO Controller 116 ein:

http://<IP- Adresse>


Im Auslieferungszustand hat der FIO Controller die IP Adresse 192.168.0.116


Es erscheint folgende Webseite:

KENDRION

User Login:

Name:
Password:

	Information
	Die Konfigurationsseiten sind mit einem Login versehen. Name: admin Passwort: admin / Ab Version 3.5 SP19 Patch70 ist dies die Seriennummer des Gerätes.

	HINWEIS
	Passwort ändern <i>Ändern Sie die Passwörter der Benutzerkonten, bevor die Steuerung produktiv oder in einem Netzwerk eingesetzt wird. Ansonsten kann ein einfacher Zugriff auf die Steuerung mittels der Standard- Passwörter erfolgen.</i> ⇒ Notieren Sie sich das Kennwort und hinterlegen Sie es an einem geeigneten Ort.

Nach erfolgreichem Login erscheint eine neue Webseite mit nachfolgend aufgelisteten Menüpunkten.

5.3.2 Menü – Configuration

5.3.2.1 Menüpunkt „Network“

Auf dieser Seite können verschiedene Netzwerkeinstellungen der Steuerung angepasst werden. Die Netzwerkeinstellungen werden grundsätzlich erst nach einem Neustart des Geräts aktiv.

Hostname

Der Hostname ist eine eindeutige Bezeichnung der Steuerung. Der Hostname wird in CODESYS V3 als **Gerätename** und in Windows als **Computername** bezeichnet. Hostnamen bestehen aus einem oder mehreren Labeln, die mit einem Punkt getrennt werden. Ein Label besteht aus einem oder mehreren Zeichen.

Label können maximal 24 Zeichen lang sein und dürfen nur aus den ASCII-Zeichen bestehen:

- a–zbzw. A–Z (zwischen Groß- und Kleinbuchstaben wird nicht unterschieden),
- Ziffern 0–9
- Bindestrich/Minuszeichen –

Andere Zeichen sind laut RFC952 nicht erlaubt und können Probleme verursachen. Als Hostname kann auch ein Fully Qualified Domain Name (FQDN) wie z.B. *plc24.mycompany.de* verwendet werden.

Bitte beachten Sie, dass auf der Steuerung keine DNS- oder WINS-Dienste betrieben werden, aus diesem Grund kann die Steuerung ohne zusätzliche Konfiguration (z.B. ein Eintrag im DNS-Server des Netzwerks) nicht über den Hostnamen angesprochen werden.

DNS Server

Wenn die Steuerung Zugriff auf das Domain Name System (DNS) haben soll, wenn also andere Hosts über deren Namen anstatt per IP-Adresse angesprochen werden sollen, dann muss hier mindestens ein gültiger DNS-Server eingetragen werden. Der zweite DNS-Server dient als Fallback, falls der erste Server nicht erreichbar ist. Wenn kein DNS genutzt werden soll, können beide Einträge auf 0.0.0.0 (Standardeinstellung) gesetzt werden.

Gateway

Wenn die Steuerung an das Internet angeschlossen werden soll, muss hier die IP-Adresse des Routers bzw. Gateways eingetragen werden. Wenn die Steuerung nur im lokalen Netz verwendet wird, kann der Eintrag auf 0.0.0.0 (Standardeinstellung) gesetzt werden. Die Gateway-Einstellungen gelten nur für die erste Netzwerkschnittstelle (eth0).

Mode: inactive

In diesem Modus wird die Netzwerkschnittstelle komplett deaktiviert.

Mode: static

In diesem Modus kann eine statische IP-Adresse konfiguriert werden. Benötigt werden die statische IP-Adresse und die Netzmaske (auch NetMask oder Subnetmask genannt). Nutzen Sie diesem Modus auch wenn Sie die Schnittstelle als BACnet-, Ethernet/IP oder Modbus/TCP-Schnittstelle verwenden wollen.

Mode: dhcp

In diesem Modus kann der Netzwerkschnittstelle beim Starten der Steuerung automatisch eine IP-Adresse von einem DHCP-Server zugewiesen werden. Die Felder IP-Adresse und NetMask können auf 0.0.0.0 (Standardeinstellung) gesetzt werden.

Mode: ethercat

In diesem Modus wird die Netzwerkschnittstelle als EtherCAT™ Gerät konfiguriert. Es wird empfohlen die eth1 Schnittstelle für EtherCAT™ zu nutzen. In CODESYS V3 muss dann zusätzlich in der EtherCAT™ Master Konfiguration die als EtherCAT™ ausgewählte Schnittstelle (z.B. „eth1“) als Busschnittstelle eingestellt sein.

Mode: profinet device

In diesem Modus wird die Netzwerkschnittstelle als PROFINET™ Device konfiguriert. Falls PROFINET™ Device zusammen mit Ethernet betrieben werden soll, wird empfohlen die eth0 Schnittstelle für PROFINET™ Device zu verwenden zusammen mit einer statisch eingestellten zweiten IP auf der eth0:1 Schnittstelle.

ETH0

ETH0 ist der Gerätenamen der ersten Netzwerkschnittstelle im Betriebssystem. Diese Schnittstelle unterstützt verschiedene Modis (inactive, static, dhcp, ethercat, profinet device)

Im Auslieferungszustand ist die Netzwerkschnittstelle *eth0* mit einer statischen IP-Adresse (Mode: static) konfiguriert

ETH0:1

Virtuelle Erweiterungen der eth0 Netzwerkschnittstellen, welche es ermöglicht eine zweite statische IP Adresse für die jeweilige Netzwerkschnittstelle einzustellen z.B. für einen separaten Servicezugang. Kann nur im Mode: static betrieben werden und die IP muss einen anderen IP Bereich haben wie die Basisschnittstelle. Kann nicht aktiviert werden, wenn Mode ethercat auf der Basisschnittstelle aktiv ist.

ETH1

ETH1 ist der Gerätenamen der zweiten Netzwerkschnittstelle im Betriebssystem. Diese Netzwerkschnittstelle ist fest als EtherCAT™-Gerät (Mode: ethercat) konfiguriert.

ETH2

Diese Einstellungen sind nur sichtbar, wenn der FIO Controller 116 mit dem Ethernet- Erweiterungsmodul ausgestattet ist. ETH2 ist der Gerätenamen der dritten Netzwerkschnittstelle im Betriebssystem. Diese Schnittstelle unterstützt verschiedene Modis (inactive, static, dhcp, ethercat, profinet device)

Im Auslieferungszustand ist die Netzwerkschnittstelle *eth2* mit einer statischen IP-Adresse (Mode: static) konfiguriert

ETH2:1

Virtuelle Erweiterungen der eth2 Netzwerkschnittstellen, welche es ermöglicht eine zweite statische IP Adresse für die jeweilige Netzwerkschnittstelle einzustellen z.B. für einen separaten Servicezugang. Kann nur im Mode: static betrieben werden und die IP muss einen anderen IP Bereich haben wie die Basisschnittstelle. Kann nicht aktiviert werden, wenn Mode ethercat auf der Basisschnittstelle aktiv ist.



Information

Die Schnittstelle ETH2 ist für „harte“ Echtzeitanwendungen nicht empfohlen.

5.3.2.2 Menüpunkt „CAN“

Die Einstellungen auf dieser Seite ermöglichen es die CAN Schnittstellen auch außerhalb von CODESYS V3 mit einer bestimmten Baudrate zu aktivieren. In der Standardeinstellung „set by codesys“ bleibt die Schnittstelle inaktiv bis aus der CODESYS V3 Applikation eine Initialisierung der Schnittstelle stattgefunden hat.

Setzt man eine der auswählbaren Baudraten, wird diese beim Systemstart unabhängig von einer CODESYS V3 Applikation die CAN Schnittstelle aktiv gesetzt. Ein Zugriff auf die Schnittstelle aus der Applikation heraus ist weiterhin möglich.

5.3.2.3 Menüpunkt „Time and Date“

Auf dieser Seite kann die Uhrzeit für die Real-Time-Clock (RTC) der Steuerung gesetzt sowie Zeitzonen eingestellt werden. Standardmäßig ist die Zeitzone auf die koordinierte Weltzeit (UTC) eingestellt. Die Besonderheit an dieser Einstellung ist, dass die UTC Zeitzone die RTC der Steuerung ist. Ändert man den UTC Zeitwert wird die RTC umgestellt. Bei Auslieferung wird die RTC der Steuerung auf die aktuelle deutsche Zeit eingestellt.

Diese Information ist wichtig, wenn in der Steuerung eine Zeitzone eingestellt werden soll um Funktionen wie die automatische Umstellung zwischen Winter und Sommerzeit zu nutzen. Bevor die neue Zeitzone gewählt wird, muss die RTC/UTC vom voreingestellten deutschen Zeitwert auf den tatsächlichen UTC Zeitwert eingestellt werden. Erst nach korrekter Einstellung der RTC/UTC wird die Uhrzeit inkl. geänderte Zeitzone richtig ausgegeben.

Bitte beachten Sie, dass einige Funktionen der CODESYS V3 Systembibliotheken die Uhrzeit als RTC(UTC) auslesen.

Soll die Uhrzeit inkl. Zeitzone ausgegeben werden, muss die ausgelesene Zeit zuerst in lokale Zeit konvertiert werden.

5.3.2.4 Menüpunkt „VNC-Server“

Auf dieser Seite können die Auflösungs- und Farbeinstellungen für den internen VNC-Server der Steuerung eingestellt werden.

5.3.2.5 Menüpunkt „FTP-Server“

Auf dieser Seite kann der interne FTP-Server der Steuerung an- (enabled) oder ausgeschaltet (disabled) werden. Der FTP-Server nutzt TCP-Port 21. Die folgenden User können sich am FTP-Server einloggen:

Übersicht			
Username	Startverzeichnis	Startverzeichniswechsel	Rechte
root	/root	Ja	Lesen/Schreiben
ftpuser	/flash/ftpupload	Nein	Lesen/Schreiben (nur ftpupload)
ftpadm	/flash/ftpupload	Ja	Lesen/Schreiben (nur ftpupload)
ftpreader	/flash/ftpupload	Nein	Lesen
ftp custom user	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar (ftpreader/ftpuser/ftpadm)

5.3.2.6 Menüpunkt „Users“

Auf dieser Seite können die Passwörter der auf der Steuerung vorhandenen Benutzer geändert werden. Zusätzlich ist es möglich bis zu fünf eigene Ftpuser anzulegen, diesen kann man einen beliebigen Benutzernamen und Startverzeichnis zuweisen, den User aktiv oder inaktiv setzen sowie die Zugriffsrechte basierend auf den drei Standard ftpusern einstellen. Ändern Sie die Passwörter aller Nutzer bevor die Steuerung in einer produktiven Umgebung eingesetzt wird, oder stellen Sie sicher dass kein physischer Zugriff auf die Steuerung oder das an die Steuerung angeschlossene Netzwerk möglich ist.

Übersicht			
Benutzername	FTP / Web	Rechte FTP	Rechte Web
root	Ja / Ja	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben
admin	Nein / Ja	Keine	Lesen/Schreiben
ftpuser	Ja / Nein	Lesen/Schreiben (nur ftpupload)	Keine
ftpadm	Ja / Nein	Lesen/Schreiben (nur ftpupload)	Keine
ftpreader	Ja / Nein	Lesen	Keine
Webuser	Nein / Ja	Keine	Lesen
ftpuser1-5	Ja / Nein	Einstellbar (ftpreader/ftpuser/ftpadm)	Keine

5.3.2.7 Menüpunkt „Reset Config“

Auf dieser Seite können die Einstellungen der Steuerung in den Auslieferungszustand bzw. auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Dazu gehören die Netzwerkeinstellungen, die Datums- und Zeiteinstellungen, die Displayeinstellungen, die Einstellungen des FTP-Servers und die Passwörter aller Benutzer. Auch sämtliche Benutzerdaten, CODESYS V3-Applikationen und Einstellungen werden gelöscht!

Von der Löschung ausgenommen sind nur auf der Steuerung installierte Lizenzen.

Nach dem Zurücksetzen der Einstellungen muss die Steuerung neu gestartet werden.

5.3.3 Menü – System

5.3.3.1 Menüpunkt „Info“

Auf dieser Seite finden Sie alle wichtigen Informationen über die Steuerung.

Übersicht		
Option	Beispiel	Erklärung
Part-Name	FIO Controller 116	Artikelname der Steuerung.
Firmware-Version	X.XX.X.X (z.B. 1.21.1.0)	Version der Firmware die aktuell auf der Steuerung installiert ist.
Codesys RTS Version	3.5.XX.XX (z.B. 3.5.13.30)	Version der CODESYS V3 Runtime die aktuell auf der Steuerung läuft. Die ersten beiden Stellen stehen für die CODESYS Hauptversion, die dritte Stelle für den Service Pack, die vierte Stelle für den Patchlevel und die fünfte Stelle (falls vorhanden) für den Hotfixlevel.
Licenses	ETHERCAT-MASTER CANOPEN-MASTER MODBUS-TCP-MASTER MODBUS-RTU-MASTER	Alle auf der Steuerung installierten Lizenzen. Für manche Bibliotheken wie z.B. Modbus-TCP werden zusätzliche Lizenzen benötigt die gegebenenfalls installiert werden müssen.
System operation Time	1612 hours 0 min	Gesamtlaufzeit der Steuerung seit der ersten Inbetriebnahme.
System Uptime	0 day 0 hour 19 min	Laufzeit der Steuerung seit dem letzten Start des Betriebssystems.


5.3.3.2 Menüpunkt „Licenseinfo“

Auf dieser Seite finden Sie alle wichtigen Informationen über die Bibliothekslizenzen der Steuerung.

Übersicht			
Library	License model	Link to licenstext	Remark
Busybox-1.21.0	Copyright	Julian R. Seward 2006	archival/libarchive/bz
Bzip2-1.0.5	Copyright	Julian R. Seward 1996	
...

5.3.3.3 Menüpunkt „Update“

Auf dieser Seite können Sie verschiedene Dateien auf die Steuerung hochladen um Firmwareupdates einzuspielen oder weitere Lizenzen zu installieren. Um ein solches Update durchzuführen müssen zuerst alle CODESYS V3 Applikationen auf der Steuerung gestoppt werden. Wählen Sie zuerst die gewünschte Datei (z.B. firmware_mx6-plc_x.x.x.tgz) mit dem Button „Durchsuchen...“ aus und laden diese durch Drücken des Buttons „Daten absenden“ hoch. Der Upload der Datei kann je nach Größe und Verbindungs-qualität mehrere Minuten dauern. Nach dem Upload zeigt die Weboberfläche eine Beschreibung und Version der hochgeladenen Datei an und Sie haben die Möglichkeit diese zu überprüfen. Mit dem „Start“ Button kann man nun den Update-vorgang initiieren, je nach Größe der .tgz Datei kann das Update bis zu zwei Minuten dauern.

	HINWEIS
	<p>Beschädigung des Gerätes</p> <p><i>Ein gestartetes update kann nicht mehr unterbrochen werden. Die Spannungsversorgung darf während eines Updatevorgangs nicht vom Gerät entfernt werden! Vorzeitiger Abbruch eines Updated macht das Gerät zu einem Reparaturfall!</i></p> <p>⇒ Stellen Sie sicher, dass die Spannung nicht versehentlich unterbrochen werden kann.</p>

Achtung! Nach dem Update muss die Steuerung neu gestartet werden. Es werden während des Updates keine Applikationen oder Nutzerdaten auf der Steuerung gelöscht. Die Steuerung versucht nach dem benötigten Neustart vorhandene Bootapplikationen in den Status „AS_RUN“ zu versetzen. Die Steuerung läuft nach einem Update sofort wieder an.

5.3.3.4 Menüpunkt „Reboot“

Auf dieser Seite kann die Steuerung neu gestartet werden. Einige Änderungen an den Einstellungen der Steuerungen erfordern einen anschließenden Neustart. Dabei werden alle laufenden Applikationen auf der Steuerung unterbrochen.

5.3.4 Menü – PLC-Manager

5.3.4.1 Control

Auf dieser Seite können Sie Einfluss auf CODESYS V3 Applikationen nehmen, die sich auf der Steuerung befinden.

AS_RUN
<input type="button" value="Start All Applications"/> <input type="button" value="Stop All Applications"/>
<input type="button" value="Reset Warm"/> <input type="button" value="Reset Cold"/> <input type="button" value="Reset Origin"/>
<input type="checkbox"/> Erase CODESYS application, configuration and all files in the plc folder <input type="checkbox"/> Erase CODESYS retain area <input type="button" value="Erase"/>

In Bereich 1 wird der Status aller auf der Steuerung vorhandenen Applikationen zusammengefasst.

Status	Erklärung
AS_PARTIALLY_STOPPED	Es ist mindestens eine Applikation im Status „AS_STOP“
AS_RUN	Alle Applikationen auf der Steuerung sind im Status „AS_RUN“
AS_STOP	Alle Applikationen auf der Steuerung sind im Status „AS_STOP“
AS_NONE	Es existieren keine Applikationen auf der Steuerung.

In Bereich 2 können alle Applikationen auf einmal gestartet oder gestoppt werden.

Option	Erklärung
Start All Applications	Es wird versucht alle Applikationen in den Status „AS_RUN“ zu versetzen.
Stop All Applications	Es wird versucht alle Applikationen in den Status „AS_STOP“ zu versetzen.

In Bereich 3 kann die Steuerung zurückgesetzt werden.

Option	Erklärung
Reset Warm	Alle Applikationen auf der Steuerung werden in den Status „AS_STOP“ versetzt und alle normalen Variablen werden zurückgesetzt.
Reset Cold	Wie „Reset Warm“ nur werden zusätzlich noch alle RETAIN Variablen zurückgesetzt.
Reset Origin	Es werden alle Applikationen auf der Steuerung gelöscht und alle Variablen auf der Steuerung werden zurückgesetzt. Auch die RETAIN und RETAIN PERSISTENT Variablen aller Applikationen werden zurückgesetzt. Nach dieser Aktion ist kein Login ohne erneuten Download der Applikationen auf die Steuerung mehr möglich.

In Bereich 4 kann die Steuerung zurückgesetzt werden.

Option	Erklärung
Erase CODESYS application, configuration and all files in the plc folder	Es werden alle Applikationen auf der Steuerung gelöscht und alle Variablen auf der Steuerung werden zurückgesetzt. Auch die RETAIN und RETAIN PERSISTENT Variablen aller Applikationen werden zurückgesetzt. Zusätzlich werden alle Dateien und Ordner im Verzeichnis /home/plc/applications gelöscht. Nach dieser Aktion ist ein Neustart der Steuerung nötig.
Erase CODESYS retain area	Es werden die RETAIN und RETAIN PERSISTENT Variablen aller Applikationen zurückgesetzt. Nach dieser Aktion ist ein Neustart der Steuerung nötig.

5.3.4.2 Config

Auf dieser Seite können einige spezielle Einstellungen der Steuerung vorgenommen werden.

- ⇒ PLC application on SD-Card
Diese Option bewirkt, dass die SD-Speicherkarte so eingebunden wird, dass die Steuerung Applikationen direkt von der Speicherkarte ausführen kann.
Warnung! Wenn man dieses Feature nutzen möchte, muss man eine spezielle von Kuhnke bereitgestellte SD-Karte verwendet werden. Handelsübliche SD-Karten werden nur als Massenspeicher aber nicht als zusätzlicher Systemspeicher erkannt. Wenn die Option aktiviert ist, wird das System ohne Kuhnke SD-Karte nicht mehr starten und es wird nicht möglich sein eine Applikation darauf zu laden. Das Webinterface bleibt in dem Fall aber weiterhin erreichbar so dass die Option wieder abgestellt werden kann.

5.3.4.3 Application Info

Auf dieser Seite finden Sie Informationen über Applikationen die sich auf der Steuerung befinden.

- ⇒ Applicationname
Name der Applikation, muss einzigartig sein. Kann in der CODESYS V3 Entwicklungsumgebung geändert werden, in dem der Name des „Applikation“-Objektes geändert wird.
- ⇒ Status
Der aktuelle Status der Applikation.
AS_RUN: Applikation läuft.
AS_STOP: Applikation läuft nicht. Manueller Stop oder Fehler bei der Ausführung.
- ⇒ Projectname, Projectauthor, Projectversion, Projectprofile, Projectdescription
Es werden die in der CODESYS V3 Entwicklungsplattform angegebenen Projektinformationen angezeigt. Um diese Informationen zu ändern öffnen Sie in CODESYS V3 das Menü „Projekt“ in der Menüleiste und wählen Sie den Menüpunkt „Projektinformationen“ aus.
- ⇒ Exception-ID
Zeigt an ob sich die Applikation in einem Fehlerzustand befindet. Exception-ID 0x00000000 bedeutet dass kein Fehler vorliegt.
- ⇒ Exception
Name des Fehlerzustandes

5.3.4.4 Application Files

Dieser Seite zeigt eine Übersicht aller Dateien die sich auf der Steuerung befinden. Alle Dateien können einzeln heruntergeladen werden. Zusätzlich stehen die folgenden Aktionen zur Verfügung:

- ⇒ Download folder from PLC
Es werden alle Dateien im Verzeichnis /home/plc mit zusätzlichen Wiederherstellungsinformationen in ein komprimiertes Archiv gepackt, das dann heruntergeladen werden kann. Wenn die Archive für einen Upload auf einer anderen Steuerung genutzt werden sollen, dürfen sie nicht geändert oder entpackt werden!
- ⇒ Upload folder to PLC
Es kann ein zuvor heruntergeladenes Archiv auf die Steuerung hochgeladen werden. Die kann genutzt werden um schnell Backups anzufertigen und wieder einspielen zu können oder um Applikationen schnell auf viele Steuerungen zu verteilen die nicht über ein Netzwerk erreichbar sind. Achtung! Vorhandene Dateien und Applikationen werden ohne weitere Nachfrage überschrieben. Nach dem Upload eines Images, muss ein Neustart durchgeführt werden.
- ⇒ Clean folder
Es werden alle Applikationen von der Steuerung entfernt. Konfigurationsdateien von CODESYS V3 bleiben erhalten. Wenn Sie alle Dateien inklusive CODESYS V3 Konfigurationsdateien von der Steuerung entfernen wollen, dann nutzen Sie die in Kapitel 5.3.4.1 vorgestellte Funktion „Erase CODESYS application, configuration and all files in the plc folder“ im Bereich PLC-Control. Nach einem Clean folder muss die Steuerung neu gestartet werden.

5.3.4.5 Font Files

Diese Seite zeigt eine Übersicht der installierten Schriftarten. Die Schriftarten werden dabei in „System Fonts“ und „PLC Fonts“ unterteilt. Im Kapitel 8.3 wird erklärt, wie Sie neue Schriftarten auf der Steuerung installieren können.

Bitte beachten Sie, dass entweder die Systemschriftarten oder die benutzerdefinierten Schriftarten verwendet werden können. Möchten Sie sowohl eigene Schriften, als auch die schon auf der Steuerung vorhandenen Schriften verwenden, dann müssen Sie zuerst die Systemschriftarten herunterladen und diese zusätzlich mit Ihren eigenen Schriftarten wieder in die „PLC Fonts“ auf die Steuerung hochladen.

- ⇒ System Fonts
Es werden die Standardschriftarten die auf der Steuerung vorinstalliert sind aufgelistet. Es ist nicht möglich die Standardschriftarten zu ändern oder zu löschen.
- ⇒ PLC Fonts
Es werden die vom Benutzer auf die Steuerung geladenen Schriftarten aufgelistet.

5.3.5 Menü – Diagnostics

5.3.5.1 PLC Log

Auf dieser Seite sieht man das Log der CODESYS V3 Runtime. Zu denen im Log aufgezeichneten Daten zählen unter anderem:

- Informationen über die verwendete CODESYS V3 Version und aktivierte Lizenzen.
- Die verwendeten Systembibliotheken inklusive Version.
- Netzwerkinformationen.
- CODESYS V3 Events wie das Ein- und Ausloggen von Benutzern oder das Herunterladen von Applikationen.
- Fehlerfälle oder Exceptions die in der CODESYS V3 Runtime auftreten.

5.3.5.2 System Log

Dieser Seite ist in zwei Bereiche unterteilt:

Im Bereich „System Log“ wird das Systemlog eingeblendet, das im Filesystem unter `/var/log/messages` zu finden ist. Es enthält allgemeine Informationen des Betriebssystems und der laufenden Dienste und Programme. So werden zum Bei-spiel auch Zugriffe auf die Weboberfläche von dem `lighttpd` Webserver aufgezeichnet.

Im Bereich „System Diag“ werden Interaktionen zwischen dem System und der CODESYS V3 Runtime aufgezeichnet. Ein-träge enthalten zum Beispiel Informationen über Änderungen des Retainspeichers, Zustände der CODESYS V3 Runtime, Boot und Power Fail Zeitpunkte.

5.3.5.3 Ethernet

Auf dieser Seite können Informationen über die Netzwerkschnittstellen der Steuerung eingesehen werden. Im Gegensatz zum Menüpunkt „Network“ (siehe Kapitel 5.3.2.1) können keinerlei Einstellungen vorgenommen werden. Es finden sich jedoch detaillierte Informationen wie MAC-Adresse, eingestellte IP, sowie empfangene und gesendete Pakete und Daten-mengen.

5.3.5.4 CAN

Auf dieser Seite können Informationen zu den CAN-Schnittstellen eingesehen werden. Es lassen sich Informationen über den BUS-Status über einen internen Error Frame Zähler auslesen:

can state : ERROR_ACTIVE	CAN aktiv (<96 Error Frames)
can state : ERROR_WARNING	CAN aktiv (<128 Error Frames)
can state : ERROR_PASSIVE	CAN inaktiv (<256 Error Frames)
can state : ERROR_BUS_OFF	CAN aus (>=256 Error Frames)
can state : ERROR_SLEEPING	CAN im Standby
can state : STOPPED	CAN gestoppt

Weiterhin lassen sich eingestellte Baudrate, sowie empfangene und gesendete Pakete, Datenmengen und die insgesamt empfangene Anzahl von Error Frames anzeigen.

5.3.5.5 Storage

Auf dieser Seite können Informationen über den Speicherstatus der Steuerung eingesehen werden. Die wichtigsten Informationen für den Anwender ist der Speicherstatus des Flash-Speichers (hier in grün markiert) und der Status der externen SD-Karte (hier blau markiert) falls eine solche eingebunden ist.

Falls einer oder über Hub mehrere USB Speichersticks angeschlossen sein sollten sind diese in der „Mounted on“ Spalte mit dem Eintrag „/media/usbX“ zu erkennen (hier in orange markiert). Das x steht für Mount Reihenfolge (bei einem Stick im Normalfall Ziffer 1)

Filesystem	Size	Used	Available	Use%	Mounted on
ubi0_0	47.5M	15.6M	31.9M	33%	/
devtmpfs	106.8M	0	106.8M	0%	/dev
/dev/ubi0_1	47.5M	31.5M	16.0M	66%	/usr
None	196.6M	32.0K	196.6M	0%	/tmp
None	122.9M	0	122.9M	0%	/media
None	122.9M	116.0K	122.8M	0%	/run
None	122.9M	60.0K	122.8M	0%	/var/log
None	122.9M	116.0K	122.8M	0%	/var/run
None	122.9M	0	122.9M	0%	/var/lock
None	122.9M	0	122.9M	0%	/var/tmp
/dev/ubi1_0	104.3M	596.0K	103.7M	1%	/flash
/dev/ubi1_0	104.3M	596.0K	103.7M	1%	/home/plc
/dev/ubi1_0	104.3M	596.0K	103.7M	1%	/usr/local
/dev/ubi1_0	104.3M	596.0K	103.7M	1%	/var/cache
/dev/ubi1_0	104.3M	596.0K	103.7M	1%	/var/spool
/dev/ubi0_1	47.5M	31.5M	16.0M	66%	/etc
None	196.6M	32.0K	196.6M	0%	/var/www/tmp
/dev/mmcblk0p1	945.7M	3.8M	941.9M	0%	/media/sd
/dev/sda1	7.5G	24.9M	7.5G	0%	/media/usb1

5.3.5.6 System Dump

Auf dieser Seite kann eine Abbilddatei des gesamten Diagnosebereichs der Steuerung erstellt werden. Diese Funktion dient zur Analyse beim Fehlerfall einer Applikation oder der Steuerung. Es wird empfohlen die Abbilddatei direkt nach dem Auftreten des Fehlers, ohne vorherigen Neustart, zu erstellen. Das Erstellen der Abbilddatei kann mehrere Minuten dauern. Ist die Datei erstellt wird diese vom Browser zum Download angeboten. Speichern Sie die Datei und senden Sie diese an den Kendrion Kuhnke Support zur Analyse.

5.3.6 Logout

In der rechten unteren Ecke befindet sich der Link zum Logout.

5.4 Systemfunktionen

5.4.1 FTP-Server

Um mit einem FTP-Client auf den FIO Controller 116 zugreifen zu können, muss auf diesem der FTP-Server gestartet sein. Siehe dazu Kapitel 5.3.2.5 Menüpunkt „FTP-Server“

Per FTP können Sie z.B. Rezepturdaten mit der Steuerung austauschen.

Dateisystem und Ordnerstruktur

Die meisten Ordner und Dateien im Dateisystem der Steuerung sind für den Anwender nicht zugänglich oder können aus Sicherheitsgründen nur gelesen werden. Es gibt jedoch einige Verzeichnisse die der Endanwender beschreiben und verwenden kann um bestimmte Funktionalitäten der Steuerung zu nutzen.

Übersicht	
Verzeichnis	Beschreibung
/flash	Interner Flashspeicher der Steuerung
/flash/plc	Standardverzeichnis von CODESYS V3. Auch unter /home/plc gemountet.
/flash/plc/applications	Speicherort der CODESYS V3 Applikation
/flash/plc/applications/fonts	Speicherort für eigene Schriftarten, muss einmalig angelegt werden, wenn eigene Schriften verwendet werden sollen.
/flash/ftpupload	Standardverzeichnis der FTP-Benutzer. Hier sollten Daten die per FTP gelesen oder geschrieben werden abgelegt werden.
/media/sd	Externer Flashspeicher (SD-Karte), nur verfügbar wenn eine SD-Karte ist.
/media/usb1	Externer USB-Speicher, nur verfügbar wenn ein Speichermedium eingesteckt ist.

5.4.2 Service Mode

Der Service Mode unterscheidet sich vom normalen Betriebsmodus in den folgenden Punkten:

- Die CODESYS V3 Runtime wird nicht ausgeführt, es laufen also keinerlei Steuerungsprogramme. Es werden bei der Netzwerkkonfiguration zusätzlich die Werkseinstellungen geladen, so dass sich jede Steuerung über eine eindeutig definierte IP-Adresse ansprechen lässt. Informationen zu dieser Netzwerkkonfiguration finden Sie in Kapitel 5.4.2
- Es erscheint der Schriftzug „(maintenance)“ anstatt „(plcactive)“ unter der Bezeichnung der Steuerung im Webinterface

Um in den Service Mode zu gelangen, muss der FIO Controller 116 ausgeschaltet werden. Anschließend wird der Taster gedrückt gehalten und der FIO Controller 116 wieder eingeschaltet. Der Taster muss so lange gedrückt gehalten werden, bis die Run/Stop LED im Abstand von 2 Sekunden gelb blinkt.

5.4.3 Zusätzliche Schriften installieren

Standardmäßig sind die Schriftarten der DejaVu-Familie installiert. Wenn Sie jedoch andere Schriften (z.B. Windowsschriftarten) für Web- oder Target-Visualisierungen verwenden wollen, dann können Sie beliebige TrueType-Schriften (*.ttf) in den Ordner „/flash/plc/applications/fonts/“ laden und anschließend verwenden.

Diesen Ordner müssen Sie einmalig erstellen, wenn Sie noch keine eigenen Schriftarten verwendet haben. Es wird empfohlen den FTP-Server der Steuerung zu aktivieren und dann die Schriftarten über FTP auf die Steuerung zu laden.

Achtung! Systembedingt muss die Dateierdung der Fonts immer kleingeschrieben werden, ansonsten wird die Datei nicht vom System erkannt und muss ggf. unbenannt werden. z.B. muss der Arial Unicode Font "ARIALUNI.ttf" heißen, "ARIALUNI.TTF" oder "ARIALUNI.Ttf" werden von der Steuerung nicht erkannt.

Achtung! Sie können entweder die vorinstallierten oder die zusätzlichen Schriftarten verwenden. Wollen Sie eigene Schriften und die vorinstallierten DejaVu-Schriften gleichzeitig verwenden dann müssen Sie zuerst die entsprechenden DejaVu-Schriftarten aus dem Verzeichnis „/var/lib/fonts“ oder über die Weboberfläche herunterladen und dann zusätzlich zu Ihren eigenen Schriftarten wieder in den Ordner „/flash/plc/applications/fonts/“ hochladen.



Information

Viele Schriftarten, welche aus dem alltäglichen Gebrauch von PCs her bekannt sind, sind Lizenz-pflichtig! Arial, zum Beispiel ist ein Microsoft Schriftart, welche über Windows lizenziert ist!

Bitte achten Sie beim Einsatz alternativer Fonts darauf, dass diese nicht lizenzpflichtig und frei verfügbar oder Sie im Besitz der Lizenz sind!

5.4.4 Update- Funktionen

Die FIO Controller 116 können mittels USB- Stick oder SD- Karte aktualisiert werden.

- USB- Stick: Das Update muss im Verzeichnis „**usbupdate-mx6**“ auf einem USB Stick gespeichert werden.
- SD- Karte: Das Update muss im Verzeichnis „**sdupdate-mx6**“ auf einer SD- Karte gespeichert werden.


Die Datei „**usbupdate.ini**“ im Updateverzeichnis („usbupdate-mx6“ bzw. „sdupdate-mx6“) ist die zentrale Konfigurationsdatei. In dieser wird eingestellt, welche Aktionen beim Booten des Gerätes durchgeführt werden.

Sollte diese Datei nicht vorhanden sein, so muss je nach Steuerungstyp die Datei „usbupdate_TEMPLATE-ET.ini“ oder „usbupdate_TEMPLATE-PLC.ini“ in „usbupdate.ini“ umbenannt und anschließend bearbeitet werden. Die usbupdate.ini ist in fünf Sektionen unterteilt und in jeder dieser Sektionen befinden sich mindestens ein Paar aus Schlüssel und Wert.

Weiterhin muss sich die Datei „usbupdate.tgz“ im Updateverzeichnis befinden.

Ein vollständiges Template finden Sie auf unserer Internetseite unter:

<https://www.kendrion.com/de/produktfinder/gruppe/modulare-sps>

	Information
<i>Der SD Karten Slot ist nicht Hot Plug fähig. Dies bedeutet das nur Karten erkannt werden die beim Booten gesteckt waren. Ein Austausch der SD Karte im laufenden Betrieb ist nicht möglich.</i>	

Alle Einträge in der usbupdate.ini haben eine kurze Beschreibung der Funktion in Englisch. Die meisten Werte sind vom Typ „boolean“ und können damit die Werte "yes" oder "no" annehmen.

Es existieren die folgenden vier Sektionen:

- [firmware]: Einstellungen für Up - oder Downgrades der Firmware.
- [webtheme]: Einstellungen zum Austausch des in der Weboberfläche sichtbaren Logos.
- [sysconfig]: Einstellungen zum Verändern der Systemkonfiguration.
- [plcapp]: Einstellungen zum Ausführen eines Applikationsupdates oder eines Kopiervorgangs.

Zu jeder dieser Sektionen existiert ein gleichnamiger Ordner auf dem USB-Speicher mit einer Ausnahme ([plcapp] = application) . In diese Ordner werden dann die die für die jeweilige Ausführung benötigten Dateien abgelegt.

Da die usbupdate.ini nur eine Textdatei mit einer speziellen Formatierung ist, kann diese mit jedem Texteditor editiert werden. Es wird allerdings empfohlen einen Editor zu nehmen welcher das Ini-Format beherrscht und den Text richtig formatiert und auch farblich hinterlegt, wie z.B. die freie Software Notepad++.

Jede Sektion und auch jedes Schlüssel-/Werte-Paar kann unabhängig verwendet werden. Man kann also ein USB-Update erstellen, welches nur eine einzige Einstellung ändert oder aber Dateien nachträglich auf die Steuerung kopieren ohne ein Applikationsupdate zu machen. Der Benutzer kann hier frei wählen und sich ggf. für verschiedene Anlässe unterschiedliche USB-Speicher erstellen. Nicht vorhandene oder auskommentierte Einträge werden einfach ignoriert.

In den folgenden Kapiteln werden nun die möglichen Einträge aller Sektionen kurz vorgestellt.

5.4.4.1 Update: Sektion [firmware]

Die Firmware-Sektion besteht aus den folgenden Schlüsseln:

Übersicht		
Schlüssel	Wertebereich	Beschreibung
do_update	yes / no	
firmware_name	Dateiname	Die Datei muss sich im Unterordner „firmware“ befinden Beispiel: firmware_mx6-plc_1.5.0.tgz

5.4.4.2 Update: Sektion [webtheme]

Die Webtheme-Sektion besteht aus dem folgenden Schlüssel:

Übersicht		
Schlüssel	Wertebereich	Beschreibung
do_update_webtheme	yes / no	

Das Logo muss eine GIF-Bilddatei mit dem Namen "logo.gif" sein und sich im "webtheme" Unterordner befinden. Das Bild wird in der Weboberfläche vom Browser skaliert, es wird aber dennoch empfohlen das Logo direkt in der für den Verwendungszweck passenden Auflösung zu erstellen.

5.4.4.3 Update: Sektion [sysconfig]

Die Sysconfig-Sektion besteht aus den folgenden Schlüsseln:

Übersicht		
Schlüssel	Wertebereich	Beschreibung
do_reset_syscfg_to_factory_defaults	yes / no	Dieser Schlüssel gibt an, ob die Konfiguration der Steuerung in den Auslieferungszustand gesetzt werden soll
do_sysconfig_from_file	yes / no	Dieser Schlüssel gibt an, ob die Konfiguration der Steuerung mit den Einstellungen aus der „configartion.ini“ aktualisiert werden soll
replace_config_file_instead_of_merge	yes / no	Dieser Schlüssel gibt an, das die Konfiguration der Steuerung auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt wird und anschließen mit der Konfiguration aus der “configuration.ini” aktualisiert wird.

Es können viele Einstellungen der Steuerung über eine externe Datei geändert werden. Die zu aktualisierenden Konfigurationseinstellungen werden in der Datei „configuration.ini“ im „sysconfig“ Ordner definiert.

5.4.4.4 Update: Sektion [plcapp]

Die Plcapp -Sektion besteht aus den folgenden Schlüsseln:

Übersicht		
Schlüssel	Wertebereich	Beschreibung
do_clean_plcfolder	yes / no	Dieser Schlüssel gibt an, ob der Applikationsordner auf der Steuerung (/flash/plc/applications/) komplett gelöscht werden soll
do_update_plcapp	yes / no	Dieser Schlüssel gibt an, ob ein Programmupdate des Steuerungsprogrammes durchgeführt werden soll. Es werden alle Dateien aus dem Update- Archiv auf die Steuerung geschrieben, Dateien mit gleichem Namen werden überschrieben.
plcapp_name	Dateiname	Dateiname für die Aktion „do_update_plcapp“. Diese Datei muss sich in dem Unterordner „application“ befinden. Ein Update- File muss zuvor über die Weboberfläche auf einer anderen Steuerung erzeugt und heruntergeladen worden sein. Siehe Kapitel 5.3.4.4 Application Files
do_copy_plcdata	yes / no	Dieser Schlüssel gibt an, ob alle im Unterordner „application\data“ enthaltenen Dateien in das Verzeichnis „/flash/plc/applications/“ kopiert werden sollen.

5.4.4.5 Update: Einstellungen der Steuerung über die Datei „configuration.ini“ verändern

Alle Einstellungen der Steuerung die über die Weboberfläche eingestellt werden können, können automatisch über ein USB-Update verändert werden. Als Basis dient die Datei „configuration.ini“ im Ordner „sysconfig“.

In dieser Datei werden wie in der „usbdate.ini“ verschiedene Sektionen mit Schlüssel / Werte Paaren gespeichert.

In dieser Dokumentation werden nur die standardmäßig vorhandenen Sektionen und Schlüssel vorgestellt. Wenn Sie weitere Informationen über verfügbare Sektionen und Schlüssel benötigen, wenden Sie sich bitte an den technischen Support.

Sektion [network]

Übersicht		
Schlüssel	Wertebereich	Beschreibung
eth0.mode	„static“ / „dhcp“ / „inactive“	Schnittstellen- Modus
eth0.ip	xxx.xxx.xxx.xxx	IP-Adresse, z.B. 192.168.0.116
eth0.netmask	xxx.xxx.xxx.xxx	Netzwerkmaske, z.B. 255.255.255.0
default_gateway	xxx.xxx.xxx.xxx	IP-Adresse, z.B. 192.168.0.1

Über die entsprechenden eth1.xxx Schlüssel kann natürlich auch die zweite Netzwerkkarte der Steuerung konfiguriert werden.


Sektion [ftp]


Übersicht		
Schlüssel	Wertebereich	Beschreibung
enabled	0 / 1	0 deaktiviert den FTP- Server 1 aktiviert den FTP- Server

5.5 Wartung / Instandhaltung

5.5.1 Allgemeines

Arbeiten am Kuhnke FIO Controller 116 dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

	HINWEIS
	<p><i>Anschlüsse nicht im Betrieb stecken, lösen, auflegen oder berühren</i></p> <p><i>Das Gerät kann zerstört werden oder Fehlfunktionen zeigen</i></p> <p>⇒ Schalten Sie vor den Arbeiten an dem Gerät alle Einspeisungen ab, auch die von angeschlossenen Peripherie Geräten, wie fremdgespeiste Geber, Programmiergeräte usw.</p>

	HINWEIS
	<p><i>Überhitzung</i></p> <p><i>Das Gerät kann zerstört werden oder Fehlfunktionen zeigen</i></p> <p>⇒ Sorgen Sie dafür, dass die Belüftungsschlitze in dem Gerät nicht abgedeckt sind und die Luft frei zirkulieren kann.</p>

5.5.2 Wartungsarbeiten

Der Kuhnke FIO Controller 116 ist für die angegebene Lebensdauer wartungsfrei und benötigt keine Maßnahmen, wenn er bei den zulässigen und in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen gelagert und betrieben wird.

5.5.3 Instandhaltung


Reinigung

Während des Betriebs und der Lagerung muss der Kuhnke FIO Controller 116 vor unzulässiger Verschmutzung geschützt werden.

Austausch von Modulen

Siehe Kapitel 5.1.1 Mechanische Installation

5.5.4 Reparaturen / Kundendienst

	Information
	<p><i>Reparaturen und Instandsetzungen dürfen nur durch den Hersteller oder dessen autorisierten Kundendienst durchgeführt werden.</i></p>

5.5.5 Gewährleistung

Es gilt die gesetzliche Gewährleistung. Sie erlischt, wenn am Gerät / Produkt nicht autorisierte Reparaturversuche oder sonstige Eingriffe vorgenommen werden.

5.6 Fehlerbehandlung

Der FIO Controller 116 bietet dem Anwender Lösungen für Wartung und Fehlerbehandlung, die ohne Bildschirm, Tastatur und Maus bedienbar sind.

5.7 Außerbetriebnahme

5.7.1 Entsorgung

Zur Entsorgung muss der Kuhnke FIO Controller 116 auseinanderggebaut und vollständig in seine Teile zerlegt werden. Alle metallischen Einzelteile können dem Metall-Recycling zugeführt werden.

Elektronik-Schrott

Alle elektronischen Einzelteile müssen geordnet und entsorgt werden. Einzelheiten zur Entsorgung regeln nationale Vorschriften und Gesetze. Diese sind bei der Entsorgung einzuhalten.

Die Verpackung ist dem Papier und Kartonage Recycling zuzuführen.

RTC-Pufferbatterie:

Das Gerät enthält eine wiederaufladbare Lithium-Knopfzelle (Lithium-Vanadium-Pentoxid, VL-Typ). Batterien sind gemäß EU-Batterieregelung (EU) 2023/1542 getrennt zu sammeln und über geeignete Rücknahmestellen zu entsorgen.

6 Entwicklungsumgebung CODESYS V3

6.1 CODESYS Installation auf dem Projektierungs-PC

CODESYS ist ein geräteunabhängiges Steuerungsprogrammiersystem. In Übereinstimmung mit der Norm IEC 61131-3 unterstützt es alle Standard-IEC-Programmiersprachen, erlaubt aber zusätzlich auch das Einbinden von C-Routinen und unterstützt objektorientierte Programmierung.

Zusammen mit dem CODESYS Control Win V3 Laufzeitsystem erlaubt es "Multi-Device"- und "Multi-Application"- Programmierung. Die komponentenbasierte Struktur macht eine kundenspezifische Konfiguration und Erweiterung der Benutzeroberfläche möglich.

Bevor Sie CODESYS installieren beachten Sie bitte die folgenden Hinweise zu den Systemvoraussetzungen:

Windows XP / 7 / 8 / 10 (32/64 Bit), geeignete PC-Hardware für die entsprechende Windows-Plattform."



6.1.1 Gerätebeschreibung in CODESYS V3 installieren

Um ein Gerät mit dem IEC 61131-3 Entwicklungswerkzeug CODESYS V3 bedienen zu können, muss ihm das Laufzeitsystem dieses Gerät mit seinen Eigenschaften bekannt gemacht werden.

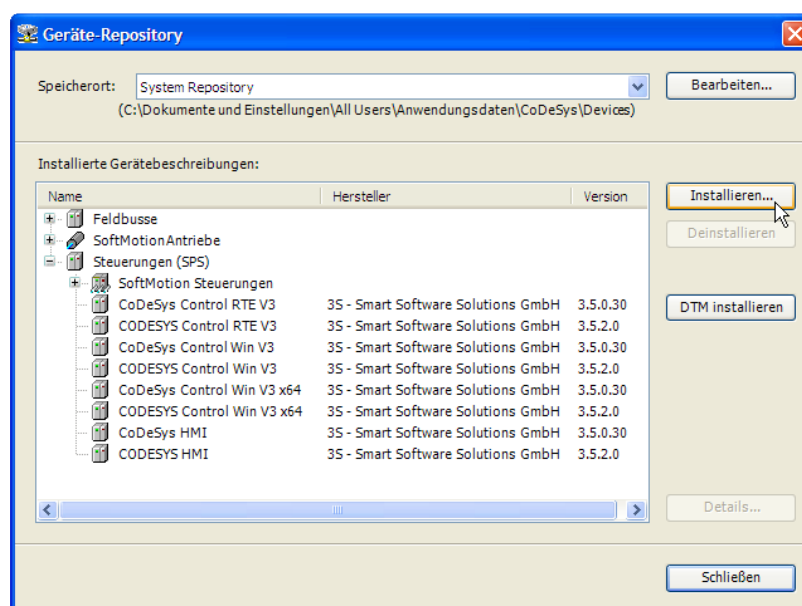
Die Funktionen zum Verwalten von Gerätedefinitionen auf dem lokalen System und in Projekten werden vom 'Device Repository' Plug-In bereitgestellt. Es liefert u.a. Befehle der Befehlskategorie 'Geräte', die standardmäßig im 'Tools'-Menü zu finden sind.



- ⇒ Öffnen Sie das 'Geräte Repository...' im Menü 'Tools'
- ⇒ Der Dialog Geräte-Repository wird gestartet
- ⇒ Erweitern Sie den Baum mit der Bezeichnung 'Steuerungen (SPS)'

Das Geräte-Repository ist die Datenbank für Gerätebeschreibungen, die auf dem lokalen System installiert sind, um für das Programmieren in CODESYS verfügbar zu sein. Das Installieren und Deinstallieren der Geräte wird im Geräte-Repository selbst vorgenommen.

Im Fenster 'Installierte Gerätebeschreibungen' werden die bereits installierten Geräte jeweils mit Angabe von „Name“, „Hersteller“ und „Version“ des Geräts angezeigt. Die "Äste" können mit Hilfe der Plus- und Minus-Zeichen geöffnet/geschlossen werden.



Verwenden Sie die Schaltfläche „Installieren...“ um ein Gerät neu auf dem lokalen System zu installieren und es so im Programmiersystem verfügbar zu machen.

Der Dialog 'Installiere Gerätebeschreibung' wird geöffnet. Dort kann man das System nach der entsprechenden Gerätebeschreibungsdatei durchsuchen. Für Standard-Geräte ist hierfür der Dateityp-Filter auf **"*.devdesc.xml"** (Device Description) zu stellen. Aber auch herstellerepezifische Beschreibungsdateien, wie z.B. **"*gsd"**-Dateien für Profibus DP Module, *.eds- und dcf-Dateien für CAN-Geräte können ausgewählt werden.

Sobald die Auswahl mit „OK“ bestätigt wird, schließt der Dialog und das neue Gerät wird im 'Geräte-Repository'-Dialog in den Gerätebaum eingefügt. Fehler während der Installation (z.B. fehlende Dateien, welche von der Gerätebeschreibung referenziert werden) werden im unteren Teil des Geräte-Repository-Dialogs angezeigt.

6.1.2 Gerätespezifische Bibliotheken installieren

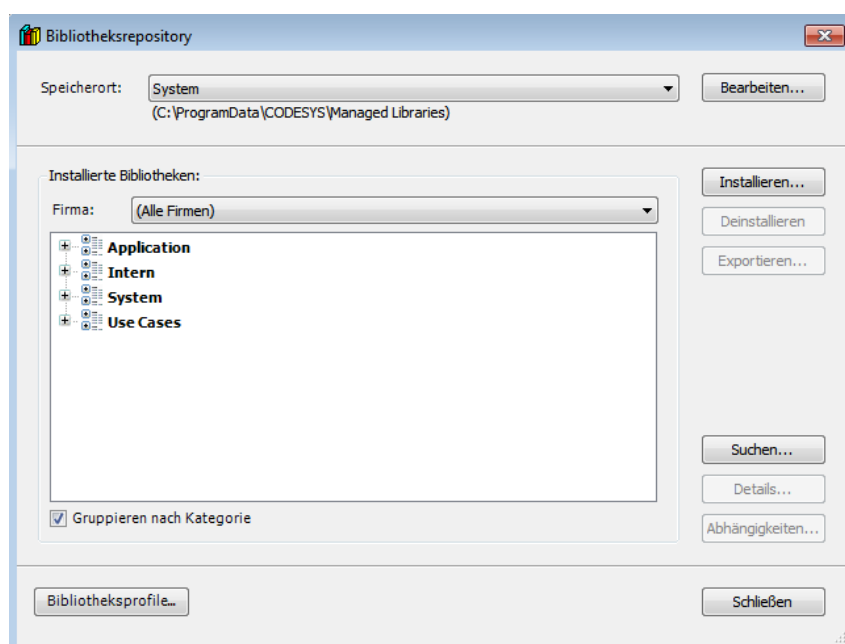
Ähnlich wie die Gerätebeschreibungsdateien werden auch Bibliotheken unter CODESYS in einem Repository verwaltet, und zwar im Bibliotheksrepository.

Für den FIO Controller 116 stehen folgende gerätespezifische Bibliotheken zur Verfügung:

- Kuhnke System Library iMX6
Bibliothek für den Zugriff auf Systemeinstellungen
- Kuhnke iMX6 Onboard IO Library
Bibliothek für Funktionen des Onboard IO Moduls



- ⇒ Öffnen Sie das Bibliotheksrepository... im Menü 'Tools'
- ⇒ Der Dialog Bibliotheksrepository wird gestartet



Verwenden Sie die Schaltfläche „Installieren...“, um eine Bibliothek neu auf dem lokalen System zu installieren und sie so im Programmiersystem verfügbar zu machen.

Browsen Sie zu dem Ablageort, in dem Sie die Bibliotheken gespeichert haben. Der Filter steht auf „Übersetzte Bibliotheken (*.compiled-library)“, in diesem Format werden die Bibliotheken in der Regel auch zur Verfügung gestellt. Wählen Sie die zu installierende Bibliothek aus und betätigen Sie anschließend die Schaltfläche Öffnen. Nach der Installation wird die Bibliothek in dem Baum „Installierte Bibliotheken“ angezeigt.

6.1.3 CODESYS Lizenzierung

Das CODESYS Entwicklungssystem und auch die CODESYS basierten Steuerungen können mit kostenpflichtigen Erweiterungen ergänzt werden. Diese können über den CODESYS Store erworben werden.

Ein Add-on-Produkt, das den Leistungsumfang des CODESYS Development System erweitert, wird üblicherweise mit einer Arbeitsplatzlizenz aktiviert. Die Lizenzen werden auf einem CODESYS Key (USB Dongle) installiert.


Daneben gibt es die SL-Produkte, die den Leistungsumfang der CODESYS Control-Systeme erweitern. Diese werden mit einer Einzelgerätelizenz aktiviert. Je nachdem, welches Lizenzierungsverfahren von der Steuerung unterstützt wird, können die SL-Lizenzen auf dem einem CODESYS Key (USB Dongle) oder auf einem Softcontainer direkt im Gerät installiert werden.

Die Installation von Arbeitsplatzlizenzen bzw. Einzelgerätelizenzen erfolgt mit Hilfe des CODESYS Lizenz-Managers.

Detaillierte Informationen erhalten Sie in der Online Hilfe von CODESYS:

[Produkte lizenzieren \(helpme-codesys.com\)](http://helpme-codesys.com)

Der FIO Controller 116 unterstützt die Lizenzierung von SL-Produkten über den CODESYS Key und ab der Version 3.5.19.70 auch über den Softcontainer.

	Information
	<p><i>Bei der Verwendung des Softcontainers ist zu beachten, dass dieser über verschiedene Betriebssystemfunktionen gelöscht wird und die installierten Lizenzen darüber verloren gehen.</i></p> <p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Webinterface</i><ul style="list-style-type: none">o <i>Configuration -> Reset config</i>o <i>PLC-Manager -> Application files -> Clean folder</i>- <i>Update-Funktionen (USB / SD Karte)</i><ul style="list-style-type: none">o <i>Sysconfig -> do_reset_syscfg_to_factory_defaults</i>o <i>Plcapp -> do_clean_plcfolder</i>

6.2 FIO Controller 116 und CODESYS

Der FIO Controller 116 unterstützt in CODESYS verschiedene Möglichkeiten, Signale zu erfassen und zu verarbeiten. Diese können sowohl lokal als auch über verschiedene Bussystem zur Verfügung gestellt werden. Dazu werden im Gerätebaum die entsprechenden Geräte angehängt, in dem Sie mit der rechten Maustaste auf „Device (FIO Controller 116)“ klicken und im Kontextmenü „Gerät anhängen ...“ wählt. Anschließend wählen Sie den gewünschten Feldbus bzw. das gewünschte Gerät aus und klicken auf „Gerät hinzufügen“.

6.2.1 Digitaler Eingang

Hängen Sie das Gerät „Onboard_IO an den FIO Controller 116.

Internal Parameter	Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
Internal E/A-Abbild	Event Settings					
Status	Onboard Input Event	Enumeration of BOOL	Off	Off		Onboard Input Event
Information						

Der digitale Eingang kann als Standard SPS Eingang (Default- Einstellung) sowie als Ereigniseingang für eine schnelle Signalverarbeitung verwendet werden.


6.2.1.1 Standard SPS Eingang

Um den digitalen Eingang zu verwenden, können Sie eine Variable mit dessen Adresse verknüpfen (Mapping), z.B. in dem Sie unter „Internal E/A- Abbild“ einen Namen für den Eingang vergeben.

Internal Parameter	Suchen Filter Alle anzeigen				
Internal E/A-Abbild	Variable	Mapping	Kanal	Adresse	Typ
Status	xInternalInput		Internal dig. Input 0	%IX0.0	BIT

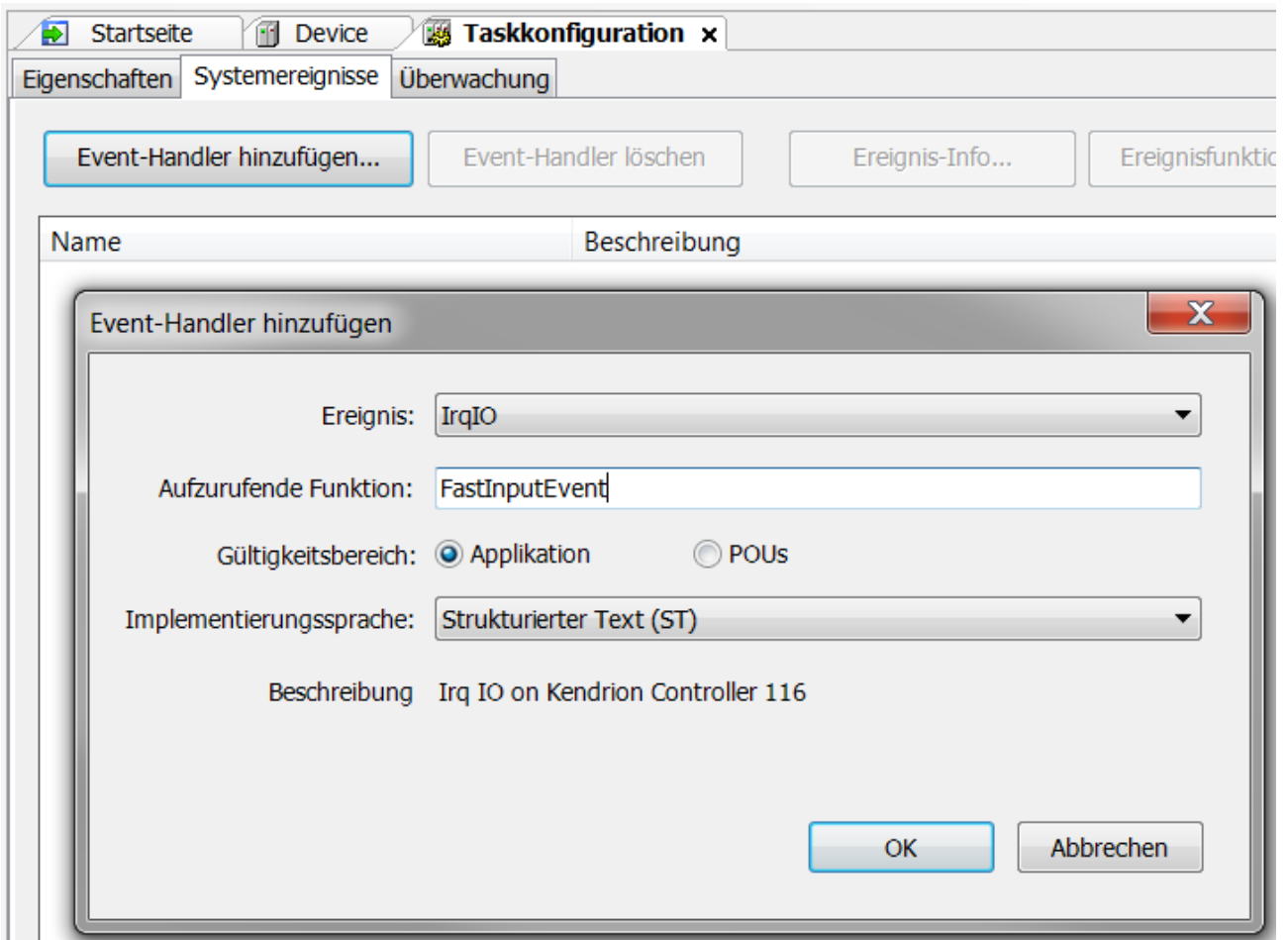
6.2.1.2 Ereigniseingang

Um schnelle Signale zu verarbeiten, kann der digitale Eingang auch als Ereigniseingang konfiguriert werden. Aktivieren Sie dies unter „Internal Parameter“.

	<p>Information</p> <p>Wenn der Eingang als Ereignis Eingang genutzt werden soll, muss die Bibliothek „KICSONboardIo_1.0.0.0“ im Bibliotheksverwalter hinzugefügt werden.</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> Internal Parameter Internal E/A-Abbild Status Information 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Typ</th> <th>Wert</th> <th>Standardwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Event Settings</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Onboard Input Event</td> <td>Enumeration of BOOL</td> <td>On</td> <td>Off</td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Event Settings				Onboard Input Event	Enumeration of BOOL	On	Off
Parameter	Typ	Wert	Standardwert										
Event Settings													
Onboard Input Event	Enumeration of BOOL	On	Off										

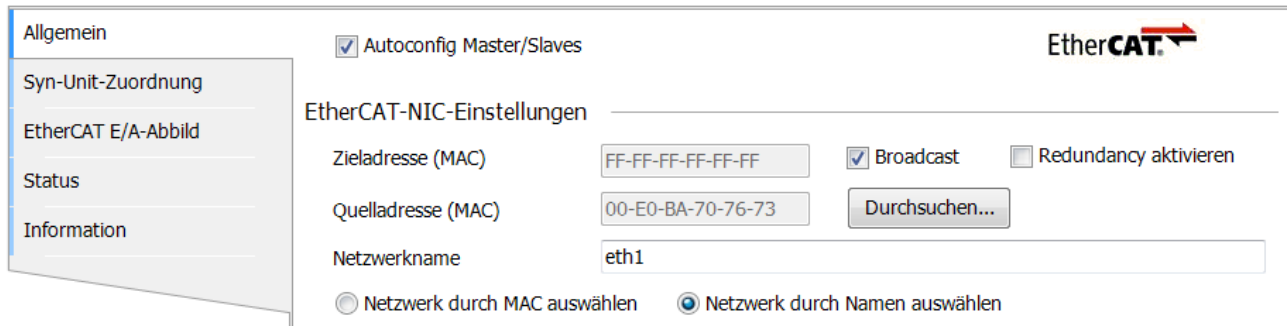
Anschließend muss in der Taskkonfiguration ein System Ereignis vom Typ „IrqIO“ definiert werden.



Die aufzurufenden Funktion wird automatisch im Projektbaum angelegt. Hier kann die Reaktion auf das Eingangssignal programmiert werden.

6.2.2 EtherCAT Master

Hängen Sie das Gerät EtherCAT Master an den FIO Controller 116. Zur Konfiguration klicken Sie doppelt auf das Gerät. Stellen Sie in den allgemeinen Einstellungen für die Schnittstelle „eth1“ ein:



The screenshot shows the configuration window for the EtherCAT Master. On the left is a sidebar with menu items: Allgemein, Syn-Unit-Zuordnung, EtherCAT E/A-Abbild, Status, and Information. The main area is titled 'EtherCAT-NIC-Einstellungen' and features the EtherCAT logo in the top right. A checkbox labeled 'Autoconfig Master/Slaves' is checked. Below this are three input fields: 'Zieladresse (MAC)' with the value 'FF-FF-FF-FF-FF-FF', 'Quelladresse (MAC)' with the value '00-E0-BA-70-76-73', and 'Netzwerkname' with the value 'eth1'. To the right of the MAC fields are checkboxes for 'Broadcast' (checked) and 'Redundancy aktivieren' (unchecked), along with a 'Durchsuchen...' button. At the bottom, there are two radio buttons: 'Netzwerk durch MAC auswählen' (unselected) and 'Netzwerk durch Namen auswählen' (selected).

Anschließend hängen Sie an den EtherCAT Master das Gerät FIO Controller (Internal E-Bus). An diesen können Sie alle weiteren Module aus der Kuhnke FIO EtherCAT Serie anhängen, z.B. ein FIO DI16/DO16

Gerätebaum mit EtherCAT



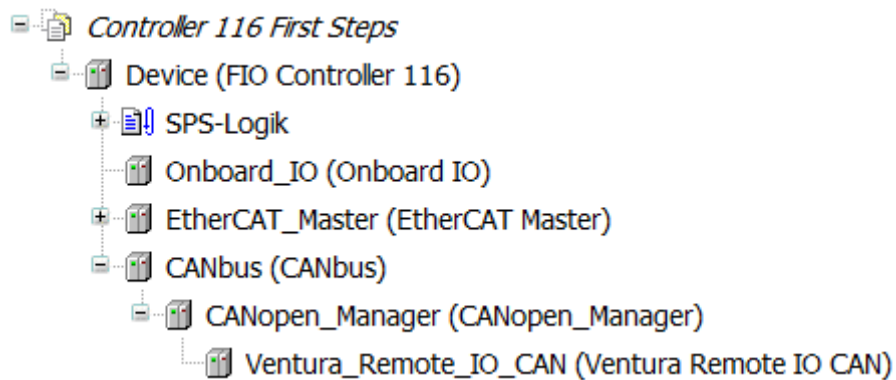
6.2.3 CANopen Master

Hängen Sie das Gerät CAN-Bus an den FIO Controller 116. Zur Konfiguration klicken Sie doppelt auf das Gerät. Stellen Sie in den allgemeinen Einstellungen die gewünschte Baudrate ein. Die Einstellung Netzwerk bleibt auf 0:

Anschließend hängen Sie an den CAN-Bus das Gerät CANopen_Manager. Die Einstellungen dieses Gerätes sind abhängig von den nachfolgenden Teilnehmern und müssen ggf. an diese angepasst werden.

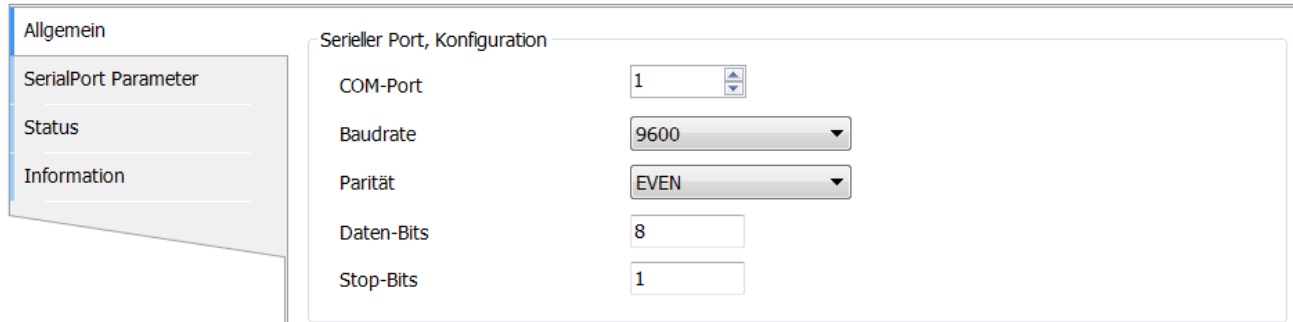
An den CANopen_Manager hängen Sie nun die gewünschten CANopen Slaves. Die Konfiguration der Slaves entnehmen Sie bitte der Anleitung des Slave Herstellers.

Gerätebaum mit CAN-Bus



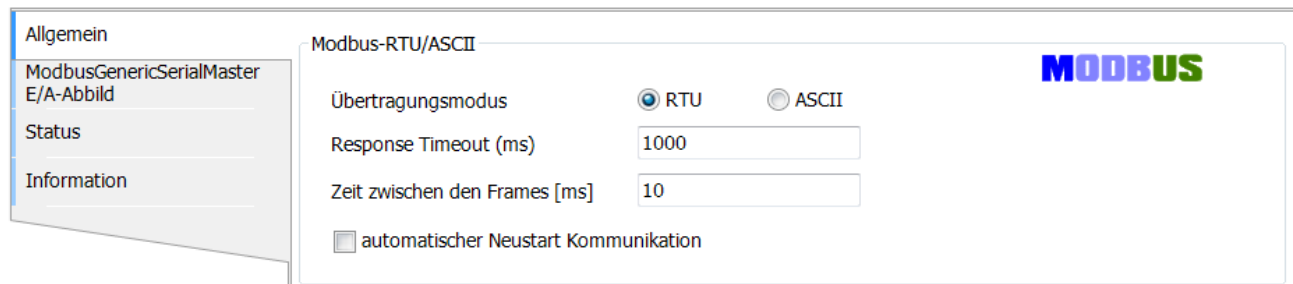
6.2.4 Modbus RTU Master

Hängen Sie das Gerät Modbus COM Port an den FIO Controller 116. Zur Konfiguration klicken Sie doppelt auf das Gerät. Stellen Sie in den allgemeinen Einstellungen den COM-Port (1) ein. Die weiteren Einstellungen wie Baudrate, Parität sowie Daten- und Stop- Bits dieses Gerätes sind abhängig von den nachfolgenden Teilnehmern und müssen ggf. an diese angepasst werden.



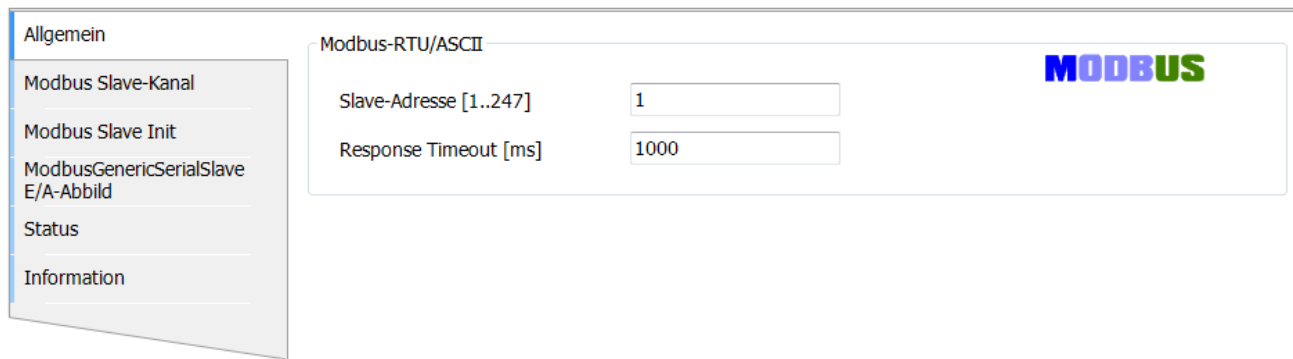
Serieller Port, Konfiguration	
COM-Port	1
Baudrate	9600
Parität	EVEN
Daten-Bits	8
Stop-Bits	1

Anschließend hängen Sie einen Modbus RTU Master an. Auch diese Konfiguration ist abhängig von den nachfolgenden Teilnehmern und muss ggf. an diese angepasst werden.



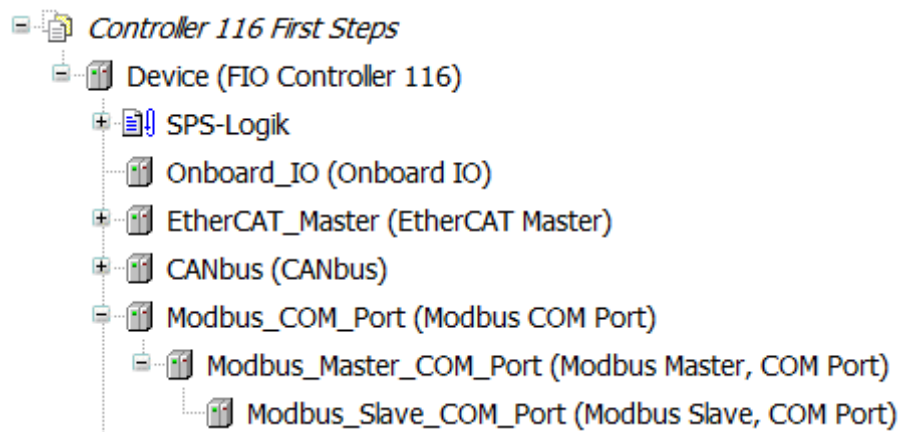
Modbus-RTU/ASCII	
Übertragungsmodus	<input checked="" type="radio"/> RTU <input type="radio"/> ASCII
Response Timeout (ms)	1000
Zeit zwischen den Frames [ms]	10
<input type="checkbox"/> automatischer Neustart Kommunikation	

An den Modbus RTU Master hängen Sie nun die gewünschten Modbus RTU Slaves. Die Konfiguration der Slaves entnehmen Sie bitte der Anleitung des Slave Herstellers.




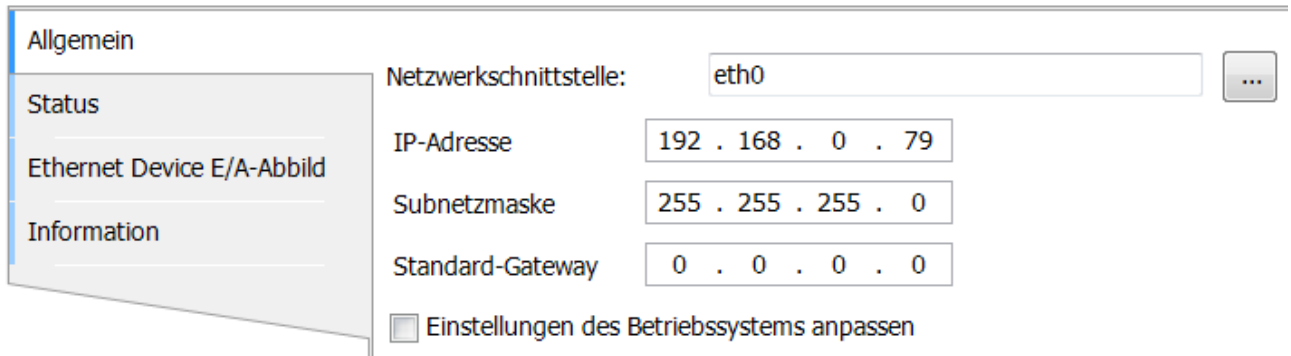
Modbus-RTU/ASCII	
Slave-Adresse [1..247]	1
Response Timeout [ms]	1000

Gerätebaum mit Modbus RTU



6.2.5 Modbus TCP Master

Hängen Sie das Gerät Ethernet an den FIO Controller 116. Zur Konfiguration klicken Sie doppelt auf das Gerät. Stellen Sie in den allgemeinen Einstellungen die Netzwerkschnittstelle (eth0) ein. Wenn eine Verbindung zur Steuerung besteht, nutzen Sie den Button  und wählen Sie die Schnittstelle eth0 aus. Die IP- Adresse sowie Subnetzmaske und Standard/Gateway werden dann von der Steuerung übernommen.




Allgemein

Status

Ethernet Device E/A-Abbild

Information

Netzwerkschnittstelle: eth0 

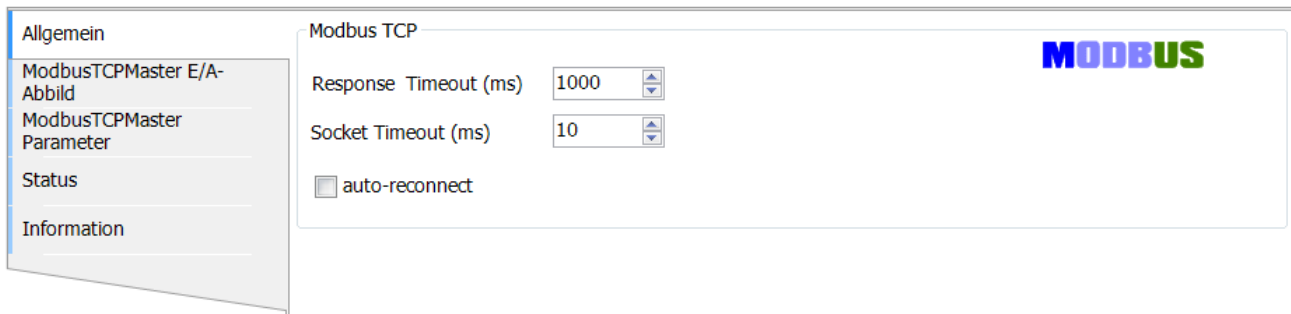
IP-Adresse 192 . 168 . 0 . 79

Subnetzmaske 255 . 255 . 255 . 0

Standard-Gateway 0 . 0 . 0 . 0

Einstellungen des Betriebssystems anpassen

Anschließend hängen Sie einen Modbus TCP Master an. Die Einstellungen dieses Gerätes sind abhängig von den nachfolgenden Teilnehmern und müssen ggf. an diese angepasst werden.



Allgemein

ModbusTCPMaster E/A-Abbild

ModbusTCPMaster Parameter

Status

Information

Modbus TCP

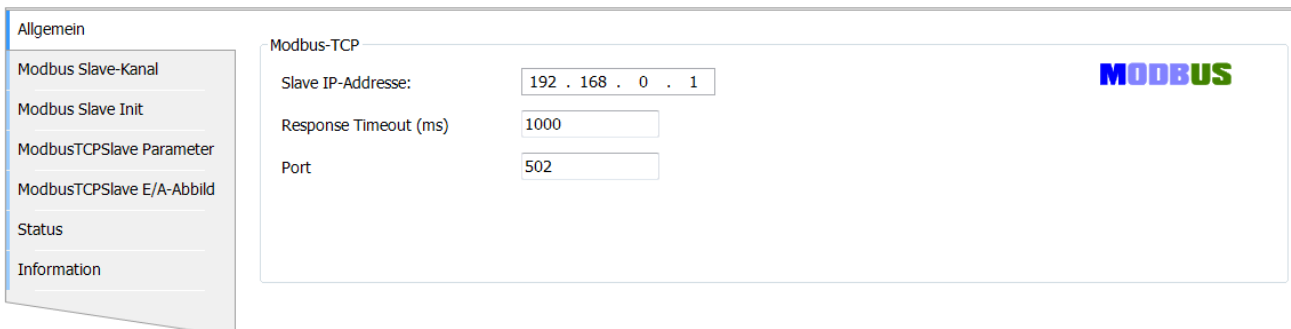
Response Timeout (ms) 1000

Socket Timeout (ms) 10

auto-reconnect

MODBUS

An den Modbus TCP Master hängen Sie nun die gewünschten Modbus TCP Slaves an. Die Konfiguration der Slaves entnehmen Sie bitte der Anleitung des Slave Herstellers.



Allgemein

Modbus Slave-Kanal

Modbus Slave Init

ModbusTCPSlave Parameter

ModbusTCPSlave E/A-Abbild

Status

Information

Modbus-TCP

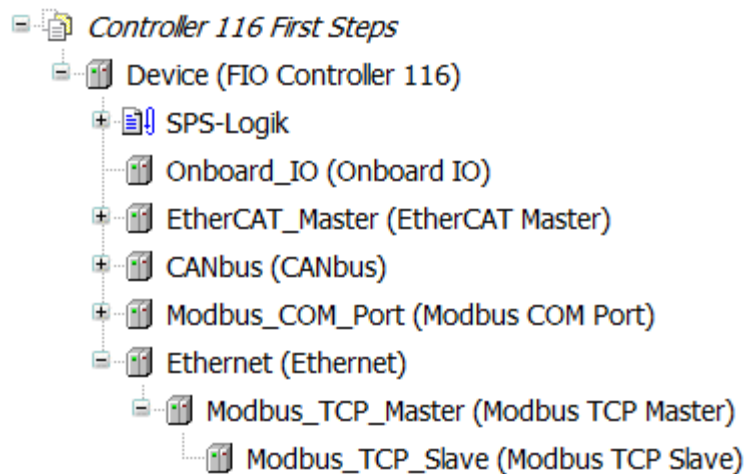
Slave IP-Adresse: 192 . 168 . 0 . 1

Response Timeout (ms) 1000

Port 502

MODBUS

Gerätebaum mit Modbus TCP



6.2.6 PROFINET IO Device Erweiterung

Der FIO Controller 116 kommuniziert mit der PROFINET IO Device Erweiterung über einen Shared Memory. Über die Systemfunktion SYF_GetAuxCoreMem wird die Startadresse des Shared Memories ermittelt.

Es stehen für den Master folgende Daten zur Verfügung:

Zyklischen Daten (Prozessdaten):


- ARRAY [0..255] OF BYTE; (* Zyklische Daten zum Master*)
- ARRAY [0..255] OF BYTE; (* Zyklische Daten vom Master*)


Azyklische Daten (Parameterdaten):

- ARRAY [0..199] OF INT; (* Index 100.. 299 *)
- ARRAY [0..199] OF UINT; (* Index 300.. 499 *)
- ARRAY [0..199] OF DINT; (* Index 500.. 699 *)
- ARRAY [0..199] OF UDINT; (* Index 700.. 899 *)
- ARRAY [0..199] OF REAL; (* Index 900..1099 *)
- ARRAY [0..19] OF STRING[63]; (* Index 1100..1119 *)

Verbindungsstatus (verfügbar ab 01.04.2022)

- WORD; (* State *)
 - 0 = Keine Verbindung zum Profinet-Master
 - 8 = Es besteht eine aktive Verbindung zum Profinet-Master

	Information
	<i>Diese Daten sind in angegebener Reihenfolge in einer Datenstruktur zu definieren. Die symbolischen Namen sind beliebig anpassbar.</i>

	HINWEIS
	<p>Unterbrechung der Spannungsversorgung während des Löschsens der PROFINET-Konfigurationsdaten (DCP-Reset) im Flash-Speicher</p> <p><i>Irreparable Beschädigung des Geräts durch unterbrochenen Löschkvorgang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Warten Sie den vollständigen Löschkvorgang ab (dieser kann mehrere Sekunden dauern) ⇒ Stellen Sie eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung während des gesamten DCP-Reset-Vorgangs sicher ⇒ Führen Sie den DCP-Reset nur durch, wenn eine stabile Stromversorgung gewährleistet ist

Programmierbeispiel

Zunächst wird ein neuer Datentyp gemäß o.g. Vorgabe definiert

```
TYPE tProfinetSharedMemory :
STRUCT
    bDataToMaster:  ARRAY[0..255] OF BYTE; (* Zyklische Ausgangs Daten *)
    bDataFromMaster:  ARRAY[0..255] OF BYTE; (* Zyklische Eingangs Daten *)
    (* azyklische Parameter Daten *)
    Int16:  ARRAY[0..199] OF INT; (* Index 100.. 299 *)
    UInt16: ARRAY[0..199] OF UINT; (* Index 300.. 499 *)
    Int32:  ARRAY[0..199] OF DINT; (* Index 500.. 699 *)
    UInt32: ARRAY[0..199] OF UDINT; (* Index 700.. 899 *)
    Real32: ARRAY[0..199] OF REAL; (* Index 900..1099 *)
    Strings: ARRAY[0..19] OF STRING[63]; (* Index 1100..1119 *)
END_STRUCT
END_TYPE
```

Anschließend muss eine Variable von diesem Datentyp sowie eine Variable für die Startadresse deklariert werden, z.B. in der Globalen Variablenliste GVLProfinet

```
pProfinetSharedMemory: POINTER TO tProfinetSharedMemory;
dwSharedMemoryAddress: DWORD;
```

Danach muss das SharedMemory initialisiert werden. Dazu wird in eine Initialisierungssequenz die Funktion „KICSSYS.SYF_GetAuxCoreMem()“ aufgerufen, z.B.

```
PROGRAM PLC_PRG
VAR
    xInitProfiNetIRT: BOOL;
    iFor: INT;
END_VAR

IF NOT xInitProfiNetIRT THEN
    // get shared memory A9/M4 address
    GVLProfinet.dwSharedMemoryAddress := KICSSYS.SYF_GetAuxCoreMem();
    // set structure pointer to address
    GVLProfinet.pProfinetSharedMemory := GVLProfinet.dwSharedMemoryAddress;
    xInitProfiNetIRT := TRUE;
ELSIF GVLProfinet.pProfinetSharedMemory <> 0 THEN
    // Mirroring inputs to outputs
    FOR iFor :=0 TO 255 BY 1 DO
        GVLProfinet.pProfinetSharedMemory^.bDataToMaster[iFor] :=
            GVLProfinet.pProfinetSharedMemory^.bDataFromMaster[iFor];
    END_FOR
END_IF
```

6.2.7 EtherCAT Slave Erweiterung

Der FIO Controller 116 kommuniziert mit der EtherCAT Slave Erweiterung über einen Shared Memory. Über die Systemfunktion SYF_GetAuxCoreMem wird die Startadresse des Shared Memories ermittelt.

Es stehen für den Master folgende Daten zur Verfügung:

Zyklischen Daten (Prozessdaten)

- ARRAY [0..255] OF BYTE; (* Zyklische Daten zum Master*)
- ARRAY [0..255] OF BYTE; (* Zyklische Daten vom Master*)

Azyklische Daten (Servicedaten)

- ARRAY [0..199] OF INT; (* Index 100.. 299 *)
- ARRAY [0..199] OF UINT; (* Index 300.. 499 *)
- ARRAY [0..199] OF DINT; (* Index 500.. 699 *)
- ARRAY [0..199] OF UDINT; (* Index 700.. 899 *)
- ARRAY [0..199] OF REAL; (* Index 900..1099 *)
- ARRAY [0..19] OF STRING[63]; (* Index 1100..1119 *)

Verbindungsstatus (verfügbar ab 01.04.2022)

wStatus: WORD; (* State *)

0x01 = EtherCAT State "Init"

0x02 = EtherCAT State "PreOp"

0x04 = EtherCAT State "SafeOp"

0x08 = EtherCAT State "Op"

0x1<n> = EtherCAT State "Error" + EtherCAT State



Information

Diese Daten sind in angegebener Reihenfolge in einer Datenstruktur zu definieren. Die symbolischen Namen sind beliebig anpassbar.

Programmierbeispiel

Zunächst wird ein neuer Datentyp gemäß o.g. Vorgabe definiert

```

TYPE tEtherCATSharedMemory :
STRUCT
    bDataToMaster:  ARRAY[0..255] OF BYTE; (* Zyklische Ausgangs Daten *)
    bDataFromMaster:  ARRAY[0..255] OF BYTE; (* Zyklische Eingangs Daten *)
    (* azyklische Service Daten *)
    Int16:  ARRAY[0..199] OF INT; (* Index 100.. 299 *)
    UInt16: ARRAY[0..199] OF UINT; (* Index 300.. 499 *)
    Int32:  ARRAY[0..199] OF DINT; (* Index 500.. 699 *)
    UInt32: ARRAY[0..199] OF UDINT; (* Index 700.. 899 *)
    Real32: ARRAY[0..199] OF REAL; (* Index 900..1099 *)
    Strings: ARRAY[0..19] OF STRING[63]; (* Index 1100..1119 *)
    (* EtherCAT Status Word *)
    wState: WORD; (* State *)
END_STRUCT
END_TYPE

```

Anschließend muss eine Variable von diesem Datentyp sowie eine Variable für die Startadresse deklariert werden, z.B. in der Globalen Variablenliste GVLEtherCAT

```

pEtherCATSharedMemory: POINTER TO tEtherCATSharedMemory;
dwSharedMemoryAddress: DWORD;

```

Danach muss das SharedMemory initialisiert werden. Dazu wird in eine Initialisierungssequenz die Funktion „KICSSYS.SYF_GetAuxCoreMem()“ aufgerufen, z.B.

```

IF NOT xInitEtherCAT THEN
    // get shared memory A9/M4 address
    GVLEtherCAT.dwSharedMemoryAddress := KICSSYS.SYF_GetAuxCoreMem();
    // set structure pointer to address
    GVLEtherCAT.pEtherCATSharedMemory := GVLEtherCAT.dwSharedMemoryAddress;
    xInitEtherCAT := TRUE;
ELSIF GVLEtherCAT.pEtherCATSharedMemory <> 0 THEN
    // Mirroring inputs to outputs
    FOR iFor :=0 TO 255 BY 1 DO
        GVLEtherCAT.pEtherCATSharedMemory^.bDataToMaster[iFor] :=
            GVLEtherCAT.pEtherCATSharedMemory^.bDataFromMaster[iFor];
    END_FOR
END_IF

```

6.3 Gerätespezifische Bibliotheken

6.3.1 Kuhnke System Library iMX6

Die Kuhnke System Library iMX6 bietet dem Anwender verschiedene Funktionen zur Diagnose und zur Konfiguration der Steuerung.

6.3.1.1 Konfiguration

6.3.1.1.1 FUNCTION CNFRTS_GetOperatorButtonDisable

Diese Funktion gibt aus, ob die Funktion des Stop / Reset Taster aktiviert oder deaktiviert ist.

Ausgangsparameter:

CNFRTS_GetOperatorButtonDisable: BOOL
FALSE: Stop / Reset Taster aktiv
TRUE: Stop / Reset Taster deaktiviert

6.3.1.1.2 FUNCTION CNFRTS_GetOperatorButtonResetMode

Diese Funktion gibt aus, welcher Reset Mode für den Stop / Reset Taster konfiguriert ist.

Eingangsparameter:

peButtonResetMode: POINTER TO ButtonResetMode
0: COLD (Reset kalt)
1: WARM (Reset warm)

Ausgangsparameter:

CNFRTS_GetOperatorButtonResetMode: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.3 FUNCTION CNFRTS_SetOperatorButtonDisable

Diese Funktion aktiviert bzw. deaktiviert die Funktion des Stop / Reset Tasters

Eingangsparameter:

bDisable
TRUE: Stop / Reset Taster deaktivieren
FALSE: Stop / Reset Taster aktivieren

Ausgangsparameter:

CNFRTS_SetOperatorButtonDisable: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.4 FUNCTION CNFRTS_SetOperatorButtonResetMode

Diese Funktion konfiguriert den Reset Mode des Stop / Reset Tasters

Eingangsparameter

eButtonMode: ButtonResetMode

0: COLD (Reset kalt)

1: WARM (Reset warm)

Ausgangsparameter

CNFRTS_SetOperatorButtonResetMode: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.5 FUNCTION CNF_ApplySettings

Diese Funktion speichert alle Konfigurationseinstellungen dauerhaft in der Steuerung ab. Anschließend muss die Steuerung neu gestartet werden, damit die Einstellungen wirksame werden.

Ausgabeparameter:

CNF_ApplySettings: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.6 FUNCTION CNF_GetApplicationOnSd

Diese Funktion gibt zurück, ob die Steuerungsapplikation auf der SD-Karte liegt.

Ausgabeparameter:

CNF_GetApplicationOnSd: BOOL

FALSE: Die Steuerungsapplikation liegt im internen Flash

TRUE: Die Steuerungsapplikation liegt auf der SD-Karte

6.3.1.1.7 FUNCTION CNF_GetDnsAddress

Diese Funktion liest die DNS- Adresse aus.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING

Werte: dns0, dns1

Ein-/ Ausgabeparameter:

abyDnsAddress: ARRAY [0..3] OF BYTE

Ausgabeparameter:

CNF_GetDnsAddress: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.8 FUNCTION CNF_GetEthMode

Diese Funktion liest die aktuelle Mode- Einstellung aus der Systemkonfiguration aus.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING
Werte: eth0/eth1/...

Ein-/ Ausgabeparameter:

eMode: EthMode

Ausgabeparameter:

CNF_GetEthMode: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.9 FUNCTION CNF_GetGatewayAddress

Diese Funktion liest die Gateway- Adresse aus.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING
Werte: eth0, eth1

Ein-/ Ausgabeparameter:

abyGatewayAddress: ARRAY [0..3] OF BYTE

Ausgabeparameter:

CNF_GetGatewayAddress: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.10 FUNCTION CNF_GetHardwareRevisionString

Diese Funktion liest die Hardwareversionskennung aus der Steuerung aus.

Ein- / Ausgabeparameter

sHwRevision: STRING

Ausgabeparameter:

CNF_GetHardwareRevisionString: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.11 FUNCTION CNF_GetHostName

Diese Funktion liest den HostName aus der Steuerung aus.

Ein- / Ausgabeparameter

sHostname: STRING

Ausgabeparameter:

CNF_GetHostName: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.12 FUNCTION CNF_GetIpAddress

Eingabeparameter:

sInterface: STRING

Werte: eth0, eth1

Ein-/ Ausgabeparameter:

abyIpAddress: ARRAY [0..3] OF BYTE

Ausgabeparameter:

CNF_GetIpAddress: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.13 FUNCTION CNF_GetMacAddress

Eingabeparameter:

sInterface: STRING

Werte: eth0, eth1

Ein-/ Ausgabeparameter:

abyMacAddress: ARRAY [0..5] OF BYTE

Ausgabeparameter:

CNF_GetMacAddress: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.14 FUNCTION CNF_GetModuleName

Diese Funktion liest den im Webinterface angezeigten Modulnamen der Steuerung aus.

Ein- / Ausgabeparameter

sModulName: STRING

Ausgabeparameter:

CNF_GetModuleName: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.15 FUNCTION CNF_GetModuleNumberString

Diese Funktion liest die im Webinterface angezeigte Artikelnummer von der Steuerung aus.

Ein-/ Ausgabeparameter:

sModulNumber: STRING

Ausgabeparameter

CNF_GetModuleNumberString: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.16 FUNCTION CNF_GetNetMask

Eingabeparameter:

sInterface: STRING

Werte: eth0, eth1

Ein-/ Ausgabeparameter:

abyNetMask: ARRAY [0..3] OF BYTE

Ausgabeparameter:

CNF_GetNetMask: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.17 FUNCTION CNF_GetSerialNumberString

Diese Funktion liest die im Webinterface angezeigte Artikelnummer von der Steuerung aus.

Ein-/ Ausgabeparameter:

sSerial: STRING

Ausgabeparameter

CNF_GetSerialNumberString: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.18 FUNCTION CNF_GetSkipUsbUpdateFlag

Diese Funktion liest aus, ob die automatische Ausführung des USB Updates übersprungen wird oder nicht.

Ausgabeparameter:

CNF_GetSkipUsbUpdateFlag: UDINT

0: USB Update wird ausgeführt (nicht übersprungen)

1: USB Update wird übersprungen

2: Fehler aufgetreten

6.3.1.1.19 FUNCTION CNF_GetTimezone

Diese Funktion liest die eingestellte Zeitzone von der Steuerung aus.

Ein-/ Ausgabeparameter:

sTimezone: STRING

Ausgabeparameter:

CNF_GetTimezone: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.20 FUNCTION CNF_SetDnsAddress

Diese Funktion dient zum Einstellen der DNS Adresse. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING

dns0, dns1

abyDnsAddress: ARRAY [0..3] OF BYTE

DNS Adresse

Ausgabeparameter:

CNF_SetDnsAddress: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.21 FUNCTION CNF_SetEthMode

Diese Funktion dient zum Einstellen des EtherCAT- Modus. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING

eth0, eth1

eMode: EthMode

INACTIVE := 0

STATIC := 1

DHCP := 2

ETHERCAT := 3

PROFINET := 4

Ausgabeparameter:

CNF_SetEthMode: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.1.22 FUNCTION CNF_SetGatewayAddress

Diese Funktion dient zum Einstellen der Gateway Adresse. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING
eth0, eth1
abyGatewayAddress: ARRAY [0..3] OF BYTE
Gateway Adresse

Ausgabeparameter:

CNF_SetGatewayAddress: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.23 FUNCTION CNF_SetHostName

Diese Funktion dient zum Einstellen des Hostnamens. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sHostName: STRING
Hostname

Ausgabeparameter:

CNF_SetHostName: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.24 FUNCTION CNF_SetIpAddress

Diese Funktion dient zum Einstellen der IP Adresse. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING
eth0, eth1
abyIpAddress: ARRAY [0..3] OF BYTE
IP Adresse

Ausgabeparameter:

CNF_SetIpAddress: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.25 FUNCTION CNF_SetNetMask

Diese Funktion dient zum Einstellen der Netzwerksmaske. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sInterface: STRING
eth0, eth1
abyNetMask: ARRAY [0..3] OF BYTE
Netzwerksmaske

Ausgabeparameter:

CNF_SetNetMask: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.26 FUNCTION CNF_SetSkipUsbUpdateFlag

Diese Funktion dient zu Einstemmen des xSkipUSBUpdateFlags. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

xSkipUSBUpdate: BOOL
FALSE: USB Update wird durchgeführt
TRUE: USB Update wird übersprungen

Ausgabeparameter:

CNF_SetSkipUsbUpdateFlag: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.1.27 FUNCTION CNF_SetTimezone

Diese Funktion dient zum Einstellen der Zeitzone. Parameter müssen mit CNF_ApplySettings fest gespeichert werden.

Eingabeparameter:

sTimezone: STRING
Zeitzoneiname

Ausgabeparameter

CNF_SetTimezone: UDINT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.2 Diagnose

6.3.1.2.1 FUNCTION DGN_GetDieTemperature

Funktion zum Auslesen der Prozessortemperatur sowie des Minimal- und Maximalwertes mit Zeitstempel

Eingabeparameter:

pTempValues: POINTER TO TempValues

Ausgabeparameter:

DGN_GetDieTemperature: UDINT

0: Erfolgreich ausgeführt

1: Fehler

6.3.1.2.2 FUNCTION DGN_GetOperationHours

Ausgabeparameter:

DGN_GetOperationHours: DINT

-1: Fehler aufgetreten

> 0: Anzahl der Betriebsstunden

6.3.1.3 Bildschirm

6.3.1.3.1 FUNCTION CNF_SaveScreenBrightness

6.3.1.3.2 FUNCTION SCN_GetBrightness

6.3.1.3.3 FUNCTION SCN_SetBrightness

6.3.1.4 Speicher

6.3.1.4.1 FUNCTION FS_DiskFree

Diese Funktion liest den freien Speicher eines Datenträgers aus.

Eingabeparameter:

sPath: STRING

String zu dem Speicherpfad

Ausgabeparameter:

FS_DiskFree: UDINT

Speichergröße in kByte

6.3.1.4.2 FUNCTION FS_DiskTotal

Diese Funktion liest die Speichergröße eines Datenträgers aus.

Eingabeparameter:

sPath: STRING

String zu dem Speicherpfad

Ausgabeparameter:

FS_DiskFree: UDINT

Speichergröße in kByte

6.3.1.4.3 FUNCTION USB_GetMountStatus

Diese Funktion liest aus, ob ein USB Gerät korrekt in das System eingebunden wurde. Ein USB Gerät kann nur verwendet werden, wenn es erfolgreich im System eingebunden wurde.

Eingabeparameter:

nUSBDevice: UINT
0..n (0=USB1, 1=USB2, ...)

Ausgabeparameter:

USB_GetMountStatus:
0=Kein Gerät verbunden
1=Gerät verbunden

6.3.1.4.4 FUNCTION USB_GetPlugStatus

Diese Funktion liest aus, ob ein USB Gerät an einer USB Schnittstelle gesteckt ist.

Eingabeparameter:

nUSBDevice: UINT
0..n (0=USB1, 1=USB2, ...)

Ausgabeparameter:

USB_GetMountStatus:
0=Kein Gerät eingesteckt
1=Gerät eingesteckt

6.3.1.4.5 FUNCTION USB_MountDisk

USB Geräte werden im Normalfall automatisch in das System eingebunden. Mit dieser Funktion lässt sich ein Gerät manuell einbinden. Ein USB Gerät kann nur verwendet werden, wenn es erfolgreich im System eingebunden wurde.

Eingabeparameter:

nUSBDevice: UINT
0..n (0=USB1, 1=USB2, ...)
dwOptions: DWORD
0=Default, weitere Optionen siehe ENUM MountOptions

Ausgabeparameter:

USB_MountDisk: INT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.4.6 FUNCTION USB_UMountDisk

Diese Funktion beendet die Einbindung des USB Gerätes im System. Vor dem Abstecken des USB Gerätes wird der Aufruf dieser Funktion empfohlen, um Datenverlust oder Beschädigungen am Dateisystem zu vermeiden. Zuvor müssen alle geöffneten Datei- und Verzeichnis- Handlung geschlossen werden.

Eingabeparameter:

nUSBDevice: UINT
0..n (0=USB1, 1=USB2, ...)

Ausgabeparameter:

USB_UMountDisk: INT
0: Erfolgreich ausgeführt
1: Fehler

6.3.1.5 Bibliotheksinformationen

6.3.1.5.1 FUNCTION GetLibVersion

6.3.1.5.2 FUNCTION GetLibVersionNumber

6.3.1.5.3 FUNCTION IsLibReleased

6.3.1.6 Datentypen

6.3.1.6.1 ENUM ButtonResetMode

COLD	INT	0	Reset kalt
WARM	INT	1	Reset warm

6.3.1.6.2 ENUM Errors

ERR_OK	INT	0	Kein Fehler
ERR_FAILED	INT	1	
ERR_PARAMETER	INT	2	Ungültiger Parameter
ERR_NODEV	INT	3	Ungültiges Gerät
ERR_UNDEFINED	INT	255	Nicht spezifizierter Fehler

6.3.1.6.3 ENUM EthMode

INACTIVE	INT	0
STATIC	INT	1
DHCP	INT	2
ETHERCAT	INT	3
PROFINET	INT	4

6.3.1.6.4 ENUM MountOptions

MNT_NOSUID	DWORD	1	Ignore suid and sgid bits
MNT_NODEV	DWORD	2	Disallow access to device special files
MNT_NOEXEC	DWORD	4	Disallow program execution
MNT_NOATIME	DWORD	8	Do not update access times
MNT_NODIRATIME	DWORD	16	Do not update directory access times
MNT_RELATIME	DWORD	32	Update atime relative to mtime/ctime
MNT_RDONLY	DWORD	64	Mount read-only
MNT_SHRINKABLE	DWORD	256	
MNT_WRITE_HOLD	DWORD	512	
MNT_SHARED	DWORD	4096	change to shared
MNT_UNBINDABLE	DWORD	8192	change to unbindable
MNT_SHARED_MASK	DWORD	8192	
MNT_PROPAGATION_MASK	DWORD	12288	
MNT_INTERNAL	DWORD	16384	
MNT_LOCK_READONLY	DWORD	4194304	
MNT_LOCKED	DWORD	8388608	

6.3.1.6.5 STRUCT TempValues

rCurrent	REAL	Aktuell gemessene Temperatur (°C)
rMax	REAL	Maximal gemessene Temperatur (°C)
sMaxTimestamp	STRING	Zeitstempel als STRING zum Zeitpunkt von rMax
rMin	REAL	Minimal gemessene Temperatur (°C)
sMinTimestamp	STRING	Zeitstempel als STRING zum Zeitpunkt von rMin

6.3.2 Kuhnke iMX6 Onboard IO Library

6.3.2.1 Datentypen

6.3.2.1.1 STRUCT EVTPARAM_Onboardlo

xVal BOOL Aktueller Zustand des Einganges
uLiUsTimestamp ULINT Zeitstempel [µs]des letzten Flankenwechsels

6.3.2.1.2 VAR_GLOBAL CONSTANT EventIDs

Interne Parameter

CMPID_CmpOnboardlo DWORD 16#1059210B
EVTPARAMID_CmpOnboardlo WORD 16#1
EVTVERSION_CmpOnboardlo WORD 16#1
EVT_Irqlo DWORD 16#10001

6.3.3 Systemprioritäten

Für die Auslegung von Echtzeitanwendungen ist es wichtig, Kenntnisse über die Systemprioritäten zu haben.

Prioritäten absteigend sortiert

- CODESYS Scheduler
- Event Task (z.B. Interrupteingang, wenn als Event konfiguriert)
- EtherCAT
- CAN
- UART (RS232)
- SPS Echtzeittask Prio 0
- SPS Echtzeittask Prio 15
- Ethernet
- USB
- SD- Karte
- SPS normale Task Prio 16
- SPS normale Task Prio 31

6.4 Remanente Variablen


Mit der Version 1.25.0 (CODESYS 3.5 SP16 Patch40) können auf dieser Steuerung remanete Variablen mit den Schlüsselworten „RETAIN“ bzw. „PERSISTENT“ deklariert werden.

In älteren Versionen muss der Persistence Manager von CODESYS verwendet werden, siehe 6.4.2..

6.4.1 Deklaration von remanenten Variablen

Retain-Variablen werden deklariert, indem im Deklarationsbereich das Schlüsselwort RETAIN hinzugefügt wird. Beispiel für die Deklaration in der Globalen Variablenliste:

```
VAR_GLOBAL RETAIN
    udiCounter: UDINT;
END_VAR
```

Zur Deklaration von persistenten Variablen muss das Objekt  PersistentVars an die Applikation gehängt werden. Diese globale Variablenliste enthält die Deklaration der persistenten Variablen. Für Variablen, die außerhalb des Persistenzeditors mit dem Schlüsselwort PERSISTENT gekennzeichnet sind, werden dort Instanzpfade hinzugefügt.

```
VAR_GLOBAL PERSISTENT RETAIN
    udiCounter: UDINT;
END_VAR
```

Retain- und Persistenzvariablen unterscheiden sich in ihrer Lebensdauer:

	Normale Variablen	RETAIN	PERSISTENT RETAIN PERSISTENT PERSISTENT RETAIN
Powerfail	0	X	X
Online-Change	X	X	X
Reset warm	0	X	X
Reset kalt	0	0	X
Laden	0	0	X (1)
Reset Ursprung	0	0	0

X = Wert der Variablen bleibt erhalten

0 = Variable wird initialisiert

X (1) = Bleibt nur erhalten, wenn sich die Struktur innerhalb der persistenten Variablen nicht geändert hat

6.4.2 Verwendung des Persistence Managers

Zur Speicherung permanenter Variablen kann der Persistence Manager aus dem CODESYS Applikation Composer verwendet werden.

Allgemeine Informationen zum Persistence Manager finden Sie in der CODESYS Hilfe unter:

https://help.codesys.com/webapp/f_application_composer_persistence_manager;product=core_Application_Composer;version=3.5.14.0

6.4.2.1 Ansicht „Module“ aktivieren

Zur Verwendung des Persistence Manager muss in CODESYS die Ansicht „Module“ aktiviert sein.

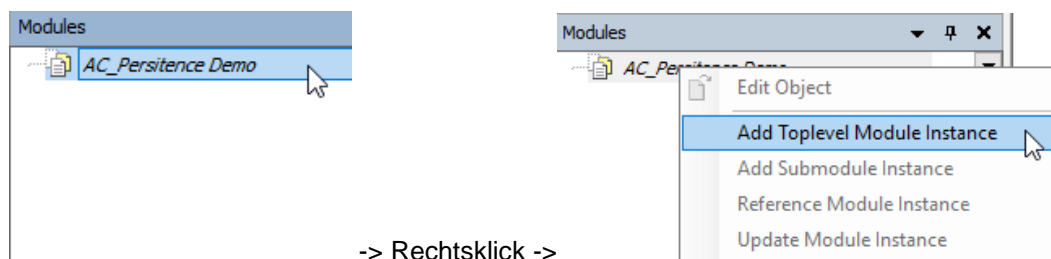
Wählen Sie dazu im Menü „Ansicht“ -> „Module“ aus

6.4.2.2 Modulbibliothek hinzufügen

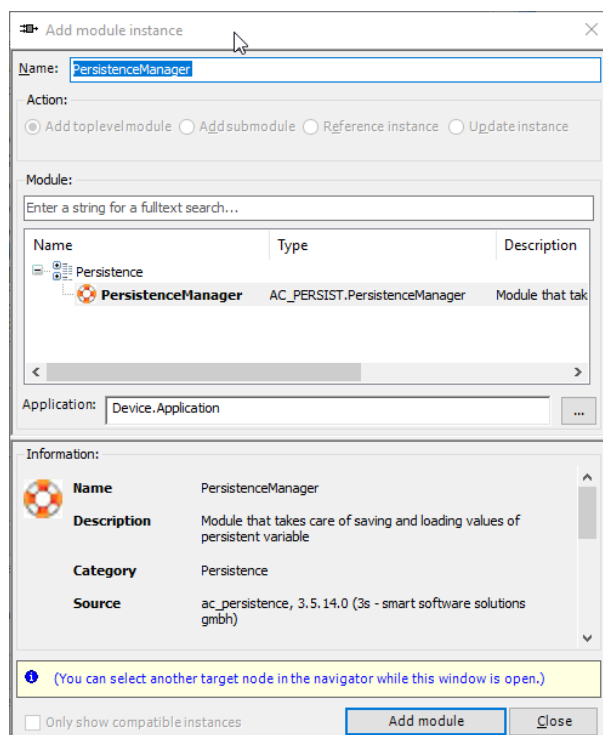
Wählen Sie dazu im Menü „Composer“ -> „Modulbibliothek“ zum Projekt hinzufügen“

6.4.2.3 Persistence Manager hinzufügen

Fügen Sie unter Module den „PersistenceManager“ als Toplevelinstanz hinzu.



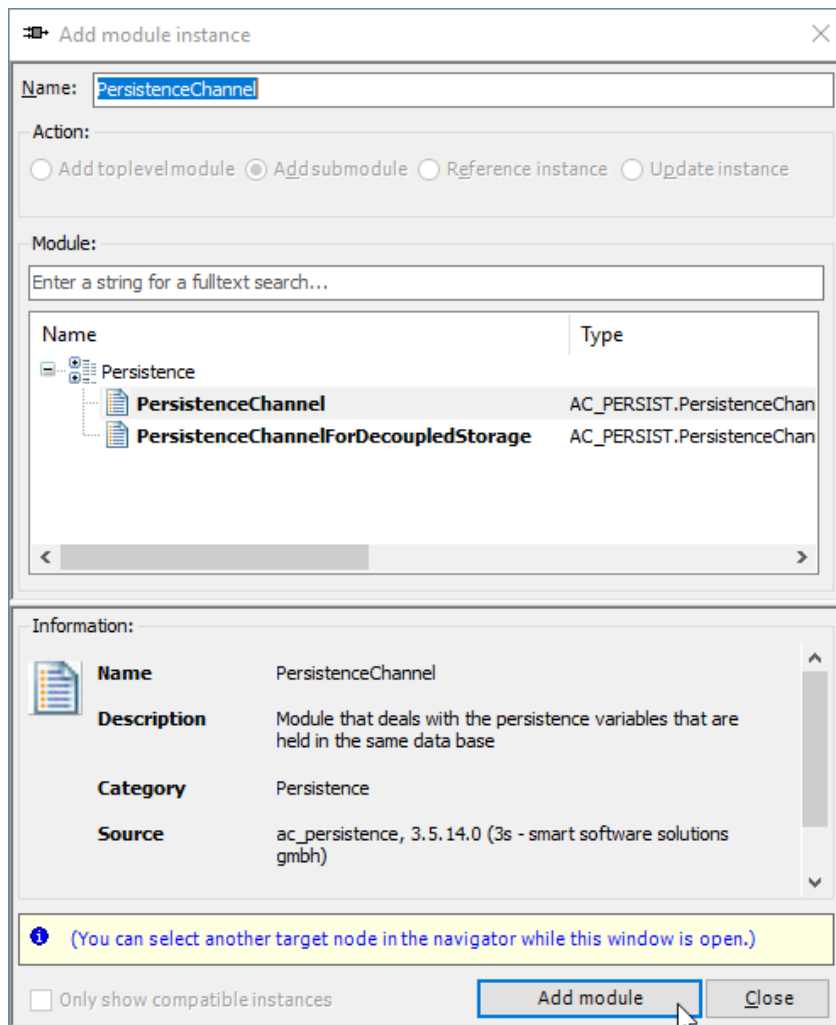
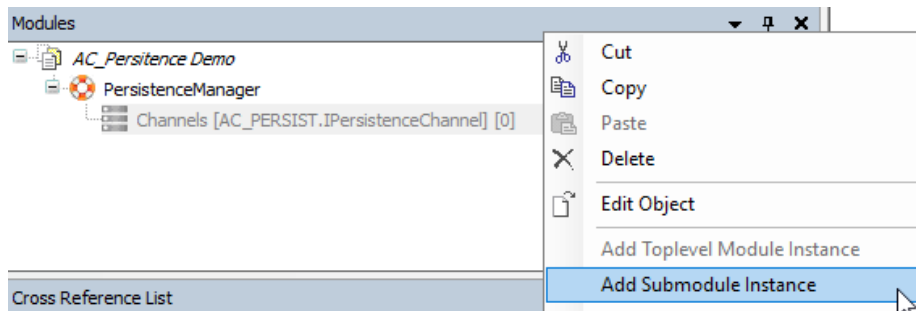
-> Rechtsklick ->



Der Name kann bei Bedarf angepasst werden. Klicken Sie auf „Modul hinzufügen“.

6.4.2.4 Persistenzkanal definieren

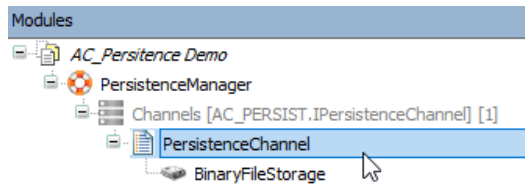
Definieren Sie nun unter dem PersistenceManager einer Persistenzkanal, in dem Sie mit einem Rechtsklick auf „Channels“ klicken und im Kontextmenü „Submodulinstantz hinzufügen“ wählen



Der Name kann bei Bedarf angepasst werden. Wenn Sie verschieden Persistenz Kanäle verwenden, empfehlen wir einen sprechenden Namen zu verwenden. Klicken Sie auf „Modul hinzufügen“.

6.4.2.5 Parametrierung des Persistenzkanals

Um den Persistenzkanal zu Parametrieren, klicken Sie doppelt auf den gewünschten Eintrag in der Modulansicht:



Das Modul wird im Bearbeitungsbereich geöffnet. Im Tab „Parameter“ können Sie die Einstellung an Ihre Erfordernisse anpassen.

Default Parameter

Group / Parameter	Type	Value	Description
tPeriodicSaving	TIME	TIME#60m0s0ms	time after which the variables are stored (0: periodic saving off)
xSaveOnChange	BOOL	FALSE	TRUE: permanently compare old and actual values and save when different
xReadVarsDuringInit	BOOL	FALSE	TRUE: read the persistent variables during initialization of application; FALSE: read variable values during first cycle
xCompressTags	BOOL	TRUE	TRUE: compress variable tags
xConsistentCopyInHighPrioTask	BOOL	FALSE	TRUE: persistent variables are copied in high priority task
xConvertVarsWithDifferentType	BOOL	TRUE	TRUE: if types of stored and actual variable are different, try to convert stored value
xIntegrityCheckBeforeReading	BOOL	TRUE	TRUE: do an integrity check of data base
xSeparateArchivePerToplevelInstance	BOOL	FALSE	TRUE: generate a separate archive for each toplevel instance
xMakeDataCRCConsistencyCheck	BOOL	FALSE	TRUE: a CRC is calculated before and after the saving process, whereas both CRC have to match for a successful saving
uiSavingRetriesIfCRCConsistencyCheckFails	UINT	0	If xMakeDataCRCConsistencyCheck is TRUE, this value indicates how often saving is retried if a CRC mismatch was detected

Empfohlene Änderungen:

Group / Parameter	Type	Value	Description
tPeriodicSaving	TIME	TIME#60m0s0ms	time after which the variables are stored (0: periodic saving off)
xSaveOnChange	BOOL	TRUE	TRUE: permanently compare old and actual values and save when different
xReadVarsDuringInit	BOOL	TRUE	TRUE: read the persistent variables during initialization of application; FALSE: read variable values during first cycle
xCompressTags	BOOL	TRUE	TRUE: compress variable tags
xConsistentCopyInHighPrioTask	BOOL	FALSE	TRUE: persistent variables are copied in high priority task
xConvertVarsWithDifferentType	BOOL	TRUE	TRUE: if types of stored and actual variable are different, try to convert stored value
xIntegrityCheckBeforeReading	BOOL	TRUE	TRUE: do an integrity check of data base
xSeparateArchivePerToplevelInstance	BOOL	FALSE	TRUE: generate a separate archive for each toplevel instance
xMakeDataCRCConsistencyCheck	BOOL	FALSE	TRUE: a CRC is calculated before and after the saving process, whereas both CRC have to match for a successful saving
uiSavingRetriesIfCRCConsistencyCheckFails	UINT	0	If xMakeDataCRCConsistencyCheck is TRUE, this value indicates how often saving is retried if a CRC mismatch was detected

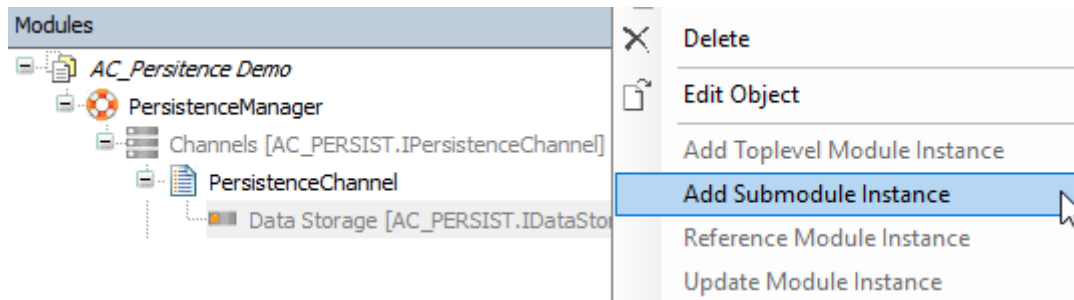


Information

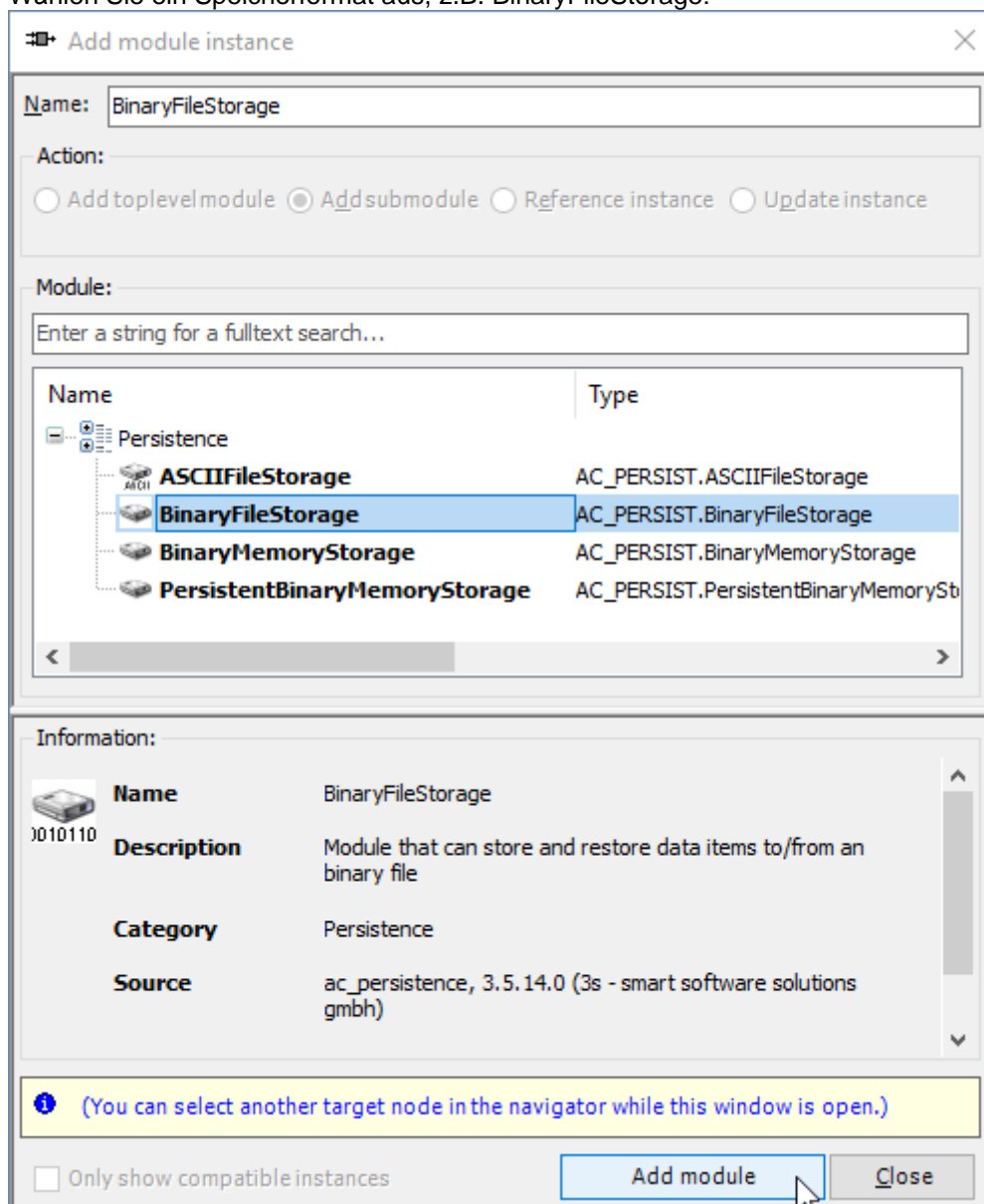
xSaveOnChange: Verwenden Sie diese Einstellung mit Bedacht. Bei jeder Änderung erfolgt ein Schreibzugriff auf den Flash-Speicher.

6.4.2.6 Datenspeicher konfigurieren

Definieren Sie im Submodul Data Storage das gewünschte Speicherformat der Persistenten Variablen, in dem Sie mit einem Rechtsklick auf „Data Storage“ klicken und im Kontextmenü „Submodulinanz hinzufügen“ wählen.



Wählen Sie ein Speicherformat aus, z.B. BinaryFileStorage:



6.4.2.7 Variablendeklaration

Setzen Sie vor jeder Variablen, die Remanent sein sollen folgendes Attribut:

```
{attribute 'ac_persist' := 'PersistenceChannel'}
```

Der Name, hier 'PersistenceChannel' muss mit dem unter 3. Definierten Persistenzkanal übereinstimmen.

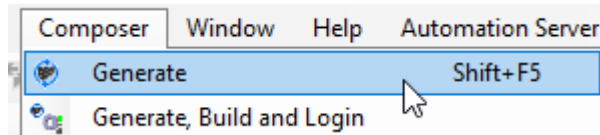
Beispieldeklaration einer Variablen:

```
VAR_GLOBAL
  {attribute 'ac_persist' := 'PersistenceChannel'}
  uiStartupCounter: UINT; // Counts the machine startups
END_VAR
```

Damit die Variable dem Persistenzkanal hinzugefügt wird, muss diese auch im Projekt verwendet werden. Die Startups können z.B. im PLC_PRG wie folgt erfasst werden:

```
IF NOT xInit THEN
  uiStartupCounter := uiStartupCounter + 1;
  xInit := TRUE;
END_IF
```

Nun muss der Code erzeugt werden, Menü Composer -> Erzeugen



Information

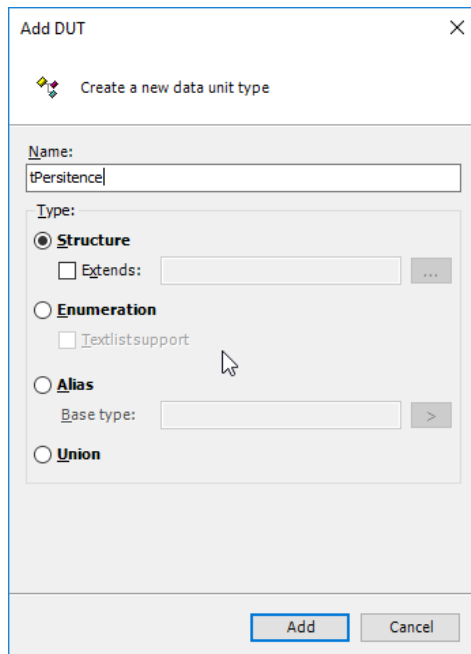
Generell ist auf Systemen mit Massenspeicher zu hinterfragen, wie sinnvoll die Verwendung großer Mengen von Retain-Daten ist.

6.4.2.8 Persistente Variablen als Datenstruktur

Wir empfehlen bei der Verwendung des PersistenceManager für die persistenten Daten eine Datenstruktur anzulegen. Sie müssen dann das Attribut {attribute 'ac_persist' := 'PersistenceChannel'} nur einmal bei der Variablendeklaration setzen, damit alle Daten aus der Datenstruktur remanent sind. Ein Beispielprojekt stellen wir Ihnen auf Anfrage gerne zur Verfügung.

Definition einer Strukturvariable

Fügen Sie mit einem Rechtsklick auf die Applikation -> Objekte hinzufügen -> DUT eine Struktur hinzu.

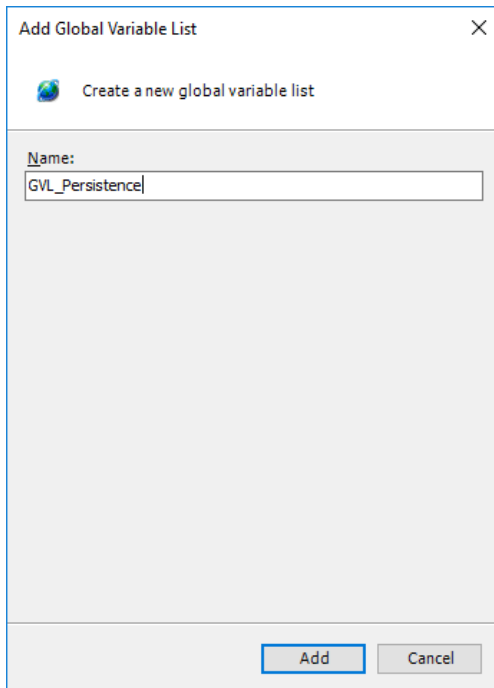


Nachfolgend finden Sie ein Beispiel zum möglichen Inhalt der Datenstruktur:

```
TYPE tPersistence :  
STRUCT  
    uiCounter: UINT; // Machine startup counter  
    uiActState: UINT; // Actual machine state  
    xModeAutomatic: BOOL; // Automatic mode  
    xModeManual: BOOL; // Manual mode  
END_STRUCT  
END_TYPE
```

Erstellen einer globalen Variablenliste

Fügen Sie mit einem Rechtsklick auf die Applikation -> Objekte hinzufügen -> Globale Variablenliste eine Variablenliste für die remanenten Variablen hinzu.



Deklaration der remanenten Datenstruktur

Erstellen Sie eine Deklaration für die Datenstruktur.

```
{attribute 'qualified_only'}  
VAR_GLOBAL  
    {attribute 'ac_persist' := 'PersistenceChannel'}  
    Persistence: tPersistence;  
END_VAR
```

Verwendung der remanenten Variablen

Die remanenten Variablen können wie folgt in Programmbausteinen verwendet werden:

```
IF NOT xInit THEN  
    // Counts the machine startups  
    GVL_Persistence.Persistence.uiCounter := GVL_Persistence.Persistence.uiCounter + 1;  
    xInit := TRUE;  
END_IF  
  
IF NOT GVL_Persistence.Persistence.xModeAutomatic AND NOT GVL_Persistence.Persistence.xModeManual  
THEN  
    // If any mode is active, set the machine in manual mode  
    GVL_Persistence.Persistence.xModeManual := TRUE;  
END_IF
```

7 Security

Durch die zunehmende Vernetzung von Steuerungen und Anlagen steigt auch das Bedrohungspotential rasant an! Setzen Sie sich daher intensiv mit den möglichen Sicherheitsmaßnahmen auseinander!

Sicherheitsmaßnahmen sind unbedingt erforderlich, um Daten und Kommunikationswege vor unberechtigtem Zugriff zu schützen.


7.1 Sicherheitsfunktionen von CODESYS

CODESYS bietet verschiedenen Sicherheitsfunktionen für das Entwicklungssystem, die Kommunikation von den Entwicklungssystem zur SPS, der Applikation und für die Verwendung der WebVisu.

7.2 Security für die Kommunikation mit der SPS

Die Kommunikation mit der im CODESYS-Projekt angeordneten Steuerung sollten Sie mit folgenden Mitteln gegen unerwünschten Zugriff schützen:

- Aktivierung der Benutzerverwaltung: einfach oder gruppenbasiert
- Zertifikatsbasierte Verschlüsselung der Kommunikation mit der Steuerung

	Information
	<i>Ab V3.5 SP17 ist für die SL-Laufzeitsysteme eine Benutzerverwaltung obligatorisch. Für frühere Versionen sehen Sie unten unter „Erzwingen einer Benutzerverwaltung“.</i>

7.2.1 Aktivierung der Security-Features

Stellen Sie zuerst die Kommunikation auf Verschlüsselung um, um bei der Übertragung der Benutzerverwaltung anderen Teilnehmern im Netzwerk keine Zugangsdaten preiszugeben.

Erzwingen einer verschlüsselten Kommunikation

- Auf der Steuerung:
 - LZS-Version \geq 3.5 SP14: Als *Kommunikationsrichtlinie* kann eine Verschlüsselung aktiviert und für alle Clients erzwungen werden
 - LZS-Version $<$ 3.5 SP14: Die Steuerung kann verschlüsselt oder unverschlüsselt kommunizieren! Keine Verschlüsselung erzwungen.

Siehe hierzu in der aktuellen Hilfe:

Kommunikation verschlüsseln, Security-Einstellungen verändern

- In CODESYS:
 - Verschlüsselte Kommunikation ist als Option wählbar im Geräteeditor, Registerkarte *Kommunikation* (Befehl, oder Dialog *Kommunikationsrichtlinie ändern*), oder in der Ansicht *Security Screen*

Siehe hierzu in der aktuellen Hilfe:

Kommunikation verschlüsseln, Security-Einstellungen verändern

Wenn der CODESYS Security Agent installiert ist, sehen Sie die Hilfe zum CODESYS Security Agent

Erzwingen einer Benutzerverwaltung


- Auf der Steuerung:
 - LZS-Version \geq 3.5 SP17: Als *Kommunikationsrichtlinie* wird die Benutzerverwaltung standardmäßig erzwungen

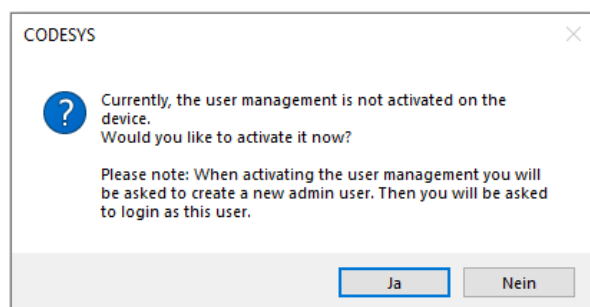
Hinweis: Für das Aktivieren der Benutzerverwaltung ist mindestens ein Entwicklungssystem CODESYS V3.5 SP16 nötig. Das bedeutet, dass man sich bei einer erzwungenen Benutzerverwaltung, die noch nicht aktiviert wurde, nicht mit einem älteren Entwicklungssystem verbinden kann.
 - LZS-Version \geq 3.5 SP14 < 3.5 SP17: Als *Kommunikationsrichtlinie* kann eine Benutzerverwaltung explizit aktiviert und erzwungen werden
 - LZS-Version < 3.5 SP14: Eine einfache Benutzerverwaltung oder eine für Benutzer/Gruppen mit deren Rechten kann aktiviert werden
- In CODESYS:
 - Siehe hierzu in der aktuellen Hilfe:
[Kommunikation verschlüsseln, Security-Einstellungen verändern](#)
[Gerätebenutzerverwaltung handhaben](#)

7.2.2 Verbindungsaufbau mit der SPS

Um das Risiko von Datensicherheitsverletzungen zu minimieren ist Im Auslieferungszustand der Kendrion Geräte ist die CODESYS Gerätebenutzerverwaltung ab 09/2023 aktiviert und FTP und SSH deaktiviert.

Beim ersten Verbindungsaufbau mit einem neuen Gerät werden Sie aufgefordert einen Gerätebenutzer mit einem neuen Benutzerpasswort anzulegen.

	Information
	Weitere Informationen zur Benutzerverwaltung sind Online in der CODESYS Online Help zu finden: CODESYS Online Help



Definieren Sie für den Benutzer Name und Passwort. Zunächst steht nur die Gruppe Administrator zur Verfügung. Die Passwortstärke wird angezeigt.

Beachten Sie auch die eingestellten Optionen bezüglich einer Passwortänderung. Standardmäßig kann das Passwort vom Benutzer zu einer beliebigen Zeit geändert werden. Bestätigen Sie mit OK.

Die gewählten Daten werden anschließend bei jedem Login mit dem Gerät abgefragt.

Deaktivieren der Gerätebenutzerverwaltung

	HINWEIS
<i>Nach Deaktivierung der Benutzerverwaltung ist Ihre Steuerung für jeden im Steuerungsnetzwerk zugänglich. Aus diesem Grund sollte die Benutzerverwaltung nur in begründeten Ausnahmefällen deaktiviert werden.</i>	

- Wenn die Sicherheitsrichtlinie für die Gerätebenutzerverwaltung auf „Erzungen“ steht, stellen Sie diese zunächst zurück auf „Optional“.
- Wählen Sie den Befehl Reset Ursprung Gerät. Damit wird die Benutzerverwaltung gelöscht und Sie können sich danach wieder ohne Eingabe von Benutzeranmeldedaten mit der Steuerung verbinden.

7.3 Kommunikation in der Applikation verschlüsseln


Hinweis

Empfehlungen zur Datensicherheit

- Um das Risiko von Datensicherheitsverletzungen zu minimieren, empfehlen wir die folgenden organisatorischen und technischen Maßnahmen für das System, auf dem Ihre Applikationen laufen:
- Vermeiden Sie soweit als möglich, die SPS und die Steuerungsnetzwerke offenen Netzwerken und dem Internet auszusetzen. Verwenden Sie zum Schutz zusätzliche Sicherungsschichten, wie ein VPN für Remote-Zugriffe.
- Installieren Sie Firewall-Mechanismen.
- Beschränken Sie den Zugriff auf autorisierte Personen.
- Verwenden Sie Passwörter mit hoher Stärke.

- Ändern Sie eventuell vorhandene Standard-Passwörter bei der ersten Inbetriebnahme und auch danach regelmäßig.
- Verwenden Sie die von CODESYS und dem betreffenden Steuerungsgerät unterstützten Security-Funktionalitäten, wie Verschlüsselung der Kommunikation mit dem Steuerungsgerät und gezielt eingeschränkten Benutzerzugriff.


CODESYS bietet dem Anwender eine Vielzahl von Security-Einstellungen und Tools die in der Online Hilfe des Development Systems beschrieben sind.

	Information
	<p>CODESYS Online Help für das CODESYS Development System: Überblick (helpme-codesys.com)</p> <p>Kommunikation verschlüsseln, Security-Einstellungen verändern: Kommunikation verschlüsseln, Security-Einstellungen verändern</p>

7.4 Security für CODESYS WebVisu

Schützen Sie die Verbindung zwischen dem Webserver der Steuerung und dem Visualisierungsclient vor unerwünschtem Zugriff mit folgenden Maßnahmen:

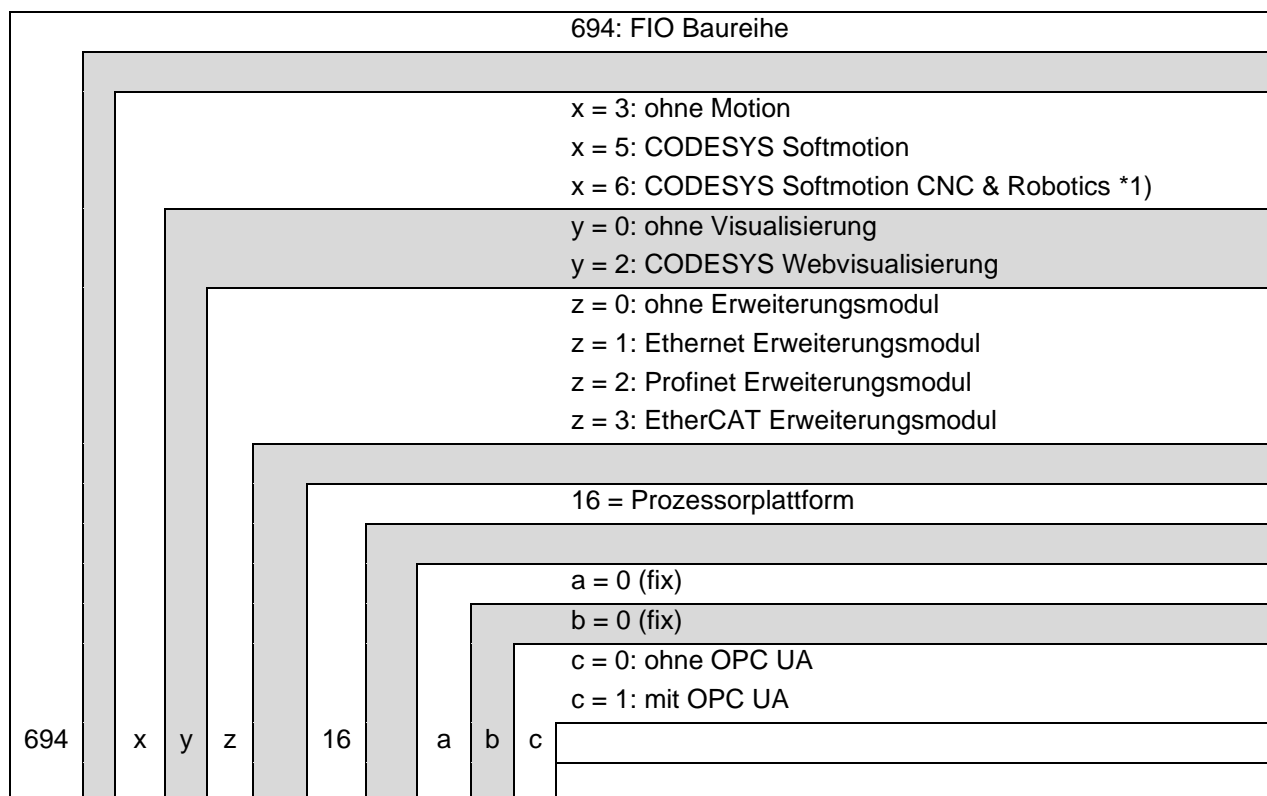
- Konfigurieren Sie eine HTTPS-Verbindung (Verschlüsselung mit SSL/TSL) zwischen Visualisierungsclient und Webserver
- Beschränken Sie den Zugang zur Visualisierung und konfigurieren Sie eine Visualisierungs-Benutzerverwaltung

	Information
	<p>CODESYS Online Help für CODESYS: CODESYS Online Help</p> <p>Verschlüsselte Verbindung konfigurieren: Security für CODESYS WebVisu</p>

8 Anhang

8.1 Bestellangaben

8.1.1 Grundgeräte

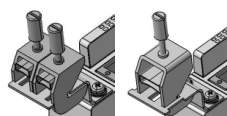


*1) Beachten Sie, dass Controller mit der Softwarevariante SM CNC gemäß Punkt 2D002 der Dual-Use-Güterliste Anhang1 Kat. 2 genehmigungspflichtig bei der Ausfuhr aus der EU (z. B. als Ersatzteil) sind. Informieren Sie sich über das Genehmigungsverfahren beim zuständigen Amt (Deutschland: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). Ist das Gerät mit der Softwareversion SM CNC in einer Maschine eingebaut, gilt automatisch die Einstufung der Maschine.

Eine aktuelle Übersicht der zur Verfügung stehenden Kombinationen finden Sie im Internet in unserem Productfinder unter: <https://www.kendrion.com/de/produktfinder/gruppe/modulare-sps>

Andere Kombinationen auf Anfrage.

8.1.2 Zubehör Schirmklemmen



- 694 412 01 Kuhnke FIO Schirmklemme 2x8mm
- 694 412 02 Kuhnke FIO Schirmklemme 1x14mm