

WAGO I/O System Field

8-Port-IO-Link-Master Class A; EtherCat; DC 24 V; 2,0 A;
8 × M12-Anschluss

765-4201/100-000



© 2022 WAGO GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D-32423 Minden

Tel: +49 (0) 571/887 – 0
Fax: +49 (0) 571/887 – 844 169
E-Mail:  info@wago.com
Web:  www.wago.com

Technischer Support

Tel: +49 (0) 571/887 – 44555
Fax: +49 (0) 571/887 – 844555
E-Mail:  support@wago.com

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich Fehler, trotz aller Sorgfalt, nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail:  documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungen	7
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.2 Darstellungskonventionen	8
1.3 Rechtliche Informationen	10
Sicherheit.....	11
2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen	11
2.2 Elektrische Sicherheit.....	11
2.3 Mechanische Sicherheit	11
2.4 Thermische Sicherheit.....	12
2.5 Indirekte Sicherheit.....	12
Überblick.....	13
Eigenschaften.....	14
4.1 Ansicht.....	14
4.2 Anschlüsse	15
4.2.1 Versorgungsspannung	15
4.2.2 Kommunikationsschnittstellen	16
4.2.2.1 IO-Link (Master).....	16
4.2.3 Netzwerkanschlüsse	16
4.2.3.1 ETHERNET-Schnittstellen.....	16
4.3 Schematisches Schaltbild	17
4.4 Technische Daten	17
4.4.1 Produkt	17
4.4.2 Mechanische Daten.....	17
4.4.3 Anschlusstechnik.....	18
4.4.4 Spannungsversorgung	19
4.4.5 Elektrische Sicherheit.....	20
4.4.6 Umgebungsbedingungen	20
4.4.7 Kommunikation.....	21
4.5 Derating.....	22
4.6 Richtlinien und Normen	23
4.7 Zulassungen.....	24
Funktionen.....	25
5.1 Prozessabbild.....	25
5.2 Forcen	36
5.3 Überwachungsfunktionen.....	37
5.4 Überlastschutz.....	37
5.5 Parametrierwerkzeuge	38
5.5.1 Übersicht	38
5.5.2 WAGO IO-Link Configurator.....	40

5.5.3	WAGO Webserver I/O Field	40
5.5.4	WAGO App I/O Field	42
5.6	Kommunikationsschnittstellen	43
5.6.1	EtherCAT	43
5.6.2	OPC UA Server	43
Planung		44
6.1	Aufbaurichtlinien	44
6.1.1	Datensicherheit	44
6.1.2	EMV-gerecht installieren	45
6.2	Versorgungskonzept	45
6.2.1	Versorgung auslegen	45
6.2.2	Anforderungen an die Spannungsversorgung	49
6.2.3	Zusätzliche Maßnahmen	50
6.2.4	Versorgungsbeispiele	50
6.3	Einstellmöglichkeiten	53
6.3.1	Modulparameter	53
Transport und Lagerung		57
Montieren und Demontieren		58
8.1	Montieren	58
8.1.1	Benötigtes Werkzeug für die Montage	58
8.1.2	Vor der Montage	58
8.1.3	Montagehinweise	58
8.1.4	Hinweise zum Schutz vor der Hitzeentwicklung des Produktes	59
8.1.5	Montageabstände	59
8.1.6	Montage	59
8.1.7	Nach der Montage	59
8.1.8	Erdung	60
8.2	Demontieren	60
8.2.1	Benötigtes Werkzeug für die Demontage	60
8.2.2	Vor der Demontage	60
8.2.3	Demontage	60
8.2.4	Nach der Demontage	61
Anschließen		62
9.1	Allgemeines zur Installation	62
9.2	Spannungsversorgung anschließen	63
9.3	Leitungen anschließen	65
9.4	Feldbus anschließen	66
9.5	Sensoren/Aktoren anschließen	67
In Betrieb nehmen		71
10.1	IP-Adresse vom EtherCAT-Master erhalten	71
10.2	Konfigurieren	72
10.2.1	EtherCAT konfigurieren	72
10.2.1.1	Modul wählen	72

10.2.1.2	Port konfigurieren	73
10.2.1.3	Parameter einstellen	73
10.3	Parametrieren	74
10.3.1	WAGO Webserver I/O Field	74
10.3.1.1	WAGO Webserver I/O Field aufrufen	74
10.3.1.2	Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field	74
10.3.1.2.1	Wartungsinformationen	75
10.3.1.2.2	Erweiterte Modul- und Portinformationen	75
10.3.1.2.3	Lizenzen anzeigen	75
10.3.1.3	Produktinformationen über WAGO Webserver I/O Field abrufen	75
10.3.1.3.1	Portinformationen anzeigen	75
10.3.1.3.2	Messwerte und Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devi- ces anzeigen	76
10.3.1.3.3	Portstatusinformationen anzeigen	78
10.3.1.3.4	State	79
10.3.1.3.5	Quality	79
10.3.1.3.6	Revision ID	80
10.3.1.3.7	Baudrate	80
10.3.1.3.8	Cycle Time	80
10.3.1.3.9	Input data length	80
10.3.1.3.10	Output data length	80
10.3.1.3.11	Vendor ID	81
10.3.1.3.12	Device ID	81
10.3.1.3.13	Prozessdaten anzeigen	81
10.3.1.4	Modul über WAGO Webserver I/O Field parametrieren	82
10.3.1.4.1	Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen	82
10.3.1.4.2	Ports konfigurieren	85
10.3.1.4.3	IP-Parameter konfigurieren	89
10.3.1.4.4	Wartungsinformationen hinterlegen	89
10.3.1.4.5	Firmware aktualisieren	91
10.3.1.4.6	Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen	93
10.3.1.4.7	Bluetooth konfigurieren	94
10.3.1.4.8	Benutzer anmelden, abmelden, verwalten	96
10.3.1.4.9	Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen	99
10.3.1.4.10	Forcen bei IO-Link-Ports	101
10.3.2	WAGO IO-Link Configurator	102
10.3.3	WAGO App I/O Field	102
10.3.3.1	Modul mit WAGO App I/O Field parametrieren	102
10.3.4	OPC UA Server	102
10.3.4.1	Produkt über OPC UA parametrieren	103
10.3.4.1.1	Geräte identifizieren	103
10.3.4.1.2	Geräteparameter konfigurieren	104
10.3.4.1.3	Portparameter konfigurieren	105
10.3.4.1.4	Power-Messwerte lesen	105
10.3.4.1.5	Diagnoseinformationen auslesen	106
10.3.4.1.6	Statistiken auslesen	107
10.3.4.1.7	NTP-Client-Konfiguration	107
10.3.4.1.8	I/O Forcen über OPC UA	108
10.3.4.1.9	OPC UA Client verwenden	108
10.3.4.2	Uhrzeit des Moduls einstellen	125
Diagnose		126
11.1	Diagnose über Anzeigeelemente	126
11.2	Diagnose über EtherCAT	129
11.2.1	Diagnosehistorie	129
11.2.1.1	Subindex 0: Highest supported subindex	129
11.2.1.2	Subindex 1: Maximum Messages	129

11.2.1.3	Subindex 2: Newest Message	130
11.2.1.4	Subindex 3: Newest Acknowledged Message.....	130
11.2.1.5	Subindex 4: New Messages Available	131
11.2.1.6	Subindex 5: Flags	131
11.2.1.7	Subindex 6-69: Diagnosis Message (schreibgeschützt).....	132
11.2.1.8	Aufbau einer Diagnosemeldung	132
11.2.1.9	Emergency Error Codes	133
11.2.1.10	Vom IO-Link-Master ausgelöste Ereignisse	135
11.2.1.11	Vom IO-Link-Device ausgelöste Ereignisse	136
11.2.2	Diagnosedaten der Module	137
Service		139
12.1	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	139
12.2	Firmware aktualisieren	139
Außer Betrieb nehmen.....		140
13.1	Entsorgung und Recycling	140
Anhang.....		141
14.1	ISDU-Dienste über AoE	141
14.1.1	Adressierung und Geräte-Identifikation in AoE	141
14.1.1.1	Geräte-Identifikation	141
14.1.1.2	Adressierung der Objekte in IO-Link-Devices über AoE	142
14.1.2	AoE – Übertragung von ADS-Daten in der Mailbox des EtherCATFrames	142
14.1.3	Überblick über die Struktur des AoE-Frames	143
14.1.4	ISDU-Lesedienst	145
14.1.5	ISDU-Schreibdienst	147
14.1.6	Fehlerbehandlung	149
14.2	Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten	152
14.3	Operational Description.....	153
14.4	Schutzrechte	156

Bestimmungen

Das vorliegende Dokument gilt für das Produkt:

 **765-4201/100-000** (8PORT IOL-A FLD EC DC 24V 2.0A) 8-Port-IO-Link-Master Class A; EtherCAT; DC 24 V; 2,0 A; 8 × M12-Anschluss

Produktdetailseite

 www.wago.com/765-4201/100-000

Das Produkt darf nur nach Anweisungen der Gebrauchsanleitung installiert und betrieben werden. Kenntnis der Gebrauchsanleitung ist Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung. Alle Dokumente und Informationen finden Sie auf der Produktdetailseite.

Ergänzendes Dokument

-  **WAGO IO-Link Configurator**

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt 765-4201/100-000 dient zur Erfassung und Ausgabe von Feldsignalen über IO-Link an Sensoren, Aktoren und Hubs, die von einer übergeordneten Steuerung gesendet bzw. empfangen wurden.

Das Produkt arbeitet als dezentrale Ein-/Ausgabeeinheit in EtherCAT-Netzen.

- Das Produkt ist für den Einbau in Anlagen der Automatisierungstechnik vorgesehen.
- Das Produkt ist für die Nutzung im Innen- und Außenbereich vorgesehen.
- Der Betrieb des Produktes im Industriebereich ist zulässig.
- Der Betrieb des Produktes in weiteren Einsatzbereichen ist nur zulässig, soweit eine entsprechende Zulassung und Bedruckung vorliegt.

Sachwidrige Verwendung

Eine sachwidrige Verwendung des Produktes ist nicht gestattet. Die sachwidrige Verwendung ist insbesondere in den folgenden Fällen gegeben:

- Nichtbeachten der bestimmungsgemäßen Verwendung
- Einsatz ohne Schutzmaßnahmen in einer Umgebung, in der Salzwasser, Salzsprühnebel, Vereisung, ätzende Dämpfe, explosive Gase, direkte Sonneneinstrahlung oder ionisierende Strahlung auftreten können
- Verwendung des Produktes in Bereichen mit besonderem Risiko, die einen fehlerfreien Dauerbetrieb erfordern und in denen ein Ausfall oder Betrieb des Produktes zu einer unmittelbaren Gefahr für Leben, Körper oder Gesundheit oder zu erheblichen Sach- oder Umweltschäden führen kann (wie der Betrieb von Kernkraftwerken, Waffensystemen, Luft- und Kraftfahrzeugen)

Gewährleistung und Haftung

Es gelten die Bestimmungen der allgemeinen Geschäfts- und Vertragsbedingungen für Lieferungen und Leistungen der WAGO GmbH & Co. KG sowie für Softwareprodukte und Produkte mit integrierter Software der WAGO Softwarelizenzvertrag, beide abrufbar unter:  www.wago.com. Danach ist die Gewährleistung insbesondere in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Das Produkt wird sachwidrig verwendet.

- Der Mangel beruht auf speziellen Vorgaben (Hard- und Softwarekonfigurationen).
- Es wurden Modifikationen der Hard- oder Software durch den Nutzer oder Dritte durchgeführt, die nicht in dieser Dokumentation beschrieben sind und für das Auftreten des Mangels zumindest mitursächlich sind.

Einzelvertragliche Abreden haben stets Vorrang.

Pflichten von Errichter/Betreiber

Die Verantwortung für die Sicherheit einer mit dem Produkt errichteten Anlage bzw. eines Systems liegt beim Errichter/Betreiber. Der Errichter/Betreiber ist für den sachgemäßen Einbau und die Sicherheit in den Anlagen verantwortlich. Dieser muss die geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand und die Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation einhalten und die in der Gebrauchsanleitung beschriebenen Vorgaben beachten. Ferner müssen die Errichtungsbestimmungen der Zulassungen eingehalten werden. Bei Nichteinhaltung darf das Produkt nicht im Geltungsbereich der Zulassung betrieben werden.

1.2 Darstellungskonventionen

Zahlensysteme

100	Dezimal: Normale Schreibweise
0x64	Hexadezimal: C-Notation
'100'	Binär: In Hochkomma
'0110.0100'	Nibbles durch Punkt getrennt

Textauszeichnungen

<i>kursiv</i>	Namen von Pfaden oder Dateien
fett	Bezeichnungen von Menüpunkten, Eingabe- oder Auswahlfelder, Hervorhebungen
Code	Ausschnitte von Programmcode
>	Auswahl eines Menüpunktes aus einem Menü
„Wert“	Werteingaben
[F5]	Beschriftungen von Schaltflächen oder Tasten

Querverweise/Links

	Querverweis/Link zu einem Thema im Dokument
	Querverweis/Link zu einer Dokumentation
	Querverweis/Link zu einer Website
	Querverweis/Link zu einer E-Mail-Adresse

Handlungsanweisung

✓ Dieses Symbol kennzeichnet eine Voraussetzung.

1. Handlungsschritt

2. Handlungsschritt

⇒ Dieses Symbol kennzeichnet ein Zwischenergebnis.

⇒ Dieses Symbol kennzeichnet ein Handlungsergebnis.

Aufzählung

- Aufzählung erste Ebene
 - Aufzählung zweite Ebene

Abbildungen

Abbildungen in dieser Dokumentation dienen dem besseren Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung der Produkte abweichen.

Hinweise

GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folge der Gefahr, die auch Tod oder irreversible Verletzung umfasst

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

WARNUNG

Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folge der Gefahr, die auch schwere Verletzung umfasst

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

VORSICHT

Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folge der Gefahr, die zumindest leichte Verletzung umfasst

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

ACHTUNG

Art und Quelle der Störung (nur Sachschäden)

Mögliche Störungen, die den Funktionsumfang bzw. die Ergonomie des Produktes einschränken, aber nicht vorhersehbar zu Gefährdung von Personen führen

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

Hinweis

Hinweis und Information

Kennzeichnet Informationen, Erklärungen, Empfehlungen, Verweise etc.

1.3 Rechtliche Informationen

Geistiges Eigentum

Vorbehaltlich anderslautender gesetzlicher Bestimmungen ist die Weitergabe oder Vervielfältigung dieses Dokumentes sowie die Verwertung und Mitteilung seines Inhalts ausdrücklich untersagt, es sei denn, es wurden abweichende Vereinbarungen getroffen.

Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk etwaiger Patentrechte genannt. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung sind der WAGO GmbH & Co. KG, bei Fremdprodukten dem jeweiligen Hersteller, vorbehalten.

In der Dokumentation der Produkte werden Marken Dritter verwendet. Im Weiteren wird auf das Mitführen der Zeichen „®“ und „™“ verzichtet. Die Marken sind im Anhang aufgeführt:  **Schutzrechte [▶ 156]**.

Änderungsvorbehalt

Die in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften, Richtlinien, Normen usw. entsprechen dem Stand während der Ausarbeitung und unterliegen keinem Änderungsdienst. Sie sind vom Errichter/Betreiber in Eigenverantwortung in ihrer jeweils gültigen Fassung anzuwenden. Die WAGO GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen und Verbesserungen der Produkte und der Daten, Angaben und Abbildungen dieses Handbuchs vorzunehmen. Ein Anspruch auf Änderung oder Nachbesserung von bereits ausgelieferten Produkten ist – mit Ausnahme von Nachbesserungen im Rahmen der Gewährleistung – ausgeschlossen.

Lizenzen

Die Produkte können Open-Source-Software enthalten. Die notwendigen Informationen zu den Lizenzen sind in den Produkten gespeichert. Diese Informationen finden Sie auch unter:  **www.wago.com**.

Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

- Diese Dokumentation ist Teil des Produktes. Bewahren Sie deshalb die Dokumentation während der gesamten Nutzungsdauer des Produktes auf. Geben Sie die Dokumentation an den nachfolgenden Benutzer des Produktes weiter. Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in die Dokumentation mit aufgenommen wird.
- Das Produkt darf ausschließlich durch qualifizierte Elektrofachkräfte gemäß EN 50110-1/-2 sowie IEC 60364 installiert und in Betrieb genommen werden.
- Halten Sie die geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand der Technik und die Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation ein.

2.2 Elektrische Sicherheit

Versorgung

- Betreiben Sie das Produkt ausschließlich mit sicherer Funktionskleinspannung (SELV, PELV).
- Das Aufschalten von unzulässigen Spannungs- oder Frequenzwerten kann zur Zerstörung des Produktes führen.

Erden/Schutz/Sicherung

- Schließen Sie das Produkt und die Anlage an Funktionserde (FE) an.
- Achten Sie beim Umgang mit dem Produkt auf den Potentialausgleich der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung). Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile.

Leitungen

- Verlegen Sie Steuer-/Signal-/Datenleitungen räumlich getrennt von Versorgungsleitungen.
- Verwenden Sie nur Leiterquerschnitte, die der Strombelastung genügen.

Sichern

- Sichern Sie bei Arbeiten an der Anlage (z. B. bei einer Wartung) den betreffenden Anlagenteil vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Wiedereinschalten.

2.3 Mechanische Sicherheit

- Die Kühlung des Produktes darf nicht beeinträchtigt werden. Stellen Sie eine ungehinderte Luftzufuhr und die Mindestabstände zu benachbarten Produkten/Bereichen sicher.
- Prüfen Sie das Produkt vor Inbetriebnahme auf eventuelle Transportschäden. Bei Beschädigungen darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden.

2.4 Thermische Sicherheit

- Während des Betriebes erwärmt sich die Gehäuseoberoberfläche. Unter besonderen Bedingungen (z. B. im Fehlerfall oder bei erhöhter Umgebungstemperatur) kann eine Berührung des Produktes zu Verbrennungen führen. Lassen Sie das Produkt abkühlen, bevor Sie es berühren.
- Kann die Oberflächentemperatur des Produktes über 55 °C steigen, tragen Sie Schutzhandschuhe und bringen Sie Schutzabdeckungen bzw. einen Berührungsschutz an.

2.5 Indirekte Sicherheit

- Reinigen Sie das Produkt nur mit einem trockenen bzw. mit Wasser angefeuchteten, weichen Lappen. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, z. B. Scheuermittel, Alkohole oder Aceton.
- Bringen Sie das Produkt auf keinem Fall mit Ketonen (z.B. Aceton) und chlorierten Kohlenwasserstoffen (z.B. Dichlormethan) in Berührung.
- Verwenden Sie zur Reinigung keine harten Gegenstände, die zu Kratzern führen könnten.
- Verwenden Sie generell zur Handhabung des Produktes saubere Werkzeuge und Materialien.
- Werden Automatisierungslösungen realisiert, die im Fehlerfall Personenschäden oder große Sachschäden verursachen können, müssen Sie entsprechende Maßnahmen ergreifen, um auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand der Anlage zu erreichen.
- Lesen Sie vor Einbau, Betrieb oder Bedienung des Produktes vollständig und sorgfältig die vorliegende Produktdokumentation. Beachten Sie zusätzlich die Angaben auf dem Produktgehäuse sowie die weiterführenden Informationen, z. B. unter  www.wago.com/<Artikelnummer>.
- Lassen Sie Reparaturarbeiten nur durch von WAGO zugelassenes Fachpersonal durchführen.

Überblick

Das Modul gehört zum WAGO I/O-System Field 765. Es ist für den industriellen Einsatz innerhalb eines EtherCAT®-Netzwerks vorgesehen und kommuniziert mit einer zentralen Steuerung in der Leitebene. An das Gerät können mehrere Sensoren/Aktoren für die Verbindung in die Feldebene angeschlossen werden. Durch das komplett vergossene Gerätegehäuse ist die Geräteelektronik vor Umwelteinflüssen geschützt.

Das Produkt hat ein Metallgehäuse und ist zur Schraubmontage auf einem Träger geeignet.

Funktionsübersicht

- EtherCAT®-Kommunikation zur übergeordneten Steuerung
 - Zyklische E/A-Daten
 - Konfiguration und Parametrierung über EtherCAT®
 - Emergency-Telegramme
- Bluetooth® Schnittstelle zur Diagnose und Konfiguration mittels WAGO App I/O Field und Mobile Device
- WAGO Webserver I/O Field: integrierter Webserver, erreichbar über „Ethernet over EtherCAT (EoE)“, mit den Funktionen Konfiguration, Parametrierung, Diagnose, Testen und Firmwareaktualisierung
- Forcing-Funktion: Forcen von Ausgangssignalen, Simulieren von Eingangssignalen
- Kanalweise Messwerte:
 - Ausgangs- und Versorgungsstrom
 - Versorgungsspannung
 - Temperaturmessung
- Kanalweise Überwachungsfunktionen:
 - Maximalstrom
 - Über- und Unterspannung
 - Über- und Untertemperatur
 - Drahtbruchererkennung
- Überwachung des Summenstroms
- Schutzfunktionen: Abschalten der Schalt- oder Versorgungsausgänge bei Überschreitung des maximalen Stroms an diesem Pin.
- Integrierter OPC-UA-Server gemäß „IO-Link Companion Specification“ erweitert um Diagnosefunktionen
- 8 Ports
 - IO-Link-Master Class A
 - Pin 4 konfigurierbar als IO-Link-Master, Digitaleingang oder Digitalausgang
 - Pin 2 konfigurierbar als Digitaleingang oder Digitalausgang

Eigenschaften

4.1 Ansicht

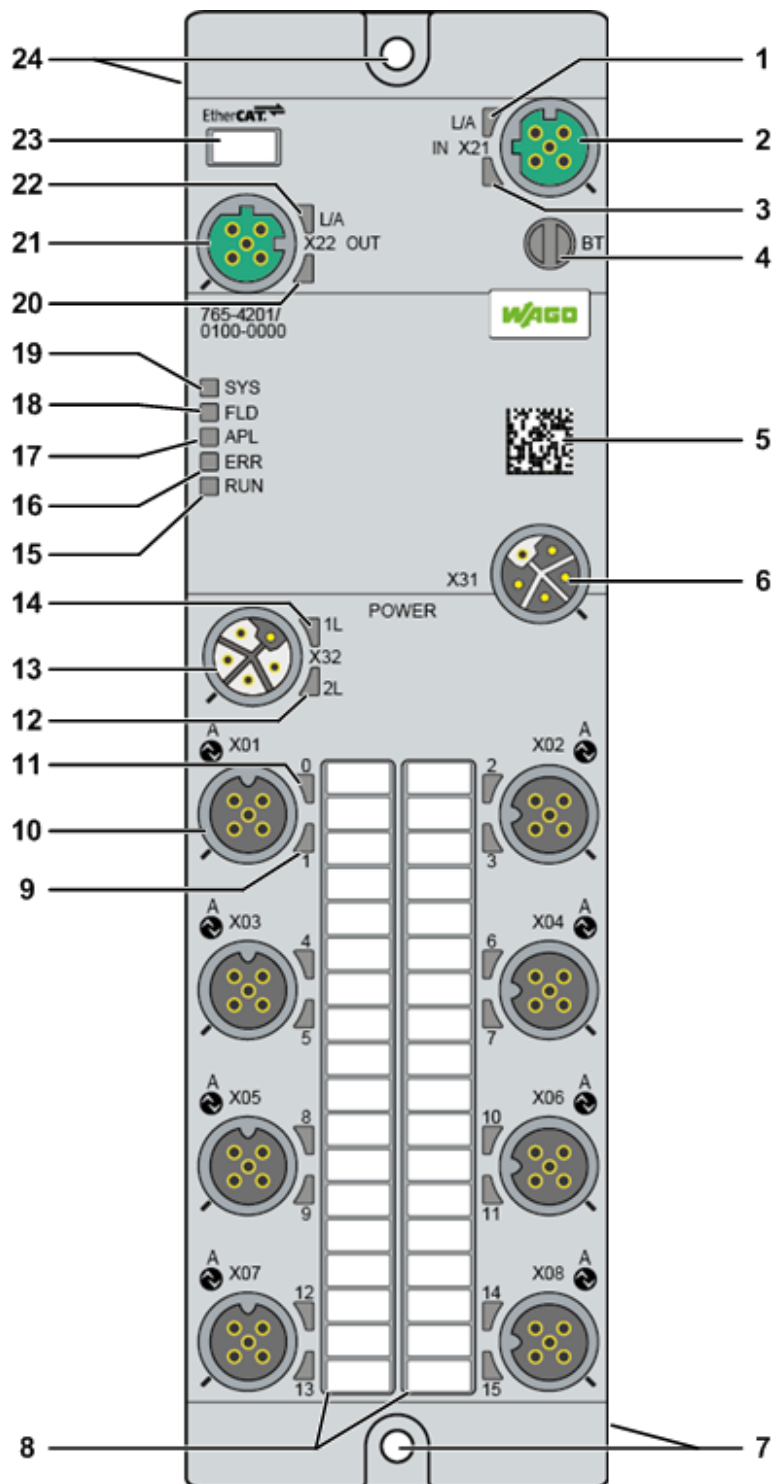


Abbildung 1: Ansicht

Tabelle 1: Legende zur Abbildung „Ansicht“

Funktion	Position	Bezeichnung	Beschreibung
ETHERNET	2	X21	ETHERNET-Schnittstelle, M12, D-kodiert, EtherCAT®-IN-Port
	1	L/A (X21)	Link/Activity-LED für Port X21
	3	-	LED ohne Funktion
	21	X22	ETHERNET-Schnittstelle, M12, D-kodiert, EtherCAT®-OUT-Port
	22	L/A (X22)	Link/Activity-LED für Port X22
	20	-	LED ohne Funktion
Bluetooth®	4	BT	Bluetooth® Antenne inklusive Bluetooth® LED
Anzeigeelemente	19	SYS	System-LED
	18	FLD	Feld-LED
	17	APL	Applikations-LED
	16	ERR	EtherCAT®-Fehlerstatus-LED
	15	RUN	EtherCAT®-Slavestatus-LED
Identifikation	5	-	Data Matrix Code (DM-Code) Enthält die Seriennummer des Moduls (UII)
Versorgungsspannung	6	X31	Versorgungsspannungseingang (Power In)
	13	X32	Versorgungsspannungsausgang (Power Out)
	14	1L (X32)	1L-Versorgungsspannung-LED (DC 24 V)
	12	2L (X32)	2L-Versorgungsspannung-LED (DC 24 V)
IO-Link Class A	10	X01 ... X08	IO-Link-Port, Ports X01 ... X08, M12, A-kodiert
	9	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15	IO-Link-Port-LEDs für Ports X01 ... X08, Kanal B (Pin 2)
	11	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14	IO-Link-Port-LEDs für Ports X01 ... X08, IO-Link oder Kanal A (Pin 4)
Beschriftung	8	-	Portbeschriftung (WMB-Inline und Beschriftungsstreifen)
	23	-	Modulbeschriftung (WMB-Inline)
Montage	7	-	Befestigungsloch für frontseitige oder seitliche Montage
	24	-	Befestigungsloch für frontseitige oder seitliche Montage

4.2 Anschlüsse

4.2.1 Versorgungsspannung

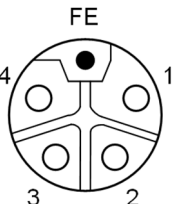
Das Produkt wird über den Anschluss X31 (Power in) versorgt. Am Stecker können Sie zwei Versorgungslinien anschließen:

- Versorgungslinie 1: 1L+ (U_{1L}) und das Bezugspotential 1L–
- Versorgungslinie 2: 2L+ (U_{2L}) und das Bezugspotential 2L–

Beide Versorgungslinien sind voneinander und zu Funktionserde potenzialgetrennt.

Jeder Pin des Steckers X31 (Power in) ist mit dem gleichen Pin der Buchse X32 (Power out) verbunden und ermöglicht das Weiterleiten der Versorgung an das nächste Gerät.

Tabelle 2: Versorgungsspannung

Versorgungsspannungseingang	Versorgungsspannungsausgang	Pin	Signal	Beschreibung
		1	1L+	DC 24 V Versorgungsspannung U_{1L} für System und Sensor/Aktor
		2	2L–	Bezugspotential für 2L
		3	1L–	Bezugspotential für 1L
		4	2L+	DC 24 V Hilfs-/Steuerspannung U_{2L}
		FE	FE	Funktionserde
M12, L-kodiert, Stecker, 5-polig (4 + FE)	M12, L-kodiert, Buchse, 5-polig (4 + FE)			

Hinweis

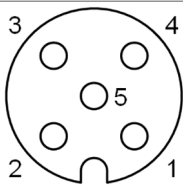
Obergrenze der Stromentnahme aus X32 (Power out)

Bevor Sie ein oder mehrere Produkte zur Spannungsversorgung an der Buchse X32 (Power out) anschließen, lesen Sie den Abschnitt  **Versorgungsbeispiele** [\[> 50\]](#). Dort finden Sie Angaben zur maximalen zulässigen Stromentnahme.

4.2.2 Kommunikationsschnittstellen

4.2.2.1 IO-Link (Master)

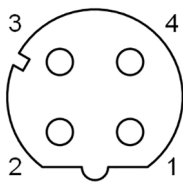
Tabelle 3: IO-Link (Class A)

IO-Link (Class A)	Pin	Signal	Beschreibung	Adernfarbe
	1	1L+	DC 24 V Versorgungsspannung U_{1L} für Sensor/Aktor	braun
	2	DIO B (DI B/ DQ B)	Digitaleingang/-ausgang Kanal B	weiß
	3	1L–	Bezugspotential für 1L+	blau
	4	C/Q DIO A (DI A/ DQ A)	IO-Link Daten oder Digitaleingang/-ausgang Kanal A	schwarz
	5	n. c.	Nicht verbunden	-
M12, A-kodiert, Buchse, 5-polig				

4.2.3 Netzwerkanschlüsse

4.2.3.1 ETHERNET-Schnittstellen

Tabelle 4: ETHERNET-Schnittstellen

ETHERNET	Pin	Signal	Beschreibung
	1	TX+	Sendedaten positiv
	2	RX+	Empfangsdaten positiv
	3	TX–	Sendedaten negativ
	4	RX–	Empfangsdaten negativ
	Gehäuse	Schirmung	Schirmanschluss; Gehäuse ist mit Funktionserde verbunden.
M12, D-kodiert, Buchse, 4-polig			

4.3 Schematisches Schaltbild

Die folgende Abbildung zeigt das schematische Schaltbild des Produkts.

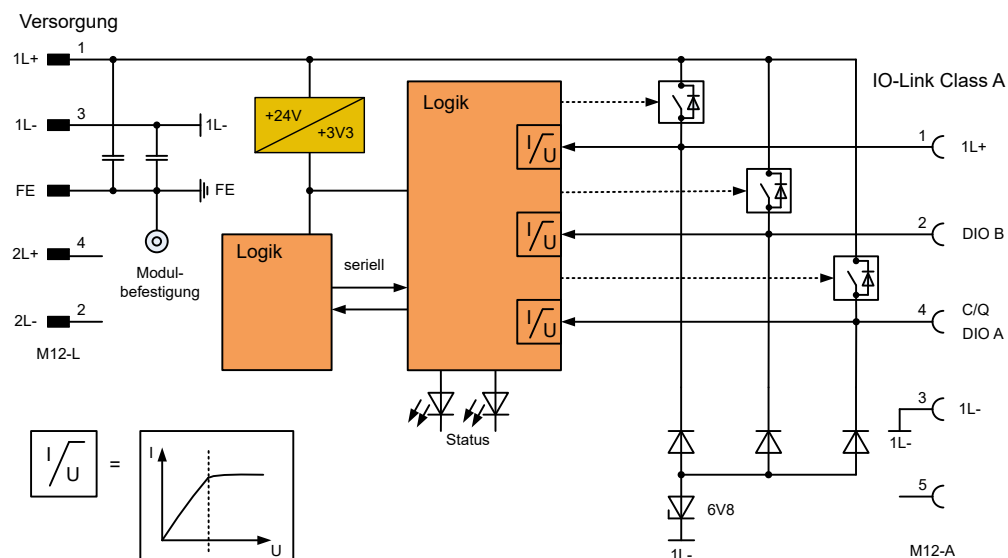


Abbildung 2: Schematisches Schaltbild je Port

4.4 Technische Daten

4.4.1 Produkt

Tabelle 5: Produkt

Eigenschaft	Wert
Artikelnummer	765-4201/100-000
Produktfunktion	8-Port-IO-Link-Master Class A
Produktbezeichnung (kurz)	8PORT IOL-A FLD EC DC 24V 2.0A
Produktbezeichnung (lang)	8-Port-IO-Link-Master Class A; EtherCAT; DC 24 V; 2,0 A; 8 × M12-Anschluss

4.4.2 Mechanische Daten

Tabelle 6: Mechanische Daten

Eigenschaft	Wert
Breite	60 mm
Höhe	30 mm
Länge	210 mm
Gewicht	576,8 g
Gehäuse	Zinkdruckguss
Montageart	Schraubmontage, 2 × M4
Anzugsmoment	M4: 1,2 Nm
Montagebohrungen	Durchmesser: 4,5 mm Abstand zueinander: 198,0 mm ± 0,2 mm

4.4.3 Anschlussstechnik

Tabelle 7: Anschlussstechnik

Eigenschaft	Wert
Versorgungsanschluss	PWR IN: M12 L-kodiert, 5-polig, Stecker
	PWR OUT: M12 L-kodiert, 5-polig, Buchse
EtherCAT-Anschluss	2 × M12, D-kodiert, Buchse, 4-polig
IO-Link-Ports	8 × M12, A-kodiert, Buchse, 5-polig
Anzugsmoment	M12: 1,0 Nm

IO-Link-Port (Class A)

Tabelle 8: IO-Link-Port (Class A)

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
IO-Link-Master (Class A)		
Spezifikation	V1.1	
Portmodus	Pin 4: IO-Link: autoconfig, manual, tool-based; DI, DO	
	Pin 2: DI, DO, deaktiviert	
Übertragungsmodus	COM 1, COM 2, COM 3	
Min. Zykluszeit	400 µs (IO-Link Frame Typ_2_1 bei Übertragungsmodus COM 3)	
Digitaleingang		
Charakteristik	Typ 3 (IEC 61131-2)	
Parameter	Digitaler Software-Eingangsfiter: ohne, 3 ms, 15 ms, 20 ms	
	Die Änderung des Eingangssignals darf max. 2,5 kHz betragen, damit Änderungen geräteintern richtig erkannt werden können. Zu beachten ist jedoch, dass die Übertragung und Verarbeitung der Prozessdaten (im Gerät und in der Steuerung) auch Zeit benötigen und die maximale Änderung des Eingangssignals verringern.	
Erfassungszyklus	200 µs	
Schaltung	Der Digitaleingang ist nicht rückspeisungsfest. Die Eingangsspannung darf nicht größer sein als die Versorgungsspannung.	
Anzeigeelemente	Status-LED für Ein/Aus	
Digitalausgang		
Ausgangsspannung	DC 24 V, 1L versorgt	
Strom	Normalbetrieb: maximal 2,0 A je Kanal	
	Überlastbetrieb: maximal 2,4 A je Kanal, gemäß IEC 61131-2	
Reststrom	Kleiner 1 mA	
Schaltung	High-Side-Treiber Der Digitalausgang ist nicht rückspeisungsfest. Die Eingangsspannung darf nicht größer sein als die Versorgungsspannung.	
Spannungsabfall durch High-Side-Pfad	Kleiner 250 mV	
Eigenschutz	Überstrom, Überlast, Übertemperatur und Überspannung	
Maximale kapazitive Last	100 µF parallel zu 12 Ohm; 10 Hz	
Maximale induktive Last	1,15 H / 2 A; 0,2 Hz; DC13	1,15 H / 2 A; 1 Hz; DC13; Pilot Duty

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Anzeigeelemente	Status-LED für Ein/Aus	
Diagnose	Events: Überstrom, Überlast und Übertemperatur	
Aktor-/Sensorversorgung		
Ausgangsspannung	DC 24 V, 1L versorgt	
Ausgangsstrom 1L	Maximal 4,0 A je Kanal, gemäß IEC 61131-2	
Ausgangsstrom 1L bei Betriebsart IO-Link	Maximal 1,0 A bei Adernquerschnitt AWG22/0,34 mm² und bis zu 20 m Kabellänge (gemäß IO-Link-Spezifikation)	
	Maximal 4,0 A bei erhöhtem Adernquerschnitt bzw. reduzierter Kabellänge (Spannungsabfall max. 1,2 V je Hin- bzw. Rückleitung)	
Ausgangsstrom 2L	Maximal 4,0 A je Kanal, gemäß IEC 61131-2	
Ausgangsstrom 2L bei Betriebsart IO-Link	Maximal 1,0 A bei Adernquerschnitt AWG22/0,34 mm² und bis zu 20 m Kabellänge (gemäß IO-Link-Spezifikation)	
	Maximal 4,0 A bei erhöhtem Adernquerschnitt bzw. reduzierter Kabellänge (Spannungsabfall max. 1,2 V je Hin- bzw. Rückleitung)	
Schaltung	High-Side-Treiber Der 1L+ Ausgang ist nicht rückspeisungsfest. Die Eingangsspannung darf nicht größer sein als die Versorgungsspannung.	
Eigenschutz	Überstrom, Überlast, Übertemperatur und Überspannung	
Spannungsabfall durch High-Side-Pfad	Kleiner 200 mV	
Maximale kapazitive Last	1000 µF parallel zu 24 Ohm; 0,1 Hz	
	470 µF parallel zu 12 Ohm; 0,1 Hz	
	220 µF parallel zu 6 Ohm; 0,1 Hz	
Maximale induktive Last	1,15 H / 2 A; 0,2 Hz; DC13	1,15 H / 2 A; 1 Hz; DC13; Pilot Duty
Diagnose (1L+)	Events: Überstrom, Überlast, Übertemperatur und Überspannung	

Tabelle 9: Gesamtlast

Parameter	Wert	Wert (gemäß UL)
Maximaler Gesamtlaststrom (Summe aller Ströme der Anschlüsse X01 - X08)	15,7 A	11,7 A

4.4.4 Spannungsversorgung

Tabelle 10: Spannungsversorgung

Parameter	Wert	Wert (gemäß UL)
Versorgungsspannung 1L, 2L	DC 24 V, -25 %/+30 % (DC 18 V ... DC 31,2 V)	DC 24 V, -25 %/+20 % (DC 18 V ... DC 28,8 V)
		Spannungen über 34 V können das Gerät dauerhaft beschädigen.
		Spannungen unter ca. 11 V führen zu Geräte-Reset.
Unterspannungswarnung 1L	18,0 V (±5 % bei 25 °C) Meldung an 18,3 V (±5 % bei 25 °C) Meldung aus	
Überspannungswarnung 1L	30,0 V (±5 % bei 25 °C) Meldung an 29,7 V (±5 % bei 25 °C) Meldung aus	
Stromaufnahme Modul	1L: 100 mA (bei DC 24 V)	

Parameter	Wert	Wert (gemäß UL)
	2L: 10 mA (bei DC 24 V)	
Stromaufnahme der Versorgungsanschlüsse	Max. 16 A, externe Limitierung beachten oder Sicherungen in den Leitungen verwenden.	Externe Sicherungen in den Leitungen 1L und 2L: Max. 16 A, träge, min. DC 30 V
	Maximaler Gesamtstrom des Gerätes einschließlich Durchleitung zwischen den Stromversorgungsanschlüssen darf je 16 A für 1L und 2L nicht überschreiten. Falls an X32 (PWR OUT) weitere Module angeschlossen werden, dann muss der maximale Gesamtstrom ggf. vom externen Versorgungsmanagement überwacht werden.	Maximaler Gesamtstrom des Gerätes einschließlich Durchleitung zwischen den Stromversorgungsanschlüssen darf 12 A (Summe 1L und 2L) nicht überschreiten. Falls an X32 (PWR OUT) weitere Module angeschlossen werden, dann muss der maximale Gesamtstrom ggf. vom externen Versorgungsmanagement überwacht werden.
	Maximalstrom: Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur einhalten.	
Leiterquerschnitt	0,5 ... 2,5 mm ² Hinweis: Strombelastbarkeit und Kabellänge beachten!	2,5 mm ²
Verpolungsschutz	Ja	
Spannungsquelle	DC 24 V PELV- (Protective Extra Low Voltage) oder SELV-Spannungsquelle (Safety Extra Low Voltage)	

4.4.5 Elektrische Sicherheit

Tabelle 11: Elektrische Sicherheit

Eigenschaft	Wert
Isolationsfestigkeit	DC 60 V
Prüfspannung	AC 550 V RMS
Min. Kriechstrecke	0,7 mm

Voraussetzungen

- Verwendung von PELV/SELV-Netzteilen
- Bei Verwendung von SELV-Netzteilen: SELV-Netzteile mit einer Versorgung über die gleiche Netzphase
- Bei Verwendung von PELV-Netzteilen: PELV-Netzteile mit einer sekundärseitigen Verbindung der Versorgungsspannung an einen gemeinsamen Bezugspunkt

4.4.6 Umgebungsbedingungen

Tabelle 12: Umgebungsbedingungen

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Umgebungstemperatur (Betrieb)	–25 °C ... +70 °C	
Umgebungstemperatur (Lagerung)	–40 °C ... +80 °C	
Maximale Temperaturänderung	3 K / min	

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	5 % ... 95 %	
Verschmutzungsgrad	3 (EN 60664-1)	
Betriebshöhe	0 ... 2000 m	
Überspannungskategorie	II (EN 60664-1)	
Schutzart	IP67 (EN 60529)	Indoor Use (Enclosure Type 12, 13; IP67)
Schutzklasse	III (EN 61140)	
Vibrationsfestigkeit	5g (IEC 60068-2-6)	
Schockfestigkeit	50g (IEC 60068-2-27)	

4.4.7 Kommunikation

Tabelle 13: Kommunikation

Eigenschaft	Wert
Kommunikationsschnittstellen	ETHERNET, IO-Link, Bluetooth®
Protokolle	EtherCAT®, HTTP, OPC UA, IO-Link

Tabelle 14: EtherCAT®-Slave

Parameter	Wert
Eingangsdaten	11 ... 267 Bytes Betrieb mit 8 IO-Link 32 I / 32 O: 267 Bytes Betrieb mit 16 DI: 19 Bytes Betrieb mit 16 DO: 11 Bytes
Ausgangsdaten	2 ... 258 Bytes Betrieb mit 8 IO-Link 32 I / 32 O: 258 Bytes Betrieb mit 16 DI: 2 Bytes Betrieb mit 16 DO: 10 Bytes
Typ	Complex Slave
Funktionen	Emergency
SYNC Manager	4
Unterstützte Protokolle	SDO Server CoE (CANopen over EtherCAT) EoE (Ethernet over EtherCAT) FoE (File Access over EtherCAT)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Datentransportlayer	ETHERNET II, IEEE 802.3
Schnittstellentyp	100BASE-TX, potentialfrei
Autonegotiation, Autocrossover	ja

Tabelle 15: OPC UA Server

Parameter	Wert
OPC UA Server	Gemäß „IO-Link Companion Specification“: http://opcfoundation.org/UA/IOLink/ Herstellerspezifisches Informationsmodell mit Diagnosefunktionen: http://www.wago.com/UA/Diagnostics/
Serverprofil	Micro Embedded Device
Protokoll	OPC UA TCP

Parameter	Wert
Benutzerzugriff	Anonym (nur Lesezugriff) Benutzername/Passwort (Lese- und Schreibzugriff)
Anzahl Sessions	2
Anzahl Subskriptionen pro Session	2
Anzahl „Monitored Items“ pro Session	20
Datenkodierung	UA binary

Tabelle 16: Kommunikation - Bluetooth® Sender

Eigenschaft	Wert
Modulation	GFSK
Datenrate	1 Mbit/s
Arbeitsfrequenz	2402 ... 2480 MHz
Maximale Leistung einschl. Tune-up-Toleranz	Ausgangsleistung: +8 dBm Toleranz: +2 dBm / -3 dBm
Antennentyp	PCB-Monopol
Maximaler Antennengewinn	1,25 dBi

Wir erklären, dass wir die Norm EN 62479 in Bezug auf den Grenzwert für niedrige Leistungen von weniger als 20 mW einhalten. Das Produkt entspricht somit grundsätzlich den europäischen Grenzwerten für hochfrequente Strahlung.

4.5 Derating

Beachten Sie das Derating bei der Nutzung des Produkts. Die Umgebungstemperatur und der Strom haben Einfluss auf die Erwärmung des Produkts.

Die Derating-Kurve wurde erstellt mit den Einsatzbedingungen „ohne Luftbewegung und mit Luftbewegung 0,5 m/s“ sowie „Montage auf schlecht wärmeleitender Wand“. Die realen Einsatzbedingungen können zu einer besseren Wärmeabgabe des Produkts führen, z. B. durch eine höhere Luftbewegung oder eine bessere Wärmeabgabe an die Montagewand. Das Produkt stellt Temperatur- und Strommesswerte bereit, die Sie über den WAGO Webserver I/O Field anzeigen oder über OPC UA auslesen können.

Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Strom (I), der in das Produkt fließen darf, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (T).

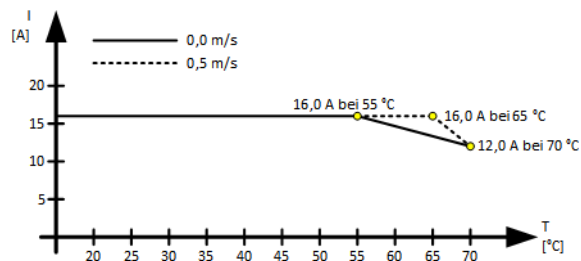


Abbildung 3: Derating 765-4201/100-000

Beachten Sie auch die Derating-Kurve für die einzelnen Kontakte (Pins) der L-kodierten Anschlüsse X31 und X32. Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Strom (I), der durch einen Kontakt (Pin) fließen darf, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (T).

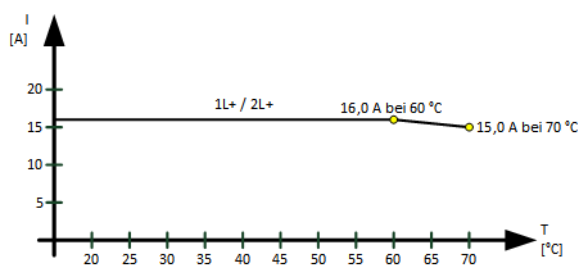


Abbildung 4: Derating eines Kontaktes (Pin) der L-kodierten Anschlüsse X31 und X32 (bei Aderquerschnitt = 0,25 mm²/AWG14)

Beachten Sie auch die Derating-Kurve für die einzelnen Kontakte (Pins) der A-kodierten Anschlüsse Port X01, X02, usw. Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Strom (I), der durch einen Kontakt (Pin) fließen darf, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (T).

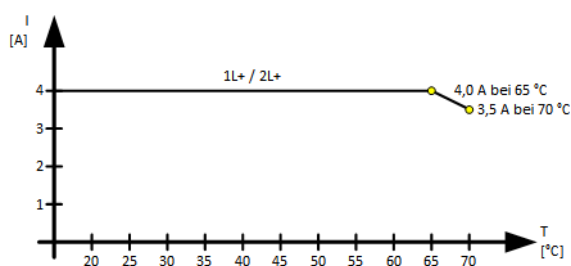


Abbildung 5: Derating eines Kontaktes (Pin) der A-kodierten Anschlüsse Port X01, X02, ... (bei Aderquerschnitt = 0,34 mm²/AWG22)

Hohe Ströme können am Anschluss Port X01, X02, ... am Pin 1 und Pin 3 auftreten.

4.6 Richtlinien und Normen

Bei der Entwicklung des Moduls wurden folgende Richtlinien und Normen verwendet:

Tabelle 17: Normen und Richtlinien

Norm	Titel
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen
IEC 61158	EtherCAT®
IEC 60068-2-27 / 2008-02	Schocken
IEC 60068-2-6 / 2007-12	Schwingen (sinusförmig)

4.7 Zulassungen

Folgende Zulassungen wurden für das Produkt erteilt:

	Konformitätskennzeichnung		
---	---------------------------	--	--

	UL	UL 61010-1 und UL 61010-2-201, „Ordinary Location“	in Vorbereitung
---	----	--	-----------------

	Bluetooth®	Dieses Modul verfügt über einen RF-Sender mit der folgenden Spezifikation: • Arbeitsfrequenz: 2402–2480 MHz • Maximum RF Ausgangspower: < 20 mW	
---	------------	--	--

RED	Zertifikatsnummer: R20-0935-01-TEC (Wideline)		
-----	---	--	--

FCC	FCC ID: 2AKUE-WIDELINE		
-----	------------------------	--	--

ISED	Zertifikatsnummer: 22322-WIDELINE		
------	-----------------------------------	--	--

Hinweis

Weitere Informationen zu Zulassungen

Detaillierte Hinweise zu den Zulassungen finden Sie im Internet unter:

 www.wago.com/<Artikelnummer>

Funktionen

5.1 Prozessabbild

EtherCAT® verwendet Prozessdatenobjekte (PDO), um Prozessdaten zu übertragen. Prozessdaten vom EtherCAT®-Master zum EtherCAT®-Slave werden mit den Objekten 0x1600, 0x1601, ... übertragen und heißen Empfangs-PDOs (RxPDO). Prozessdaten vom EtherCAT®-Slave zum EtherCAT®-Master werden mit den Objekten 0x1A00, 0x1A01, ... übertragen und heißen Sende-PDOs (TxPDO).

Eingangsprozessdaten

Das Modul 765-4201/100-000 verwendet für die Übertragung der Eingangsprozessdaten mehrere TxPDOs:

- Ein Objekt 0x1A0x je Port mit den IO-Link-Eingangsdaten oder dem Wert des Digital-eingangs
- Objekt 0x1A10 für die Übertragung der Digitaleingänge aller Ports
- Objekt 0x1A11 mit dem Status „Neue Mitteilung vorhanden“
- Objekt 0x18A0 mit dem Status der IO-Link-Ports

Eingangsprozessdaten

Das Modul 765-4201/100-000 verwendet für die Übertragung der Ausgangsprozessdaten mehrere RxPDOs:

- Ein Objekt 0x160x für jeden Port mit den IO-Link-Ausgangsdaten oder dem Wert des Digitalausgangs
- Objekt 0x1610 für die Übertragung der Digitalausgänge aller Ports (jeweils Pin 2)

Eingangsprozessdaten

Objekte 0x1A0x:

Die Inhalte der Objekte 0x1A00 bis 0x1A07 hängen von der parametrisierten Betriebsart des entsprechenden Ports ab. Bei den Portbetriebsarten „IO-Link“ und „Digitaleingang“ sind im Objekt 0x1A0x Prozessdaten enthalten. Die Zuordnung lautet:

- Objekt 0x1A00 ist Port X01 zugeordnet.
- Objekt 0x1A01 ist Port X02 zugeordnet.
- ...
- Objekt 0x1A07 ist Port X08 zugeordnet.

Objekte 0x1A0x bei Portbetriebsart „IO-Link“:

Für die Portbetriebsart „IO-Link“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Eingangsprozessdaten zum Port.

Tabelle 18: Objekte 0x1A0x: Zuordnung der IO-Link-Eingangsdaten

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x6000.01	1 Byte	Input byte 0	Objekt 0x1A00 mit Eingangsdaten des Ports X01
0x6000.02	1 Byte	Input byte 1	
...	...	...	IO-Link-Eingangsdaten des IO-Link-Device an Port X01. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device.

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x6000.20	1 Byte	Input byte 31	Die Anzahl der „Input bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X01“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
0x6010.01	1 Byte	Input byte 0	Objekt 0x1A01 mit Eingangsdaten des Ports X02 IO-Link-Eingangsdaten des IO-Link-Device an Port X02. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Input bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X02“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
0x6010.02	1 Byte	Input byte 1	
...	...	...	
0x6010.20	1 Byte	Input byte 31	...
...	...	...	...
0x6070.01	1 Byte	Input byte 0	Objekt 0x1A07 mit Eingangsdaten des Ports X08 IO-Link-Eingangsdaten des IO-Link-Device an Port X08. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Input bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X08“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
0x6070.02	1 Byte	Input byte 1	
...	...	...	
0x6070.20	1 Byte	Input byte 31	...

Objekte 0x1A0x bei Portbetriebsart „Digitaleingang“:

Für die Portbetriebsart „Digitaleingang“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Eingangsprozessdaten der Ports X01 bis X08.

Tabelle 19: Objekte 0x1A0x: Zuordnung des Digitaleingangs

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x6000.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X01 (Pin 4) arbeitet als Digitaleingang: Objekt 0x1A00 enthält das Objekt 0x6000.01 und überträgt das Eingangsdatum des am Port X01 (Pin 4) angeschlossenen Digitaleingangs. Bit 0 = 0: Eingang aus. Bit 0 = 1: Eingang ein.
0x6010.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X02 (Pin 4) arbeitet als Digitaleingang: Objekt 0x1A01 enthält das Objekt 0x6010.01 und überträgt das Eingangsdatum des am Port X02 (Pin 4) angeschlossenen Digitaleingangs. Bit 0 = 0: Eingang aus. Bit 0 = 1: Eingang ein.
...	...	...	...
0x6070.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X08 (Pin 4) arbeitet als Digitaleingang: Objekt 0x1A07 enthält das Objekt 0x6070.01 und überträgt das Eingangsdatum des am Port X08 (Pin 4) angeschlossenen Digitaleingangs. Bit 0 = 0: Eingang aus. Bit 0 = 1: Eingang ein.

Objekt 0x1A10:

Objekt 0x1A10 enthält die Digitaleingänge (Pin 2 und Pin 4) aller Ports.

Tabelle 20: Objekt 0x1A10: Zuordnung der Digitaleingänge

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x3000.01	2 Byte	PD (I/Q Pin 2 + C/Q Pin 4)	Die Zuordnung der Prozessdaten zu Port und Pin ist abhängig von der Einstellung des Prozessdatenlayouts: Pin-basiert oder Port-basiert. Siehe folgende Tabellen.

Die Prozessdaten der Digitaleingänge können Port-basiert (Default) oder Pin-basiert übertragen werden. Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung zu Port und Pin.

Tabelle 21: Eingangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Eingangsprozessdaten
Byte 1	0	Port X01, Pin 4: DI A oder DO A
	1	Port X01, Pin 2: DI B oder DO B
	...	...
	6	Port X04, Pin 4: DI A oder DO A
	7	Port X04, Pin 2: DI B oder DO B
byte 2	0	Port X05, Pin 4: DI A oder DO A
	1	Port X05, Pin 2: DI B oder DO B
	...	...
	6	Port X08, Pin 4: DI A oder DO A
	7	Port X08, Pin 2: DI B oder DO B

Tabelle 22: Eingangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Eingangsprozessdaten
Byte 1	0	Port X01, Pin 4: DI A oder DO A
	1	Port X02, Pin 4: DI A oder DO A
	...	...
	6	Port X07, Pin 4: DI A oder DO A
	7	Port X08, Pin 4: DI A oder DO A
Byte 2	0	Port X01, Pin 2: DI B oder DO B
	1	Port X02, Pin 2: DI B oder DO B
	...	...
	6	Port X07, Pin 2: DI B oder DO B
	7	Port X08, Pin 2: DI B oder DO B

Objekt 0x1A11:

Objekt 0x1A11 überträgt den Status „neue Mitteilung vorhanden“.

Tabelle 23: Objekt 0x1A11: Zuordnung „Neue Mitteilung vorhanden“

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x10F3.04	1 Bit	New Message Available Flag	Neue Mitteilung vorhanden Überschreibmodus: 0: Neueste Mitteilung wurde gelesen 1: Neueste Mitteilung wurde nicht gelesen Bestätigungsmodus: 0: Keine unbestätigte Mitteilung 1: Diagnosemitteilungen sind vorhanden, die bestätigt werden können
-	7 Bit	-	-

Objekt 0x1A80:

Objekt 0x1A80 überträgt den Status der IO-Link-Ports

Tabelle 24: Objekt 0x1A80: Zuordnung des IO-Link-Port-Status

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x1F00.01	1 Byte	State of IO-Link-Port X01	Bit 0...3 IO-Link-Status 0: Port inaktiv
0x1F00.02	1 Byte	State of IO-Link Port X02	1: SIO-Modus Digitaleingang 2: SIO-Modus Digitalausgang
...	...	...	3: Kommunikation OP 4: Kommunikation STOP
0x1F00.08	1 Byte	State of IO-Link Port X08	Bit 4...7 ErrorCode 0: Kein Fehler 1: Watchdog-Fehler 2: Pufferüberlauf 3: Ungültige Geräte-ID 4: Ungültige Hersteller-ID 5: Ungültige IO-Link-Revision 6: Ungültige „Frame Capability“ 7: Ungültige Zykluszeit 8: Ungültige Länge: Eingangsprozessdaten 9: Ungültige Länge: Ausgangsprozessdaten 10: Kein IO-Link-Device erkannt 11: Fehler PreOP

Ausgangsprozessdaten

Objekte 0x160x:

Die Inhalte der Objekte 0x1600 bis 0x1607 hängen von der parametrisierten Betriebsart des entsprechenden Ports ab. Bei den Portbetriebsarten „IO-Link“ und „Digitalausgang“ sind im Objekt 0x160x Prozessdaten enthalten. Die Zuordnung lautet:

- Objekt 0x1600 ist Port X01 zugeordnet.
- Objekt 0x1601 ist Port X02 zugeordnet.
- ...
- Objekt 0x1607 ist Port X08 zugeordnet.

Objekte 0x160x bei Portbetriebsart „IO-Link“:

Für die Portbetriebsart „IO-Link“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Ausgangsprozessdaten zum Port.

Tabelle 25: Objekt 0x160x: Zuordnung der IO-Link-Ausgangsdaten

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x7000.01	1 Byte	Output byte 0	Objekt 0x1600 mit Ausgangsdaten des Ports X01
0x7000.02	1 Byte	Output byte 1	
...	...	...	
0x7000.20	1 Byte	Output byte 31	IO-Link Ausgangsdaten des IO-Link-Device an Port X01. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Output bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X01“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
0x7010.01	1 Byte	Output byte 0	Objekt 0x1601 mit Ausgangsdaten des Ports X02
0x7010.02	1 Byte	Output byte 1	
...	...	...	
0x7010.20	1 Byte	Output byte 31	IO-Link Ausgangsdaten des IO-Link-Device an Port X02. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Output bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X02“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
...	...	...	...
0x7070.01	1 Byte	Output byte 0	Objekt 0x1607 mit Ausgangsdaten des Ports X08
0x7070.02	1 Byte	Output byte 1	
...	...	...	
0x7070.20	1 Byte	Output byte 31	IO-Link Ausgangsdaten des IO-Link-Device an Port X08. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Output bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X08“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.

Objekte 0x160x bei Portbetriebsart „Digitalausgang“:

Für die Portbetriebsart „Digitalausgang“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Ausgangsprozessdaten der Ports X01 bis X08.

Tabelle 26: Objekte 0x160x: Zuordnung des Digitalausgangs

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x7000.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X01 (Pin 4) arbeitet als Digitalausgang: Objekt 0x1600 enthält das Objekt 0x7000.01 und überträgt das Ausgangsdatum an dem am Port X01 (Pin 4) angeschlossenen Digitalausgang. Bit 0 = 0: Ausgang aus. Bit 0 = 1: Ausgang ein.

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x7010.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X02 (Pin 4) arbeitet als Digitalausgang: Objekt 0x1601 enthält das Objekt 0x7010.01 und überträgt das Ausgangsdatum an dem am Port X02 (Pin 4) angeschlossenen Digitalausgang. Bit 0 = 0: Ausgang aus. Bit 0 = 1: Ausgang ein.
...	...	...	...
0x7070.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X08 (Pin 4) arbeitet als Digitalausgang: Objekt 0x1607 enthält das Objekt 0x7070.01 und überträgt das Ausgangsdatum an dem am Port X08 (Pin 4) angeschlossenen Digitalausgang. Bit 0 = 0: Ausgang aus. Bit 0 = 1: Ausgang ein.

Objekt 0x1610:

Objekt 0x1610 enthält die Digitalausgänge (Pin 2) aller Ports.

Tabelle 27: Objekt 0x1610: Zuordnung der Digitalausgänge

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x3000.01	2 Byte	PD (I/Q Pin 2)	Die Zuordnung der Prozessdaten zu Port und Pin ist abhängig von der Einstellung des Prozessdatenlayouts: Pin-basiert oder Port-basiert. Siehe folgende Tabellen.

Die Prozessdaten der Digitalausgänge können Port-basiert (Default) oder Pin-basiert übertragen werden. Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung zu Port und Pin.

Tabelle 28: Ausgangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Ausgangsprozessdaten
Byte 1	0	0
	1	Port X01, Pin 2: DO B
	...	...
	6	0
	7	Port X04, Pin 2: DO B
Byte 2	0	0
	1	Port X05, Pin 2: DO B
	...	...
	6	0
	7	Port X08, Pin 2: DO B

Tabelle 29: Ausgangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Ausgangsprozessdaten
Byte 1	0	0
	1	0
	...	...
	6	0
	7	0

Byte	Bit	Ausgangsprozessdaten
Byte 2	0	Port X01, Pin 2: DO B
	1	Port X02, Pin 2: DO B
	...	...
	6	Port X07, Pin 2: DO B
	7	Port X08, Pin 2: DO B

Eingangsprozessdaten

Objekte 0x1A0x:

Die Inhalte der Objekte 0x1A00 bis 0x1A07 hängen von der parametrierten Betriebsart des entsprechenden Ports ab. Bei den Portbetriebsarten „IO-Link“ und „Digitaleingang“ sind im Objekt 0x1A0x Prozessdaten enthalten. Die Zuordnung lautet:

- Objekt 0x1A00 ist Port X01 zugeordnet.
- Objekt 0x1A01 ist Port X02 zugeordnet.
- ...
- Objekt 0x1A07 ist Port X08 zugeordnet.

Objekte 0x1A0x bei Portbetriebsart „IO-Link“:

Für die Portbetriebsart „IO-Link“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Eingangsprozessdaten zum Port.

Tabelle 30: Objekte 0x1A0x: Zuordnung der IO-Link-Eingangsdaten

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x6000.01	1 Byte	Input byte 0	Objekt 0x1A00 mit Eingangsdaten des Ports X01
0x6000.02	1 Byte	Input byte 1	
...	...	...	
0x6000.20	1 Byte	Input byte 31	IO-Link-Eingangsdaten des IO-Link-Device an Port X01. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Input bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X01“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
0x6010.01	1 Byte	Input byte 0	Objekt 0x1A01 mit Eingangsdaten des Ports X02
0x6010.02	1 Byte	Input byte 1	
...	...	...	
0x6010.20	1 Byte	Input byte 31	IO-Link-Eingangsdaten des IO-Link-Device an Port X02. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Input bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X02“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
...	...	...	...
0x6070.01	1 Byte	Input byte 0	Objekt 0x1A07 mit Eingangsdaten des Ports X08
0x6070.02	1 Byte	Input byte 1	
...	...	...	
0x6070.20	1 Byte	Input byte 31	IO-Link-Eingangsdaten des IO-Link-Device an Port X08. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Input bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X08“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.

Objekte 0x1A0x bei Portbetriebsart „Digitaleingang“:

Für die Portbetriebsart „Digitaleingang“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Eingangsprozessdaten der Ports X01 bis X08.

Tabelle 31: Objekte 0x1A0x: Zuordnung des Digitaleingangs

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x6000.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X01 (Pin 4) arbeitet als Digitaleingang: Objekt 0x1A00 enthält das Objekt 0x6000.01 und überträgt das Eingangsdatum des am Port X01 (Pin 4) angeschlossenen Digitaleingangs. Bit 0 = 0: Eingang aus. Bit 0 = 1: Eingang ein.
0x6010.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X02 (Pin 4) arbeitet als Digitaleingang: Objekt 0x1A01 enthält das Objekt 0x6010.01 und überträgt das Eingangsdatum des am Port X02 (Pin 4) angeschlossenen Digitaleingangs. Bit 0 = 0: Eingang aus. Bit 0 = 1: Eingang ein.
...	...	...	...
0x6070.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X08 (Pin 4) arbeitet als Digitaleingang: Objekt 0x1A07 enthält das Objekt 0x6070.01 und überträgt das Eingangsdatum des am Port X08 (Pin 4) angeschlossenen Digitaleingangs. Bit 0 = 0: Eingang aus. Bit 0 = 1: Eingang ein.

Objekt 0x1A10:

Objekt 0x1A10 enthält die Digitaleingänge (Pin 2 und Pin 4) aller Ports.

Tabelle 32: Objekt 0x1A10: Zuordnung der Digitaleingänge

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x3000.01	2 Byte	PD (I/Q Pin 2 + C/Q Pin 4)	Die Zuordnung der Prozessdaten zu Port und Pin ist abhängig von der Einstellung des Prozessdatenlayouts: Pin-basiert oder Port-basiert. Siehe folgende Tabellen.

Die Prozessdaten der Digitaleingänge können Port-basiert (Default) oder Pin-basiert übertragen werden. Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung zu Port und Pin.

Tabelle 33: Eingangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Eingangsprozessdaten
Byte 1	0	Port X01, Pin 4: DI A oder DO A
	1	Port X01, Pin 2: DI B oder DO B
	...	...
	6	Port X04, Pin 4: DI A oder DO A
	7	Port X04, Pin 2: DI B oder DO B
byte 2	0	Port X05, Pin 4: DI A oder DO A
	1	Port X05, Pin 2: DI B oder DO B
	...	...
	6	Port X08, Pin 4: DI A oder DO A

Byte	Bit	Eingangsprozessdaten
	7	Port X08, Pin 2: DI B oder DO B

Tabelle 34: Eingangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Eingangsprozessdaten
Byte 1	0	Port X01, Pin 4: DI A oder DO A
	1	Port X02, Pin 4: DI A oder DO A
	...	...
	6	Port X07, Pin 4: DI A oder DO A
	7	Port X08, Pin 4: DI A oder DO A
Byte 2	0	Port X01, Pin 2: DI B oder DO B
	1	Port X02, Pin 2: DI B oder DO B
	...	...
	6	Port X07, Pin 2: DI B oder DO B
	7	Port X08, Pin 2: DI B oder DO B

Objekt 0x1A11:

Objekt 0x1A11 überträgt den Status „neue Mitteilung vorhanden“.

Tabelle 35: Objekt 0x1A11: Zuordnung „Neue Mitteilung vorhanden“

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x10F3.04	1 Bit	New Message Available Flag	Neue Mitteilung vorhanden Überschreibmodus: 0: Neueste Mitteilung wurde gelesen 1: Neueste Mitteilung wurde nicht gelesen Bestätigungsmodus: 0: Keine unbestätigte Mitteilung 1: Diagnosemitteilungen sind vorhanden, die bestätigt werden können
-	7 Bit	-	-

Objekt 0x1A80:

Objekt 0x1A80 überträgt den Status der IO-Link-Ports

Tabelle 36: Objekt 0x1A80: Zuordnung des IO-Link-Port-Status

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x1F00.01	1 Byte	State of IO-Link-Port X01	Bit 0...3 IO-Link-Status 0: Port inaktiv
0x1F00.02	1 Byte	State of IO-Link Port X02	1: SIO-Modus Digitaleingang 2: SIO-Modus Digitalausgang 3: Kommunikation OP 4: Kommunikation STOP
...	...	...	Bit 4...7 ErrorCode 0: Kein Fehler 1: Watchdog-Fehler 2: Pufferüberlauf 3: Ungültige Geräte-ID 4: Ungültige Hersteller-ID 5: Ungültige IO-Link-Revision 6: Ungültige „Frame Capability“ 7: Ungültige Zykluszeit 8: Ungültige Länge: Eingangsprozessdaten

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x1F00.08	1 Byte	State of IO-Link Port X08	9: Ungültige Länge: Ausgangsprozessdaten 10: Kein IO-Link-Device erkannt 11: Fehler PreOP

Ausgangsprozessdaten

Objekte 0x160x:

Die Inhalte der Objekte 0x1600 bis 0x1607 hängen von der parametrisierten Betriebsart des entsprechenden Ports ab. Bei den Portbetriebsarten „IO-Link“ und „Digitalausgang“ sind im Objekt 0x160x Prozessdaten enthalten. Die Zuordnung lautet:

- Objekt 0x1600 ist Port X01 zugeordnet.
- Objekt 0x1601 ist Port X02 zugeordnet.
- ...
- Objekt 0x1607 ist Port X08 zugeordnet.

Objekte 0x160x bei Portbetriebsart „IO-Link“:

Für die Portbetriebsart „IO-Link“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Ausgangsprozessdaten zum Port.

Tabelle 37: Objekt 0x160x: Zuordnung der IO-Link-Ausgangsdaten

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x7000.01	1 Byte	Output byte 0	Objekt 0x1600 mit Ausgangsdaten des Ports X01
0x7000.02	1 Byte	Output byte 1	
...	...	...	
0x7000.20	1 Byte	Output byte 31	IO-Link Ausgangsdaten des IO-Link-Device an Port X01. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Output bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X01“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
0x7010.01	1 Byte	Output byte 0	Objekt 0x1601 mit Ausgangsdaten des Ports X02
0x7010.02	1 Byte	Output byte 1	
...	...	...	
0x7010.20	1 Byte	Output byte 31	IO-Link Ausgangsdaten des IO-Link-Device an Port X02. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Output bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X02“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.
...	...	...	...
0x7070.01	1 Byte	Output byte 0	Objekt 0x1607 mit Ausgangsdaten des Ports X08
0x7070.02	1 Byte	Output byte 1	
...	...	...	
0x7070.20	1 Byte	Output byte 31	IO-Link Ausgangsdaten des IO-Link-Device an Port X08. Für eine Beschreibung der Daten siehe Handbuch des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device. Die Anzahl der „Output bytes“ entspricht der Länge des verwendeten Moduls im Slot „IO-Link Port X08“ und kann 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Byte betragen.

Objekte 0x160x bei Portbetriebsart „Digitalausgang“:

Für die Portbetriebsart „Digitalausgang“ beschreibt die folgende Tabelle die Zuordnung der Ausgangsprozessdaten der Ports X01 bis X08.

Tabelle 38: Objekte 0x160x: Zuordnung des Digitalausgangs

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x7000.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X01 (Pin 4) arbeitet als Digitalausgang: Objekt 0x1600 enthält das Objekt 0x7000.01 und überträgt das Ausgangsdatum an dem am Port X01 (Pin 4) angeschlossenen Digitalausgang. Bit 0 = 0: Ausgang aus. Bit 0 = 1: Ausgang ein.
0x7010.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X02 (Pin 4) arbeitet als Digitalausgang: Objekt 0x1601 enthält das Objekt 0x7010.01 und überträgt das Ausgangsdatum an dem am Port X02 (Pin 4) angeschlossenen Digitalausgang. Bit 0 = 0: Ausgang aus. Bit 0 = 1: Ausgang ein.
...	...	...	...
0x7070.01	1 Byte	PD (C/Q Pin 4)	Port X08 (Pin 4) arbeitet als Digitalausgang: Objekt 0x1607 enthält das Objekt 0x7070.01 und überträgt das Ausgangsdatum an dem am Port X08 (Pin 4) angeschlossenen Digitalausgang. Bit 0 = 0: Ausgang aus. Bit 0 = 1: Ausgang ein.

Objekt 0x1610:

Objekt 0x1610 enthält die Digitalausgänge (Pin 2) aller Ports.

Tabelle 39: Objekt 0x1610: Zuordnung der Digitalausgänge

Index Subindex	Größe	Name	Beschreibung
0x3000.01	2 Byte	PD (I/Q Pin 2)	Die Zuordnung der Prozessdaten zu Port und Pin ist abhängig von der Einstellung des Prozessdatenlayouts: Pin-basiert oder Port-basiert. Siehe folgende Tabellen.

Die Prozessdaten der Digitalausgänge können Port-basiert (Default) oder Pin-basiert übertragen werden. Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung zu Port und Pin.

Tabelle 40: Ausgangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Ausgangsprozessdaten
Byte 1	0	0
	1	Port X01, Pin 2: DO B
	...	...
	6	0
	7	Port X04, Pin 2: DO B
Byte 2	0	0
	1	Port X05, Pin 2: DO B

Byte	Bit	Ausgangsprozessdaten
	...	...
	6	0
	7	Port X08, Pin 2: DO B

Tabelle 41: Ausgangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)

Byte	Bit	Ausgangsprozessdaten
Byte 1	0	0
	1	0
	...	...
	6	0
	7	0
Byte 2	0	Port X01, Pin 2: DO B
	1	Port X02, Pin 2: DO B
	...	...
	6	Port X07, Pin 2: DO B
	7	Port X08, Pin 2: DO B

5.2 Forcen

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktion „Forcen“ für Ein- und Ausgangsdaten des Moduls.

Beim Forcen werden die physikalischen Zustände der Eingänge oder die Ausgangswerte der übergeordneten Steuerung „zwangsweise“ mit anderen Werten überschrieben. Diese Werte werden vom Benutzer vorgegeben und als Forcing-Werte bezeichnet. Diese Vorgehensweise ist bei der Inbetriebnahme von Anlagen oder bei der Fehlersuche hilfreich.

Der Zugriff auf die Funktion „Forcen“ kann über die folgenden Werkzeuge erfolgen:

- WAGO Webserver I/O Field
- WAGO App I/O Field auf mobilen Geräten

Forcing-Funktionen gibt es auch in Systemen wie SPS, TIA Portal oder ähnlichen. Solche Forcing-Funktionen sollten nicht mit denen in diesem Abschnitt beschriebenen verwechselt werden und werden im Kontext dieses Abschnitts nicht betrachtet.

Beim Forcen wird zwischen zwei Arten unterschieden:

1. Das Überschreiben der Eingangsdaten durch Ersatzwerte bedeutet Simulation der Eingänge (Input Simulation).
2. Das Überschreiben der Ausgangsdaten durch Ersatzwerte bedeutet Setzen oder Rücksetzen der Modulausgänge unabhängig vom Prozessabbild des Moduls.

Ausgänge forcen

Zum Forcen der Ausgangsdaten können Sie zu Testzwecken alle Ausgänge unabhängig vom tatsächlichen Wert der Prozessdaten manuell steuern und auf einen vorgegebenen alternativen Wert setzen.

Bei Digitalausgängen können Sie Pin 2 und Pin 4 forcen.

Bei IO-Link können Sie pro Port 16 Datenbytes forcen.

Eingänge simulieren

Zum Simulieren von Eingangsdaten können Sie alternative Werte festlegen, die beim Eingang anstelle der tatsächlichen Werte der Prozessdaten verwendet werden. Auf diese Weise können Sie testen, wie das System (d. h. das Modul und eine verbundene Steuerung) auf bestimmte Eingaben reagiert.

Bei Digitaleingängen können Sie Pin 2 und Pin 4 simulieren.

Bei IO-Link können Sie pro Port 16 Datenbytes simulieren.

Gleichzeitiger Zugriff

Ein gleichzeitiger Zugriff durch mehrere Instanzen wird durch einen geräteinternen Mechanismus verhindert. Damit ist sichergestellt, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur eine einzige Instanz schreibend zugreifen kann.

Freigabe der Betriebsart „Forcen“ in der Parametrierung erforderlich

Die Betriebsart „Forcen“ kann durch die übergeordnete Steuerung abgeschaltet werden. Diese erfolgt über den Parameter „Force mode setting“, siehe  **Modulparameter [► 53]**. Damit das Forcen aktiviert werden kann, muss der Parameter „Force mode setting“ auf den Wert 0 („Enable force mode“) gesetzt sein. In der mitgelieferten Gerätebeschreibungsdokumentation ist dies standardmäßig voreingestellt.

5.3 Überwachungsfunktionen

Die Module der Serie 765 verfügen über eine umfangreiche interne Sensorik zur Durchführung folgender Messungen:

- Temperaturen
- Ströme
- Spannungen

Die Messungen erfolgen für das Modul sowie für Pin 1, Pin 2 und Pin 4 jedes Ports. Die Messwerte können im WAGO Webserver I/O Field oder in der WAGO App I/O Field angezeigt werden. Alternativ kann ein OPC UA Client die Messwerte auslesen und anzeigen.

Die Messwerte werden im Modul mit Grenzwerten verglichen. Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes (z. B. Temperaturgrenzwert) wird ein Alarm oder ein Ereignis erzeugt. Diesen Alarm bzw. dieses Ereignis kann das Modul bei:

- EtherCAT®: Emergency-Telegramm an die Steuerung senden oder die Steuerung kann das Diagnose-Historie-Objekt (Index 0x10F3) auslesen,
- OPC UA: Ereignis an den OPC UA Client senden.

Die Applikation des OPC UA Clients kann die Messwerte verwenden, um z. B. ein Load Management zu realisieren. Angaben für das Load Management finden Sie unter  **Ver-sorgung auslegen [► 45]**.

5.4 Überlastschutz

Das Modul verfügt über einen integrierten Überlastschutz und misst regelmäßig Strom, Spannung und Temperatur.

Falls der Ausgangsstrom, die Versorgungsspannung oder die Temperatur den Höchstwert überschreitet, schaltet das Modul einen Pin bzw. einen Port ab

5.5 Parametrierwerkzeuge

5.5.1 Übersicht

Die Parameter des Produkts können auf mehreren Wegen eingestellt werden. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Werkzeuge.

Tabelle 42: Übersicht Parametrierwerkzeuge

Werkzeug	Beschreibung
Steuerung mit EtherCAT®-Master	Der EtherCAT-Master muss konfiguriert werden, um Prozessdaten mit den Modulen der Serie 765 auszutauschen. Die Gerätebeschreibungsdateien <i>WAGO_series765.xml</i> und <i>WAGO_series765_diag.xml</i> enthalten die Module des WAGO I/O Systems Field. Die Konfigurationssoftware des EtherCAT®-Masters importiert diese XML-Dateien und der Anwender kann ein (oder mehrere) Module der Serie 765 auswählen und parametrieren. Der Anwender konfiguriert für jeden Port X01, X02, ..., wie viele Prozessdaten das angeschlossene IO-Link-Device überträgt oder ob ein Digitaleingang oder -ausgang am Port angeschlossen wird. Der Anwender lädt die Konfiguration in den EtherCAT®-Master. Der EtherCAT®-Master konfiguriert und parametriert über EtherCAT® das Modul der Serie 765.
WAGO Webserver I/O Field	Der WAGO Webserver I/O Field ist ein im Modul der Serie 765 integrierter Webserver. Mit einem Webbrowser kann der Anwender die Webseiten aufrufen und Parameter anzeigen und ändern.
WAGO App I/O Field	Die WAGO App I/O Field ist eine App für Mobilgeräte und kann über Bluetooth® mit einem Modul der Serie 765 kommunizieren. Mit der App kann der Anwender den IO-Link-Master und die angeschlossenen IO-Link-Devices parametrieren, Prozessdaten lesen und schreiben sowie Diagnosen anzeigen.
WAGO IO-Link Configurator	Der WAGO IO-Link Configurator ist eine Software zur Konfiguration des WAGO IO-Link-Masters und der IO-Link-Devices.

Bei der Konfiguration und Parametrierung werden drei Bereiche unterschieden:

1. **EtherCAT-Konfiguration:** EtherCAT®-Modul wählen
2. **Portkonfiguration:** IO-Link-Master (und die IO-Link-Prozessdatenanzahl 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Bytes), Digitaleingang oder -ausgang
3. **IO-Link-Device-Konfiguration**

Die folgende Tabelle zeigt, welches Werkzeug welchen Bereich beeinflussen kann.

Tabelle 43: Übersicht Parametrierung

Werkzeug	EtherCAT®-Modul	Portkonfiguration	IO-Link-Device-Konfiguration
EtherCAT®-Master	Der EtherCAT®-Master konfiguriert das Modul der Serie 765.	Anhand der Parameter in der XML-Datei <code>WAGO_series765.xml</code> stellt der EtherCAT®-Master durch den Anwender ausgewählte Parameter ein. Für jeden Port wird konfiguriert, ob dieser als IO-Link-Master, als Digitaleingang oder als Digitalausgang genutzt (oder deaktiviert) wird.	–
WAGO Webserver I/O Field	–	ja	Eingabefelder, um Index zu lesen/schreiben. Mittels Objektindex und Subindex können Objekte gelesen und geschrieben werden. Dazu sind Expertenwissen und die Objektbeschreibung des verwendeten IO-Link-Devices notwendig. Der Webserver I/O Field wertet keine IODD aus.
WAGO App I/O Field	–	ja	Ja IODD kann von der App verwendet werden, um ein IO-Link-Device zu parametrieren.
WAGO IO-Link Configurator	–	ja	Ja IODD kann vom WAGO IO-Link Configurator verwendet werden, um ein IO-Link-Device zu parametrieren.

Hinweis

Parameter über EtherCAT® werden bei jedem Neustart neu geschrieben

Bei jedem Anlaufen der EtherCAT®-Kommunikation überträgt der Master die Konfiguration und Parameter an das Modul. Parameter der Portkonfiguration, die durch den WAGO Webserver I/O Field, die WAGO App I/O Field, den WAGO IO-Link Configurator oder den OPC UA Client eingestellt wurden, werden überschrieben.

Falls Sie Parameter der Portkonfiguration über den WAGO Webserver I/O Field, die WAGO App I/O Field, den WAGO IO-Link Configurator oder den OPC UA Client verändert haben, dann beachten Sie, dass diese Änderungen zwar zunächst vom Modul übernommen werden, jedoch der EtherCAT®-Master die Portkonfiguration beim nächsten Anlauf wieder überschreibt. Falls Sie Parameter der Portkonfiguration ändern möchten, dann stellen Sie diese in der Konfigurationssoftware des EtherCAT®-Masters ein.

5.5.2 WAGO IO-Link Configurator

Das Produkt WAGO IO-Link Configurator ist eine eigenständige Inbetriebnahme-, Konfigurations- und Verwaltungssoftware. Die Software löst zukünftig das bisherige IO-Link-Plug-in für WAGO-I/O-CHECK ab.

Die Software WAGO IO-Link Configurator dient zur Konfiguration und Parametrierung von IO-Link-Geräten. Sie unterstützt eine große Anzahl von IO-Link-Mastern und IO-Link-Sensoren/Aktoren. Innerhalb der Software kann zwischen verwendeten IO-Link-Mastern eines Knotens gewechselt werden, ohne zu WAGO-I/O-CHECK zurück wechseln zu müssen. Außerdem ist das Handling für IODD (Gerätebeschreibungsdateien für IO-Link-Module) flexibler. Beispielsweise ist ein direkter Zugriff auf den IODD-Server möglich, um IODDs zu importieren.

Die Software WAGO IO-Link Configurator kann aus dem Startmenü oder über das Desktop-Symbol als eigenständiges Programm oder in Verbindung mit WAGO-I/O-CHECK gestartet werden. Es stellt dann die notwendigen Funktionen bereit, um sich mit WAGO IO-Link-Mastern zu verbinden oder diese zu suchen.

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch WAGO IO-Link Configurator.

Das Handbuch steht im Downloadbereich der Software WAGO IO-Link Configurator unter  www.wago.com, Artikelnummer 765-4201/100-000 zur Verfügung.

5.5.3 WAGO Webserver I/O Field

Das Modul WAGO I/O System Field besitzt einen integrierten Webserver. Mit einem üblichen Webbrowser kann darauf zugegriffen werden, um die folgenden Funktionen zu nutzen:

- Portinformationen für die Ports X01, X02 ... anzeigen.
- Moduleinstellungen anzeigen und ändern.
- Benutzerverwaltung und -einrichtung sowie Benutzeran- und -abmeldung
- Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen und Firmware neu starten.
- Simulieren von Eingängen, Forcen von Ausgängen

Zu den Portinformationen gehören z. B.

- Aktuelle Messwerte der Ports anzeigen: Temperatur, Spannung, Strom und Zustand an Pin 1, 2 und 4.
- Informationen zum angeschlossenen IO-Link-Modul anzeigen.
- Statusinformationen des gesamten Ports anzeigen.
- Ports konfigurieren: z. B. Betriebsart einstellen.
- Schreib- und Lesezugriff auf die angeschlossenen IO-Link-Devices
- Prozessdaten anzeigen.

Zu den Moduleinstellungen gehören z. B.

- Bezugsmethode für IP-Adresse auswählen.
- Herkunft der verwendeten Konfigurationsdaten auswählen.
- Wartungsinformationen anzeigen und eingeben.
- Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
- Firmware in das Modul laden.
- Parameter für Bluetooth® Verbindung zum Modul anzeigen und einstellen.
- Bluetooth® Firmware aktualisieren.

Funktionsübersicht

Die folgende Übersicht zeigt Ihnen, welche Funktionen der im Produkt integrierte WAGO Webserver I/O Field anbietet und über welche Menüpunkte bzw. Register in der Benutzeroberfläche diese Funktionen angesprochen werden können:

Tabelle 44: Funktionsübersicht für den WAGO Webserver I/O Field für WAGO IO-Link-Module

Menü	Register	Beschreibung	Abschnitt
Dashboard	-	Produktinformationen anzeigen	
Port X01, X02, ...	(alle)	Portinformationen und Einstellungen für die IO-Link-Ports X01, X02, ...	 Ports konfigurieren [> 85]
	Information	Aktuelle Messwerte eines Ports und Informationen zum angeschlossenen IO-Link-Device anzeigen (Temperatur, Spannung, Strom und Zustand an Pin 1, 2 und 4)	
	Status	Anzeige von Statusinformationen über den gesamten Port	
	Configuration	Porteinstellungen vornehmen (wie Betriebsart oder Produkteüberprüfung für Validation und Back-up)	
	IOL	Zugriff auf angeschlossene IO-Link-Devices	 Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen [> 82]
	Process data	Anzeige der Prozessdaten (Eingang/Ausgang)	 Ports konfigurieren [> 85]
Settings	(alle)	Produkteinstellungen	
	Device configuration	Parameter für IP-Verbindung konfigurieren	 IP-Parameter konfigurieren [> 89]
	Maintenance information	Wartungsinformationen hinterlegen	 Wartungsinformationen hinterlegen [> 89]
	Firmware upgrade	Firmware aktualisieren	 Firmware aktualisieren [> 91]
	Factory reset	Zurücksetzen des Produkts auf Werkseinstellungen	 Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen [> 93]
	Bluetooth®	Zugriff über Bluetooth®	 Bluetooth konfigurieren [> 94]
DIO Forcing	-	Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen	 Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen [> 99]
IOL Forcing	-	Forcen bei IO-Link-Ports	 Forcen bei IO-Link-Ports [> 101]
User administration	-	Benutzer einrichten und verwalten	 Benutzer anmelden, abmelden, verwalten [> 96]
Sign in, Sign out	-	Benutzer anmelden und abmelden	

5.5.4 WAGO App I/O Field

Bei der WAGO App I/O Field handelt es sich um eine App zur Wartung, Diagnose, Bedienung sowie zum Monitoring installierter Module des WAGO I/O Systems Field und IO-Link-Devices.

Mit der App lassen sich sowohl für die Feldbusmodule als auch für die IO-Link-Devices Produktinformationen anzeigen, Prozessdaten lesen und schreiben sowie Einstellungen und Parameter anpassen. Die dafür erforderliche Kommunikation erfolgt über die Bluetooth® Schnittstelle eines Mobile Devices, nach dem Einscannen eines DataMatrix-Codes zur Produktauswahl.

Es können Benutzer und die zugehörigen Zugriffsrechte eingerichtet und verwaltet werden. Ausgänge lassen sich forcen und Eingänge setzen, um die Inbetriebnahme von Anlagen zu unterstützen. Aktuelle Messwerte eines Ports können angezeigt (Temperatur, Spannung, Strom, Zustände) und konfiguriert (u. a. Betriebsart, Filter) werden. Produkte lassen sich auf Werkseinstellungen zurücksetzen und die Firmware neu starten.

Kurzübersicht

- Scannen eines DataMatrix-Codes eines Moduls für die Produktauswahl
- Aufbau einer Bluetooth® Verbindung BLE (Bluetooth Low Energy) zur drahtlosen Kommunikation
- Abfrage von Produktinformationen inkl. Seriennummer (UII – Unique Item Identifier)
- Verwaltung von bekannten Geräten zur Direktanwahl ohne Scannen des DM-Codes
- Abfrage von Sensor-/Aktordaten (Diagnose, Hersteller, Konfiguration, Status, Zykluszeit usw.)
- Parametrierung der Ports (Eingang, Eingangsfilter, Ausgang, Ersatzwertstrategie)
- Forcen von Ausgängen (DO)
- Simulation von Eingängen (DI)
- WAGO IO-Link-Master parametrieren *
- Geführter Download der IODD für IO-Link-Devices aus dem Internet (IODDfinder) *
- Gerätebeschreibungsdatei (IODD) des IO-Link-Devices importieren *
- IO-Link-Devices parametrieren *
- Pflege kundenspezifischer Produktbezeichnungen
- Diagnose- und Statusinformationen anzeigen
- Verwaltung von produktbezogenen Dokumenten (Datenblätter, Handbücher usw.)
- Benutzer- und Rechteverwaltung

* gilt nur für Module mit integrierten IO-Link-Master-Ports

Je nach Modultyp kann der beschriebene Funktionsumfang variieren.

Hinweis

Onlinehilfe lesen!

Produktspezifische Informationen zur WAGO App I/O Field finden Sie in der Onlinehilfe der App.

Die WAGO App I/O Field steht als iOS-Version im Apple App Store und als Android-Version im Google Play Store kostenlos zur Verfügung.

5.6 Kommunikationsschnittstellen

Das Modul besitzt folgende Schnittstellen und unterstützt folgende Protokolle:

- ETHERNET-Schnittstellen
 - EtherCAT®
 - HTTP für den WAGO Webserver I/O Field
 - TCP für den OPC UA Server
 - UDP für den WAGO IO-Link Configurator
- Bluetooth® für die WAGO App I/O Field

5.6.1 EtherCAT

Die Prozessdaten tauscht das Modul mit der Steuerung über EtherCAT® aus. Die Prozessdatenkommunikation setzt voraus, dass Steuerung und Modul konfiguriert und parametrisiert sind.

5.6.2 OPC UA Server

Das Modul verfügt über einen integrierten OPC UA Server.

Funktionsübersicht

- Modulidentifikation lesen
- Konfiguration lesen
- Messwerte lesen: Strom, Spannung, Temperatur
- Events: Überstrom, Überlast und Übertemperatur
- Statusinformationen lesen
- Prozessdaten lesen
- Statistiken lesen: minimaler/maximaler Strom je Pin, minimale/maximale Spannung je Pin, minimale/maximale Temperatur
- Benutzerzugriff: Anonym (nur Lesezugriff) oder Benutzername/Passwort (Lese- und Schreibzugriff)

Planung

6.1 Aufbaurichtlinien

6.1.1 Datensicherheit

Fachgerechte Planung und Projektierung ist eine wichtige Voraussetzung für die Sicherheit der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität von Daten.

Zufällige Einflüsse

Datenübertragung und -verarbeitung können durch zufällige Einflüsse wie beispielsweise vorübergehend vorliegende elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden. Durch fachgerechten Aufbau kann die Wahrscheinlichkeit für Verfälschung oder Zerstörung von Daten deutlich reduziert werden.

Weitere Informationen finden Sie unter: 📖 [EMV-gerecht installieren \[► 45\]](#).

Mutwillige Einflüsse

Einsatz im ETHERNET-Bereich

ETHERNET-Produkte sind für den Einsatz in lokalen Netzwerken bestimmt. Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie ETHERNET-Produkte in Ihrer Anlage einsetzen:

- Verbinden Sie Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke nicht mit einem offenen Netzwerk wie dem Internet oder einem Büronetzwerk.
WAGO empfiehlt, Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke hinter einer Firewall anzubringen.
- Schließen Sie alle nicht von Ihrer Applikation benötigten Ports und Dienste in den Steuerungskomponenten, um die Gefahr von Cyberangriffen zu verringern und damit die Cyber-Security zu erhöhen.
Öffnen Sie die Ports und Dienste nur für die Dauer der Inbetriebnahme bzw. Konfiguration.
- Beschränken Sie den physikalischen und elektronischen Zugang zu sämtlichen Automatisierungskomponenten auf einen autorisierten Personenkreis.
- Um das Risiko zu verringern, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten, ändern Sie bei der ersten Inbetriebnahme unbedingt die standardmäßig eingestellten Passwörter.
- Um das Risiko zu verringern, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten, ändern Sie regelmäßig die verwendeten Passwörter.
- Um zu prüfen, ob die getroffenen Maßnahmen Ihrem Schutzbedürfnis entsprechen, führen Sie regelmäßig eine Bedrohungsanalyse durch.
- Um den Zugriff und die Kontrolle auf individuelle Produkte und Netzwerke einzuschränken, wenden Sie in der sicherheitsgerichteten Gestaltung Ihrer Anlage „Defense-in-depth“-Mechanismen an.

Ergänzendes Dokument

- 📖 [White Paper IT Sicherheit in Produktionsanlagen](#)

Alle Dokumentationen und Informationen finden Sie unter: 🌐 www.wago.com.

6.1.2 EMV-gerecht installieren

- **Geschirmte Leitungen für Daten- und Signalleitungen verwenden.**

Elektromagnetische Einflüsse werden verringert und die Signalqualität erhöht. Messfehler, Datenübertragungsfehler und Störung durch Überspannung können vermieden werden!

- **Daten- und Signalleitungen von Störquellen fernhalten.**

Daten- und Signalleitungen getrennt von Versorgungsleitungen und anderen Quellen hoher elektromagnetischer Emission (z. B. Frequenzumrichter oder Antriebe) verlegen.

- **Kabelschirm mit dem Erdpotential verbinden.**

Eine durchgängige Schirmung ist zwingend erforderlich, um die technischen Angaben bezüglich der Messgenauigkeit zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen Kabelschirm und Erdpotential bereits am Einlass des Schrankes bzw. Gehäuses herstellen. Diese Erdung ermöglicht, eingestreute Störungen abzuleiten und von den darin befindlichen Geräten fernzuhalten.

- **Schirmung durch großflächige Auflage verbessern.**

Eine verbesserte Schirmung wird erreicht, wenn die Verbindung zwischen Schirm und Erdpotential niederohmig ist. Zu diesem Zweck den Schirm großflächig aufliegen, z. B. unter Verwendung des WAGO Schirmanschlusssystem 790. Dies wird insbesondere für Anlagen mit großer Ausdehnung empfohlen, bei denen Ausgleichsströme fließen oder hohe impulsförmige Ströme auftreten können.

6.2 Versorgungskonzept

6.2.1 Versorgung auslegen

ACHTUNG

Geräteschaden bei Überschreitung des zulässigen Durchleitstroms

Bei Überschreitung des maximal zulässigen Durchleitstroms droht ein Schaden am Gerät und/oder an weiteren daran angeschlossenen Geräten.

Versorgung des Moduls und der angeschlossenen Sensoren/Aktoren

Die 24V-Spannungsversorgung wird über Versorgungseingang X31 (PWR IN) eingespeist. Das Modul hat zwei galvanisch getrennte Versorgungslinien.

- Versorgungslinie 1 verbindet 1L+ (Pin 1) mit 1L- (Pin 3).
- Versorgungslinie 2 verbindet 2L+ (Pin 4) mit 2L- (Pin 2).

Die am Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren werden über die Ports X01, X02, ... versorgt. Bei der Auslegung der Versorgung muss der Bedarf der angeschlossenen Sensoren und Aktoren berücksichtigt werden.

Über den Versorgungsausgang X32 (PWR OUT) können nachfolgende Geräte versorgt werden. Auch dieser Durchleitstrom muss bei der Auslegung der Versorgung berücksichtigt werden.

Schutzfunktionen

Das Modul verfügt über integrierte Schutzfunktionen (siehe  **Überlastschutz** [► 37]) zur Verhinderung von Schäden bei Überlastsituationen wie z. B. Überstrom oder Kurzschluss. Dennoch ist es wichtig, sich nicht alleine auf diese Schutzfunktionen zu verlassen, sondern auch extern die Ströme zu begrenzen.

Der Grund dafür liegt darin, dass die Durchleitströme zur Versorgung nachfolgender Geräte über den Versorgungsausgang (X32) von diesen Schutzfunktionen nicht erfasst werden. Der maximale Versorgungsstrom einschließlich der Durchleitströme über X31 und X32 muss durch eine Absicherung begrenzt werden (siehe Datenblatt).

Bedarf

Für jede Versorgungslinie muss der Bedarf berücksichtigt werden, der von den angeschlossenen Geräten abhängt.

Versorgungslinie 1:

- Logikversorgung (ca. 200 mA)
- Versorgung aller angeschlossenen Sensoren/Aktoren über 1L
- Versorgung nachfolgender Geräte über 1L

Versorgungslinie 2:

- Versorgung aller angeschlossenen Sensoren/Aktoren über 2L
- Versorgung nachfolgender Geräte über 2L

Maximale Ströme

Hinweis

Maximale Ströme beachten

Die folgenden Regeln und Berechnungen verwenden die maximalen Ströme. Insbesondere Umgebungstemperatur und Anforderungen für den UL-konformen Einsatz verringern die maximalen Ströme.

Beachten Sie bei der Planung und beim Einsatz des Produkts stets die Angaben im Abschnitt  **Technische Daten** [► 17].

Regeln

Neben dem Bedarf der angeschlossenen Geräte müssen noch Regeln für die Höchstbelastbarkeit eingehalten werden. Beachten Sie dazu folgende Regeln, um eine Beschädigung des Produktes zu vermeiden.

- Versorgungsspannungseingang X31 (PWR IN) und Versorgungsspannungsausgang X32 (PWR OUT)
 - Regel 1: Höchstbelastbarkeit jedes Anschlusskontaktes (Pin) berücksichtigen
 - Regel 2: Durchleitstrom 1L und 2L berücksichtigen
- Ports X01, X02, ...
 - Regel 3: Die Strombelastung des Pins 3 darf nicht größer als 4 A sein, da die Summe der Ströme Pin 1, 2 und 4 über Pin 3 zurückfließt.

Regel 1 und 2: Versorgungseingang X31 und -ausgang X32

Die Ströme sind für die galvanischen getrennten Versorgungslinien 1 und 2 einzeln zu betrachten. Die beiden Versorgungslinien 1 sind wie folgt definiert:

- Versorgungslinie 1 entspricht dem Weg des Stromflusses ausgehend von Pin 1 (Signal 1L+) des Versorgungsspannungsanschlusses PWR IN (X31) durch das Gerät hindurch zu Pin 3 (Signal 1L-) von PWR IN. Dieser ist in der Abbildung des Stromflusses unter  **Sensoren/Aktoren anschließen [► 67]** blau dargestellt.
- Versorgungslinie 2 entspricht dem Weg des Stromflusses ausgehend von Pin 4 (Signal 2L+) des Versorgungsspannungsanschlusses PWR IN (X31) durch das Gerät hindurch zu Pin 2 (Signal 2L-) von PWR IN. Dieser ist in der Abbildung des Stromflusses unter  **Sensoren/Aktoren anschließen [► 67]** rot dargestellt.

Für beide Versorgungslinien gilt jeweils die folgende Regel:

Regel 1 – Höchstgrenze 16 A für Strom in der gesamten Versorgungslinie (1L bzw. 2L)

Für den Gesamtstrom in einer Versorgungslinie gilt die Obergrenze von 16 A. Bei Überschreitung dieser Obergrenze besteht die Gefahr, dass das Modul beschädigt oder zerstört werden kann. Um das zu vermeiden sichern Sie die jede Versorgungsleitung mit einer Sicherung bzw. einem Leitungsschutzschalter ab. Lesen Sie hierzu auch den Abschnitt  **Anforderungen an die Spannungsversorgung [► 49]**.

Beachten Sie darüber hinaus das Derating, d. h. den maximalen Strom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.

Zum Gesamtstrom in Versorgungslinie 1 tragen die folgenden Teilströme bei:

1. Strom I_{Logik} zur Versorgung für der internen Elektronik des Gerätes (Gerät wird über Versorgungslinie 1 versorgt)
2. Ströme $I_{\text{X0i}_1\text{L}}$ zur Versorgung der angeschlossenen Geräte, Sensoren und Aktoren (für jeden Port i)
3. Strom $I_{\text{X32}_1\text{L}}$, der über den Versorgungsspannungsausgang PWR OUT (X32) zu den weiteren angeschlossenen Geräten fließt (Durchleitstrom)

Zum Gesamtstrom in Versorgungslinie 2 tragen die folgenden Teilströme bei:

1. Ströme $I_{\text{X0i}_2\text{L}}$ zur Versorgung der angeschlossenen Geräte, Sensoren und Aktoren (für jeden Port i)
2. Strom $I_{\text{X32}_2\text{L}}$, der über Versorgungsspannungsausgang PWR OUT (X32) zu den weiteren angeschlossenen Geräten fließt

Für beide Versorgungslinien gilt jeweils die folgende Regel:

Regel 2 – Begrenzung für den Durchleitstrom

Die Versorgungsspannung für die am Output-Versorgungsanschluss PWR OUT angeschlossenen Geräte einer Versorgungslinie wird über den Input-Versorgungsanschluss durch das Gerät weitergeleitet. Der maximal zulässige Durchleitstrom für die jeweilige Versorgungslinie wird durch die Strombelastbarkeit des Steckverbinders am Input-Versorgungsanschluss und der Leiterplatte vorgegeben. Diese beträgt max. 16 A. Der Gesamtstrom darf diese Strombelastbarkeit nicht übersteigen.

Beachten Sie folgendes:

1. Beim Einsatz von digitalen Ausgängen muss z. B. der Durchleitstrom entsprechend um den Strom, der durch diese Ausgänge fließen wird, reduziert werden!
2. Im ungünstigsten Fall kann der zulässige Durchleitstrom den Wert **0 A** erreichen!
3. Die Durchleitungsverbindung zwischen Versorgungsspannungseingang und -ausgang verfügt über **keine interne Schutzeinrichtung** gegen Überstrom!

Deswegen sind die unter  **Anforderungen an die Spannungsversorgung [► 49]** genannten Sicherheitsmaßnahmen erforderlich (Absicherung, Geregeltes Netzteil mit Strombegrenzung, zusätzliche Überwachung der Sensormesswerte).

Regel 3: Ports X01, X02, ...

Die folgenden Regeln gelten jeweils für jeden einzelnen Port des Produktes:

Regel 3 – Obergrenzen für Strom an den einzelnen Pins der Ports

Für die Ströme an den Pins der einzelnen Ports gelten die folgenden Obergrenzen:

Tabelle 45: Obergrenzen für Strom an den einzelnen Pins der Anschlüsse

Pin	Normalbetrieb	Überlastbetrieb
1	4 A	4 A
2	2 A	2,4 A
3	4 A	4 A
4	2 A	2,4 A

Das Gerät ist so ausgelegt, dass es ohne zeitliche Begrenzung im Überlastbetrieb entsprechend der nachfolgenden Tabelle „Modul 765-4201/100-000 – Ströme in Versorgungslinie 1“ eingesetzt werden kann. Für alle Pins gilt:

Bei Überschreitung der Höchstbelastbarkeit (Obergrenze des Überlastbetriebs) des Pins besteht die Gefahr, dass der Steckverbinder oder die Leiterplatte des Geräts zerstört oder beschädigt werden können.

VORSICHT

Bedeutung von Pin 3 beachten

Beachten Sie, dass an Pin 3 die Summe der Ströme von Pin 1, 2 und 4 fließt.

Produktabhängige Informationen

Für die Versorgungslinie 1 des IO-Link-Moduls 765-4201/100-000 müssen die in der nachfolgenden Tabelle erklärten Ströme berücksichtigt werden:

Tabelle 46: Modul 765-4201/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 1

Strom	Beschreibung
I_{X31_1L}	Strom an Anschluss PWR IN (X31): Strom 1L+ / Rückstrom 1L-
I_{X32_1L}	Strom an Anschluss PWR OUT (X32): Strom 1L+ / Rückstrom 1L-
I_{Logik}	Logikversorgung
I_{X01_1L} , I_{X02_1L} , ..., I_{X08_1L}	Gesamtstrom für die Versorgungslinie 1 am Port X0i (d. h. Port X01, X02, ..., X08), entspricht dem Strom $I_{X0i_Pin3_1L}$ am Pin 3 (Masse). Dieser Strom ist die Summe der Ströme an den Pins 1, 2 und 4 des Ports X0i: $I_{X0i_1L} = I_{X0i_Pin3_1L} = I_{X0i_Pin1_1L} + I_{X0i_Pin2_1L} + I_{X0i_Pin4_1L}$
$I_{\text{Modul_1L}}$	Modulstrom $I_{\text{Modul_1L}} = I_{X01_Pin3_1L} + I_{X02_Pin3_1L} + \dots + I_{X08_Pin3_1L}$

Für die Versorgungslinie 2 des IO-Link-Moduls 765-4201/100-000 müssen die in der nachfolgenden Tabelle erklärten Ströme berücksichtigt werden:

Tabelle 47: Modul 765-4201/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 2

Strom	Beschreibung
I_{X31_2L}	Strom an Anschluss PWR IN (X31): Strom 2L+ / Rückstrom 2L-
I_{X32_2L}	Strom an Anschluss PWR OUT (X32): Strom 2L+ / Rückstrom 2L-
I_{Modul_2L}	Modulstrom $I_{Modul_2L} = 0$

Versorgungslinie 2 dient bei diesem Modul nur zur Durchleitung zwischen den Anschlüssen PWR IN (X31) und PWR OUT (X32).

Beim Betrieb des IO-Link-Moduls 765-4201/100-000 müssen jederzeit die folgenden Regeln für die Ströme in den Versorgungslinien 1 und 2 erfüllt sein:

Tabelle 48: Regeln für die Versorgungslinien 1 und 2

Strom	Versorgungslinie 1	Versorgungslinie 2
Gesamtstrom für die Versorgungslinie (Regel 1)	$I_{X31_1L} \leq 16 \text{ A}$ $I_{X31_1L} = I_{Logik} + I_{X32_1L} + I_{Modul_1L}$	$I_{X31_2L} \leq 16 \text{ A}$ $I_{X31_2L} = I_{X32_2L} + I_{Modul_2L}$
Zulässiger Durchleitstrom (Regel 2)	$I_{X32_1L} \leq 16 \text{ A} - I_{Logik} - I_{Modul_1L}$	$I_{X32_2L} \leq 16 \text{ A} - I_{Modul_2L}$
Ports	Port X01, ... , X08 (nachfolgend zusammengefasst als Port X0i mit $1 \leq i \leq 8$)	-
Versorgungsstrom an Pin 1 (Regel 3)	$I_{X0i_Pin1_1L} \leq 4 \text{ A}$	-
Signalstrom an Pin 2/4 im Normalbetrieb (Regel 3)	$I_{X0i_Pin2_1L} \leq 2 \text{ A}$ $I_{X0i_Pin4_1L} \leq 2 \text{ A}$	-
Signalstrom an Pin 2/4 im Überlastbetrieb (Regel 3)	$I_{X0i_Pin2_1L} \leq 2,4 \text{ A}$ $I_{X0i_Pin4_1L} \leq 2,4 \text{ A}$	-
Rückstrom an Pin 3 (Masse) (Regel 3)	$I_{X0i_Pin3_1L} \leq 4 \text{ A}$	-

6.2.2 Anforderungen an die Spannungsversorgung

Spannungsquelle

Hinweis

PELV- oder SELV-Spannungsquelle erforderlich

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich mit DC 24 V PELV (Protective Extra Low Voltage/ Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung)-Spannungsquellen oder SELV (Safety Extra Low Voltage/Schutzkleinspannung)-Spannungsquellen. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr, einen elektrischen Schlag zu bekommen.

Falls eine getrennte Speisung von 1L und 2L erfolgen soll (z. B. zum sicheren Abschalten von 2L), dann muss eine zentrale Erdung bei der Verwendung von 2 Netzteilen erfolgen, oder der Netzteilanschluss muss an der gleichen Phase erfolgen. Allerdings ist die Verwendung von 2 getrennten Netzteilen nicht zwingend erforderlich.

i Hinweis**Bei getrennter Speisung von 1L und 2L beachten**

Wenn eine getrennte Speisung von 1L und 2L erfolgen soll (z. B. zum sicheren Abschalten von 2L), dann muss entweder eine zentrale Erdung bei der Verwendung von 2 Netzteilen erfolgen oder der Netzteilanschluss muss an der gleichen Phase erfolgen. Die Verwendung von 2 getrennten Netzteilen ist nicht zwingend erforderlich.

Absicherung

Sichern Sie die Versorgungszuleitung vom Netzgerät zum ersten Modul immer mit einem Geräteschutzschalter oder einer Sicherung ab. Verwenden Sie dazu eine Sicherung bzw. einen Leitungsschutzschalter DC 24 V / max. 16 A mit Auslösecharakteristik Typ B.

i Hinweis**Geräteschaden bei Überschreitung des maximalen Versorgungsstroms**

Der maximale Versorgungsstrom darf nicht überschritten werden. Ansonsten droht ein Schaden an der Leiterplatte des Gerätes und am Steckverbinder.

6.2.3 Zusätzliche Maßnahmen

Bei der Auslegung ist darauf zu achten, dass der Gesamtstrom, der über Pin 3 zurückfließt, nicht die Belastungsgrenze übersteigt.

Die Werte aller Ströme an allen Pins aller Anschlüsse (außer Pin 3 = Masse-Pin) und die berechneten Summenströme der beiden Versorgungslinien sind durch den in den Produkten der Serie 765 verwendeten Chip messbar und können somit von einer Überwachungsapplikation erfasst werden. Der Zugriff auf diese Werte kann z. B. über den OPC UA Server erfolgen.

Auf Basis dieser Messwerte kann eine Überwachungsapplikation mit integriertem Strom-Management implementiert werden. Diese kann regelmäßig anhand der Messwerte der Ströme die Einhaltung aller Überwachungsfunktionen überprüfen und zusätzlich die Temperaturen und Spannungen an den Anschlüssen überwachen.

6.2.4 Versorgungsbeispiele

Das Produkt kann einzeln mit seiner Betriebsspannung versorgt werden oder Teil einer Versorgungsgruppe mit mehreren Produkten sein.

Versorgungsgruppen mehrerer Produkte lassen sich auf zwei mögliche Weisen bilden:

1. Über Anschluss PWR OUT:
Ein- oder mehrere weitere Produkte können über den Spannungsversorgungsausgang PWR OUT (X32) mit Spannung versorgt werden und bilden dann gemeinsam mit dem Produkt eine Versorgungsgruppe.
2. Über einen IO-Link-Hub *:
Ein Produkt bildet eine gemeinsame Versorgungsgruppe mit über IO-Link angeschlossenen IO-Link-Hubs (765-170x/200-000).

* gilt nur für Module mit integrierten IO-Link-Master-Ports

Im Folgenden wird für das Produkt je ein Beispiel erörtert zu:

- Einzelversorgung

- Versorgungsgruppe über Anschluss PWR OUT (mit Berechnung des zulässigen Durchleitstroms)
- Versorgungsgruppe mit IO-Link-Hubs

Dabei wird angenommen, dass die IO-Link-Eingänge/-Ausgänge als Digitalausgang konfiguriert sind.

Beispiel für eine Einzelversorgung

In diesem Beispiel wird ein einzelnes Modul 765-4201/100-000, über dessen PWR-OUT-Anschluss (X32) kein weiteres Gerät versorgt wird, betrachtet.

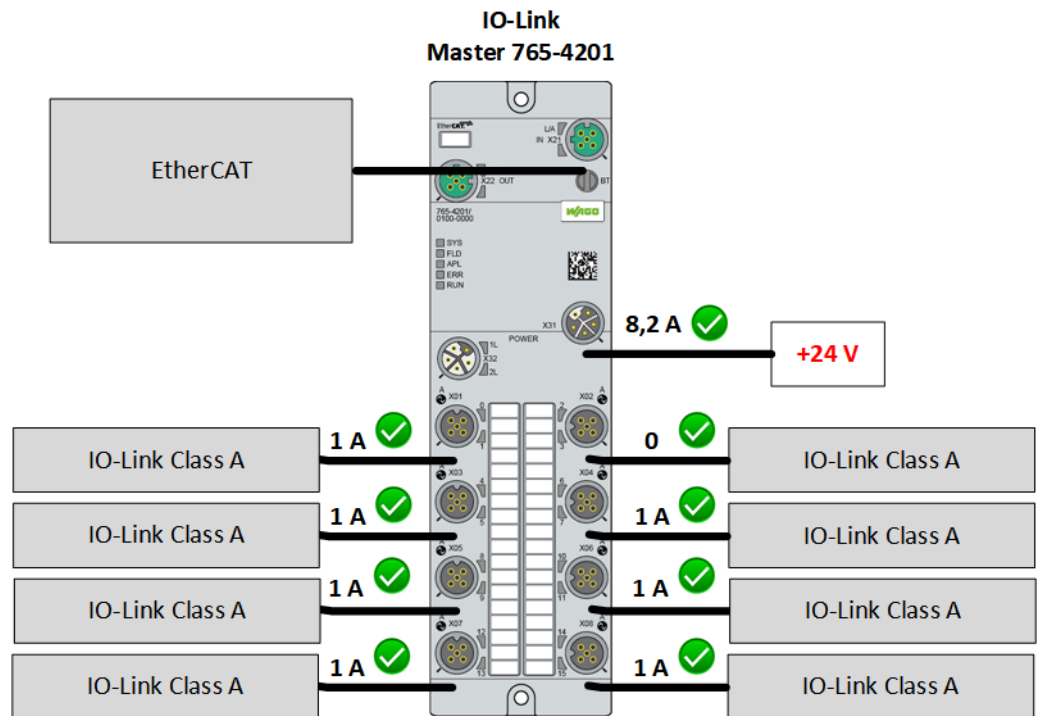


Abbildung 6: Anschlussbeispiel für das Modul 765-4201/100-000 mit Einzelversorgung

An das Modul sind an Port X01 bis Port X08 je ein IO-Link Class A-Gerät mit max. 1 A Strombedarf angeschlossen. Der Strombedarf des Moduls ist 0,2 A.

Dann besteht in Versorgungslinie 1 insgesamt ein Strombedarf von $2 \times 2 \text{ A} + 0,2 \text{ A} = 4,2 \text{ A}$ und in der Versorgungslinie 2 insgesamt ein Strombedarf von $2 \times 2 \text{ A} = 4,0 \text{ A}$.

Diese übersteigen den maximal zulässigen Wert von 16 A pro Versorgungslinie nicht und sind damit zulässig.

Beispiel für eine Versorgungsgruppe über PWR OUT

Wenn Sie an den Versorgungsspannungsausgang PWR OUT (X32) ein weiteres Gerät anschließen, bilden Sie damit eine Versorgungsgruppe. Der maximal zulässige Durchleitstrom, den dieses Modul benötigen darf, beträgt $16 \text{ A} - 4,2 \text{ A} = 11,8 \text{ A}$ für die Versorgungslinie 1 (1L) und $16 \text{ A} - 4,0 \text{ A} = 12 \text{ A}$ für die Versorgungslinie 2 (2L).

Beispiel für eine Versorgungsgruppe mit IO-Link-Hub

Betrachten wir im Folgenden eine Versorgungsgruppe bestehend aus einem IO-Link-Master 765-4201/100-000 und einem IO-Link-Hub 765-1701/200-000. Die beiden Produkte sind miteinander über IO-Link verbunden.

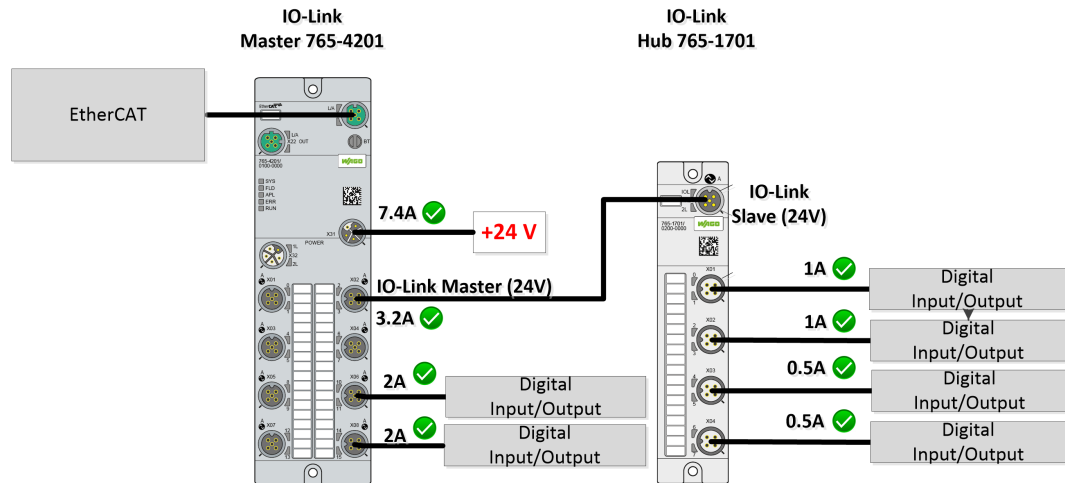


Abbildung 7: Versorgungsgruppe mit 765-4201/100-000 - Anschlussbeispiel 1

An das Modul 765-4201/100-000 sind drei Geräte angeschlossen:

- Am Port X01: Der IO-Link-Hub 765-1701/200-000
- Am Port X03: Ein Digital Input/Output mit max. 2 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X04: Ein Digital Input/Output mit max. 2 A Strombedarf (an Pin 1)

An den IO-Link-Hub 765-1701/200-000 sind vier Geräte angeschlossen:

- Am Port X01: Ein Digital Input/Output mit 1 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X02: Ein Digital Input/Output mit 1 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X03: Ein Digital Input/Output mit 0,5 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X04: Ein Digital Input/Output mit 0,5 A Strombedarf (an Pin 1)

Der Strombedarf der beiden WAGO Produkte der Serie 765 ist jeweils 0,2 A.

Da der IO-Link-Hub 765-1701/200-000 seine Betriebsspannung vom IO-Link-Master 765-4201/100-000 bezieht, wird der Port X01 (Pin 1) des Moduls mit $3,2\text{ A} = 1\text{ A} + 1\text{ A} + 0,5\text{ A} + 0,5\text{ A} + 0,2\text{ A}$ belastet, was unterhalb der Höchstbelastbarkeit von 4 A liegt und damit zulässig ist.

Port X02 ist unbenutzt.

Die Ports X03 und X04 werden mit je 2 A belastet, was ebenfalls unterhalb der Höchstbelastbarkeit von 4 A liegt und damit zulässig ist.

Anschlussbeispiel 2

Nun wird der Strombedarf an den beiden Ports X01 und X02 des IO-Link-Hubs 765-1701/200-000 auf 2 A erhöht und geprüft, ob dies zulässig ist:

Die Ports des IO-Link-Hubs 765-1701/200-000 sind mit 2 A auf Dauer belastbar. Die Auswirkungen auf das Produkt 765-4201/100-000 müssen aber berücksichtigt werden.

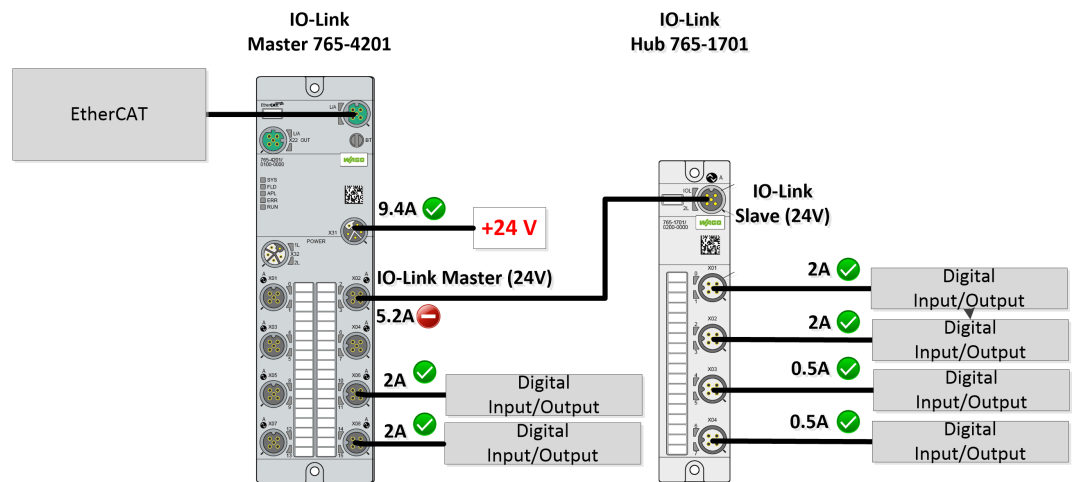


Abbildung 8: Versorgungsgruppe mit 765-4201/100-000 – Anschlussbeispiel 2

Dazu wird Port X01 von Modul 765-4201/100-000 betrachtet:

Dieser wird an Pin 1 mit $5,2\text{ A} = 2\text{ A} + 2\text{ A} + 0,5\text{ A} + 0,5\text{ A} + 0,2\text{ A}$ belastet. Dies übersteigt die Höchstbelastbarkeit von 4 A und ist damit unzulässig.

Bei einer Erhöhung der Ströme an X01 und X02 des IO-Link-Hubs 765-1701/200-000 würde der Überlastschutz dauernd ansprechen und es könnte die Gefahr der Zerstörung des IO-Link-Masters 765-4201/100-000 an dessen Port X01 drohen.

6.3 Einstellmöglichkeiten

6.3.1 Modulparameter

Index 0x2000 bis 0x2003

Parameter mit Index 0x2000 bis 0x2003 konfigurieren das Modul.

Tabelle 49: Modulparameter

Index Subindex	Parametername	Wertebereich	Default	Beschreibung
0x2000.00	Force mode setting	0: Force mode enable	0	Die Betriebsart „Forcing“ darf genutzt werden.
		1: Force mode disable		Die Betriebsart „Forcing“ darf nicht genutzt werden.
0x2001.00	PD-Layout configuration	0: Port-based	0	Reihenfolge der Prozessdaten der Digitaleingänge und der Digitalausgänge: Bit 0 = Port X01 Pin 4, Bit 1 = Port X01 Pin 2, Bit 2 = Port X02 Pin 4, Bit 3 = Port X02 Pin 2, ...
		1: Pin-based		Reihenfolge der Prozessdaten der Digitaleingänge und der Digitalausgänge: Bit 0 = Port X01 Pin 4, Bit 1 = Port X02 Pin 4, Bit 2 = Port X03 Pin 4, Bit 3 = Port X04 Pin 4, ... Bit 8 = Port X01 Pin 2, Bit 9 = Port X02 Pin 2, ...

Index Subindex	Parametername	Wertebereich	Default	Beschreibung
0x2002.01	DO substitute mode	0: Set to low	0	Alle Digitalausgänge im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
		1: Use substitute values		Digitalausgänge im Fehlerfall auf einen vordefinierten Ersatzwert setzen. Falls diese Einstellung genutzt wird, legt der Wert des Parameters „DO substitute values“ den Ersatzwert fest.
		2: Hold last		Digitalausgänge im Fehlerfall auf ihrem letzten Wert halten.
0x2002.02	DO substitute value	0 ... 65535	0	Ersatzwert für die Digitalausgänge, falls die Einstellung „Use substitute values“ genutzt wird. Die Eingabe hängt vom Parameter „PD-Layout configuration“ ab. Verwenden Sie einen Binär-nach-dezimal Rechner, um den Wert zu berechnen.
0x2003.01	Disable BT	0: Activation of BT interface is allowed	0	Die Bluetooth® Schnittstelle kann durch ein optisches Signal eines mobilen Endgerätes und in Verbindung mit der WAGO App I/O Field aktiviert werden.
		1: Disable activation of BT interface		Die Bluetooth® Schnittstelle kann nicht durch ein optisches Signal eines mobilen Endgerätes und in Verbindung mit der WAGO App I/O Field aktiviert werden.
0x2003.02	BT timeout	6 ... 59 [s]	30	Abschaltzeit der Bluetooth® Schnittstelle, falls diese nicht genutzt wird. Eine neue Bluetooth® Verbindung kann nach einer erneuten Aktivierung der Bluetooth® Schnittstelle durch ein optisches Signal aufgebaut werden. Die Einheit der Abschaltzeit ist Sekunden. Die Eingabe von 0 ist nicht erlaubt, weil die Bluetooth® Schnittstelle immer nach Ablauf der Abschaltzeit abgeschaltet werden muss.

Index 0x2100 bis 0x2170

Parameter mit Index 0x2100 konfigurieren Port X01.

Parameter mit Index 0x2110 konfigurieren Port X02.

...

Parameter mit Index 0x2170 konfigurieren Port X08.

Tabelle 50: Portparameter

Index Subindex	Parametername	Wertebereich	Default	Beschreibung
0x2100.01, 0x2110.01, ...	Port X01/X02/... DI invert CQ pin	0: Digital input NO Normally open	0	Pin 4 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird nicht invertiert.
		1: Digital input NC Normally closed		Pin 4 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird invertiert.
0x2100.02, 0x2110.02, ...	Port X01/X02/...	0: No filter	0	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Digitaleingangssignals Pin 4 aktiv.

Index Subindex	Parametername	Wertebereich	Default	Beschreibung
	Digital input filter CQ pin	30: 3ms filter time		Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Digitaleingangssignals Pin 4. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
		150: 15ms filter time		
		200: 20ms filter time		
0x2100.03, 0x2110.03, ...	Port X01/X02/... DO Static on CQ pin	0: Off	0	Pin 4 ist ein Digitalausgang.
		1: On		Pin 4 ist ein Digitalausgang und eingeschaltet (+24 V DC).
0x2100.04, 0x2110.04, ...	Port X01/X02/... Digital mode IQ pin	0: Digital input NO Normally open	4	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird nicht invertiert.
		1: Digital input NC Normally closed		Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird invertiert.
		2: Digital output		Pin 2 ist ein Digitalausgang.
		3: Static on		Pin 2 ist ein Digitalausgang und eingeschaltet (+24 V DC).
		4: Not supported		Pin 2 ist deaktiviert.
0x2100.05, 0x2110.05, ...	Port X01/X02/... Digital input filter IQ pin	0: No filter	0	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Digitaleingangssignals Pin 2 aktiv.
		30: 3ms filter time		Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Digitaleingangssignals Pin 2. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
		150: 15ms filter time		
		200: 20ms filter time		
0x2100.24, 0x2110.24, ...	Port X01/X02/... Configuration IOL input length	0 ... 32	0	Länge der Eingangsdaten Wird von der Konfigurations-Software automatisch eingestellt. Bitte nicht verändern.
0x2100.24, 0x2110.24, ...	Port X01/X02/... Configuration IOL output length	0 ... 32	0	Länge der Ausgangsdaten Wird von der Konfigurations-Software automatisch eingestellt. Bitte nicht verändern.

Der Parameter „Portzykluszeit“ („Port Cycle Time“) enthält einen Faktor (Bits 0 ... 5) und eine Zeitbasis (Bits 6+7). Die folgende Tabelle beschreibt, wie sich aus dem Faktor und der Zeitbasis die Portzykluszeit berechnet.

Tabelle 51: „Portzykluszeit“

Wertebereich	Zeitbasis (Bits 6+7)	Faktor (Bits 0 ... 5)	Portzykluszeit (Formel)	Beispiel
0	–	0	So schnell wie möglich	0
1 ... 3	–	–	Dieser Wertebereich ist reserviert.	–
4 ... 63	0,1 ms (00)	4 ... 63	0,1 ms × Faktor	4: 400 µs
				16: 1,6 ms
				32: 3,2 ms
				48: 4,8 ms
64 ... 127	0,4 ms (01)	0 ... 63	6,4 ms + 0,4 ms × Faktor	68: 8,0 ms
				93: 18,0 ms
				100: 20,8 ms

Wertebereich	Zeitbasis (Bits 6+7)	Faktor (Bits 0 ... 5)	Portzykluszeit (Formel)	Beispiel
128 ... 191	1,6 ms (10)	0 ... 63	32 ms + 1,6 ms × Faktor	133: 40,0 ms
				158: 80,0 ms
				183: 120,0 ms
192 ... 255	Reserviert (11)	0 ... 63	Dieser Wertebereich ist reserviert.	-

Transport und Lagerung

Die Originalverpackung bietet den optimalen Schutz bei Transport und Lagerung.

- Lagern Sie das Produkt in geeigneter Verpackung, möglichst in der Originalverpackung.
- Transportieren Sie das Produkt nur in geeigneten Behältern/Verpackung.
- Stellen Sie sicher, dass die Kontakte des Produktes beim Ein- und Auspacken nicht verschmutzt oder beschädigt werden.
- Beachten Sie die angegebenen klimatischen Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung.

Montieren und Demontieren

8.1 Montieren

8.1.1 Benötigtes Werkzeug für die Montage

Für die Montage benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Inbusschlüssel für die M4-Befestigungsschrauben mit Innensechskant

Nur bei Montage ohne vorhandene Gewindebohrung zusätzlich erforderlich:

- M4-Gewindeschneider (Fertigschneider oder Gewindebohrersatz)
- Bohrmaschine (zum Vorbohren der Befestigungslöcher für das Modul für die Montage an der Anlage)

Außerdem benötigen Sie zwei Zylinderkopf-Schrauben M4 mit Innensechskant gemäß DIN 912 / ISO 4762 von geeigneter Länge.

8.1.2 Vor der Montage

Beachten Sie stets die folgenden Hinweise:

- Das Produkt darf ausschließlich durch qualifizierte Elektrofachkräfte gemäß EN 50110-1/-2 sowie IEC 60364 installiert und in Betrieb genommen werden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Abschnitt  **Sicherheit [► 11]**.
- Überprüfen Sie das Produkt vor der Montage auf Beschädigungen wie z. B. Transportschäden. Beschädigte Produkte dürfen nicht in Betrieb genommen werden.

8.1.3 Montagehinweise

Beachten Sie folgende Punkte bei der Auswahl des Montageorts:

- Montieren Sie das Produkt so, dass es vor Bewitterung (keine direkte Sonneneinstrahlung, kein Salzwasser bzw. Sprühnebel) geschützt ist.
- Achten Sie darauf, das Modul nicht in unmittelbarer Nähe von Gegenständen oder Geräten zu montieren, die heiß werden können. Bei hoher Auslastung des Moduls kann der temperaturbedingte Arbeitsbereich durch Montage auf Metalloberflächen oder -profilen oder ähnlichem oder Montage im belüfteten Außenbereich erweitert werden. Die interne Temperaturerfassung der Module kann dabei zur Optimierung genutzt werden.
- Schrauben Sie das Produkt nur auf planen Auflageflächen fest, um es vor mechanischen Verspannungen zu schützen.
- Überbrücken Sie mit dem Produkt keine Zwischenräume, um es vor evtl. auftretenden Zugkräften zu schützen.
- Um eine Beschädigung des Produktes zu vermeiden, montieren Sie es nicht in Scherbereichen von beweglichen Anlagenteilen. Verlegen Sie auch die Kabel so, dass diese nicht von beweglichen Anlagenteilen in deren Scherbereichen erfasst werden können.
- Lassen Sie genügend Raum für einen einfachen Austausch des Produktes und für den Anschluss der Steckverbindungen.
- Achten Sie darauf, dass an der Montagestelle die Anforderungen des Produktes an Vibrations- und Schockbelastung eingehalten werden.
- Montieren Sie das Produkt so, dass die Diagnose-LEDs des Produktes einsehbar bleiben.

Beachten Sie zur Vorgehensweise bei der Montage die nachfolgenden Hinweise:

- Schalten Sie die Anlage spannungsfrei, bevor Sie mit der Montage beginnen.
- Sorgen Sie für einen ausreichenden Potentialausgleich in Ihrer Anlage.
- Achten Sie bei der Montage darauf, dass Sie die Anschlüsse nicht verschmutzen. Die Verschmutzung beschädigt die Kontakte, wodurch die Kontaktsicherheit eingeschränkt werden kann.

8.1.4 Hinweise zum Schutz vor der Hitzeentwicklung des Produktes

Das Produkt kann im Betrieb heiß werden! Beachten Sie deshalb stets die folgenden Hinweise:

- Die Kühlung des Produktes darf nicht beeinträchtigt werden.
- Stellen Sie eine ungehinderte Luftzufuhr sicher.
- Montieren Sie das Produkt nicht in der Nähe starker Wärmequellen.
- Montieren Sie das Produkt nicht auf oder an leicht entzündlichen Materialien.

8.1.5 Montageabstände

Zwischen den Modulen oder von einem Modul zu einer Schranktür oder Abdeckung sind keine besonderen Abstände einzuhalten. Die Montageabstände werden ausschließlich von den eingesetzten Steckern, Leitungen und deren Biegeradien bestimmt. Ein konfektionierbarer Steckverbinder kann je nach Gehäuse über dessen Rand hinausgehen.

Bei hohen Umgebungstemperaturen und gleichzeitig hohen Stromlasten sollten Module nicht direkt nebeneinander montiert werden, damit sie sich nicht gegenseitig aufheizen können und über eine große Oberfläche zur Wärmeabgabe an die Umgebungsluft verfügen.

8.1.6 Montage

Sie können das Produkt mit Schrauben direkt an Ihrer Anlage befestigen. Befestigen Sie das Produkt auf einer ebenen, festen Unterlage mit zwei Schrauben, die in je eine Gewindebohrung geschraubt werden. Die Angabe des Anzugsmomentes finden Sie unter

 **Mechanische Daten** [\[► 17\]](#).

Die Vorgehensweise dazu ist wie folgt:

1. Halten Sie das Produkt an die gewünschte Position und markieren Sie die beiden Stellen, an denen die Gewinde geschnitten werden sollen. Achten Sie darauf, dass um das Produkt herum genügend Platz bleibt, damit Sie sämtliche Kabel ohne Probleme anschließen können.
2. Schneiden Sie mit dem M4-Gewindeschneider an den beiden markierten Stellen je ein M4-Gewinde. Bohren Sie ggf. zuerst mit der Bohrmaschine vor.
3. Schrauben Sie mit dem Inbusschlüssel das Produkt in den Gewindebohrungen mit zwei Zylinderkopf-Schrauben M4 von geeigneter Länge am oberen und am unteren Ende fest. Beachten Sie das Anzugsmoment.

8.1.7 Nach der Montage

Beachten Sie die Hinweise zur Erdung.

8.1.8 Erdung

Funktionserde

Die L-codierten M12-Steckverbinder der Spannungsversorgung des Produktes haben einen Pin FE (Funktionserde), der mit dem Metallgehäuse des Produktes verbunden ist. Das Metallgehäuse wiederum besitzt einen zentralen Erdungspunkt für die Funktionserde. Sie können das Modul wie folgt erden:

- Erdung über das Metallgehäuse und/oder,
- Erdung über FE des Spannungsversorgungsanschlusses und/oder,
- Erdung kann separat über einen Kabelschuh und die Befestigungsbohrung erfolgen, falls das Modul auf einen nichtleitenden Untergrund montiert ist.

Achten Sie auf einwandfreie Kontakte und einen ausreichenden Leitungsquerschnitt

8.2 Demontieren

8.2.1 Benötigtes Werkzeug für die Demontage

Für die Demontage benötigen Sie einen Inbusschlüssel zum Lösen der M4-Zylinderkopfschrauben mit Innensechskant nach DIN 912 bzw. ISO 4762.

8.2.2 Vor der Demontage

VORSICHT

Gerät wird heiß

Während des Betriebs können hohe Oberflächentemperaturen am Metallgehäuse und den metallischen Anschlussbuchsen auftreten. Wenn das Produkt in Betrieb war, dann lassen Sie es abkühlen, bevor Sie es berühren, oder benutzen Sie Handschuhe.

Bereiten Sie die Demontage wie folgt vor:

1. Wenn das Produkt verschmutzt ist, reinigen Sie es vor der Demontage. Besonders wichtig ist, verschmutzte Schraubanschlüsse zu reinigen.
2. Lösen Sie vor der Demontage sämtliche Schraubverbindungen an den Anschlüssen und ziehen Sie die Kabel ab.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Anlagenteil spannungsfrei ist, an dem Sie das Produkt montiert haben.
4. Lösen Sie die beiden M4-Zylinderkopfschrauben und nehmen Sie das Produkt ab.

8.2.3 Demontage

Zum Demontieren des Produktes, z. B. bei einem Geräte austausch, gehen Sie wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Anlagenteil spannungsfrei ist, an dem Sie das Modul montiert haben.
2. Mit dem Inbusschlüssel lösen Sie die beiden M4-Zylinderkopfschrauben.
3. Nehmen Sie das Produkt ab.

8.2.4 Nach der Demontage

Wenn das demontierte Produkt defekt ist, kennzeichnen Sie es als defekt, um eine erneute Verwendung des Produktes zu verhindern.

Anschließen

9.1 Allgemeines zur Installation

Bei der Leitungsverlegung sind die örtlichen Gegebenheiten und die jeweiligen Vorschriften für die Ausführung ausschlaggebend.

Beachten Sie die Einhaltung von Minimalabständen der Verkabelung zu möglichen Störquellen (u. a. Maschinen, Schweißgeräten, Starkstromleitungen), um den Verlust und die Verfälschung von Daten zu vermeiden. Achten Sie auch auf die Vorschriften und Normen bei der Planung und Installation eines Systems.

Mechanische Beanspruchung

Schützen Sie die Leitungen vor mechanischer Beanspruchung. Beachten Sie dazu die folgenden Hinweise:

- Wählen Sie den richtigen Leitungstyp zu der Anwendung aus. Achten Sie auch auf einen ausreichenden Querschnitt der Adern.
- Berücksichtigen Sie den Mindestbiegeradius.
- Stellen Sie sicher, dass Leitungen nicht in den Scherbereich von beweglichen Maschinenteilen kommen.
- Verlegen Sie die Leitungen nicht quer zu Fahrwegen und Maschinenbewegungen.
- Verwenden Sie Kabelkanäle oder Kabelbrücken.

Störeinflüsse

Befolgen Sie die folgenden Hinweise zur Verringerung von Störeinflüssen:

- Verlegen Sie Netzwerkleitungen (z. B. Feldbus-Leitungen) in eigenen Kabelkanälen.
- Verlegen Sie Netzwerkleitungen nicht parallel zu Versorgungsleitungen, über die hohe Leistungen geleitet werden.
- Achten Sie bei der Installation von geschirmten Steckverbindern (Schrauben, Überwurfmuttern) auf einen bestmöglichen Kontakt der Schirmung mit der Erde. Prüfen Sie die Verbindung der Erdung oder Schirmung der Leitungen vor der ersten Inbetriebnahme auf niederohmigen Durchgang.

Schutzkappen

Verschließen Sie nichtbelegte Anschlüsse mit Schutzkappen, um die Anschlüsse zu schützen und die Schutzart IP67 erhalten.

Erdungskonzept

Grundsätzlich bestehen zwei Erdungsmöglichkeiten, die auch gleichzeitig angewendet werden können:

- über Kabel
- über das Gehäuse

Das I/O System Field arbeitet im Spannungsbereich der Niederspannung (SELV/PELV). Bei diesen Geräten werden Störungen über die Funktionserde (FE) abgeleitet. Die Funktionserde FE dient lediglich der Störungsableitung. Sie dient nicht als Berührungsschutz für Personen. Für einen störungsfreien Betrieb des Geräts ist die Funktionserdung zwingend erforderlich.

Wenn sie zusätzlich eine Erdung über das Metallgehäuse vornehmen wollen:

- Verwenden Sie leitfähige Befestigungsschrauben an den Befestigungsbohrungen und achten Sie dort auf guten Kontakt.
- Achten Sie dabei auf eine plane Montagefläche.

9.2 Spannungsversorgung anschließen

Bei dem I/O System Field werden zwei Spannungen unterschieden:

- 1L zur Versorgung von Logik und Sensoren/Aktoren
- 2L zur Versorgung von Aktoren (separate Aktorversorgung)

Alle Versorgungsspannungen werden über L-kodierte M12-Steckverbinder angeschlossen.

! ACHTUNG

Elektronikschäden

Schließen Sie jede der Versorgungsspannungen vollständig an (jeweils mit +24 V und 0 V). Ein Anschließen mehrerer Versorgungsspannungen über einen 0V-Anschluss ist nicht zulässig, da damit die Strombelastbarkeit der Kontakte überschritten wird.

Spannungsversorgungen 1L und 2L

Die Spannungen 1L und 2L sind im Modul galvanisch getrennt und werden am Anschluss X31 eingespeist.

Die Spannungsversorgung 1L wird für die Versorgung der Modulelektronik und der angeschlossenen Sensoren/Aktoren benötigt. Schließen Sie diese an den Anschluss X31 an. Falls Sie weitere Produkte über diesen Strompfad versorgen wollen, schließen Sie die Leitung für die weiterführende Versorgungsspannung an den Anschluss X32 an.

Besonders vorteilhaft ist die folgende Vorgehensweise:

- Installieren Sie die Spannungsversorgung der Modulelektronik unabhängig von der Spannungsversorgung der Aktoren.
- Sichern Sie die Spannungsversorgungen unabhängig voneinander ab.

So kann das Netzwerk weiterlaufen, auch wenn Teile der Peripherie abgeschaltet werden.

! ACHTUNG

Elektronikschäden

Die Strombelastbarkeit der L-kodierten M12 Steckverbinder beträgt 16 A pro Strompfad (1L bzw. 2L). Dieser Wert darf nicht überschritten werden. Um die Summe der Strompfade 1L und 2L auch bei Kurzschluss zu begrenzen, ist es erforderlich, diese gegebenenfalls abzusichern! Zur Berechnung des maximal zulässigen Durchleitstroms siehe  **Versorgungsbeispiele** [► 50].

Beachten Sie, dass der Anschluss für die weiterführende Versorgungsspannung nicht auf Überlast überwacht wird! Eine Überschreitung der zulässigen Strombelastbarkeit kann zur Beschädigung der Steckverbinder führen.

WAGO empfiehlt die Verwendung konfektionierter Leitungen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel zur Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen:

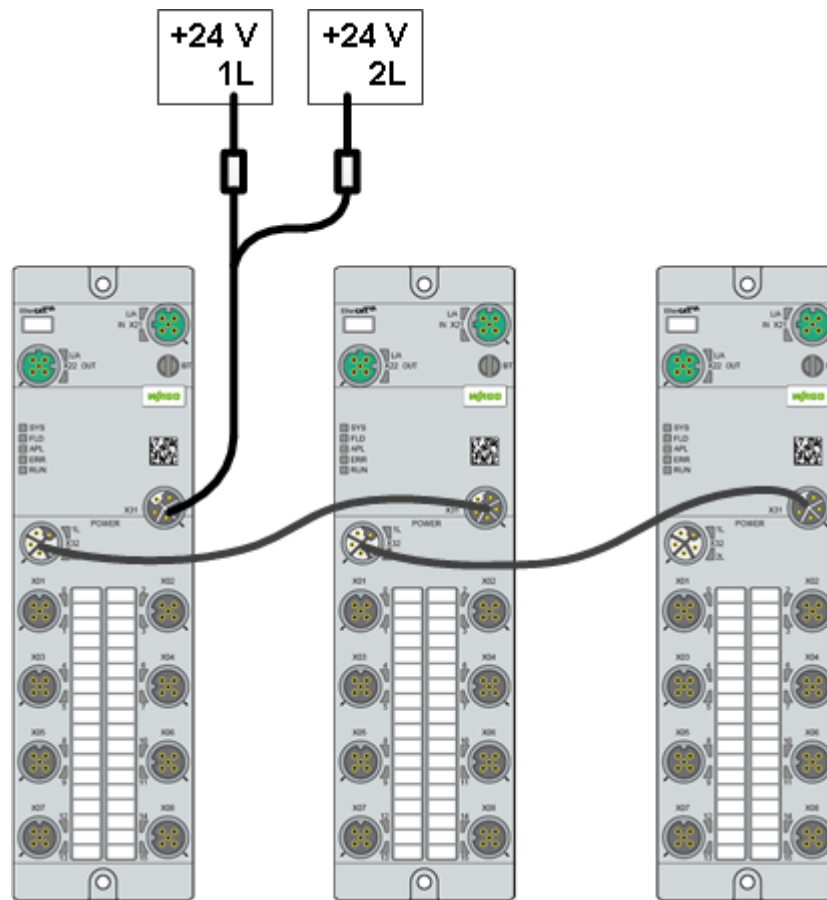


Abbildung 9: Beispiel zur Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Beachten Sie im Zusammenhang mit dieser Abbildung, dass die dargestellten Leitungen der Strompfade 1L und 2L nicht als getrennte Kabel, sondern als getrennte Adern in einem gemeinsamen Kabel realisiert sind.

Zuleitung und Stromversorgung (M12)

Berücksichtigen Sie die zulässigen Strombelastbarkeiten. Sehen Sie dazu [Versorgung auslegen \[► 45\]](#).

! ACHTUNG

Elektronikschäden

Bei der Durchleitung der Versorgungsspannung ist folgendes zu beachten:

Der Summenstrom an 1L darf maximal 16 A betragen.

Der Summenstrom an 2L darf maximal 16 A betragen.

Auch die Temperatur wirkt sich auf den zulässigen Summenstrom aus. Zur Berücksichtigung der Einflüsse bei höheren Temperaturen beachten Sie die Hinweise zum temperaturbedingten Derating, siehe [Derating \[► 22\]](#).

Berechnungsbeispiele

Beispiele zur Berechnung des maximal zulässigen Durchleitstroms finden Sie unter  **Versorgungsbeispiele** [► 50].

Um zu ermitteln, ob das Produkt bei großen Leitungslängen noch mit ausreichend Spannung versorgt wird, können die Spannungsverluste auf der Leitung wie folgt berechnet werden:

$$U = 2 \times I \times R$$

Dabei ist:

U	Spannungsabfall
2	Faktor für Hin- und Rückleitung
I	Stromstärke
R _L	Leitungswiderstand

Für die WAGO Versorgungsleitung mit 4 × 1,5 mm² beträgt der Leitungswiderstand R_L pro Ader R_L ≤ 13,7 Ω/km.

Beispiel für den Spannungsabfall für Hin- und Rückleitung bei einer Stromstärke von 8 A auf der WAGO Versorgungsleitung mit 4 × 1,5 mm²

$$U = 2 \times 8 \text{ A} \times 13,7 \text{ Ω/km} = 219,2 \text{ V/km}$$

Das entspricht einem Spannungsabfall für Hin- und Rückleitung von 2,19 V pro 10 m Leitungslänge.

Beispiel für den Spannungsabfall pro Ader bei einer Stromstärke von 16 A auf einer Versorgungsleitung mit 4 × 2,5 mm²

$$U = 2 \times 16 \text{ A} \times 8,22 \text{ Ω/km} = 263 \text{ V/km}$$

Das entspricht einem Spannungsabfall von 2,63 V pro 10 m Leitungslänge.

Falls der Widerstand der eingesetzten Leitung nicht bekannt ist, lässt er sich mit folgender Formel näherungsweise berechnen:

$$R_L = l / (K \times A)$$

Dabei ist:

R _L	Leitungswiderstand
l	Leitungslänge
K	Spezifischer Widerstand des Leitermaterials (meistens Kupfer) gemäß Herstellerangabe
A	Leitungsquerschnitt

9.3 Leitungen anschließen

WAGO empfiehlt für die Produkte der Serie 765 die Verwendung der Anschlussleitungen, Steckverbinder und Zubehörmaterialien der Serie 756. Diese wurden abgestimmt auf das WAGO I/O System Field.

Für die Steckverbinder der Anschlussleitungen gelten die Anzugsdrehmomente, die im Abschnitt  **Anschlussstechnik** [► 18] angegeben sind.

9.4 Feldbus anschließen

Um eine Verbindung mit einem EtherCAT®-Master aufzubauen, muss das Modul an einem EtherCAT®-Netzwerk angeschlossen werden.

Um eine Verbindung mit einem IO-Controller aufzubauen, schließen Sie das Produkt an ein Netzwerk mit einer Übertragungsrate von 100 MBit/s im Vollduplexbetrieb an.

Die Anschlussbelegung der ETHERNET-Ports finden Sie unter  **ETHERNET-Schnittstellen [► 16]**.

Wenn Sie kein vorkonfektioniertes ETHERNET-Kabel verwenden, dann ist an diesem ein geschirmter M12-Stecker in der Schutzart IP 67 anzuschließen.

Um ein einseitig konfektioniertes Kabel (z. B. Art.-Nr. 756-1201/060-xxx) an einen RJ45-Stecker (z. B. Art.-Nr. 750-975) anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

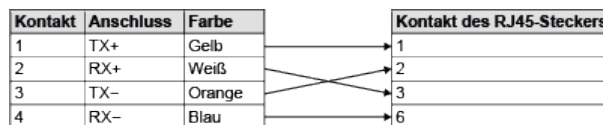


Abbildung 10: RJ45-Pinbelegung

Ein Crossover-Kabel ist nicht notwendig, da die Auto-MDI(X)-Funktionalität für den jeweiligen ETHERNET-Anschluss aktiviert ist. Diese Funktionalität erkennt automatisch die Sende- und die Empfangsdatenrichtung, sodass es nicht relevant ist, welchen Kabeltyp Sie verwenden (gekreuzt oder ungekreuzt).

Ein einzelnes Produkt an ein ETHERNET-Netzwerk anschließen

Um das Produkt an das ETHERNET-Netzwerk anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie denjenigen Anlagenteil spannungsfrei, an dem Sie das Produkt montiert haben.
2. Verbinden Sie mit einem ETHERNET-Kabel den Port des EtherCAT®-Master mit X21 (IN) des EtherCAT®-Slave.
3. Drehen Sie anschließend den Steckverbinder mittels der Rändelschraube fest.

Mehrere Produkte an ein ETHERNET-Netzwerk anschließen

Die Feldbus-Module des WAGO I/O Systems Field verfügen über zwei Anschlüsse IN und OUT, sodass eine Linientopologie verdrahtet werden kann.

Die Verbindung mehrerer Produkte mit dem ETHERNET-Netzwerk können Sie zum Beispiel wie nachfolgend beschrieben durchführen:

1. Schalten Sie denjenigen Anlagenteil spannungsfrei, an dem Sie das Produkt montieren wollen.
2. Verbinden Sie mit einem ETHERNET-Kabel den Port des EtherCAT®-Masters mit X21 (IN) des ersten EtherCAT®-Slaves. Drehen Sie anschließend die Stecker der ETHERNET-Kabel fest.
3. Verbinden Sie dann mit einem ETHERNET-Kabel den Anschluss X22 (OUT) des ersten EtherCAT®-Slaves mit X21 (IN) des nächsten EtherCAT®-Slaves. Drehen Sie anschließend die Stecker der ETHERNET-Kabel fest.
4. Verbinden Sie für alle weiteren EtherCAT®-Slaves jeweils den OUT mit dem IN des nächsten Slaves.

Die EtherCAT®-Module des WAGO I/O Systems Field werden in Linientopologie verkabelt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

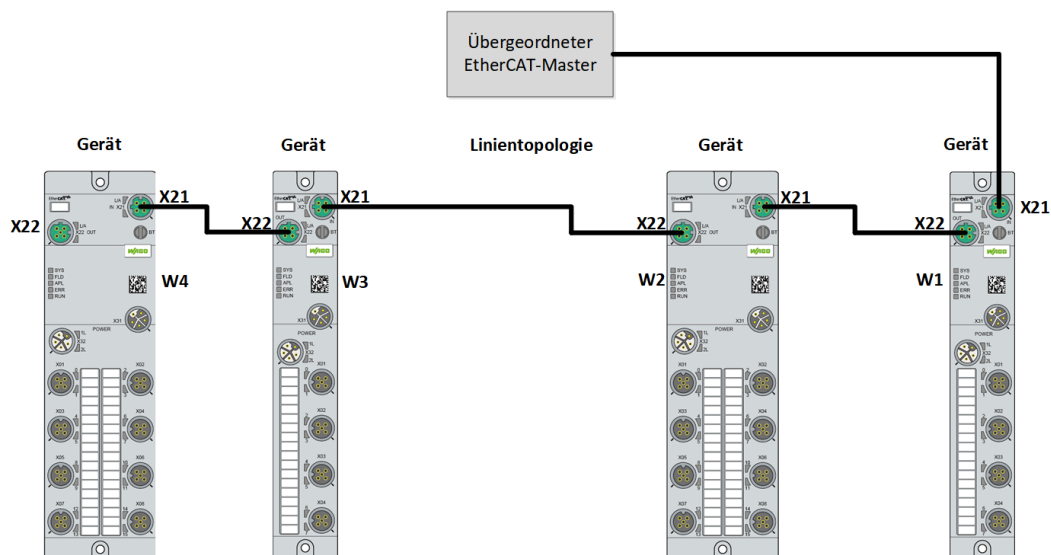


Abbildung 11: Linientopologie für EtherCAT®-Netzwerke (Modulbild kann abweichen)

9.5 Sensoren/Aktoren anschließen

Die Sensor-/Aktorkabel dienen zur Versorgung angeschlossener Sensoren bzw. Aktoren und zur Übertragung der Sensor- und Aktorsignale.

Beachten Sie die Strombelastbarkeit der Versorgungskontakte, siehe unter **Versorgung auslegen** [► 45] „Regel 3“, Abschnitt *Regel 3: Ports X01, X02, ...*

Die folgende Abbildung zeigt die Potentialführung der beiden Lastkreise innerhalb des Moduls.

Wenn ein Port im IO-Link-Modus betrieben wird, dann darf ohne zusätzliche Maßnahmen über Pin 1 und Pin 3 maximal 1 A fließen. Der Einsatz von Standardkabeln erlaubt Längen bis 20 m, solange der Strom unter 1 A bleibt.

Höhere Ströme sind möglich und benötigen einen höheren Leiterquerschnitt oder eine geringere Kabellänge, um den Spannungsabfall für Hin- und Rückweg unter 1,2 V zu halten.

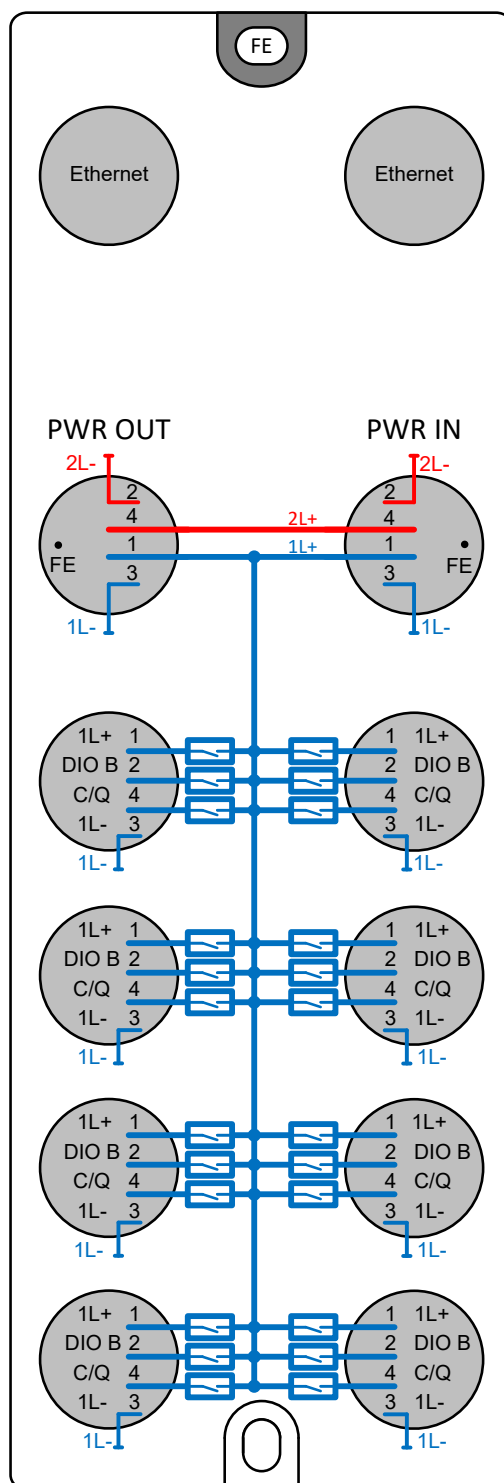
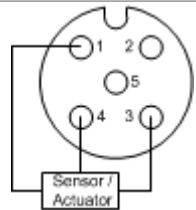
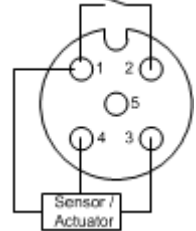
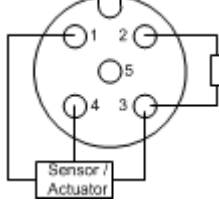
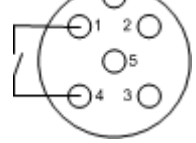
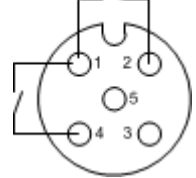
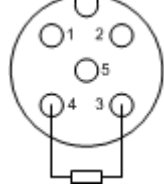
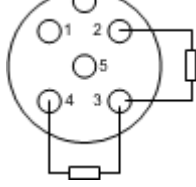
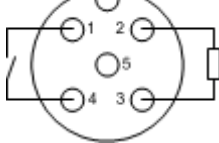
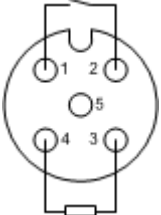


Abbildung 12: Prinzipschaltbild der Versorgung

Die folgende Tabelle zeigt die Anschlussmöglichkeiten für IO-Link-Devices (Class A), Digitaleingänge und -ausgänge.

Tabelle 52: IO-Link-Device, Digitaleingang oder -ausgang anschließen

Anschlussmöglichkeit	Beschreibung
	Anschluss eines IO-Link-Devices. Notwendige Portkonfiguration: IO-Link-Master und Pin 2 deaktiviert.
	Anschluss eines IO-Link-Devices und eines Digitaleingangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: IO-Link-Master und Pin 2 als Digitaleingang.
	Anschluss eines IO-Link-Devices und eines Digitalausgangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: IO-Link-Master und Pin 2 als Digitalausgang.
	Anschluss eines Digitaleingangs an Kanal A. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitaleingang und Pin 2 deaktiviert.
	Anschluss zweier Digitaleingänge an Kanal A und B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 und Pin 2 als Digitaleingang.
	Anschluss eines Digitalausgangs an Kanal A. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitalausgang und Pin 2 deaktiviert.
	Anschluss zweier Digitalausgänge an Kanal A und B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 und Pin 2 als Digitalausgang.
	Anschluss eines Digitaleingangs an Kanal A und eines Digitalausgangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitaleingang und Pin 2 als Digitalausgang.

Anschlussmöglichkeit	Beschreibung
	Anschluss eines Digitalausgangs an Kanal A und eines Digitaleingangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitalausgang und Pin 2 als Digitaleingang.

In Betrieb nehmen

Hinweis

Die folgenden Abbildungen und Beschreibungen bilden ein Konfigurationsbeispiel

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Abbildungen und Beschreibungen orientieren sich an einem Konfigurationsbeispiel.

Ihre Konfiguration und damit die angezeigten Inhalte können von den hier abgebildeten Inhalten abweichen.

10.1 IP-Adresse vom EtherCAT-Master erhalten

Das Modul benötigt eine IP-Adresse, falls IP-basierte Kommunikation verwendet werden soll. Dies ist beispielsweise der Fall, falls der „WAGO Webserver I/O Field“ oder der „OPC UA Server“ des Moduls genutzt wird. Das Modul hat im Auslieferungszustand keine IP-Adresse. Die IP-Adresse erhält das Modul vom EtherCAT®-Master.

Das Modul benötigt keine IP-Adresse, falls es ausschließlich über EtherCAT® mit dem Master kommunizieren soll.

IP-Adresse beim EtherCAT®-Master für das Modul einstellen

In der Konfigurations-Software des EtherCAT®-Master wie z. B. TwinCAT können Sie die IP-Adresse für das Modul einstellen. Erstellen Sie dazu ein Konfigurationsprojekt, wie unter  **EtherCAT konfigurieren [► 72]** beschrieben.

1. Öffnen Sie die Konfigurations-Software des EtherCAT®-Master.
2. Öffnen Sie das Fenster mit den EtherCAT®-Eigenschaften des WAGO Moduls.
3. Öffnen Sie die erweiterten Einstellungen.
4. Wählen Sie Mailbox > EoE (Ethernet over EtherCAT).
⇒ Das Fenster zum Einstellen der IP-Adresse (für das Modul) wird angezeigt.
5. Geben Sie die IP-Adresse, die Subnetzmaske und die IP-Adresse des Default-Gateways (typischerweise ist das Default-Gateway die IP-Adresse des EtherCAT®-Masters) ein.

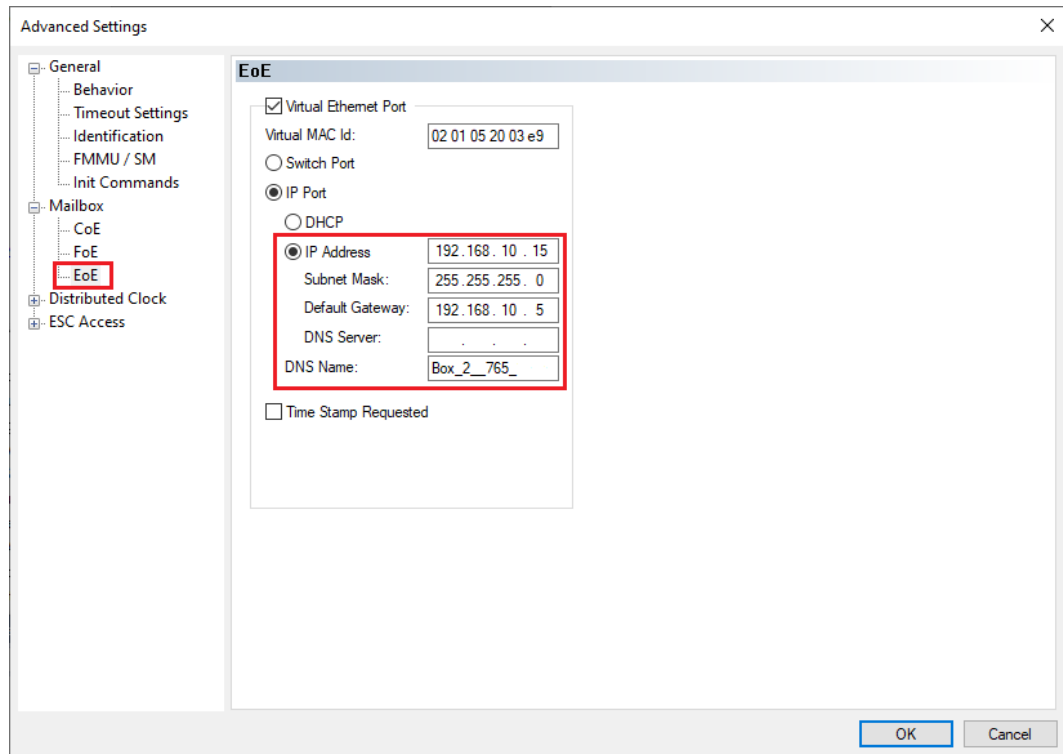


Abbildung 13: IP-Adresse einstellen

6. Laden Sie die Konfiguration in den EtherCAT®-Master.

⇒ Die IP-Adresse ist eingestellt.

10.2 Konfigurieren

10.2.1 EtherCAT konfigurieren

Zur Konfiguration des EtherCAT®-Masters benötigen Sie die ESI-Dateien (EtherCAT® Slave Information) im XML-Format:

WAGO_series765.xml und *WAGO_series765_diag.xml*

Die Datei *WAGO_series765.xml* enthält eine Referenz auf die Datei *WAGO_series765_diag.xml*, die Diagnosetexte enthält. Führen Sie folgende Schritte in der Konfigurationssoftware des verwendeten EtherCAT®-Masters durch:

- Importieren Sie die XML-Dateien.
- Wählen Sie das Modul aus dem Gerätecatalog.
- Konfigurieren Sie die Ports.
- Stellen Sie die Parameter ein.

10.2.1.1 Modul wählen

Wählen Sie aus dem Gerätecatalog das verwendete Modul aus.

Modul: 765-4201/100-000

Bezeichnung: 8PORT IOL-A FLD EC DC 24V 2.0A

10.2.1.2 Port konfigurieren

In der Konfigurations-Software des EtherCAT-Masters entspricht jeder IO-Link-Port des 765-Moduls einem Slot. Legen Sie für jeden IO-Link-Port X01/X02/... fest, was daran angeschlossen ist:

- IO-Link-Device und wie viele Prozessdaten es überträgt
- Digitaleingang
- Digitalausgang
- ob nichts angeschlossen wird

Die folgende Tabelle listet die Auswahl für den am IO-Link Port X01/X02/... angeschlossenen Gerätetyp.

Tabelle 53: Konfiguration des IO-Link-Ports

Slot / Modul	Beschreibung
Clear slot	Am IO-Link-Port ist nichts angeschlossen.
Digital_IN	Digitaleingang (Pin 4).
Digital_OUT	Digitalausgang (Pin 4).
IOL_1/0_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 1 Byte Eingangsprozessdaten
IOL_2/0_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 2 Byte Eingangsprozessdaten
IOL_4/0_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 4 Byte Eingangsprozessdaten
IOL_8/0_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 8 Byte Eingangsprozessdaten
IOL_16/0_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 16 Byte Eingangsprozessdaten
IOL_32/0_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 32 Byte Eingangsprozessdaten
IOL_0/1_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 1 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_0/2_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 2 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_0/4_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 4 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_0/8_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 8 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_0/16_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 16 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_0/32_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 32 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_1/1_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 1 Byte Eingangs- und 1 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_2/2_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 2 Byte Eingangs- und 2 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_4/4_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 4 Byte Eingangs- und 4 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_8/8_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 8 Byte Eingangs- und 8 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_16/16_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 16 Byte Eingangs- und 16 Byte Ausgangsprozessdaten
IOL_32/32_I/O-Byte	IO-Link-Device mit 32 Byte Eingangs- und 32 Byte Ausgangsprozessdaten

10.2.1.3 Parameter einstellen

In der Konfigurationssoftware des EtherCAT®-Masters können Sie die Parameter für das Modul einstellen. Die vorhandenen Parameter enthalten die Grundeinstellungen für das Modul, die Sie für Ihren Anwendungsfall anpassen. Stellen Sie in den Anlaufparametern in der Konfigurationssoftware des EtherCAT®-Masters die Modul- und Portparameter ein. Der EtherCAT®-Master sendet diese Parameter beim Anlauf der Kommunikation an das Modul.

Alle Modulparameter finden Sie unter  **Modulparameter** [[▶ 53](#)].

10.3 Parametrieren

Im Folgenden werden die nachstehenden Werkzeuge beschrieben:

-  **WAGO Webserver I/O Field** [► 74]
-  **WAGO IO-Link Configurator** [► 102]
-  **WAGO App I/O Field** [► 102]
-  **OPC UA Server** [► 102]

10.3.1 WAGO Webserver I/O Field

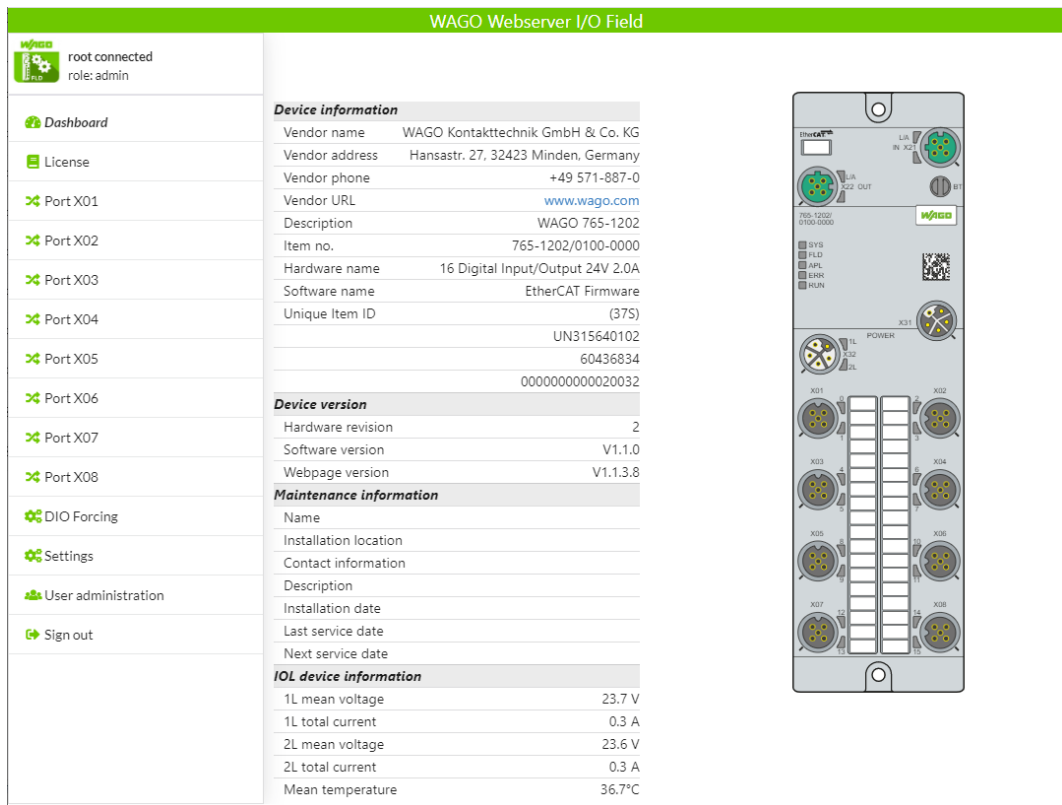
10.3.1.1 WAGO Webserver I/O Field aufrufen

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie mithilfe des integrierten WAGO Webserver I/O Field Zugang zu detaillierten Informationen über den aktuellen Betriebszustand des Produktes bekommen und Einstellungen vornehmen können, um das Verhalten des Produktes zu beeinflussen.

- ✓ Voraussetzung: Zum Öffnen der Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field muss die IP-Adresse des Produktes konfiguriert und bekannt sein.
- Gehen Sie dazu wie folgt vor:
Geben Sie in die Adresszeile Ihres Webbrowsers den folgenden Text zur Adressierung des Produktes ein:
`http://<Konfigurierte IP-Adresse>`
z. B. `http://192.168.10.2`.

⇒ Die Seite **Dashboard** des WAGO Webserver I/O Field erscheint. Sie können nun die nachfolgend beschriebenen Funktionen benutzen.

10.3.1.2 Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field



WAGO Webserver I/O Field

root connected
role: admin

Dashboard

License

Port X01

Port X02

Port X03

Port X04

Port X05

Port X06

Port X07

Port X08

DIO Forcing

Settings

User administration

Sign out

Device information

Vendor name	WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Vendor address	Hansastr. 27, 32423 Minden, Germany
Vendor phone	+49 571-887-0
Vendor URL	www.wago.com
Description	WAGO 765-1202
Item no.	765-1202/0100-0000
Hardware name	16 Digital Input/Output 24V 2.0A
Software name	EtherCAT Firmware
Unique Item ID	(37S)
	UN315640102
	60436834
	0000000000020032

Device version

Hardware revision	2
Software version	V1.1.0
Webpage version	V1.1.3.8

Maintenance information

Name	
Installation location	
Contact information	
Description	
Installation date	
Last service date	
Next service date	

IOL device information

1L mean voltage	23.7 V
1L total current	0.3 A
2L mean voltage	23.6 V
2L total current	0.3 A
Mean temperature	36.7°C

Hardware Status Panel:

- ETHERCAT: 1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 9L, 10L, 11L, 12L, 13L, 14L, 15L, 16L
- POWER: 1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 9L, 10L, 11L, 12L, 13L, 14L, 15L, 16L
- IO-Link: 1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 9L, 10L, 11L, 12L, 13L, 14L, 15L, 16L
- Temperature: 1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 9L, 10L, 11L, 12L, 13L, 14L, 15L, 16L

Abbildung 14: Menüpunkt **Dashboard**, Hauptseite (Beispielansicht)

Beim Öffnen der Benutzeroberfläche des WAGO Webservers I/O Field erscheint zunächst die Hauptseite **Dashboard**.

Auf dieser werden die folgenden Produktinformationen angezeigt:

Tabelle 54: Daten auf Seite "Dashboard"

Bereich	Angezeigte Informationen
Device information	Produktdaten und WAGO Kontaktdaten
Device version	Versionsdaten zum Produkt: Hardwarename und -Versionsnummer Softwarename und -Versionsnummer Versionsnummer der Webseite
Maintenance information	Wartungsinformationen in Textform
IOL device information	Erweiterte Modul- und Portinformationen (Messdaten zum Zustand des Moduls)

10.3.1.2.1 Wartungsinformationen

Die Wartungsinformationen umfassen Angaben in Textform, die der Anwender festlegen kann, z. B. zu Produktnamen, Installationsort und -datum, Kontaktinformation, Beschreibung, Datum des letzten und nächsten Services des Produktes. Diese Texte können über das Register **Maintenance information** des Menüpunktes **Settings** editiert werden.

10.3.1.2.2 Erweiterte Modul- und Portinformationen

Die erweiterten Modul- und Portinformationen umfassen die folgenden Messdaten, die von den integrierten Sensoren im Modul gemessen werden:

- Die Modultemperatur
- Die Versorgungsspannung (für die Versorgungslinien 1L und 2L)
- Die Summe aller Ströme (für die Versorgungslinien 1L und 2L)

10.3.1.2.3 Lizenzen anzeigen

Der Menüpunkt **Licenses** erlaubt es Ihnen, die gleichnamige Seite darzustellen.

Der Menüpunkt enthält folgende Informationen:

- eine Liste der im Produkt enthaltenen lizenzierten Software-Komponenten
- für jede lizenzierte Software-Komponente einen Link zu den zugehörigen Lizenzbestimmungen

10.3.1.3 Produktinformationen über WAGO Webserver I/O Field abrufen

10.3.1.3.1 Portinformationen anzeigen

In den Registern **Information**, **Status**, **Configuration**, **IOL** und **Process data** können für jeden der IO-Link-Ports des Moduls (Port X01, Port X02, ...) einzeln Portinformationen angezeigt werden.

Das Register **Configuration** bietet zusätzlich die Möglichkeit, Porteinstellungen vorzunehmen.

Greifen Sie auf die Portinformationen wie folgt zu:

1. Wählen Sie im Webserver-Hauptmenü (linke Seite) den Menüpunkt „Port X0i“ aus, zu dem Sie Informationen anzeigen wollen.
⇒ Das Register **Information** erscheint.
2. Klicken Sie auf das gewünschte Register.
⇒ Damit können Sie nun auf die Informationen zum gewünschten Port zugreifen.

Für jeden Port stehen die folgenden fünf Register zur Auswahl:

Tabelle 55: Register für Portinformationen und Einstellungen (IO-Link-Ports X01, X02...)

Register	Beschreibung
Information	Anzeige der aktuellen Messwerte für Temperatur, Spannung und Strom sowie des Zustands des Ports jeweils einzeln für Pin 1, Pin 2 und Pin 4. Falls ein IO-Link-Device mit dem Port über Pin 4 verbunden ist, werden dessen Produktdaten ebenfalls angezeigt. Dieses Register ist voreingestellt.
Status	Anzeige von Statusinformationen für den gesamten Port.
Configuration	Anzeige und Einstellung von Portparametern wie z. B. Betriebsart oder Zykluszeit des Ports.
IOL	Lese-/Schreibzugriff auf Daten eines an den Port angeschlossenen IO-Link-Devices
Process data	Anzeige der Prozessdaten

10.3.1.3.2 Messwerte und Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices anzeigen

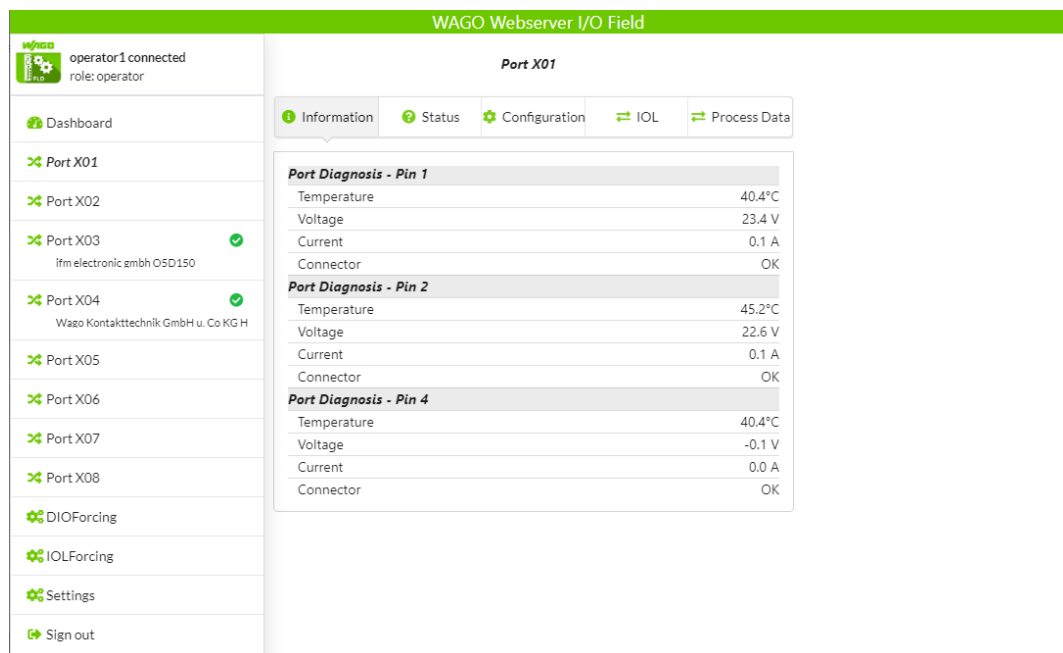


Abbildung 15: Menüpunkt **Port X0i**, Register **Information** (Beispielansicht)

Das Register **Information** zeigt Ihnen folgende Informationen an:

- die Messwerte und Zustände der Portdiagnose
- die Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices

Pin- und port-spezifische Messwerte und Zustände anzeigen

Das Register **Information** zeigt die folgenden aktuellen Messwerte jeweils einzeln für Pin 1, Pin 2 und Pin 4 des ausgewählten Ports an:

- Temperatur des Pins gemessen in °C

- Spannung am Pin gemessen in Volt
- Strom, der durch den Pin fließt, gemessen in Ampere
- Zustand des Anschlusspins

Zustände des Anschlusspins

Mögliche Zustände des Anschlusspins sind:

- OK
- Kurzschluss
- Modulinterner Überlastschutz hat angesprochen
- Modulinterner Übertemperaturschutz hat angesprochen
- Modulinterner Überspannungsschutz hat angesprochen
- Überstrom
- Unterstrom
- Übertemperatur
- Untertemperatur
- Überspannung
- Unterspannung
- Modulinterner Watchdog-Timer ist abgelaufen

Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices anzeigen

An IO-Link-Ports, an denen ein IO-Link-Device angeschlossen und von der Firmware des Produktes erkannt worden ist, werden zusätzlich im Block **Device information** die folgenden Produktinformationen zu diesem Produkt angezeigt:

The screenshot shows the WAGO Webserver I/O Field interface. On the left is a sidebar with navigation options: Dashboard, Port X01, Port X02, Port X03 (Ifm electronic gmbh OSD150), Port X04 (Wago Kontakttechnik GmbH u. Co KG Hubline), Port X05, Port X06, Port X07, Port X08, DIOForcing, IOLForcing, Settings, and Sign out. The main area is titled 'Port X04' and contains tabs for Information, Status, Configuration, IOL, and Process Data. The 'Information' tab is active, showing a 'Device information' section (highlighted with a red box) with the following data:

Min cycle time	0x14
Function ID	0
Number of profile IDs	1
Vendor name	Wago Kontakttechnik GmbH u. Co KG
Vendor text	Wago IO-Link Hubline
Product name	Hubline 765-1703/0200-0000
Product ID	765-1703
Product text	IO-Link DIO Hubline Slave Device
Serial number	0000000000020010
Hardware revision	V1.0
Firmware revision	IO-Hub V1.0.0.5

Below the device information, there are three 'Port Diagnosis' sections:

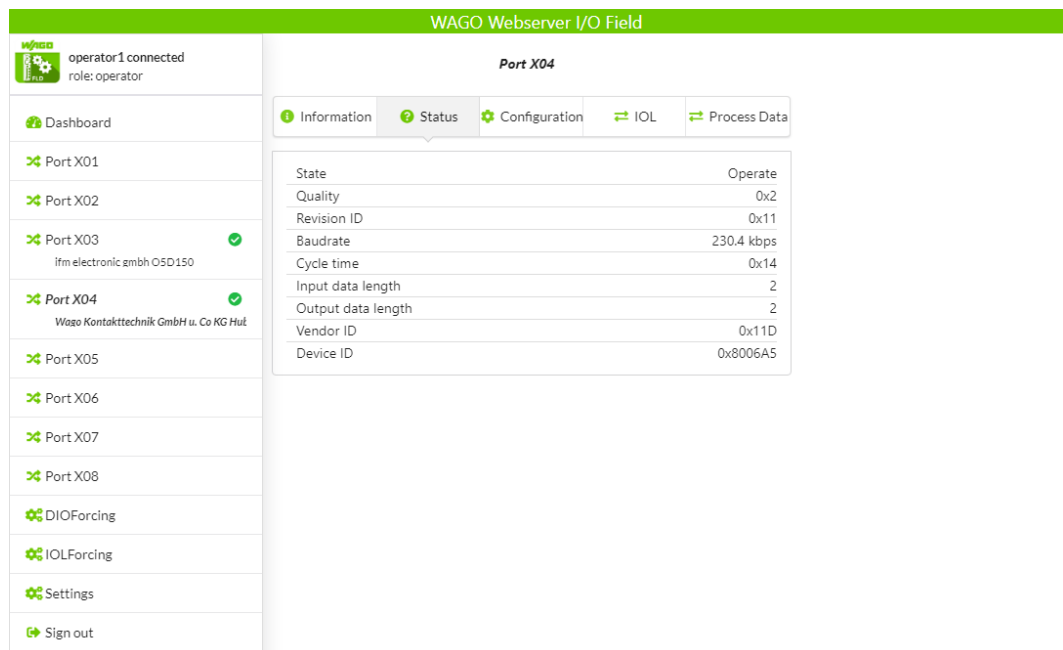
- Port Diagnosis - Pin 1:** Temperature 40.1°C, Voltage 23.5 V, Current 0.1 A, Connector OK.
- Port Diagnosis - Pin 2:** Temperature 45.3°C, Voltage 22.7 V, Current 0.1 A, Connector OK.
- Port Diagnosis - Pin 4:** Temperature 40.1°C, Voltage 19.1 V, Current 0.0 A, Connector OK.

Abbildung 16: Menüpunkt **Port X0i**, Register **Information** (Beispielansicht)

Tabelle 56: Zusätzliche Informationen über am ausgewählten Port angeschlossene Produkte

Angabe	Beschreibung
Min cycle time	Minimale, vom angeschlossenen Produkt unterstützte Zykluszeit in Einheiten von 0.1 Millisekunden.
Function ID	Funktions-ID des angeschlossenen Produktes
Number of Profile IDs	Anzahl der Profil-IDs in der Profilcharakteristik (Index 0x000D) des angeschlossenen Produktes
Vendor name	Ausführlicher Name des Herstellers/Anbieters des angeschlossenen Geräts (bis zu 64 Zeichen)
Vendor text	Zusätzlicher Beschreibungstext über den Hersteller/Anbieter (bis zu 64 Zeichen)
Product name	Vollständiger Produktname des angeschlossenen Produktes (bis zu 64 Zeichen)
Product ID	Herstellerspezifische Produkt- oder Typinformation zum angeschlossenen Produkt (bis zu 64 Zeichen)
Product text	Zusätzlicher Beschreibungstext über das angeschlossene Produkt (bis zu 64 Zeichen)
Serial number	Individuelle, hersteller-spezifisch eindeutige Seriennummer des angeschlossenen Produktes (bis zu 16 Zeichen)
Hardware revision	Herstellerspezifische Angabe zur Hardware-Revision (bis zu 64 Zeichen)
Firmware revision	Herstellerspezifische Angabe zur Firmware-Revision (bis zu 64 Zeichen) }

10.3.1.3.3 Portstatusinformationen anzeigen

Abbildung 17: Menüpunkt **Port X0i**, Register **Status** (Beispielansicht)

Das Register **Status** zeigt Statusinformationen zu den Pins 2 und 4 des ausgewählten Ports an.

Das Register gibt Antwort auf die folgenden Fragen zum ausgewählten Port:

- Wie ist der aktuelle Portstatus des Ports?
- Sind die Prozessdaten für Input bzw. für Output gültig?
- Ist ein Produkt mit dem ausgewählten Port verbunden? Und wenn ja, welche Revision-ID hat dieses Produkt?

- Wie hoch ist die Datenübertragungsrate zwischen dem Port und einem dort angeschlossenen Produkt?
- Wie lang ist die Zykluszeit der Kommunikation in der Betriebsart **Operate**?
- Wie groß ist die echte Eingangs-/Ausgangsdatenlänge des verbundenen Produktes in Bytes?
- Wie lautet die Hersteller-ID bzw. die Produkt-ID des mit dem IO-Link-Port verbundenen Produktes?

Um die Statusinformationen zu einem bestimmten Port anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Webserver-Hauptmenü (linke Seite) den Menüpunkt aus, zu dem Sie Informationen anzeigen möchten.
 2. Öffnen Sie das Register **Status**.
- ⇒ Das Register **Status** wird geöffnet. Die aktuellen Portstatusinformationen werden angezeigt.

10.3.1.3.4 State

Hier wird die aktuelle Portstatusinformation des IO-Link-Ports angezeigt. Die folgende Tabelle enthält alle möglichen Werte für den Status des IO-Link-Ports:

Tabelle 57: Mögliche Werte von State (Portstatusinformation)

Wert	Portstatus	Beschreibung
0	Kein Gerät	Es ist kein Produkt am Port angeschlossen oder es besteht keine Kommunikation mit dem verbundenen Produkt.
1	Deaktiviert	Der Port ist inaktiv
2	Incorrect Device	Die Überprüfung der Revision oder Kompatibilität ist fehlgeschlagen
3	Preoperate	Das Produkt ist kommunikationsbereit.
4	Operate	Das Produkt befindet sich in einer Kommunikation.
5	DI CQ	Der Port ist im Digitaleingangsmodus
6	DO CQ	Der Port ist im Digitalausgangsmodus
7	Reserviert	Reserviert
8	Reserviert	Reserviert
9	Fehlerhafte Zykluszeit	Die konfigurierte Zykluszeit passt nicht zum verbundenen Produkt.
254	Port Power Off	Die Portspannung ist ausgeschaltet
255	Nicht verfügbar	Der Port ist nicht verfügbar

10.3.1.3.5 Quality

Hier wird die **Port Quality Info** angezeigt. Diese enthält (getrennt) die Information über die Gültigkeit der Prozessdaten für Input und Output. Der Inhalt ist binär-codiert.

Tabelle 58: Bedeutung der einzelnen Bits

Bits von Port Quality Info	Beschreibung
Bit 0	0 = Input Prozessdaten gültig 1 = Input Prozessdaten ungültig
Bit 1	0 = Output Prozessdaten gültig 1 = Output Prozessdaten ungültig
Bit 2 bis Bit 7	Reserviert

10.3.1.3.6 Revision ID

Hier wird die Revision-ID des verbundenen Gerätes angezeigt.

Ein Wert von 0 bedeutet: Kein Gerät verbunden.

Alle anderen Werte müssen als Revision-ID des verbundenen Gerätes interpretiert werden.

10.3.1.3.7 Baudrate

Wenn ein IO-Link-Gerät an dem Port angeschlossen ist, wird hier dessen Datenübertragungsrate angezeigt. Bei IO-Link kann die Übertragungsrate der Kommunikation zwischen dem Port und einem verbundenen Gerät die folgenden Werte annehmen:

- 4,8 kbps (COM1)
- 38,4 kbps (COM2)
- 230,4 kbps (COM3)

Wenn kein IO-Link-Gerät an dem Port angeschlossen ist, wird hier der Text `Not connected` angezeigt.

10.3.1.3.8 Cycle Time

Die Zykluszeit des Masters ist wie folgt Bit-codiert:

- Bit 0 ... 5 definiert einen ganzzahligen Multiplikator zwischen 0 ... 63.
- Bit 6 ... 7 definiert die anzuwendende Berechnungsformel gemäß der folgenden Tabelle:

Tabelle 59: Zykluszeit des Masters – Bit 6 ... 7

Bit 6 ... 7	Berechnungsformel
0	Multiplikator × 0,1 ms
1	6,4 ms + Multiplikator × 0,4 ms
2	32,0 ms + Multiplikator × 1,6 ms
3	Reserviert

10.3.1.3.9 Input data length

Hier wird die tatsächliche Eingangsdatenlänge des verbundenen Produktes in Bytes angezeigt.

10.3.1.3.10 Output data length

Hier wird die tatsächliche Ausgangsdatenlänge des verbundenen Produktes in Bytes angezeigt.

10.3.1.3.11 Vendor ID

Dieser Wert ist die Hersteller-ID des verbundenen Produktes.

10.3.1.3.12 Device ID

Dieser Wert ist die Geräte-ID des verbundenen Produktes.

10.3.1.3.13 Prozessdaten anzeigen

Die zu einem bestimmten Port gehörenden Prozessdaten können Sie mithilfe des Registers **Process data** anzeigen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Prozessdaten zu einem Port anzuzeigen:

1. Wählen Sie im Webserver-Hauptmenü (linke Seite) den Menüpunkt aus, zu dem Sie Informationen anzeigen wollen.
2. Öffnen Sie das Register **Process data**.

⇒ Das Register **Process data** wird geöffnet. Die aktuellen Werte der für Input bzw. Output konfigurierten Prozessdaten werden im Hexadezimalformat unter Input bzw. Output angezeigt. Wenn für eine Datenrichtung (Input oder Output) keine Prozessdaten konfiguriert worden sind, bleibt das entsprechende Feld leer.

The screenshot displays the WAGO Webserver I/O Field interface. On the left is a sidebar menu with options: Dashboard, Port X01, Port X02, Port X03 (with a green checkmark and 'ifm electronic gmbh OSD150'), Port X04 (with a green checkmark and 'Wago Kontakttechnik GmbH u. Co KG Hül'), Port X05, Port X06, Port X07, Port X08, DIOForcing, IOLForcing, Settings, and Sign out. The main area is titled 'WAGO Webserver I/O Field' and 'Port X04'. It features a tabbed interface with 'Information', 'Status', 'Configuration', 'IOL', and 'Process Data' (the active tab). The 'Process Data' tab shows two sections: 'Mode Port X04 IOL-Input' with 'Data IOL-Input' at '00.00' and 'Communication interface' at 'fieldbus'; and 'Mode Port X04 IOL-Output' with 'Data IOL-Output' at '00.00' and 'Communication interface' at 'substitute'. A note at the bottom states '* Values are in hexadecimal.'

Abbildung 18: Menüpunkt **Port X0i**, Register **Process data** (Beispielansicht)

10.3.1.4 Modul über WAGO Webserver I/O Field parametrieren

Über den WAGO Webserver I/O Field können Sie die folgenden Einstellungen am Modul vornehmen:

-  **Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen** [► 82]
-  **Ports konfigurieren** [► 85]
-  **IP-Parameter konfigurieren** [► 89]
-  **Wartungsinformationen hinterlegen** [► 89]
-  **Firmware aktualisieren** [► 91]
-  **Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen** [► 93]
-  **Bluetooth konfigurieren** [► 94]
-  **Benutzer anmelden, abmelden, verwalten** [► 96]
-  **Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen** [► 99]
-  **Forcen bei IO-Link-Ports** [► 101]

10.3.1.4.1 Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen

Das Register **IOL** ermöglicht den Schreib- und Lesezugriff auf das an einen IO-Link-Port angeschlossene IO-Link-Device mittels Index und Subindex. Dazu wird das ISDU-Nachrichtenformat (ISDU = Indexed Service Data Unit) benutzt.

Hinweis

Die Bedeutung der Index- und Subindex-Werte entnehmen Sie der Dokumentation des angeschlossenen IO-Link-Device.

Eine Beschreibung des ISDU-Nachrichtenformats finden Sie in der IO-Link-Spezifikation.

Erforderliche Rechte

Änderungen an Einstellungen erfordern Operator- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorhanden sind, ist die Registerkarte ausgegraut und die angezeigten Werte sind nicht editierbar.

Zugriff auf IO-Link-Device

Um über Index und Subindex (ISDU-Nachrichtenformat) auf die Daten eines an den gewählten IO-Link-Port angeschlossenen IO-Link-Device zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü links den Port, an dem das IO-Link-Device angeschlossen ist.
2. Öffnen Sie das Register **IOL**.

⇒ Das Register **IOL** wird angezeigt.

Lesezugriff

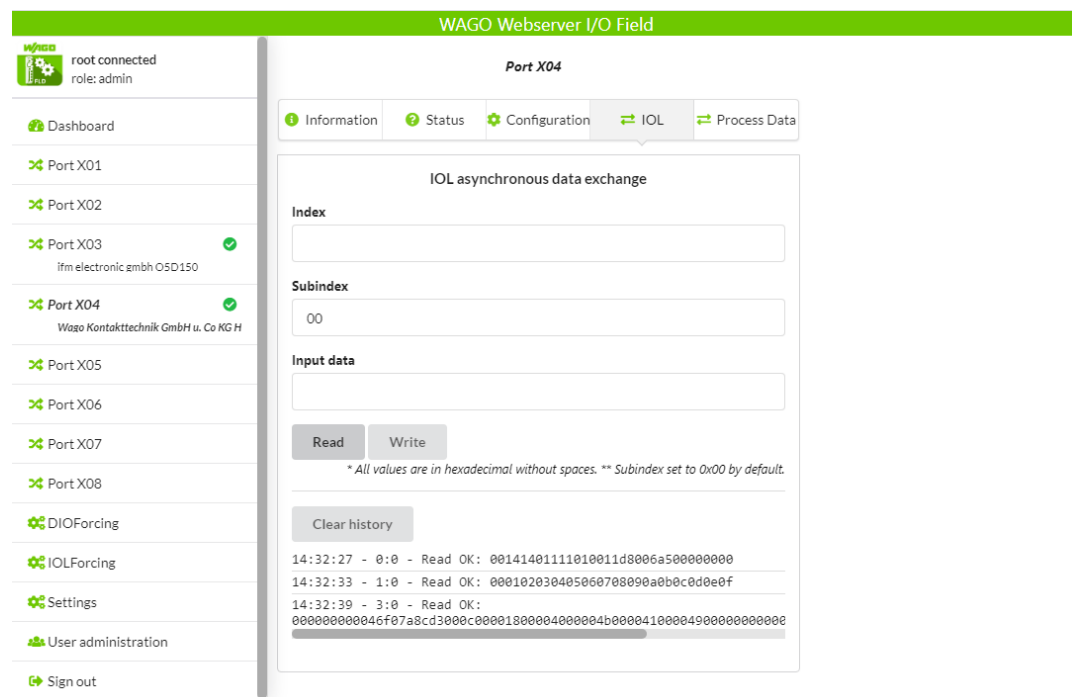


Abbildung 19: Ports X0i - Lesezugriff auf IO-Link-Device (Beispielansicht)

Zum Lesen von Daten von dem angeschlossenen IO-Link-Device gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie den Index des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Index** des Registers **IOL** ein.
2. Geben Sie den Subindex des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Subindex** des Registers **IOL** ein. Die Voreinstellung ist hier 00.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Read]**.

⇒ Der Lesezugriff wird ausgeführt. Ein Eintrag wird in die Historie unten im Register geschrieben und mit der aktuellen Zeit dort protokolliert.

Wenn die Ausführung erfolgreich war, dann werden der Text **Read ok:** und das Ergebnis in der Historie angezeigt. Die Einträge in der Historie haben dann folgenden Aufbau:

Uhrzeit - Index:Subindex - Read ok: <Ergebnis>

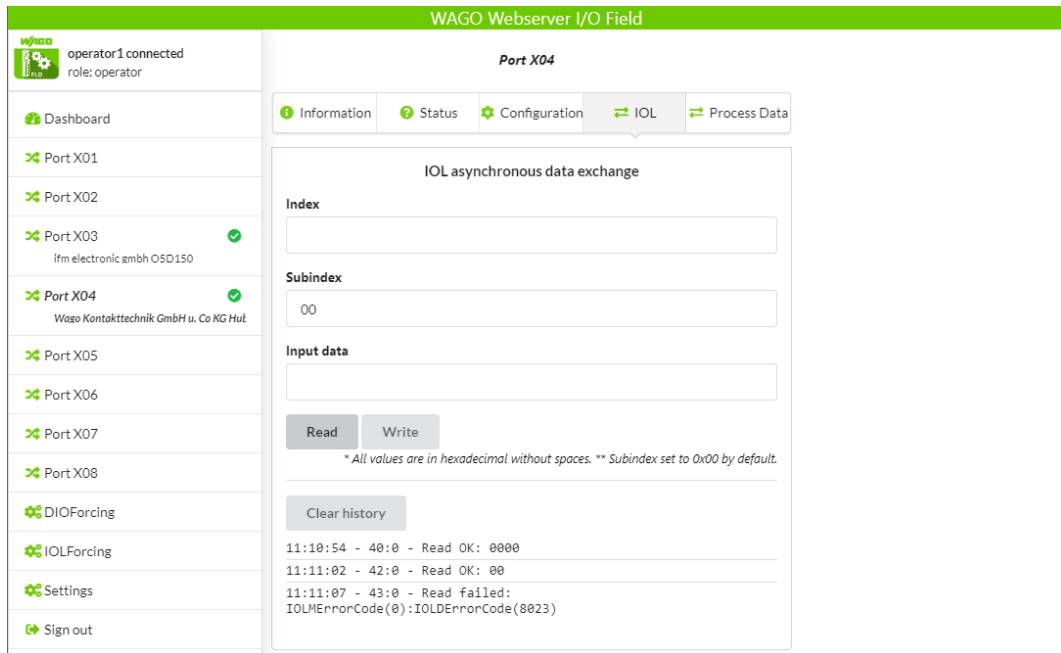


Abbildung 20: Ports X0i - Lesezugriff auf IO-Link-Device auf Index 43 und Subindex 0 nicht erfolgreich (Read failed, Beispielsicht)

Wenn die Ausführung nicht erfolgreich war, dann wird eine Fehlermeldung mit Fehlercodes von IO-Link-Master und IO-Link-Device in der Historie angezeigt.

In diesem Fall haben die Einträge in der Historie folgenden Aufbau:

Uhrzeit - Index:Subindex - Read failed: IOLMErroRCoDe(<Fehlercode des IO-Link Masters>): IOLDErroRCoDe(<Fehlercode des IO-Link Device>)

Hinweis

Informationen zur Bedeutung der Fehlercodes von IO-Link-Mastern (IOLMErroRCoDe) und IO-Link-Devices (IOLDErroRCoDe) entnehmen Sie der IO-Link-Spezifikation.

In beiden Fällen gilt:

- Die Uhrzeit wird im Format HH:MM:SS angezeigt.
- Index und Subindex werden hexadezimal angezeigt.

Schreibzugriff

Zum Schreiben von Daten auf das angeschlossene IO-Link-Device gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie den Index des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Index** des Registers **IOL** ein.
2. Geben Sie den Subindex des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Subindex** des Registers **IOL** ein. Die Voreinstellung ist hier 00.
3. Geben Sie die zu schreibenden Daten in das Eingabefeld **Input data** des Registers **IOL** ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Write]**.

⇒ Der Schreibzugriff wird durchgeführt.

Wenn die Ausführung erfolgreich war, dann werden der Text `Write ok:` und das Ergebnis in der History angezeigt. Die Einträge in der Historie haben dann folgenden Aufbau:

Uhrzeit - Index:Subindex - Write ok: <Ergebnis>

Wenn die Ausführung nicht erfolgreich war, dann wird eine Fehlermeldung mit Fehlercode von IO-Link-Master und IO-Link-Device in der Historie angezeigt. Die Einträge in der History haben dann folgenden Aufbau:

Uhrzeit - Index:Subindex - Write failed: IOLMErrorCode(<Fehlercode des IO-Link Masters>): IOLDErrorCode(<Fehlercode des IO-Link Device>)

Löschen der Historie der Lese- und Schreibzugriffe

Um die protokollierte Historie der Lese- und Schreibzugriffe zu löschen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Clear history]**.

⇒ Die Historie der Lese- und Schreibzugriffe wird gelöscht.

10.3.1.4.2 Ports konfigurieren

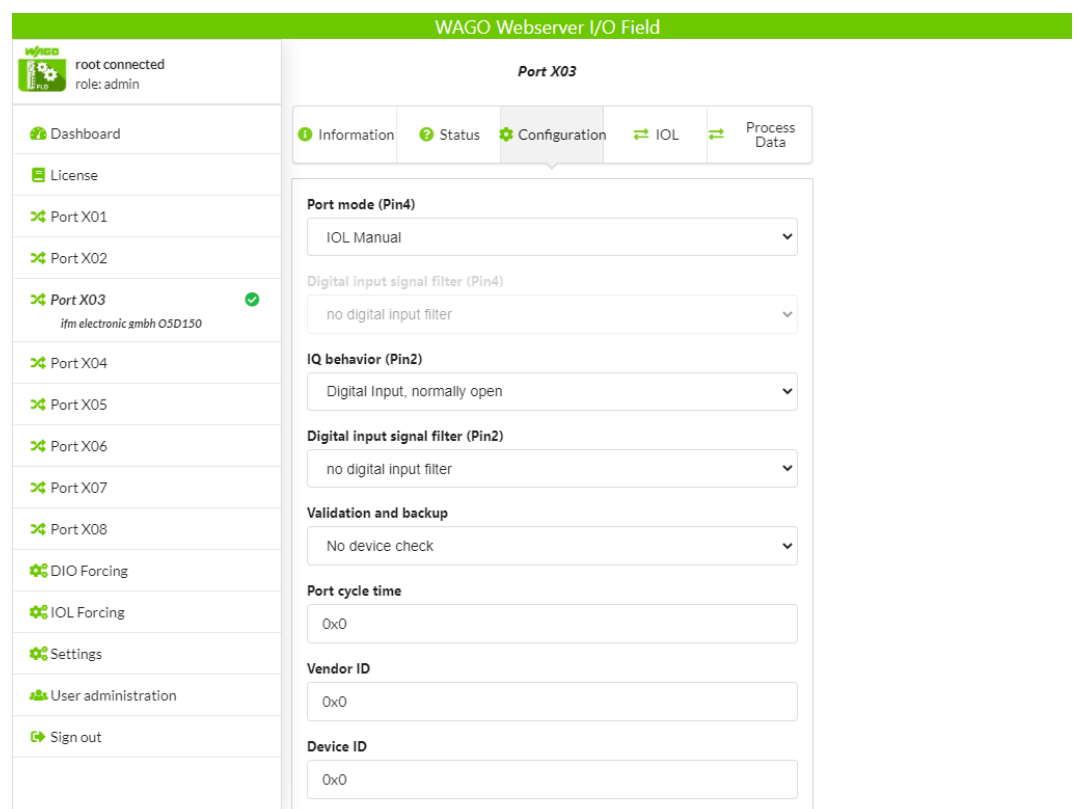


Abbildung 21: Menüpunkt **Port X0i**, Register **Configuration** (Beispielansicht)

Das Register **Configuration** dient dazu, für den ausgewählten Port des Gerätes die folgenden Porteinstellungen einzeln anzuzeigen und zu ändern:

Tabelle 60: Einstellungen bei der Portkonfiguration für IO-Link-Devices

Name	Typ	Beschreibung
Port mode (Pin 4)	Auswahlliste	Port-Betriebsart (Konfiguration von Pin 4)

Name	Typ	Beschreibung
Digital input signal filter (Pin 4)	Auswahlliste	Filterzeit für digitale Eingangssignale an Pin 4 (nur bei „Port mode (Pin 4)“ auf Digitaleingang)
IQ behavior (Pin 2)	Auswahlliste	IQ-Verhalten des Ports (Konfiguration von Pin 2)
Validation and Backup	Auswahlliste	Einstellungen für Validierung und Backup zur Geräteüberprüfung bei Gerätewechsel
PortCycleTime	Eingabefeld	Erwartete Zykluszeit des Ports
VendorID	Eingabefeld	Erwartete Hersteller-ID des angeschlossenen Gerätes
DeviceID	Eingabefeld	Erwartete Device-ID des angeschlossenen Gerätes

Die Einstellungen **Validation and Backup**, **PortCycleTime**, **VendorID** und **DeviceID** erscheinen nur bei der Auswahl IOL Manual in der Auswahlliste **Port mode (Pin 4)**.

Änderungen an Einstellungen erfordern Operator- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorhanden sind, ist das Register **Configuration** ausgegraut und die angezeigten Werte sind nicht editierbar.

Wenn zyklischer Datenaustausch über EtherCAT stattfindet, kann keine Konfiguration erfolgen. In diesem Fall erscheint eine Meldung:

Note: Changing configuration not allowed because interface state is „communicating“.

Um Änderungen an der Konfiguration eines Ports vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten Port (Port X01, Port X02, ...) im Menü aus.
2. Öffnen Sie das Register **Configuration**.
3. Konfigurieren Sie Pin 4, indem Sie die Port-Betriebsart einstellen.
4. Konfigurieren Sie ggf. die Filterzeit für die Signale der Digitaleingänge.
5. Konfigurieren Sie ggf. die Geräteüberprüfung bei Validierung und Backup.
6. Konfigurieren Sie ggf. Pin 2, indem Sie das I/Q-Verhalten einstellen.
7. Geben Sie ggf. die erwartete Vendor ID ein.
8. Geben Sie ggf. die erwartete Device ID ein.
9. Stellen Sie ggf. die erwartete Zykluszeit ein.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Apply]**.

⇒ Ihre Änderungen werden jetzt wirksam.

Betriebsart für Pin 4 des Ports konfigurieren

Über die Auswahlliste **Port mode** können Sie die Port-Betriebsart für den Pin 4 des ausgewählten IO-Link-Ports einstellen. Dabei stehen die folgenden Betriebsarten zur Auswahl:

Tabelle 61: Auswahlliste "Port mode": Auswahl der Betriebsart für Pin 4 des ausgewählten IO-Link-Ports

Auswahloption	Beschreibung
Deactivated	Der Port wird deaktiviert. L+ wird abgeschaltet. Die Prozessdaten (sowohl Input als auch Output) werden auf 0 gesetzt. Der Master führt keine Aktivitäten mehr durch, die diesen Port betreffen.
IOL Manual	Der Port wird als IO-Link-Port mit manueller (benutzerdefinierter) Konfiguration benutzt. Vendor ID, Device ID und Revision ID werden validiert.
IOL Autostart	Der Port wird als IO-Link-Port mit automatischem Start benutzt. Es findet keine Konfiguration und keine Gerätevalidierung statt.

Auswahloption	Beschreibung
Digital Input, normally open	Der Port wird als Digitaleingang benutzt. Alle Elemente der Portkonfiguration außer der Input- und Output-Datenlänge werden ignoriert.
Digital Input, normally closed	Der Port wird als Digitaleingang benutzt. Die Signale auf dem Port sind invertiert. Alle Elemente der Portkonfiguration außer der Input- und Output-Datenlänge werden ignoriert.
Digital Output	Der Port wird als Digitalausgang benutzt. Alle Elemente der Portkonfiguration außer der Input- und Output-Datenlänge werden ignoriert.
Digital Output, static on	Der Port wird als Digitalausgang benutzt. Das Signal an Pin 4 wird dauerhaft auf logisch 1 gelegt (nur zu Testzwecken).

Filterzeit für Digitaleingänge einstellen

Über die Auswahlliste **Digital Input Signal Filter** kann die Filterzeit für die Digitaleingänge eingestellt werden. Dabei können Sie zwischen den folgenden Werten wählen:

- No digital input filter
- 3 ms
- 15 ms
- 20 ms

Bei der Auswahl der Option **No digital input filter** findet keine Filterung statt.

Pin 2 (I/Q) konfigurieren

Über die Auswahlliste **IQ behavior** kann das Verhalten von Pin 2 (I/Q) festgelegt werden. Für Ihr IO-Link Class A-Device bestehen die folgenden Konfigurationsmöglichkeiten zur Verwendung von Pin 2 als Digitaleingang oder –ausgang:

Tabelle 62: Auswahlliste **IQ behavior** - Konfiguration von Pin 2 (I/Q) für IO-Link Class A-Devices

Auswahloption	Bedeutung
Not supported	Pin 2 wird nicht verwendet.
Digital Input, normally open	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
Digital Input, normally closed	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Signal wird invertiert.
Digital Output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
Digital Output, static on	Pin 2 ist ein Digitalausgang. Das Signal wird dauerhaft auf logisch 1 gelegt (nur zu Testzwecken).

Geräteüberprüfung bei Validierung und Backup konfigurieren

Hinweis

In Betriebsart IOL Autostart (s.o.) ist diese Auswahlliste wirkungslos.

Über die Auswahlliste **Validation and backup** kann eingestellt werden, ob und auf welcher Stufe (Inspection Level) bei einem Wechsel eines angeschlossenen Gerätes eine Validierung (Geräteüberprüfung) stattfindet und ob dabei die gespeicherten Betriebsparameter des alten Gerätes auf das neue übertragen werden oder nicht.

Die nachfolgende Tabelle erklärt die möglichen Werte von Inspection Level:

Tabelle 63: Mögliche Werte des Parameters **Inspection Level**

Inspection Level	Beschreibung
NO_CHECK	Es findet keine Geräteüberprüfung statt.

Inspection Level	Beschreibung
TYPE_COMP	Es findet eine Geräteüberprüfung auf Typ-Kompatibilität statt. Zur Geräteüberprüfung werden die tatsächliche mit der konfigurierten Vendor ID sowie die tatsächliche mit der konfigurierten Device ID verglichen.
IDENTICAL	Es findet eine Geräteüberprüfung auf Geräte-Identität statt. Dazu wird die Geräteüberprüfung auf Typ-Kompatibilität durchgeführt. Zusätzlich wird die tatsächliche mit der konfigurierten Seriennummer verglichen.

Der Parameter **Backup Level** bestimmt das Verhalten des Systems bei einem Austausch des am Port angeschlossenen Gerätes hinsichtlich des Weiterbetriebs mit unveränderten Geräteparametern.

Dieser Parameter kann drei verschiedene Werte einnehmen:

Tabelle 64: Mögliche Werte des Parameters **Backup Level**

Backup Level	Beschreibung
Commissioning („Disable“)	Es findet keine Speicherung von Parameterdaten des alten Geräts zur Übertragung auf ein neues Gerät statt. Bei einem Gerätewechsel muss das neue Gerät demzufolge neu parametrieren werden.
Production („Backup/Restore“)	Änderungen aller aktiven Parameter innerhalb des Geräts werden kopiert und gespeichert. Alle Parameterdaten des alten Geräts werden somit zur Übertragung auf ein neues Gerät gespeichert. Der Geräteausaustausch mit automatischer oder halbautomatischer Datenspeicherung wird unterstützt.
Production („Restore“)	Änderungen aller aktiven Parameter innerhalb des Geräts werden nicht kopiert und gespeichert. Nur spezielle gekennzeichnete Parameterdaten des alten Geräts werden zur Übertragung auf ein neues Gerät gespeichert. Der Geräteausaustausch mit automatischer oder halbautomatischer Datenspeicherung wird nur für diese „eingefrorenen“ Parameter unterstützt.

Die Auswahlliste **Validation and Backup** bietet die folgenden Möglichkeiten zur Einstellung der Parameter **Inspection Level** und **Backup Level**:

Tabelle 65: Einstellung des **Inspection Levels** und **Backup Levels** zur Geräteüberprüfung bei Validierung und Backup

Auswahloption	Inspection Level	Backup Level	Beschreibung
no Device check	NO_CHECK	Disable	Es findet keine Geräteüberprüfung statt.
type compatible Device (V1.0)	TYPE_COMP	Disable	Geräteüberprüfung auf typ-kompatibles Gerät nach IO-Link Spezifikation 1.0
type compatible Device (V1.1)	TYPE_COMP	Disable	Geräteüberprüfung auf typ-kompatibles Gerät nach IO-Link Spezifikation 1.1
type compatible Device (V1.1) with Backup + Restore	TYPE_COMP	Backup + Restore	Geräteüberprüfung auf typ-kompatibles Gerät nach IO-Link Spezifikation 1.1 mit Backup & Restore-Funktionalität
type compatible Device (V1.1) with Restore	TYPE_COMP	Restore	Geräteüberprüfung auf typ-kompatibles Gerät nach IO-Link Spezifikation 1.1 mit Restore-Funktionalität

Eingabefeld VendorID

Dieses Element enthält die erwartete Hersteller-ID (VendorID, 2 Bytes) des angeschlossenen Gerätes. Der zulässige Wertebereich reicht von 1 bis 0xFFFF. Diese Angabe wird zur Geräteüberprüfung auf Typkompatibilität benötigt. Bei Auswahl von **[no Device check]** kann sie weggelassen werden.

Eingabefeld DeviceID

Dieses Element enthält die erwartete Geräte-ID (DeviceID, 3 Bytes) des angeschlossenen Gerätes. Der zulässige Wertebereich reicht von 1 bis 0xFFFFFF. Diese Angabe wird zur Geräteüberprüfung auf Typkompatibilität benötigt. Bei Auswahl von **[no Device check]** kann sie weggelassen werden.

Auswahlliste PortCycleTime

In der Auswahlliste **PortCycleTime** wird in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart die erwartete Zykluszeit des Ports entweder eingestellt oder nur angezeigt. Die Codierung entspricht derjenigen im Portstatus.

10.3.1.4.3 IP-Parameter konfigurieren

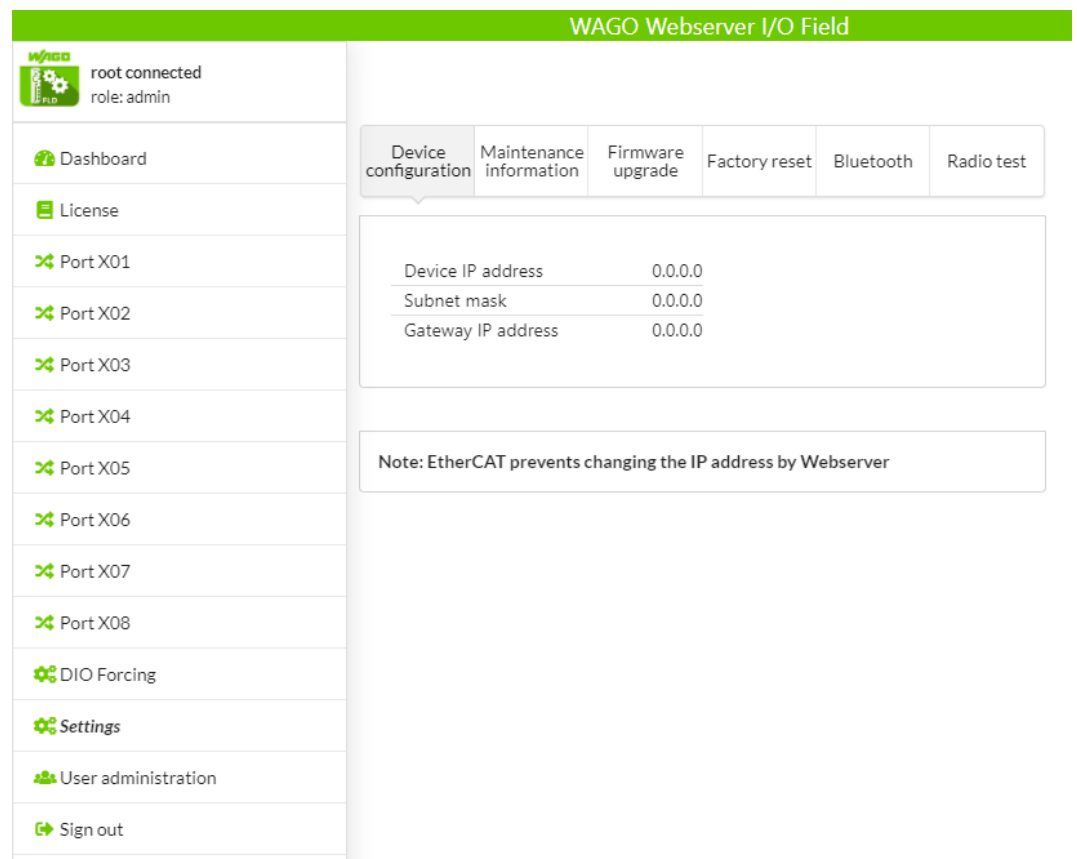


Abbildung 22: Menüpunkt **Settings**, Register **Device configuration** (Beispielansicht)

Der EtherCAT®-Master konfiguriert die IP-Adresse des Moduls. Deshalb ist bei EtherCAT®-Modulen keine manuelle Konfiguration der IP-Adresse erforderlich.

Die weiteren Register im Menüpunkt **Settings** werden nachfolgend erläutert.

10.3.1.4.4 Wartungsinformationen hinterlegen

Mithilfe des Registers **Maintenance information** können Wartungsinformationen hinterlegt werden, wie z. B. Angaben zu Gerätenamen, Installationsort und -datum, Kontaktinformationen, ein Beschreibungstext oder das Datum des letzten und des nächsten Service am Produkt.

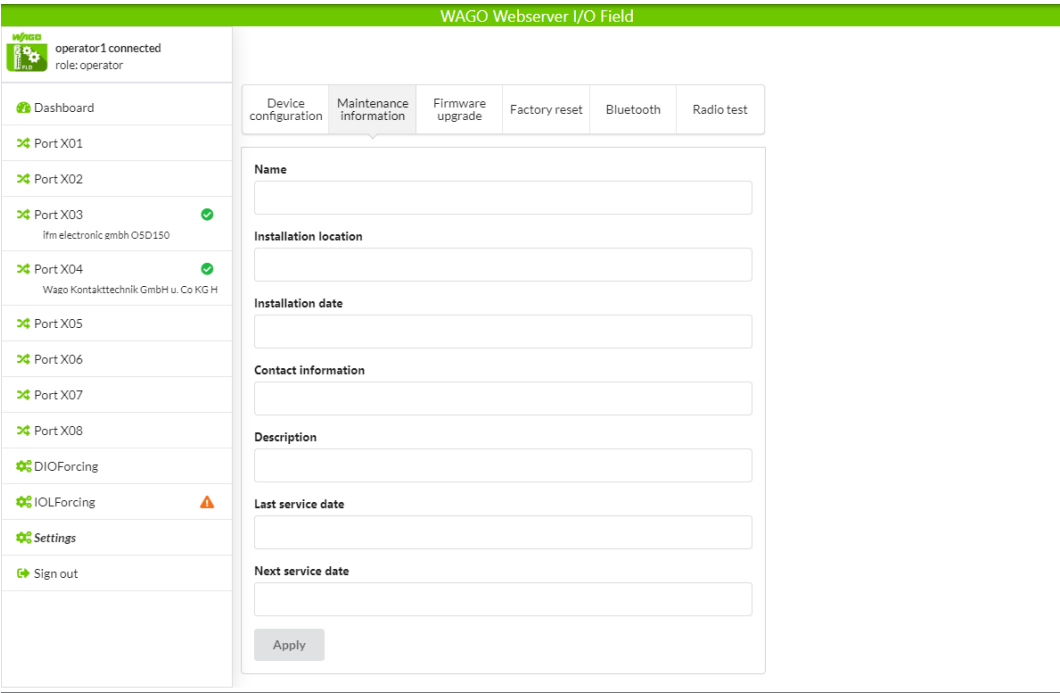


Abbildung 23: Menüpunkt **Settings**, Register **Maintenance information** (Beispielansicht)

Änderungen an Einstellungen erfordern Operator- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorliegen, ist das Register **Maintenance information** ausgegraut und nicht editierbar.

Bei den Wartungsinformationen handelt es sich im Einzelnen um:

Tabelle 66: Wartungsinformationen

Name	Datenformat und -länge	Beschreibung	Entsprechendes I&M Feld
Name	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Einheitliches Label (String) in der Anlage für die Funktion dieses Geräts	I&M1:TAG_FUNCTION
Installation Location (Installationsort)	Druckbarer ASCII-String, max. 32 Zeichen	Einheitliches Label (String) in der Anlage für die Stelle, an der das Gerät montiert ist.	I&M1: TAG_LOCATION
Installationsdatum (Installation Date)	ASCII-Zeitangabe, max. 32 Zeichen	Datum der Installation oder Inbetriebnahme dieses Geräts; das Format kann durch die Feldbus-Organisation festgelegt sein.	I&M2: INSTALLATION_DATE
Kontakt-Informationen (Contact Information)	Druckbarer ASCII-String, max. 32 Zeichen	Textuelle Identifikation einer Kontaktperson für diesen verwalteten Knoten der Anlage, zusammen mit Information, wie diese Person kontaktiert werden kann.	
Beschreibung (Description)	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Lesbares Kommentarfeld (in Klartext), um beliebige individuelle Zustandsinformation und Anmerkungen abzuspeichern.	I&M3: DESCRIPTOR
Signatur (Signature)	Druckbarer ASCII-String, max. 128 Zeichen	Signatur	I&M4: SIGNATURE

Name	Datenformat und -länge	Beschreibung	Entsprechendes I&M Feld
Anzahl der Änderungen (Change count)	ASCII-Dezimalzahl, max. 32 Zeichen	Zähler für Änderungen an der Hardware oder den Geräteparametern; muss nur dann hochgezählt werden, wenn sich die Daten wirklich geändert haben.	I&M0: REV_COUNTER
Datum/Uhrzeit des letzten Service (Last Service Date)	ASCII-Zeitangabe, max. 32 Zeichen	Datum/Uhrzeit des letzten Services, z. B. Firmware-Update.	
Datum des nächsten Service (Next Service Date)	ASCII-Zeitangabe, max. 32 Zeichen	Datum/Uhrzeit des nächsten Service, z. B. Firmware	

Um Änderungen an den Wartungsinformationen vorzunehmen:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Settings** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
⇒ Das Register **Device configuration** erscheint.
2. Wählen das Register **Maintenance information** aus.
3. Ändern Sie die betreffenden Felder dort.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Apply]**.
⇒ Ihre Änderungen werden dadurch wirksam gemacht.

10.3.1.4.5 Firmware aktualisieren

Der WAGO Webserver I/O Field stellt über das Register **Firmware upgrade** eine Möglichkeit zur Aktualisierung der Firmware des Produktes zur Verfügung.

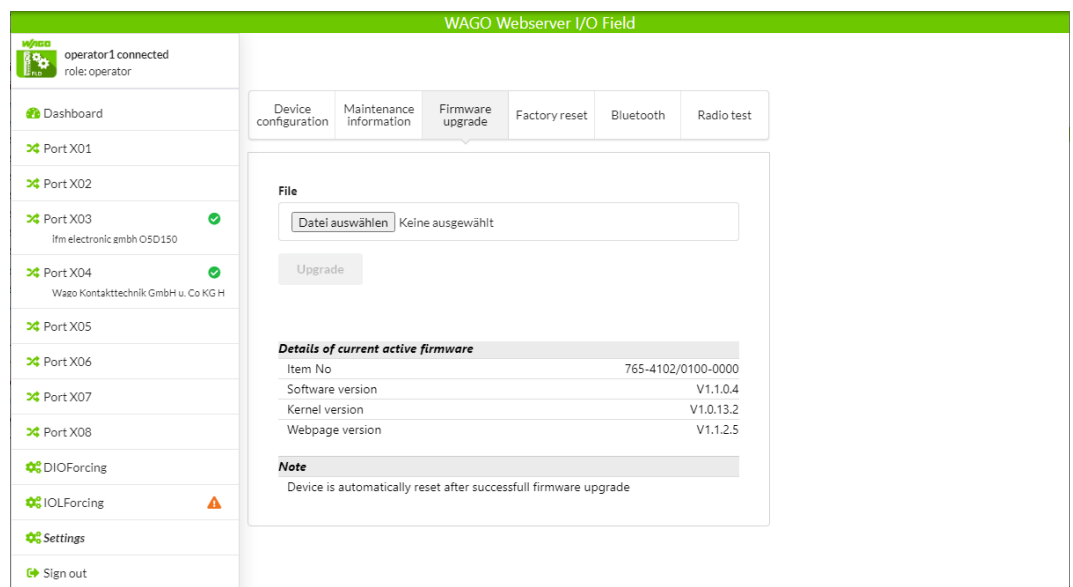


Abbildung 24: Menüpunkt **Settings**, Register **Firmware upgrade** (Beispielansicht)

! ACHTUNG**Anlage in sicheren Betriebszustand bringen**

Führen Sie niemals ein Firmware-Update im laufenden Betrieb der Anlage, in die das Produkt eingebaut ist, durch. Die Anlage muss vor jedem Firmware-Update zuerst ordnungsgemäß heruntergefahren bzw. in einen sicheren Betriebszustand gebracht werden.

i Hinweis**Vor Aktualisierung Backup erstellen**

Wenn Sie die Firmware Ihres Produktes aktualisieren, ist der Zustand Ihres Produktes vor der Aktualisierung einschließlich der bislang verwendeten Firmware nicht mehr rekonstruierbar, falls kein Backup von Firmware und Konfigurationsdaten vorhanden ist.

Änderungen an Einstellungen erfordern Operator- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorliegen, ist das Register **Settings** ausgegraut und nicht editierbar.

Um die Firmware zu aktualisieren, benötigen Sie eine Firmware-Containerdatei `FWUPDATE.ZIP`. Diese können Sie von der WAGO Website <http://www.wago.com> im Downloadbereich herunterladen.

Gehen Sie wie folgt, um die Firmware zu aktualisieren:

1. Klicken Sie in der linken Spalte des WAGO Webserver I/O Field auf den Menüpunkt **Settings**.
⇒ Das Register **Device configuration** erscheint.
2. Wählen Sie das Register **Firmware upgrade** aus.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Datei auswählen]**.
⇒ Ein Dateiauswahldialog erscheint.
4. Wählen Sie in diesem Dialog die Firmware-Containerdatei `FWUPDATE.ZIP` aus.
⇒ Der Name der ausgewählten Firmware-Containerdatei erscheint im Anzeigefeld **File**.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Upgrade]**.
⇒ Das Firmware-Update wird durchgeführt. Danach muss die Portkonfiguration erneut durchgeführt werden.

Der Ablauf des Firmware-Updates ist wie folgt:

1. Die Firmware aus der Firmware-Containerdatei `FWUPDATE.ZIP` wird im Flash-Memory des Moduls gespeichert.
2. Ein interner Reset wird ausgelöst.
3. Nachfolgend wird die Maintenance Firmware des Gerätes gestartet, die die Firmware-Containerdatei bearbeitet und die neue Firmware einschließlich der Konfigurationsdateien des Moduls installiert.
4. Wenn der Installationsvorgang beendet ist, werden Sie darüber informiert.
5. Anschließend führt das Modul erneut einen Reset durch.
6. Die gerade geladene, neue Firmware wird gestartet.

10.3.1.4.6 Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen

In manchen Fällen ist es hilfreich, das Modul auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Dies ist für verschiedene auswählbare Klassen von Einstellungen möglich über den Menüpunkt **Settings** im Register **Factory reset**.

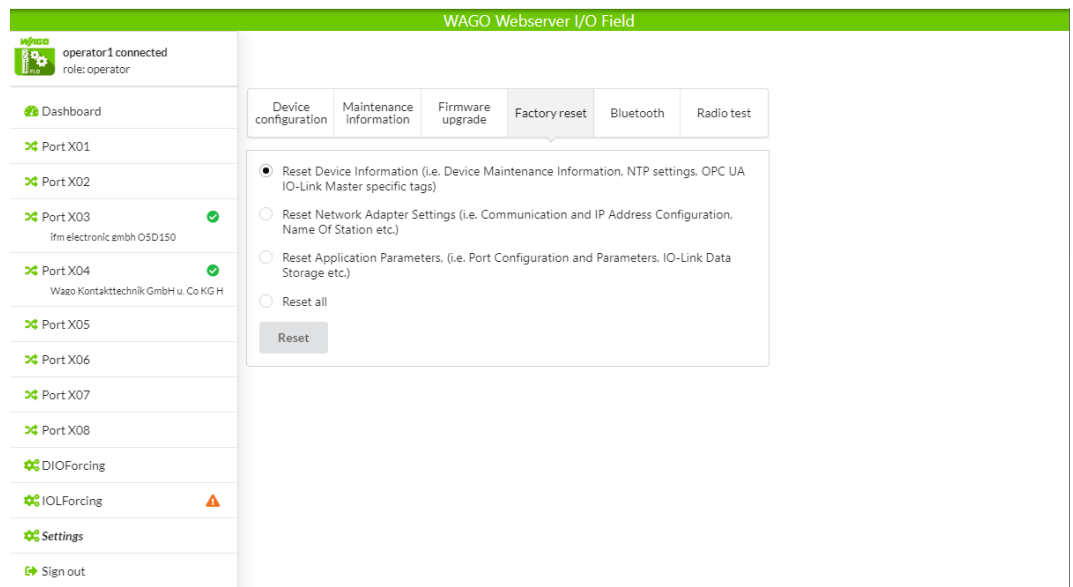


Abbildung 25: Menüpunkt **Settings**, Register **Factory reset** (Beispielansicht)

Änderungen an Einstellungen erfordern Operator- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorliegen, ist das Register **Settings** ausgegraut und nicht editierbar.

Verschiedene Einstellungen können je nach Auswahl mit den Radioknöpfen zurückgesetzt werden:

Tabelle 67: Möglichkeiten für das Zurücksetzen des Moduls auf Werkseinstellungen

Option	Zurückgesetzte Einstellungen
Reset Device Information	Moduleinstellungen (z. B. Wartungsinformationen, Systemzeiteinstellungen)
Reset Network Adapter Settings	Einstellungen des Netzwerkadapters (Kommunikationseinstellungen, Konfiguration der IP-Adresse, Name der Station)
Reset Application Parameters	Applikationsspezifische Daten (Portkonfiguration und -parameter, remanente Parameter)
Reset all	Alle Einstellungen

Um das Modul auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte des WAGO Webserver I/O Field auf den Menüpunkt **Settings**.
⇒ Das Register **Device configuration** erscheint.
2. Wählen das Register **Factory reset** aus.
3. Wählen Sie mit den Radioknöpfen aus, welche Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden sollen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Reset]**.
⇒ Die ausgewählten Einstellungen werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

10.3.1.4.7 Bluetooth konfigurieren

Das Register **Bluetooth®** ermöglicht Folgendes:

- Anzeige von Informationen zum Bluetooth® Schnittstellenmodul des Produktes
- Anzeige von Diagnoseinformationen
- Aktivierung der Bluetooth® Schnittstelle über DM-Code
- Starten eines Updates der Bluetooth® Firmware
- Reset der Bluetooth® Firmware
- An-/Ausschalten der Bluetooth® Funkverbindung
- An-/Ausschalten der Bluetooth® LED

Gehen Sie wie folgt vor, um auf diese Bluetooth® Funktionen im WAGO Webserver I/O Field zuzugreifen:

- Öffnen Sie das Register **Bluetooth®**.
- ⇒ Das Register **Bluetooth®** erscheint.

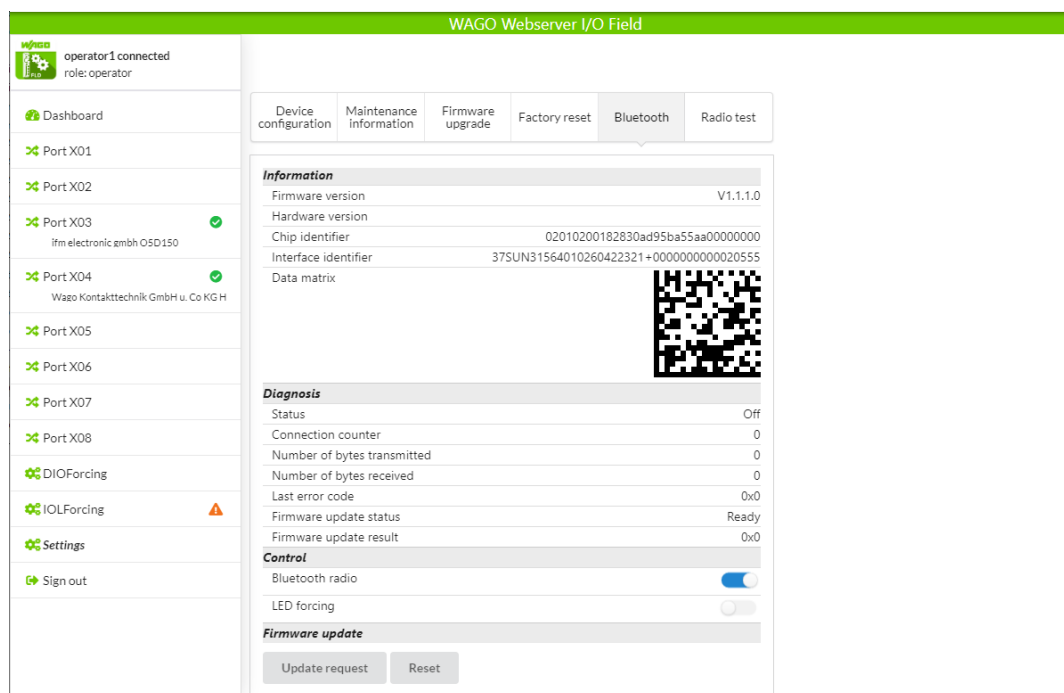


Abbildung 26: Menüpunkt **Settings**, Register **Bluetooth®** (Beispielansicht)

Anzeige von Informationen zum Bluetooth® Schnittstellenmodul des Produktes

Im Bereich **Information** des Registers **Bluetooth®** werden die folgenden Informationen über das Bluetooth® Schnittstellenmodul des Produktes angezeigt:

- Aktuelle Version der verwendeten Bluetooth® Firmware
- Aktuelle Version der verwendeten Bluetooth® Hardware
- Chip-Identifizier des verwendeten Bluetooth® Chips
- Interface-Identifizier des Bluetooth® Schnittstellenmoduls
- Individueller DM-Code des Produktes
(kann von einem Smartphone oder einem Tablet eingescannt werden, um auf diesem eine App zur Kommunikation mit dem Produkt zu starten)

Anzeige von Diagnoseinformationen

Im Bereich **Diagnosis** des Registers **Bluetooth®** werden die folgenden Diagnoseinformationen zur Bluetooth® Verbindung angezeigt:

- Verbindungsstatus
- Verbindungszähler, wird bei jeder neuen Bluetooth® Verbindung auf 0 gesetzt.
- Anzahl der über die Bluetooth® Verbindung gesendeten Bytes
- Anzahl der über die Bluetooth® Verbindung empfangenen Bytes
- Letzter aufgetretener Fehlercode beim Betrieb der Bluetooth® Verbindung
- Status des letzten Updates der Bluetooth® Firmware
- Resultat des letzten Updates der Bluetooth® Firmware

Der Status des letzten Updates der Bluetooth® Firmware wird wie folgt angezeigt:

Tabelle 68: Status des letzten Updates der Bluetooth® Firmware

Wert	Status
0	Betriebsbereit
1	Firmware-Datei wird überprüft
2	Firmware-Update wird durchgeführt

Aktivierung der Bluetooth® Schnittstelle mithilfe des angezeigten DM-Codes

Hinweis

Produkt nie in Bereichen verwenden, in denen der Betrieb von Funkeinrichtungen untersagt ist

Verwenden Sie die Bluetooth® Schnittstelle nie in Bereichen, in denen der Betrieb von Funkeinrichtungen untersagt ist. Das Modul enthält einen Bluetooth® Funksender, der gegebenenfalls medizinische elektronische Geräte wie Hörgeräte oder Herzschrittmacher in ihrer Funktion beeinträchtigen kann. Deaktivieren Sie die Bluetooth® Schnittstelle in diesen Fällen.

Hinweis

Verwenden Sie das Produkt mit Bluetooth® nur, wenn das Produkt für das Land oder die Region eine Zulassung hat.

Um die Bluetooth® Schnittstelle zu aktivieren, muss die WAGO App I/O Field auf dem Smartphone oder Tablet installiert sein. Gehen Sie wie folgt vor:

- Im Register **Bluetooth®** wird im Bereich „Information“ ein DM-Code angezeigt. Scannen Sie diesen mit dem Smartphone oder Tablet.
 - ⇒ Das Smartphone oder Tablet sendet daraufhin eine optische Sequenz (Blinkcode) an den integrierten Lichtsensor des Geräts.
 - ⇒ Der Lichtsensor registriert diese Sequenz. Wenn die Sequenz als korrekt erkannt wurde, wird die Bluetooth® Schnittstelle aktiviert und das Produkt versucht, eine Bluetooth® Verbindung zum Smartphone oder Tablet aufzubauen.

Update der Bluetooth® Firmware starten

Verfahren Sie zum Starten eines Updates der Bluetooth® Firmware wie folgt:

1. Klicken Sie auf **Update Request**.
 - ⇒ Eine Dialogbox zur Auswahl der Bluetooth® Firmware-Datei erscheint.
2. Wählen Sie die Firmware-Datei aus.

⇒ Das Bluetooth® Firmware-Update wird gestartet.

Reset durchführen

Verfahren Sie zum Zurücksetzen der Bluetooth® Firmware wie folgt:

- Klicken Sie auf **Reset**.

⇒ Die Bluetooth® Firmware wird zurückgesetzt und neu gestartet.

Funksender der Bluetooth® Schnittstelle ein-/ausschalten

Um den Funksender der Bluetooth® Schnittstelle einzuschalten:

- Schieben Sie den Schiebeschalter **Bluetooth radio** nach rechts.

⇒ Der Funksender der Bluetooth® Schnittstelle wird eingeschaltet.

Zum Ausschalten des Funksenders der Bluetooth® Schnittstelle schieben Sie den Schiebeschalter **Bluetooth radio** entsprechend nach links.

LED Forcing an-/ausschalten

Verfahren Sie zum Anschalten des LED-Forcing (fremdgesteuerter Modus der LED) wie folgt:

- Schieben Sie den Schiebeschalter **LED forcing** nach rechts.

⇒ Das LED-Forcing wird eingeschaltet. Die LED an der Bluetooth® Schnittstelle kann nun fremdgesteuert werden.

Zum Ausschalten des LED-Forcing schieben Sie den Schiebeschalter **LED forcing** entsprechend nach links.

10.3.1.4.8 Benutzer anmelden, abmelden, verwalten

Benutzer anmelden

Gehen Sie wie folgt vor, um sich als Benutzer anzumelden:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Sign in** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).

⇒ Die Eingabemaske für Benutzernamen und Passwort erscheint:

The screenshot shows the WAGO Webserver I/O Field interface. On the left is a vertical menu with options: Dashboard, Port X01, Port X02, Port X03 (with a green checkmark and 'Ifm electronic zmbh OSD150'), Port X04 (with a green checkmark and 'Wago Kontakttechnik GmbH u. Co KG H'), Port X05, Port X06, Port X07, Port X08, Settings, and Sign in (highlighted). The main content area has a login form with 'Username' and 'Password' input fields and a 'Sign in' button. At the top left of the main area, it says 'guest connected' and 'role: guest'. The URL at the bottom is '192.168.10.99/files/index.htm#/userlogin'.

Abbildung 27: Menüpunkt **Sign in** – Eingabemaske für Benutzernamen und Passwort (Beispielansicht)

2. Geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort korrekt in die entsprechenden Eingabefelder ein.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Sign in]**.
 - ⇒ Wenn Sie einen bekannten Benutzernamen korrekt eingegeben haben, können Sie ab jetzt mit den festgelegten Rechten dieses Benutzers mit dem WAGO Webserver I/O Field arbeiten. Der beim Anmelden verwendete Benutzernamen wird in der linken oberen Ecke angezeigt. Der bisherige Menüpunkt **Sign in** ändert sich und heißt nun **Sign out**

Benutzer abmelden

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Benutzer abzumelden:

- Klicken Sie auf den Menüpunkt **Sign out** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
- ⇒ Sie können ab jetzt nicht mehr mit den bisherigen Rechten innerhalb des WAGO Webserver I/O Field arbeiten. Der beim Anmelden verwendete Benutzernamen wird nicht mehr in der linken oberen Ecke angezeigt. Der bisherige Menüpunkt **Sign out** ändert sich und heißt nun wieder **Sign in**.

Gastbenutzerzugang

Der Webserver kennt standardmäßig den Benutzer `guest` ohne Passwort, der zur Realisierung eines erstmaligen bzw. Gastzugangs eingerichtet wurde

Erstmalige Anmeldung als Administrator

Im Auslieferungszustand oder nach dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen kann der WAGO Webserver I/O Field über den Benutzernamen `root` und das Passwort `password` angesprochen werden. Diese Kombination verfügt über Administratorrechte .

Hinweis

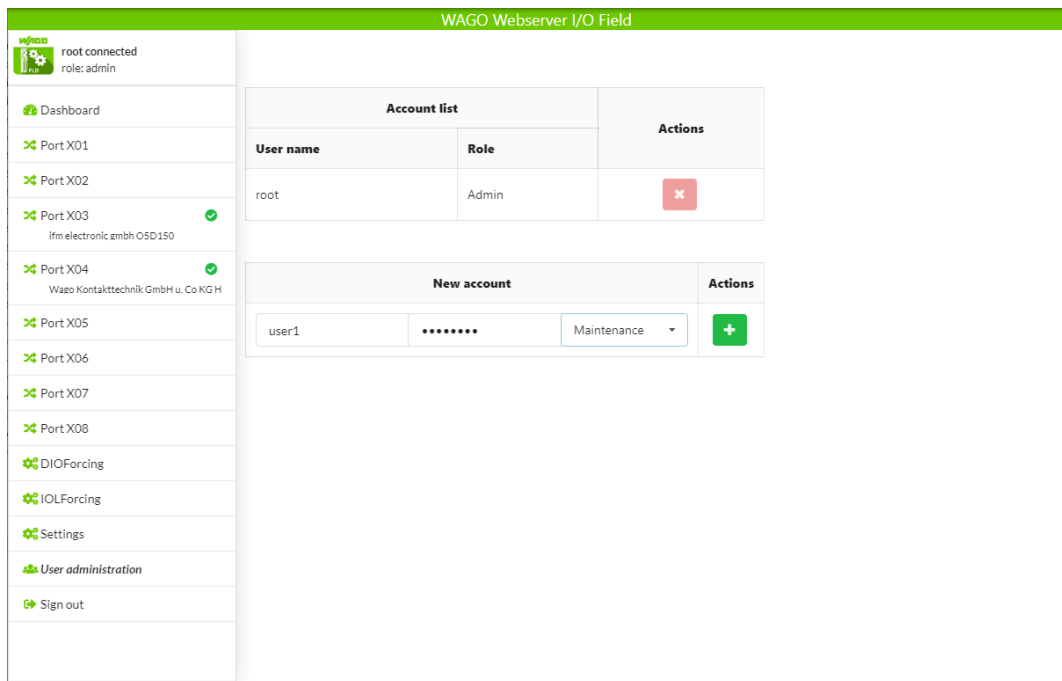
Ändern Sie das Administratorpasswort sofort nach Inbetriebnahme. Die werksseitige Voreinstellung ist allgemein bekannt und bietet keinen ausreichenden Schutz.

Das Register **Administration** stellt eine rollenbasierte Benutzerverwaltung zur Verfügung. Damit können Sie Benutzer anlegen, löschen und ihnen Rollen zuweisen, von denen die Rechte abhängen. Dabei können Benutzer in drei Rollen eingeteilt werden:

- Maintenance
- Operator
- Administrator

Neuen Benutzer anlegen

Beim Öffnen der Benutzerverwaltung zeigt sich folgendes Bild:



Account list		Actions
User name	Role	
root	Admin	

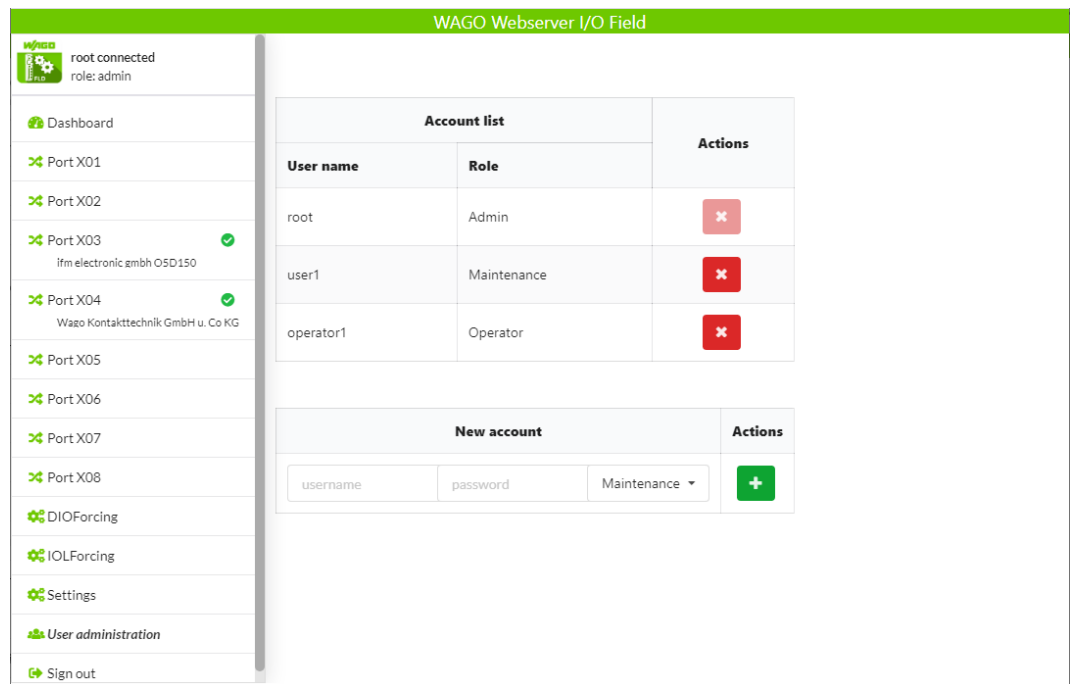
New account			Actions
user1		Maintenance	

Abbildung 28: Menüpunkt **User Administration** (Ausgangszustand) (Beispielansicht)

Standardmäßig ist der Benutzer `root` mit dem voreingestellten Passwort `password` definiert, siehe erste Zeile.

In der zweiten Zeile kann ein weiterer Benutzer definiert werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Geben Sie in das Eingabefeld **Username** den Benutzernamen ein, der für den Benutzer verwendet werden soll. Bereits verwendete Benutzer sind hier nicht zulässig.
2. Geben Sie in das Eingabefeld **Password** das Passwort für diesen Benutzernamen ein.
3. Wählen Sie rechts über die Combo-Box die Rolle für den neu anzulegenden Benutzer aus (Es stehen die Rollen *Maintenance*, *Operator* oder *Administrator* zur Verfügung).
4. Klicken Sie zum Abschluss auf das grüne Feld.

Abbildung 29: Menüpunkt **User Administration** (Beispielansicht)

⇒ Der neue Benutzer wird angelegt und der gewählten Rolle zugeordnet.

Benutzer entfernen

Um einen bestehenden Benutzer aus der Benutzerverwaltung des Produktes zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie auf das rote Quadrat mit weißem Kreuz rechts neben dem zu entfernenden Benutzer.

⇒ Der Benutzer wird gelöscht.

Der Benutzer `root` kann nicht gelöscht werden, deshalb ist dort die rote Schaltfläche zum Löschen ausgegraut.

10.3.1.4.9 Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen

Um über den Webserver auf die Forcing-Funktionalität für die Digitaleingänge und -ausgänge zugreifen zu können, müssen Sie dort mit Operator- oder Administrator-Rechten angemeldet sein. Zum Forcen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **DIO Forcing** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
2. Haken Sie oben die Checkbox **Forcing enable** an.

⇒ Wenn nicht bereits ein anderer Benutzer darauf zugreift, wird der Zugriff auf die Forcing-Funktionalität nun freigeschaltet. Der Bildschirm zeigt eine Tabelle teilweise mit Checkboxes in ihren Zellen:

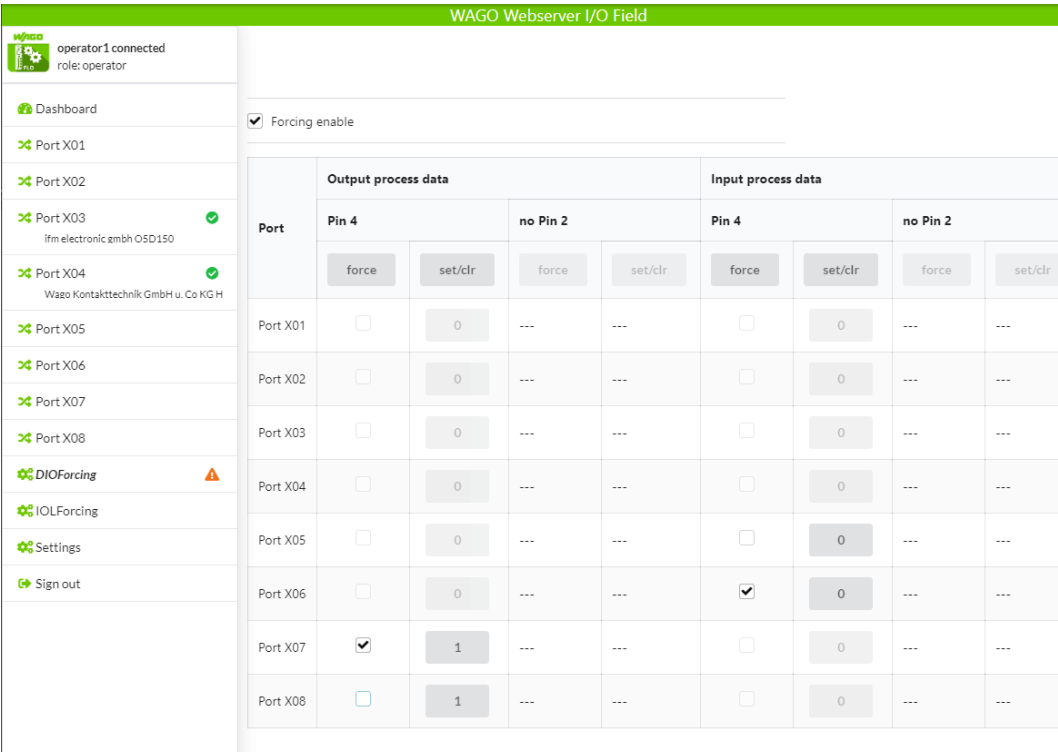


Abbildung 30: Menüpunkt **DIO Forcing**, Bildschirmmaske DIO Forcing (Beispielansicht)

Sie haben für jeden Pin, für die Forcing-Funktion unterstützt wird, drei Möglichkeiten:

Tabelle 69: Eingabemöglichkeiten zum Forcing pro Pin eines Ports

Möglichkeit	Checkbox "force"	Checkbox "set/clear"
Forcing – Bit des Ersatzwerts wird gesetzt (1)	angehakt	angehakt
Forcing – Bit des Ersatzwerts wird gelöscht (0)	angehakt	nicht angehakt
Kein Forcing für diesen Pin	nicht angehakt	bedeutungslos

Um diese einzugeben, gibt es in der Tabelle pro Pin eines Ports zwei Checkboxes **force** zum Ein-/ Ausschalten der Forcing-Funktionalität und **set/clear** zum Setzen oder Löschen des Sollwertes (1 Bit), wobei diese Checkbox nur dann relevant ist, wenn die Checkbox **force** angehakt ist. Dabei gilt folgendes:

- Alle Eingaben für die Input-Simulation erfolgen in der rechten Hälfte der Tabelle unter „Input process data“, entsprechend erfolgen alle Eingaben für Output Forcing in der linken Hälfte der Tabelle unter „Output process data“.

Eine Beschreibung sowie weiterführende Informationen zur Forcing-Funktion und Begriffserklärungen finden Sie unter [🔗 Forcen ▶ 36](#).

Für jeden der 8 Ports (X01 ... X08) gibt es eine eigene Tabellenzeile.

Konkurrierende Zugriffe

Solange ein Benutzer über ein Forcing-Medium, z. B. den WAGO Webserver I/O Field, auf die Forcing-Funktionalität zugreift, wird diese für alle anderen Benutzer des Moduls gesperrt. Diese können solange nicht auf die Forcing-Funktionalität zugreifen, bis der gerade aktive Benutzer seinen Zugriff beendet.

In diesem Fall zeigt der Web-Browser eine Meldungsbbox mit dem Text „Somebody else is already forcing. Try it later again“ an. Bei Zugriff auf die Forcing-Funktionalität wird auch ein kleines orangefarbenes Symbol am Eintrag der Forcing-Option in der Menü-Leiste links angezeigt.

10.3.1.4.10 Forcen bei IO-Link-Ports

Um über den Webserver auf die Forcing-Funktionalität des IO-Link-Moduls zugreifen zu können, müssen Sie dort mit Operator- oder Administrator-Rechten angemeldet sein. Zum Forcen gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie die Option **IOL Forcing** im Hauptmenü des Webserver auf der linken Seite und haken oben die Checkbox **Forcing enable** an.
- ⇒ Wenn nicht bereits ein anderer Benutzer darauf zugreift, wird der Zugriff auf die Forcing-Funktionalität nun freigeschaltet. Der Bildschirm zeigt eine Tabelle mit Checkboxen in den Spalten **forcing** und sollte jetzt etwa so aussehen:

Ports	Output process data				Input process data							
	force	set value (hexadecimal)				force	set value (hexadecimal)					
Port X01	☒	00-07	0	0	0	15	☐	00-07	0	0	0	0
		08-15	0	0	0	0		08-15	0	0	0	0
		16-23	0	0	0	0		16-23	0	0	0	0
		24-31	0	0	0	0		24-31	0	0	0	0
Port X02	☐	00-07	0	0	0	0	☐	00-07	0	0	0	0
		08-15	0	0	0	0		08-15	0	0	0	0
		16-23	0	0	0	0		16-23	0	0	0	0
		24-31	0	0	0	0		24-31	0	0	0	0
Port X03	☐	00-07	0	0	0	0	☐	00-07	0	a1	0	0
		08-15	0	0	0	0		08-15	0	0	0	0
		16-23	0	0	0	0		16-23	0	0	0	0
		24-31	0	0	0	0		24-31	0	0	0	0
Port X04	☐	00-07	0	0	0	0	☐	00-07	0	0	0	0
		08-15	0	0	0	0		08-15	0	0	0	0
		16-23	0	0	0	0		16-23	0	0	0	0
		24-31	0	0	0	0		24-31	0	0	0	0

Abbildung 31: Menüpunkt **IOL Forcing**, Bildschirmmaske IOL Forcing (Beispielansicht)

Eine Beschreibung sowie weiterführende Informationen zur Forcing-Funktion und Begriffserklärungen finden Sie unter [🔗 Forcing \[▶ 36\]](#).

Über die Checkbox **forcing** können Sie für jeden Port der Portgruppen (X01...X04) bzw. (X05...X08) in einer eigenen Zeile angeben, ob für diesen Port Forcing angewendet wird. Dies erfolgt getrennt für die Prozessdaten von Input und Output. Zwischen den beiden Portgruppen (X01...X04) und (X05...X08) können Sie mit den Radioknöpfen (**X01...X04**) und (**X05...X08**) oben umschalten.

Um Forcing für einen Port zu aktivieren und Forcing-Daten (d. h. Ersatzwerte) dafür einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Haken Sie für den betreffenden Port die Checkbox **forcing** an.

2. Für diesen Port können Sie 16 Byte Ersatzwerte im Hexadezimalformat in den Eingabefeldern der Spalte **set value (hexadecimal)** angeben.

Konkurrierende Zugriffe

Solange ein Benutzer über ein Forcing-Medium, z. B. den WAGO Webserver I/O Field, auf die Forcing-Funktionalität zugreift, wird diese für alle anderen Benutzer des Moduls gesperrt. Diese können solange nicht auf die Forcing-Funktionalität zugreifen, bis der gerade aktive Benutzer seinen Zugriff beendet.

In diesem Fall zeigt der Web-Browser eine Meldungsbox mit dem Text „Somebody else is already forcing. Try it later again“ an. Bei Zugriff auf die Forcing-Funktionalität wird auch ein kleines orangefarbenes Symbol am Eintrag der Forcing-Option in der Menü-Leiste links angezeigt.

10.3.2 WAGO IO-Link Configurator

WAGO IO-Link-Master können in unterschiedlichen Systemlandschaften verwendet werden. Sie können entweder Gateways, die IO-Link in überlagerte Feldbus- oder ETHER-NET-Systeme anbinden, Module in modularen Remote-I/O-Systemen oder fester Bestandteil von Geräten wie Steuerungen sein.

In den meisten Fällen wird in der jeweiligen Systemlandschaft ein übergeordnetes Engineering-Tool verwendet. Oft existiert jedoch keine oder zumindest keine einheitliche Integrationsmöglichkeit. Als einfach zu handhabende Lösungen für die jeweiligen Fälle sind für das IO-Link-Device-Tool verschiedene Optionen umgesetzt.

Die Software WAGO IO-Link Configurator kann als eigenständiges Programm, über TCI oder mit WAGO-I/O-CHECK betrieben werden.

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch WAGO IO-Link Configurator.

Das Handbuch steht im Downloadbereich der Software WAGO IO-Link Configurator unter  www.wago.com, Artikelnummer 765-4201/100-000 zur Verfügung.

10.3.3 WAGO App I/O Field

10.3.3.1 Modul mit WAGO App I/O Field parametrieren

Hinweis

Onlinehilfe lesen!

Produktspezifische Informationen zur WAGO App I/O Field finden Sie in der Onlinehilfe der App.

10.3.4 OPC UA Server

Das Gerät hat einen OPC UA Server. Ein OPC UA Client kann eine Verbindung zum Gerät aufbauen und u. a. auf folgende Parameter zugreifen:

- Geräteidentifikation
- Konfigurationsparameter
- Prozessdaten

- Messwerte
- Diagnoseinformationen
- Statistikinformationen

Der OPC UA Client stellt eine Verbindung über folgende URL her:

```
opc.tcp://IP-Adresse:4840
```

Für `IP-Adresse` verwenden Sie die IP-Adresse des Gerätes.

Der Client kann anonym (nur lesend) oder mit Benutzername/Passwort (lesend und schreibend) auf Geräteparameter zugreifen. Der Benutzername und das Passwort werden mit dem WAGO Webserver IO Field eingestellt.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Informationsmodells des Gerätes.

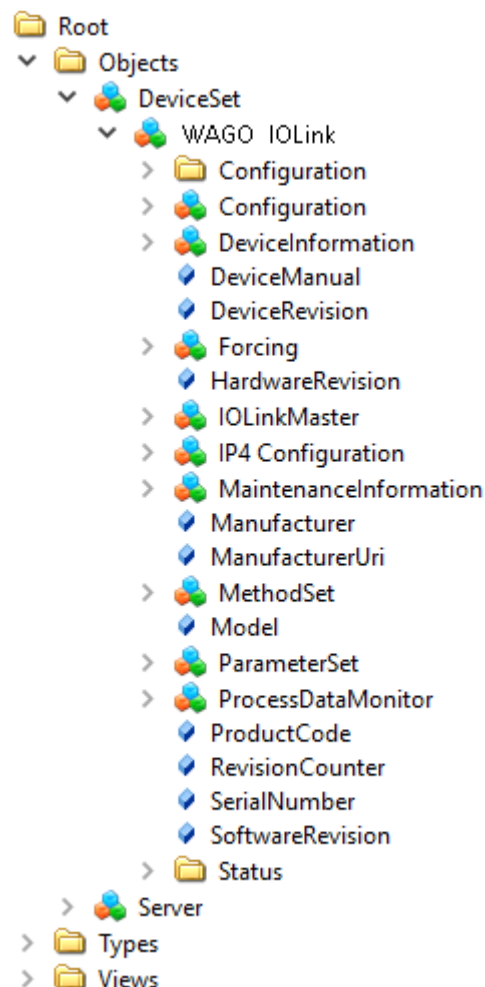


Abbildung 32: OPC UA: Informationsmodell des Gerätes

10.3.4.1 Produkt über OPC UA parametrieren

10.3.4.1.1 Geräte identifizieren

Das Gerät stellt Knoten für die Geräteidentifikation bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `SoftwareRevision` die Version der verwendeten Geräte-Firmware auslesen. Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename]
```

Tabelle 70: Geräte identifizieren

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Manufacturer	Variable	lesen	Gerätehersteller
ManufacturerUri	Variable	lesen	URL des Geräteherstellers
Model	Variable	lesen	Kurzbezeichnung des Gerätes
ProductCode	Variable	lesen	Produktcode des Gerätes „765-xxxx/xxxx-xxxx“
RevisionCounter	Variable	lesen	Hardware-Revision des Gerätes
SerialNumber	Variable	lesen	Seriennummer des Gerätes
SoftwareRevision	Variable	lesen	Revision/Version der Geräte-Firmware

10.3.4.1.2 Geräteparameter konfigurieren

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Konfigurationsparametern des Gerätes bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `OverTemperature` den oberen Grenzwert für die Temperatur auslesen.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > IOLinkMaster > Diagnostics > Configuration
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 71: Gerätebezogene Konfigurationsparameter

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
CurrentHysteresis	Variable	lesen	10 mA	Strom-Hysteresis, Einheit: mA Überschreitet der Strom den Grenzwert, dann muss der Strom erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.
OverTemperature	Variable	lesen	70 °C	Oberer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
OverVoltage1L	Variable	lesen	30000 mV	Oberer Grenzwert für die Spannung in der Versorgungslinie 1, überwacht werden können Pins mit der Funktion L+, DI, DO, DIO, IO-Link, Einheit: mV
OverVoltage2L	Variable	lesen	30000 mV	Oberer Grenzwert für die Spannung in der Versorgungslinie 2, Einheit: mV
TemperatureHysteresis	Variable	lesen	2 °C	Temperatur-Hysteresis, Einheit: 0,1 °C Überschreitet die Temperatur den Grenzwert, dann muss die Temperatur erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.
UnderTemperature	Variable	lesen	-25 °C	Unterer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
UnderVoltage1L	Variable	lesen	18000 mV	Unterer Grenzwert für die Spannung in der Versorgungslinie 1, überwacht werden können Pins mit der Funktion L+, DI, DO, DIO, IO-Link, Einheit: mV
UnderVoltage2L	Variable	lesen	18000 mV	Unterer Grenzwert für die Spannung in der Versorgungslinie 2, Einheit: mV

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
VoltageHysteresis	Variable	lesen	300 mV	Spannungs-Hysteresis, Einheit: mV Überschreitet die Spannung den Grenzwert, dann muss die Spannung erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.

10.3.4.1.3 Portparameter konfigurieren

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Konfigurationsparametern für jeden Port bereit.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > IOLinkMaster > Diagnostics > PortXX > Configuration
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 72: Portbezogene Konfigurationsparameter

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
OverCurrentPin1	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 1, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
OverCurrentPin2	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 2, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
OverCurrentPin4	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 4, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
UnderCurrentPin1	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 1, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
UnderCurrentPin2	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 2, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
UnderCurrentPin4	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 4, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert

10.3.4.1.4 Power-Messwerte lesen

Der OPC UA Server stellt Knoten mit berechneten Messwerten bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `SumCurrentL` den berechneten Summenstrom der Versorgungslinie 1 auslesen.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > IOLinkMaster > Diagnostics > Current
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene (berechnete) Strommesswerte.

Tabelle 73: Gerätebezogene (berechnete) Strommesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
SumCurrent1L	Variable	lesen	Aus Einzelmessungen berechneter Summenstrom in der Versorgungslinie 1, Einheit: mA
SumCurrent2L	Variable	lesen	Aus Einzelmessungen berechneter Summenstrom in der Versorgungslinie 2, Einheit: mA
MeanTemperature	Variable	lesen	Mittelwert für die Temperatur der Baugruppe, berechnet aus den an den drei Chips einzeln gemessenen Temperaturwerten, Einheit: °C
MeanVoltage1L	Variable	lesen	Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 1, Einheit: mV
MeanVoltage2L	Variable	lesen	Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 2, Einheit: mV

Der Pfad zum Knoten des Temperaturmesswerts lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > IOLinkMaster > Diagnostics > Temperature
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene (berechnete) Temperaturmesswerte.

Tabelle 74: Gerätebezogene (berechnete) Temperaturmesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
MeanTemperature	Variable	lesen	Mittelwert für die Temperatur der Baugruppe, berechnet aus den an den drei Chips einzeln gemessenen Temperaturwerten, Einheit: °C

Der Pfad zu den Knoten der Spannungsmesswerte lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > IOLinkMaster > Diagnostics > Voltage
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene (berechnete) Spannungsmesswerte.

Tabelle 75: Gerätebezogene (berechnete) Spannungsmesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
MeanVoltage1L	Variable	lesen	Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 1, Einheit: mV
MeanVoltage2L	Variable	lesen	Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 2, Einheit: mV

10.3.4.1.5 Diagnoseinformationen auslesen

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Diagnoseinformationen bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `DiagnosticsPin1` auslesen, ob das Gerät beispielsweise einen Überstrom an Pin 1 eines Ports erkannt hat.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > IOLinkMaster > PortXX > Diagnostics > Flags
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Diagnoseinformation.

Tabelle 76: Portbezogene Diagnose

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
DiagnosticsPin1, DiagnosticsPin2, DiagnosticsPin4	Variable	lesen	Diagnose am Pin 1, Pin 2 oder Pin 4. Der numerische Wert enthält bitkodierte Informationen: Bit 0: Kurzschluss Bit 1: Überlastungsschutz Bit 2: Übertemperaturschutz Bit 3: Überspannungsschutz Bit 4: Überstrom Bit 5: Unterstrom Bit 6: Übertemperatur Bit 7: Unter-Temperatur Bit 8: Überspannung Bit 9: Unterspannung Bit10: Watchdog 0: Diagnose nicht aktiv 1: Diagnose aktiv

10.3.4.1.6 Statistiken auslesen

Dieses Gerät bietet keine Möglichkeit zum Auslesen der Statistikinformationen über OPC UA.

10.3.4.1.7 NTP-Client-Konfiguration

Der OPC UA Server stellt Knoten zur Konfiguration des NTP-Clients bereit. Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Gerätename] > Configuration > NtpClient
```

Tabelle 77: NTP-Client-Konfiguration

Knotenname	Knoten-klasse	Zugriff	Default	Beschreibung
NtpClientServerIpAddress	Variable	lesen / schreiben	0	IP-Adresse des NTP-Servers Der NTP-Client verwendet die eingestellte IP-Adresse, um die Uhrzeit von einem NTP-Server zu holen. Die IP-Adresse muss in eine Dezimalzahl umgerechnet werden. Die Berechnung ist nach der Tabelle beschrieben. Der Wert 0 deaktiviert die Funktion.
NtpClientServerIpAddressFallback	Variable	lesen / schreiben	0	IP-Adresse des NTP-Servers (Fallback) Optionale weitere IP-Adresse, falls der NTP-Server über die IP-Adresse in Knoten NtpClientServerIpAddress nicht erreichbar ist. Die IP-Adresse muss in eine Dezimalzahl umgerechnet werden. Die Berechnung ist nach der Tabelle beschrieben. Der Wert 0 deaktiviert die Funktion.
NtpClientUpdate-Configuration	Methode	schreiben	-	Methode zum Schreiben der Knoten NtpClientServerIpAddress und NtpClientServerIpAddressFallback.

Verwenden Sie das folgende Berechnungsschema, um die IP-Adresse in eine Dezimalzahl umzurechnen. Ausgehend von einer IP-Adresse im Format „A.B.C.D.“:

$$((A \times 256 + B) \times 256 + C) \times 256 + D = \text{IP-Adresse als Dezimalzahl}$$

Beispiel für die IP-Adresse 192.53.103.108:

$$((192 \times 256 + 53) \times 256 + 103) \times 256 + 108 = 3224725356$$

10.3.4.1.8 I/O Forcen über OPC UA

Der OPC UA-Client kann Ausgangsdaten forcen und Eingangsdaten simulieren. Ausgangsdaten forcen und Eingangsdaten simulieren wird im Folgenden zusammenfassend Force-Funktion genannt. Aus Sicht des Produktes darf es nur eine externe Instanz geben, die die Force-Funktion nutzt. Der OPC UA-Client muss deshalb erst eine Force-ID vom Produkt erhalten und diese Force-ID bei jedem Aufruf einer Force-Funktion mitsenden. Bei einer falschen Force-ID führt das Produkt die Force-Funktion nicht aus.

Der Pfad im Informationsmodell lautet:

```
Root > Objects > DeviceSet > [Gerätename] > Forcing
```

Der OPC UA-Client ruft die Methode „GetForcingID“ auf, um eine Force-ID zu erhalten und die Force-Funktion zu aktivieren. Der OPC UA-Client kann nun die folgenden Methoden verwenden.

- InputSimulationPin2
- InputSimulationPin4
- OutputPin2
- OutputPin4
- IoLinkInputSimulation
- IoLinkOutput

Jede dieser Methoden hat den Parameter Force-ID.

Das Modul überwacht die Force-Funktion mit einem Watchdog-Timer. Falls der OPC UA-Client inaktiv wird oder die Verbindung über OPC UA verloren geht, läuft der Watchdog-Timer aus und das Produkt schaltet die Force-Funktion ab. Der Watchdog-Timer hat den Wert 10 s.

Während die Force-Funktion aktiviert ist, muss der Watchdog-Timer regelmäßig getriggert werden. Die Triggerung erfolgt bei jedem Aufruf einer Input-Simulations- und Output-Methode. Der Watchdog-Timer wird auch getriggert, wenn der Knoten „AssignedForcelD“ gelesen wird. Das heißt, dass durch regelmäßiges Lesen des Knotens „AssignedForcelD“ der Watchdog-Timer getriggert wird und die Force-Funktion aktiviert bleibt.

Um die Force-Funktion zu beenden, ruft der OPC UA-Client die Methode „DisableForcing“ auf und verwendet dabei wieder die bisherige Force-ID. Der Wert der Force-ID wird damit ungültig. Der OPC UA-Client oder eine andere Instanz kann beim Produkt eine neue Force-ID anfragen, um die Force-Funktion erneut zu aktivieren.

10.3.4.1.9 OPC UA Client verwenden

Das Modul hat einen integrierten OPC UA Server. Mit einem OPC UA Client können Sie mit dem Modul kommunizieren.

Für Testzwecke können Sie z. B. den UaExpert von der Unified Automation GmbH verwenden, den Sie unter <http://www.unifiedautomation.com> erhalten.

Ein OPC UA Client kann mit der Authentifizierung „anonym“ lesend auf das Modul zugreifen. Ein OPC UA Client kann mit der Authentifizierung „Benutzername und Passwort“ lesend und schreibend auf das Modul zugreifen, falls der verwendete Benutzer Schreibrechte hat.

10.3.4.1.9.1 Mit Modul verbinden

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA Client.
- Für Schreibzugriff auf das Modul: Sie kennen Benutzername und Passwort und haben Schreibrechte.
- Sie kennen die IP-Adresse des Moduls.

Ohne Benutzername und Passwort können Sie „anonym“ auf das Modul zugreifen und Daten lesen.

Verbindungsaufbau zum Modul

1. Starten Sie UaExpert.
2. Erstellen Sie über **File > New** ein neues Projekt.
3. Fügen Sie über **Server > Add** einen neuen Server hinzu.
 - ⇒ Der Dialog **Add Server** wird mit dem Register **Discovery** angezeigt.

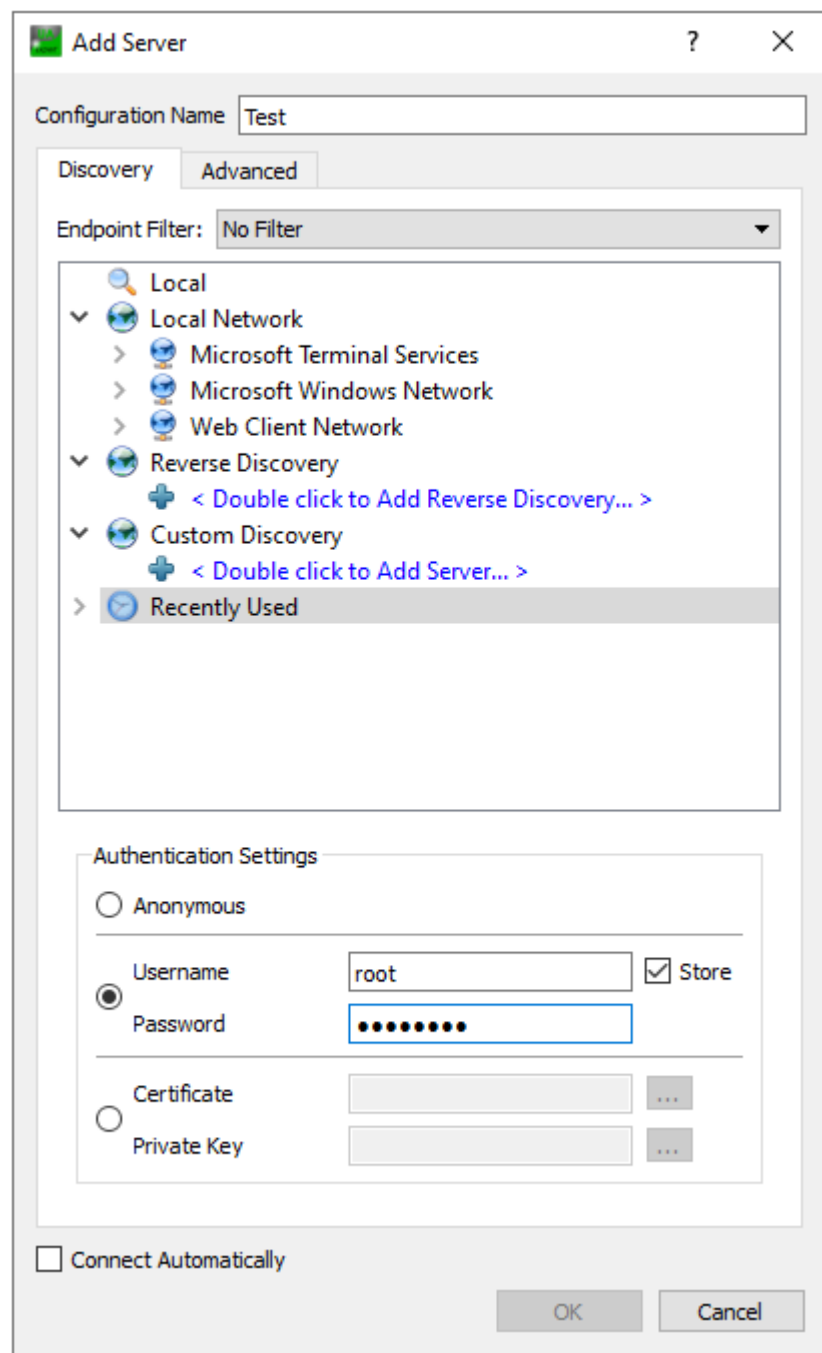


Abbildung 33: Dialog Add Server - Registerkarte Discovery (Default)

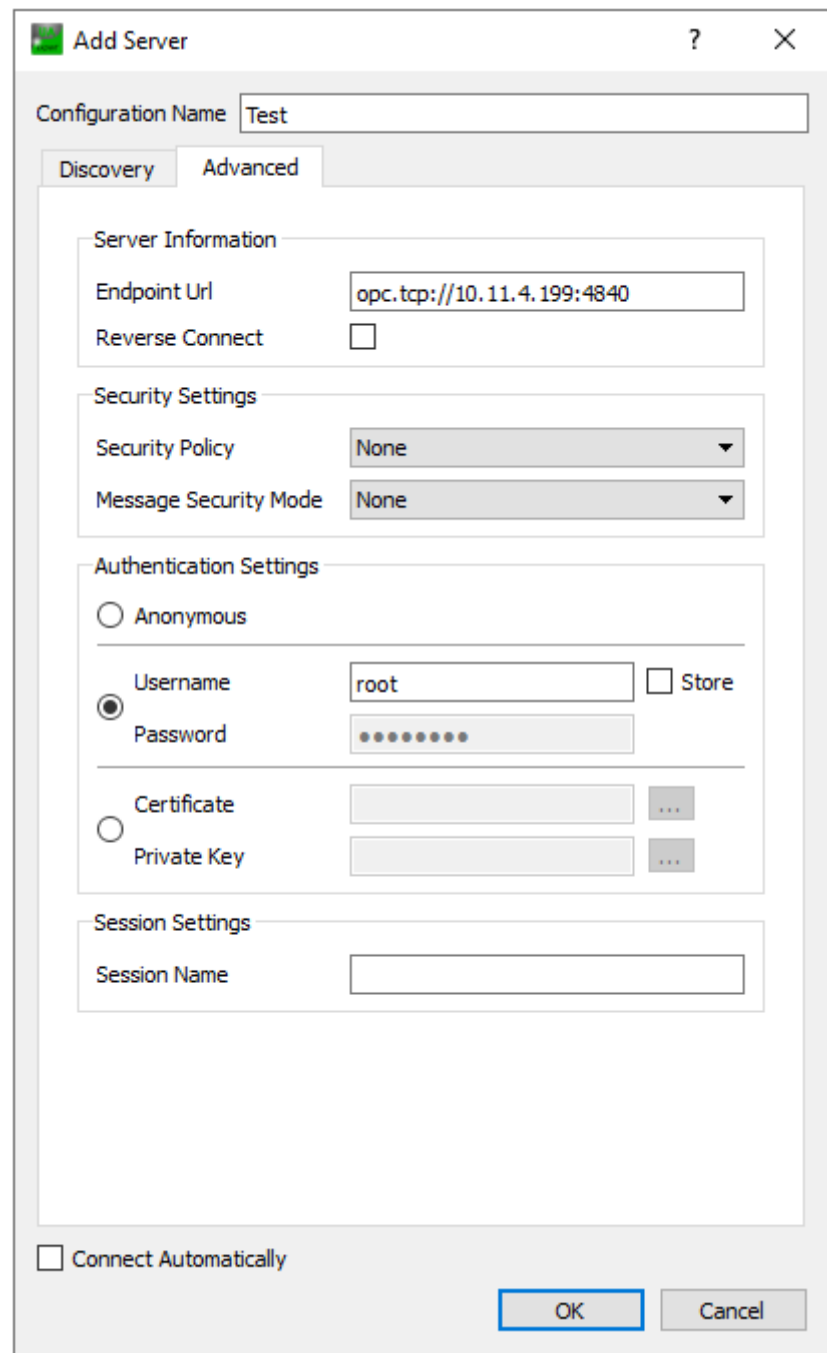


Abbildung 34: Dialog Add Server - Registerkarte Advanced

4. Geben Sie im Feld **Configuration name** einen Namen für Ihre Konfiguration ein, z. B. „Test“.
5. Wählen Sie das Register **Advanced**.
6. Geben Sie im Bereich **Server Information** des Registers **Advanced** in das Datenfeld **Endpoint Url** folgendes ein: `opc.tcp://<IP-Adresse>:4840`. Setzen Sie für <IP-Adresse> die IP-Adresse des Moduls ein.
7. Markieren Sie im Bereich **Authentication Settings** die Option **Username/Password** für Schreibzugriff auf das Modul oder **Anonymous** für Lesezugriff.
8. Wenn Sie die Option **Username/Password** gewählt haben, geben Sie dort Ihren Benutzernamen und ggf. Ihr Passwort ein.

9. Klicken Sie **Ok**.

⇒ Im Projektfenster trägt der UaExpert den Server unter **Project > Servers** ein, z. B. „Test“.

10. Öffnen Sie das Kontextmenü des Servers („Test“) und wählen **Connect**.

⇒ Die Verbindung wird aufgebaut

10.3.4.1.9.2 Uhrzeit des Moduls über OPC UA einstellen

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und haben Schreibrechte.
- Sie kennen die IP-Adresse des NTP-Servers.
- Sie haben die IP-Adresse des NTP-Servers in eine Dezimalzahl umgerechnet, wie nachfolgend beschrieben.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum Modul aufgebaut.

Beispiel für einen NTP-Server

NTP-Server `ptbtime1.ptb.de` der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig mit der IP-Adresse `192.53.103.108`

Ersatz-NTP-Server (optional) `ptbtime2.ptb.de` der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig mit der IP-Adresse `192.53.103.104`

Umrechnen einer IP-Adresse in eine Dezimalzahl

Verwenden Sie das folgende Berechnungsschema, um die IP-Adresse in eine Dezimalzahl umzurechnen. Ausgehend von einer IP-Adresse im Format „A.B.C.D.“:

$((A \times 256 + B) \times 256 + C) \times 256 + D = \text{IP-Adresse als Dezimalzahl}$

Beispiel für die IP-Adresse 192.53.103.108:

$((192 \times 256 + 53) \times 256 + 103) \times 256 + 108 = 3224725356$

Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü:

Root > Objects > DeviceSet > [Gerätenamen] > Configuration > NtpClient > NtpClientUpdateConfiguration.

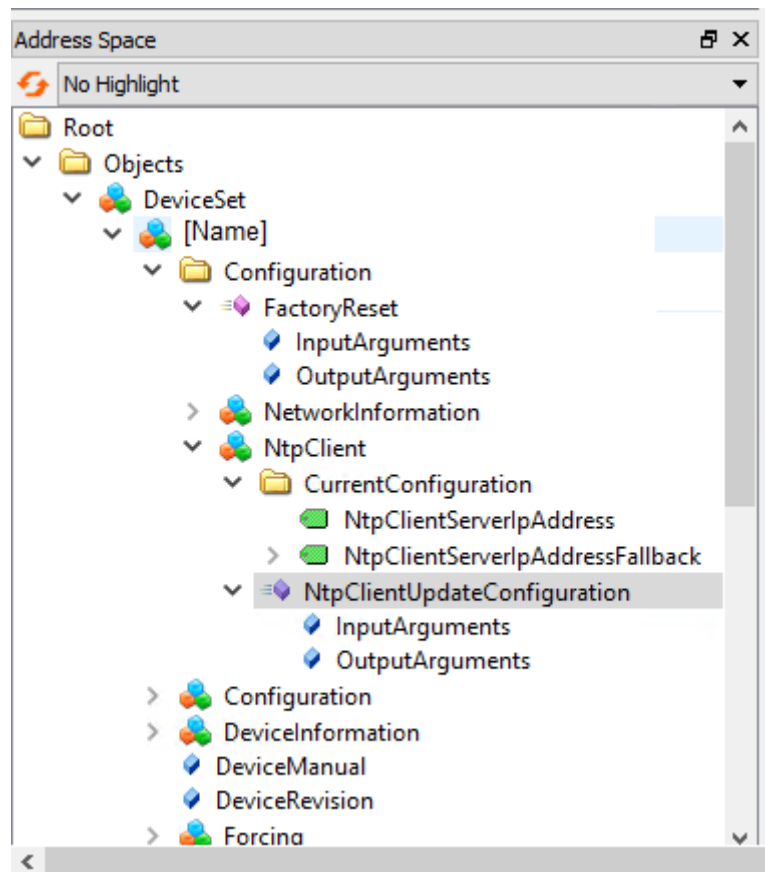


Abbildung 35: Knoten NtpClientUpdateConfiguration

2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.

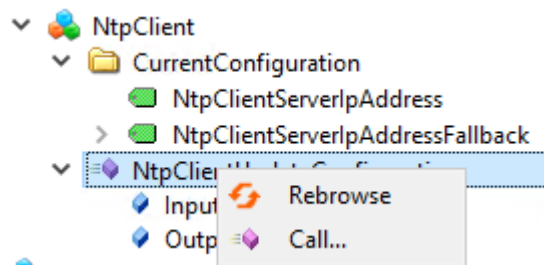


Abbildung 36: Knoten NtpClientUpdateConfiguration – Kontextmenü

⇒ Die Dialogbox **Call NtpClientUpdateConfiguration on NtpClient** wird angezeigt.

Input Arguments			
Name	Value	DataType	Description
ServerIpAddress	3224725356	UInt32	
ServerIpAddressFallback	3224725352	UInt32	

Output Arguments			
Name	Value	DataType	Description
Status		Int32	

Result			

Abbildung 37: Dialogbox zur Konfiguration des NTP-Clients

3. Geben Sie im Bereich **Input Arguments** in das Eingabefeld **ServerIpAddress** für die IP-Adresse des NTP-Server den Wert 3224725356 ein.
 4. Geben Sie im Bereich **Input Arguments** in das Eingabefeld **ServerIpAddressFallback** für IP-Adresse des Ersatz-NTP-Servers die Zahl 3224725352 ein.
 5. Klicken Sie **Call**.
- ⇒ Wenn der Funktionsaufruf erfolgreich war, zeigt das Ausgabefeld rechts von **Status** im Bereich **Output Arguments** den Wert 0 an.
- Im Bereich **Result** wird ein grüner Balken mit dem Text „Succeeded“ angezeigt. Die beiden Variablen `ServerIpAddress` und `ServerIpAddressFallback` sind jetzt eingestellt.
- Das Modul bezieht über NTP die aktuelle Zeit des Zeitserverns und synchronisiert seine interne Zeit.

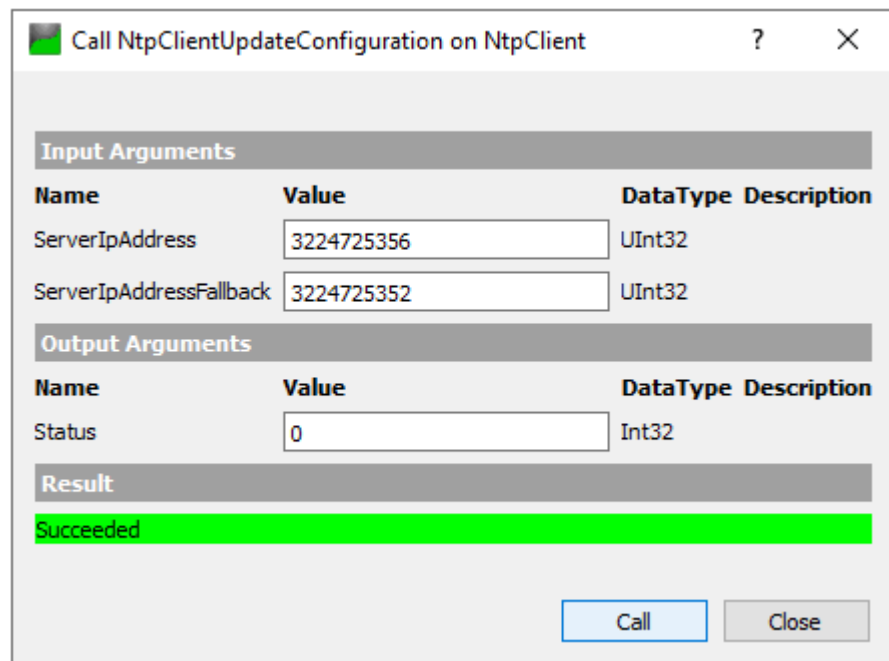


Abbildung 38: Dialogbox zur Konfiguration des NTP-Clients (erfolgreich)

10.3.4.1.9.3 Forcen aktivieren

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: Root > Objects > DeviceSet > [Gerätename] > Forcing > GetForcingID
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call GetForcingID on Forcing** wird angezeigt.

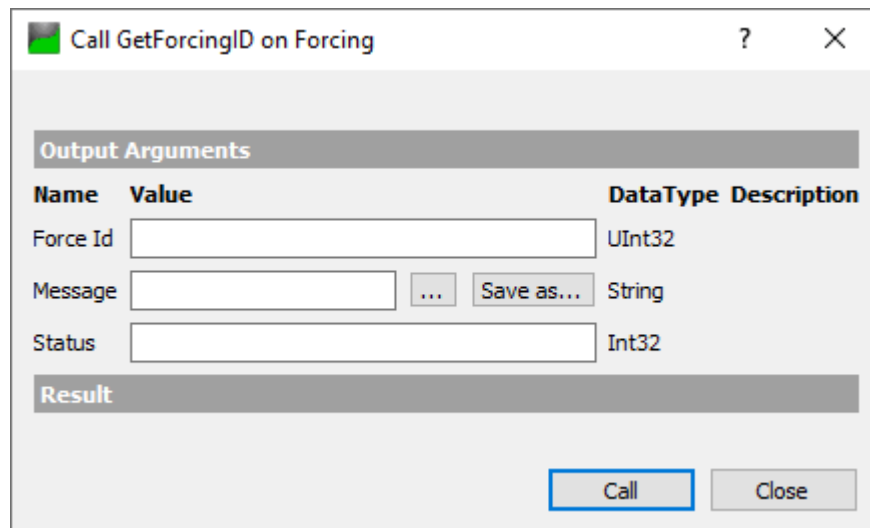


Abbildung 39: Methode GetForcingID

3. Klicken Sie **[Call]**.

⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann wird die Force-ID und bei Status „0“ angezeigt. Die FLD-LED am I/O-Modul blinkt mit 1 Hz.

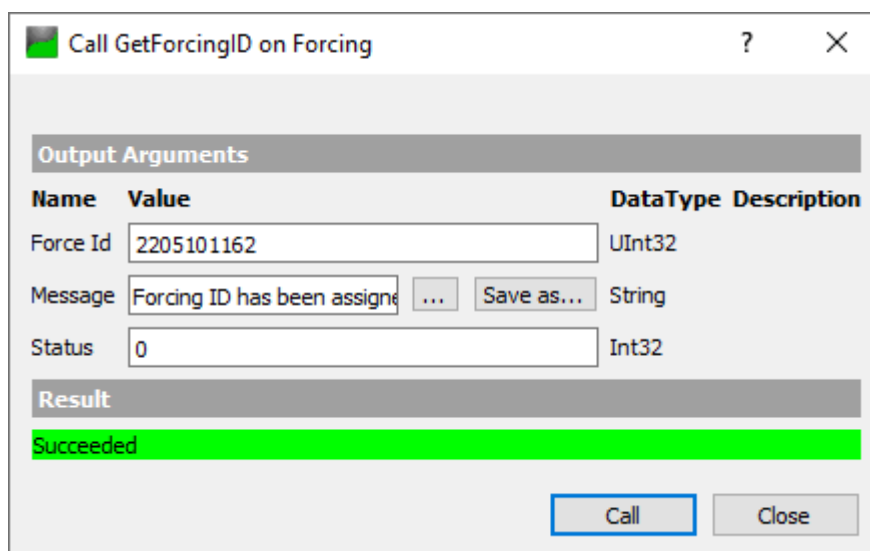


Abbildung 40: Methode GetForcingID: Erfolgreich

⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, weil die Force-Funktion bereits genutzt wird, dann wird bei Status „-1“ und bei Message „It's being forced by someone else right now“ angezeigt.

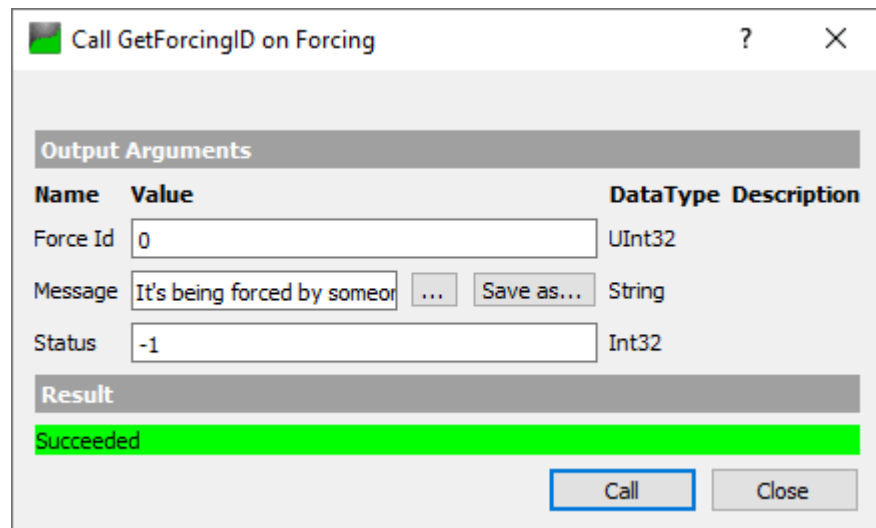


Abbildung 41: Methode GetForcingID: Erfolglos

4. Ziehen Sie im OPC UA-Client den Knoten „AssignedForceld“ in das Fenster **Data Access View**, damit die AssignedForceld regelmäßig gelesen wird
 - ⇒ Das regelmäßige Lesen der AssignedForceld triggert den Watchdog-Timer und die Force-Funktion bleibt aktiviert.

10.3.4.1.9.4 Digitaleingänge simulieren

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Pin ist als Digitaleingang konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: Root > Objects > DeviceSet > [Gerätename] > Forcing > InputSimulationPin4
2. Wählen Sie im Kontextmenü **[Call]**.
 - ⇒ Das Fenster **Call InputSimulationPin4 on Forcing** wird angezeigt.

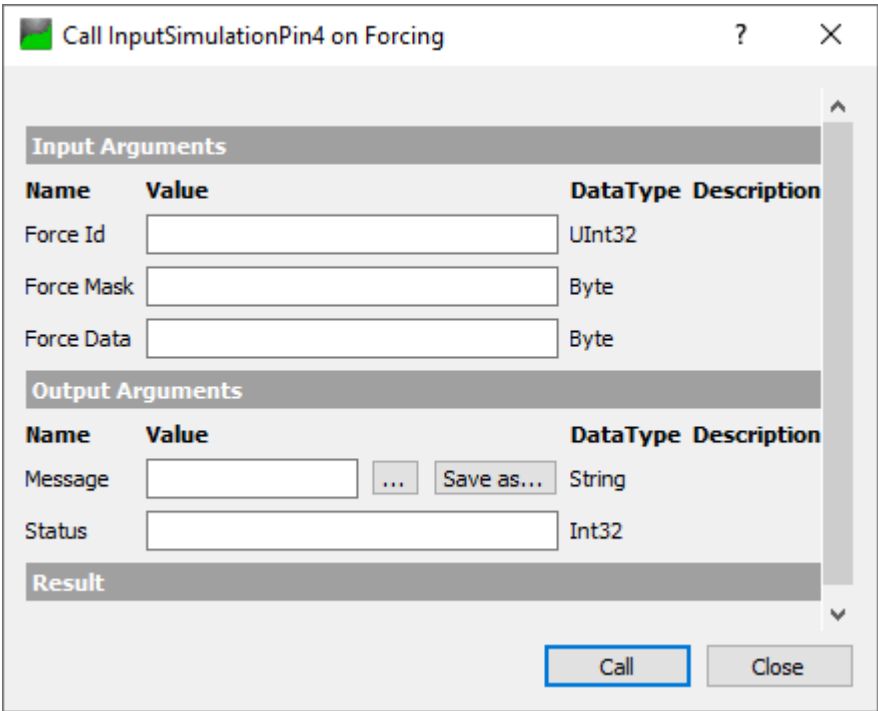


Abbildung 42: Methode InputSimulationPin4

- 3. Geben Sie die **Force Id**, die **Force Mask** und die **Force Data** ein (Beschreibung der Eingangsargumente einschließlich Beispiel nachfolgend).
- 4. Klicken Sie **[Call]**.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die Eingangsdaten an die Steuerung übertragen.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 78: Eingangsargumente der Methode InputSimulationPin

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA-Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Mask	Ports, für die Simulation aktiviert werden soll. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Simulation für diesen Port deaktiviert. Bitwert 1: Simulation für diesen Port aktiviert. Beispiel 1: Der Wert 4 aktiviert die Simulation für Port X03. Beispiel 2: Der Wert 7 aktiviert die Simulation für Ports X01, X02 und X03.

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Data	Eingangswert. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Der Pin hat den Eingangswert 0. Bitwert 1: Der Pin hat den Eingangswert 1. Beispiel 1 (Force Mask hat den Wert 4): Der Wert 0 setzt den Eingangswert des Ports X03 auf 0. Der Wert 4 setzt den Eingangswert des Port X03 auf 1. Beispiel 2 (Force Mask hat den Wert 7): Der Wert 0 setzt den Eingangswert der Ports X01, X02 und X03 auf 0. Der Wert 5 setzt den Eingangswert des Port X02 auf 0, den Eingangswert der Ports X01 und X03 auf 1.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 79: Ausgangsargumente der Methode InputSimulationPin

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing digital outputs successful -1: Forcing digital outputs failed

Die Methode InputSimulationPin2 simuliert den Eingangswert des Pins 2 eines oder mehrerer Ports. Die Methode InputSimulationPin4 simuliert den Eingangswert des Pins 4 eines oder mehrerer Ports.

10.3.4.1.9.5 Digitalausgänge forcen

Die Methode OutputPin2 setzt den Ausgangswert von Pin 2 eines oder mehrerer Ports. Die Methode OutputPin4 setzt den Ausgangswert von Pin 4 eines oder mehrerer Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Pin ist als Digitalausgang konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: Root > Objects > DeviceSet > [Gerätename] > Forcing > OutputPin4
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call OutputPin4 on Forcing** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id**, die **Force Mask** und die **Force Data** ein (Beschreibung der Eingangsargumente inklusive Beispiel nachfolgend).

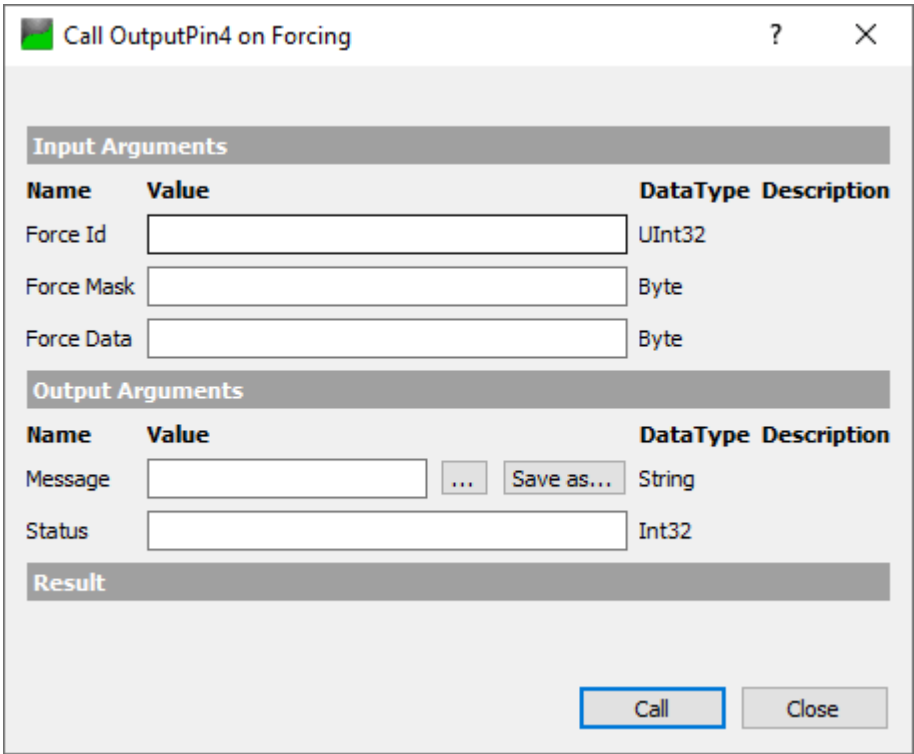


Abbildung 43: Methode OutputPin4

4. Klicken Sie **[Call]**.
- ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die Ausgangsdaten am Modul geforct.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 80: Eingangsargumente der Methode OutputPin

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Mask	Ports, für die Forcen aktiviert werden soll. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Forcen für diesen Port deaktiviert. Bitwert 1: Forcen für diesen Port aktiviert. Beispiel 1: Der Wert 4 aktiviert die Force-Funktion für Port X03. Beispiel 2: Der Wert 7 aktiviert die Force-Funktion für Ports X01, X02 und X03.

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Data	Eingangswert. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Der Pin hat den Eingangswert 0. Bitwert 1: Der Pin hat den Eingangswert 1. Beispiel 1 (Force Mask hat den Wert 4): Der Wert 0 setzt den Ausgangswert des Ports X03 auf 0. Der Wert 4 setzt den Ausgangswert des Port X03 auf 1. Beispiel 2 (Force Mask hat den Wert 7): Der Wert 0 setzt den Ausgangswert der Ports X01, X02 und X03 auf 0. Der Wert 5 setzt den Ausgangswert des Port X02 auf 0, den Ausgangswert der Ports X01 und X03 auf 1.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 81: Ausgangsargumente der Methode OutputPin

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing digital outputs successful -1: Forcing digital outputs failed

10.3.4.1.9.6 IO-Link-Eingangsdaten simulieren

Die Methode „IoLinkInputSimulation“ simuliert die IO-Link-Eingangsdaten eines Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Port ist als IO-Link mit Eingangsdaten konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü und wählen dabei den **Port: Root > Objects > DeviceSet > [Gerätename] > Forcing > PortX > IoLinkInputSimulation**.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
 ⇒ Das Fenster **Call IoLinkInputSimulation on PortX** wird angezeigt

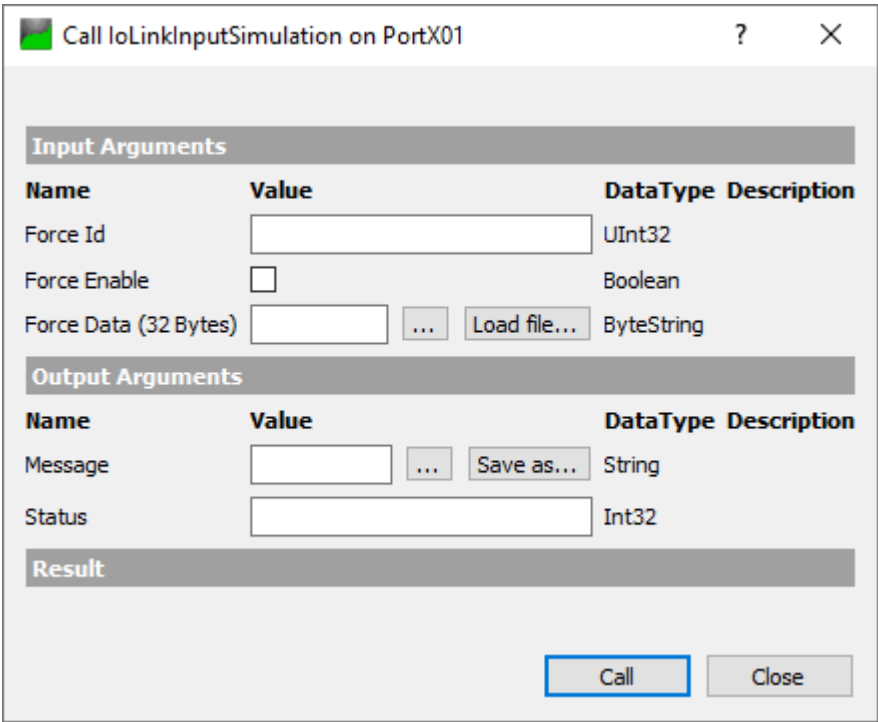


Abbildung 44: Methode IoLinkInputSimulation

- 3. Geben Sie die **Force Id** ein, haken Sie **Force Enable** an und geben Sie die **Force Data** ein (Beschreibung der Eingangsargumente nachfolgend).
- 4. Klicken Sie **[Call]**.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die IO-Link-Eingangsdaten an die Steuerung übertragen.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 82: Eingangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Enable	False: Simulation für diesen Port deaktiviert. True: Simulation für diesen Port aktiviert.
Force Data	IO-Link-Eingangsdaten 1 bis 32 Byte Beispiel für 32 Byte: 0102030405060708090A0B0C0D0E0F10 1112131415161718191A1B1C1D1E1F20

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 83: Ausgangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing IO-Link successful -1: Forcing IO-Link failed

10.3.4.1.9.7 IO-Link-Ausgangsdaten forcen

Die Methode IoLinkOutput setzt die IO-Link-Ausgangsdaten eines Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Port ist als IO-Link mit Ausgangsdaten konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü und wählen dabei den Port: Root > Objects > DeviceSet > [Gerätename] > Forcing > PortX > IoLinkOutput.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call IoLinkOutput on PortX** wird angezeigt

Input Arguments			
Name	Value	DataType	Description
Force Id		UInt32	
Force Enable	☐	Boolean	
Force Data (32 Bytes)	... Load file...	ByteString	

Output Arguments			
Name	Value	DataType	Description
Message	... Save as...	String	
Status		Int32	

Result			

Abbildung 45: Methode IoLinkOutput

3. Geben Sie die **Force Id** ein, haken Sie **Force Enable** an und geben Sie die **Force Data** ein (Beschreibung der Eingangsargumente nachfolgend).
4. Klicken Sie **[Call]**.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die IO-Link-Ausgangsdaten am Modul geforct.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 84: Eingangsargumente der Methode *IoLinkOutput*

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA-Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Mask	False: Simulation für diesen Port deaktiviert. True: Simulation für diesen Port aktiviert.
Force Data	IO-Link-Ausgangsdaten 1 bis 32 Byte Beispiel für 32 Byte: 0102030405060708090A0B0C0D0E0F10 1112131415161718191A1B1C1D1E1F20

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 85: Ausgangsargumente der Methode *IoLinkOutput*

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing IO-Link successful -1: Forcing IO-Link failed

10.3.4.1.9.8 Forcen deaktivieren

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Sie haben bereits die Force-Funktion aktiviert und kennen die Force-ID.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: **Root > Objects > DeviceSet > [Modulname] > Forcing > DisableForcing**.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call DisableForcing on Forcing** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id** ein.
4. Klicken Sie **[Call]**.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann wird bei Status „0“ angezeigt, die Force-Funktion deaktiviert und die FLD-LED am Modul wechselt in den Zustand aus.

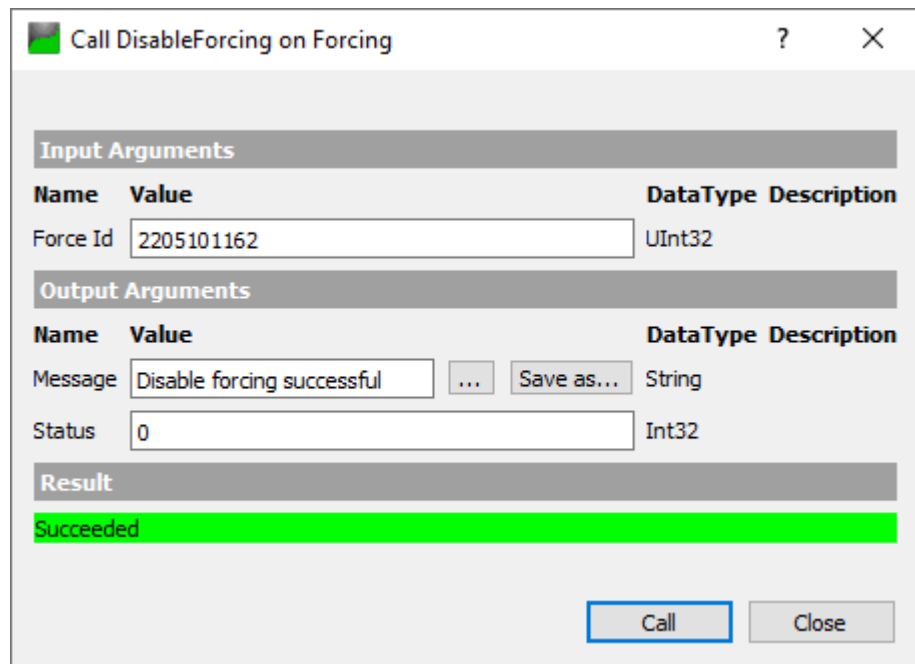


Abbildung 46: Methode DisableForcing

⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 86: Eingangsargumente der Methode DisableForcing

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA-Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 87: Ausgangsargumente der Methode DisableForcing

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing IO-Link successful
	-1: Forcing IO-Link failed

10.3.4.2 Uhrzeit des Moduls einstellen

Das Modul hat eine integrierte Uhr, die die Uhrzeit mittels NTP (Network Time Protocol) von einem NTP-Server holt. Dazu benötigt das Modul die IP-Adresse des NTP-Servers.

Ein OPC UA Client ist notwendig, um die IP-Adresse des NTP-Servers einzustellen.

Die Knoten des OPC UA Servers zur Konfiguration des NTP-Clients sind unter [🔗 NTP-Client-Konfiguration \[► 107\]](#) beschrieben.

Diagnose

11.1 Diagnose über Anzeigeelemente

Versorgungsspannungsstatus

Die 1L- und 2L-LED zeigen den Status der Versorgungsspannungen an.

Tabelle 88: Versorgungsspannungsstatus 1L und 2L

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1L	Duo-LED rot/grün		
	grün	Ein	1L-Versorgungsspannung ok
	rot	Ein	1L-Unterspannung (Spannung zwischen 11 V und 18 V)
	rot	Blinken	1L-Überspannung (Spannung über 30 V)
	aus	Aus	Keine 1L-Versorgungsspannung
2L	Duo-LED rot/grün		
	grün	Ein	2L-Versorgungsspannung ok
	aus	Aus	Keine 2L-Versorgungsspannung

System-Status

Die SYS-LED zeigt den Status des Systems (Produkts) an.

Tabelle 89: System-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
SYS (Systemstatus)	Duo-LED gelb/grün		
	grün	Ein	Systemstatus: OK. Firmware wird ausgeführt.
	gelb/grün	Blinkt im Wechsel mit 4 Hz	Firmwareaktualisierung aktiv
	gelb	Ein	Bei der Firmwareaktualisierung wurde ein Fehler festgestellt, z. B. ein Prüfsummenfehler.
	aus	Aus	Keine Spannungsversorgung

Status der feldseitigen Funktionen

Die FLD-LED zeigt den Status der feldseitigen Funktionen an.

Tabelle 90: Feld-LED

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
FLD	Duo-LED grün/gelb (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	grün	Ein	Normaler Betriebszustand
	grün	Blinkend (1 Hz)	Force-Modus aktiv
	grün	Blinkend (4 Hz)	WAGO IO-Link Configurator hat Verbindung zum Modul
	gelb	Ein	Konfigurationsfehler
	aus	Aus	Betriebslos, keine Spannung

Applikationsstatus

Die APL-LED zeigt den Status der Applikation an.

Tabelle 91: APL-LED

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
APL	Duo-LED rot/grün/gelb (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	aus	Aus	LED ohne Funktion

EtherCAT®-Slave-Status

Die folgende Tabelle beschreibt die LED-Zustände des EtherCAT®-Slave.

Tabelle 92: EtherCAT®-Slave-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
RUN	Duo-LED rot/grün		
	aus	Aus	INT: Das Modul befindet sich im Zustand INIT.
	grün	Blinken (2,5 Hz)	PRE-OPERATIONAL: Das Modul befindet sich im Zustand PREOPERATIONAL (vor dem Betrieb).
	grün	Einfach-Blitz	SAFE-OPERATIONAL: Das Modul befindet sich im Zustand SAFE-OPERATIONAL (im sicheren Betrieb).
	grün	Ein	OPERATIONAL: Das Modul befindet sich im Zustand OPERATIONAL (in Betrieb).
ERR	Duo-LED rot/grün		
	aus	Aus	Kein Fehler: Die EtherCAT®-Kommunikation des Moduls ist in Betrieb.
	rot	Blinken (2,5 Hz)	Ungültige Konfiguration: Allgemeiner Konfigurationsfehler Mögliche Ursache: Eine durch den Master vorgegebene Statusänderung ist aufgrund von Register- oder Objekteinstellungen nicht möglich.
	rot	Einfach-Blitz	Lokaler Fehler: Die Slave-Gerät-Applikation hat den EtherCAT®-Status eigenständig geändert. Mögliche Ursache 1: Ein Host-Watchdog-Timeout ist aufgetreten. Mögliche Ursache 2: Synchronisationsfehler, das Modul wechselt automatisch nach Safe-Operational.
	rot	Doppel-Blitz	Prozessdaten-Watchdog-Timeout: Ein Prozessdaten-Watchdog-Timeout ist aufgetreten. Mögliche Ursache: Sync- Manager-Watchdog-Timeout

Tabelle 93: LED-Zustände EtherCAT®-Slave

LED-Zustand	Definition
Blinken (1 Hz)	Die Anzeige ist in Phasen ein- und ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 2,5 Hz „Ein“ für 200 ms gefolgt von „Aus“ für 200 ms.
Einfach-Blitz	Die Anzeige zeigt einen kurzen Blitz (200 ms), gefolgt von einer langen „Aus“-Phase (1000 ms).
Doppel-Blitz	Die Anzeige zeigt eine Abfolge von zwei kurzen Blitzten (je 200 ms), unterbrochen von einer kurzen Aus-Phase (200 ms). Die Abfolge wird mit einer langen Aus-Phase (1000 ms) beendet.

ETHERNET-Status

Die folgende Tabelle beschreibt die LED-Zustände der Link-/Aktivitäts-LED.

Tabelle 94: ETHERNET-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
L/A IN, L/A OUT	LED grün		
	grün	Ein	Link: Das Modul hat eine Verbindung zum ETHERNET, sendet/empfangt aber keine Ethernet-Frames.
	grün	Flackern (lastabhängig)	Activity: Das Modul hat eine Verbindung zum ETHERNET und sendet/empfangt Ethernet-Frames.
	aus	Aus	Das Modul hat keine Verbindung zum ETHERNET.
–	LED gelb		
	aus	Aus	Diese LED wird nicht verwendet.

Tabelle 95: LED-Zustände ETHERNETStatus

LED-Zustand	Definition
Flackern (lastabhängig)	Die Anzeige schaltet mit einer Frequenz von 10 Hz ein und aus und zeigt damit hohe ETHERNET-Aktivität an: Ein für 50 ms, gefolgt von Aus für 50 ms. Die Anzeige schaltet in unregelmäßigen Intervallen ein und aus, um niedrige ETHERNET-Aktivität anzuzeigen.

Bluetooth® Status

Die Bluetooth® LED ist in der Bluetooth® Antenne integriert und zeigt den Verbindungsstatus an.

Tabelle 96: LED-Zustände®

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
BT	Duo-LED blau/rot		
	blau	Ein	Bluetooth® Verbindung aufgebaut
	aus	Aus	Bluetooth® inaktiv

IO-Link-Port-Status

Die LEDs 0 (Port X01), 2 (Port X02), 4 (Port X03), ..., 14 (Port X08) zeigen den Status des IO-Link-Masters oder des Digitaleingangs/-ausgangs Kanal A an.

Die LEDs 1 (Port X01), 3 (Port X02), 5 (Port X03), ..., 15 (Port X08) zeigen den Status des Digitaleingangs/-ausgangs Kanal B an.

Tabelle 97: IO-Link-Portstatus (Class A)

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
0, 2, 4, ... IO-Link-Port Kanal A (Pin 4)	Duo-LED gelb/rot/grün (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	gelb	Ein	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal A: 1
	aus	Aus	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal A: 0
	grün	Ein	IO-Link-Kommunikation aktiv
	grün	Blinken 1 Hz	Keine IO-Link-Kommunikation oder falsches IO-Link-Device
	rot	Ein	Überlast, Kurzschluss (Pin 4 und Pin 3)
	rot	Blinken 1 Hz	Überlast, Kurzschluss Sensorversorgung (Pin 1 und Pin 3)

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1, 3, 5, ... IO-Link-Port Kanal B (Pin 2)	Duo-LED gelb/rot (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	gelb	Ein	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal B: 1
	aus	Aus	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal B: 0
	rot	Ein	Überlast, Kurzschluss (Pin 2 und Pin 3)
	rot	Blinken 1 Hz	Überlast, Kurzschluss Sensorversorgung (Pin 1 und Pin 3)

11.2 Diagnose über EtherCAT

11.2.1 Diagnosehistorie

Tabelle 98: Diagnosehistorie (Index 0x10F3)

Subindex	Name	Bedeutung	Typ	Flags	De-fault
0	Highest supported subindex	Höchster Subindex Siehe 🔗 Subindex 0: Highest supported subindex [▶ 129] .	UINT8	RO	
1	Maximum Messages	Anzahl der Diagnosemeldungen, die in der Diagnosehistorie gespeichert werden können Siehe 🔗 Subindex 1: Maximum Messages [▶ 129] .	UINT8	RO	64
2	Newest Message	Subindex der neuesten Diagnosemeldung Siehe 🔗 Subindex 2: Newest Message [▶ 130] .	UINT8	RO	0
3	Newest Acknowledged Message	Neueste bestätigte Meldung Siehe 🔗 Subindex 3: Newest Acknowledged Message [▶ 130] .	UINT8	RW	0
4	New Messages Available	Neue Meldung verfügbar Siehe 🔗 Subindex 4: New Messages Available [▶ 131] .	BOOL	RO	0
5	Flags	Flags zur Kontrolle des Sendens und der Speicherung von Diagnosemeldungen Siehe 🔗 Subindex 5: Flags [▶ 131] .	UINT16	RW	0x0001
6-69	Diagnosis Message	Puffer für Diagnosemeldungen Siehe 🔗 Subindex 6-69: Diagnosis Message (schreibgeschützt) [▶ 132] .	OCTET_STRING	RO	

11.2.1.1 Subindex 0: Highest supported subindex

Die Diagnose-Historie kann maximal so viele Diagnosemeldungen enthalten wie im Subindex 1: Maximum Messages angegeben ist. Diese sind beginnend mit Subindex 6 abrufbar. Subindex 0 gibt den höchsten Subindex an, unter dem eine Diagnosemeldung abgespeichert ist.

11.2.1.2 Subindex 1: Maximum Messages

Die Diagnosehistorie kann so viele Diagnosemeldungen enthalten wie hier angegeben ist. Dieser Wert beträgt maximal 64.

11.2.1.3 Subindex 2: Newest Message

Mit dem Subindex 2 können Sie abfragen, unter welchem Subindex in der Diagnosehistorie die neueste Diagnosemeldung gespeichert ist. Der Wert sollte zwischen 6 und 69 liegen. Wenn aktuell keine Diagnosemeldungen gespeichert sind, wird der Wert 0 zurückgeliefert.

11.2.1.4 Subindex 3: Newest Acknowledged Message

Dieser Subindex enthält den Subindex der neuesten bestätigten Diagnosemeldung. Er kann sowohl gelesen als auch geschrieben werden. In beiden Fällen hängt die Bedeutung der Werte vom aktuellen Modus ab. Es gibt den Überschreibemodus (Overwrite Mode, Subindex 5, Bit 4 = 0) und den Bestätigungsmodus (Acknowledge Mode, Subindex 5, Bit 4 = 1).

Überschreibemodus

Read = 0:

Wenn die Warteschlange für Diagnosemeldungen überschrieben wird, dann setzt der EtherCAT-Slave Subindex 3 auf 0.

Writing = 0:

Wenn der Wert 0 in Subindex 3 geschrieben wird, dann löscht der EtherCAT-Slave Subindex 2, Subindex 3, Subindex 4 und Subindex 5 Bit 5 oder setzt diese auf 0.

Diagnosemeldungen werden selbst dann gelöscht, wenn sie vorher nicht bestätigt oder gelesen wurden.

Writing = 1...5:

Der Slave gibt SDO abort mit Fehlercode 0x06090032 (geschriebener Parameterwert zu niedrig) zurück.

Writing = 6...69:

Subindex 3 = Wert wird überschrieben (ohne Überprüfung)

Alle Diagnosemeldungen bis zum Alter der Meldung, die sich im gerade geschriebenen Subindex befindet, werden bestätigt (Acknowledge). Der EtherCAT-Slave überprüft dabei nicht, ob diese Diagnosemeldungen vorher gelesen wurden. Wenn Subindex 3 mit der Nummer eines Subindex beschrieben wird, der keine Diagnose-Meldung enthält, gibt der Slave SDO Abort mit Fehlercode 0x06090030 (Überschreitung des Wertebereichs des Parameters) zurück.

Writing > 69...255:

Der Slave gibt SDO Abort mit Fehlercode 0x06090031 (geschriebener Parameterwert zu hoch) zurück.

Bestätigungsmodus

Read = 0:

Bisher wurden keine Diagnose-Meldungen bestätigt (Acknowledge).

Read != 0:

Subindex der zuletzt bestätigten Diagnose-meldung (6-69)

Writing = 0:

Alle bestätigten Diagnosemeldung werden gelöscht.

Writing = 1...5:

Der Slave gibt SDO Abort mit Fehlercode 0x06090032 (geschriebener Parameterwert zu niedrig) zurück.

Writing = 6...69:

Die Diagnosemeldungen werden bestätigt (Acknowledge).

Alle Diagnosemeldungen bis zum Alter der Meldung, die sich im gerade geschriebenen Subindex befindet, werden bestätigt (Acknowledge). Der EtherCAT-Slave überprüft dabei nicht, ob diese Diagnosemeldungen vorher gelesen wurden. Wenn Subindex 3 mit der Nummer eines Subindex beschrieben wird, der keine Diagnosemeldung enthält, gibt der Slave SDO Abort mit Fehlercode 0x06090030 (Überschreitung des Wertebereichs des Parameters) zurück.

Writing > 69...255:

Der Slave gibt SDO Abort mit Fehlercode 0x06090031 (geschriebener Parameterwert zu hoch) zurück.

11.2.1.5 Subindex 4: New Messages Available

Dieser Subindex enthält den Subindex der neuesten bestätigten Diagnosemeldung. Er kann sowohl gelesen als auch geschrieben werden. In beiden Fällen hängt die Bedeutung der Werte vom aktuellen Modus ab. Es gibt den Überschreibemodus (Overwrite Mode, Subindex 5, Bit 4 = 0) und den Bestätigungsmodus (Acknowledge Mode, Subindex 5, Bit 4 = 1).

Überschreibemodus

0: Die neueste Diagnosemeldung wurde gelesen.

1: Die neueste Diagnosemeldung wurde nicht gelesen.

Bestätigungsmodus

0: Keine unbestätigte Diagnosemeldung vorhanden

1: Es gibt Diagnosemeldungen, die bestätigt werden können.

11.2.1.6 Subindex 5: Flags

Dieser Subindex enthält Flags zur Kontrolle des Sendens und der Speicherung von Diagnosemeldungen.

Tabelle 99: Flags zur Kontrolle des Sendens und der Speicherung von Diagnosemeldungen

Bit 0: Emergency-Meldungen freischalten	
0	Default, wenn Gerät keine Emergency-Meldungen versenden kann
1	Neue Diagnosemeldungen werden als Emergency-Meldungen versendet.
Bit 1: Infomeldungen deaktivieren	
0	Infomeldungen werden in der Warteschlange für Diagnosemeldungen gespeichert.
1	Infomeldungen werden nicht in der Warteschlange für Diagnosemeldungen gespeichert.
Bit 2: Warnmeldungen deaktivieren	
0	Warnmeldungen werden in der Warteschlange für Diagnosemeldungen gespeichert.
1	Warnmeldungen werden nicht in der Warteschlange für Diagnosemeldungen gespeichert.
Bit 3: Fehlermeldungen deaktivieren	
0	Fehlermeldungen werden in der Warteschlange für Diagnosemeldungen gespeichert.

1	Fehler meldungen werden nicht in der Warteschlange für Diagnosemeldungen gespeichert.
Bit 4: Modusauswahl für Reaktion bei Puffer-Überlauf der Diagnose-Historie	
0	Überschreibemodus: wenn der Puffer voll ist, werden alte Diagnosemeldungen durch neue überschrieben.
1	Bestätigungsmodus: Neue Diagnosemeldungen überschreiben nur dann ältere Meldungen, wenn diese vorher bestätigt wurden.
Bit 5: Überschreiben und Verwerfen von Informationen (read only)	
Im Überschreibemodus:	
1	Unbestätigte Diagnosemeldungen wurden überschrieben (= Pufferüberlauf). Dabei wurde auch Subindex 3 auf 0 gesetzt.
Im Bestätigungsmodus:	
1	Der Puffer für Diagnosemeldungen ist voll mit bestätigten Meldungen und eine neue Diagnosemeldung wird verworfen.
Bit 6...15: Reserviert	

11.2.1.7 Subindex 6-69: Diagnosis Message (schreibgeschützt)

Abhängig von Subindex 1 kann der der EtherCAT-Slave bis zu 64 Diagnosemeldungen speichern. Dabei wird die erste Meldung in Subindex 6 gespeichert, die zweite in Subindex 7 usw. Wenn der Puffer voll ist, überschreibt der EtherCAT-Slave Subindex 6 usw., sodass die letzten Diagnosemeldungen für den EtherCAT-Master zugänglich sind. Deren genaue Anzahl wird durch Subindex 1 vorgegeben.

11.2.1.8 Aufbau einer Diagnosemeldung

Eine Diagnosemeldung in den Subindizes 6 bis 69 ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 100: Aufbau einer Diagnosemeldung in Subindizes 6 bis 69

Parameter	Datentyp	Beschreibung	
Diag Code	UINT32	Diagnosecode zur Identifizierung der Diagnosemeldung	
		Bit 0-15 = 0x0000-0xDFFF	Nicht verwendet
		Bit 0-15 = 0xE000-0xE7FF	Bit 16-31: kann herstellerspezifisch verwendet werden
		Bit 0-15 = 0xE800	Bit 16-31: Emergency Error Code
		Bit 0-15 = 0xE801-0xEDFF	Reserviert
		Bit 0-15 = 0xEE00-0xEFFF	Bit 16-31: profilspezifisch
		Bit 0-15 = 0xF000-0xFFFF	Nicht verwendet
Flags	UINT16	Bit 0-3	Diagnosetyp 0: Infomeldung 1: Warnmeldung 2: Fehlermeldung 3-15: reserviert
		Bit 4	Lokaler Zeitstempel Der globale Zeitstempel kann daraus errechnet werden durch Auslesen des aktuellen Zeitstempels (Objekt 0x10F8) und Berechnung des Alters der Meldung
		Bit 5-7	Reserviert
		Bit 8-15	Anzahl der Parameter in dieser Diagnosemeldung
Text ID	UINT16	Text ID als Referenz zum Diagnosetext wie in der ESI-Datei beschrieben	
		0	Keine Text ID
		1-65535	Text ID-Referenz zur ESI-Datei

Parameter	Datentyp	Beschreibung
Time Stamp	UINT64	Lokaler Zeitstempel in Nanosekunden (entspricht 0x10F8)
		0 kein Zeitstempel
		!= 0 Zeitstempel
Flags Parameter 1	UINT16	Beschreibt den Typ von Parameter 1
		Bit 12-15 = 0 Bit 0-11 = Datentyp-Index des Datentyps von Parameter 1 0x0005: UINT8 Die entsprechenden Textparameter und die Formatierung sind in Dokument ETG.2000 beschrieben.
Parameter 1	UINT8	Portnummer (1 ... 8)
Flags Parameter 2	UINT16	Beschreibt den Typ von Parameter 2
		Bit 12-15 = 0 Bit 0-11 = Datentyp-Index des Datentyps von Parameter 2 0x0007: UINT32 Die entsprechenden Textparameter und die Formatierung sind in Dokument ETG.2000 beschrieben.
Parameter 2	UINT8	Event Code
Flags Parameter 3	UINT16	Beschreibt den Typ von Parameter 3
		Bit 12-15 = 0 Bit 0-11 = Datentyp-Index des Datentyps von Parameter 3 0x0005: UINT8 Die entsprechenden Textparameter und die Formatierung sind in Dokument ETG.2000 beschrieben.
Parameter 3	UINT8	Event Qualifier

Tabelle 101: Event Qualifier

Bit	Name	Beschreibung
Bit 6–7	Mode	0: reserviert
		1: Einzel-Event
		2: Event verschwindet
		3: Event erscheint
Bit 4–5	Type	0: reserviert
		1: Mitteilung
		2: Warnung
		3: Fehler
Bit 3	Source	0: Gerät (remote)
		1: Master/Port
Bit 0-2	Instance	0: unbekannt
		1–3: reserviert
		4: Applikation
		5–7: reserviert

11.2.1.9 Emergency Error Codes

Die folgenden Emergency Error Codes sind in der EtherCAT-Spezifikation festgelegt:

Tabelle 102: Emergency Error Codes

Emergency Error Code (hex)	Beschreibung
00xx	Error Reset or No Error
10xx	Generic Error
20xx	Current
21xx	Current, device input side
22xx	Current inside the device
23xx	Current, device output side
30xx	Voltage
31xx	Mains Voltage
32xx	Voltage inside the device
33xx	Output Voltage
40xx	Temperature
41xx	Ambient Temperature
42xx	Device Temperature
50xx	Device Hardware
60xx	Device Software
61xx	Internal Software
62xx	User Softwares
63xx	Data Set
70xx	Additional Module
80xx	Monitoring
81xx	Communication
8110	CAN Overrun (Objects lost)
8120	CAN in Error Passive Mode
8130	Life Guard Error or Heartbeat Error
8140	recovered from bus off
8150	Transmit COB-ID
82xx	Protocol Error
8210	PDO not processed due to length error
8220	PDO length exceeded
90xx	External Error
F0xx	Additional Functions
FFxx	Device-specific

Die folgenden geräte-spezifischen Emergency Error Codes werden vom Gerät verwendet (Diagnosetyp: Warnung):

Tabelle 103: Allgemeine Alarme

Emergency Error Code (hex)	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
0xFF00	Unterspannung	Unterspannung in Versorgungslinie 1L Die Versorgungsspannung ist unter den Grenzwert für die minimale Spannung gefallen.	Versorgungsspannung überprüfen.
0xFF01	Überspannung	Überspannung in Versorgungslinie 1L Die Versorgungsspannung hat den Grenzwert für die maximale Spannung überschritten.	Versorgungsspannung überprüfen.

Emergency Error Code (hex)	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
0xFF02	Übertemperatur	Übertemperatur Die Gerätetemperatur hat den oberen Grenzwert überschritten.	Externe Wärmequelle oder Überlast beseitigen.
0xFF03	Überlast	Überlast in Versorgungslinie 1L Der Gesamtstrom in Versorgungslinie 1L hat den oberen Grenzwert überschritten.	Überlast beseitigen.
0xFF04	Überlast 2L	Überlast in Versorgungslinie 2L Der Gesamtstrom in Versorgungslinie 1L hat den oberen Grenzwert überschritten.	Überlast beseitigen.
0xFF05	Untertemperatur	Untertemperatur Die Gerätetemperatur ist unter den unteren Grenzwert gefallen.	Gerät thermisch isolieren.
0xFF06	Unterspannung 2L	Unterspannung in Versorgungslinie 2L Die Spannungsversorgung für Versorgungslinie 2L ist unter den Grenzwert für die minimale Spannung gefallen.	Versorgungsspannung überprüfen.
0xFF07	Überspannung 2L	Überspannung in Versorgungslinie 2L Die Spannungsversorgung für Versorgungslinie 2L hat den Grenzwert für die maximale Spannung überschritten.	Versorgungsspannung überprüfen.
0xFF08	Forcing-Betriebsart aktiv	Forcing-Betriebsart aktiv (aktiviert von Web-Client oder OPC UA-Client)	Der Web-Client oder OPC UA-Client muss die Forcing-Betriebsart beenden, sobald Forcing nicht mehr benötigt wird.
0xFF09	Kurzschluss an Pin 4	Kurzschluss an Pin 4 erkannt	Kurzschluss beseitigen.
0xFF0A	Kurzschluss an Pin 2	Kurzschluss an Pin2 erkannt	Kurzschluss beseitigen.
0xFF0B	Kurzschluss an Pin 1	Kurzschluss an Pin 1 erkannt	Kurzschluss beseitigen.

11.2.1.10 Vom IO-Link-Master ausgelöste Ereignisse

Ereignisse am IO-Link-Master oder an dessen Ports werden vom IO-Link-Master an den EtherCAT-Slave gemeldet, der das als Diagnose an den EtherCAT-Master weiterleitet.

Im „Event-Qualifier“ sind folgende Werte gesetzt:

TYPE = 2 (Warning) oder 3 (Error)

MODE = 2 (Event disappears) oder 3 (Event appears)

SOURCE = 1 (Master/local)

Die folgende Tabelle listet die IO-Link-Event-Codes auf, die zu IO-Link-Master-Ereignissen gehören, und gibt Hinweise zur Abhilfe bei Störungen.

Tabelle 104: IO-Link-Master-Ereignisse

IO-Link Event code	Beschreibung	Abhilfe
0x17FF	Prozessdatenfehler	Submodul-Konfiguration überprüfen
0x1800	Kein Gerätezugriff / Kommunikationsverlust	IO-Link-Port überprüfen
0x1801	Startparameterfehler	Parameterüberprüfen
0x1802	Fehlerhafte Geräte-Identifikation	Portkonfigurationsparameterüberprüfen

IO-Link Event code	Beschreibung	Abhilfe
0x1803	Fehlerhafte Geräte-Identifikation	Portkonfigurationsparameter überprüfen
0x1804	Kurzschluss an C/Q	Verkabelung überprüfen
0x1805	PHY Übertemperatur	Temperatur und Last überprüfen
0x1806	Kurzschluss an L+	Verkabelung überprüfen
0x1807	Überstrom an L+	Spannungsversorgung überprüfen (z. B. 1L+)
0x1808	Überlauf des Device Event	Gerätehersteller kontaktieren
0x1809	Backup-Inkonsistenz	Zugriff außerhalb des Speicherbereichs (2048 Octets)
0x180A	Backup-Inkonsistenz	Identitätsfehler beseitigen
0x180B	Backup-Inkonsistenz	Unspezifischer Fehler bei der Datenspeicherung
0x180C	Backup-Inkonsistenz	Upload-Fehler beseitigen
0x180D	Parameter-Inkonsistenz	Download-Fehler beseitigen
0x180E	P24 (Class B) fehlt oder hat Unterspannung	Spannungsversorgung überprüfen
0x180F	Kurzschluss an P24 (Class B)	Verkabelung überprüfen (z. B. 2L+)
0x1810	Kurzschluss an I/Q	Verkabelung überprüfen
0x1811	Kurzschluss an C/Q	Verkabelung überprüfen
0x1812	Überstrom an I/Q	Last überprüfen
0x6000	Ungültige Zykluszeit	Portkonfigurationsparameter überprüfen
0x6001	Revisionsfehler (inkompatible Protokoll-Version)	Portkonfigurationsparameter überprüfen
0x6002	ISDU Batch fehlgeschlagen	Parameter-Inkonsistenz beseitigen

11.2.1.11 Vom IO-Link-Device ausgelöste Ereignisse

Ereignisse können auch von einem IO-Link-Device ausgelöst werden, das an den IO-Link-Master über einen Port angeschlossen ist. Ein IO-Link-Device sendet den „Event-Code“ und den „Event-Qualifier“ des Ereignisses an den IO-Link-Master.

Im „Event-Qualifier“ sind folgende Werte gesetzt:

TYPE = 1 (Notification)

MODE = 1 (Single shot)

SOURCE = 0 (Device/remote)

Der IO-Link-Master sendet dieses Ereignis an den EtherCAT-Slave, der das als Emergency an den EtherCAT-Master melden kann. Herstellerspezifische Ereignisse mit Meldungstext sind in der IODD des IO-Link-Devices enthalten.

Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Standard-Events des IO-Link-Device, welche EtherCAT-Emergencies auslösen können.

Tabelle 105: Standard-Events des IO-Link-Devices

IO-Link Event code	Beschreibung der Fehlfunktion am angeschlossenen IO-Link-Device	Abhilfe am angeschlossenen IO-Link-Device
0x1000	Allgemeine Fehlfunktion	IO-Link-Device meldet unbekannten Fehler
0x4000	Temperaturfehler	Überlast beseitigen
0x4210	Geräteüberhitzung	Wärmequelle beseitigen
0x4220	Geräteunterkühlung	IO-Link-Device isolieren
0x5000	Hardware-Fehler im Gerät	IO-Link-Device austauschen
0x5010	Fehlfunktion einer Komponente	Reparatur zum Austausch

IO-Link Event code	Beschreibung der Fehlfunktion am angeschlossenen IO-Link-Device	Abhilfe am angeschlossenen IO-Link-Device
0x5011	Verlust von Daten des nicht-flüchtigen Speichers	Batterien überprüfen
0x5012	Batterien zu schwach	Batterien austauschen
0x5100	Allgemeiner Fehler in der Spannungsversorgung	Verfügbarkeit überprüfen
0x5101	Sicherung durchgebrannt/offen	Sicherung austauschen
0x5110	Überspannung in primärer Spannungsversorgung	Toleranz überprüfen
0x5111	Unterspannung in primärer Spannungsversorgung	Toleranz überprüfen
0x5112	Fehler in zusätzlicher Spannungsversorgung	Toleranz überprüfen
0x6000	Fehler in der Geräte-Software	Firmware-Revision überprüfen
0x6320	Parameterfehler	Datenblatt und Werte überprüfen
0x6321	Fehlende(r) Parameter	Datenblatt überprüfen
0x6350	Parameteränderung	Konfiguration überprüfen
0x7700	Leitungsbruch an einem untergeordneten Gerät	Installationüberprüfen
0x7701 – 0x770F	Leitungsbruch des untergeordneten Geräts 1...15	Installationüberprüfen
0x7710	Kurzschluss	Installationüberprüfen (Gerät)
0x7711	Erdungsfehler	Installationüberprüfen
0x8C00	Technologie-spezifischer Anwendungsfehler	Gerät zurücksetzen
0x8C01	Simulation aktiv	Betriebsart überprüfen
0x8C10	Überschreitung des Wertebereichs einer Prozessvariablen	Prozessdaten unsicher
0x8C20	Messbereichsüberschreitung	Applikation überprüfen
0x8C30	Unterschreitung des Wertebereichs einer Prozessvariablen	Prozessdaten unsicher
0x8C40	Wartung erforderlich	Reinigung
0x8C41	Wartung erforderlich	Nachfüllen
0x8C42	Wartung erforderlich	Austausch von Verschleißteilen

11.2.2 Diagnosedaten der Module

Der Zugriff auf die Diagnosedaten der einzelnen IO-Link-Ports kann im Objektverzeichnis über die folgenden Indizes und Subindizes erfolgen:

Auf das Error Register kann im Objektverzeichnis des EtherCAT-Slave unter dem Index 0x1001 zugegriffen werden.

Tabelle 106: Diagnose-Daten der Module

Index	Sub-index	Name	Bedeutung	Typ	Flags	Default
0xA000	-	Diagnosis Data	Diagnosedaten des IO-Link Ports 1	RECORD	–	–
	0	Highest supported subindex	Höchster unterstützter Subindex	UINT8	RO	–
	1	IO-Link State	IO-Link Status, s.u. (optional)	UINT8	RO	–
	2	Lost Frames	Anzahl der verlorenen Telegramme	UINT8	RO	0
0xA010	-	Diagnosis Data	Diagnosedaten des IO-Link Ports 2	RECORD	–	–

Index	Sub-index	Name	Bedeutung	Typ	Flags	Default
	0	Highest supported subindex	Höchster unterstützter Subindex	UINT8	RO	–
	1	IO-Link State	IO-Link Status, s.u. (optional)	UINT8	RO	–
	2	Lost Frames	Anzahl der verlorenen Telegramme	UINT8	RO	0
...						
0xA070	-	Diagnosis Data	Diagnosedaten des IO-Link Ports 8	RECORD	–	–
	0	Highest supported subindex	Höchster unterstützter Subindex	UINT8	RO	–
	1	IO-Link State	IO-Link Status, s.u. (optional)	UINT8	RO	–
	2	Lost Frames	Anzahl der verlorenen Telegramme	UINT8	RO	0

Tabelle 107: Status des IO-Link-Masters

Wert	Bedeutung
0x00	Port inaktiv
0x01	Digital input
0x02	Digital output
0x03	Kommunikation starten
0x04-0x07	Reserviert
0x08	Kommunikation OPERATE
0x09	Kommunikation STOP

Service

12.1 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Das Gerät kann auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Verwenden Sie dazu den WAGO Webserver I/O Field.

Informationen zur Vorgehensweise finden Sie unter  [Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen \[► 93\]](#).

12.2 Firmware aktualisieren

Die Firmware des Moduls kann aktualisiert werden. Verwenden Sie dazu den WAGO Webserver I/O Field.

Sie benötigen die Firmware-Datei passend zum Modultyp. Die Firmwaredatei hat immer den Namen `FWUPDATE.zip`, die Sie in einen Ordner mit dem Namen des Moduls (z. B. „765-4101“) ablegen können.

Informationen zur Durchführung von Firmwareaktualisierungen finden Sie unter  [Firmware aktualisieren \[► 91\]](#).

Außer Betrieb nehmen

13.1 Entsorgung und Recycling

Tabelle 108: WEEE-Kennzeichnung

Logo	Beschreibung
	Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Dies gilt auch für Produkte ohne diese Kennzeichnung.

Elektro- und Elektronikgeräte enthalten Materialien, Stoffe und Substanzen, die umwelt- und gesundheitsschädlich sein können. Elektro- und Elektronikgeräte müssen nach Nutzungsbeendigung ordnungsgemäß entsorgt werden. Eine umweltverträgliche Entsorgung dient der Gesundheit, schützt die Umwelt vor schädlichen Substanzen aus Elektro- und Elektronikgeräten und ermöglicht einen nachhaltigen und effizienten Umgang mit Ressourcen.

- Beachten Sie die nationalen und örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, Lithium-Ionen-Batterien, Blei Akkus und Verpackungen.
- Löschen Sie im Elektro- und Elektronikgerät gespeicherte Daten.
- Entnehmen Sie im Elektro- und Elektronikgerät hinzugefügte Lithium-Ionen-Batterien, Blei Akkus oder Speicherkarten.
- Tragen Sie beim Herausnehmen der Lithium-Ionen-Batterien und Blei Akkus entsprechende persönliche Schutzausrüstung.
- Entsorgen Sie Verpackungen aller Art so, dass ein hohes Maß an Rückgewinnung, Wiederverwendung und Recycling möglich ist.
- Lassen Sie die Elektro- und Elektronikgeräte Ihrer örtlichen Sammelstelle zukommen.
- Europaweit gelten die Richtlinien 2006/66/EG, die Richtlinie 94/62/EG und die WEEE 2012/19/EU. National können abweichende Richtlinien und Gesetze gelten.

Anhang

14.1 ISDU-Dienste über AoE

Der IO-Link-Dienst ISDU (Indexed Service Data Unit) ermöglicht das Lesen und Schreiben der Parameter der an die IO-Link-Master-Ports angeschlossenen IO-Link-Devices von EtherCAT aus.

Zur Anbindung an EtherCAT wird das Mailbox-Protokoll AoE (ADS over EtherCAT) verwendet. Ein Mailbox-Protokoll ist ein Protokoll, dessen Frames in der Mailbox des EtherCAT-Pakets verpackt übertragen werden (siehe [🔗 AoE – Übertragung von ADS-Daten in der Mailbox des EtherCAT-Frames \[► 142\]](#)).

Die ISDU-Lese- und Schreibbefehle werden dabei in AoE-Frames über das ADS-Protokoll (ADS = Automation Device Specification) vom und zum IO-Link-Gateway übertragen.

Diese Vorgehensweise bildet EtherCAT-Dienste auf IO-Link-Dienste ab und macht die IO-Link-Dienste für EtherCAT verfügbar.

ISDU-Lesedienst

Beim Lesen werden die Nutzdaten aus dem IO-Link-Device über den ISDU-Mechanismus und das AoE-Protokoll an den EtherCAT-Master übertragen.

ISDU-Schreibdienst

Beim Schreiben werden die Nutzdaten über das AoE-Protokoll und den ISDU-Mechanismus vom EtherCAT-Master an das IO-Link-Device übertragen.

Übertragene IO-Link-Daten

Die folgenden IO-Link-Parameter (ISDU-Anfrage) werden über AoE-Frames zwischen EtherCAT und IO-Link übertragen:

- Der Parameter **Port** adressiert den IO-Link-Port, an dem das IO-Link-Device angeschlossen ist.
- Die Parameter **Index** und **Subindex** adressieren das Objekt des IO-Link-Device. Die Dokumentation des Herstellers des verwendeten IO-Link-Device beschreibt die Objekte und Parameter.

14.1.1 Adressierung und Geräte-Identifikation in AoE

14.1.1.1 Geräte-Identifikation

Die Identifikation eines AoE-Geräts erfolgt mit Hilfe zweier Parameter:

- Portnummer
- AoE-NetId

Portnummer

AoE-Geräte werden durch eine festgelegte Portnummer eindeutig identifiziert.

AoE-NetId

Der EtherCAT-Master vergibt an jeden EtherCAT-Slave in seinem Netzwerk eine AoE-NetId, durch die der EtherCAT-Slave als Sender oder Empfänger von AoE-Paketen identifiziert werden kann.

Die AoE-NetId besteht aus 6 Bytes. Sie kann frei gewählt werden und muss innerhalb des AoE-Netzwerks eindeutig sein. Beispiel für eine AoE-NetId: 174.15.18.10.2.1.

Die AoE-NetId ist eine logische Angabe und keine IP-Adresse, kann aber zum leichteren Identifizieren die IP-Adresse enthalten.

Über die **AoE-NetId des EtherCAT-Slaves** läuft **nur die EtherCAT-Kommunikation**.

Für EtherCAT-Slaves mit integrierter IO-Link-Funktion wie das EtherCAT-IO-Link-Gateway vergibt der EtherCAT-Master dem EtherCAT-Slave zusätzlich eine **zweite AoE-NetId**, über die **nur die IO-Link-Kommunikation** läuft.

14.1.1.2 Adressierung der Objekte in IO-Link-Devices über AoE

In AoE gilt folgendes für die Adressierung der Objekte angeschlossenen IO-Link-Devices:

- Zur Adressierung verwendet AoE die Parameter Portnummer, IndexGroup und IndexOffset (jeweils 32-Bit).
- Die Zuordnung der Portnummer zum IO-Link-Port zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 109: Zuordnung der AoE-Portnummern zu den IO-Link-Ports

Portnummer	IO-Link-Port
0x1001	Port 1
0x1002	Port 2
0x1003	Port 3
...	...
0x1008	Port 8

- IndexGroup hat den festen Wert 0xF302.
- Über IndexOffset werden der Index und der Subindex des Objekts des an den IO-Link-Master-Port angeschlossenen IO-Link-Device angegeben. Der Parameter **IndexOffset** enthält Index und Subindex.

Tabelle 110: Parameter IndexOffset zur Adressierung des IO-Link-Objekts

Bits	Inhalt
Bits 16...31	Index (16 Bit-Wert)
Bits 8...15	Fester Wert 0
Bits 0...7	Subindex (8 Bit-Wert)

14.1.2 AoE – Übertragung von ADS-Daten in der Mailbox des EtherCAT-Frames

EtherCAT bietet die Möglichkeit, andere Protokolle über eine Mailbox zu integrieren. Die Daten dieser Protokolle werden im EtherCAT-Frame in den Bereich der Mailbox geschrieben.

Bei AoE werden Protokolldaten des ADS-Protokolls im Bereich der Mailbox übertragen. Auf diese Weise wird ADS in das EtherCAT-Frame integriert, wie folgende Abbildung zeigt.

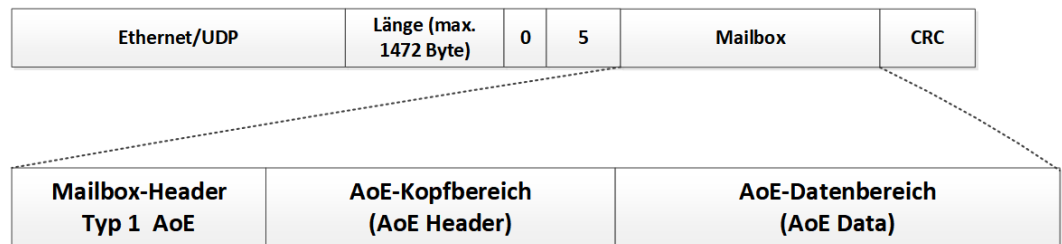


Abbildung 47: Struktur des Ethernet-Frames für AoE

Der obere Teil zeigt die Struktur eines EtherCAT-Frames mit Mailbox-Bereich. Die Größe des Mailbox-Bereichs ist begrenzt auf maximal 1472 Bytes. Die tatsächliche Länge der Mailbox wird in das Feld „Länge“ eingetragen.

Der untere Teil zeigt nur den Mailbox-Bereich als Ausschnitt aus dem EtherCAT-Frame. Dieser enthält die Protokollstruktur des integrierten Protokolls. Bei AoE enthält dieser die Protokollstruktur des ADS-Protokolls:

- AoE verwendet einen Mailbox-Header Typ 1 und umfasst 6 Byte.
- Der AoE-Kopfbereich (AoE Header) enthält 32 Bytes.
- Für den AoE-Datenbereich (AoE Data) stehen somit maximal 1434 Bytes (= 1472 Byte – 6 Byte – 32 Byte) zur Verfügung.

14.1.3 Überblick über die Struktur des AoE-Frames

Den grundsätzlichen Aufbau des AoE-Frames beschreibt die folgende Tabelle:

Tabelle 111: Struktur des AoE-Frames

Offset	Name	Typ	Beschreibung
0 ... 1	Length	Word	Länge der Mailbox-Daten
2 ... 3	Address	Word	Falls der EtherCAT-Master der Client ist: Stationsadresse der Quelle. Falls der EtherCAT-Slave der Client ist: Stationsadresse des Ziels.
4	Channel	Unsigned6	Wert 0 (fest)
	Priority	Unsigned2	Wert 0 (fest)
	Type	Unsigned4	Wert 1 (fest) Kennzeichnung für ein AoE-Mailbox-Frame
5	Cnt	Unsigned3	Zähler für Mailbox-Dienste (Wertebereich 1 ... 7, wird nach 7 wieder auf 1 gesetzt, 0 ist reserviert)
	Reserved	Unsigned1	Wert 0 (fest)
6 ... 37	AoE Header	Unsigned8[32]	AoE-Kopfbereich, siehe nachfolgende Tabelle „Struktur des AoE-Kopfbereichs“.
38 ... 38 + (n-1)	AoE Data	Unsigned8[n]	AoE-Datenbereich

Der AoE-Kopfbereich (Offset 6 bis 37) enthält die Adressen von Sender und Empfänger, dazu den Fehlercode, die Command-ID und weitere Informationen.

Der AoE-Datenbereich (ab Offset 38) enthält die Parameter der einzelnen ADS-Befehle. Die Struktur des Datenfelds hängt vom jeweiligen ADS-Befehl ab. Einige Befehle erfordern keine zusätzlichen Daten. In diesem Fall entfällt der AoE-Datenbereich.

Die Struktur des AoE-Kopfbereichs (AoE Header) innerhalb des AoE-Mailbox-Frames beschreibt die folgende Tabelle.

Tabelle 112: Struktur des AoE-Kopfbereichs

Offset im AoE Frame	Name	Beschreibung
6 ... 11	Target NetId	AoE-NetId des Ziels Falls das Modul das Ziel ist, verwenden Sie für ISDU die AoE-NetId, die vom EtherCAT-Master für die IO-Link-Kommunikation vergeben wurde.
12 ... 13	Target Port	Portnummer des Ziels
14 ... 19	Source NetId	AoE-NetId der Quelle Falls das Modul die Quelle ist, verwenden Sie für ISDU die AoE-NetId, die vom EtherCAT-Master für die IO-Link-Kommunikation vergeben wurde.
20 ... 21	Source Port	Portnummer der Quelle
22 ... 23	Command Id	Befehlsnummer zur Auswahl des AoE-Dienstes Die Befehlsnummern der für ISDU relevanten AoE-Dienste sind: Für Lesen (Befehl AoE Read): 0x0002 Für Schreiben (Befehl AoE Write): 0x0003
24 ... 25	State Flags	Status-Flags (s. u.)
26 ... 29	Data Size	Größe des Datenbereichs in Byte.
30 ... 33	Error Code	Fehlercode (nur bei Antwort-Paket) Zu den möglichen Fehlercodes siehe Fehlerbehandlung [p. 149] .
34 ... 37	Invoke ID	Frei verwendbares 32-Bit-Feld. Sie können die <i>Invoke ID</i> dazu verwenden, um eine Verknüpfung zwischen Anfrage-Paket und Antwort-Paket herzustellen. Dies ist z. B. dann erforderlich, wenn mehrere AoE-Zugriffe gleichzeitig erfolgen sollen.

Parameter State Flags (Offset 24...25):

Tabelle 113: Parameter Status-Flags

Bit	Beschreibung
0x01	1: bei Antwort-Paket (Response) 0: bei Anfrage-Paket (Request)
0x04	1: wenn das Paket einen AoE-Befehl enthält 0: andernfalls

Ab Offset 38 des AoE-Mailbox-Frames, direkt anschließend an den AoEKopfbereich, beginnt dann der AoE-Datenbereich. Der Datenbereich enthält einen oder mehrere AoE Befehle mit der Länge Data Size (Offset 26 ... 29).

Hinweis

Weitere Informationen

Eine Beschreibung von AoE und des zugrundeliegenden Protokolls ADS finden Sie in der ETG-Spezifikation 1020. Der Abschnitt „Mailbox“ der ETG-Spezifikation 5001.6220 beschreibt, wie die Abbildung von IO-Link-Diensten auf EtherCAT-Dienste erfolgt.

14.1.4 ISDU-Lesedienst

Das Lesen der Parameterdaten aus einem Objekt eines IO-Link-Device erfolgt mit Hilfe des AoE-Mailbox-Protokolls und IO-Link-ISDU-Diensten.

Der Ablauf ist dabei wie folgt:

- Der EtherCAT-Master verwendet den AoE-Read-Befehl und schreibt den ISDU-Leseauftrag mit Angabe des Index und Subindex in den AoE-Mailbox-Header. Diese Angaben adressieren den Port und das Objekt des IO-Link-Device.
- Nachdem das IO-Link-Device dem IO-Link-Master die Antwort auf den ISDU-Leseauftrag gesendet hat, schickt der EtherCAT-Slave die AoE-Antwort an den EtherCAT-Master.

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf des Lesevorgangs auf ein IO-Link-Device mit dem AoE-Read-Befehl:

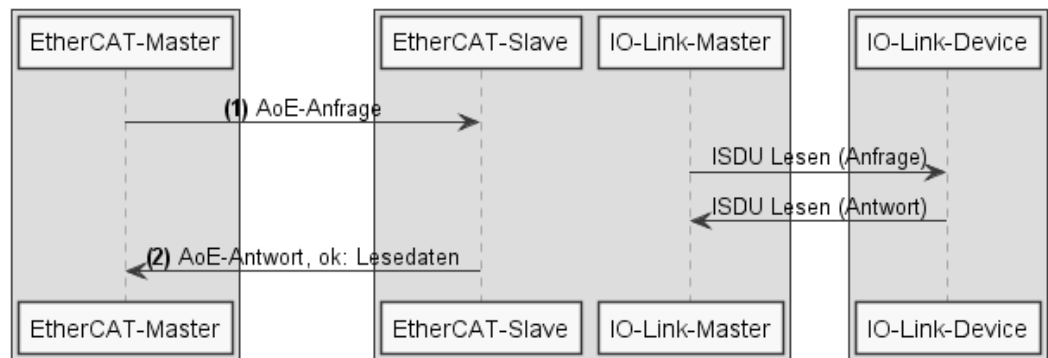


Abbildung 48: Ablauf ISDU-Lesen (EtherCAT)

(1) AoE-Read-Anfrage: Paketstruktur für einen ISDU-Leseauftrag

Die Adressierung erfolgt in AoE über:

- AoE-Portnummer (im AoE-Kopfbereich)
- IndexGroup (im AoE-Datenbereich)
- IndexOffset (im AoE-Datenbereich)

Der Aufbau des AoE-Mailbox-Frames für die Übertragung des ISDU-Leseauftrags (Nummer (1) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Lesen (EtherCAT)“) ist wie folgt:

1. Die Struktur des AoE-Mailbox-Frames entspricht der Beschreibung in [Überblick über die Struktur des AoE-Frames \[143\]](#).
2. Der AoE-Kopfbereich entspricht der Beschreibung in [Überblick über die Struktur des AoE-Frames \[143\]](#).
3. Der AoE-Datenbereich hat für eine ISDU-Leseanfrage die folgende Struktur:

Tabelle 114: Struktur des AoE-Datenbereichs für einen ISDU-Leseauftrag (AoE-Read-Anfrage)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
0	IndexGroup	Unsigned32	0xF302	IndexGroup der zu lesenden Daten (fester Wert).
4	IndexOffset	Unsigned32	s. u.	IndexOffset der zu lesenden Daten. Enthält Index und Subindex des IO-Link-Objekts. Aufbau gemäß der nachfolgenden Tabelle.
8	Length	Unsigned32	–	Länge der zu lesenden Daten (in Byte).

In Index Offset sind die Daten wie folgt abgelegt:

Tabelle 115: Struktur des IndexOffset im AoE-Datenbereich für einen ISDU-Leseauftrag (AoE-Read-Anfrage)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
4	(IO-Link-Index)	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF	Objekt-Index des IO-Link-Device, von dem gelesen werden soll.
6	–	Unsigned8	0x00	Fester Wert
7	(IO-Link-Subindex)	Unsigned8	0x00 ... 0xFF	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, von dem gelesen werden soll.

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des AoE-Kopfbereichs und AoE-Datenbereichs des ISDU-Lesedienstes.

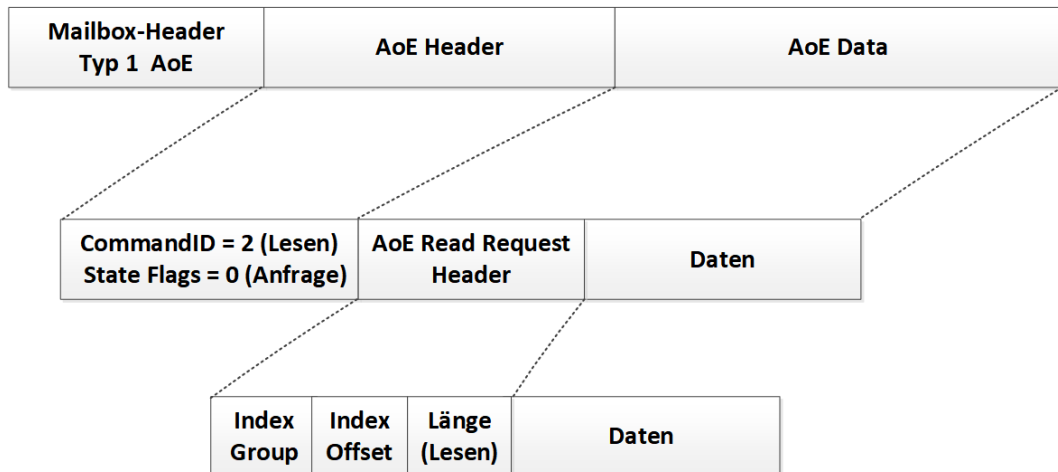


Abbildung 49: Aufbau des AoE-Kopfbereichs und AoE-Datenbereichs beim ISDU-Lesedienst

(2) AoE-Read-Antwort: Antwort des ISDU-Lesedienstes

Der EtherCAT-Master empfängt die AoE-Read-Antwort (Nummer (2) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Lesen (EtherCAT)“.

- Wenn der Parameter **Result** im AoE-Datenbereich des Antwortpakets gleich 0 ist, dann wurde die Antwort des ISDU-Lesedienstes ausgelesen.
- Wenn der Parameter **Result** im AoE-Datenbereich des Antwortpakets ungleich 0 ist, dann ist ein Fehler aufgetreten und der Vorgang war erfolglos.

AoE-Read-Antwort: Struktur des AoE-Datenbereichs (Erfolgsfall: ADS-Return-Code gleich 0)

Wenn der Parameter **Result** (Offset 0) im AoE-Datenbereich des Antwortpakets den Wert 0 hat, dann wurde der ISDU-Leseauftrag ausgeführt und die Nutzdaten liegen in Parameter **Data** (ab Offset 8).

Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 116: Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Read-Antwort im Erfolgsfall)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
0	Result	Unsigned32	0 (entspricht ERR_NOERROR)	enthält die ADS-Fehlernummer
4	Length	Unsigned32	(entspricht dem Auftrag)	Länge der gelesenen Daten (in Bytes)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
8	Data	Unsigned32 [Length]	(datenabhängig)	die gelesenen Daten

AoE-Read-Antwort: Struktur des AoE-Datenbereichs (Fehlerfall: ADS-Return-Code ungleich 0)

Wenn der Parameter Result (Offset 0) im AoE-Datenbereich des Antwortpakets einen Wert ungleich 0 (ERR_NOERROR) hat, dann konnte der ISDU-Leseauftrag nicht ausgeführt werden. Der Parameter **Result** enthält die Fehlernummer.

Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 117: Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Read-Antwort im Fehlerfall)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
0	Result	Unsigned32	Wert ungleich 0	enthält die ADS-Fehlernummer
4	Length	Unsigned32	0	Länge der gelesenen Daten (0 Bytes)

14.1.5 ISDU-Schreibdienst

Das Schreiben der Parameterdaten in ein Objekt eines IO-Link-Device erfolgt mit Hilfe des AoE-Mailbox-Protokolls und IO-Link-ISDU-Diensten.

Der Ablauf ist dabei wie folgt:

- Der EtherCAT-Master verwendet den AoE-Write-Befehl und schreibt den ISDU-Schreibauftrag mit Angabe des Index und Subindex in den AoE-Mailbox-Header. Diese Angaben adressieren den Port und das Objekt des IO-Link-Device.
- Nachdem das IO-Link-Device dem IO-Link-Master die Antwort auf den ISDU-Schreibauftrag gesendet hat, schickt der EtherCAT-Slave die AoE-Antwort an den EtherCAT-Master.

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf des Schreibvorgangs auf ein IO-Link-Device mit dem AoE-Write-Befehl:

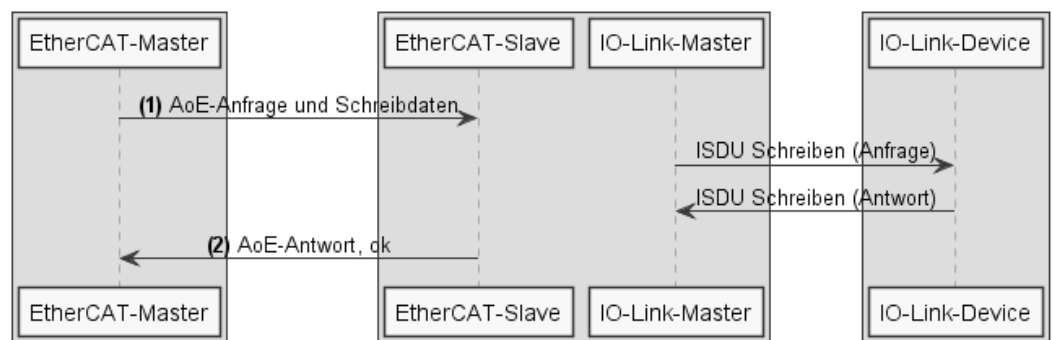


Abbildung 50: Ablauf ISDU-Schreiben (EtherCAT)

(1) AoE-Write-Anfrage: Paketstruktur für einen ISDU-Schreibauftrag

Die Adressierung erfolgt in AoE über:

- AoE-Portnummer (im AoE-Kopfbereich)
- IndexGroup (im AoE-Datenbereich)
- IndexOffset (im AoE-Datenbereich)

Der Aufbau des AoE-Mailbox-Frame für die Übertragung des ISDU-Schreibauftrags (Nummer (1) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben (EtherCAT)“ ist wie folgt:

- Die Struktur des AoE-Mailbox-Frames entspricht der Beschreibung in [🔗 Überblick über die Struktur des AoE-Frames \[► 143\]](#).
- Der AoE-Kopfbereich entspricht der Beschreibung in [🔗 Überblick über die Struktur des AoE-Frames \[► 143\]](#).
- Der AoE-Datenbereich hat für eine ISDU-Schreibanfrage die folgende Struktur:

Tabelle 118: Struktur des AoE-Datenbereichs für einen ISDU-Schreibauftrag (AoE-Write-Anfrage)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
0	IndexGroup	Unsigned32	0xF302	IndexGroup der zu schreibenden Daten (fester Wert).
4	IndexOffset	Unsigned32	s. u.	IndexOffset der zu schreibenden Daten. Enthält Index und Subindex des IO-Link-Objekts. Aufbau gemäß der nachfolgenden Tabelle.
8	Length	Unsigned32		Länge der zu schreibenden Daten (in Byte).
12	Data			Daten für den ISDU-Schreibauftrag (n Byte).

In IndexOffset sind die Daten wie folgt abgelegt:

Tabelle 119: Struktur des IndexOffset im AoE-Datenbereich für einen ISDU-Schreibauftrag (AoE-Write-Anfrage)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
4	(IO-Link-Index)	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF	Objekt-Index des IO-Link-Device, auf das geschrieben werden soll.
6	–	Unsigned8	0x00	Fester Wert
7	(IO-Link-Subindex)	Unsigned8	0x00 ... 0xFF	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, auf das geschrieben werden soll.

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des AoE-Kopfbereichs und AoE-Datenbereichs des ISDU-Schreibdienstes.

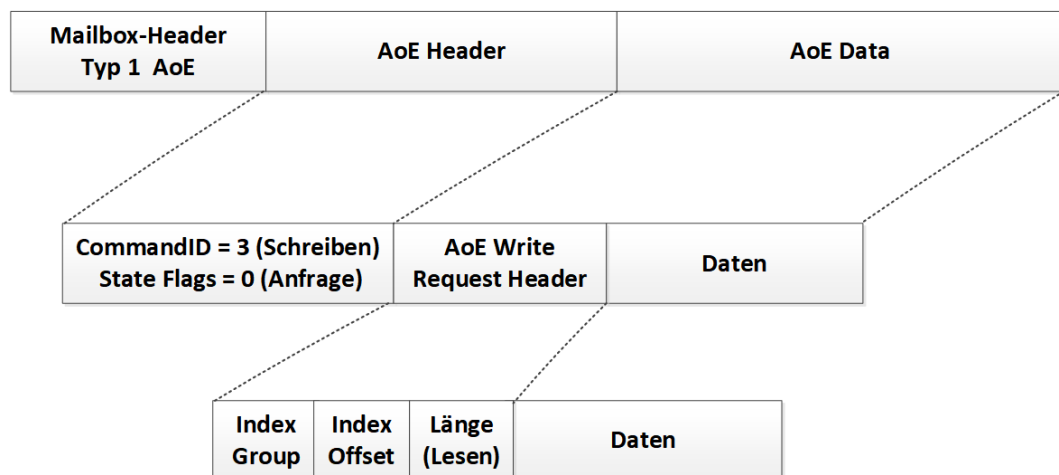


Abbildung 51: Aufbau des AoE-Kopfbereichs und AoE-Datenbereichs beim ISDU-Schreibdienst

(2) AoE-Write-Antwort: Antwort des ISDU-Schreibdienstes

Der EtherCAT-Master empfängt die AoE-Write-Antwort (Nummer (2) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben (EtherCAT)“).

AoE-Write-Antwort: Struktur des AoE-Datenbereichs (Erfolgsfall: ADS-Return-Code gleich 0)

Wenn der Parameter **Result** (Offset 0) im AoE-Datenbereich des Antwortpakets den Wert 0 (ERR_NOERROR) hat, dann wurde der ISDU-Schreibauftrag erfolgreich ausgeführt und die Nutzdaten wurden in das adressierte Objekt des IO-Link-Device geschrieben.

Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 120: Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Write-Antwort im Erfolgsfall)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
0	Result	Unsigned32	0 (entspricht ERR_NOERROR)	Enthält die Fehlernummer.

AoE-Write-Antwort: Struktur des AoE-Datenbereichs (Fehlerfall: ADSReturn-Code ungleich 0)

Wenn der Parameter **Result** (Offset 0) im AoE-Datenbereich des Antwortpakets einen Wert ungleich 0 (ERR_NOERROR) hat, dann konnte der ISDU-Schreibauftrag nicht ausgeführt werden. Das adressierte Objekt des IO-Link-Device bleibt unverändert. Der Parameter **Result** enthält die Fehlernummer.

Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 121: Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Write-Antwort im Fehlerfall)

Offset	Parametername	Typ	Wert	Beschreibung
0	Result	Unsigned32	Wert ungleich 0	Enthält die Fehlernummer.

14.1.6 Fehlerbehandlung

Der 32Bit-Wert „ADS Return Code“ enthält im Fehlerfall Informationen zu Fehler und Ursache gemäß den folgenden Tabellen:

Tabelle 122: Kodierung des ADS Return Code

Offset	Parameter	Inhalt	Datentyp
0	ADS Return Code	ADS Return Code. Diese Fehlercodes stammen von ADS.	Unsigned16
2	Fehlercode	IO-Link-Fehlercodes (Error Code)	Unsigned8
3	Zusatzcode	Zusätzliche IO-Link-Fehlercodes (Additional Code)	Unsigned8

In den meisten Fällen wird an Offset 0 der Fehler „ADS device error“ (numerischer Wert 0x0700) zurückgeliefert.

Fehlercode und Zusatzcode: Applikationsspezifische Fehler

Die folgende Tabelle erklärt die möglichen Kombinationen von Fehlercode und Zusatzcode für die applikationsspezifischen Fehler:

Tabelle 123: Applikationsspezifische Fehler

Fehler-code	Zusatz-code	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x80	0x00	Fehler in der Geräte-Applikation – keine Details	APP_DEV Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn die Geräteapplikation die Ausführung des angefragten Dienstes verweigert hat und keine detaillierten Informationen über das Ereignis verfügbar sind.
0x80	0x11	Index nicht verfügbar	IDX_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird immer dann angewendet, wenn ein Lese- oder Schreibzugriff auf einen nicht existierenden Index erfolgt.
0x80	0x12	Subindex nicht verfügbar	SUBIDX_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird immer dann angewendet, wenn ein Lese- oder Schreibzugriff auf einen nicht existierenden Subindex erfolgt.
0x80	0x20	Dienst zeitweise nicht verfügbar	SERV_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn aufgrund des aktuellen Zustands der Geräteapplikation auf einen Parameter für einen Lese- oder Schreibdienst nicht zugegriffen werden kann.
0x80	0x21	Dienst zeitweise nicht verfügbar – lokale Steuerung	SERV_NOTAVAIL_LOCCTRL Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn aufgrund einer fortschreitenden lokalen Operation am Gerät auf einen Parameter für einen Lese- oder Schreibdienst nicht zugegriffen werden kann (z. B. Betrieb oder Parametrisierung via On-board-Gerätesteuerpult).
0x80	0x22	Dienst zeitweise nicht verfügbar – Gerätesteuerung	SERV_NOTAVAIL_DEVCTRL Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn aufgrund eines von außen verursachten Zustands der Geräteapplikation auf einen Lese- oder Schreibdienst nicht zugegriffen werden kann (z. B. Parametrisierung während einer von außen verursachten Teach-in-Operation oder Kalibrierung).
0x80	0x23	Zugriff verweigert	IDX_NOT_WRITEABLE Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Dienst schreibend auf einen Nur-Lese-Parameter zugreift.
0x80	0x30	Parameter außerhalb des Wertebereichs	PAR_VALOUTOFRNG Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Dienst einen Parameter außerhalb seines erlaubten Wertebereichs erhält.
0x80	0x31	Parameterwert überschreitet Grenzwert	PAR_VALGTLIM Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Schreibdienst einen Parameter oberhalb seines spezifizierten Wertebereichs erhält.
0x80	0x32	Parameterwert unterschreitet Grenzwert	PAR_VALLTLIM Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Schreibdienst einen Parameter unterhalb seines spezifizierten Wertebereichs erhält.
0x80	0x33	Parameterlänge zu groß	VAL_LENVERRUN Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn der Inhalt bei einem Schreibdienst auf einen Parameter größer als die spezifizierte Parameterlänge ist. Dieser Fehlertyp wird auch benutzt, wenn ein Datenobjekt zu groß ist, um von der Geräteapplikation verarbeitet werden zu können (z. B. wegen einer Beschränkung der Größe des ISDU-Puffers).
0x80	0x34	Parameterlänge zu klein	VAL_LENUNDRUN Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn der Inhalt bei einem Schreibdienst auf einen Parameter kleiner als die spezifizierte Parameterlänge ist (z. B. Schreibzugriff eines Unsigned16-Werts auf einen Unsigned32-Parameter).

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x80	0x35	Funktion nicht verfügbar	FUNC_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird für einen Schreibdienst angewendet, wenn dessen Befehlscode von der Geräteapplikation nicht unterstützt wird (z. B. ein Systemkommando mit einem nicht implementierten Wert).
0x80	0x36	Funktion zeitweise nicht verfügbar	FUNC_UNAVAILTEMP Dieser Fehlertyp wird für einen Schreibdienst angewendet, wenn dessen Befehlscode eine Gerätefunktion aufruft, die wegen des aktuellen Zustands der Geräteapplikation nicht verfügbar ist (z. B. ein Systembefehl).
0x80	0x40	Ungültiger Parametersatz	PAR_SETINVALID Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn Werte, die durch einen einzelnen Parametertransfer gesendet wurden, nicht kompatibel sind mit anderen aktuellen Parametereinstellungen.
0x80	0x41	Inconsistent parameter set	PAR_SETINCONSIST Dieser Fehlertyp wird bei der Beendigung eines Blockparametertransfers mit ParamDownloadEnd oder ParamDownloadStore angewendet, wenn die Plausibilitätsprüfung Inkonsistenzen aufzeigt.
0x80	0x82	Applikation nicht bereit	APP_DEVNOTRDY Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Lese- oder Schreibdienst aufgrund einer zeitweise nicht verfügbaren Applikation verweigert wird (z. B. ein Peripheriecontroller während des Hochlaufs).
0x81	0x00	Verkäufer-spezifisch	UNSPECIFIC Dieser Fehlertyp wird vom IO-Link-Master direkt als ein Fehler (keine Warnung) zur Verarbeitung auf höherer Ebene weitergeleitet.
0x81	0x01 ... 0xFF	Verkäufer-spezifisch	VENDOR_SPECIFIC Dieser Fehlertyp wird vom IO-Link-Master direkt als ein Fehler (keine Warnung) zur Verarbeitung auf höherer Ebene weitergeleitet.

Fehlercode und Zusatzcode: „Abgeleitete“ Fehler

Die folgende Tabelle listet die möglichen Kombinationen von Fehlercode und Zusatzcode für die „abgeleiteten“ Fehler:

Tabelle 124: „Abgeleitete“ Fehler

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x10	0x00	IO-Link-Master – Kommunikationsfehler	COM_ERR Der IO-Link-Master generiert eine negative Antwort für den Dienst bei diesem Fehlertyp, wenn ein Kommunikationsfehler während des Lese- oder Schreibdienstes auftritt, z. B. eine Unterbrechung der SDCI-Verbindung.
0x11	0x00	IO-Link-Master – IS-DU Timeout	I-SERVICE_TIMEOUT Der IO-Link-Master generiert eine negative Antwort für den Dienst bei diesem Fehlertyp, wenn ein Lese- oder Schreibdienst länger wartet als der spezifizierte I-Service-Timeout im Master.

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x11	0x00	Device Event – ISDU Fehler (DL)	I-SERVICE_TIMEOUT Wenn der IO-Link-Master ein Event empfängt mit Event-Qualifier DL, Error, Event single shot und Event-Code 0x5600, dann wird eine negative Antwort erzeugt, die einen Timeout des Diensts anzeigt und zurückgeschickt.
0x11	0x00	Device Event – ISDU illegale Dienst-Primitive (AL)	I-SERVICE_TIMEOUT Wenn der IO-Link-Master ein Event empfängt mit Event-Qualifier AL, Error, Event single shot und Event-Code 0x5800, dann wird eine negative Antwort erzeugt, die einen Timeout des Diensts anzeigt und zurückgeschickt.
0x56	0x00	IO-Link-Master – ISDU Prüfsummen-Fehler	M_ISDU_CHECKSUM Der IO-Link-Master generiert eine negative Antwort für den Dienst bei diesem Fehlertyp, wenn seine Datenverbindungsschicht (DLL) einen ISDU-Prüfsummenfehler entdeckt.
0x57	0x00	IO-Link-Master – ISDU illegale Dienst-Primitive	M_ISDU_ILLEGAL Der IO-Link-Master generiert eine negative Antwort für den Dienst bei diesem Fehlertyp, wenn seine Datenverbindungsschicht (DLL) eine illegale ISDU-Dienst-Primitive entdeckt.
0x80	0x33	Device Event – ISDU Pufferüberlauf (DL)	VAL_LEN_OVERRUN Wenn der IO-Link-Master ein Event empfängt mit Event-Qualifier DL, Error, Event single shot und Event-Code 0x5200, dann wird eine negative Antwort erzeugt, die eine Überschreitung der zulässigen Parameterlänge des Diensts anzeigt und zurückgeschickt.

14.2 Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten

Die nachfolgenden Angaben sind zur Anwendung im Geltungsbereich sprachspezifischer Richtlinien, Normen oder Zertifikate und werden daher ausschließlich in der jeweiligen Originalsprache wiedergegeben.

EU Declaration of Conformity

Hereby, WAGO GmbH & Co. KG declares that the radio equipment type 765-4201/100-000 is in compliance with Directive 2014/53/EU. The full text of the EU declaration of conformity is available at the following internet address:

 www.wago.com/765-4201/100-000.

FCC/ISED

Legal information:

Radiofrequency radiation exposure Information: This equipment complies with FCC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance of 20 cm between the radiator and your body. This transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may

cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

NOTICE: This device complies with Part 15 of the FCC Rules and contains license-exempt transmitter(s)/receiver(s) that comply with Innovation, Science and Economic Development Canada's licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

L'émetteur/récepteur exempt de licence contenu dans le présent appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

1. l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
2. l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Changes or modifications made to this equipment not expressly approved by WAGO GmbH & Co. KG may void the FCC authorization to operate this equipment.

14.3 Operational Description

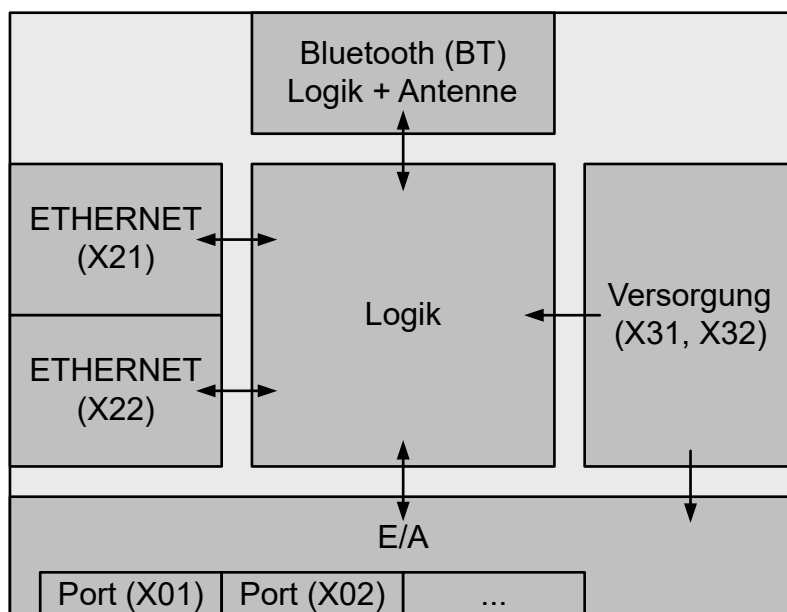
Produktbeschreibung

Das Produkt 765-4201/100-000 dient zur Erfassung und Ausgabe von Feldsignalen über IO-Link an Sensoren, Aktoren und Hubs, die von einer übergeordneten Steuerung gesendet bzw. empfangen wurden.

Beschreibung der Funktionsweise (FCC)

Das Produkt, ein Feldbusmodul im IP67-Gehäuse, dient der Erfassung und Ausgabe von Sensor- und Aktordaten für die industrielle Steuerungstechnik. Die integrierte Bluetooth®-Schnittstelle des Produkts ermöglicht die Parametrierung, Bedienung, Diagnose und Monitoring mittels eines Mobile Devices und der WAGO App I/O Field.

Die folgende Abbildung zeigt das Blockschaltbild des Produkts.



Bluetooth® Sender

Tabelle 125: Bluetooth® Sender

Verwendete Technologie	Bluetooth® Low Energy
Modulation	GFSK
Datenrate	1 Mbit/s
Arbeitsfrequenz	2402 ... 2480 MHz
Maximale Leistung einschl. Tune-up-Toleranz	Ausgangsleistung: +8 dBm Toleranz: +2 dBm / –3 dBm
Antennentyp	PCB-Monopol
Maximaler Antennengewinn	1,25 dBi

Wir erklären, dass wir die Norm EN 62479 in Bezug auf den Grenzwert für niedrige Leistungen von weniger als 20 mW einhalten. Das Produkt entspricht somit grundsätzlich den europäischen Grenzwerten für hochfrequente Strahlung.

Bauformen der Produkte

SlimLine (B × H × T)	35 × 30 × 210 mm
WideLine (B × H × T)	60 × 30 × 210 mm

Temperaturbereiche

Tabelle 126: Temperaturbereiche

Umgebungstemperatur (Betrieb)	–25 °C ... +70 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	–40 °C ... +80 °C
Maximale Temperaturänderung	3 K/min

Spannungsbereiche

Tabelle 127: Spannungsbereiche

Spannungsquelle	DC 24 V PELV (Protective Extra Low Voltage/Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung) oder SELV (Safety Extra Low Voltage/Schutzkleinspannung)
-----------------	---

Spannung 1L	DC 24 V, -25 %/+30 % (DC 18 V ... DC 31,2 V)
Spannung 2L	
Digitalausgang	Ausgangsspannung DC 24 V, 1L versorgt
Versorgung Aktor/Sensor	Ausgangsspannung DC 24 V, 1L versorgt und 2L versorgt
Überspannungskategorie	II (EN 60664-1)

14.4 Schutzrechte

- Adobe® und Acrobat® sind eingetragene Marken der Adobe Systems Inc.
- Android™ ist eine Marke von Google LLC.
- Apple, das Apple-Logo, iPhone, iPad und iPod touch sind eingetragene Marken von Apple Inc., registriert in den U.S.A. und anderen Staaten. "App Store" ist eine Dienstleistungsmarke von Apple Inc.
- AS-Interface® ist eine eingetragene Marke der AS-International Association e.V.
- BACnet® ist eine eingetragene Marke der American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- *Bluetooth*® ist ein registriertes Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc.
- CiA® und CANopen® sind eingetragene Marken des CAN in AUTOMATION – International Users and Manufacturers Group e. V.
- CODESYS ist eine eingetragene Marke der CODESYS Development GmbH.
- DALI ist eine eingetragene Marke der Digital Illumination Interface Alliance (DiiA).
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland
- EtherNet/IP™ ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- EnOcean® ist eine eingetragene Marke der EnOcean GmbH.
- Google Play™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Google Inc.
- IO-Link ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- KNX® ist eine eingetragene Marke der KNX Association cvba.
- Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds.
- LON® ist eine eingetragene Marke der Echelon Corporation.
- Modbus® ist eine registrierte Marke der Schneider Electric, lizenziert für die Modbus Organization, Inc.
- OPC UA ist eine registrierte Marke der OPC Foundation.
- PROFIBUS® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- PROFINET® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- QR Code ist eine registrierte Marke von DENSO WAVE INCORPORATED.
- Subversion® ist eine Marke der Apache Software Foundation.
- Windows® ist eine registrierte Marke der Microsoft Corporation.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Legende zur Abbildung „Ansicht“	15
Tabelle 2	Versorgungsspannung	16
Tabelle 3	IO-Link (Class A).....	16
Tabelle 4	ETHERNET-Schnittstellen	16
Tabelle 5	Produkt.....	17
Tabelle 6	Mechanische Daten	17
Tabelle 7	Anschlusstechnik	18
Tabelle 8	IO-Link-Port (Class A).....	18
Tabelle 9	Gesamtlast.....	19
Tabelle 10	Spannungsversorgung	19
Tabelle 11	Elektrische Sicherheit	20
Tabelle 12	Umgebungsbedingungen.....	20
Tabelle 13	Kommunikation	21
Tabelle 14	EtherCAT®-Slave	21
Tabelle 15	OPC UA Server.....	21
Tabelle 16	Kommunikation - Bluetooth® Sender.....	22
Tabelle 17	Normen und Richtlinien.....	23
Tabelle 18	Objekte 0x1A0x: Zuordnung der IO-Link-Eingangsdaten	25
Tabelle 19	Objekte 0x1A0x: Zuordnung des Digitaleingangs.....	26
Tabelle 20	Objekt 0x1A10: Zuordnung der Digitaleingänge	27
Tabelle 21	Eingangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)	27
Tabelle 22	Eingangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)	27
Tabelle 23	Objekt 0x1A11: Zuordnung „Neue Mitteilung vorhanden“	28
Tabelle 24	Objekt 0x1A80: Zuordnung des IO-Link-Port-Status	28
Tabelle 25	Objekt 0x160x: Zuordnung der IO-Link-Ausgangsdaten.....	29
Tabelle 26	Objekte 0x160x: Zuordnung des Digitalausgangs	29
Tabelle 27	Objekt 0x1610: Zuordnung der Digitalausgänge	30
Tabelle 28	Ausgangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)	30
Tabelle 29	Ausgangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)	30
Tabelle 30	Objekte 0x1A0x: Zuordnung der IO-Link-Eingangsdaten	31
Tabelle 31	Objekte 0x1A0x: Zuordnung des Digitaleingangs.....	32
Tabelle 32	Objekt 0x1A10: Zuordnung der Digitaleingänge	32
Tabelle 33	Eingangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung)	32
Tabelle 34	Eingangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)	33
Tabelle 35	Objekt 0x1A11: Zuordnung „Neue Mitteilung vorhanden“	33
Tabelle 36	Objekt 0x1A80: Zuordnung des IO-Link-Port-Status	33

Tabelle 37	Objekt 0x160x: Zuordnung der IO-Link-Ausgangsdaten.....	34
Tabelle 38	Objekte 0x160x: Zuordnung des Digitalausgangs	35
Tabelle 39	Objekt 0x1610: Zuordnung der Digitalausgänge	35
Tabelle 40	Ausgangsprozessdaten (Port-basierte Zuordnung).....	35
Tabelle 41	Ausgangsprozessdaten (Pin-basierte Zuordnung)	36
Tabelle 42	Übersicht Parametrierwerkzeuge.....	38
Tabelle 43	Übersicht Parametrierung	39
Tabelle 44	Funktionsübersicht für den WAGO Webserver I/O Field für WAGO IO-Link-Module	41
Tabelle 45	Obergrenzen für Strom an den einzelnen Pins der Anschlüsse	48
Tabelle 46	Modul 765-4201/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 1	48
Tabelle 47	Modul 765-4201/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 2	49
Tabelle 48	Regeln für die Versorgungslinien 1 und 2.....	49
Tabelle 49	Modulparameter	53
Tabelle 50	Portparameter	54
Tabelle 51	„Portzykluszeit“	55
Tabelle 52	IO-Link-Device, Digitaleingang oder -ausgang anschließen.....	69
Tabelle 53	Konfiguration des IO-Link-Ports.....	73
Tabelle 54	Daten auf Seite "Dashboard"	75
Tabelle 55	Register für Portinformationen und Einstellungen (IO-Link-Ports X01, X02...).....	76
Tabelle 56	Zusätzliche Informationen über am ausgewählten Port angeschlossene Produkte	78
Tabelle 57	Mögliche Werte von State (Portstatusinformation)	79
Tabelle 58	Bedeutung der einzelnen Bits	80
Tabelle 59	Zykluszeit des Masters – Bit 6 ... 7	80
Tabelle 60	Einstellungen bei der Portkonfiguration für IO-Link-Devices	85
Tabelle 61	Auswahlliste "Port mode": Auswahl der Betriebsart für Pin 4 des ausgewählten IO-Link-Ports.....	86
Tabelle 62	Auswahlliste IQ behavior - Konfiguration von Pin 2 (I/Q) für IO-Link Class A-Devices	87
Tabelle 63	Mögliche Werte des Parameters Inspection Level	87
Tabelle 64	Mögliche Werte des Parameters Backup Level	88
Tabelle 65	Einstellung des Inspection Levels und Backup Levels zur Geräteüberprüfung bei Validierung und Backup	88
Tabelle 66	Wartungsinformationen.....	90
Tabelle 67	Möglichkeiten für das Zurücksetzen des Moduls auf Werkseinstellungen.....	93
Tabelle 68	Status des letzten Updates der Bluetooth® Firmware	95
Tabelle 69	Eingabemöglichkeiten zum Forcing pro Pin eines Ports.....	100
Tabelle 70	Geräte identifizieren.....	104
Tabelle 71	Gerätebezogene Konfigurationsparameter.....	104
Tabelle 72	Portbezogene Konfigurationsparameter	105

Tabelle 73	Gerätebezogene (berechnete) Strommesswerte	106
Tabelle 74	Gerätebezogene (berechnete) Temperaturmesswerte	106
Tabelle 75	Gerätebezogene (berechnete) Spannungsmesswerte	106
Tabelle 76	Portbezogene Diagnose	107
Tabelle 77	NTP-Client-Konfiguration	107
Tabelle 78	Eingangsargumente der Methode InputSimulationPin	118
Tabelle 79	Ausgangsargumente der Methode InputSimulationPin	119
Tabelle 80	Eingangsargumente der Methode OutputPin	120
Tabelle 81	Ausgangsargumente der Methode OutputPin	121
Tabelle 82	Eingangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation	122
Tabelle 83	Ausgangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation	122
Tabelle 84	Eingangsargumente der Methode IoLinkOutput	124
Tabelle 85	Ausgangsargumente der Methode IoLinkOutput	124
Tabelle 86	Eingangsargumente der Methode DisableForcing	125
Tabelle 87	Ausgangsargumente der Methode DisableForcing	125
Tabelle 88	Versorgungsspannungsstatus 1L und 2L	126
Tabelle 89	System-Status	126
Tabelle 90	Feld-LED	126
Tabelle 91	APL-LED	127
Tabelle 92	EtherCAT®-Slave-Status	127
Tabelle 93	LED-Zustände EtherCAT®-Slave	127
Tabelle 94	ETHERNET-Status	128
Tabelle 95	LED-Zustände ETHERNETStatus	128
Tabelle 96	LED-Zustände ®	128
Tabelle 97	IO-Link-Portstatus (Class A)	128
Tabelle 98	Diagnosehistorie (Index 0x10F3)	129
Tabelle 99	Flags zur Kontrolle des Sendens und der Speicherung von Diagnosemeldungen	131
Tabelle 100	Aufbau einer Diagnosemeldung in Subindizes 6 bis 69	132
Tabelle 101	Event Qualifier	133
Tabelle 102	Emergency Error Codes	134
Tabelle 103	Allgemeine Alarmer	134
Tabelle 104	IO-Link-Master-Ereignisse	135
Tabelle 105	Standard-Events des IO-Link-Devices	136
Tabelle 106	Diagnose-Daten der Module	137
Tabelle 107	Status des IO-Link-Masters	138
Tabelle 108	WEEE-Kennzeichnung	140
Tabelle 109	Zuordnung der AoE-Portnummern zu den IO-Link-Ports	142
Tabelle 110	Parameter IndexOffset zur Adressierung des IO-Link-Objekts	142

Tabelle 111 Struktur des AoE-Frames	143
Tabelle 112 Struktur des AoE-Kopfbereichs.....	144
Tabelle 113 Parameter Status-Flags	144
Tabelle 114 Struktur des AoE-Datenbereichs für einen ISDU-Leseauftrag (AoE-Read-Anfrage).....	145
Tabelle 115 Struktur des IndexOffset im AoE-Datenbereich für einen ISDU-Leseauftrag (AoE-Read-Anfrage)	146
Tabelle 116 Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Read-Antwort im Erfolgsfall)	146
Tabelle 117 Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Read-Antwort im Fehlerfall)	147
Tabelle 118 Struktur des AoE-Datenbereichs für einen ISDU-Schreibauftrag (AoE-Write-Anfrage).....	148
Tabelle 119 Struktur des IndexOffset im AoE-Datenbereich für einen ISDU-Schreibauftrag (AoE-Write-Anfrage).....	148
Tabelle 120 Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Write-Antwort im Erfolgsfall).....	149
Tabelle 121 Struktur des AoE-Datenbereichs (AoE-Write-Antwort im Fehlerfall).....	149
Tabelle 122 Kodierung des ADS Return Code	149
Tabelle 123 Applikationsspezifische Fehler.....	150
Tabelle 124 „Abgeleitete“ Fehler	151
Tabelle 125 Bluetooth® Sender.....	154
Tabelle 126 Temperaturbereiche.....	154
Tabelle 127 Spannungsbereiche	154

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Ansicht	14
Abbildung 2	Schematisches Schaltbild je Port.....	17
Abbildung 3	Derating 765-4201/100-000	22
Abbildung 4	Derating eines Kontaktes (Pin) der L-kodierten Anschlüsse X31 und X32 (bei Adernquerschnitt = 0,25 mm ² /AWG14)	23
Abbildung 5	Derating eines Kontaktes (Pin) der A-kodierten Anschlüsse Port X01, X02, ... (bei Adernquerschnitt = 0,34 mm ² /AWG22).....	23
Abbildung 6	Anschlussbeispiel für das Modul 765-4201/100-000 mit Einzelversorgung.....	51
Abbildung 7	Versorgungsgruppe mit 765-4201/100-000 - Anschlussbeispiel 1	52
Abbildung 8	Versorgungsgruppe mit 765-4201/100-000 – Anschlussbeispiel 2.....	53
Abbildung 9	Beispiel zur Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen	64
Abbildung 10	RJ45-Pinbelegung	66
Abbildung 11	Linientopologie für EtherCAT®-Netzwerke (Modulbild kann abweichen)	67
Abbildung 12	Prinzipschaltbild der Versorgung	68
Abbildung 13	IP-Adresse einstellen	72
Abbildung 14	Menüpunkt Dashboard , Hauptseite (Beispielansicht).....	74
Abbildung 15	Menüpunkt Port X0i , Register Information (Beispielansicht)	76
Abbildung 16	Menüpunkt Port X0i , Register Information (Beispielansicht)	77
Abbildung 17	Menüpunkt Port X0i , Register Status (Beispielansicht).....	78
Abbildung 18	Menüpunkt Port X0i , Register Process data (Beispielansicht)	81
Abbildung 19	Ports X0i - Lesezugriff auf IO-Link-Device (Beispielansicht)	83
Abbildung 20	Ports X0i - Lesezugriff auf IO-Link-Device auf Index 43 und Subindex 0 nicht erfolgreich (Read failed, Beispielansicht).....	84
Abbildung 21	Menüpunkt Port X0i , Register Configuration (Beispielansicht)	85
Abbildung 22	Menüpunkt Settings , Register Device configuration (Beispielansicht).....	89
Abbildung 23	Menüpunkt Settings , Register Maintenance information (Beispielansicht).....	90
Abbildung 24	Menüpunkt Settings , Register Firmware upgrade (Beispielansicht)	91
Abbildung 25	Menüpunkt Settings , Register Factory reset (Beispielansicht).....	93
Abbildung 26	Menüpunkt Settings , Register Bluetooth® (Beispielansicht).....	94
Abbildung 27	Menüpunkt Sign in – Eingabemaske für Benutzernamen und Passwort (Beispielansicht).....	97
Abbildung 28	Menüpunkt User Administration (Ausgangszustand) (Beispielansicht)	98
Abbildung 29	Menüpunkt User Administration (Beispielansicht)	99
Abbildung 30	Menüpunkt DIO Forcing , Bildschirmmaske DIO Forcing (Beispielansicht).....	100
Abbildung 31	Menüpunkt IOL Forcing , Bildschirmmaske IOL Forcing (Beispielansicht).....	101
Abbildung 32	OPC UA: Informationsmodell des Gerätes	103
Abbildung 33	Dialog Add Server - Registerkarte Discovery (Default).....	110

Abbildung 34	Dialog Add Server - Registerkarte Advanced	111
Abbildung 35	Knoten NtpClientUpdateConfiguration	113
Abbildung 36	Knoten NtpClientUpdateConfiguration – Kontextmenü	113
Abbildung 37	Dialogbox zur Konfiguration des NTP-Clients	114
Abbildung 38	Dialogbox zur Konfiguration des NTP-Clients (erfolgreich)	115
Abbildung 39	Methode GetForcingID	116
Abbildung 40	Methode GetForcingID: Erfolgreich	116
Abbildung 41	Methode GetForcingID: Erfolglos	117
Abbildung 42	Methode InputSimulationPin4	118
Abbildung 43	Methode OutputPin4	120
Abbildung 44	Methode IoLinkInputSimulation	122
Abbildung 45	Methode IoLinkOutput	123
Abbildung 46	Methode DisableForcing	125
Abbildung 47	Struktur des Ethernet-Frames für AoE	143
Abbildung 48	Ablauf ISDU-Lesen (EtherCAT)	145
Abbildung 49	Aufbau des AoE-Kopfbereichs und AoE-Datenbereichs beim ISDU-Lesedienst	146
Abbildung 50	Ablauf ISDU-Schreiben (EtherCAT)	147
Abbildung 51	Aufbau des AoE-Kopfbereichs und AoE-Datenbereichs beim ISDU-Schreibdienst	148

WAGO GmbH & Co. KG
Postfach 2880 · 32385 Minden
Hansastraße 27 · D-32423 Minden
✉ info@wago.com
🌐 www.wago.com

Zentrale	+49 (0) 571/887 – 0
Vertrieb	+49 (0) 571/887 – 44 222
Auftragsservice	+49 (0) 571/887 – 44 333
Fax	+49 (0) 571/887 – 844 169

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.
Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten. Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden.