



PROFINET – PMC SC6 und PMC SI6

Pilz

	Inhaltsverzeichnis	2
1	Vorwort.....	5
2	Benutzerinformationen	6
2.1	Aufbewahrung und Weitergabe.....	6
2.2	Beschriebenes Produkt	6
2.3	Aktualität	6
2.4	Originalsprache	6
2.5	Haftungsbeschränkung	7
2.6	Darstellungskonventionen.....	8
2.6.1	Darstellung von Warnhinweisen und Informationen.....	8
2.6.2	Auszeichnung von Textelementen	9
2.6.3	Mathematik und Formeln	9
2.7	Marken	10
2.8	Begriffsklärung	10
3	Sicherheitshinweise.....	11
4	Netzwerkaufbau.....	12
5	Anschluss	13
5.1	Auswahl geeigneter Kabel	13
5.2	X200, X201: Feldbusanbindung.....	13
6	Was Sie vor der Inbetriebnahme wissen sollten.....	14
6.1	Programmoberflächen.....	14
6.1.1	Programmoberfläche DS6.....	14
6.1.1.1	Ansicht konfigurieren.....	16
6.1.1.2	Navigation über sensitive Schaltbilder	17
6.1.2	Programmoberfläche TIA Portal.....	18
6.2	Bedeutung der Parameter	20
6.2.1	Parametergruppen	20
6.2.2	Parameterarten und Datentypen.....	21
6.2.3	Parametertypen.....	22
6.2.4	Parameteraufbau	22
6.2.5	Parametersichtbarkeit	23
6.3	Signalquellen und Prozessdaten-Mapping.....	24
6.4	Nichtflüchtiges Speichern.....	25
7	Inbetriebnahme	26
7.1	Ansteuerung festlegen	27
7.2	DS6: Antriebsregler konfigurieren	29
7.2.1	Projekt aufsetzen	29
7.2.1.1	Antriebsregler und Achse projektieren.....	30
7.2.1.2	Sicherheitstechnik einrichten	31
7.2.1.3	Weitere Antriebsregler und Module anlegen.....	31
7.2.1.4	Modul projektieren.....	32
7.2.1.5	Projekt projektieren	32
7.2.2	Allgemeine PROFINET-Einstellungen parametrieren	33
7.2.3	PZD-Übertragung konfigurieren	33

7.2.4	Motor parametrieren	34
7.2.5	Mechanisches Achsmodell abbilden	35
7.2.5.1	Achsmodell parametrieren	35
7.2.6	Bezugsdrehzahl parametrieren	40
7.2.7	Konfiguration übertragen und speichern	42
7.2.8	Konfiguration testen	44
7.3	TIA Portal: PROFINET-Netzwerk einrichten	46
7.3.1	GSD-Datei installieren.....	46
7.3.2	PROFINET-Netzwerk projektieren	47
7.3.2.1	Steuerung projektieren.....	47
7.3.2.2	Antriebsregler projektieren	47
7.3.2.3	Steuerung und Antriebsregler logisch verknüpfen	48
7.3.2.4	Ports verschalten	48
7.3.3	Netzwerkadressen konfigurieren.....	49
7.3.4	Antriebsregler konfigurieren	50
7.3.4.1	Gerätenamen vergeben	50
7.3.4.2	Telegramm projektieren	51
7.3.4.3	Antriebsregler taktsynchron einstellen	52
7.3.5	Ansteuerung konfigurieren	52
7.3.6	Konfiguration übertragen.....	53
7.3.7	Kommunikation prüfen	54
8	Monitoring und Diagnose.....	55
8.1	Verbindungsüberwachung	55
8.2	LED-Anzeige	56
8.2.1	Zustand PROFINET	56
8.2.2	Netzwerkverbindung PROFINET	57
8.3	Ereignisse	58
8.3.1	Ereignis 52: Kommunikation	59
8.4	Parameter	60
8.4.1	A270 X20x Zustand G6 V0.....	60
8.4.2	A271 PN Zustand G6 V0.....	60
8.4.3	A272 PN Modul/Submodul G6 V1.....	61
8.4.4	A273 PN Geräteiname G6 V0.....	61
8.4.5	A274 PN IP-Adresse G6 V0.....	61
8.4.6	A275 PN Subnetz-Mask G6 V0.....	61
8.4.7	A276 PN Gateway G6 V0.....	61
8.4.8	A279 PN MAC Adressen G6 V0.....	62
8.4.9	A280 PN I&M Daten G6 V1.....	62
9	Mehr zu PROFINET?	63
9.1	PROFINET	63
9.2	Geräteklassen	64
9.3	Kommunikation	64
9.3.1	Zyklische Kommunikation: Prozessdaten	65
9.3.2	Azyklische Kommunikation: Parameterkanaldaten.....	65
9.3.2.1	RDREC und WRREC: Ein- und Ausgangsparameter	65
9.3.2.2	RDREC und WRREC: Azyklischer Kommunikationsablauf	68
9.4	Kommunikationsprotokolle	69
9.5	Service-Kommunikation über PROFINET	69
9.6	Ethernet-Netzwerkadressierung.....	70
9.6.1	MAC-Adresse	70
9.6.2	IP-Adresse	70

9.6.3	Subnetzmaske	71
9.6.4	Subnetze und Gateways	71
9.6.5	MAC- und IP-Adressierung über Gerätenamen	71
9.7	Zykluszeiten	72
9.8	Aktionen ansteuern und ausführen	72
9.9	Feldbuskalierung	74
10	Anhang	75
10.1	Parameter für Datensatz RECORD adressieren	75
10.1.1	Axis_number bestimmen	75
10.1.2	Parameter_number berechnen	76
10.1.3	Subindex bestimmen	76
10.2	RDREC, WRREC: Datensatz RECORD	77
10.2.1	WRREC: RECORD-Request: Aufbau des Headers	77
10.2.2	RDREC: RECORD-Response: Aufbau des Headers	78
10.2.3	RDREC, WRREC: Fehler-Codes	79
10.2.4	Elemente Attribute und Format: mögliche Kombinationen	80
10.3	Prozessdaten-Module	81
10.4	Weiterführende Informationen	82
10.5	Abkürzungen	83
	Glossar	84
	Abbildungsverzeichnis	86
	Tabellenverzeichnis	87

1 Vorwort

PROFINET, offener Industrial-Ethernet-Standard, ist insbesondere für Anwendungen geeignet, bei denen eine schnelle Kommunikation mit hoher Datenrate in Kombination mit industriellen IT-Funktionen gefordert ist. PROFINET ist echtzeitfähig und nutzt IT-Standards wie TCP/IP.

Pilz Antriebsregler unterstützen PROFINET, die Weiterentwicklung des erfolgreichen PROFIBUS-Standards. Die Antriebsregler sind auf die Real-Time-Kommunikation von I/O-Daten zugeschnitten – und bieten gleichzeitig Übertragungsmöglichkeiten für sämtliche Bedarfsdaten, Parameter und IT-Funktionen.

Die Feldbusfunktionalität ist bei Antriebsreglern der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 in die Firmware integriert.

Die Antriebsregler der Baureihen PMC SC6 und PMC SI6 absolvierten erfolgreich die Conformance Tests für PROFINET, PROFIsafe sowie PROFIdrive. Hierbei wurde die Kommunikationsschnittstelle getestet, um die Zuverlässigkeit und herstellerunabhängige Funktionalität der unterlagerten Kommunikation zu gewährleisten.

2 Benutzerinformationen

Diese Dokumentation unterstützt Sie bei der Inbetriebnahme von Pilz Antriebsreglern der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 (IO-Device) in Verbindung mit einer Steuerung (IO-Controller) über ein PROFINET-Netzwerk.

Fachliche Vorkenntnisse

Um Ihr PROFINET-Netzwerk in Betrieb nehmen zu können, sollten Ihnen die Netzwerktechnologie PROFINET und damit verbunden Grundlagen zu den Siemens SIMATIC-Automatisierungssystemen bekannt sein.

Technische Voraussetzungen

Bevor Sie Ihr PROFINET-Netzwerk in Betrieb nehmen, müssen Sie die Antriebsregler verdrahten und deren korrekte Funktionsweise initial überprüfen. Folgen Sie hierzu den Anweisungen im Handbuch des jeweiligen Antriebsreglers.

Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform beinhaltet also keine Wertung, sondern hat lediglich redaktionelle Gründe.

2.1 Aufbewahrung und Weitergabe

Da diese Dokumentation wichtige Informationen zum sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt enthält, bewahren Sie diese bis zur Produktentsorgung unbedingt in unmittelbarer Nähe des Produkts und für das qualifizierte Personal jederzeit zugänglich auf.

Bei Übergabe oder Verkauf des Produkts an Dritte geben Sie diese Dokumentation ebenfalls weiter.

2.2 Beschriebenes Produkt

Diese Dokumentation ist verbindlich für:

Antriebsregler der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 in Verbindung mit der Software DriveControlSuite (DS6) ab V 6.6-B und zugehöriger Firmware ab V 6.6-B-PN.

2.3 Aktualität

Prüfen Sie, ob Ihnen mit diesem Dokument die aktuellste Version der Dokumentation vorliegt. Auf unserer Webseite stellen wir Ihnen die neuesten Dokumentversionen zu unseren Produkten zum Download zur Verfügung:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

2.4 Originalsprache

Die Originalsprache dieser Dokumentation ist Deutsch; alle anderssprachigen Fassungen sind von der Originalsprache abgeleitet.

2.5 **Haftungsbeschränkung**

Diese Dokumentation wurde unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften sowie des Stands der Technik erstellt.

Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung der Dokumentation oder aufgrund der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts entstehen, bestehen keine Gewährleistungs- und Haftungsansprüche. Dies gilt insbesondere für Schäden, die durch individuelle technische Veränderungen des Produkts oder dessen Projektierung und Bedienung durch nicht qualifiziertes Personal hervorgerufen wurden.

2.6 Darstellungskonventionen

Damit Sie besondere Informationen in dieser Dokumentation schnell zuordnen können, sind diese durch Orientierungshilfen in Form von Signalwörtern, Symbolen und speziellen Textauszeichnungen hervorgehoben.

2.6.1 Darstellung von Warnhinweisen und Informationen

Warnhinweise sind durch Symbole gekennzeichnet. Sie weisen Sie auf besondere Gefahren im Umgang mit dem Produkt hin und werden durch entsprechende Signalworte begleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Darüber hinaus sind nützliche Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und einwandfreien Betrieb besonders hervorgehoben.



ACHTUNG!

Achtung bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT!

Vorsicht mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG!

Warnung mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



GEFAHR!

Gefahr mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten wird,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Information

Information bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

2.6.2 Auszeichnung von Textelementen

Bestimmte Elemente des Fließtexts werden wie folgt ausgezeichnet.

Wichtige Information	Wörter oder Ausdrücke mit besonderer Bedeutung
Interpolated position mode	Optional: Datei-, Produkt- oder sonstige Namen
<u>Weiterführende Informationen</u>	Interner Querverweis
http://www.musterlink.de	Externer Querverweis

Software- und Display-Anzeigen

Um den unterschiedlichen Informationsgehalt von Elementen, die von der Software-Oberfläche oder dem Display eines Antriebsreglers zitiert werden sowie eventuelle Benutzereingaben entsprechend kenntlich zu machen, werden folgende Darstellungen verwendet.

Hauptmenü Einstellungen	Von der Oberfläche zitierte Fenster-, Dialog-, Seitennamen oder Schaltflächen, zusammengesetzte Eigennamen, Funktionen
Wählen Sie Referenziermethode A	Vorgegebene Eingabe
Hinterlegen Sie Ihre <Eigene IP-Adresse>	Benutzerdefinierte Eingabe
EREIGNIS 52: KOMMUNIKATION	Display-Anzeigen (Status, Meldungen, Warnungen, Störungen)

Tastenkürzel und Befehlsfolgen oder Pfade sind folgendermaßen dargestellt.

[STRG], [STRG] + [S]	Taste, Tastenkombination
Tabelle > Tabelle einfügen	Navigation zu Menüs/Untermenüs (Pfadangabe)

2.6.3 Mathematik und Formeln

Zur Darstellung von mathematischen Zusammenhängen und Formeln werden die folgenden Zeichen verwendet.

–	Subtraktion
+	Addition
×	Multiplikation
÷	Division
	Betrag

2.7 Marken

Die folgenden Namen, die in Verbindung mit dem Gerät, seiner optionalen Ausstattung und seinem Zubehör verwendet werden, sind Marken oder eingetragene Marken anderer Unternehmen:

EnDat®	EnDat® und das EnDat®-Logo sind eingetragene Marken der Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Deutschland.
PROFIBUS®, PROFINET®	PROFIBUS® und PROFINET® sind eingetragene Marken der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Deutschland.
PROFIdrive®, PROFI-safe®	PROFIdrive® und PROFIsafe® sind eingetragene Marken der Siemens AG, Deutschland.
SIMATIC®, TIA Portal®	SIMATIC® und TIA Portal® sind eingetragene Marken der Siemens AG, Deutschland.

Alle anderen, hier nicht aufgeführten Marken, sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Erzeugnisse, die als Marken eingetragen sind, sind in dieser Dokumentation nicht besonders kenntlich gemacht. Vorliegende Schutzrechte (Patente, Warenzeichen, Gebrauchsmusterschutz) sind zu beachten.

2.8 Begriffsklärung

Durch den Bezug auf relevante Standards und auf Produkte anderer Hersteller werden Ihnen in dieser Dokumentation für denselben Begriff unterschiedliche hersteller- oder standardspezifische Benennungen begegnen.

Zur besseren Verständlichkeit sind die Benennungen in dieser Dokumentation weitestgehend auf die Terminologie von Pilz vereinheitlicht. Die Entsprechung der Benennungen von Pilz zu anderen Quellen entnehmen Sie nachfolgender Tabelle.

Pilz	PROFINET
Steuerung	IO-Controller
Antriebsregler	IO-Device

Tab. 1: Entsprechung Pilz Terminologie zu PROFINET

3 Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken!

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der Dokumentation des Antriebsreglers können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise in der Antriebsregler-Dokumentation ein.
- Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung für die Maschine oder Anlage die Restrisiken.



WARNUNG!

Fehlfunktion der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung!

Bei fehlerhafter oder veränderter Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen oder Anlagen auftreten, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie die Security-Hinweise in der Antriebsregler-Dokumentation.
- Schützen Sie z. B. die Parametrierung vor unbefugtem Zugriff.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen für mögliche Fehlfunktionen (z. B. Not-Aus oder Not-Halt).

4 Netzwerkaufbau

Ein PROFINET-Netzwerk besteht in der Regel aus einem PROFINET-Segment mit Steuerung (IO-Controller) und sämtlichen zu diesem Bereich gehörigen IO-Devices, d. h. Antriebsreglern der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 sowie einem PC als IO-Supervisor.

Das Versorgungsmodul PMC PS6, das Sie zusätzlich für Antriebsregler der Baureihe PMC SI6 benötigen, ist nicht Teil des PROFINET-Netzwerks.

Der PROFINET-Netzwerkaufbau wird generell auf die jeweiligen anlagenspezifischen Erfordernisse zugeschnitten. Die Pilz Antriebsregler unterstützen eine Stern-, Linien- oder Baumtopologie.

Sämtliche PROFINET-Teilnehmer werden über interne oder externe Switches (100 Mbit/s) in das PROFINET-Netzwerk eingebunden.

Mit der Pilz Software DriveControlSuite DS6 konfigurieren und parametrieren Sie die Antriebsregler, über das Siemens TIA Portal beispielsweise das gesamte PROFINET-Netzwerk.

Nachfolgende Grafik abstrahiert ein PROFINET-Netzwerk am Beispiel der Baureihe PMC SI6.

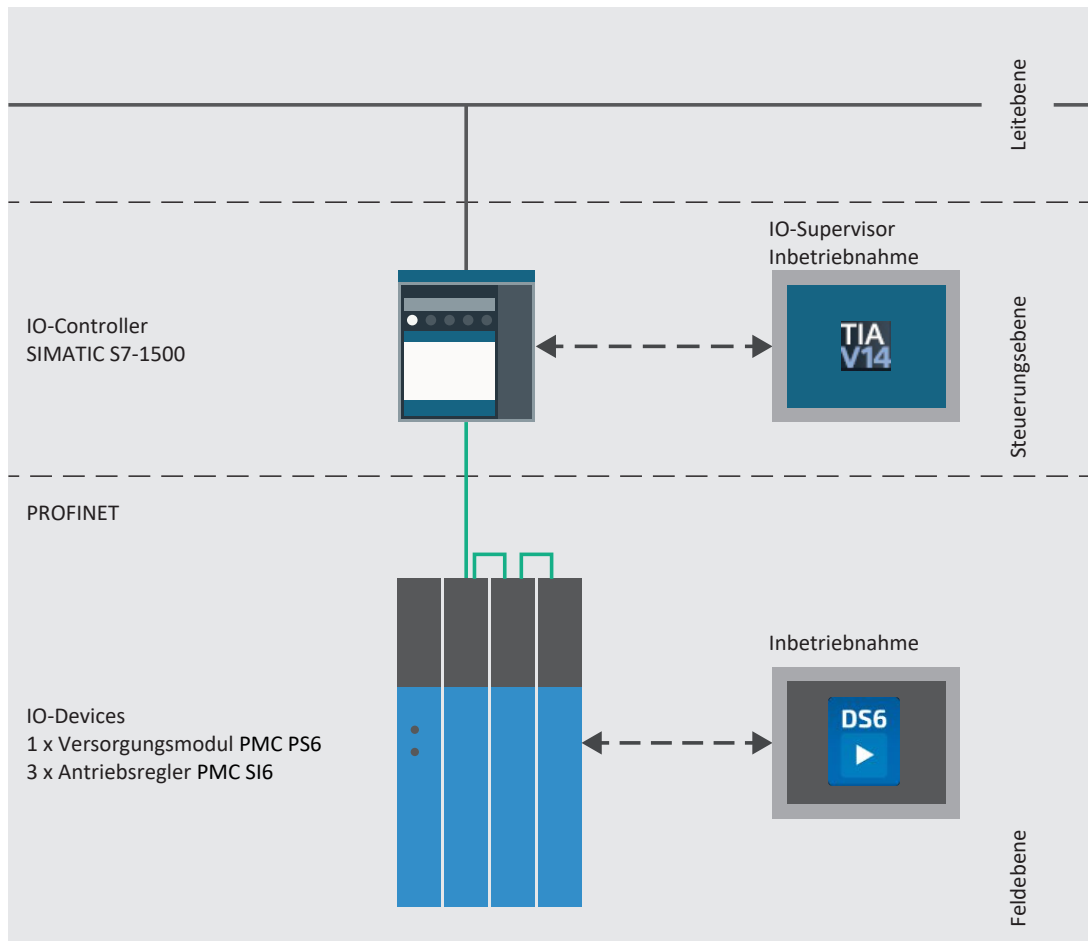


Abb. 1: PROFINET: Netzwerkaufbau am Beispiel der Baureihe PMC SI6

5 Anschluss

PROFINET erlaubt zur Netzwerkverbindung ausschließlich Switches, die wiederum einen flexiblen Netzwerkaufbau und eine nahezu unbegrenzte Netzausdehnung von mehreren Kilometern bei maximaler Geschwindigkeit ermöglichen.

5.1 Auswahl geeigneter Kabel

Die PROFINET-Übertragungstechnik basiert auf dem Fast-Ethernet-Standard.

Die Verbindungen zwischen den Teilnehmern eines PROFINET-Netzwerks bestehen in der Regel aus symmetrischen, geschirmten und paarweise verdrehten Kupferkabeln (Shielded Twisted Pair, Qualitätsstufe CAT 5e). Auch Lichtwellenleiter (LWL) als Übertragungsmedium sind möglich.

Signale werden nach den 100BASE TX-Verfahren, d. h. mit einer Übertragungsrate von 100 Mbit/s bei einer Frequenz von 125 MHz übermittelt. Pro Frame können maximal 1440 Byte übertragen werden. Die maximale Kabellänge beträgt 100 m.

PROFINET-Kabel existieren in verschiedenen Ausführungen, zugeschnitten auf unterschiedliche Anwendungsszenarien und Umgebungsbedingungen.


Wir empfehlen, die in der PROFINET-Montagerichtlinie spezifizierten Kabel und Steckverbinder zu nutzen. Diese sind hinsichtlich Verwendung, Widerstandsfähigkeit, EMV-Eigenschaften und Farbcodierung auf den Einsatz in der Automatisierungstechnik angepasst.

Unterschieden nach der Verlegungsart existieren Kabel des Typs A, B und C:

- ▶ Typ A
4-adrige geschirmte Kupferkabel für die feste Verlegung
- ▶ Typ B
4-adrige geschirmte Kupferkabel für die flexible Verlegung
- ▶ Typ C
4-adrige geschirmte Kupferkabel für permanente Bewegungen

5.2 X200, X201: Feldbusanbindung

Um die Antriebsregler an weitere PROFINET-Teilnehmer anbinden zu können, steht Ihnen ein integrierter Switch mit den beiden RJ-45-Buchsen X200 und X201 zur Verfügung. Die Buchsen befinden sich auf der Geräteoberseite. Die zugehörige Pinbelegung und Farbcodierung entsprechen dem Standard EIA/TIA-T568B.

Buchse	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Tx+	Kommunikation
	2	Tx-	
	3	Rx+	
	4	—	—
	5	—	—
	6	Rx-	Kommunikation
	7	—	—
	8	—	—

Tab. 2: Anschlussbeschreibung X200 und X201

6 Was Sie vor der Inbetriebnahme wissen sollten

Nachfolgende Kapitel ermöglichen Ihnen einen schnellen Einstieg in den Aufbau der Programmoberfläche sowie die zugehörigen Fensterbezeichnungen und liefern Ihnen relevante Informationen rund um Parameter sowie zum generellen Speichern Ihrer Projektierung.

6.1 Programmoberflächen

Nachfolgende Kapitel beinhalten die Programmoberflächen der beschriebenen Software-Komponenten im Überblick.

6.1.1 Programmoberfläche DS6

Über die grafische Oberfläche der Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite (DS6) können Sie Ihr Antriebsprojekt schnell und effizient projektieren, parametrieren und in Betrieb nehmen. Im Service-Fall können Sie mithilfe der DriveControlSuite Diagnoseinformationen wie Betriebszustände, Störungsspeicher und Störungszähler Ihres Antriebsprojekts auswerten.



Information

Die Programmoberfläche der DriveControlSuite steht Ihnen in deutscher, englischer und französischer Sprache zur Verfügung. Um die Sprache der Programmoberfläche zu ändern, wählen Sie Menü **Einstellungen** > **Sprache**.



Information

Die Hilfe der DriveControlSuite erreichen Sie in der Menüleiste über Menü **Hilfe** > **Hilfe zur DS6** oder über die Taste [F1] auf Ihrer Tastatur. Abhängig vom Programmbereich, in dem Sie [F1] drücken, öffnet sich ein thematisch passendes Hilfethema.

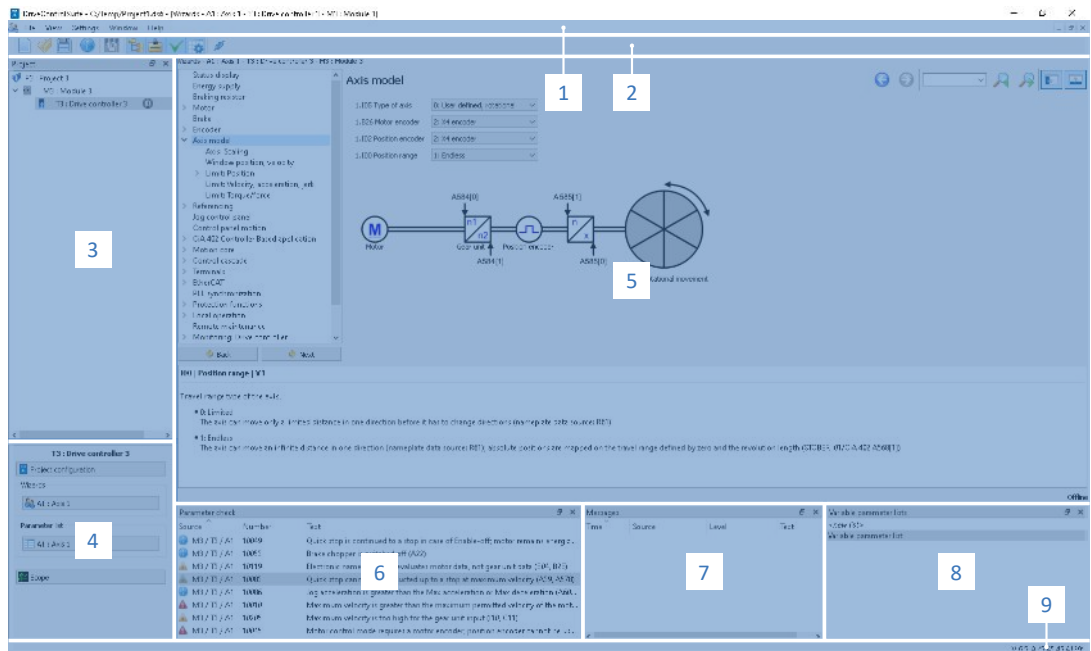


Abb. 2: DS6: Programmoberfläche




Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Menüleiste	Über die Menüs Datei, Ansicht, Einstellungen und Fenster können Sie Projekte öffnen und speichern, Programmfenster ein- und ausblenden, die Oberflächensprache sowie Zugriffslevel auswählen und im Arbeitsbereich zwischen verschiedenen Fenstern wechseln.
2	Symbolleiste	Die Symbolleiste ermöglicht Ihnen schnellen Zugriff auf häufig benötigte Funktionen wie das Öffnen und Speichern von Projekten sowie das Ein- und Ausblenden von Fenstern in der Programmoberfläche.
3	Projektbaum	Der Projektbaum bildet die Struktur Ihres Antriebsprojekts in Form von Modulen und Antriebsreglern ab. Wählen Sie zuerst über den Projektbaum ein Element aus, um es über das Projektmenü zu bearbeiten.
4	Projektmenü	Das Projektmenü bietet Ihnen unterschiedliche Funktionen zur Bearbeitung von Projekt, Modul und Antriebsregler an. Das Projektmenü passt sich an das Element an, das Sie im Projektbaum ausgewählt haben.
5	Arbeitsbereich	Im Arbeitsbereich öffnen sich die verschiedenen Fenster, über die Sie ihr Antriebsprojekt bearbeiten können, wie z. B. der Projektierungsdialog, die Assistenten, die Parameterliste oder das Analysewerkzeug Scope.
6	Parameterprüfung	Die Parameterprüfung weist auf Auffälligkeiten und Unstimmigkeiten hin, die bei der Plausibilitätsprüfung der berechenbaren Parameter festgestellt wurden.
7	Meldungen	Die Einträge in den Meldungen protokollieren den Verbindungs- und Kommunikationszustand der Antriebsregler, systemseitig abgefangene Falscheingaben, Fehler beim Öffnen eines Projekts oder Regelverstöße in der grafischen Programmierung.
8	Variable Parameterlisten	Über variable Parameterlisten können Sie beliebige Parameter zur schnellen Übersicht in individuellen Parameterlisten zusammenstellen.
9	Statusleiste	In der Statusleiste finden Sie Angaben zur Software-Version und erhalten bei Prozessen wie dem Laden von Projekten weitere Informationen zur Projektdatei, zu den Geräten sowie zum Fortschritt des Prozesses.

6.1.1.1 Ansicht konfigurieren

Sie können in der DriveControlSuite die Sichtbarkeit und Anordnung von Bereichen und Fenstern ändern, um beispielsweise bei der Arbeit mit kleineren Bildschirmen den verfügbaren Platz im Arbeitsbereich zu optimieren.

Bereiche ein-/ausblenden

Nutzen Sie die Symbole in der Symbolleiste oder die Einträge im Menü Ansicht, um bestimmte Bereiche in der DriveControlSuite nach Bedarf ein- oder auszublenden.

Symbol	Eintrag	Beschreibung
–	Zurücksetzen	Setzt die Ansicht auf Werkeinstellungen zurück.
	Projekt	Blendet das Fenster Projekt (Projektbaum, Projektmenü) ein/aus.
	Meldungen	Blendet das Fenster Meldungen ein/aus.
	Parameterprüfung	Blendet das Fenster Parameterprüfung ein/aus.
	Variable Parameterlisten	Blendet das Fenster Variable Parameterlisten ein/aus.

Bereiche anordnen und gruppieren

Sie können die einzelnen Bereiche über Drag-and-Drop abdocken und neu anordnen: Wenn Sie ein abgedocktes Fenster an den Rand der DriveControlSuite ziehen, können Sie es dort in einem farblich hervorgehobenen Bereich entweder neben oder auf einem anderen Fenster loslassen, um es neu anzudocken.

Wenn Sie das Fenster auf einem anderen Fenster loslassen, werden die zwei Bereiche in einem Fenster zusammengefügt, in dem Sie über Register zwischen den Bereichen wechseln können.

6.1.1.2 Navigation über sensitive Schaltbilder

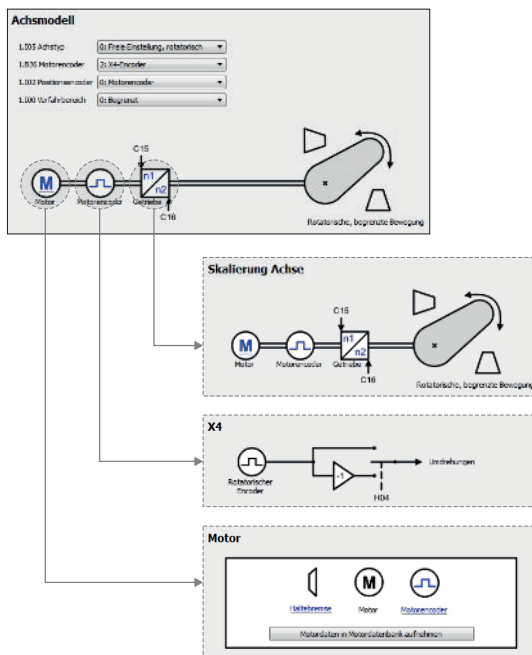


Abb. 3: DriveControlSuite: Navigation über Textlinks und Symbole

Um Ihnen die Bearbeitungsreihenfolge von Soll- und Istwerten, die Verwendung von Signalen oder die Anordnung von Antriebskomponenten grafisch zu verdeutlichen und die Konfiguration zugehöriger Parameter zu erleichtern, werden diese auf den Assistentenseiten des Arbeitsbereichs in Form von Schaltbildern dargestellt.

Blau eingefärbte Textlinks oder klickbare Symbole kennzeichnen programminterne Verlinkungen. Diese verweisen auf die zugehörigen Assistentenseiten und sind somit behilflich, weiterführende Detailseiten mit einem Klick zu erreichen.

6.1.2 Programmoberfläche TIA Portal

Das Siemens Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) bietet eine Plattform, mit der Sie Ihr PROFINET-System in Betrieb nehmen. Das TIA Portal gliedert sich in die Portalansicht und die Projektansicht.

TIA Portalansicht

Die TIA Gesamtfunktionalität ist in unterschiedliche Aufgabengebiete gegliedert, die Sie über sogenannte Portale erreichen können. Die für diese Dokumentation relevanten Oberflächenelemente der TIA Portalansicht entnehmen Sie nachfolgender Grafik.

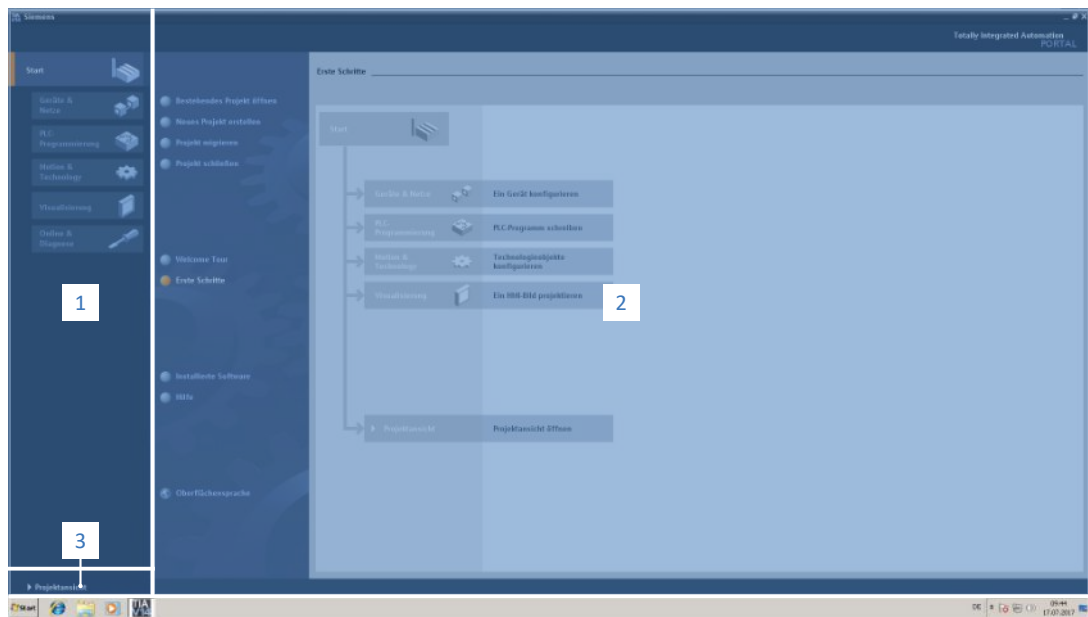


Abb. 4: TIA Portal: Programmoberfläche der Portalansicht

Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Portalauswahl	Die Portalauswahl bietet Ihnen Zugriff auf verschiedene Portale für unterschiedliche Aufgaben und Funktionen.
2	Portalfunktionen	Abhängig vom ausgewählten Portal stehen Ihnen hier die Portalfunktionen zur Verfügung.
3	Projektansicht	Die Schaltfläche lässt Sie zur Projektansicht wechseln.

TIA Projektansicht

Die TIA Projektansicht bietet Ihnen Zugriff auf sämtliche Bestandteile eines Projekts. Die für diese Dokumentation relevanten Oberflächenelemente der TIA Portalansicht entnehmen Sie nachfolgender Grafik.

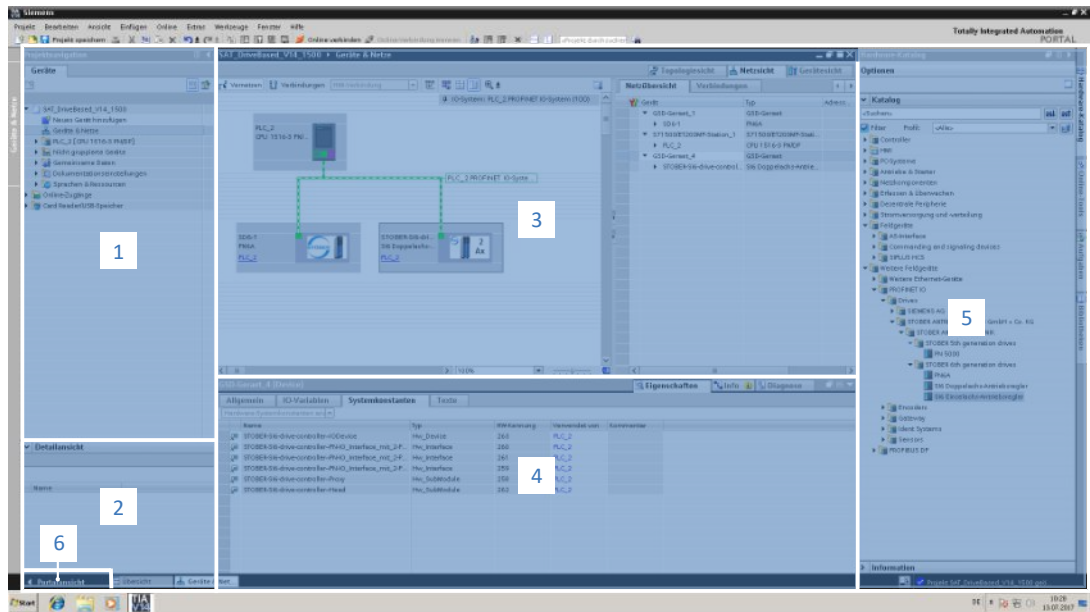


Abb. 5: TIA Portal: Programmoberfläche der Projektansicht

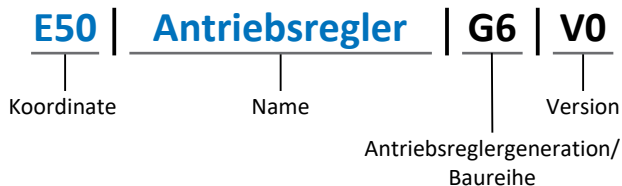
Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Projektnavigation	Die Projektnavigation bietet Ihnen Zugang zu allen Komponenten Ihres TIA Projekts.
2	Detailansicht	Die Detailansicht zeigt Ihnen zusätzliche Informationen zu einem gewählten Objekt an.
3	Arbeitsbereich	Im Arbeitsbereich bearbeiten Sie beispielsweise Objekte in der Topologiesicht, Netzsicht oder Gerätesicht.
4	Inspektorfenster	Das Inspektorfenster zeigt Ihnen zusätzliche Informationen zu einem ausgewählten Objekt an.
5	Task Cards	Task Cards stehen Ihnen abhängig vom gewählten Objekt zur Verfügung und ermöglichen Ihnen z. B. Zugriff auf den Hardware-Katalog, Online-Tools, Aufgaben oder Bibliotheken.
6	Portalansicht	Die Schaltfläche lässt Sie zur Portalansicht wechseln.

6.2 Bedeutung der Parameter

Über Parameter passen Sie die Funktionen des Antriebsreglers an Ihre individuelle Anwendung an. Parameter visualisieren darüber hinaus aktuelle Istwerte (Istgeschwindigkeit, Istdrehmoment ...) und lösen Aktionen wie z. B. Werte speichern, Phasen testen usw. aus.

Parameterkennung-Lesart

Eine Parameterkennung setzt sich aus nachfolgenden Elementen zusammen, wobei auch Kurzformen, d. h. die ausschließliche Angabe einer Koordinate oder die Kombination aus Koordinate und Name möglich sind.



6.2.1 Parametergruppen

Parameter werden thematisch einzelnen Gruppen zugeordnet. Die Antriebsregler unterscheiden nachfolgende Parametergruppen.

Gruppe	Thema
A	Antriebsregler, Kommunikation, Zykluszeiten
B	Motor
C	Maschine, Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft, Komparatoren
D	Sollwert
E	Anzeige
F	Klemmen, analoge und digitale Ein- und Ausgänge, Bremse
G	Technologie – Teil 1 (applikationsabhängig)
H	Encoder
I	Motion (sämtliche Bewegungseinstellungen)
J	Fahrsätze
K	Steuertafel
L	Technologie – Teil 2 (applikationsabhängig)
M	Profile (applikationsabhängig)
N	Zusatzfunktionen (applikationsabhängig; z. B. erweitertes Nockenschaltwerk)
P	Kundenspezifische Parameter (Programmierung)
Q	Kundenspezifische Parameter, instanzabhängig (Programmierung)
R	Fertigungsdaten von Antriebsregler, Motor, Bremsen, Motoradapter, Getriebe und Getriebemotor
S	Safety (Sicherheitstechnik)
T	Scope
U	Schutzfunktionen
Z	Störungszähler

Tab. 3: Parametergruppen

6.2.2 Parameterarten und Datentypen

Neben der thematischen Sortierung in einzelne Gruppen gehören alle Parameter einem bestimmten Datentyp und einer Parameterart an. Der Datentyp eines Parameters wird in der Parameterliste, Tabelle Eigenschaften angezeigt. Die Zusammenhänge zwischen Parameterarten, Datentypen und deren Wertebereich entnehmen Sie nachfolgender Tabelle.

Datentyp	Parameterart	Länge	Wertebereich (dezimal)
INT8	Ganzzahl oder Auswahl	1 Byte (vorzeichenbehaftet)	-128 – 127
INT16	Ganzzahl	2 Byte (1 Wort, vorzeichenbehaftet)	-32768 – 32767
INT32	Ganzzahl oder Position	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenbehaftet)	-2 147 483 648 – 2 147 483 647
BOOL	Binärzahl	1 Bit (intern: LSB in 1 Byte)	0, 1
BYTE	Binärzahl	1 Byte (vorzeichenlos)	0 – 255
WORD	Binärzahl	2 Byte (1 Wort, vorzeichenlos)	0 – 65535
DWORD	Binärzahl oder Parameteradresse	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenlos)	0 – 4 294 967 295
REAL32 (Typ single nach IEE754)	Fließkommazahl	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenbehaftet)	$-3,40282 \times 10^{38}$ $- 3,40282 \times 10^{38}$
STR8	Text	8 Zeichen	—
STR16	Text	16 Zeichen	—
STR80	Text	80 Zeichen	—

Tab. 4: Parameter: Datentypen, Parameterarten, mögliche Werte

Parameterarten: Verwendung

- ▶ Ganzzahl, Fließkommazahl
Bei allgemeinen Rechenprozessen
Beispiel: Soll- und Istwerte
- ▶ Auswahl
Zahlenwert, dem eine direkte Bedeutung zugeordnet ist
Beispiel: Quellen für Signale oder Sollwerte
- ▶ Binärzahl
Bit-orientierte Parameterinformationen, die binär zusammengefasst werden
Beispiel: Steuer- und Statusworte
- ▶ Position
Ganzzahl in Verbindung mit zugehörigen Einheiten und Nachkommastellen
Beispiel: Ist- und Sollwerte von Positionen
- ▶ Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Ruck
Fließkommazahl in Verbindung mit zugehörigen Einheiten
Beispiel: Ist- und Sollwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Ruck
- ▶ Parameteradresse
Referenzierung eines Parameters
Beispiel: In F40 AO1 Quelle kann beispielsweise E08 Motorgeschwindigkeit parametrierbar werden
- ▶ Text
Ausgaben oder Meldungen

6.2.3 Parametertypen

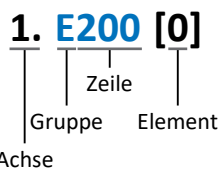
Bei Parametern werden folgende Typen unterschieden.

Parametertyp	Beschreibung	Beispiel
Einfache Parameter	Bestehen aus einer Gruppe und einer Zeile mit einem fest definierten Wert.	A21 Bremswiderstand R: Wert = 100 Ohm
Array-Parameter	Bestehen aus einer Gruppe, einer Zeile und mehreren fortlaufenden (gelisteten) Elementen, die dieselben Eigenschaften, jedoch unterschiedliche Werte besitzen.	A10 Zugriffslevel ▶ A10[0] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über Bedienfeld ▶ A10[2] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über CANopen und EtherCAT ▶ A10[4] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über PROFINET
Record-Parameter	Bestehen aus einer Gruppe, einer Zeile und mehreren fortlaufenden (gelisteten) Elementen, die unterschiedliche Eigenschaften und unterschiedliche Werte besitzen können.	A00 Werte speichern ▶ A00[0] Starten: Wert = Aktion starten ▶ A00[1] Fortschritt: Wert = Aktionsfortschritt anzeigen ▶ A00[2] Ergebnis: Wert = Aktionsergebnis anzeigen

Tab. 5: Parametertypen

6.2.4 Parameteraufbau

Jeder Parameter besitzt spezifische Koordinaten, die folgendem Aufbau entsprechen.



- ▶ Achse (optional)
Achse, der ein achsspezifischer Parameter zugeordnet ist; entfällt bei globalen Parametern (Wertebereich: 1 – 4).
- ▶ Gruppe
Gruppe, der ein Parameter thematisch angehört (Wertebereich: A – Z).
- ▶ Zeile
Unterscheidet die Parameter innerhalb einer Parametergruppe (Wertebereich: 0 – 999).
- ▶ Element (optional)
Elemente eines Array- oder Record-Parameters (Wertebereich: 0 – 16000).

6.2.5 Parametersichtbarkeit

Die Sichtbarkeit eines Parameters wird über das Zugriffslevel gesteuert, das Sie in der DriveControlSuite einstellen, sowie über die Eigenschaften, die Sie für den jeweiligen Antriebsregler projektieren (z. B. Hardware, Firmware und Applikation). Ein Parameter kann außerdem in Abhängigkeit von weiteren Parametern oder Einstellungen ein- bzw. ausgeblendet werden: Beispielsweise werden die Parameter einer Zusatzfunktion erst eingeblendet, sobald Sie die betreffende Zusatzfunktion aktivieren.

Zugriffslevel

Die Zugriffsmöglichkeiten auf die einzelnen Parameter der Software sind hierarchisch gestaffelt und in einzelne Level unterteilt. Das bedeutet, Parameter können gezielt ausgeblendet und damit verbunden deren Konfigurationsmöglichkeiten ab einer bestimmten Ebene verriegelt werden.

Jeder Parameter besitzt jeweils ein Zugriffslevel für den Lesezugriff (Sichtbarkeit) sowie ein Zugriffslevel für den Schreibzugriff (Editierbarkeit). Folgende Level existieren:

- ▶ Level 0
Elementare Parameter
- ▶ Level 1
Wesentliche Parameter einer Applikation
- ▶ Level 2
Wesentliche Parameter für den Service mit umfangreichen Diagnosemöglichkeiten
- ▶ Level 3
Sämtliche für die Inbetriebnahme und Optimierung einer Applikation notwendigen Parameter

Parameter A10 Zugriffslevel regelt den generellen Zugriff auf Parameter:

- ▶ Über CANopen oder EtherCAT (A10[2])
- ▶ Über PROFINET (A10[3])



Information

In der DriveControlSuite ausgeblendete Parameter können bei der Kommunikation via Feldbus weder gelesen noch geschrieben werden.

Hardware

Welche Parameter Ihnen in der DriveControlSuite zur Verfügung stehen wird z. B. dadurch bestimmt, welche Baureihe Sie im Projektierungsdialog für den Antriebsregler wählen oder ob Sie ein Optionsmodul projektieren. Grundsätzlich werden Ihnen nur die Parameter angezeigt, die Sie zur Parametrierung der projektierten Hardware benötigen.

Firmware

Durch die Weiterentwicklung und Pflege der Funktionen für die Antriebsregler werden stets neue Parameter sowie neue Versionen bestehender Parameter in die DriveControlSuite sowie die Firmware implementiert. Die Parameter werden Ihnen in der Software entsprechend der verwendeten DriveControlSuite-Version und der projektierten Firmware-Version des jeweiligen Antriebsreglers angezeigt.

Applikationen

Applikationen unterscheiden sich generell hinsichtlich Funktionen und deren Ansteuerung. Aus diesem Grund stehen mit jeder Applikation unterschiedliche Parameter zur Verfügung.

6.3 Signalquellen und Prozessdaten-Mapping

Die Übertragung von Steuersignalen und Sollwerten in der DriveControlSuite genügt folgenden Prinzipien.

Signalquellen

Antriebsregler werden entweder über einen Feldbus, einen Mischbetrieb aus Feldbussystem und Klemmen oder ausschließlich über Klemmen angesteuert.

Ob die Steuersignale und Sollwerte der Applikation über einen Feldbus oder über Klemmen bezogen werden, konfigurieren Sie über entsprechende Auswahlparameter, die als Signalquellen bezeichnet werden.

Bei einer Ansteuerung über Feldbus werden Parameter als Quellen für Steuersignale oder Sollwerte ausgewählt, die Teil des anschließenden Prozessdaten-Mappings sein müssen; bei einer Ansteuerung über Klemmen werden die jeweiligen analogen oder digitalen Eingänge direkt angegeben.

Prozessdaten-Mapping

Wenn Sie mit einem Feldbussystem arbeiten und die Quellparameter für Steuersignale und Sollwerte ausgewählt haben, konfigurieren Sie abschließend die feldbus-spezifischen Einstellungen, z. B. die Belegung der Prozessdatenkanäle für die Übertragung der Empfangs- und Sende-Prozessdaten.

6.4 Nichtflüchtiges Speichern

Sämtliche Projektierungen, Parametrierungen und damit verbundene Änderungen an Parameterwerten sind nach der Übertragung an den Antriebsregler wirksam, aber nur flüchtig gespeichert.

Speichern auf einem Antriebsregler

Um die Konfiguration nichtflüchtig auf einem Antriebsregler zu speichern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- ▶ Konfiguration speichern über Assistent Werte speichern:
Projektmenü > Bereich Assistenten > projektierte Achse > Assistent Werte speichern: Wählen Sie die Aktion Werte speichern
- ▶ Konfiguration speichern über die Parameterliste:
Projektmenü > Bereich Parameterliste > projektierte Achse > Gruppe A: Antriebsregler > A00 Werte speichern: Setzen Sie den Parameter A00[0] auf den Wert 1: Aktiv
- ▶ Konfiguration speichern über die S1 Bedientaste:
Antriebsregler mit S1 Bedientaste: Halten Sie die Bedientaste 3 s lang gedrückt

Speichern auf allen Antriebsreglern innerhalb eines Projekts

Um die Konfiguration nichtflüchtig auf mehreren Antriebsreglern zu speichern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- ▶ Konfiguration speichern über die Symbolleiste:
Symbolleiste > Symbol Werte speichern: Klicken Sie auf das Symbol Werte speichern
- ▶ Konfiguration speichern über das Fenster Online-Funktionen:
Projektmenü > Schaltfläche Online-Verbindung > Fenster Online-Funktionen: Klicken Sie auf Werte speichern (A00)



Information

Schalten Sie den Antriebsregler während des Speicherns nicht aus. Wenn während des Speicherns die Versorgungsspannung des Steuerteils unterbrochen wird, startet der Antriebsregler beim nächsten Einschalten mit Störung 40: Ungültige Daten. Um den Speichervorgang erfolgreich abzuschließen, muss die Konfiguration erneut nichtflüchtig gespeichert werden.

7 Inbetriebnahme

Nachfolgende Kapitel beschreiben die Inbetriebnahme eines PROFINET-Netzwerks, bestehend aus einer Siemens Steuerung und mehreren Antriebsreglern von Pilz, mithilfe der DriveControlSuite und dem Siemens TIA Portal.

Um die einzelnen Inbetriebnahmeschritte besser nachvollziehen zu können, setzen wir folgende **beispielhafte** Systemumgebung voraus:

- ▶ Antriebsregler der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 ab Firmware-Version 6.6-B-PN
- ▶ Inbetriebnahme-Software DS6 ab Version 6.6-B

in Kombination mit

- ▶ Siemens Steuerung SIMATIC S7-1500
- ▶ Siemens Automatisierungssoftware Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) V16

Die Inbetriebnahme gliedert sich in folgende Schritte...

1. Legen Sie zunächst die Ansteuerung für die Antriebsregler fest.
2. DriveControlSuite:
Projektieren Sie sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks (Gerätesteuerung, Applikation und Prozessdaten), parametrieren Sie die allgemeinen PROFINET-Einstellungen, den Motor sowie ggfs. das Achsmodell oder die Bezugsdrehzahl und übertragen Sie im Anschluss Ihre Konfiguration auf die Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
3. TIA Portal:
Bilden Sie anschließend Ihr reales PROFINET-Netzwerk im TIA Portal ab und konfigurieren Sie die einzelnen Teilnehmer. Übertragen Sie die Konfiguration auf die Steuerung und nehmen Sie Ihr PROFINET-Netzwerk in Betrieb.



Information

Bevor Sie mit der Inbetriebnahme Ihres PROFINET-Netzwerks mithilfe der DriveControlSuite und des TIA Portals beginnen, müssen Sie sämtliche Teilnehmer Ihres PROFINET-Netzwerks miteinander vernetzen.

7.1 Ansteuerung festlegen

Für die Ansteuerung von Pilz Antriebsreglern über das TIA Portal stehen Ihnen nachfolgend beschriebene Optionen zur Verfügung.

Siemens Technologieobjekte (TO)

Technologieobjekt	Beschreibung	Anwendung
TO_SpeedAxis	Ansteuerung einer geschwindigkeitsgeregelten Achse	Steuerungsbasierende Anwendung
TO_PositioningAxis, TO_SynchronousAxis	Ansteuerung einer positionsgeregelten Achse	Steuerungsbasierende Anwendung
TO_BasicPos	Ansteuerung einer positionsgeregelten Achse	Antriebsbasierende Anwendung

Tab. 6: Siemens Technologieobjekte

Auf die Technologieobjekte können Sie im TIA Portal direkt zugreifen und diese Ihrer Steuerung hinzufügen.

Siemens Funktionsbausteine (FB) aus der DriveLib

Funktionsbaustein	Beschreibung	Anwendung
FB SINA_SPEED	Ansteuerung einer geschwindigkeitsgeregelten Achse	Antriebsbasierende Anwendung
FB SINA_POS	Ansteuerung einer positionsgeregelten Achse	Antriebsbasierende Anwendung

Tab. 7: Siemens Funktionsbausteine DriveLib

Die Funktionsbausteine können Sie nach Registrierung kostenfrei von der Siemens Webseite herunterladen und ins TIA Portal importieren (<https://support.industry.siemens.com>). Wenn Sie im TIA Portal die Funktionsbausteine bereits verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie mit der jeweils aktuellen Version arbeiten.

Kombinationsmöglichkeiten

Nachfolgende Tabelle zeigt **beispielhaft**, welche Kombinationen von Technologieobjekten oder Funktionsbausteinen mit den verfügbaren Applikationsklassen und Telegrammen möglich sind.

Wie Sie Ihre Ansteuerung konfigurieren, erfahren Sie anhand dieser Beispiele im Rahmen der Inbetriebnahme im TIA Portal.

Ansteuerung	Applikationsklasse	Telegramme
TO_SpeedAxis	AC1	Standardtelegramme 1, 2, 3
TO_PositioningAxis, TO_SynchronousAxis	AC4	Standardtelegramme 3, 5 oder Siemens Telegramme 102, 105 (optional in Kombination mit Siemens Zusatztelegramm 750)
TO_BasicPos	AC3	Siemens Telegramm 111
FB SINA_SPEED	AC1	Standardtelegramm 1
FB SINA_POS	AC3	Siemens Telegramm 111

Tab. 8: Kombinationen: Funktionsbaustein oder Technologieobjekt mit Telegramm

Weitere Informationen zu den Applikationsklassen und Telegrammen entnehmen Sie dem zugehörigen Applikationshandbuch PROFIdrive (siehe [Weiterführende Informationen \[82\]](#)).



Information

Diese Dokumentation konzentriert sich auf die gerätespezifischen Einstellungen, die für Antriebsregler von Pilz für die Parametrierung der Technologieobjekte von Siemens bzw. für die Ansteuerung der Funktionsbausteine zu berücksichtigen sind. Einstellungen, auf die nicht näher eingegangen wird, entnehmen Sie der Dokumentation von Siemens.


7.2 DS6: Antriebsregler konfigurieren

Projektieren und konfigurieren Sie sämtliche Antriebsregler Ihres Antriebssystems in der DriveControlSuite DS6 (siehe Kapitel [Programmoberfläche DS6](#) [ 14]).



Information

Die für die PROFINET-Inbetriebnahme notwendigen Schritte sind anhand der antriebsbasierenden Applikation PROFIdrive in Kombination mit der Gerätesteuerung PROFIdrive beschrieben.

Nähere Informationen zur Inbetriebnahme der Applikation finden Sie im zugehörigen Applikationshandbuch PROFIdrive (siehe [Weiterführende Informationen](#) [ 82]).



Information

Führen Sie die im Nachfolgenden beschriebenen Schritte unbedingt in der vorgegebenen Reihenfolge aus!

Einige Parameter stehen in Abhängigkeit zueinander und werden Ihnen erst zugänglich, wenn Sie zuvor bestimmte Einstellungen getroffen haben. Folgen Sie den Schritten in der vorgegebenen Reihenfolge, damit Sie die Parametrierung vollständig abschließen können.

7.2.1 Projekt aufsetzen

Um sämtliche Antriebsregler und Achsen Ihres Antriebssystems über die DriveControlSuite konfigurieren zu können, müssen Sie diese im Rahmen eines Projekts erfassen.

7.2.1.1 Antriebsregler und Achse projektieren

Erstellen Sie ein neues Projekt und projektieren Sie den ersten Antriebsregler samt zugehöriger Achse.



Information

Stellen Sie sicher, dass Sie im Register *Antriebsregler* die korrekte Baureihe projektieren. Die projektierte Baureihe kann nachträglich nicht geändert werden.

Neues Projekt anlegen

1. Starten Sie die DriveControlSuite.
2. Klicken Sie im Startbildschirm auf Neues Projekt erstellen.
 - ⇒ Das neue Projekt wird angelegt und der Projektierungsdialog für den ersten Antriebsregler öffnet sich.
 - ⇒ Die Schaltfläche *Antriebsregler* ist aktiv.


Antriebsregler projektieren

1. Register *Eigenschaften*:
Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem zu projektierenden Antriebsregler in der DriveControlSuite her.
 - 1.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Antriebsreglers.
 - 1.2. Bezeichnung:
Benennen Sie den Antriebsregler eindeutig.
 - 1.3. Version:
Versionieren Sie Ihre Projektierung.
 - 1.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
2. Register *Antriebsregler*:
Wählen Sie die Baureihe, den Gerätetyp und die Firmware-Variante des Antriebsreglers.
 - 2.1. Firmware:
Wählen Sie die PROFINET-Version 6.x -PN.
3. Register *Optionsmodule, Sicherheitsmodul*:
Wenn der Antriebsregler Teil eines Sicherheitskreises ist, wählen Sie das entsprechende Sicherheitsmodul.
4. Register *Gerätesteuerung*:
Projektieren Sie die grundlegende Ansteuerung des Antriebsreglers.
 - 4.1. Gerätesteuerung:
Wählen Sie die Gerätesteuerung PROFIdrive.
 - 4.2. Prozessdaten Rx, Prozessdaten Tx:
Wählen Sie PROFINET Rx und PROFINET Tx für die Übertragung der PROFINET-Prozessdaten.

Achse projektieren

1. Klicken Sie auf Achse A.
2. Register Eigenschaften:
Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und der zu projektierenden Achse in der DriveControlSuite her.
 - 2.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) der Achse.
 - 2.2. Bezeichnung:
Benennen Sie die Achse eindeutig.
 - 2.3. Version:
Versionieren Sie Ihre Projektierung.
 - 2.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Register Applikation:
Wählen Sie die Applikation PROFIdrive.
4. Register Motor:
Wählen Sie den Motortyp, den Sie über diese Achse betreiben. Wenn Sie mit Motoren von Fremdanbietern arbeiten, geben Sie die zugehörigen Motordaten zu einem späteren Zeitpunkt an.
5. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).
6. Bestätigen Sie mit OK.

7.2.1.2 Sicherheitstechnik einrichten

Wenn der Antriebsregler Teil eines Sicherheitskreises ist, müssen Sie im nächsten Schritt die Sicherheitstechnik gemäß der im zugehörigen Handbuch beschriebenen Inbetriebnahmeschritte einrichten (siehe [Weiterführende Informationen](#) [ 82]).


7.2.1.3 Weitere Antriebsregler und Module anlegen

In der DriveControlSuite sind innerhalb eines Projekts alle Antriebsregler über Module gruppiert. Wenn Sie Ihrem Projekt einen neuen Antriebsregler hinzufügen, weisen Sie diesen immer einem bestehenden Modul zu. Gruppieren Sie beispielsweise Antriebsregler in einem Modul, wenn diese sich im selben Schaltschrank befinden oder gemeinsam denselben Maschinenteil betreiben.

Antriebsregler anlegen

1. Wählen Sie im Projektbaum Ihr Projekt P1 > Modul M1 > Kontextmenü Neuen Antriebsregler anlegen.
⇒ Der Antriebsregler wird im Projektbaum angelegt und der Projektierungsdialog öffnet sich.
2. Projektieren Sie den Antriebsregler wie in Antriebsregler und Achse projektieren beschrieben.
3. Wiederholen Sie die Schritte für alle weiteren Antriebsregler, die Sie projektieren möchten.

Modul anlegen

1. Wählen Sie im Projektbaum Ihr Projekt P1 > Kontextmenü Neues Modul anlegen.
⇒ Das Modul wird im Projektbaum angelegt.
2. Projektieren Sie das Modul wie in [Modul projektieren](#) [ 32] beschrieben.
3. Wiederholen Sie die Schritte für alle weiteren Module, die Sie projektieren möchten.

7.2.1.4 Modul projektieren

Benennen Sie Ihr Modul eindeutig, geben Sie das Referenzkennzeichen an und hinterlegen Sie optional Zusatzinformationen wie Version und Änderungshistorie des Moduls.

1. Markieren Sie im Projektbaum das Modul und klicken Sie im Projektmenü auf Projektierung.
⇒ Der Projektierungsdialog für das Modul öffnet sich.
2. Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem Modul in der DriveControlSuite her.
 - 2.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Moduls.
 - 2.2. Bezeichnung:
Benennen Sie das Modul eindeutig.
 - 2.3. Version:
Versionieren Sie das Modul.
 - 2.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Bestätigen Sie mit OK.

7.2.1.5 Projekt projektieren

Benennen Sie Ihr Projekt eindeutig, geben Sie das Referenzkennzeichen an und hinterlegen Sie optional Zusatzinformationen wie Version und Änderungshistorie des Projekts.

1. Markieren Sie im Projektbaum das Projekt und klicken Sie im Projektmenü auf Projektierung.
⇒ Der Projektierungsdialog für das Projekt öffnet sich.
2. Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem Projekt in der DriveControlSuite her.
 - 2.1. Referenz:
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Projekts.
 - 2.2. Bezeichnung:
Benennen Sie das Projekt eindeutig.
 - 2.3. Version:
Versionieren Sie das Projekt.
 - 2.4. Beschreibung:
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Bestätigen Sie mit OK.

7.2.2 Allgemeine PROFINET-Einstellungen parametrieren

- ✓ Sie haben für den Antriebsregler die Prozessdaten PROFINET Rx und PROFINET Tx projiziert.
- 1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projizierte Achse.
- 2. Wählen Sie Assistent PROFINET.
- 3. A100 Feldbuskalierung:
Belassen Sie den Default-Wert auf 1: Rohwert (Werte werden unverändert durchgereicht).
- 4. A273 PN Gerätename:
Die Elemente [0] bis [2] zeigen bei bestehender Online-Verbindung zwischen Antriebsregler und Steuerung den PROFINET-Gerätenamen an, der im TIA Portal vergeben wurde.
In die Elemente [3] bis [5] können Sie optional den Gerätenamen eintragen. Damit entfällt die Zuweisung des Gerätenamens im TIA Portal.
- 5. A109 PZD-Timeout:
Definieren Sie die Zeit, die in Summe mit der Watchdog-Zeit der Steuerung (TIA Portal: Ansprechüberwachungszeit) die tolerierte Ausfalldauer für die Überwachung der PZD-Kommunikation im PROFINET-Netzwerk ergibt (Default-Wert: 20 ms).

7.2.3 PZD-Übertragung konfigurieren

Der PZD-Kanal (Prozessdaten-Kanal) dient der zyklischen Echtzeitübertragung von Steuer- und Statusinformationen bzw. Ist- und Sollwerten zwischen einer Steuerung (IO-Controller) und einem Antriebsregler (IO-Device).

Wichtig bei diesem Datenaustausch ist die Richtung des Datenflusses. PROFINET unterscheidet – aus Sicht des Antriebsreglers – Empfangs-PZD (= Receive-PZD, RxPZD) von Sende-PZD (= Transmit-PZD, TxPZD). Pilz Antriebsregler unterstützen eine flexible Zuordnung der zu übertragenden Parameterwerte.

Sie können über die Achsen A und B Prozessdaten mit insgesamt maximal 48 zu übertragenden Parametern (24 pro Achse) übertragen.

Welche Prozessdaten bei der zyklischen Datenübertragung zwischen Steuerung und Antriebsregler ausgetauscht werden, hängt von der projizierten Applikation ab.

Bei der Applikation PROFIdrive erfolgt das Prozessdaten-Mapping automatisch beim Verbindungsaufbau zwischen Steuerung und Antriebsregler und in Abhängigkeit vom gewählten Telegramm, die manuelle Parametrierung entfällt.

Nähere Informationen zu den unterstützten Kommunikationsobjekten des Profils PROFIdrive entnehmen Sie dem zugehörigen Applikationshandbuch.

7.2.4 Motor parametrieren

Sie haben einen der folgenden Motoren projektiert:

Synchron-Servomotor mit Encoder EnDat 2.2 digital oder EnDat 3 (mit optionaler Bremse)

Mit der Projektierung des entsprechenden Motors werden automatisch Begrenzungswerte für Ströme und Drehmomente sowie zugehörige Temperaturdaten in die jeweiligen Parameter der einzelnen Assistenten übertragen. Zeitgleich werden alle zusätzlichen Daten zu Bremse und Encoder übernommen.

Lean-Motor ohne Encoder (mit optionaler Bremse)

Mit der Projektierung des entsprechenden Motors werden automatisch Begrenzungswerte für Ströme und Drehmomente sowie zugehörige Temperaturdaten in die jeweiligen Parameter der einzelnen Assistenten übertragen. Sie müssen lediglich die verwendete Kabellänge parametrieren. Auch die Lüft- und Einfallzeiten der Bremse sind bereits hinterlegt. Sie müssen die Bremse nur aktivieren.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Motor.
3. B101 Kabellänge:
Wählen Sie die Kabellänge des verwendeten Leistungskabels.
4. Wiederholen Sie die Schritte für die 2. Achse (nur bei Doppelachsreglern).

Aktivieren Sie im Anschluss die Bremse.


1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die erste projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Bremse.
3. F00 Bremse:
Wählen Sie 1: Aktiv.
4. Wiederholen Sie die Schritte für die 2. Achse (nur bei Doppelachsreglern).

Motorschutz

Der Antriebsregler verfügt über ein i²t-Modell des Motors, ein Rechenmodell für die thermische Überwachung des Motors. Um es zu aktivieren und die Schutzfunktion einzurichten, nehmen Sie – abweichend von den Voreinstellungen – folgende Einstellungen vor: U10 = 2: Warnung und U11 = 1,00 s. Dieses Modell kann alternativ oder ergänzend zu einer Motortemperaturüberwachung verwendet werden.

7.2.5 Mechanisches Achsmodell abbilden

Bei einer Ansteuerung in Kombination mit Telegramm 111 müssen Sie Ihre vollständige mechanische Umgebung in der DriveControlSuite abbilden, um Ihren realen Antriebsstrang mit einem oder mehreren Antriebsreglern in Betrieb nehmen zu können.

Bei allen anderen Telegrammen nehmen Sie keine Veränderungen am Achsmodell vor, sondern parametrieren im nächsten Schritt direkt die erforderlichen Begrenzungen (siehe [Bezugsdrehzahl parametrieren](#) [ 40]).

7.2.5.1 Achsmodell parametrieren

Parametrieren Sie den Aufbau Ihres Antriebs in dieser Reihenfolge:

- ▶ Achsmodell definieren
- ▶ Achse skalieren
- ▶ Positions- und Geschwindigkeitsfenster parametrieren
- ▶ Achse begrenzen (optional)
 - Position begrenzen
 - Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck begrenzen
 - Drehmoment und Kraft begrenzen



Information

Wenn Sie einen Doppelachsregler mit zwei projizierten Achsen verwenden, müssen Sie das Achsmodell für jede Achse einzeln parametrieren.

7.2.5.1.1 Achsmodell definieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projizierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Achsmodell.
3. I05 Achstyp:
Definieren Sie, ob der Achstyp rotatorisch oder translatorisch ist.
 - 3.1. Wenn Sie die Maßeinheiten sowie die Anzahl der Dezimalstellen für die Angabe und Anzeige von Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Ruck individuell konfigurieren möchten, wählen Sie 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch.
 - 3.2. Wenn die Maßeinheiten sowie die Anzahl der Dezimalstellen für die Angabe und Anzeige von Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Ruck fest vorgegeben sein sollen, wählen Sie 2: Rotatorisch oder 3: Translatorisch.
4. B26 Motorencoder:
Definieren Sie die Schnittstelle, an der der Motorencoder angeschlossen ist.
5. I02 Positionencoder (optional):
Definieren Sie die Schnittstelle, an der der Positionencoder angeschlossen ist.
6. I00 Verfahrbereich:
Definieren Sie, ob der Verfahrbereich der Achse begrenzt oder endlos (modulo) ist.
7. Wenn Sie für I00 = 1: Endlos wählen, parametrieren Sie eine Umlauflänge, wenn Sie die Achse skalieren.



Information

Wenn Sie I05 Achstyp parametrieren, können Sie über die Auswahlen 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch die Maßeinheiten sowie die Anzahl der Dezimalstellen für das Achsmodell entweder individuell konfigurieren oder über die Auswahlen 2: Rotatorisch und 3: Translatorisch auf voreingestellte Werte zurückgreifen.

Auswahl 0: Freie Einstellung, rotatorisch und Auswahl 1: Freie Einstellung, translatorisch lassen Sie die Maßeinheit (I09) sowie die Dezimalstellen (I06) individuell konfigurieren. Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck werden als Ableitung der Maßeinheit nach der Zeit dargestellt.

Auswahl 2: Rotatorisch legt die folgenden Maßeinheiten für das Achsmodell fest: Position in $^{\circ}$, Geschwindigkeit in min^{-1} (Upm), Beschleunigung in rad/s^2 , Ruck in rad/s^3 .

Auswahl 3: Translatorisch legt die folgenden Maßeinheiten für das Achsmodell fest: Position in mm, Geschwindigkeit in m/min, Beschleunigung in m/s^2 , Ruck in m/s^3 .



Information

Wenn Sie für I02 Positionencoder nichts anderes parametrieren, wird standardmäßig B26 Motorencoder für die Positionsregelung verwendet.

7.2.5.1.2

Achse skalieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung.
3. Skalieren Sie die Achse, indem Sie die Gesamtübersetzung zwischen Motor und Abtrieb konfigurieren.
Um Ihnen die Skalierung zu erleichtern, steht Ihnen der Skalierungsrechner Umrechnung Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft zur Verfügung, der die Auswirkungen von geänderten Bewegungsgrößen auf das gesamte System berechnet.
4. I01 Umlauflänge:
Wenn Sie für I00 Verfahrbereich = 1: Endlos gewählt haben, geben Sie die Umlauflänge an.
5. I06 Dezimalstellen Position (optional):
Wenn Sie für I05 Achstyp = 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch ausgewählt haben, legen Sie die gewünschte Anzahl der Dezimalstellen fest.
6. I09 Maßeinheit (optional):
Wenn Sie für I05 Achstyp = 0: Freie Einstellung, rotatorisch oder 1: Freie Einstellung, translatorisch gewählt haben, legen Sie die gewünschte Maßeinheit fest.
7. I03 Achs-Polarität:
Geben Sie mit der Polarität die Interpretationsrichtung zwischen der Achsbewegung und der Motorbewegung an.



Information

Eine Änderung des Parameters I06 bewirkt eine Verschiebung der Dezimaltrennzeichen aller achsspezifischen Positionswerte! Definieren Sie I06 idealerweise, bevor Sie weitere Positionswerte parametrieren und kontrollieren Sie diese anschließend.

Wenn die Achse Sollwertvorgaben von einer Steuerung empfängt oder den Leitwerten eines Masters folgt, hat die Auflösung von Positionswerten direkte Auswirkungen auf die Laufruhe der Achse. Definieren Sie deshalb Ihrem Anwendungsfall entsprechend eine ausreichende Anzahl von Dezimalstellen.



Information

Parameter I297 Maximalgeschwindigkeit Positionsenncoder muss Ihrem Anwendungsfall entsprechend parametrieren sein. Wenn I297 zu klein gewählt ist, kommt es bereits bei normalen Betriebsgeschwindigkeiten zur Überschreitung der zulässigen Maximalgeschwindigkeit. Wenn I297 hingegen zu groß gewählt ist, können Messfehler des Encoders übersehen werden.

I297 ist abhängig von den folgenden Parametern: I05 Achstyp, I06 Dezimalstellen Position, I09 Maßeinheit sowie I07 Zähler Positionswegfaktor und I08 Nenner Positionswegfaktor bzw. A585 Feed constant bei CiA 402. Wenn Sie Änderungen an einem der genannten Parameter vorgenommen haben, wählen Sie auch I297 entsprechend.

7.2.5.1.3

Positions- und Geschwindigkeitsfenster parametrieren

Geben Sie Positionsgrenzen und Geschwindigkeitszonen für Sollwerte an. Parametrieren Sie dazu die Rahmenwerte für das Erreichen einer Position oder einer Geschwindigkeit.

1. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Fenster Position, Geschwindigkeit.
2. C40 Geschwindigkeits-Fenster:
Parametrieren Sie ein Toleranzfenster für Geschwindigkeitsprüfungen.
3. I22 Positionsfenster:
Parametrieren Sie ein Toleranzfenster für Positionsprüfungen.
4. I87 Istposition im Fenster - Zeit:
Parametrieren Sie, wie lang ein Antrieb im vorgegebenen Positionsfenster verweilen muss, bevor eine entsprechende Statusmeldung ausgegeben wird.
5. I21 Maximaler Schleppabstand:
Parametrieren Sie ein Toleranzfenster für Schleppabstandsprüfungen.

7.2.5.1.4 Achse begrenzen

Begrenzen Sie optional die maximal zulässigen Bewegungsgrößen Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck sowie Drehmoment/Kraft Ihrem Anwendungsfall entsprechend.



Information

Um Ihnen die Skalierung sowie Begrenzung der Achse zu erleichtern, steht Ihnen im Assistenten Achsmodell > Achse: Skalierung der Skalierungsrechner **Umrechnung Position, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft** zur Verfügung, der die Auswirkungen von geänderten Bewegungsgrößen auf das gesamte System berechnet. Mit dem Skalierungsrechner können Sie Werte für Bewegungsgrößen an Motor, Getriebeabtrieb und Achse eingeben, um die Werte auf alle anderen Stellen im Achsmodell umzurechnen.

Position begrenzen

Um den Verfahrbereich der Achse zu sichern, begrenzen Sie optional die zulässigen Positionen durch einen Software- oder Hardware-Endschalter.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Begrenzung: Position.
3. I101 Quelle positiver /Endschalter, I102 Quelle negativer /Endschalter:
Um den Verfahrbereich der Achse über Hardware-Endschaltern zu begrenzen, wählen Sie die Quelle des digitalen Signals, über das ein Endschalter am positiven bzw. negativen Ende des Verfahrbereichs ausgewertet wird.
 - 3.1. Wenn ein Feldbus als Quelle dient, wählen Sie 2: Parameter.
 - 3.2. Wenn ein digitaler Eingang (direkt oder invertiert) als Quelle dient, wählen Sie den entsprechenden Eingang.
4. I50 Softwareendschalter Positiv, I51 Softwareendschalter Negativ:
Um den Verfahrbereich der Achse über Software-Endschaltern zu begrenzen, definieren Sie die größte bzw. kleinste zulässige Position für die Software-Positionsbegrenzung.

Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck begrenzen

Begrenzen Sie optional die Bewegungsgrößen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck und definieren Sie die Schnellhaltverzögerung Ihrem Anwendungsfall entsprechend. Die Default-Werte sind auf langsame Geschwindigkeiten ohne Getriebe ausgelegt.

1. Wählen Sie Assistent Motor.
2. B83 v-max Motor:
Ermitteln Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors.
3. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung.
4. Bereich Umrechnung Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft:
Ermitteln Sie mithilfe des Skalierungsrechners anhand der maximal zulässigen Geschwindigkeit des Motors die maximal zulässige Geschwindigkeit des Abtriebs.
5. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Begrenzung: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck.
6. I10 Maximale Geschwindigkeit:
Definieren Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit des Abtriebs.
7. I11 Maximale Beschleunigung:
Definieren Sie die maximal zulässige Beschleunigung des Abtriebs.
8. I16 Maximaler Ruck:
Definieren Sie den maximal zulässigen Ruck des Abtriebs.
9. I17 Schnellhaltverzögerung:
Definieren Sie die gewünschte Schnellhaltverzögerung des Abtriebs.
10. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).

Drehmoment/Kraft begrenzen

Begrenzen Sie optional Drehmoment/Kraft Ihrem Anwendungsfall entsprechend. Die Default-Werte berücksichtigen den Nennbetrieb samt Überlastreserven.

1. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Begrenzung: Drehmoment/Kraft.
2. C03 Maximales positives M/F, C05 Maximales negatives M/F:
Definieren Sie das maximal zulässige Solldrehmoment/die maximal zulässige Sollkraft.
3. C08 Maximales M/F beim Schnellhalt:
Definieren Sie das maximal zulässige Solldrehmoment/die maximal zulässige Sollkraft bei Schnellhalt und bei antriebsgeführtem Not-Halt SS1, SS1 und SS2.

7.2.6 Bezugsdrehzahl parametrieren

Parametrieren Sie die Bezugsgröße für die Soll- und Istgeschwindigkeiten wie nachfolgend beschrieben, um die Funktion der Applikation sicherzustellen. Bei einer Ansteuerung in Kombination mit Telegramm 111 wird die Bezugsgröße nicht ausgewertet, die Parametrierung entfällt dementsprechend.

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Applikation PROFIdrive > Zusatzfunktionen > Antriebsdaten.
3. Bezugsdrehzahl in Benutzereinheit:
Definieren Sie die Bezugsgröße für die Soll- und Istgeschwindigkeiten.
4. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).

Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck begrenzen

Begrenzen Sie optional die Bewegungsgrößen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck und definieren Sie die Schnellhaltverzögerung Ihrem Anwendungsfall entsprechend. Die Default-Werte sind auf langsame Geschwindigkeiten ohne Getriebe ausgelegt.

1. Wählen Sie Assistent Motor.
2. B83 v-max Motor:
Ermitteln Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors.
3. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung.
4. Bereich Umrechnung Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehmoment/Kraft:
Ermitteln Sie mithilfe des Skalierungsrechners anhand der maximal zulässigen Geschwindigkeit des Motors die maximal zulässige Geschwindigkeit des Abtriebs.
5. Wählen Sie Assistent Achsmodell > Begrenzung: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck.
6. I10 Maximale Geschwindigkeit:
Definieren Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit des Abtriebs.
7. I11 Maximale Beschleunigung:
Definieren Sie die maximal zulässige Beschleunigung des Abtriebs.
8. I16 Maximaler Ruck:
Definieren Sie den maximal zulässigen Ruck des Abtriebs.
9. I17 Schnellhaltverzögerung:
Definieren Sie die gewünschte Schnellhaltverzögerung des Abtriebs.
10. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).



Information

Beachten Sie die teilweise unterschiedlichen Einheiten auf Antriebsregler- und Steuerungsseite, wenn Sie im Rahmen der Inbetriebnahme im TIA Portal die entsprechenden Parameter auf Steuerungsseite einstellen.

Parameter DriveControlSuite	Bedingung	Parameter TIA Portal
M571 Velocity reference value (Bezugsdrehzahl in Benutzereinheit)	=	Bezugsdrehzahl
Bezugsdrehmoment (C09 × 2,5)	=	Bezugsdrehmoment
I10 Maximale Geschwindigkeit	≥	Maximal zulässige Geschwindigkeit
I11 Maximale Beschleunigung	≥	Maximal zulässige Beschleunigung/ Verzögerung
I16 Maximaler Ruck	≥	Maximal zulässiger Ruck
I17 Schnellhaltverzögerung	≥	Notstopp-Verzögerung

Tab. 9: Begrenzungen: erforderliche Parameter auf Antriebsregler- und Steuerungsseite

7.2.7 Konfiguration übertragen und speichern

Um die Konfiguration auf einen oder mehrere Antriebsregler zu übertragen und zu speichern, müssen Sie Ihren PC und die Antriebsregler über das Netzwerk verbinden.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Wenn eine Online-Verbindung der DriveControlSuite zum Antriebsregler besteht, können Änderungen der Konfiguration zu unerwarteten Achsbewegungen führen.

- Ändern Sie die Konfiguration nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.



Information

Bei der Suche werden via IPv4-Limited-Broadcast alle Antriebsregler innerhalb der Broadcast-Domain auffindig gemacht.

Voraussetzungen für das Auffinden eines Antriebsreglers im Netzwerk:

- Netzwerk unterstützt IPv4-Limited-Broadcast
- Alle Antriebsregler und der PC sind im selben Subnetz (Broadcast-Domain)

- ✓ Die Antriebsregler sind eingeschaltet und im Netzwerk auffindbar.
1. Markieren Sie im Projektbaum das Modul, unter dem Sie Ihre Antriebsregler erfasst haben, und klicken Sie im Projektmenü auf **Online-Verbindung**.
 - ⇒ Der Dialog **Verbindung hinzufügen** öffnet sich. Alle via IPv4-Limited-Broadcast gefundenen Antriebsregler werden angezeigt.
 2. Register **Direktverbindung**, Spalte **IP-Adresse**:
Aktivieren Sie die betreffenden IP-Adressen und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK**.
 - ⇒ Das Fenster **Online-Funktionen** öffnet sich. Sämtliche Antriebsregler, die über die ausgewählten IP-Adressen angeschlossen sind, werden angezeigt.
 3. Wählen Sie das Modul und den Antriebsregler, auf den Sie eine Konfiguration übertragen möchten. Ändern Sie die Auswahl der Übertragungsart von **Lesen** in **Senden**.
 4. Ändern Sie die Auswahl **Neuen Antriebsregler anlegen**:
Wählen Sie die Konfiguration, die Sie an den Antriebsregler übertragen möchten.
 5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 für alle weiteren Antriebsregler, auf die Sie eine Konfiguration übertragen möchten.
 6. Register **Online**:
Klicken Sie auf **Online-Verbindungen herstellen**.
 - ⇒ Die Konfigurationen werden an die Antriebsregler übertragen.

Konfiguration speichern

- ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich übertragen.
- 1. Fenster Online-Funktionen, Register Online, Bereich Aktionen für Antriebsregler im Online-Betrieb:
Klicken Sie auf Werte speichern (A00).
⇒ Das Fenster Werte speichern (A00) öffnet sich.
- 2. Wählen Sie, auf welchen Antriebsreglern Sie die Konfiguration speichern möchten.
- 3. Klicken Sie auf Aktion starten.
⇒ Die Konfiguration wird nichtflüchtig auf den Antriebsreglern gespeichert.
- 4. Schließen Sie das Fenster Werte speichern (A00).



Information

Damit die Konfiguration auf dem Antriebsregler wirksam wird, ist ein Neustart erforderlich, beispielsweise nach dem erstmaligen Speichern der Konfiguration auf dem Antriebsregler sowie bei Änderungen an der Firmware oder am Prozessdaten-Mapping.

Antriebsregler neu starten

- ✓ Sie haben die Konfiguration nichtflüchtig auf dem Antriebsregler gespeichert.
- 1. Fenster Online-Funktionen, Register Online:
Klicken Sie auf Neu starten (A09).
⇒ Das Fenster Neu starten (A09) öffnet sich.
- 2. Wählen Sie, welche der verbundenen Antriebsregler Sie neu starten möchten.
- 3. Klicken Sie auf Aktion starten.
- 4. Bestätigen Sie den Sicherheitshinweis mit OK.
⇒ Das Fenster Neu starten (A09) schließt sich.
- ⇒ Die Feldbuskommunikation und die Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsreglern werden unterbrochen.
- ⇒ Die gewählten Antriebsregler starten neu.

7.2.8 Konfiguration testen

Nachdem Sie die Konfiguration auf den Antriebsregler übertragen haben, prüfen Sie zunächst Ihr projektiertes Achsmodell sowie die parametrisierten elektrischen und mechanischen Daten auf Plausibilität, bevor Sie mit der Parametrierung fortfahren.

Testen Sie die Konfiguration bei einer Ansteuerung in Kombination mit Telegramm 111. Bei allen anderen Telegrammen ist dieser Schritt optional.



Information

Stellen Sie sicher, dass die Werte der Steuertafel mit Ihrem projektierten Achsmodell kompatibel sind, um brauchbare Testergebnisse zu erhalten, anhand derer Sie Ihre Konfiguration für die jeweilige Achse optimieren können.

Unter Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung steht Ihnen der Skalierungsgrechner zur Verfügung, um die Werte für die Steuertafel entsprechend Ihres projektierten Achsmodells umzurechnen.



WARNUNG!

Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Mit Aktivieren der Steuertafel haben Sie mittels der DriveControlSuite die alleinige Kontrolle über die Bewegungen der Achse. Wenn Sie eine Steuerung verwenden, werden mit Aktivieren der Steuertafel die Achsbewegungen nicht mehr von dieser überwacht. Die Steuerung kann nicht eingreifen, um Kollisionen zu verhindern. Mit Deaktivieren der Steuertafel übernimmt die Steuerung wieder die Kontrolle und es kann zu unerwarteten Achsbewegungen kommen.

- Wechseln Sie bei aktiver Steuertafel nicht in andere Fenster.
- Nutzen Sie die Steuertafel nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.

Konfiguration über Steuertafel Tippen testen

- ✓ Es besteht eine Online-Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsregler.
 - ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich auf dem Antriebsregler gespeichert.
 - ✓ Es ist keine Sicherheitsfunktion aktiv.
1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
 2. Wählen Sie Assistent Steuertafel Tippen.
 3. Klicken Sie auf Steuertafel Ein und anschließend auf Freigabe.
⇒ Die Achse wird über die aktive Steuertafel kontrolliert.
 4. Prüfen Sie die Default-Werte der Steuertafel und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr projektiertes Achsmodell an.
 5. Um die Konfiguration Ihrer projektierten Achse auf Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit etc. zu prüfen, verfahren Sie die Achse schrittweise über die Schaltflächen Tip+, Tip-, Tip-Step+ und Tip-Step-.
 6. Nutzen Sie Ihre Testergebnisse, um gegebenenfalls Ihre Konfiguration zu optimieren.
 7. Um die Steuertafel zu deaktivieren, klicken Sie auf Steuertafel aus.



Information

Tip+ und Tip- bewirken eine kontinuierliche Handfahrt in positiver oder negativer Richtung. Tip-Step+ und Tip-Step- verfahren die Achse relativ zur aktuellen Istposition um das in I14 angegebene Schrittmaß.

Tip+ und Tip- besitzen eine höhere Priorität als Tip-Step+ und Tip-Step-.

7.3 TIA Portal: PROFINET-Netzwerk einrichten

Ein PROFINET-Netzwerk besteht in der Regel aus einer Steuerung (IO-Controller) und mehreren Antriebsreglern (IO-Devices). Bilden Sie mithilfe des TIA Portals Ihr reales PROFINET-Netzwerk in einem TIA Projekt ab, konfigurieren Sie sämtliche PROFINET-Teilnehmer und verknüpfen Sie diese logisch miteinander. Übertragen Sie anschließend die Konfiguration an die Steuerung und prüfen Sie die zyklische Kommunikation.



Information

Führen Sie die im Nachfolgenden beschriebenen Schritte unbedingt in der vorgegebenen Reihenfolge aus!

Einige Parameter stehen in Abhängigkeit zueinander und werden Ihnen erst zugänglich, wenn Sie zuvor bestimmte Einstellungen getroffen haben. Folgen Sie den Schritten in der vorgegebenen Reihenfolge, damit Sie die Parametrierung vollständig abschließen können.

7.3.1 GSD-Datei installieren

Um die Pilz Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks in Ihrem TIA Projekt abbilden zu können, müssen Sie eine GSD-Datei (Gerätstammdaten-Datei) von Pilz in Ihr TIA Projekt importieren und installieren. Die Pilz Antriebsregler sind im Hardware-Katalog Ihres TIA Projekts als STÖBER Feldgeräte verfügbar, sobald Sie die GSD-Datei installiert haben.



Information

Wenn Sie bereits zu einem früheren Zeitpunkt eine GSD-Datei aus dem Pilz Download-Bereich heruntergeladen haben, stellen Sie sicher, dass Ihnen die aktuelle Version der benötigten GSD-Datei vorliegt.

- ✓ Sie haben die aktuelle Version der GSD-Datei aus dem Pilz Download-Bereich heruntergeladen und lokal gespeichert.
 - ✓ Sie haben ein TIA Projekt angelegt und befinden sich in der TIA Projektansicht.
1. Wählen Sie in der Menüleiste Extras > Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten.
 - ⇒ Das Fenster Gerätebeschreibungsdateien verwalten öffnet sich.
 2. Register Installierte GSDs > Bereich Quellpfad:
Wählen Sie das Verzeichnis, in dem Sie die GSD-Datei von Pilz abgelegt haben und bestätigen Sie mit OK.
 - ⇒ Die GSD-Datei wird im Bereich Inhalt des importierten Pfads angezeigt.
 3. Bereich Inhalt des importierten Pfads:
Wählen Sie die gewünschte GSD-Datei und klicken Sie auf Installieren.
 - ⇒ Die GSD-Datei wird installiert; die Pilz Antriebsregler stehen Ihnen im Hardware-Katalog zur Verfügung.

7.3.2 PROFINET-Netzwerk projektieren

Bilden Sie die Steuerung sowie sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks in einem TIA Projekt ab, indem Sie die entsprechenden Module aus dem Hardware-Katalog auswählen und in das Projekt einbinden.

7.3.2.1 Steuerung projektieren

Projektieren Sie die Steuerung Ihres PROFINET-Netzwerks.

- ✓ Sie haben ein TIA Projekt angelegt und die GSD-Datei von Pilz installiert.
 - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
1. Hardware-Katalog:
Wählen Sie **Controller > SIMATIC S7-1500 > CPU** und öffnen Sie den Ordner des CPU-Typs, dem Ihre Steuerung angehört.
 2. Ziehen Sie die gewünschte Steuerung per Drag & Drop in die Netzsicht.
- ⇒ Die Steuerung ist in Ihr TIA Projekt eingebunden.

7.3.2.2 Antriebsregler projektieren

Projektieren Sie sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.

- ✓ Sie haben ein TIA Projekt angelegt und die GSD-Datei von Pilz installiert.
 - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
1. Hardware-Katalog:
Wählen Sie **Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > Drives > STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co. KG > STÖBER ANTRIEBSTECHNIK > STÖBER Generation 6 Antriebsregler > SI6, SC6 Doppelachsregler + PD3 oder SI6, SC6 Einzelachsregler + PD3**.
 2. Ziehen Sie den gewünschten Antriebsregler per Drag & Drop in die Netzsicht.
⇒ Der Antriebsregler ist in Ihr TIA Projekt eingebunden.
 3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.



Information

Um das Sicherheitsmodul SU6 zu projektieren und PROFIsafe nutzen zu können, müssen Sie einen PROFIsafe-fähigen Antriebsregler projektieren. Einen PROFIsafe-fähigen Antriebsregler erkennen Sie im Hardware-Katalog am Zusatz **+ PROFIsafe** oder **+ PS** im Gerätenamen.

7.3.2.3 Steuerung und Antriebsregler logisch verknüpfen

Stellen Sie eine logische Verknüpfung zwischen Steuerung und Antriebsreglern her, um die Kommunikation zwischen den Geräten zu ermöglichen.

- ✓ Sie haben Steuerung und Antriebsregler projiziert.
 - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
 - 1. Klicken Sie auf die Schnittstelle der Steuerung und ziehen Sie mit gedrückter Maustaste eine Verbindung auf die Schnittstelle des ersten Antriebsreglers.
 - 2. Wiederholen Sie das Vorgehen für sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
- ⇒ Die Steuerung und Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks sind logisch miteinander verknüpft.



Information

Um Steuerung und Antriebsregler logisch miteinander verknüpfen zu können, müssen Sie sich in der TIA Netzsicht befinden.

7.3.2.4 Ports verschalten

Sie müssen die Ports aller Teilnehmer verschalten, sofern Sie eine Ansteuerung in Applikationsklasse 4 realisieren möchten. Für andere Applikationsklassen ist dieser Schritt optional.

Damit PROFIdrive in Applikationsklasse 4 betrieben werden kann, muss PROFINET im taktsynchronen Betrieb arbeiten. Für den taktsynchronen Betrieb via PROFINET IRT müssen Sie in der Verbindungstopologie zwingend festlegen, wie alle PROFINET-Teilnehmer untereinander verbunden sind. Geben Sie hierfür in der Topologiesicht die Verbindung jedes einzelnen Kabels von Gerät zu Gerät portgenau an.

- ✓ Sie haben Steuerung und Antriebsregler logisch miteinander verknüpft.
 - ✓ Sie befinden sich in der TIA Topologiesicht.
 - 1. Klicken Sie auf den zu verschaltenden Port und ziehen Sie mit gedrückter Maustaste auf den Ziel-Port.
 - 2. Wiederholen Sie das Vorgehen für sämtliche zu verschaltenden Ports Ihres PROFINET-Netzwerks.
- ⇒ Sie haben die Portverschaltungen angelegt.



Information

Bei bestehender Online-Verbindung können Sie die angelegten Verschaltungen mit Ihren realen Kabelverbindungen vergleichen. Nähere Informationen zum Topologievergleich entnehmen Sie der Dokumentation von Siemens bzw. der Online-Hilfe im TIA Portal.

7.3.3 Netzwerkadressen konfigurieren

Bei Bedarf können Sie die IP-Adresse und Subnetzmaske der Steuerung ändern.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf die Steuerung Ihres PROFINET-Netzwerks.
 - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFINET-Schnittstelle > Ethernet-Adressen.
- 3. Bereich IP-Protokoll > IP-Adresse im Projekt einstellen:
Sofern nicht voreingestellt, aktivieren Sie diese Option und ändern Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske der Steuerung.
 - ⇒ Die IP-Adresse und Subnetzmaske der Steuerung sind konfiguriert.

7.3.4 Antriebsregler konfigurieren

Vergeben Sie für die Antriebsregler Ihres TIA Projekts einen Gerätenamen, um die Identifikation im PROFINET-Netzwerk zu ermöglichen. Projektieren Sie ein Telegramm für jede Achse und nehmen Sie im Anschluss gegebenenfalls die Einstellungen zur Synchronisation vor.

7.3.4.1 Gerätenamen vergeben

Vergeben Sie einen Gerätenamen für Ihre Antriebsregler, um die Identifikation im PROFINET-Netzwerk zu ermöglichen.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
 - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:
Wählen Sie in der Bereichsnavigation Allgemein.
- 3. Name:
Vergeben Sie für den Antriebsregler einen Gerätenamen, der den PROFINET-Namenskonventionen entspricht.
- 4. Gerätesicht:
Markieren Sie den betreffenden Antriebsregler und wählen Sie über dessen Kontextmenü GeräteName zuweisen.
 - ⇒ Das Fenster PROFINET-GeräteName vergeben öffnet sich.
- 5. Klicken Sie auf Liste aktualisieren.
 - ⇒ Es werden sämtliche Antriebsregler gelistet, die im Subnetz gefunden wurden.
 - ⇒ Je Antriebsregler werden der Gerätetyp, die IP-Adresse und die MAC-Adresse angezeigt.
- 6. Markieren Sie den Antriebsregler, den Sie benennen möchten und klicken Sie auf Name zuweisen.
 - ⇒ Der GeräteName wird dem ausgewählten Antriebsregler zugewiesen.



Information

Alternativ können Sie den Gerätenamen in der DriveControlSuite in Parameter A273[3] bis [5] eintragen. Damit entfallen im TIA Portal die Schritte 4 bis 6 für die Zuweisung des Gerätenamens.



Information

Über LED blinken können Sie identifizieren, welchen Antriebsregler Sie aktuell ausgewählt haben, wenn im selben Subnetz mehrere Antriebsregler gefunden wurden.

Alternativ können Sie den Antriebsregler über seine MAC-Adresse identifizieren. Die MAC-Adresse des Antriebsreglers können Sie in der DriveControlSuite in Parameter A279 PN MAC Adressen ablesen (Assistent PROFINET > Diagnose).

7.3.4.2 Telegramm projektieren

Projektieren Sie ein Telegramm je Achse.



Information

Beachten Sie bei Doppelachsreglern, dass ein Mischbetrieb der Übertragungsverfahren PROFINET RT und PROFINET IRT nicht möglich ist. Wenn Sie beispielweise Standardtelegramm 1 in AC1 für Achse A und Standardtelegramm 5 in AC4 für Achse B projektieren, wird Standardtelegramm 1 ignoriert.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
 - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht.
- 2. Hardware-Katalog:
 - Wählen Sie Modul > PROFIdrive Module.
- 3. Ziehen Sie das Modul PROFIdrive Module per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den Steckplatz 1.
- 4. Hardware-Katalog:
 - Wählen Sie Modul > Submodule.
- 5. Wählen Sie ein Telegramm aus.
- 6. Ziehen Sie das gewählte Telegramm per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den Steckplatz 1 2.
- 7. Wenn Sie ein Zusatztelegramm verwenden möchten, wählen Sie dieses im Hardware-Katalog aus.
- 8. Ziehen Sie das gewählte Zusatztelegramm per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den Steckplatz 1 3.
- 9. Wenn Sie einen Doppelachsregler verwenden, wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8 für die zweite Achse und für die Steckplätze 2, 2 2 und 2 3. Projektieren Sie ein Telegramm für die zweite Achse auch dann, wenn Sie diese nicht verwenden.
- ⇒ Sie haben die Telegramme projektieren.



Information

Wenn Sie das Zusatztelegramm 900 projektieren, definieren Sie in der DriveControlSuite über die Parameter A92 (RxPZD) und A96 (TxPZD) die zusätzlichen Prozessdaten, die an die Steuerung übertragen werden sollen. Die Elemente [0] bis [11] dienen für Parameter der Achse A, die Elemente [12] bis [23] für Parameter der Achse B. Für die Empfangs- und Sendeprozessdaten stehen jeweils 12 Byte Datenlänge zur Verfügung.

7.3.4.3 Antriebsregler taktsynchron einstellen

Nehmen Sie die folgenden Einstellungen zur Taktsynchronisation via PROFINET IRT vor, sofern Sie eine Ansteuerung in Applikationsklasse 4 realisieren möchten. Für andere Applikationsklassen entfällt dieser Schritt.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
 - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFINET-Schnittstelle > Erweiterte Optionen > Taktsynchronisation.
- 3. Bereich Taktsynchronisation für lokale Module > Taktsynchronisation:
Aktivieren Sie die Option.
- 4. Bereich Detailübersicht:
Aktivieren Sie in der Spalte Taktsynchronisation das Submodul mit dem eingesteckten Telegramm, um dem Telegramm den taktsynchronen Betrieb zuzuweisen.
- 5. Handelt es sich um einen Doppelachsregler, aktivieren Sie das 2. Submodul mit dem eingesteckten Telegramm.
 - ⇒ Die Zeiten werden neu berechnet und im Bereich Taktsynchronisation für lokale Module eingetragen, der Sendetakt wird aus der GSD-Datei übernommen.
- ⇒ Sie haben den Antriebsregler für den taktsynchronen Betrieb konfiguriert.

7.3.5 Ansteuerung konfigurieren

Konfigurieren Sie im Anschluss die Ansteuerung der Applikation Ihrem Anwendungsfall entsprechend anhand von Technologieobjekten oder Funktionsbausteinen.

Nähere Informationen zur Konfiguration der Ansteuerung sowie zu Technologieobjekten und Funktionsbausteinen finden Sie im zugehörigen Applikationshandbuch PROFIdrive (siehe [Weiterführende Informationen \[📖 82\]](#)).

7.3.6 Konfiguration übertragen

Übertragen Sie die Konfiguration Ihres TIA Projekts von Ihrem PC an Ihre Steuerung.

- ✓ Sie haben Ihr PROFINET-Netzwerk vollständig im TIA Projekt abgebildet und parametrieren.
 - 1. Projektnavigation > Register Geräte:
Wählen Sie den Ordner der betreffenden Steuerung.
 - 2. Wählen Sie in der Menüleiste Online > Erweitertes Laden in Gerät.
⇒ Das Fenster Erweitertes Laden öffnet sich.
 - 3. Bereich Zielgerät auswählen:
Wählen Sie Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen und klicken Sie auf Suche starten.
⇒ Es werden sämtliche Steuerungen gelistet, die im Subnetz gefunden wurden.
 - 4. Wählen Sie die Steuerung, an die Sie die Konfiguration übertragen möchten und klicken Sie auf Laden.
⇒ Das Fenster Softwaresynchronisation vor dem Laden in ein Gerät öffnet sich.
 - 5. Klicken Sie auf Ohne Synchronisierung fortfahren.
⇒ Das Fenster Vorschau Laden öffnet sich.
 - 6. Klicken Sie auf Laden.
⇒ Die Konfiguration wird an die gewählten Steuerung übertragen und das Fenster Ergebnisse des Ladevorgangs öffnet sich.
 - 7. Klicken Sie auf Fertig stellen.
- ⇒ Der Ladevorgang wird abgeschlossen; die Konfiguration wurde erfolgreich an die Steuerung übertragen.



Information

Bei bestehender Online-Verbindung können Sie über LED blinken identifizieren, welche Steuerung Sie aktuell ausgewählt haben, wenn im selben Subnetz mehrere Steuerungen gefunden wurden.



Information

In der DriveControlSuite gibt Parameter A271 Auskunft über den Zustand des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk. Passt die in der DriveControlSuite gewählte Applikation nicht zum gesteckten Modul im TIA Portal, wird dort der Zustand 6: Konfiguration Applikation / PROFINET unpassend ausgegeben.

- Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass in der DriveControlSuite die Gerätesteuerung und die Applikation PROFIdrive projektiert sind, und im TIA Portal ein PROFIdrive-Modul gesteckt wurde.



Information

Parameter A272 in der DriveControlSuite liefert Informationen zu den im TIA Portal projektierten Submodulen (Anzeigeformat: XXX YYY ZZZ; XXX = Submodul-ID (Telegramm-Nr.), YYY = Datenlänge TxPZD in Byte, ZZZ = Datenlänge RxPZD in Byte).

7.3.7 Kommunikation prüfen

Überprüfen Sie die Kommunikation zwischen Steuerung und Antriebsreglern Ihres PROFINET-Netzwerks mithilfe des Diagnosepuffers der Steuerung.

- ✓ Sie haben die Konfiguration auf die Steuerung übertragen.
 - 1. Projektnavigation > Register Geräte:
Öffnen Sie den Ordner der betreffenden Steuerung.
 - 2. Doppelklicken Sie auf Online & Diagnose.
⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht.
 - 3. Wählen Sie in der Bereichsnavigation Online-Zugänge.
 - 4. Bereich Online-Zugänge:
Klicken Sie auf Online verbinden.
⇒ Eine Online-Verbindung zur gewählten Steuerung wird hergestellt.
 - 5. Wählen Sie in der Bereichsnavigation Diagnose > Diagnosepuffer.
 - 6. Bereich Ereignisse:
Überprüfen Sie die Ereignisse im Diagnosepuffer auf eventuelle Fehler und beheben Sie gegebenenfalls deren Ursachen.
- ⇒ Die Verbindung zwischen Steuerung und Antriebsregler ist projektiert und ein Datenaustausch zwischen den Teilnehmern im PROFINET-Netzwerk ist möglich.



Information

Bei bestehender Online-Verbindung können Sie über LED blinken identifizieren, welche Steuerung Sie aktuell ausgewählt haben, wenn im selben Subnetz mehrere Steuerungen gefunden wurden.

8 Monitoring und Diagnose

Zur Überwachung sowie im Störfall stehen Ihnen unterschiedliche, nachfolgend beschriebene Monitoring- und Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung.

8.1 Verbindungsüberwachung

Damit bei einer Unterbrechung der PROFINET-Verbindung (Kabelbruch etc.) der Antrieb nicht unerwünscht reagiert, empfehlen wir, das Eintreffen der zyklischen Prozessdaten zu überwachen.

PROFINET sieht für das Verbindungs-Monitoring die Watchdog-Zeit (TIA Portal: Ansprechüberwachungszeit) vor, die in Kombination mit der Zykluszeit (TIA Portal: Aktualisierungszeit) den sogenannten IO-Zyklus in der Steuerung (IO-Controller) definiert.

Die Zykluszeit bestimmt den Zeitabstand, in dem Daten von der Steuerung an den betreffenden Antriebsregler (IO-Device) übertragen werden und umgekehrt. Sie ist unter anderem vom zu übertragenden Datenvolumen abhängig und wird in der Regel im TIA Portal für jeden Antriebsregler automatisch berechnet.

Die Watchdog-Zeit entspricht der Anzahl der erlaubten Zyklen ohne Datentransfer. Neben der Watchdog-Zeit der Steuerung kann zusätzlich Parameter A109 PZD-Timeout in der DriveControlSuite aktiviert werden. Nach Ablauf der für die Steuerung parametrisierten Watchdog-Zeit wirkt zusätzlich das PZD-Timeout in der Firmware des Antriebsreglers.

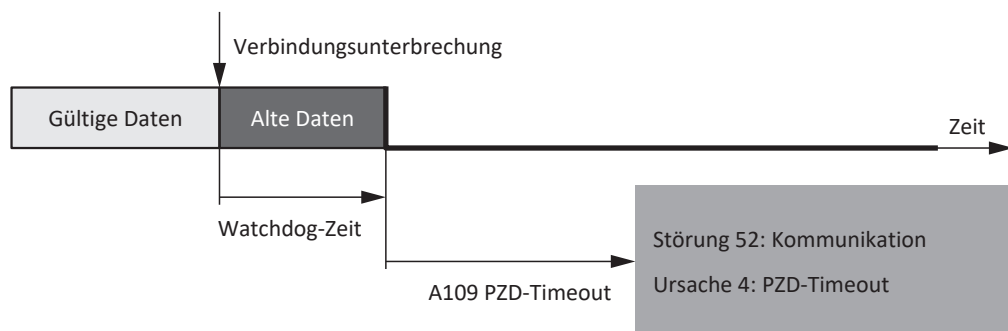


Abb. 6: PROFINET: Verbindungsüberwachung

Die konfigurierte Watchdog-Zeit läuft ab, sobald ein Fehler auftritt; anschließend das in A109 parametrisierte Timeout. Ist auch das Timeout abgelaufen, wechselt der Antriebsregler in den Gerätezustand **Störung** mit dem zugehörigen Ereignis 52: Kommunikation, Ursache 4: PZD-Timeout.

8.2 LED-Anzeige

Die Antriebsregler verfügen über Diagnose-Leuchtdioden, die den Zustand der Feldbuskommunikation sowie die Zustände der physikalischen Verbindung visualisieren.

8.2.1 Zustand PROFINET

2 Leuchtdioden auf der Gerätefront des Antriebsreglers geben Auskunft über die Verbindung zwischen Steuerung und Antriebsregler sowie über den Zustand des Datenaustauschs. Dieser kann zusätzlich in Parameter A271 PN Zustand ausgelesen werden.

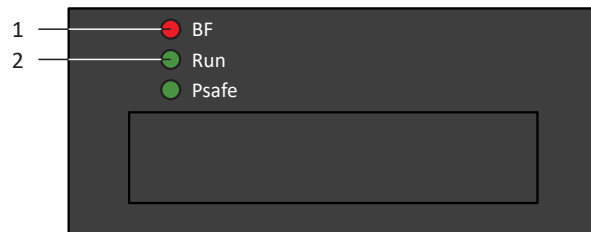


Abb. 7: Leuchtdioden für den PROFINET-Zustand

- 1 Rot: BF (Busfehler)
- 2 Grün: Run

Rote LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Kein Fehler
	Schnelles Blinken	Datenaustausch mit Steuerung nicht aktiv
	Ein	Keine Netzwerkverbindung

Tab. 10: Bedeutung der roten LED (BF)

Grüne LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Keine Verbindung
	1-facher Flash	Verbindung zu Steuerung wird aufgebaut
	1-facher Flash, invers	Steuerung aktiviert DHCP-Signal-Service
	Blinken	Verbindung zu Steuerung besteht; Datenaustausch wird erwartet
	Ein	Verbindung zu Steuerung besteht

Tab. 11: Bedeutung der grünen LED (Run)

8.2.2 Netzwerkverbindung PROFINET

Die Leuchtdioden Act und Link an X200 und X201 auf der Geräteoberseite zeigen den Zustand der PROFINET-Netzwerkverbindung an.

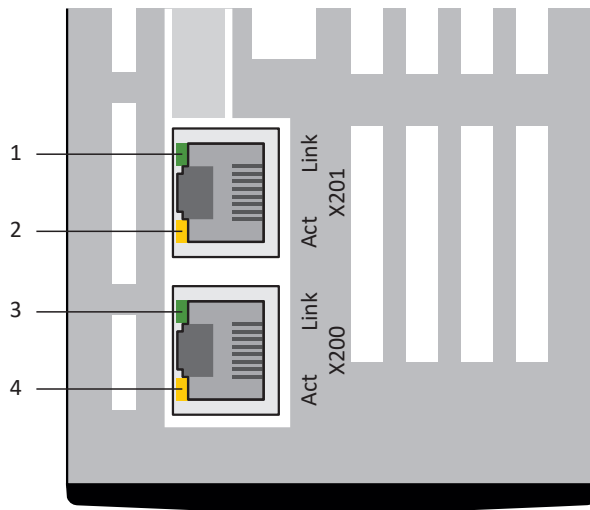


Abb. 8: Leuchtdioden für den Zustand der PROFINET-Netzwerkverbindung

- 1 Grün: Link an X201
- 2 Gelb: Activity an X201
- 3 Grün: Link an X200
- 4 Gelb: Activity an X200

Grüne LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Keine Netzwerkverbindung
	Ein	Netzwerkverbindung besteht

Tab. 12: Bedeutung der grünen LEDs (Link)

Gelbe LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Kein Datenaustausch
	Blinken	Aktiver Datenaustausch mit Steuerung

Tab. 13: Bedeutung der gelben LEDs (Act)

8.3 Ereignisse

Der Antriebsregler verfügt über ein System zur Selbstüberwachung, das anhand von Prüfregeleln das Antriebssystem vor Schaden schützt. Bei Verletzung der Prüfregeleln wird ein entsprechendes Ereignis ausgelöst. Auf manche Ereignisse wie beispielsweise das Ereignis Kurz-/Erdschluss haben Sie als Anwender keinerlei Einflussmöglichkeit. Bei anderen können Sie Einfluss auf die Auswirkungen und Reaktionen nehmen.

Mögliche Auswirkungen sind:

- ▶ **Meldung:** Information, die von der Steuerung ausgewertet werden kann
- ▶ **Warnung:** Information, die von der Steuerung ausgewertet werden kann und nach Ablauf einer definierten Zeitspanne zu einer Störung wird, sofern die Ursache nicht behoben wurde
- ▶ **Störung:** Sofortige Reaktion des Antriebsreglers; das Leistungsteil wird gesperrt und die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert oder die Achse wird durch einen Schnellhalt oder eine Notbremsung zum Stillstand gebracht

Abhängig vom Ereignis gibt es verschiedene Maßnahmen, die Sie zum Beheben der Ursache ergreifen können. Sobald die Ursache erfolgreich behoben wurde, können Sie das Ereignis in der Regel direkt quittieren. Wenn ein Neustart des Antriebsreglers erforderlich ist, finden Sie einen entsprechenden Hinweis in den Maßnahmen.



ACHTUNG!

Sachschaden durch Unterbrechung von Schnellhalt oder Notbremsung!

Tritt während der Ausführung eines Schnellhalts oder einer Notbremsung eine Störung auf oder wird STO aktiv, wird der Schnellhalt oder die Notbremsung unterbrochen. In diesem Fall kann die Maschine durch die unkontrollierte Achsbewegung beschädigt werden.



Information

Um Steuerungsprogrammierern das Einrichten der Benutzerschnittstelle (HMI) zu erleichtern, können Sie sich für eine Liste der Ereignisse und deren Ursachen über support@pilz.com an den Pilz Support wenden.

8.3.1 Ereignis 52: Kommunikation

Der Antriebsregler geht **in Störung**, wenn:

- ▶ A29 = 0: Inaktiv bei Gerätesteuerung Drive Based oder PROFIdrive

Reaktion:

- ▶ Das Leistungsteil wird gesperrt und die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert
- ▶ Die Bremsen fallen ein

Der Antriebsregler geht **mit einem Schnellhalt in Störung**, wenn:

- ▶ A29 = 1: Aktiv bei Gerätesteuerung Drive Based oder PROFIdrive

Reaktion:

- ▶ Die Achse wird durch einen Schnellhalt gestoppt
- ▶ Während des Schnellhalts bleiben die Bremsen gelüftet
- ▶ Am Ende des Schnellhalts wird das Leistungsteil gesperrt und die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert
- ▶ Die Bremsen fallen ein



Information

In den Zuständen Einschaltsperrung, Einschaltbereit und Eingeschaltet (E48) wird eine steigende Flanke für das Signal Lüft-Override erwartet (Quelle: F06), damit die Bremse lüftet.

Ursache		Prüfung und Maßnahme
4: PZD-Timeout	Fehlende Prozessdaten	Zykluszeit in der Steuerung und tolerierte Ausfalldauer für die Überwachung der PZD-Kommunikation im Antriebsregler prüfen und gegebenenfalls korrigieren (A109)
14: PZD-Parameter Abbildung fehlerhaft	Fehlerhaftes Mapping	Mapping auf nicht abbildbare Parameter prüfen und gegebenenfalls korrigieren
15: Falsche Firmware für Applikation	Projektierte Feldbuskennung und die des Antriebsreglers stimmen nicht überein	Projektierte Feldbuskennung und Feldbuskennung des Antriebsreglers prüfen und gegebenenfalls Feldbus wechseln (E59[2], E52[3])
16: PROFINET Sign-of-Life Synchronisation fehlgeschlagen	Synchronisationsfehler	Hinweise im TIA Portal beachten und gegebenenfalls GSD-Datei aktualisieren; Steuerung oder Technologieobjekt auf Taktsynchronität prüfen und gegebenenfalls korrigieren

Tab. 14: Ereignis 52 – Ursachen und Maßnahmen

8.4 Parameter

Folgende Diagnoseparameter stehen Ihnen bei der PROFINET-Kommunikation in Kombination mit Antriebsreglern der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 zur Verfügung.

8.4.1 A270 | X20x Zustand | G6 | V0

Zustand der Netzwerkverbindung (Feldbus).

- ▶ [0]: X200
 - 0: Fehler
 - 1: Keine Verbindung
Kein Netzwerkkabel gesteckt
 - 2: 10 MBit/s
Verbindung aktiv; Übertragungsrate 10 Mbit/s
 - 3: 100 MBit/s
Verbindung aktiv; Übertragungsrate 100 Mbit/s, Halbduplex
 - 4: Verbindung OK
Verbindung aktiv; Übertragungsrate 100 Mbit/s, Vollduplex
- ▶ [1]: X201
Siehe [0]: X200

8.4.2 A271 | PN Zustand | G6 | V0

Zustand des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk.

- ▶ 0: Offline
Hardware nicht funktionsbereit
- ▶ 1: Step 1
Hardware funktionsbereit; keine Verbindung zum IO-Controller
- ▶ 2: Step 2
IP-Adresse erhalten; Verbindung zum IO-Controller wird aufgebaut
- ▶ 3: Phase 1
Antriebsregler wird durch den IO-Controller konfiguriert
- ▶ 4: Phase 2
Hochlauf von IO-Controller und Antriebsregler abgeschlossen; Prozessdaten-Kommunikation wird gestartet
- ▶ 5: Cyclic Data Exchange
Prozessdaten-Kommunikation aktiv
- ▶ 6: Konfiguration Applikation / PROFINET unpassend
Konfiguration des Antriebsreglers (projektierte Applikation) und Konfiguration des IO-Controllers (projektierte Module) widersprüchlich; prüfen Sie, ob die in der DriveControlSuite gewählte Applikation zum gesteckten Modul im TIA Portal passt.

8.4.3 **A272 | PN Modul/Submodul | G6 | V1**

Anzeige der IDs und Datenlängen der Submodule im PROFINET-Netzwerk (Quelle: IO-Controller; Anzeigeformat: XXX YYY ZZZ; XXX = Submodul-ID (Telegramm-Nr.), YYY = Datenlänge TxPZD in Byte, ZZZ = Datenlänge RxPZD in Byte).

- ▶ [0] – [4]: Anzeige der Submodule

Die Belegung der Elemente ergibt sich aus dem Typ des Antriebsreglers und der Konfiguration in der Steuerung. Es gibt keine feste Zuordnung von Submodulen zu Parameter-Elementen. Bei Einzelachsreglern wird üblicherweise nur Element [0] beschrieben, da auf Steuerungsseite für Einzelachsregler ein Steckplatz für ein Submodul zur Verfügung steht. Bei Doppelachsreglern mit zwei Steckplätzen werden üblicherweise die Elemente [0] und [1] beschrieben. Ist der Antriebsregler mit dem Sicherheitsmodul PMC SU6 für PROFIsafe ausgestattet, enthält das folgende Element die Information zum Sicherheitsmodul. Bei der Applikation PROFIdrive kann für jede Achse ein zweites Submodul für ein Zusatztelegramm konfiguriert werden. Dieses wird nach dem Submodul für das Telegramm angezeigt.

Beispiel für Doppelachsregler mit Applikation PROFIdrive und Sicherheitsmodul PROFIsafe:

- ▶ [0]: Telegramm Achse A
- ▶ [1]: Zusatztelegramm Achse A
- ▶ [2]: Telegramm Achse B
- ▶ [3]: Zusatztelegramm Achse B
- ▶ [4]: PROFIsafe
- ▶ [0]: Einzelachsregler, Doppelachsregler Achse A
- ▶ [1]: Doppelachsregler Achse B

8.4.4 **A273 | PN GeräteName | G6 | V0**

GeräteName des Antriebsreglers (IO-Device) im PROFINET-Netzwerk (Quelle: IO-Controller).

- ▶ [0] – [2]: Aktueller GeräteName; Teile 1 – 3 (zusätzliche Verwendung: Verbindungsdialog DriveControlSuite)
- ▶ [3] – [5]: GeräteName nach dem nächsten Neustart des Feldbusses; Teile 1 – 3

8.4.5 **A274 | PN IP-Adresse | G6 | V0**

IP-Adresse des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk (Quelle: IO-Controller).

- ▶ [0]: Aktuelle IP-Adresse
- ▶ [1]: IP-Adresse nach dem nächsten Neustart des Feldbusses

8.4.6 **A275 | PN Subnetz-Mask | G6 | V0**

Subnetzmaske des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk (Quelle: IO-Controller).

- ▶ [0]: Aktuelle Subnetzmaske
- ▶ [1]: Subnetzmaske nach dem nächsten Neustart des Feldbusses

8.4.7 **A276 | PN Gateway | G6 | V0**

Gateway-Adresse des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk (Quelle: IO-Controller).

- ▶ [0]: Aktuelle Gateway-Adresse
- ▶ [1]: Gateway-Adresse nach dem nächsten Neustart des Feldbusses

8.4.8 A279 | PN MAC Adressen | G6 | V0

MAC-Adressen des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk.

- ▶ [0]: PROFINET-Gerät
- ▶ [1]: X200
- ▶ [2]: X201

8.4.9 A280 | PN I&M Daten | G6 | V1

Identifikations- und Wartungsdaten des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk
(Quelle: IO-Controller).

- ▶ [0]: Anlagenkennzeichen, gefolgt von Ortskennzeichen (jeweils max. 32 Zeichen)
- ▶ [1]: Einbaudatum des PROFINET-Geräts
- ▶ [2]: Weiterführende PROFINET-Geräteinformationen

9 Mehr zu PROFINET?

Nachfolgende Kapitel fassen die wesentlichen Begriffe, Dienste und Beziehungen rund um PROFINET zusammen.

9.1 PROFINET

PROFINET (Process Field Network) ist der offene Industrial-Ethernet-Standard für die Automatisierung aus dem Hause Siemens, entwickelt in Zusammenarbeit mit der PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V. PROFINET ist in IEC 61158 und IEC 61784 genormt.

PROFINET basiert auf Ethernet TCP/IP und wird vor allem dann eingesetzt, wenn eine schnelle Datenkommunikation über Ethernet-Netzwerke in Kombination mit industriellen IT-Funktionen gefragt ist.

PROFINET überträgt sowohl Prozessdaten (PZD), Daten zur Parametrierung (Parameterkanaldaten), Daten zu Diagnosezwecken, Alarme sowie IT-Anwendungen – über ein einziges Netzwerk.

PROFINET überträgt Daten mit und ohne Echtzeitanpruch, wobei Prozessdaten und Alarme ausschließlich über die Real-Time-Kommunikation übertragen werden. Um diese optimal skalieren zu können, stellt PROFINET zwei Ausprägungen zur Verfügung: PROFINET RT für die unsynchronisierte, PROFINET IRT für die takt synchronisierte Real-Time-Kommunikation.

PROFINET folgt dem Provider-Consumer-Modell, bei dem die Kommunikationspartner gleichberechtigt sind: Daten können ohne Aufforderung eines weiteren Netzteilnehmers gesendet werden. In der Regel liest bei einem Datenaustausch eine Steuerung (IO-Controller) die Signale der Antriebsregler (IO-Devices) ein, verarbeitet diese und stellt sie den Antriebsreglern wieder zur Verfügung.

9.2 Geräteklassen

PROFINET klassifiziert die Netzwerkteilnehmer entsprechend ihrer Aufgaben in folgende Geräteklassen.

IO-Supervisor (PC)

Ein IO-Supervisor ist typischerweise eine Engineering- und Diagnose-Software, die auf sämtliche Prozess- und Konfigurationsdaten zugreifen und Alarmer oder Diagnosemeldungen verarbeiten kann. Der Supervisor ist in der Regel nur temporär in das Netzwerk eingebunden.

IO-Controller (Steuerung)

Ein IO-Controller regelt die Datenkommunikation, d. h., er empfängt Prozessdaten und ereignisgesteuerte Meldungen und verarbeitet diese. Die Rolle des IO-Controllers übernimmt in der Regel eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS, z. B. SIMATIC S7-1500).

IO-Device (Antriebsregler)

Ein IO-Device ist typischerweise ein dezentral angeordnetes Feldgerät (z. B. ein Antriebsregler), das mindestens einem IO-Controller zugeordnet ist.

Ein IO-Device übermittelt Prozess- und Konfigurationsdaten sowie Alarmer. Es besteht in der Regel aus Modulen, die die einzelnen Eingangs- und Ausgangssignale des jeweiligen Prozesses beinhalten.

9.3 Kommunikation

Eine Steuerung (IO-Controller) steuert und regelt die Kommunikation mit den Antriebsreglern (IO-Devices) des PROFINET-Netzwerks. Dabei überträgt die Steuerung zyklische Prozessdaten (PZD) wie Steuerbefehle an die Antriebsregler und erhält von diesen aktuelle Statusinformationen.

Darüber hinaus tauschen Steuerung und Antriebsregler zeitunkritische Daten wie konfigurierende Parameterwerte oder einmalige Ereignisse über sogenannte Parameterkanaldaten azyklisch aus.

Beide Kommunikationsdienste verlaufen parallel, wobei die Übertragung der zyklischen PZD höhere Priorität besitzt. In jeden zyklischen Datenaustausch wird bei Bedarf ein azyklischer Frame eingeflochten.



Information

In der DriveControlSuite ausgeblendete Parameter können bei der Kommunikation via Feldbus weder gelesen noch geschrieben werden.

9.3.1 Zyklische Kommunikation: Prozessdaten

Bei Prozessdaten (PZD) handelt es sich um Daten, die zur Steuerung und Beobachtung des laufenden Prozesses notwendig sind – beispielsweise Sollpositionen, Verfahrgeschwindigkeiten oder Beschleunigungsangaben.

Sie werden generell zum Datenaustausch in Echtzeit genutzt; darüber hinaus ermöglichen Sie den gleichzeitigen Zugriff auf mehrere Antriebsparameter. Prozessdaten werden mit hoher Priorität schnell und zyklisch über den Echtzeitkanal RT ausgetauscht.

Bei PROFINET setzt der zyklische Datenverkehr direkt auf der MAC-Adresse eines Geräts auf und beinhaltet keine IP-Adressen. Die Gesamtlänge eines Datenpakets bleibt dadurch relativ klein. Von entscheidender Bedeutung bei diesem Datentransfer ist die Richtung des Datenflusses. Unterschieden werden – aus Sicht der jeweiligen Teilnehmer – Empfangs-PZD (= Receive-PZD, RxPZD) und Sende-PZD (= Transmit-PZD, TxPZD).

Welche Kommunikationselemente in welchen PZD versendet und empfangen werden, ist frei wählbar. Länge und Aufbau der Prozessdaten werden im Rahmen der Projektierung über sogenannte Prozessdaten-Module definiert (siehe [Prozessdaten-Module \[81\]](#)).

Aktuell können pro Antriebsregler 48 Parameterwerte mit einer maximalen Gesamtlänge von 72 Byte (36 Worte) zwischen IO-Controller und IO-Device ausgetauscht werden.

Nähere Informationen zur Skalierung der Prozessdaten finden Sie unter [Feldbuskalierung \[74\]](#).

9.3.2 Azyklische Kommunikation: Parameterkanaldaten



Information

Wenn Sie das von Pilz zur Verfügung gestellte Beispielprojekt für die Programmierung azyklischer Kommunikationsdienste nutzen, ist dieses Kapitel für die Praxis nicht relevant.

Der Parameterkanal wird zur Übertragung zeitlich unkritischer Daten genutzt. Parameterkanaldaten ermöglichen den Lese- und Schreibzugriff auf die Konfigurationsparameter eines Antriebsreglers und übertragen einmalige Ereignisse.

Parameterkanaldaten werden azyklisch im laufenden zyklischen PROFINET-Betrieb übertragen, ohne die PZD-Kommunikation zu beeinträchtigen. Notwendig hierfür sind antriebsspezifische azyklische Kommunikationsdienste, die Sie entweder selbst basierend auf den SIMATIC-Systemfunktionsbausteinen RDREC und WRREC (siehe nachfolgende Kapitel) programmieren oder ein Pilz-spezifisches Beispielprojekt, das speziell auf die Pilz Antriebsregler zugeschnitten ist, aus dem Pilz Download-Bereich in Ihr TIA Portal laden und passend auf Ihre Systemumgebung parametrieren.

9.3.2.1 RDREC und WRREC: Ein- und Ausgangsparameter

Um azyklische Parameterkanaldaten zu übertragen, stellt PROFINET die Funktionen **Datensatz lesen** und **Datensatz schreiben** bereit. Die zugehörigen Schnittstellen werden über die asynchron arbeitenden SIMATIC-Systemfunktionsbausteine RDREC (Read Record, Datensatz lesen) und WRREC (Write Record, Datensatz schreiben) gesteuert.

RDREC und WRREC beinhalten spezielle Ein- und Ausgangsparameter in einer fest definierten Reihenfolge. Beide Bausteine kommunizieren über nachfolgend beschriebene Ein- und Ausgangsparameter mit den IO-Devices im Netzwerk.

RDREC: Ein- und Ausgangsparameter

Der Baustein RDREC liest einen Datensatz RECORD aus einer in Parameter ID adressierten HW-Komponente.

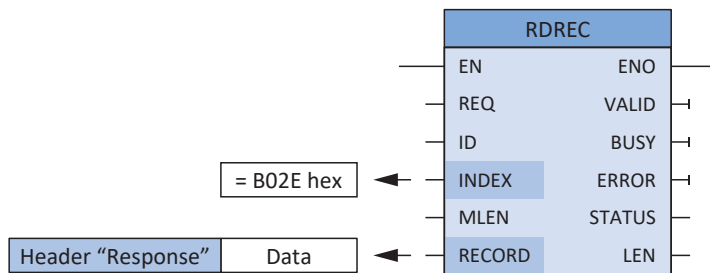


Abb. 9: Systemfunktionsbaustein RDREC: Ein- und Ausgangsparameter

Parameter	Datentyp	Deklaration	
EN	BOOL	IN	Freigabeeingang
REQ	BOOL	IN	Datensatz übertragen (REQ = 1: Übertragung starten)
ID	HW_IO	IN	Hardware-Kennung eines IO-Devices; wird automatisch vergeben und ist beispielsweise in den Geräteeigenschaften (Register Systemkonstanten) auslesbar
INDEX	DINT	IN	Datensatznummer (der zugehörige Wert muss immer B02E hex sein)
MLEN	UINT	IN	Maximale Länge des zu übertragenden Datensatzes
ENO	BOOL	OUT	Freigabeausgang
VALID	BOOL	OUT	Datensatz wurde empfangen und ist gültig
BUSY	BOOL	OUT	Status des Lesens (BUSY = 1: noch nicht beendet)
ERROR	BOOL	OUT	Zustand der Lesens (ERROR = 1: fehlerhaft)
STATUS	DWORD	OUT	Zustand des Bausteins RDREC oder Fehlerinformation
LEN	UINT	OUT	Länge des gelesenen Datensatzes
RECORD	Variant	IN/OUT	Datensatz (bestehend aus Header + Data, siehe Kapitel RDREC , WRREC : Datensatz RECORD [77])

Tab. 15: Parameter des Systemfunktionsbausteins RDREC

WRREC: Ein- und Ausgangsparameter

Der Systemfunktionsbaustein WRREC überträgt den Datensatz RECORD zu einer in Parameter ID adressierten HW-Komponente.

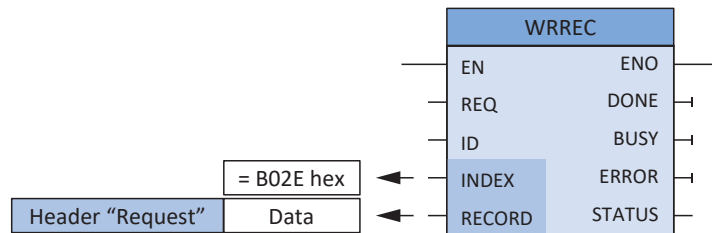


Abb. 10: Systemfunktionsbaustein WRREC: Ein- und Ausgangsparameter

Parameter	Datentyp	Deklaration	
EN	BOOL	IN	Freigabeeingang
REQ	BOOL	IN	Datensatz übertragen (REQ = 1: Übertragung starten)
ID	HW_IO	IN	Hardware-Kennung eines IO-Devices; wird automatisch vergeben und ist beispielsweise über den TIA Hardware-Manager > Device > Eigenschaften auslesbar
INDEX	DINT	IN	Datensatznummer (der zugehörige Wert muss immer B02E hex sein)
ENO	BOOL	OUT	Freigabeausgang
DONE	BOOL	OUT	Status der Kommunikation: Datensatz wurde übertragen
BUSY	BOOL	OUT	Status des Schreibens (BUSY = 1: noch nicht beendet)
ERROR	BOOL	OUT	Zustand der Schreibens (ERROR = 1: fehlerhaft)
STATUS	DWORD	OUT	Zustand des Bausteins WRREC oder Fehlerinformation
RECORD	Variant	IN/OUT	Datensatz (bestehend aus Header + Data, siehe Kapitel RDREC , WRREC: Datensatz RECORD [77])

Tab. 16: Parameter des Systemfunktionsbausteins WRREC

9.3.2.2 RDREC und WRREC: Azyklischer Kommunikationsablauf

Nachfolgende Diagramme verdeutlichen den Kommunikationsablauf der Systemfunktionsbausteine RDREC und WRREC.

Datensatz lesen: Ablauf

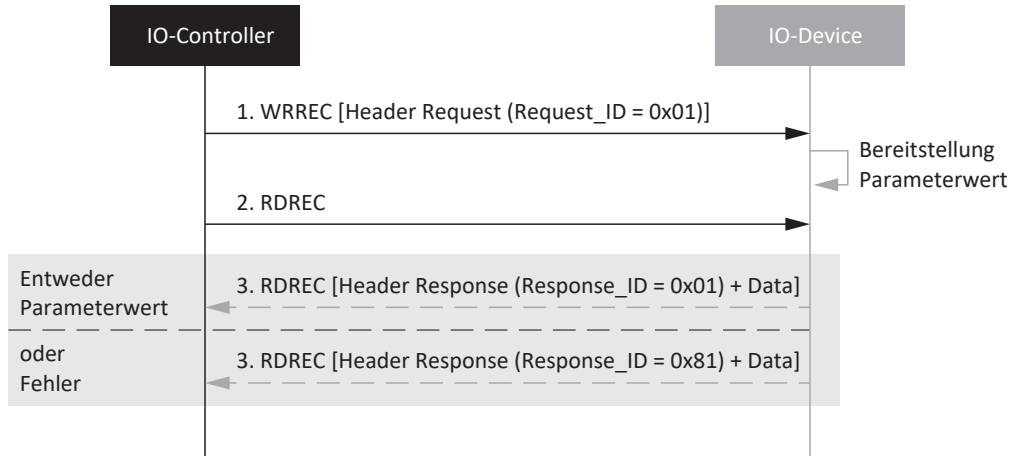


Abb. 11: RDREC: Ablauf

Beachten Sie bei RDREC, dass jeder Parameterdienst mit einem Datensatz-lesen-Request beginnt und mit einer Datensatz-lesen-Response endet.

Datensatz schreiben: Ablauf

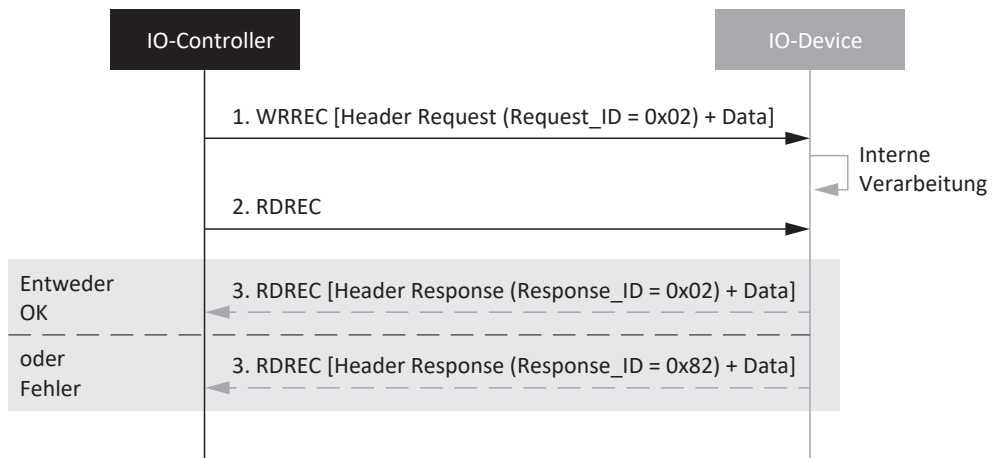


Abb. 12: WRREC: Ablauf

9.4 Kommunikationsprotokolle

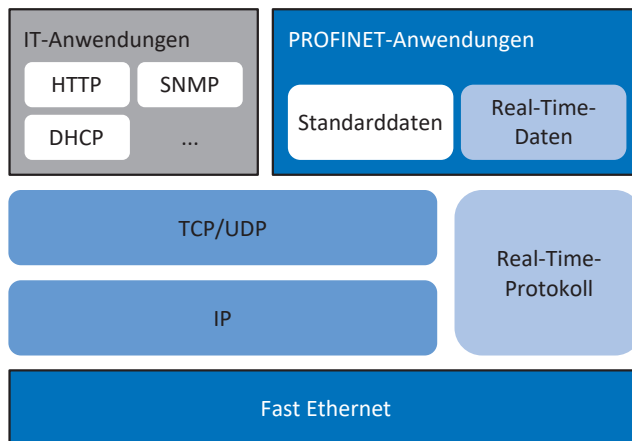


Abb. 13: PROFINET: Kommunikationsprotokolle

Für die Real-Time-Kommunikation ist ein Protokoll geeignet, das für Fast Ethernet optimiert ist: das Real-Time-Protokoll.

Es erlaubt eine performante Übertragung von zyklischen Echtzeitdaten und ereignisgesteuerten Meldungen.

PROFINET-Standarddaten ohne Echtzeitanspruch, wie beispielsweise Parameterwerte oder Diagnosedaten werden in der Regel über die Protokolle TCP/IP oder UDP/IP übertragen; typische IT-Anwendungen wie die Übertragung von Webseiten, E-Mails etc. greift PROFINET auf IT-Standardprotokolle wie unter anderem auf HTTP oder SNMP zurück.

9.5 Service-Kommunikation über PROFINET

Über PROFINET ist es möglich, beliebigen Ethernet-Datenverkehr zwischen Teilnehmern in einem PROFINET-Netzwerk zu transportieren. Pilz ermöglicht Ihnen auf diesem Weg die Service-Kommunikation zwischen der DriveControlSuite und Pilz Antriebsreglern PMC SC6 und PMC SI6 über das PROFINET-Netzwerk.

Die Steuerung (IO-Controller) dient als Gateway zum Ethernet-Netzwerk, in dem IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway der PROFINET-Teilnehmer hinterlegt sind. Die Ethernet-Daten werden azyklisch übertragen, d. h., die PROFINET-Echtzeiteigenschaften (Prozessdaten-Kommunikation) bleiben unbeeinträchtigt.

Bei der Service-Kommunikation über PROFINET werden 2 Topologien unterschieden:

- ▶ Topologie 1
TIA Portal und DriveControlSuite werden auf einem PC betrieben; nur das PROFINET-Netzwerk wird genutzt
- ▶ Topologie 2
TIA Portal und DriveControlSuite werden auf unterschiedlichen PCs betrieben; zwischen PROFINET-Netzwerk und Ethernet wird vermittelt



Information

Um die Service-Kommunikation über PROFINET nutzen zu können, muss die DriveControlSuite mit dem PROFINET-Netzwerk verbunden sein und sich im selben Subnetz befinden wie das TIA Portal.

Wenn Sie dem Antriebsregler die IP-Adresse nichtflüchtig zuweisen, kann die DriveControlSuite den Antriebsregler auch ohne die Steuerung finden.

9.6 Ethernet-Netzwerkadressierung

Sämtlichen Teilnehmern im PROFINET-Netzwerk liegt der Industrial-Ethernet-Standard zugrunde, d. h., um Antriebsregler im PROFINET IO-System ansprechen zu können, ist die Vergabe nachfolgender Adressen und Namen von Bedeutung.

9.6.1 MAC-Adresse

Jede Netzchnittstelle eines Geräts in einem Ethernet-Netzwerk benötigt eine eigene Adresse – eine MAC-Adresse. Die MAC-Adresse wird als Quell- und Zieladresse für den zyklischen Datenaustausch verwendet.

Eine MAC-Adresse besteht aus einem festen und einem variablen Teil. Der feste Teil kennzeichnet den Hersteller (3 Byte), der variable Teil unterscheidet die einzelnen Ethernet-Teilnehmer und muss weltweit eindeutig sein (ebenfalls 3 Byte). Eine MAC-Adresse kann ausschließlich zwischen zwei Teilnehmern desselben Subnetzes vermitteln.

Die MAC-Adressen der Schnittstellen werden von STÖBER vergeben und können nicht verändert werden.



Information

Der MAC-Adressbereich der STÖBER Hardware lautet: 00:11:39:00:00:00 – 00:11:39:FF:FF:FF

Die MAC-Adresse der PROFINET-Schnittstelle lesen Sie über Parameter A279 PN MAC Adressen aus.

9.6.2 IP-Adresse

Jeder PROFINET-Teilnehmer muss verschiedene, auf Ethernet-basierende Protokolle unterstützen, mindestens TCP/IP und UDP/IP.

Sämtliche Datenpakete, die über das IP-Protokoll versendet werden, beinhalten die jeweiligen Empfänger- und Absenderadressen. Demzufolge benötigt jeder PROFINET-Teilnehmer eine eindeutige IP-Adresse, um angesprochen werden zu können.

Das IP-Protokoll ist hardware-unabhängig; im Gegensatz zu der fix vergebenen MAC-Adresse wird die IP-Adresse jedem Antriebsregler explizit zugewiesen.

Die IP-Adresse dient dem azyklischen Datenaustausch, beispielsweise dem Transfer der Konfiguration auf die Steuerung, der Konfiguration der Antriebsregler sowie dem Auslesen von Geräte- und Diagnoseinformationen.

Eine IPv4-Adresse besteht aus 4 durch einen Punkt getrennte Dezimalzahlen aus dem Wertebereich 0 – 255.

Die IP-Adresse eines Antriebsreglers lesen Sie über Parameter A274 PN IP-Adresse aus.

9.6.3 Subnetzmaske

Eine IP-Adresse besteht immer aus einer Netz-ID (zur Identifizierung des Netzwerks) und einer Host-ID (zur Identifizierung des Teilnehmers). Eine Subnetzmaske definiert, welche Anteile einer IP -Adresse der Netz-ID zugeordnet werden. Sie besitzt die Struktur der IP-Adresse, markiert jedoch nur die Netz-ID.

Die Subnetzmaske lesen Sie über Parameter A275 PN Subnetz-Mask aus.

9.6.4 Subnetze und Gateways

Die IP-Adressen eines Netzwerks werden in der Regel in Subnetze unterteilt. Subnetze dienen dem Zweck, autarke Netzwerke mit einem Adressbereich zur Verfügung zu stellen. Sämtliche über Switches verbundene PROFINET-Teilnehmer befinden sich in einem Subnetz, d. h., sie kommunizieren auf direktem Weg. Alle Teilnehmer eines Subnetzes besitzen dieselbe Subnetzmaske.

Gateways sind Bestandteile eines Subnetzes und haben die Aufgabe, Subnetz-spezifische Netzwerkanfragen in andere Subnetze weiterzuleiten.



Information

Beachten Sie, dass die Real-Time-Kommunikation aufgrund der Adressierung über MAC-Adressen nur innerhalb eines Subnetzes möglich ist! Der Einsatz von Routern ist bei der Real-Time-Kommunikation über PROFINET ausgeschlossen.

9.6.5 MAC- und IP-Adressierung über Gerätenamen

Um einen Antriebsregler (IO-Device) in einem PROFINET IO-System eindeutig identifizieren zu können, müssen diese einen symbolischen, im System einmaligen Gerätenamen besitzen. Dieser wird in der Projektierungsphase im TIA Portal vergeben und im Anschluss auf die Antriebsregler transferiert. Der Gerätename dient der Parametrierung der einzelnen Antriebsregler während des Systemanlaufs sowie der Zuordnung der jeweiligen MAC- und IP-Adressen, letztere über DCP oder DHCP.

Beachten Sie bei der Festlegung von Gerätenamen folgende Konventionen:

- ▶ Der Gerätename muss sich auf maximal 240 Zeichen beschränken. Erlaubt sind Buchstaben, Zahlen, Punkte, Bindestriche.
- ▶ Ein Namensbestandteil, d. h. eine Zeichenkette zwischen 2 Punkten, darf maximal 63 Zeichen lang sein.
- ▶ Sonderzeichen wie Umlaute, Klammern, Fragezeichen, Schrägstriche, Leerzeichen etc. sind nicht erlaubt.
- ▶ Der Gerätename darf nicht mit Ziffern beginnen.
- ▶ Der Gerätename darf nicht mit einem Minuszeichen (-) oder einem Punkt (.) beginnen und auch nicht mit diesen Zeichen enden.
- ▶ Der Gerätename darf nicht die Form n.n.n.n besitzen (n = 0 – 999).
- ▶ Der Gerätename darf nicht mit der Zeichenfolge **port-xyz-** beginnen (x, y, z = 0 – 9).
- ▶ Der Unterstrich (_) ist nicht erlaubt.

9.7 Zykluszeiten

Mögliche Zykluszeiten entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Typ	Zykluszeiten	Relevante Parameter
Feldbus PROFINET RT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms	Einstellbar im TIA Portal
Feldbus PROFINET IRT, zyklische Kommunikation	1 ms, 2 ms, 4 ms	Einstellbar im TIA Portal

Tab. 17: Zykluszeiten

9.8 Aktionen ansteuern und ausführen

Um Aktionen via Feldbus ansteuern und ausführen zu können, müssen Sie vorab die Aktionsansteuerung in der DriveControlSuite aktivieren und die Prozessdaten um das Steuer-Byte und das Statuswort für Aktionen erweitern.

Aktionsansteuerung aktivieren

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent Applikation PROFIdrive > Zusatzfunktionen.
3. Aktivieren Sie die Option Aktionsansteuerung.
4. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).

Empfangs-Prozessdaten anpassen

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent PROFINET > Empfangs-Prozessdaten RxPZD.
3. A90[0] – A90[23], A91[0] – A91[23]:
Erweitern Sie die Empfangs-Prozessdaten um das Steuer-Byte für die Ansteuerung von Aktionen.
Einzelachsregler: Ergänzen Sie 1.A75.
Doppelachsregler: Ergänzen Sie 1.A75 für Achse A und 2.A75 für Achse B.

Sende-Prozessdaten anpassen

1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
2. Wählen Sie Assistent PROFINET > Sende-Prozessdaten TxPZD.
3. A94[0] – A94[23], A95[0] – A95[23]:
Erweitern Sie die Sende-Prozessdaten um das Statuswort für die Ansteuerung von Aktionen.
Einzelachsregler: Ergänzen Sie 1.A69.
Doppelachsregler: Ergänzen Sie 1.A69 für Achse A und 2.A69 für Achse B.


Aktion ausführen

Führen Sie im Anschluss die gewünschte Aktion aus. Berücksichtigen Sie hierfür eventuelle Voraussetzungen hinsichtlich des Gerätezustands sowie erforderliche weitere Maßnahmen nach Start der Aktion. Alle Voraussetzungen sowie nähere Informationen zu den einzelnen Aktionen entnehmen Sie den entsprechenden Parameterbeschreibungen in der DriveControlSuite.

Aktion auswählen	Gerätezustand herstellen	Aktion starten	Folgeschritt ausführen	Aktion abschließen (nach Fortschritt = 100 %)
0001 bin = Werte speichern (A00)	—	Execute ausführen (A75, Bit 0 =1)	—	Execute zurücknehmen (A75, Bit 0 = 0)
0011 bin = Schleppzeiger zurücksetzen (A37)				
0111 bin = Referenz löschen (I38)				
1000 bin = Endschalterspeicher löschen (I52)				
0010 bin = Neu starten (A09)	E48 ≠ 4: Freigegeben + E48 ≠ 7: Schnellhalt	Execute ausführen (A75, Bit 0 =1)	—	Execute zurücknehmen (A75, Bit 0 = 0)
1101 bin = Wicklung testen (B43)	E48 = 2: Einschaltbereit	Execute ausführen (A75, Bit 0 =1)	—	Execute zurücknehmen (A75, Bit 0 = 0)
1010 bin = Phasen testen (B40)	E48 = 2: Einschaltbereit	Execute ausführen (A75, Bit 0 =1)	Antriebsregler freigeben (E48 = 4: Freigegeben)	Execute zurücknehmen (A75, Bit 0 = 0) + Freigabe zurücknehmen
1011 bin = Motor einmessen (B41)				
1100 bin = Stromregler optimieren (B42)				
1110 bin = Stromregler optimieren (Stillstand) (B49)				
0100 bin = Bremse testen (B300)				
0101 bin = Bremse einschleifen (B301)				
0110 bin = Bremse 2 einschleifen (B302)				
1001 bin = Bremse testen (S18)				

Tab. 18: Aktion auswählen und ausführen

9.9 Feldbuskalierung

Über Parameter A100 definieren Sie in der Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite die Skalierung für die zyklische Übertragung der Prozessdaten im PROFINET-Netzwerk. Die Werte werden entweder umgerechnet und als Ganzzahl dargestellt oder entsprechend ihrer Datentypen unskaliert als Rohwert übertragen. Die azyklische Übertragung der Parameterkanaldaten wird durch die Attribute des Parameterkanals festgelegt (siehe [Elemente Attribute und Format: mögliche Kombinationen](#) [ 80]) und erfolgt ebenfalls entweder als Ganzzahl oder unskaliert.

Unabhängig von den in Parameter A100 gewählten Einstellungen oder den Attributen arbeiten sowohl die Konfiguration als auch die Firmware ausschließlich mit Rohwerten. Nachfolgende Grafik zeigt die Feldbuskalierung im Überblick.

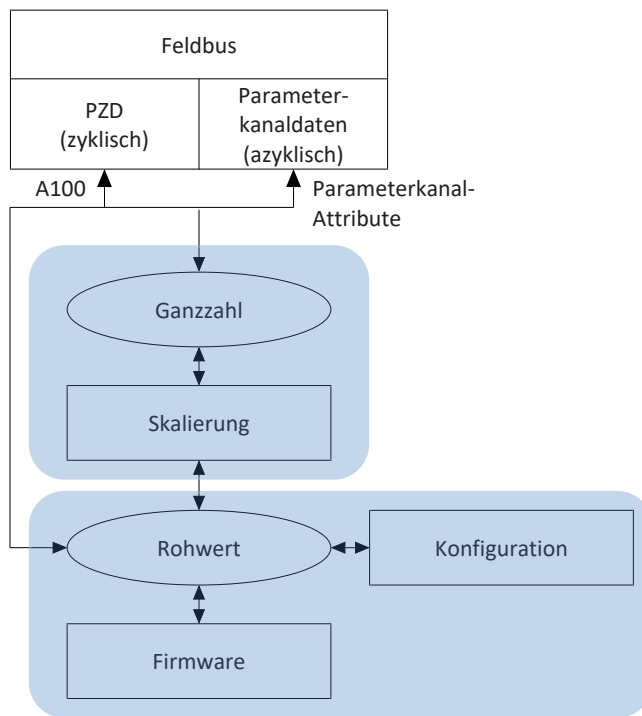


Abb. 14: Feldbuskalierung im Überblick

Bei der Übertragung als Ganzzahl kann die Anzahl der Dezimalstellen für alle Parameter definiert werden, die Positionen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Verzögerungen und Ruck betreffen. Für alle anderen Parameter ist die Anzahl der Dezimalstellen fest vorgegeben. Die Werte für die Skalierung werden in der DriveControlSuite bei den Eigenschaften eines Parameters ausgegeben. Nachfolgende Tabelle listet die Parameter, über die Sie die Anzahl der Dezimalstellen für die skalierte Übertragung festlegen können.

Skalierung	Achsmodell	Master-Achsmodell
Position	I06	G46
Geschwindigkeit	I66	G66
Beschleunigung, Verzögerung, Ruck	I67	G67

Tab. 19: Feldbuskalierung bei Ganzzahl: Parameter zur Definition der Dezimalstellen

10 Anhang

10.1 Parameter für Datensatz RECORD adressieren

Um einen Parameter per Feldbus adressieren zu können, benötigen Sie seine Axis_number, seine Parameter_number und seinen Subindex. Diese werden aus den Pilz Parameterkoordinaten (Achse, Gruppe, Zeile, Element) berechnet.

Für grundlegende Informationen zu den Parametern siehe [Bedeutung der Parameter](#) [ 20].

10.1.1 Axis_number bestimmen

Die Axis_number entspricht der Achse des Parameters.

10.1.2 Parameter_number berechnen



Information

Beachten Sie, dass die Parameter_number im Datensatz RECORD hexadezimal angegeben werden muss.

Die Parameter_number berechnet sich aus der Gruppe und Zeile des Parameters nach folgender Formel:

Parameter_number dezimal = 8192 + (Nummer der Gruppe × 512) + Nummer der Zeile

Berechnungsbeispiel für Parameter E200 (Nummer der Gruppe = 4 , Nummer der Zeile = 200):

Parameter_number E200 = 8192 + (4 × 512) + 200 = 10440 = 28C8 hex

Gruppe	Nummer	Adressierbare Parameter
A: Antriebsregler	0	A00 – A511
B: Motor	1	B00 – B511
C: Maschine	2	C00 – C511
D: Sollwert	3	D00 – D511
E: Anzeige	4	E00 – E511
F: Klemmen	5	F00 – F511
G: Technologie	6	G00 – G511
H: Encoder	7	H00 – H511
I: Motion	8	I00 – I511
J: Fahrsätze	9	J00 – J511
K: Steuertafel	10	K00 – K511
M: Profile	12	M00 – M511
P: Kundenspezifische Parameter	15	P00 – P511
Q: Kundenspezifische Parameter, instanzabhängig	16	Q00 – Q511
R: Fertigungsdaten	17	R00 – R511
S: Sicherheit	18	S00 – S511
T: Scope	19	T00 – T511
U: Schutzfunktionen	20	U00 – U511
Z: Störungszähler	25	Z00 – Z511

Tab. 20: Gruppen und Parameter

10.1.3 Subindex bestimmen

Der Subindex entspricht dem Element des Array- oder Record-Parameters. Der Subindex von einfachen Parametern ist 0.

10.2 RDREC, WRREC: Datensatz RECORD

10.2.1 WRREC: RECORD-Request: Aufbau des Headers

Parameterwerte werden generell über den Header des Datensatzes RECORD übertragen. Bei einem RECORD-Request besteht der Header aus nachfolgenden Elementen in der angegebenen Reihenfolge.

Element	Datentyp	Wert, Wertebereich	
Request_reference	BYTE	0 hex – FF hex	Frei wählbare Request-Nummer
Request_ID	BYTE	1 hex	Lese-Request
		2 hex	Schreib-Request
		Alle anderen Werte	Reserviert
Axis_number	BYTE	0 – 3	Adressierung der Achse
Number_of_parameters	BYTE	1	Anzahl der zu verarbeitenden Parameter
		Alle anderen Werte	Reserviert
Attribute	BYTE	10 hex	Zugriffsart: Value
		80 hex	Zugriffsart: Rohwert
		81 hex	Zugriffsart: Ganzzahl
		82 hex	Zugriffsart: Fließkomma
Number_of_elements	BYTE	1 – 32 hex	1 – 50 Parameter sollen geschrieben oder gelesen werden
Parameter_number	WORD	2000 hex – 5FFF hex	Gruppe und Zeile eines Parameters
Subindex	WORD	0 – 3E80 hex	Element eines Array- und Record-Parameters; bei einfachen Parametern ist der Wert = 0
Format (Bedingung: Request_ID = 2 hex)	BYTE	8 hex	Übertragungsformat: FLOAT
		41 hex	Übertragungsformat: BYTE
		42 hex	Übertragungsformat: WORD
		43 hex	Übertragungsformat: DWORD
		1C hex, 1D hex, 1E hex	Übertragungsformat: STRING mit 8, 16 oder 80 Zeichen
Number_of_values (Bedingung: Request_ID = 2 hex)	BYTE	1 – 50	Anzahl der zu bearbeitenden Werte; Wert = 1 (bei einem einfachen Parameter) oder Wert = Wert von Number_of_elements; da ein RECORD-Request die Länge von 240 Byte nicht überschreiten darf, können – abhängig von dem jeweiligen Format – nicht immer max. 50 Elemente übertragen werden
1st value (Bedingung: Request_ID = 2 hex)	DINT	1. Parameterwert	Wert bei einem einfachen Parameter
2nd value – 50th value (Bedingung: Request_ID = 2 hex)	DINT	1 – 32 hex	Wert = Wert von Number_of_elements

Tab. 21: WRREC: RECORD-Request: Aufbau des Headers

10.2.2 RDREC: RECORD-Response: Aufbau des Headers

Parameterwerte werden generell über den Header des Datensatzes RECORD übertragen. Bei einem RECORD-Response besteht der Header aus nachfolgenden Elementen in der angegebenen Reihenfolge.

Element	Datentyp	Wert, Wertebereich	
Response_reference	BYTE	0 hex – FF hex	Wert = Request-Nummer des RECORD-Requests
Response_ID	BYTE	1 hex	Positive Antwort auf einen Lese-Request
		2 hex	Positive Antwort auf einen Schreib-Request
		81 hex	Negative Antwort auf einen Lese-Request
		82 hex	Negative Antwort auf einen Schreib-Request
Axis_number	BYTE	0 – 3	Adressierung der Achse
Number_of_parameters	BYTE	1	Anzahl der zu verarbeitenden Parameter
Format	BYTE	8 hex	Übertragungsformat: FLOAT
		41 hex	Übertragungsformat: BYTE
		42 hex	Übertragungsformat: WORD
		43 hex	Übertragungsformat: DWORD
		1C hex, 1D hex, 1E hex	Übertragungsformat: STRING mit 8, 16 oder 80 Zeichen
		44 hex	Error im Fehlerfall
Number_of_values	BYTE	1	Anzahl der zu bearbeitenden Werte
1st value oder error code	DINT	1. Parameterwert	Wert bei einem einfachen Parameter
	WORD		Fehler-Code im Fehlerfall (siehe Tabelle RDREC, WRREC: Fehler-Codes [79])
2nd value – 50th value	DINT	1 – 32 hex	Wert = Wert von Number_of_elements

Tab. 22: RDREC: RECORD-Response: Aufbau des Headers

10.2.3 RDREC, WRREC: Fehler-Codes

Nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Fehler-Codes für die Systemfunktionsbausteine RDREC und WRREC.

Fehler-Code	Ursache
0 hex	Parameter unbekannt oder Konfiguration gestoppt
1 hex	Zugriff auf schreibgeschützten Parameter
2 hex	Zugriff auf Parameter mit Wert außerhalb der Grenzwerte
3 hex	Zugriff auf nicht verfügbaren Subindex (Array-Parameter)
B hex	Anwender-Level nicht erreicht
11 hex	Parameter darf im aktuellen Gerätezustand nicht geändert werden; Freigabe deaktivieren
14 hex	Ungültiger Wert innerhalb seiner maximalen Grenzen; kommt nur bei Auswahlparametern mit lückenhaftem Definitionsbereich vor
16 hex	Ein oder mehrere falsche Werte in den Elementen Attribute, Number_of_elements, Parameter_number und Subindex
17 hex	Ungültige Formatangabe
18 hex	Widersprüchliche Werte in den Elementen Number_of_elements und Number_of_values
21 hex	Ungültige Request_ID = Service not supported; gilt für Fehler im Header des Auftragsblocks
A5 hex	Nicht näher spezifizierbarer Fehler
B0 hex	Parameterdienst aktuell nicht möglich oder keine gültige Parameterbeschreibung vorhanden
B2 hex	Unbekannte Parameteradresse (Parameter oder Element existieren nicht)
B3 hex	Kein Read-Write-Zugriff auf angegebene Parameteradresse möglich
B9 hex	Parameterdienst: Wert in Definitionslücke (ENUM-List beachten)
BA hex	Parameterdienst: Kollision mit anderen Werten
C0 hex	Parameterdienst: Fehler in Pre-Read-Funktion
C1 hex	Parameterdienst: Fehler in Post-Write-Funktion; Wert ist bereits angekommen

Tab. 23: RDREC, WRREC: Fehler-Codes

10.2.4 Elemente Attribute und Format: mögliche Kombinationen

Element **Attribute** beschreibt den Zugriff auf eine Parameterstruktur (z. B. auf Werte, beschreibende Texte etc.), Element **Format** das Übertragungsformat eines Parameters. Die Werte beider Elemente sind wie folgt kombinierbar.

Attribut	Format				
	FLOAT (8 hex)	BYTE (41 hex)	WORD (42 hex)	DWORD (43 hex)	STRING (1C hex, 1D hex, 1E hex)
Value (10 hex)	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt	Skalierter Wert für alle Parameter in Ganzzahl-Darstellung (4 Byte)	8, 16 oder 80 Zeichen
Rohwert (80 hex)	Unskalierter Rohwert, speziell für Datentyp FLOAT (4 Byte)	Unskalierter Rohwert, speziell für Datentypen BOOL, WORD, I8 (1 Byte)	Unskalierter Rohwert, speziell für Datentypen WORD, I16 (2 Byte)	Unskalierter Rohwert, speziell für Datentypen DWORD, I32 (4 Byte)	Nicht erlaubt
Ganzzahl (81 hex)	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt	Skalierter Wert für alle Parameter in Ganzzahl-Darstellung (4 Byte)	Nicht erlaubt
Fließkomma (82 hex)	Skalierte Darstellung für alle Parameter als Fließkomma (4 Byte)	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt

Tab. 24: Attribute, Format: mögliche Kombinationen

10.3 Prozessdaten-Module

Prozessdaten-Module bestimmen das Datenvolumen für die PZD-Übertragung. Bei der Konfiguration im TIA Portal muss für den Antriebsregler je Achse eines der nachfolgenden Prozessdaten-Module projektiert werden. Bei der Neuanlage eines Projekts empfehlen wir die Übertragungsart **alles konsistent**.

Modul	Eingangsdaten [Byte]	Ausgangsdaten [Byte]	Übertragung
M101 02W PZD all kons.	4	4	2 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent*
M102 04W PZD all kons.	8	8	4 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent
M103 06W PZD all kons.	12	12	6 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent
M104 12W PZD all kons.	24	24	12 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent
M105 18W PZD all kons.	36	36	18 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent
M106 24W PZD all kons.	48	48	24 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent
M107 36W PZD all kons.	72	72	36 Worte (Ein-, Ausgänge), alles konsistent
M111 02W PZD Item kons.	4	4	2 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent**
M112 04W PZD Item kons.	8	8	4 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent
M113 06W PZD Item kons.	12	12	6 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent
M114 12W PZD Item kons.	24	24	12 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent
M115 18W PZD Item kons.	36	36	18 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent
M116 24W PZD Item kons.	48	48	24 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent
M117 36W PZD Item kons.	72	72	36 Worte (Ein-, Ausgänge), Items konsistent

Tab. 25: Prozessdaten-Module

*) alles konsistent: Prozessdatenpaket wird verarbeitet, sobald das Paket vollständig empfangen wurde

**) Items konsistent: Einzelne Parameter des Pakets werden verarbeitet, sobald der Parameter vollständig empfangen wurde

10.4 Weiterführende Informationen

Die nachfolgend gelisteten Dokumentationen liefern Ihnen weitere relevante Informationen zu den Antriebsreglern. Den aktuellen Stand der Dokumentationen finden Sie unter:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

Titel	Dokumentation	Inhalte	ID
Antriebsregler PMC SC6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Projektierung, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	1005343
Anreihetechnik mit PMC SI6 und PMC PS6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Projektierung, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	1005342
Applikation Drive Based (DB) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006906
Applikation PROFIdrive – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006911

Zusätzliche Informationen und Quellen, die als Grundlage für diese Dokumentation dienen oder aus denen zitiert wird:

Informationen rund um PROFINET

Generelle Informationen zu PROFINET erhalten Sie auf der Website PROFIBUS & PROFINET International (PI), <http://www.profibus.de>. PROFINET-spezifische Richtlinien, Profile, Präsentationen, Broschüren oder Software stellt der zugehörige Download-Bereich zur Verfügung.

Informationen rund um das Siemens TIA Portal

Die wichtigsten Informationen zum Siemens TIA Portal sowie weiterführende Dokumente, Links oder Trainings erhalten Sie unter

<http://www.industry.siemens.com/topics/global/de/tia-portal/seiten/default.aspx>.

PMC SC6, PMC SI6 – Gerätebeschreibung

Eine GSD-Datei zur einfachen Integration von Antriebsreglern der Baureihen PMC SC6 und PMC SI6 in die jeweilige Systemumgebung finden Sie unter:

<https://www.pilz.com/de-INT>, Suchbegriff GSD.

10.5 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
BF	Busfehler
CBA	Component Based Automation (komponentenbasierte Automation)
CPU	Central Processing Unit (Zentralprozessor)
DCP	Discovery and Configuration Protocol
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (dynamische Zuweisung von IP-Adressen)
DP	Dezentrale Peripherie
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
GSD	Gerätstammdaten
GSDML	General Station Description Markup Language
HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle)
HTTP	Hypertext Transfer Protocol (Hypertext-Übertragungsprotokoll)
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
I/O	Input/Output (Eingabe/Ausgabe)
IP	Internet Protocol (dt.: Internetprotokoll)
IRT	Isochronous Real-Time (isochrone Echtzeit)
LAN	Local Area Network (lokales Netzwerk)
LSB	Least Significant Bit (kleinstwertiges Bit)
MAC	Media Access Control (Medienzugriffssteuerung)
PG	Programmiergerät
PROFIBUS	Process Field Bus
PROFINET	Process Field Network
PZD	Prozessdaten
RDREC	Read Record (Datensatz lesen)
RT	Real-Time (Echtzeit)
RxPZD	Receive-PZD (Empfangs-Prozessdaten)
SNMP	Simple Network Management Protocol (einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TIA	Totally Integrated Automation
TCP	Transmission Control Protocol (Übertragungssteuerungsprotokoll)
TxPZD	Transmit-PZD (Sende-Prozessdaten)
UDP	User Data Protocol (Benutzer-Datagramm-Protokoll)
WRREC	Write Record (Datensatz schreiben)

100Base-TX

Ethernet-Netzwerkstandard, basierend auf symmetrischen Kupferkabeln, bei dem die Teilnehmer über paarweise verdrehten Kupferkabeln (Shielded Twisted Pair, Qualitätsstufe CAT 5e) an einen Switch angeschlossen sind. 100Base-TX ist die konsequente Weiterentwicklung von 10Base-T und umfasst dessen Eigenschaften mit der Möglichkeit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 100 MBit/s (Fast-Ethernet).

Applikationsklasse (AC)

Standardisierte Antriebsfunktionen nach dem Geräteprofil PROFIdrive. Angesichts seiner breiten Anwendungsmöglichkeiten sind für PROFIdrive sechs nach Funktionsinhalt abgestufte Klassen festgelegt. Ein Antrieb kann eine oder mehrere Klassen abdecken.

Broadcast-Domain

Logischer Verbund von Netzwerkgeräten in einem lokalen Netzwerk, der alle Teilnehmer über Broadcast erreicht.

Empfangs-PZD (RxPZD)

Prozessdaten, die ein Teilnehmer im PROFINET-Netzwerk empfängt.

Funktionsbaustein

Funktionale Software-Einheit, die eine mit einem Namen versehene Kopie einer Datenstruktur und zugeordnete Operationen umfasst, die durch einen entsprechenden Funktionsbausteintyp festgelegt sind.

GSD-Datei

Beinhaltet die technischen Merkmale eines PROFINET IO-Devices (Art, Konfigurationsdaten, Parameter, Diagnoseinformationen ...) im XML-Format gemäß GSDML-Spezifikation. Eine GSD dient Projektierungssystemen als Konfigurationsgrundlage und wird in der Regel vom jeweiligen Gerätehersteller zur Verfügung gestellt.

i²t-Modell

Rechenmodell für die thermische Überwachung.

IO-Controller

In der Regel eine speicherprogrammierbare Steuerung, die die Automatisierungsaufgabe kontrolliert und die Datenkommunikation regelt.

IO-Device

Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem PROFINET IO-Controller logisch zugeordnet ist und von diesem kontrolliert und gesteuert wird. Ein IO-Device besteht aus mehreren Modulen und Submodulen.

IO-Supervisor

In der Regel eine Engineering-Software, die auf sämtliche Prozess- und Konfigurationsdaten zugreifen kann. Ein IO-Supervisor ist nur temporär für die Parametrierung der IO-Devices, die Inbetriebnahme des IO-Systems und zu Diagnosezwecken zugeschaltet.

IPv4-Limited-Broadcast

Art eines Broadcast in einem Netzwerk mit IPv4 (Internet Protocol Version 4). Als Ziel wird die IP-Adresse 255.255.255.255 angegeben. Der Inhalt des Broadcast wird von einem Router nicht weitergeleitet und ist somit auf das eigene lokale Netzwerk limitiert.

MAC-Adresse

Hardware-Adresse zur eindeutigen Identifizierung eines Geräts in einem Ethernet-Netzwerk. Die MAC-Adresse wird vom Hersteller vergeben und besteht aus 3 Byte Hersteller- und 3 Byte Geräteerkennung.

PROFIdrive

Standardisierte Antriebsschnittstelle für die offenen Standard-Busse PROFIBUS und PROFINET. Sie definiert das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf interne Gerätedaten für elektrische Antriebe an PROFINET und PROFIBUS. Die Schnittstelle ist von der Nutzerorganisation PROFIBUS und PROFINET International (PI) spezifiziert und durch die Norm IEC 61800-7-303 als zukunftssicherer Standard festgeschrieben.

PROFINET

Offener Ethernet-Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO) für die Automatisierung.

PROFINET IRT

Übertragungsverfahren für hochgenaue sowie taktsynchrone Prozesse in einem PROFINET IO-System.

PROFINET RT

Übertragungsverfahren für zeitkritische Prozessdaten in einem PROFINET IO-System.

PROFIsafe

Kommunikationsstandard zur Sicherheitsnorm IEC 61508, die sowohl Standard- als auch ausfallsichere Kommunikation beinhaltet. Der Standard ermöglicht auf der Basis von Standard-Netzwerkkomponenten eine betriebssichere Kommunikation für die offenen Standard-Busse PROFIBUS und PROFINET und ist in der Norm IEC 61784-3-3 als internationaler Standard definiert.

Prozessdaten (PZD)

Steuer- und Statusinformationen, die zeitkritisch sind und mithilfe von Telegrammen zyklisch im PROFINET-Netzwerk übertragen werden. Abhängig von der Sicht der jeweiligen Teilnehmer werden Empfangs-PZD (RxPZD) von Sende-PZD (TxPZD) unterschieden.

Sende-PZD (TxPZD)

Prozessdaten, die ein Teilnehmer sendet.

Siemens Telegramm

Daten mit vorgegebener Reihenfolge und standardisierten Inhalten, die zyklisch zwischen Steuerung und Antriebsregler bei der PROFIdrive-Kommunikation ausgetauscht werden. Das Telegramm ist entsprechend den herstellereigenen Festlegungen von Siemens aufgebaut.

Standardtelegramm

Daten mit vorgegebener Reihenfolge und standardisierten Inhalten, die zyklisch zwischen Steuerung und Antriebsregler bei der PROFIdrive-Kommunikation ausgetauscht werden. Das Telegramm ist entsprechend dem PROFIdrive Geräteprofil aufgebaut.

Systemfunktionsbaustein (Siemens)

Code-Baustein im Rahmen eines verteilten, strukturierten Siemens-Anwenderprogramms, über den wichtige Systemfunktionen für PROFINET IO aufgerufen werden. Die zugehörigen Ein- und Ausgangsschnittstellen, können individuell parametrierbar sein. Die in einem Funktionsbaustein hinterlegten Variablenwerte gehen nach deren Verarbeitung nicht verloren, sondern werden gespeichert. Typische Siemens-Systemfunktionsbausteine sind WRREC (Write Record, Datensatz schreiben) und RDREC (Read Record, Datensatz lesen).

TCP/IP

Protokollfamilie, die sich aus dem Übertragungs-Steuerungs-Protokoll TCP und dem Internetprotokoll IP zusammensetzt. TCP ist für die Übertragung, d. h. den eigentlichen Datenverkehr verantwortlich; IP, um einen PC in einem Netzwerk eindeutig anzusprechen zu können.

Technologieobjekt (TO)

Software-Objekt in einer Siemens-Steuerung, das eine mechanische Komponente repräsentiert. Es kapselt die technologische Funktionalität und erlaubt eine einheitliche Konfiguration und Parametrierung.

UDP/IP

Minimalistisches Transportprotokoll für Netzwerke wie beispielsweise LAN, das ausschließlich essenzielle Funktionen für den Datentransport zur Verfügung stellt. Bei UDP/IP handelt es sich um einen einfachen Dienst, der nicht mit einer

ständigen, beidseitigen Verbindung arbeitet. Verbindungsauf- und abbau sowie eine Quittierung der empfangenen Datenpakete entfallen. Der Datenverkehr kann optional über eine Prüfsumme kontrolliert werden. Fehlerbehebungsmechanismen wie bei TCP/IP sind nicht existent. Ein Datenverlust, eine Datenduplizierung oder Sequenzfehler bei den zu übertragenden Daten sind daher durchaus möglich.

Abb. 1	PROFINET: Netzwerkaufbau am Beispiel der Baureihe PMC SI6.....	12
Abb. 2	DS6: Programmoberfläche.....	15
Abb. 3	DriveControlSuite: Navigation über Textlinks und Symbole.....	17
Abb. 4	TIA Portal: Programmoberfläche der Portalansicht.....	18
Abb. 5	TIA Portal: Programmoberfläche der Projektansicht.....	19
Abb. 6	PROFINET: Verbindungsüberwachung	55
Abb. 7	Leuchtdioden für den PROFINET-Zustand	56
Abb. 8	Leuchtdioden für den Zustand der PROFINET-Netzwerkverbindung	57
Abb. 9	Systemfunktionsbaustein RDREC: Ein- und Ausgangsparameter.....	66
Abb. 10	Systemfunktionsbaustein WRREC: Ein- und Ausgangsparameter.....	67
Abb. 11	RDREC: Ablauf	68
Abb. 12	WRREC: Ablauf.....	68
Abb. 13	PROFINET: Kommunikationsprotokolle	69
Abb. 14	Feldbuskalierung im Überblick	74

Tab. 1	Entsprechung Pilz Terminologie zu PROFINET.....	10
Tab. 2	Anschlussbeschreibung X200 und X201.....	13
Tab. 3	Parametergruppen	20
Tab. 4	Parameter: Datentypen, Parameterarten, mögliche Werte	21
Tab. 5	Parametertypen.....	22
Tab. 6	Siemens Technologieobjekte	27
Tab. 7	Siemens Funktionsbausteine DriveLib.....	27
Tab. 8	Kombinationen: Funktionsbaustein oder Technologieobjekt mit Telegramm.....	28
Tab. 9	Begrenzungen: erforderliche Parameter auf Antriebsregler- und Steuerungsseite.....	41
Tab. 10	Bedeutung der roten LED (BF).....	56
Tab. 11	Bedeutung der grünen LED (Run).....	56
Tab. 12	Bedeutung der grünen LEDs (Link).....	57
Tab. 13	Bedeutung der gelben LEDs (Act).....	57
Tab. 14	Ereignis 52 – Ursachen und Maßnahmen.....	59
Tab. 15	Parameter des Systemfunktionsbausteins RDREC	66
Tab. 16	Parameter des Systemfunktionsbausteins WRREC	67
Tab. 17	Zykluszeiten	72
Tab. 18	Aktion auswählen und ausführen	73
Tab. 19	Feldbuskalierung bei Ganzzahl: Parameter zur Definition der Dezimalstellen.....	74
Tab. 20	Gruppen und Parameter.....	76
Tab. 21	WRREC: RECORD-Request: Aufbau des Headers.....	77
Tab. 22	RDREC: RECORD-Response: Aufbau des Headers.....	78
Tab. 23	RDREC, WRREC: Fehler-Codes	79
Tab. 24	Attribute, Format: mögliche Kombinationen	80
Tab. 25	Prozessdaten-Module	81

Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

Amerika

Brasilien

+55 11 97569-2804

Kanada

+1 888 315 7459

Mexiko

+52 55 5572 1300

USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asien

China

+86 400-088-3566

Japan

+81 45 471-2281

Südkorea

+82 31 778 3300

Australien und Ozeanien

Australien

+61 3 95600621

Neuseeland

+64 9 6345350

Europa

Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

Deutschland

+49 711 3409-444

Frankreich

+33 3 88104003

Großbritannien

+44 1536 462203

Irland

+353 21 4804983

Italien, Malta

+39 0362 1826711

Niederlande

+31 347 320477

Österreich

+43 1 7986263-444

Schweiz

+41 62 88979-32

Skandinavien

+45 74436332

Spanien

+34 938497433

Türkiye

+90 216 5775552

Unsere internationale

Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



CECE®, CHRE®, CMSE®, INDUSTRIAL P[®], Leansafe®, Myzel®, PAS4000®, PASscal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCiendo®, PMD®, PME®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.pilz.com oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland
Telefon: +49 711 3409-0, E-Mail: info@pilz.de, Internet: www.pilz.com