

Controller-based Automation



PROFINET®

Kommunikationshandbuch

DE



13499291

Inhalt

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Über diese Dokumentation | 3 |
| 1.1 | Dokumenthistorie | 5 |
| 1.2 | Verwendete Konventionen | 6 |
| 1.3 | Verwendete Begriffe | 7 |
| 1.4 | Definition der verwendeten Hinweise | 9 |
| 2 | Sicherheitshinweise | 10 |
| 3 | Controller-based Automation: Zentrale Bewegungsführung | 12 |
| 4 | Das Lenze-Automatonsystem mit PROFINET | 15 |
| 4.1 | Aufbau des PROFINET-Systems | 16 |
| 4.2 | Netzwerktopologie | 17 |
| 4.3 | Feldgeräte | 18 |
| 4.4 | PROFINET-Hardware für Lenze Controller | 19 |
| 4.5 | Lenze Engineering Tools | 20 |
| 5 | Technische Daten | 21 |
| 5.1 | Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND | 21 |
| 5.2 | PROFINET-Anschluss | 22 |
| 6 | Inbetriebnahme des PROFINET | 23 |
| 6.1 | Übersicht der Inbetriebnahmeschritte | 23 |
| 6.2 | Detaillierte Inbetriebnahmeschritte | 24 |
| 6.2.1 | Bustopologie planen | 24 |
| 6.2.2 | Feldgeräte installieren | 24 |
| 6.2.3 | Projektordner anlegen | 25 |
| 6.2.4 | Feldgeräte in Betrieb nehmen | 25 |
| 6.2.5 | Fehlende Geräte / Gerätebeschreibungsdateien importieren | 26 |
| 6.2.6 | PLC-Programm mit Zielsystem (Logic) anlegen | 27 |
| 6.2.7 | Kommunikationsparameter konfigurieren | 29 |
| 6.2.8 | Steuerungskonfiguration erstellen (Feldgeräte anhängen) | 31 |
| 6.2.9 | I/O-Device konfigurieren | 34 |
| 6.2.10 | Mit dem »PLC Designer« in den Controller einloggen | 34 |
| 7 | Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT | 35 |
| 8 | Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen | 36 |
| 8.1 | Taskauslastung der Applikation ermitteln | 36 |
| 8.2 | System optimieren | 38 |
| 9 | Diagnose | 39 |
| 9.1 | LED-Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND | 40 |
| 9.2 | Diagnose im »PLC Designer« | 41 |
| 10 | Parameter-Referenz | 42 |
| | Index | 44 |
| | Ihre Meinung ist uns wichtig | 46 |

1 Über diese Dokumentation

1 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation ...

- enthält ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme, Konfiguration und Diagnose des Bussystems PROFINET® im Rahmen des Lenze-Automatonsystems "Controller-based Automation".
- ordnet sich in die Handbuchsammlung "Controller-based Automation" ein. Diese besteht aus folgenden Dokumentationen:

| Dokumentationstyp | Thema |
|---|--|
| Produktkatalog | Controller-based Automation (Systemübersicht, Beispieltopologien) Lenze-Controller (Produktinformationen, Technische Daten) |
| Systemhandbücher | Visualisierung (Systemübersicht/Beispieltopologien) |
| Kommunikationshandbücher Online-Hilfen | Bussysteme <ul style="list-style-type: none">• Controller-based Automation EtherCAT®• Controller-based Automation CANopen®• Controller-based Automation PROFIBUS®• Controller-based Automation PROFINET® |
| Referenzhandbücher Online-Hilfen | Lenze-Controller: <ul style="list-style-type: none">• Controller 3200 C• Controller c300• Controller p300• Controller p500 |
| Softwarehandbücher Online-Hilfen | Lenze Engineering Tools: <ul style="list-style-type: none">• »PLC Designer« (Programmierung)• »Engineer« (Parametrierung, Konfigurierung, Diagnose)• »VisiWinNET® Smart« (Visualisierung)• »Backup & Restore« (Datensicherung, Wiederherstellung, Aktualisierung) |


1 Über diese Dokumentation

Weitere Technische Dokumentationen zu Lenze-Produkten

Weitere Informationen zu Lenze-Produkten, die in Verbindung mit der Controller-based Automation verwendbar sind, finden Sie in folgenden Dokumentationen:

| | |
|---|---|
| Planung / Projektierung / Technische Daten | |
| <input type="checkbox"/> | Produktkataloge <ul style="list-style-type: none">• Controller-based Automation• Controller• Inverter Drives/Servo Drives |
| Montage und Verdrahtung | |
| <input type="checkbox"/> | Montageanleitungen <ul style="list-style-type: none">• Controller• Kommunikationskarten (MC-xxx)• I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)• Inverter Drives/Servo Drives• Kommunikationsmodule |
| <input type="checkbox"/> | Gerätehandbücher <ul style="list-style-type: none">• Inverter Drives/Servo Drives |
| Parametrierung / Konfigurierung / Inbetriebnahme | |
| <input type="checkbox"/> | Online-Hilfe / Referenzhandbücher <ul style="list-style-type: none">• Controller• Inverter Drives/Servo Drives• I/O-System 1000 (EPM-Sxxx) |
| <input type="checkbox"/> | Online-Hilfe / Kommunikationshandbücher <ul style="list-style-type: none">• Bussysteme• Kommunikationsmodule |
| Beispielapplikationen und Vorlagen | |
| <input type="checkbox"/> | Online-Hilfe / Software- und Referenzhandbücher <ul style="list-style-type: none">• Application Sample i700• Application Samples 8400/9400• FAST Application Template• FAST Technologiemodule |

Symbole:

-  Gedruckte Dokumentation
- PDF-Datei / Online-Hilfe im Lenze Engineering Tool



Tipp!

Aktuelle Dokumentationen und Software-Updates zu Lenze-Produkten finden Sie im Download-Bereich unter:

www.lenze.com

Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an Personen, die mit einem Lenze Controller und dem Engineering Tool »PLC Designer« ein Controller-basiertes Automationssystem in Betrieb nehmen und warten.

Informationen zur Gültigkeit

Die Informationen in dieser Dokumentation sind gültig für das Lenze-Automationssystem "Controller-based Automation" ab Release 3.0.

Screenshots/Anwendungsbeispiele

Alle Screenshots in dieser Dokumentation sind Anwendungsbeispiele. Je nach Firmware-Version der Feldgeräte und Software-Version der installierten Engineering Tools (z. B. »PLC Designer«) können die Screenshots in dieser Dokumentation von der Bildschirm-Darstellung abweichen.

1 Über diese Dokumentation

1.1 Dokumenthistorie

1.1 Dokumenthistorie



| Version | | | Beschreibung |
|---------|---------|------|---|
| 1.6 | 11/2016 | TD17 | Aktualisierung zum Lenze-Automatonssystem "Controller-based Automation" 3.14 <ul style="list-style-type: none">• PROFINET-Option für Controller c300 und p300• Korrektur der minimalen Zykluszeit: 2 ms (siehe Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND (☞ 21)) |
| 1.5 | 10/2015 | TD17 | Aktualisierung zum Lenze-Automatonsystem "Controller-based Automation" 3.12 <ul style="list-style-type: none">• Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND (☞ 21)• LED-Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND (☞ 40) |
| 1.4 | 05/2015 | TD17 | Aktualisierung zum Lenze-Automatonsystem "Controller-based Automation" 3.10 <ul style="list-style-type: none">• Skalierung (Bytes) der I/O-Daten (siehe Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND (☞ 21)) |
| 1.3 | 01/2015 | TD17 | Aktualisierung zum Lenze-Automatonsystem "Controller-based Automation" 3.9 |
| 1.2 | 04/2014 | TD17 | Aktualisierung zum Lenze-Automatonsystem "Controller-based Automation" 3.8 |
| 1.1 | 11/2013 | TD17 | Aktualisierung zum Lenze-Automatonsystem "Controller-based Automation" 3.6 |
| 1.0 | 03/2013 | TD17 | Erstausgabe |

1 Über diese Dokumentation

1.2 Verwendete Konventionen

1.2 Verwendete Konventionen


Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung verschiedener Arten von Information:

| Informationsart | Auszeichnung | Beispiele/Hinweise |
|------------------------|---|---|
| Zahlenschreibweise | | |
| Dezimal | normale Schreibweise | Beispiel: 1234 |
| Dezimaltrennzeichen | Punkt | Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet. Zum Beispiel: 1234.56 |
| Hexadezimal | 0x[0 ... 9, A ... F] | Beispiel: 0x60F4 |
| Binär • Nibble | 0b[0, 1] | Beispiel: '0b0110' Beispiel: '0b0110.0100' |
| Textauszeichnung | | |
| Programmname | » « | PC-Software Beispiel: Lenze »Engineer« |
| Fensterbereich | <i>kursiv</i> | Das <i>Meldungsfenster...</i> / Das Dialogfeld <i>Optionen...</i> |
| Variablenbezeichner | | Durch Setzen von <i>bEnable</i> auf TRUE... |
| Steuerelement | fett | Die Schaltfläche OK... / Der Befehl Kopieren... / Die Registerkarte Eigenschaften... / Das Eingabefeld Name... |
| Folge von Menübefehlen | | Sind zum Ausführen einer Funktion mehrere Befehle nacheinander erforderlich, sind die einzelnen Befehle durch einen Pfeil voneinander getrennt: Wählen Sie den Befehl Datei → Öffnen , um... |
| Tastaturbefehl | <fett> | Mit <F1> rufen Sie die Online-Hilfe auf. Ist für einen Befehl eine Tastenkombination erforderlich, ist zwischen den Tastenbezeichnern ein "+" gesetzt: Mit <Shift>+<ESC> ... |
| Programmcode | Courier | IF var1 < var2 THEN |
| Schlüsselwort | Courier fett | a = a + 1 END IF |
| Hyperlink | <u>unterstrichen</u> | Optisch hervorgehobener Verweis auf ein anderes Thema. Wird in dieser Dokumentation per Mausclick aktiviert. |
| Symbole | | |
| Seitenverweis |  | Optisch hervorgehobener Verweis auf eine andere Seite. Wird in dieser Dokumentation per Mausclick aktiviert. |
| Schrittweise Anleitung |  | Schrittweise Anleitungen sind durch ein Piktogramm gekennzeichnet. |

1 Über diese Dokumentation

1.3 Verwendete Begriffe





1.3 Verwendete Begriffe

| Begriff | Bedeutung |
|---|--|
| CL-RPC | Connectionless Remote Procedure Call |
| Codestelle | Parameter, mit dem Sie das Feldgerät parametrieren oder überwachen können. Der Begriff wird im allgemeinen Sprachgebrauch auch als "Index" bezeichnet. |
| Controller | Der Controller ist die zentrale Komponente des Lenze-Automationssystems, das mit Hilfe der Application Software die Bewegungsabläufe steuert. Der Controller kommuniziert über den Feldbus mit den Feldgeräten (Inverter). |
| Engineering PC | Mit dem Engineering PC und den darauf installierten Engineering Tools konfigurieren und parametrieren Sie das System "Controller-based Automation". Der Engineering PC kommuniziert über Ethernet mit dem Controller. |
| Engineering Tools | Software-Lösungen für einfaches Engineering in allen Phasen, mit denen Sie das Lenze-Automationssystem in Betrieb nehmen, konfigurieren, parametrieren und diagnostizieren können. ▶ Lenze Engineering Tools (☰ 20) |
| | Software von Siemens zur Programmierung und Konfiguration von Siemens SIMATIC S7-SPS: • »STEP7« |
| FAST | Die Application Software Lenze FAST ist standardmäßig in der Ausprägung " FAST Runtime " mit " FAST Motion " zur zentralen Steuerung von PLC-Anwendungen auf dem Lenze-Controller installiert. |
| Feldbusteilnehmer | Im Bussystem eingebundene Geräte, wie z. B. Controller und Inverter |
| Feldgerät | |
| GSDML-Datei | Eine GSDML-Datei beschreibt die Eigenschaften eines Feldgerätes. Die Beschreibung erfolgt mit der XML-basierten Sprache GSDML (General Station Description Markup Language). |
| I/O-Device | PROFINET-Slave |
| I/O-Master | PROFINET-Master Der I/O-Master übernimmt die Master-Funktion für die Datenkommunikation der dezentralen Feldgeräte. Typischerweise ist der I/O-Master die Kommunikationsschnittstelle einer SPS. |
| Inverter | Oberbegriff für Lenze-Frequenzumrichter, Servo-Umrichter |
| PDO | Process Data Object |
| PLC | Programmable Logic Controller (deutsche Bezeichnung: SPS - Speicherprogrammierbare Steuerung) |
| RT over UDP | Real Time over User Datagram Protocol |
| Subcodestelle | Enthält eine Codestelle mehrere Parameter, so sind diese in sogenannten "Subcodestellen" abgelegt. In der Dokumentation wird als Trennzeichen zwischen der Angabe der Codestelle und der Subcodestelle der Schrägstrich "/" verwendet (z. B. "C00118/3"). Der Begriff wird im allgemeinen Sprachgebrauch auch als "Subindex" bezeichnet. |
| Bussysteme | |
| CAN | CAN (Controller Area Network) ist ein asynchrones, serielles Feldbussystem. |
|  | CANopen® ist ein auf CAN basierendes Kommunikationsprotokoll. Der Lenze-Systembus (CAN on board) arbeitet mit einer Teilmenge dieses Kommunikationsprotokolls. CANopen® ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke der CAN-Nutzerorganisation CiA® (CAN in Automation e. V.). |

1 Über diese Dokumentation

1.3

Verwendete Begriffe

| Begriff | Bedeutung |
|---|---|
|  | EtherCAT® (E thernet for C ontroller and A utomation T echnology) ist ein Ethernet-basierendes Feldbussystem, welches das Anwendungsprofil für industrielle Echtzeitsysteme erfüllt. EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland. |
| ETHERNET | Ethernet spezifiziert die Software (Protokolle) und Hardware (Kabel, Stecker usw.) für kabelgebundene Datennetze. In der Form des "Industrial Ethernet" wird der Ethernet-Standard in industriellen Fertigungsanlagen angewendet. Das Standard-Ethernet ist nach IEEE 802.3 spezifiziert durch das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), USA. |
|  | EtherNet/IP™ (EtherNet Industrial Protocol) ist ein auf Ethernet basierendes Feldbussystem, das zum Datenaustausch das Common Industrial Protocol™ (CIP™) verwendet. EtherNet/IP™ und Common Industrial Protocol™ (CIP™) sind Warenmarken und patentierte Technologien, lizenziert durch die Nutzerorganisation ODVA (Open DeviceNet Vendor Association), USA. |
|  | PROFIBUS® (Process Field Bus) ist ein weit verbreitetes Feldbussystem zur Automatisierung von Maschinen und Produktionsanlagen. PROFIBUS® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI). |
|  | PROFINET® (Process Field Network) ist ein echtzeitfähiges, auf Ethernet basierendes Feldbussystem. PROFINET® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI). |

1 Über diese Dokumentation

1.4 Definition der verwendeten Hinweise

1.4 Definition der verwendeten Hinweise

Um auf Gefahren und wichtige Informationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Signalwörter und Symbole verwendet:

Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise:



Piktogramm und Signalwort!

(kennzeichnen die Art und die Schwere der Gefahr)

Hinweistext

(beschreibt die Gefahr und gibt Hinweise, wie sie vermieden werden kann)

| Piktogramm | Signalwort | Bedeutung |
|------------|------------|---|
| | Gefahr! | Gefahr von Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden. |
| | Gefahr! | Gefahr von Personenschäden durch eine allgemeine Gefahrenquelle Hinweis auf eine unmittelbar drohende Gefahr, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden. |
| | Stop! | Gefahr von Sachschäden Hinweis auf eine mögliche Gefahr, die Sachschäden zur Folge haben kann, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen getroffen werden. |

Anwendungshinweise

| Piktogramm | Signalwort | Bedeutung |
|------------|------------|--|
| | Hinweis! | Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion |
| | Tipp! | Nützlicher Tipp für zum einfachen Bedienen |
| | | Verweis auf andere Dokumentation |

2 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation, wenn Sie ein Automationssystem oder eine Anlage mit einem Lenze-Controller in Betrieb nehmen möchten.



Die Gerätedokumentation enthält Sicherheitshinweise, die Sie beachten müssen!

Lesen Sie die mitgelieferten und zugehörigen Dokumentationen der jeweiligen Komponenten des Automationssystems sorgfältig durch, bevor Sie mit der Inbetriebnahme des Controllers und der angeschlossenen Geräte beginnen.



Gefahr!

Hohe elektrische Spannung

Personenschäden durch gefährliche elektrische Spannung

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

Die Spannungsversorgung ausschalten, bevor Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems durchgeführt werden.

Nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse nicht sofort berühren, weil Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Gerät beachten.



Gefahr!

Personenschäden

Verletzungsgefahr besteht durch ...

- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Mögliche Folgen

Tod oder schwere Verletzungen

Schutzmaßnahmen

- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).
- Während der Inbetriebnahme einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Motor oder den vom Motor angetriebenen Maschinenteilen einhalten.



Stop!

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen

Beschädigung oder Zerstörung von Maschinenteilen besteht durch ...

- Kurzschluss oder statische Entladungen (ESD);
- nicht vorhersehbare Motorbewegungen (z. B. ungewollte Drehrichtung, zu hohe Geschwindigkeit oder ruckhafter Lauf);
- unzulässige Betriebszustände bei der Parametrierung, während eine Online-Verbindung zum Gerät besteht.

Schutzmaßnahmen

- Vor allen Arbeiten an den Komponenten des Automationssystems immer die Spannungsversorgung ausschalten.
- Elektronische Bauelemente und Kontakte nur berühren, wenn zuvor ESD-Maßnahmen getroffen wurden.
- Anlagen mit eingebauten Invertern ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen nach den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen ausrüsten (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften).

3 Controller-based Automation: Zentrale Bewegungsführung

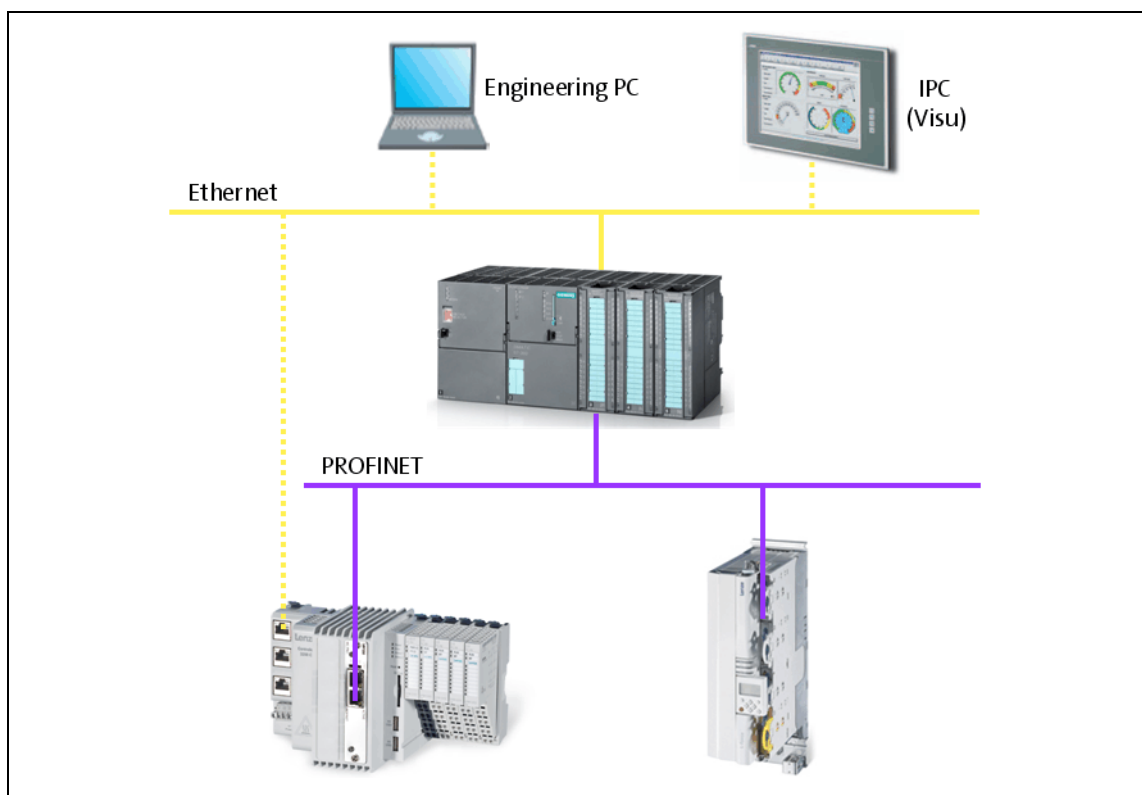
Das Lenze-Automatonsystem "Controller-based Automation" eignet sich zur Erstellung von komplexen Automationslösungen mit zentraler Bewegungsführung. Der Controller ist dabei das Kontrollzentrum des Systems.



Hinweis!

Im Lenze-Automatonsystem wird keine PROFINET Master-Funktionalität unterstützt. Innerhalb eines PROFINET-Netzwerkes kann ein Lenze Controller lediglich als I/O-Device (Slave), z. B. unter einer Siemens SIMATIC S7-SPS, betrieben werden.

Systemaufbau der Controller-based Automation



[3-1] **Beispiel:** PROFINET mit einer Siemens SIMATIC S7-SPS (Lenze Controller 3221 C mit I/O-System 1000 und Servo Drive 9400 als I/O-Devices)

Lenze stellt speziell aufeinander abgestimmte Systemkomponenten zur Verfügung:

- **Engineering Software**
Mit den [Lenze Engineering Tools](#) (☐ 20) auf Ihrem Engineering PC (Betriebssystem Windows®) parametrieren, konfigurieren und diagnostizieren Sie das System. Der Engineering PC kommuniziert über Ethernet mit dem Controller.
Die Lenze Engineering Tools stehen zum Download zur Verfügung unter:
www.lenze.com → **Download** → **Software Downloads**
- **Controller**
Die Lenze Controller gibt es als Panel Controller mit integriertem Touch-Display und als Cabinet Controller in Schaltschrank-Bauweise.
Cabinet Controller ermöglichen über den integrierten Rückwandbus eine direkte Ankoppelung des I/O-System 1000.
- **Bussysteme**
EtherCAT ist das Standard-"on board"-Bussystem der Controller-based Automation. EtherCAT ermöglicht die Steuerung aller Teilnehmer an einem gemeinsamen Feldbus.
Optional sind CANopen, PROFIBUS und PROFINET als erweiterte Topologien verwendbar.
Bei den Controllern 3200 C und p500 ist über die Ethernet-Schnittstellen auch EtherNet/IP verwendbar.
Die Controller c300 und p300 haben "on board" (neben EtherCAT) eine CANopen-Schnittstelle.
- **Inverter (z. B. Servo-Inverter i700)**

"Application Software" der Lenze Controller

Die "Application Software" der Lenze Controller ermöglicht die Steuerung und/oder Visualisierung von Bewegungsabläufen.

Dabei ermöglichen **FAST Technologiemodule** die einfache Entwicklung einer modularen Maschinensteuerung im »PLC Designer«.

Diese Ausführungen der "Application Software" gibt es:

- **"FAST Runtime"**
Die Ablaufsteuerung erfolgt (durch logisch verknüpfte Steuersignale) im Controller.
Die Bewegungsführung erfolgt im Inverter.
- **"FAST Motion"**
Die Ablaufsteuerung und die Bewegungsführung erfolgt im Controller.
Der Inverter fungiert lediglich als Steller.
Motion-Anwendungen stellen besondere Anforderungen an die Zykluszeit und Echtzeitfähigkeit des Bussystems zwischen dem Controller und den untergeordneten Feldbus-Teilnehmern. Dies ist beispielweise der Fall, wenn die Teilnehmer synchronisiert miteinander verfahren sollen oder Positions-Sollwerte zu übertragen sind.
- **"Visualisierung"**
Die optionale Visualisierung des Automationssystems ist separat verwendbar oder zusätzlich zu "FAST Runtime" oder "FAST Motion".
An Cabinet Controller 3231 C/3241 C/3251 C ist dazu ein externes Monitor Panel/Display anschließbar.

Feldbus-Kommunikation

Die Lenze Controller haben verschiedene Schnittstellen zur Feldbus-Kommunikation:

| Bereich | Cabinet Controller | | Panel Controller | |
|--|--------------------|--------------|------------------|-----------------|
| | c300 | 3200 C Reihe | p300 | p500 |
| Schnittstellen (on board) | | | | |
| Ethernet | 1 | 2 | 1 | 2 |
| EtherNet/IP | - | | - | |
| EtherCAT | 1 ¹⁾ | 1 | 1 ¹⁾ | 1 |
| CANopen | 1 | - | 1 ²⁾ | - |
| Optionale Schnittstellen (Kommunikationskarten) | | | | |
| CANopen MC-CAN2 | - | ● | - | ● ²⁾ |
| PROFIBUS Master MC-PBM | - | ● | - | ● |
| PROFIBUS Slave MC-PBS | - | ● | - | ● |
| PROFINET Device MC-PND | ● | ● | ● | ● |
| Ethernet MC-ETH | - | ● | - | ● |
| Serielle Schnittstellen MC-ISI | - | ● | - | ● |

1) Nur die Master-Funktionalität wird unterstützt.

2) Bis Release 3.9: "EL 100 CAN"-Treiber / Ab Release 3.10: "Lenze CAN Treiber"

Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle dient zum Anschluss des Engineering PC oder zum Aufbau von Linienstrukturen (integrierter Switch nicht bei Controller c300/p300).

Bei den Controllern 3200 C und p500 erfolgt über die Ethernet-Schnittstellen auch die EtherNet/IP-Kommunikation.

4 Das Lenze-Automationsystem mit PROFINET



Hinweis!

- Im Lenze-Automationsystem wird keine PROFINET Master-Funktionalität unterstützt. Innerhalb eines PROFINET-Netzwerkes kann ein Lenze Controller lediglich als I/O-Device (Slave), z. B. unter einer Siemens SIMATIC S7-SPS, betrieben werden.
- Im Lenze-Automationsystem können über PROFINET ausschließlich Logic-Feldgeräte betrieben werden. Somit ist der Lenze Controller als I/O-Device ein Logic-Feldgerät.
- Die Motion-Funktionalität wird unter PROFINET nicht unterstützt. Schließen Sie Inverter, die über die zentrale Motion-Funktionalität angesteuert werden sollen, stets über EtherCAT an.
 - ▶ [Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT \(35\)](#)
-

In diesem Kapitel erfahren Sie grundlegende Informationen über ...

- den Aufbau des Lenze-Automationsystems mit dem Bussystem PROFINET;
- die Lenze Engineering Tools, die Sie zur Inbetriebnahme benötigen;
- das Zusammenspiel der Komponenten.

Für folgende Anwendungen empfehlen wir den Einsatz von PROFINET:

- Ausbau und Erweiterung von Anlagenteilen, die bereits zuvor mit PROFINET automatisiert worden sind.
- Einsatz von Feldgeräten, die z. B. für EtherCAT, CANopen oder PROFIBUS nicht verfügbar sind.
- Die Kombination von PROFINET mit EtherCAT ist möglich.

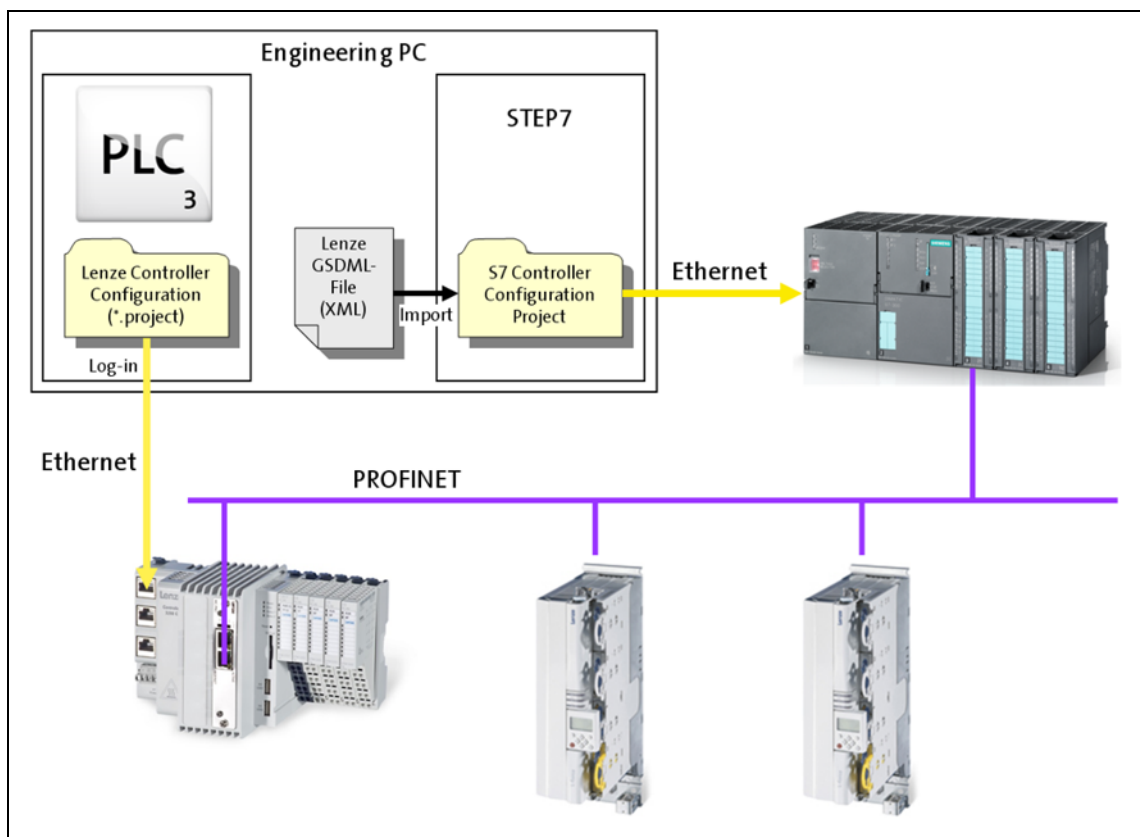


Tipp!

Ausführliche Informationen zum PROFINET finden Sie auf der Internet-Seite der PROFIBUS & PROFINET Nutzerorganisation:

www.profibus.com

4.1 Aufbau des PROFINET-Systems



[4-1] **Beispiel:** PROFINET-Konfiguration mit einer Siemens SIMATIC S7-SPS (Lenze Controller 3221 C mit I/O-System 1000 und Servo Drives 9400 als I/O-Devices)

Generell können in einem PROFINET-Netzwerk Feldgeräte mit PROFINET-Schnittstelle, für die eine GSDML-Datei existiert, eingesetzt werden.

Im Beispiel (Abb. [4-1]) werden der Lenze Controller 3221 C mit dem I/O-System 1000 und zwei Servo Drives 9400 als I/O-Devices (Slaves) unter einer Siemens SIMATIC S7-SPS betrieben.

Die Konfiguration des Lenze Controllers erfolgt im »PLC Designer« (siehe [Inbetriebnahme des PROFINET](#) [23]). Beim Einloggen mit dem »PLC Designer« werden die Konfigurationsdaten über Ethernet in den Lenze Controller geladen.

Um Lenze Controller oder andere Lenze-Feldgeräte in ein »STEP7«-Projekt einzubinden, verwenden Sie die GSDML-Datei des einzubindenden Gerätes.

**Tipp!**

GSDML-Dateien der Lenze Controller und von weiteren Lenze-Geräten finden Sie im Download-Bereich unter:

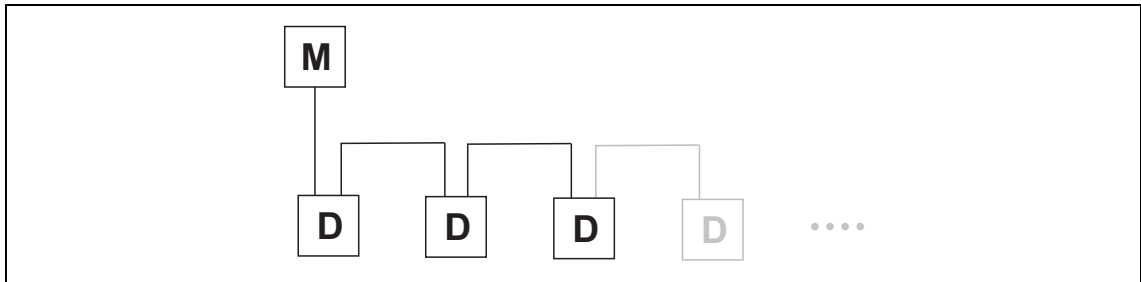
www.lenze.com

4.2 Netzwerktopologie

Charakteristisch für PROFINET ist die Realisierung einer weitgehend freien Topologie, deren Grenze dann erreicht ist, wenn beispielsweise aufgrund von in Serie geschalteten Switches, die Latenzzeiten von Nachrichten zu groß werden.

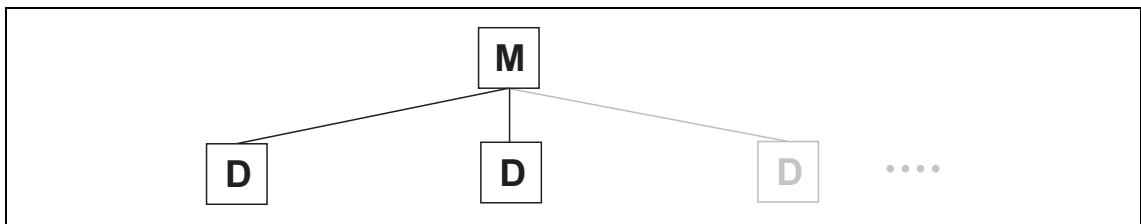
PROFINET unterstützt die folgenden Topologien:

Linientopologie



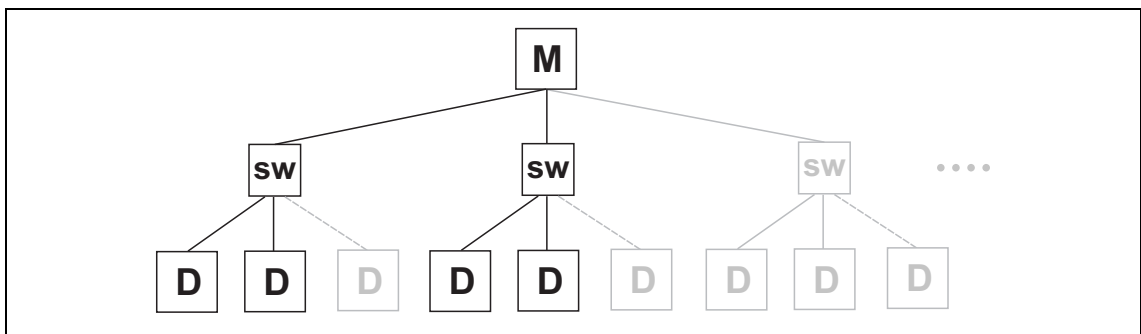
[4-2] Linientopologie (M = I/O-Master, D = I/O-Device)

Sterntopologie



[4-3] Sterntopologie (M = I/O-Master, D = I/O-Device)

Baumtopologie



[4-4] Baumtopologie über Switches (M = I/O-Master, SW = Switch, D = I/O-Device)

4.3 Feldgeräte

Das Lenze-Automationsystem unterstützt folgende PROFINET-fähigen Logic-Komponenten:

| Logic-Feldgeräte | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Controller | Cabinet Controller 32xx C |
| | Panel Controller p500 |
| Servo Drives 9400 1) | HighLine |
| | Highline mit CiA402 |
| | PLC |
| | Versorgungs- und Rückspeisemodul |
| Inverter Drives 8400 2) | StateLine |
| | HighLine |
| | TopLine |
| I/O-System 1000 | EPM-Sxxx |

1) Mit PROFINET-Kommunikationsmodul E94AYCER

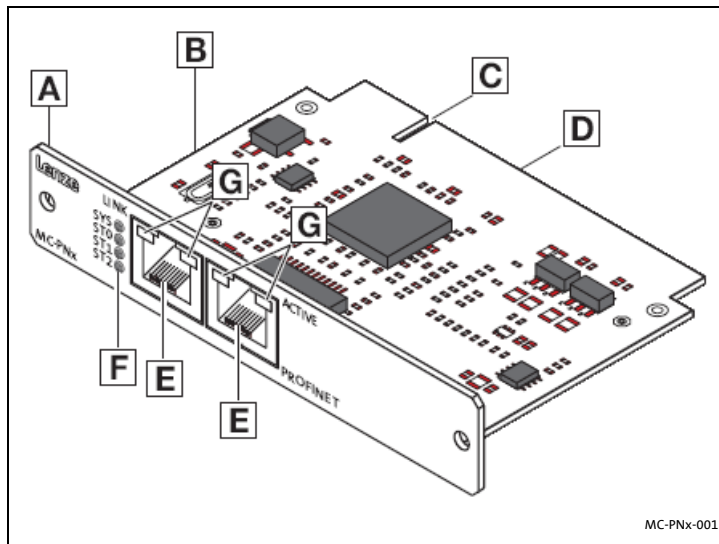
2) Mit PROFINET-Kommunikationsmodul E84AYCER

Feldgeräte anderer Hersteller können Sie integrieren, wenn entsprechende Gerätebeschreibungen existieren.

4.4 PROFINET-Hardware für Lenze Controller

Kommunikationskarte MC-PND

Die Kommunikationskarte **MC-PND** dient zur Einbindung des Lenze Controllers als **I/O-Device (Slave)** in ein PROFINET-Netzwerk.



A Frontblende

B Platine

C Codierung

D Anschluss Lenze Controller

E [PROFINET-Anschluss \(☞ 22\)](#)

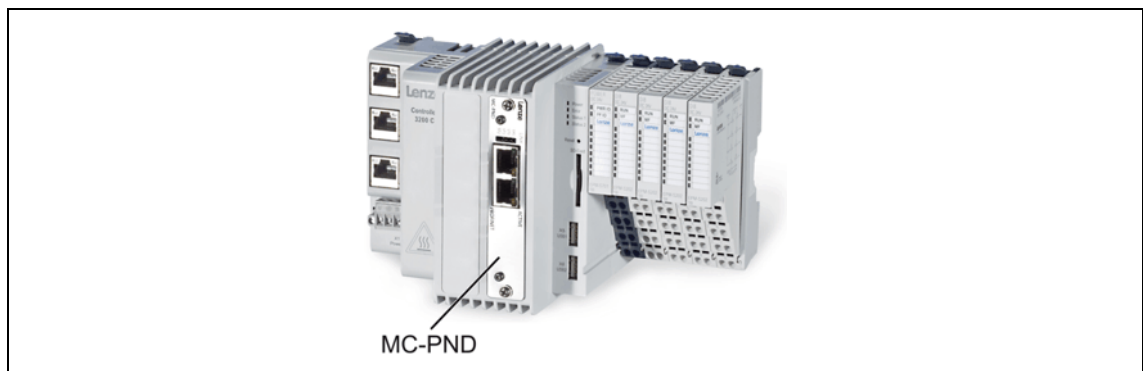
F [LED-Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND \(☞ 40\)](#)

[4-5] Kommunikationskarte MC-PND

► [Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND \(☞ 21\)](#)

Verwendung

Die Kommunikationskarte MC-PND ist im entsprechenden Steckplatz des Lenze Controllers eingebaut.



[4-6] **Beispiel:** Lenze Controller 3221 C mit Kommunikationskarte MC-PND

4.5 Lenze Engineering Tools

Die Lenze Engineering Tools ermöglichen die Konfiguration und Bedienung von Controller-basierten Lenze-Automationsystemen nach individuellen Anforderungen.

Verwenden Sie, in Abhängigkeit vom Feldgerät, das entsprechende Engineering Tool.



»EASY Navigator«

Der »EASY Navigator« liefert Ihnen einen Überblick über die auf dem Engineering PC installierte Lenze Engineering-Software.

Die Lenze Engineering-Software besteht aus den auf den jeweiligen Anwendungsfall optimierten Engineering Tools.



Der »EASY Navigator« ...

- erleichtert Ihnen die Orientierung bei der Auswahl des passenden Engineering Tools;
- ermöglicht den einfachen Start des gewünschten Engineering Tools (je nach Anwendungsfall):

| Was möchten Sie tun? | Schaltfläche | Engineering Tool |
|---|--------------|------------------|
| Programmieren <ul style="list-style-type: none"> • Lenze Controller parametrieren • Servo-Inverter i700 parametrieren • I/O-System 1000 parametrieren | | »PLC Designer« |
| Inverter konfigurieren <ul style="list-style-type: none"> • Automations-/Antriebssystem projektieren • Parametrieren/Konfigurieren: <ul style="list-style-type: none"> • Inverter Drives 8400, 8400 motec/protoc • Servo Drives 9400 • I/O-System 1000 | | »Engineer« |
| Visualisieren <ul style="list-style-type: none"> • Automationssystem visualisieren • Bedienoberflächen erstellen | | »VisiWinNET« |
| Online diagnostizieren Einfache Online-Diagnose von Lenze Controller und anderen Lenze-Feldgeräten | | »EASY Starter« |
| Online parametrieren <ul style="list-style-type: none"> • Online-Parametrierung und Inbetriebnahme • Direkte Online-Parametrierung bei aktiver Online-Verbindung zu den Lenze-Geräten. | | »EASY Starter« |

Weitere Engineering Tools, die nicht über den »EASY Navigator« aufgerufen werden, sind:

- »WebConfig« (Web-basiertes Parametrieren, Konfigurieren und Online-Diagnose)
- »IPC Backup & Restore« (Datensicherung, Datenwiederherstellung).

5 Technische Daten

5.1 Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND

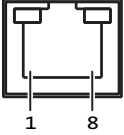
5 Technische Daten

5.1 Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND

| Bereich | Werte |
|---|--|
| Kommunikationsprofil | PROFINET |
| Kommunikationsmedium / Kabeltyp | S/FTP (Screened Foiled Twisted Pair, ISO/IEC 11801 oder EN 50173), CAT5e Standard Ethernet (nach IEEE 802.3), 100Base-TX (Fast Ethernet) |
| Netzwerktopologie | Linie, Stern und Baum |
| Typ innerhalb des Netzwerks | PROFINET I/O-Device (Slave) |
| Max. Leitungslänge | 100 m zwischen zwei Teilnehmern |
| I/O-Daten (PDO-Daten) | <ul style="list-style-type: none">• Max. 244 PDOs: frei konfigurierbar, unabhängig von ihrer Richtung (In, Out, In/Out)• Max. 1024 Eingangs-Bytes <u>und</u> max. 1024 Ausgangs-Bytes• Skalierung:<ul style="list-style-type: none">• Byte: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 192, 256, 320, 384, 448, 512, 1024• Word: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 192, 256, 320, 384, 448, 512• Die Kombination von I/O-Daten in einem Slot ist möglich. |
| Kommunikationsart | PROFINET I/O zyklisch |
| Funktionen | <ul style="list-style-type: none">• Übertragung zyklischer Prozessdaten• Context Management über CL-RPC (Connectionless Remote Procedure Call) Das Context Management Protocol wird genutzt für:<ul style="list-style-type: none">• Verbindungsaufbau und -abbau• Anforderung von Ressourcen• Austausch von Konfigurations- und Diagnose-Informationen• Upload/Download von Datensätzen• Soll/Ist-Vergleich der PROFINET-Konfiguration |
| Besonderheiten im Lenze-Automationssystem | Konfiguration im »PLC Designer«: <ul style="list-style-type: none">• Keine Submodule• Nur eine Geräteinstanz wird unterstützt. <u>Keine</u> Unterstützung von ... <ul style="list-style-type: none">• azyklischen Lese- und Schreibabfragen• DCP (Discovery and basic Configuration Protocol)• RTP (Real-Time Transport Protocol) over UDP (User Datagram Protocol)• Multicast-Kommunikation• Prozess-/Diagnosealarme• Generische Diagnose, Channel-Diagnose |
| Minimale Zykluszeit | 2 ms |

5.2 PROFINET-Anschluss

Der PROFINET-Anschluss erfolgt über die RJ45-Buchsen.

| RJ45-Buchse | Pin | Belegung |
|---|-----|----------|
|  MC-PNx-003 | 1 | Tx + |
| | 2 | Tx - |
| | 3 | Rx + |
| | 4 | Term1 1) |
| | 5 | Term1 1) |
| | 6 | Rx - |
| | 7 | Term2 2) |
| | 8 | Term2 2) |

- 1) Gebrückt und zu PE über RC-Glied terminiert.
- 2) Gebrückt und zu PE über RC-Glied terminiert.



Tipp!

Die PROFINET-Schnittstellen verfügen über eine Auto-MDIX-Funktion. Diese Funktion passt die Polung der RJ45-Schnittstellen so an, dass unabhängig von der Polung der gegenüberliegenden PROFINET-Schnittstelle und dem verwendeten Kabeltyp (Standard-Patch-Kabel oder Cross-Over-Kabel) eine Verbindung hergestellt wird.

6 Inbetriebnahme des PROFINET

6.1 Übersicht der Inbetriebnahmeschritte

6 Inbetriebnahme des PROFINET



Hinweis!

- Im Lenze-Automationsystem wird keine PROFINET Master-Funktionalität unterstützt. Innerhalb eines PROFINET-Netzwerkes kann ein Lenze Controller lediglich als I/O-Device (Slave), z. B. unter einer Siemens SIMATIC S7-SPS, betrieben werden.
- Im Lenze-Automationsystem können über PROFINET ausschließlich Logic-Feldgeräte betrieben werden. Somit ist der Lenze Controller als I/O-Device ein Logic-Feldgerät.
- Die Motion-Funktionalität wird unter PROFINET nicht unterstützt. Schließen Sie Inverter, die über die zentrale Motion-Funktionalität angesteuert werden sollen, stets über EtherCAT an.
▶ [Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT \(☞ 35\)](#)

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie das Lenze-Automationsystem mit PROFINET in Betrieb nehmen.

Je nach verwendeten Feldgeräten sind folgende [Lenze Engineering Tools \(☞ 20\)](#) erforderlich:

- »EASY Starter«
- »Engineer«
- »PLC Designer«

6.1 Übersicht der Inbetriebnahmeschritte

Die Haupt-Inbetriebnahmeschritte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

| Schritt | Tätigkeit | Zu verwendende Software |
|---------|---|---------------------------|
| 1. | Bustopologie planen (☞ 24) | |
| 2. | Feldgeräte installieren (☞ 24) | |
| 3. | Projektordner anlegen (☞ 25) | |
| 4. | Feldgeräte in Betrieb nehmen (☞ 25) | »Engineer«/»EASY Starter« |
| | Ggf. Fehlende Geräte / Gerätebeschreibungsdateien importieren (☞ 26) | »STEP7« |
| 5. | PLC-Programm mit Zielsystem (Logic) anlegen (☞ 27) | »PLC Designer« |
| 6. | Kommunikationsparameter konfigurieren (☞ 29) | |
| 7. | Steuerungskonfiguration erstellen (Feldgeräte anhängen) (☞ 31) | |
| 8. | I/O-Device konfigurieren (☞ 34) | |
| 9. | Mit dem »PLC Designer« in den Controller einloggen (☞ 34) Mit dem Einloggen wird die I/O-Device-Konfiguration in den Controller geladen. | |

6 Inbetriebnahme des PROFINET

6.2 Detaillierte Inbetriebnahmeschritte

6.2 Detaillierte Inbetriebnahmeschritte

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Inbetriebnahmeschritte beschrieben.

Folgen Sie den dort aufgeführten Anweisungen Schritt-für-Schritt, um Ihr System in Betrieb zu nehmen.



Weiterführende Informationen zum Umgang mit den Lenze Engineering Tools finden Sie in den entsprechenden Handbüchern und Online-Hilfen.

6.2.1 Bustopologie planen

Bevor Sie ein PROFINET-Netzwerk aufbauen, erstellen Sie einen Plan des Netzwerkes.



So planen Sie die Bustopologie Ihrer Konfiguration:

1. Legen Sie ein Übersichtsbild des geplanten PROFINET-Netzwerkes mit allen einzubindenden Feldgeräten an.
2. Beginnen Sie dabei mit dem I/O-Master.
3. Ordnen Sie darunter die weiteren Feldgeräte (I/O-Devices) an.

6.2.2 Feldgeräte installieren

Installieren Sie die Feldgeräte gemäß den Angaben in den gerätespezifischen Montageanleitungen.



Montageanleitungen der Feldgeräte

Beachten Sie die enthaltenen Sicherheitshinweise.

6.2.3 Projektordner anlegen

Legen Sie einen Projektordner auf dem Engineering PC an.

Speichern Sie in diesem Projektordner die in den nachfolgenden Projektierungsschritten erzeugten Daten:

- Im »Engineer« oder »EASY Starter« erstellte Projektdaten
- Im »PLC Designer« erstellte Projektdatei



Tipp!

Erstellen Sie für jede PROFINET-Konfiguration einen separaten Projektordner zur Aufnahme der Projektdateien.

6.2.4 Feldgeräte in Betrieb nehmen

Parametrieren Sie die am PROFINET-Netzwerk angeschlossenen Lenze-Feldgeräte mit dem »Engineer« oder »EASY Starter«.

Die PROFINET-Konfiguration des Lenze Controllers erfolgt ausschließlich mit dem »PLC Designer«.

Andere Lenze-Feldgeräte erhalten ihre PROFINET-Konfiguration von der übergeordneten Steuerung (z. B. durch das »STEP7«-Projekt einer Siemens SIMATIC S7-SPS). PROFINET-Einstellungen, die ggf. mit dem »Engineer«/»EASY Starter« erfolgten, werden überschrieben.



Dokumentationen der Lenze-Feldgeräte

Hier finden Sie ausführliche Informationen zur Inbetriebnahme der Lenze-Feldgeräte.



Tipp!

Wir empfehlen, jedes Feldgerät einzeln in Betrieb zu nehmen und dann in das PLC-Programm einzubinden.

6.2.5 Fehlende Geräte / Gerätebeschreibungsdateien importieren

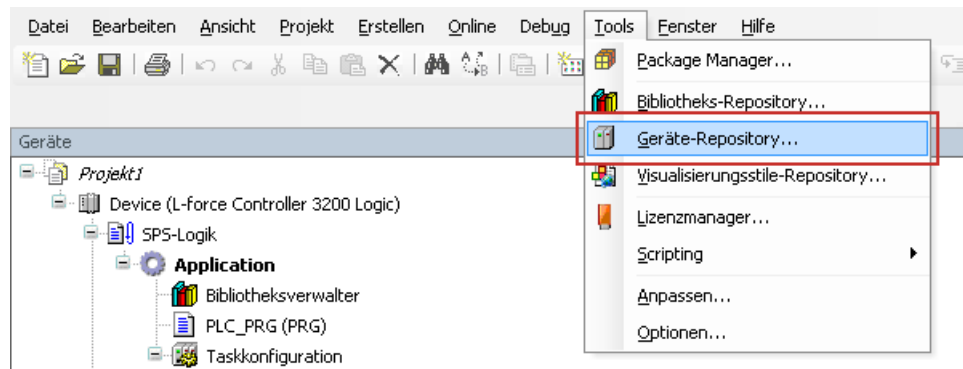
In einer Gerätebeschreibungsdatei sind die für die übergeordnete Steuerung erforderlichen Daten der Feldbus-Peripherie abgelegt. Diese Datei wird zur Programmierung der übergeordneten Steuerung (z. B. durch das »STEP7«-Projekt einer Siemens SIMATIC S7-SPS) benötigt.

Mit dem »PLC Designer« werden Gerätebeschreibungen zu folgenden Lenze-Gerätefamilien mitinstalliert:

- Servo-Inverter i700
- Servo Drives 9400
- Inverter Drives 8400
- I/O-System 1000 (EPM-Sxxx)
- Feldbus-Kommunikationskarten für Lenze Controller (EtherCAT, CANopen, PROFIBUS, PROFINET)

Um darüber hinaus fehlende Geräte oder Geräte anderer Hersteller einzubinden, sind die entsprechenden Gerätebeschreibungsdateien des Herstellers erforderlich.

Im »PLC Designer« können Gerätebeschreibungsdateien vom Typ *.XML, *.devdesc.XML, *.EDS, *.DCF und *.GSx über den Menübefehl **Tools → Geräte-Repository...** importiert werden.



Tipp!

Aktuelle Gerätebeschreibungsdateien zu Lenze-Geräten finden Sie im Download-Bereich unter:

www.lenze.com

6.2.6 PLC-Programm mit Zielsystem (Logic) anlegen

Mit dem »PLC Designer« bilden Sie die Netzwerk-Topologie in der Steuerungskonfiguration ab.



Tipp!

Im »PLC Designer« sind PROFINET-Teilnehmer sowie Teilnehmer an anderen Feldbus-Systemen konfigurierbar.

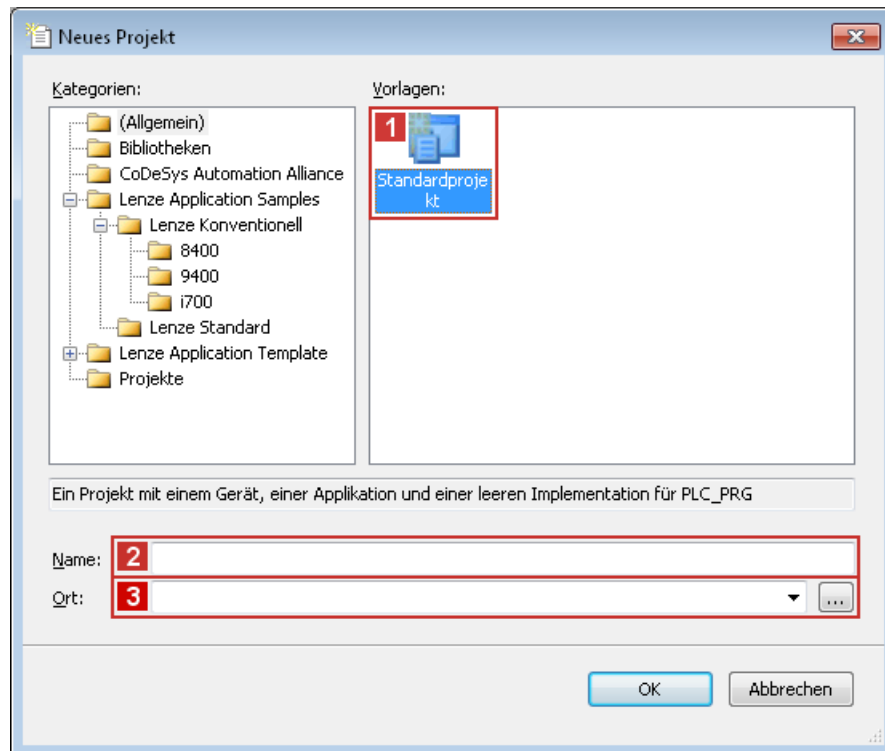
► [Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT](#) (📖 35)



So legen Sie ein PLC-Programm im »PLC Designer« an:

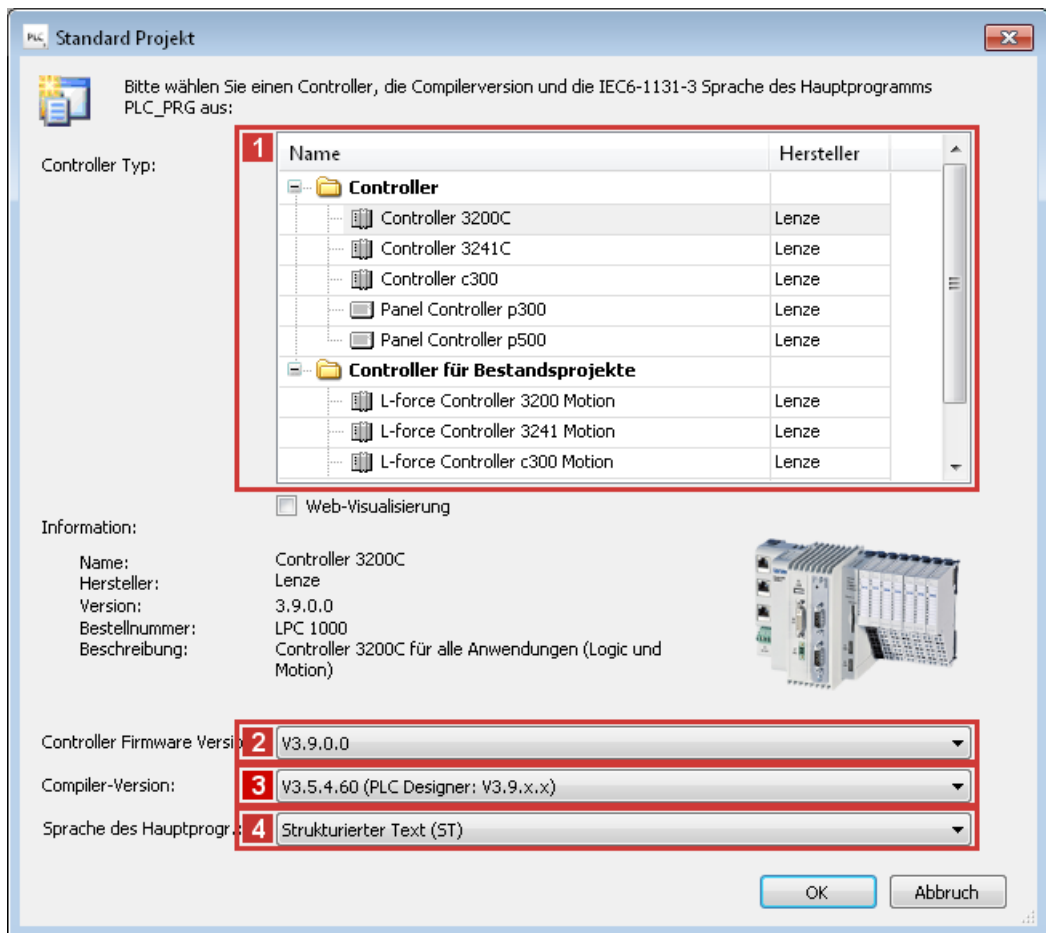
1. Mit dem Menübefehl **Datei** → **Neues Projekt** ein neues »PLC Designer«-Projekt anlegen.
2. Im Dialogfenster "Neues Projekt" **1** "Standardprojekt" auswählen.

Ein "Standardobjekt" erleichtert den Aufbau eines Projektes im »PLC Designer«, so ist z. B. eine Gerätebaumstruktur mit Zielsystem, SPS-Logik, etc. vorhanden.



- Vergeben Sie im Eingabefeld **2** **Name** einen Namen für Ihr »PLC Designer«-Projekt.
 - Wählen Sie unter dem Auswahlfeld **3** **Ort** den zuvor angelegten Projektordner als Speicherort aus. ► [Projektordner anlegen](#) (📖 25)
3. Die Eingaben mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

4. Im Dialogfenster "Standard Project" unter dem Auswahlfeld **1 Controller Typ** das Zielsystem auswählen:



Weitere optionale Projekt-Einstellungen

- 2** Auswahl der Controller Firmware-Version
 - 3** Auswahl der Compiler-Version
 - 4** Auswahl der Programmiersprache:
 - Ablaufsprache (AS)
 - Anweisungsliste (AWL)
 - Continuous Function Chart (CFC)
 - Funktionsbausteinsprache (FUP)
 - Kontaktplan (KOP)
 - Strukturierter Text (ST)
5. Die Auswahl mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

6.2.7 Kommunikationsparameter konfigurieren

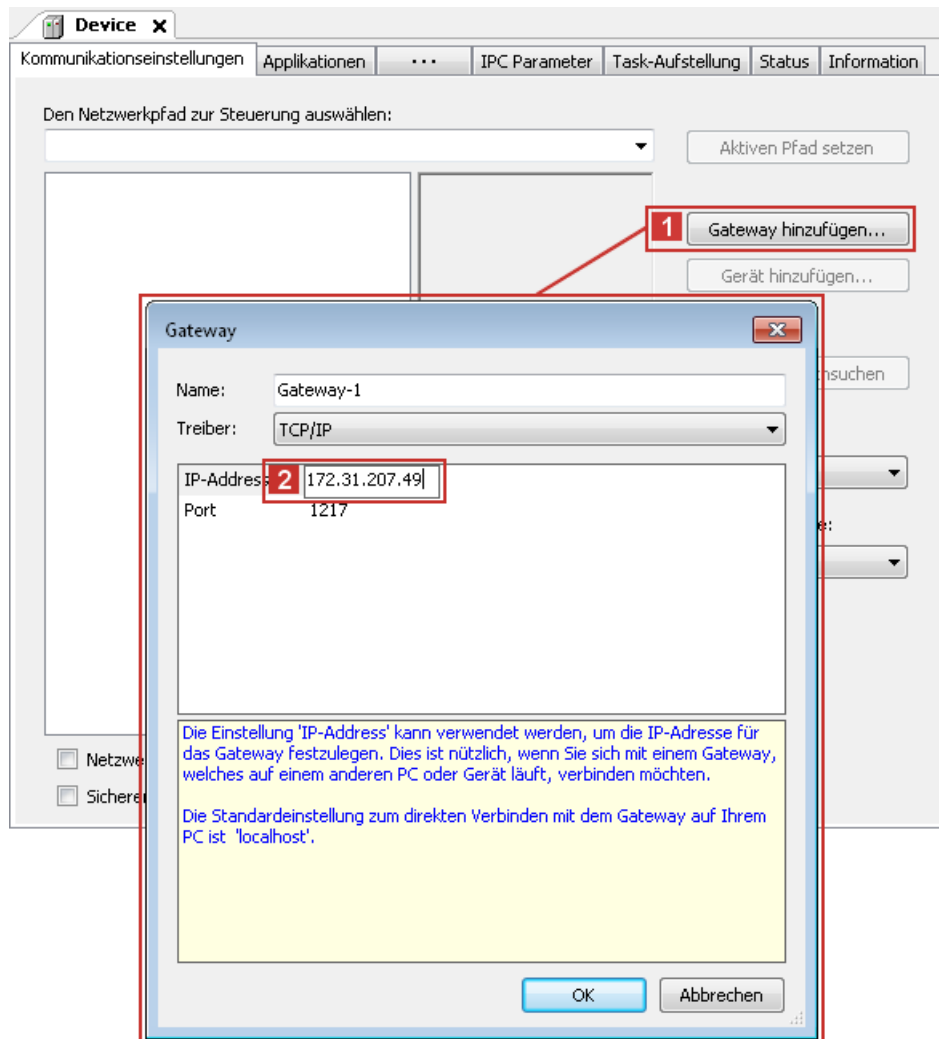
Stellen Sie die Kommunikationsparameter ein, um zu einem späteren Zeitpunkt eine Online-Verbindung zum Lenze Controller aufbauen zu können.



So konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter:

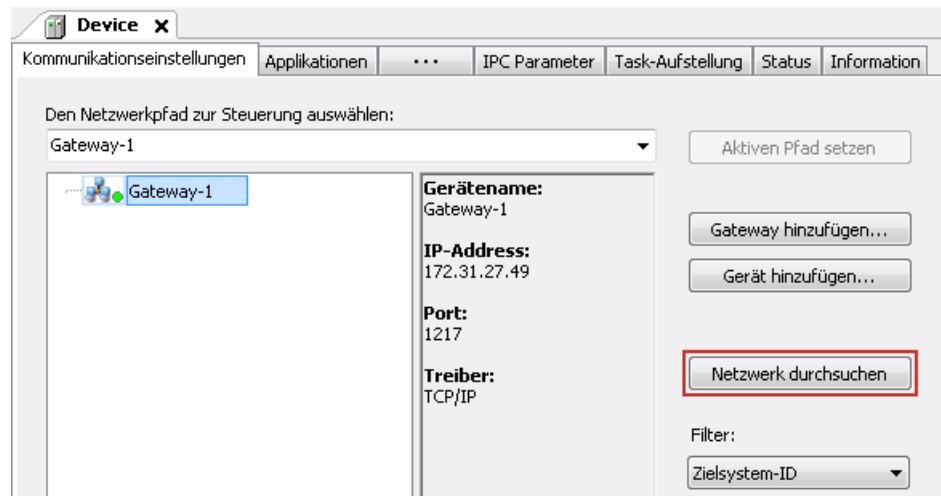
1. Unter der Registerkarte **Kommunikationseinstellungen** des Zielsystems (Device, Lenze Controller ...) die Schaltfläche **1 Gateway hinzufügen** anklicken.

Anschließend im Dialogfenster "Gateway" die **2 IP-Adresse** des Controllers eingeben. (Durch einen Doppelklick auf den vorgegebenen Wert ist dieser beschreibbar.)

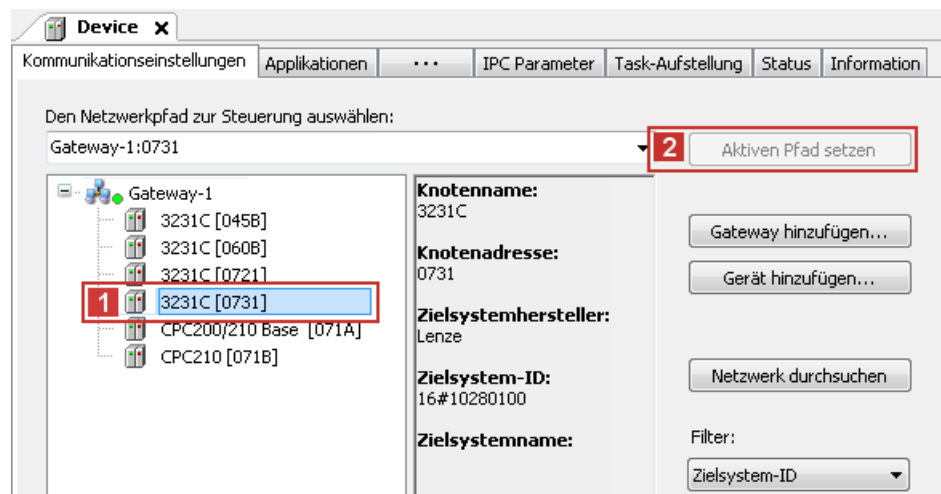


2. Die Eingabe mit der Schaltfläche **OK** bestätigen.

3. Die Schaltfläche **Netzwerk durchsuchen** anklicken.



4. Den passenden **1** Controller zur unter 2. eingegebenen IP-Adresse auswählen und mit der Schaltfläche **2 Aktiven Pfad setzen** (oder durch Doppelklick) aktivieren.



5. Nun können Sie diese Aktionen mit dem »PLC Designer« durchführen:

► [Mit dem »PLC Designer« in den Controller einloggen](#) (📖 34)

6.2.8 Steuerungskonfiguration erstellen (Feldgeräte anhängen)



Hinweis!

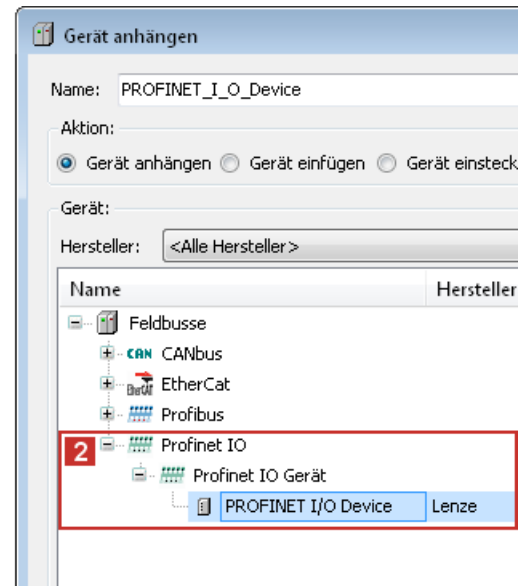
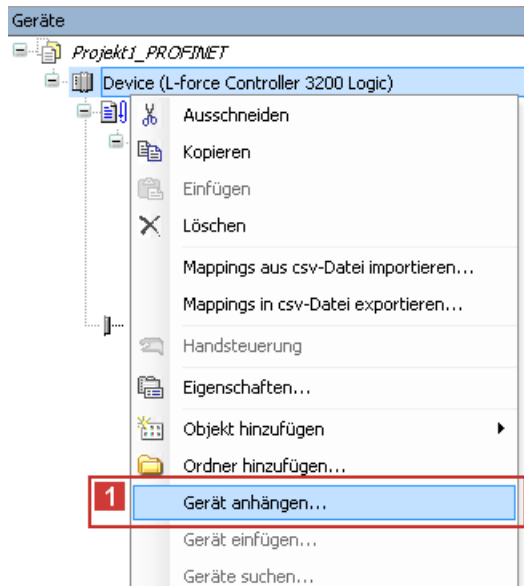
Die PROFINET-Konfiguration des Lenze Controllers erfolgt ausschließlich mit dem »PLC Designer«.

Andere Lenze-Feldgeräte erhalten ihre PROFINET-Konfiguration von der übergeordneten Steuerung (z. B. durch das »STEP7«-Projekt einer Siemens SIMATIC S7-SPS).



So erstellen Sie die Steuerungskonfiguration im »PLC Designer«:

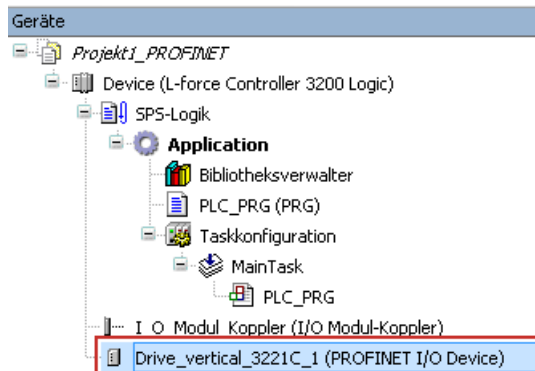
1. Im Kontextmenü des Zielsystems (Device, Lenze Controller ...) mit dem Befehl **1** **Gerät anhängen** die Steuerungskonfiguration mit dem **2** PROFINET I/O-Device erweitern.



6 Inbetriebnahme des PROFINET

6.2 Detaillierte Inbetriebnahmeschritte

2. Dem eingefügten I/O-Device eine sinnvolle Bezeichnung geben (z. B. "Drive_vertical_3221C_1").

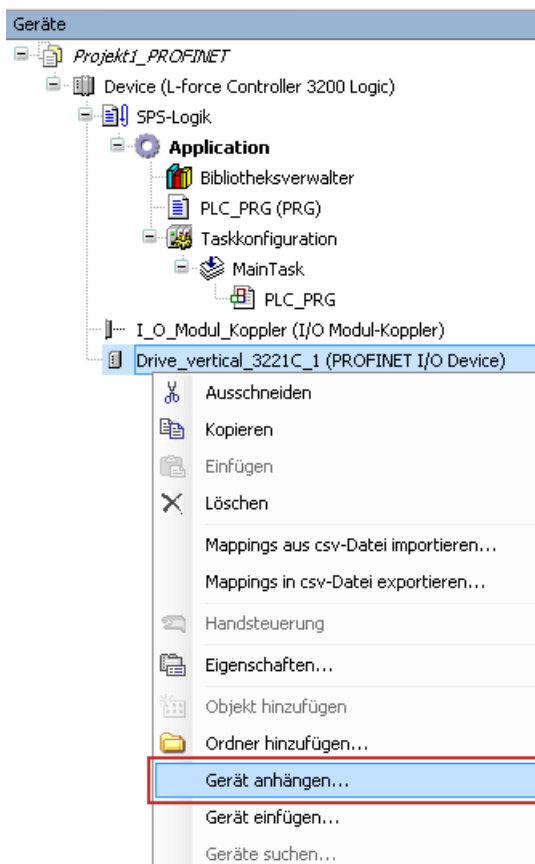


Durch einen Mausklick auf das Element wird die Eingabe ermöglicht.

Die Bezeichnungen dürfen ...

- nur die Zeichen "A ... Z", "a ... z", "0 ... 9" oder "_" enthalten;
- nicht mit einer Ziffer beginnen.

3. Im Kontextmenü des I/O-Device den Befehl **Gerät anhängen** ausführen.



4. Im Dialogfenster "Gerät anhängen" die für das I/O-Device zu verwenden **1** I/O-Module auswählen und mit der Schaltfläche **2** **Gerät anhängen** an das I/O-Device hängen.

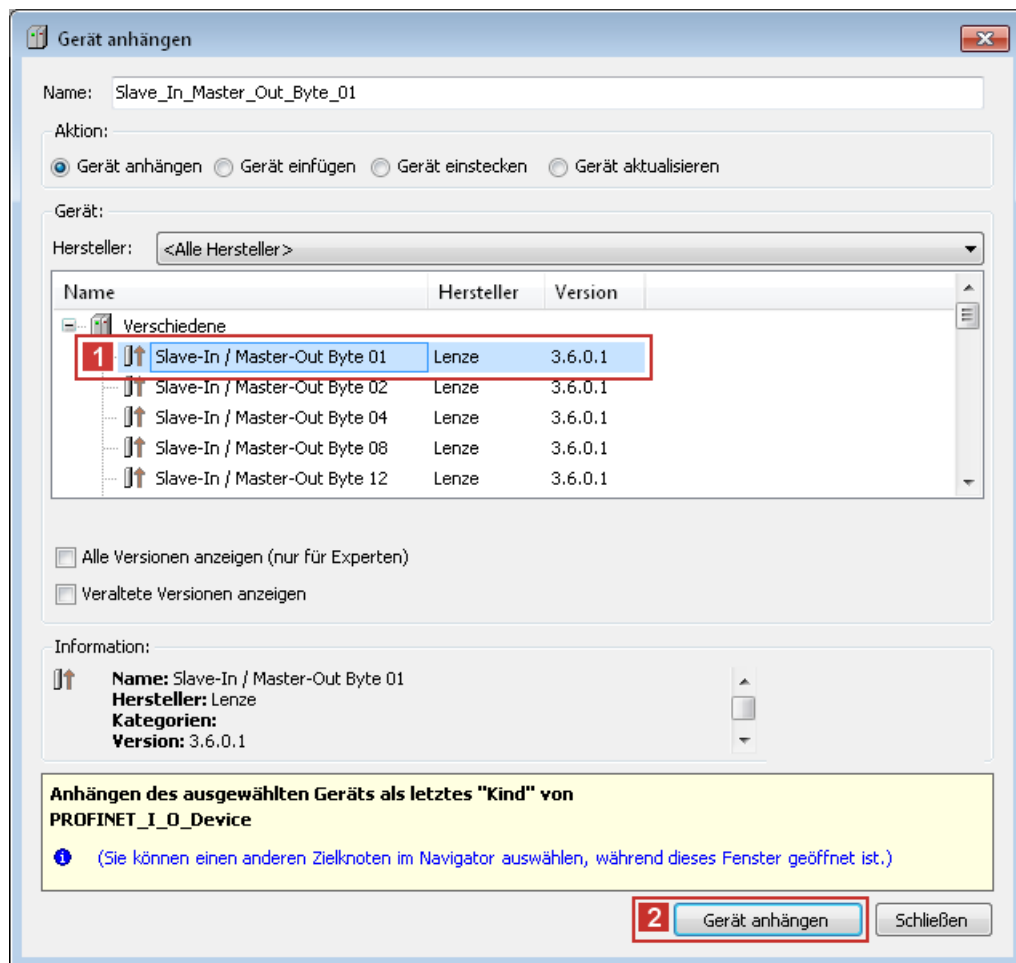


Hinweis!

Die von Lenze definierten I/O-Module verhalten sich konsistent.

Ändert sich der Wert eines konsistenten Moduls, so wird das gesamte Modul im selben Takt auf den Bus geschrieben.

Um konsistente Daten zwischen Master und Slave zu garantieren, stellen Sie sicher, dass auch der Master konsistente Module unterstützt.



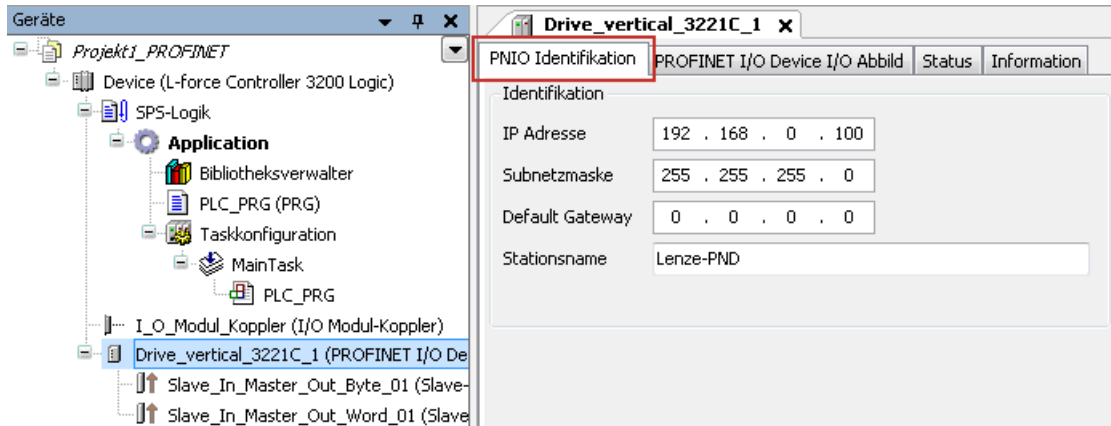
5. Die Schritte 1. ... 4. für weitere am PROFINET teilnehmenden Lenze Controller wiederholen.

6 Inbetriebnahme des PROFINET

6.2 Detaillierte Inbetriebnahmeschritte

6.2.9 I/O-Device konfigurieren

Stellen Sie unter der Registerkarte **PNIO Identifikation** die IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse und den Stationsnamen des I/O-Device ein.



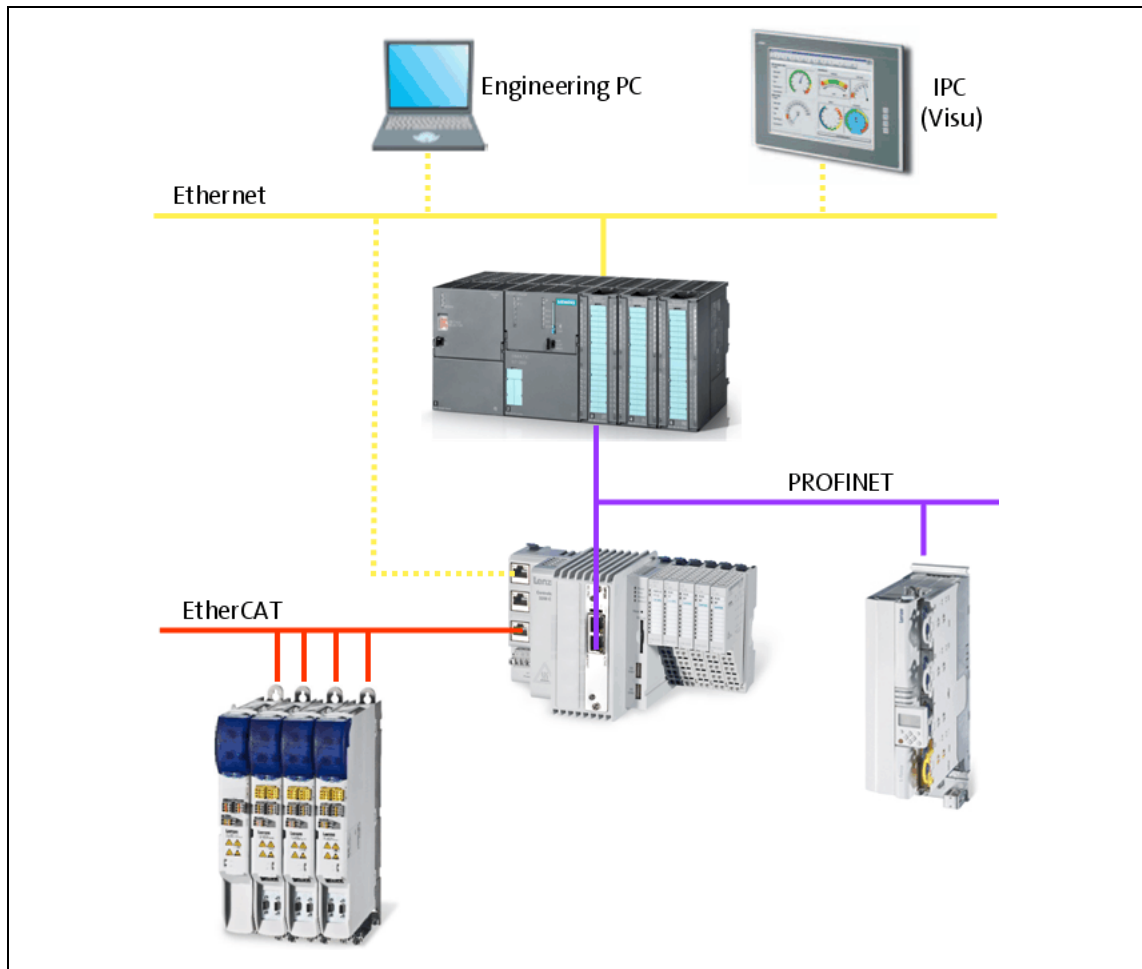
- Innerhalb des PROFINET-Netzwerkes muss die IP-Adresse des I/O-Device eindeutig sein.
- Eine Übertragungsrate muss hier nicht eingestellt werden, da das I/O-Device automatisch die Einstellungen des I/O-Masters übernimmt.

6.2.10 Mit dem »PLC Designer« in den Controller einloggen

Mit dem Menübefehl **Online → Einloggen** oder mit **<Alt>+<F8>** loggen Sie sich in den Lenze Controller ein.

Mit dem Einloggen wird die I/O-Device-Konfiguration in den Controller geladen. Dabei wird eine eventuell vorhandene Konfiguration überschrieben.

7 Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT



[7-1] Beispiel: Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT am Lenze Controller 3221 C

Innerhalb der Lenze Controller-based Automation ist PROFINET parallel zum Bussystem EtherCAT verwendbar. Dies ist sinnvoll, wenn nicht alle Feldgeräte für das gleiche Bussystem verfügbar sind oder parallel zu PROFINET auch EtherCAT benötigt wird.



Kommunikationshandbuch Controller-based Automation EtherCAT

Hier finden Sie Informationen zur Inbetriebnahme von EtherCAT-Komponenten.

8 Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen

8.1 Taskauslastung der Applikation ermitteln

8 Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie ...

- die [Taskauslastung der Applikation ermitteln](#) (☞ 36);
- das [System optimieren](#) (☞ 38).

8.1 Taskauslastung der Applikation ermitteln

Unter der Registerkarte **Überwachung** der **Taskkonfiguration** werden im Online-Modus aktuelle Statusangaben und Messungen zu Zyklen, Zykluszeiten und Jitter der enthaltenen Tasks angezeigt.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The top part displays a project tree under 'Geräte' with 'Application [stop]' selected. Below it, the 'Task Configuration' window is open, showing the 'Überwachung' (Monitoring) tab. A table displays the following data:

| Task | Status | Anzahl IEC-Zyklen | Anzahl Zyklen | Letzte Zykluszeit (µs) | Durchschnittliche Zykluszeit (µs) | Max. Zykluszeit (µs) | Min. Zykluszeit (µs) |
|----------|--------|-------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|
| PND_Task | Gültig | 40789 | 46419 | 344 | 277 | 399 | 44 |

Die Werte werden im gleichen Zeitintervall aktualisiert wie bei der Überwachung von Werten aus dem Controller.

Wenn der Cursor auf einem Tasknamenfeld platziert ist, können Sie die angezeigten Werte mit dem Befehl **Zurücksetzen** aus dem Kontextmenü (Rechtsklick auf Tasknamenfeld) auf 0 zurücksetzen.

**So ermitteln Sie die Taskauslastung:**

Ausgangssituation: Ein Projekt mit z. B. einer PROFINET-Task und 2 niederprioren Tasks ist vollständig erstellt.

1. Für eine erste Messung der Taskauslastung die Zykluszeiten aller im PLC-System vorhandenen zyklischen Tasks "hoch" einstellen (z. B. PROFINET-Task = 10 ms, alle anderen zyklischen Tasks = 20 ms).
2. Mit dem Menübefehl **Online → Einloggen** oder mit **<Alt>+<F8>** in den Lenze Controller einloggen.

Mit dem Einloggen wird die I/O-Device-Konfiguration in den Controller geladen.

3. Nach dem vollständigen Hochlauf des Systems die unter der Registerkarte **Überwachung der Taskkonfiguration** angezeigten Werte auf 0 zurücksetzen.

Befehl **Zurücksetzen** aus dem Kontextmenü des Tasknamen-Feldes ausführen.

4. Die angezeigte maximale Rechenzeit der höchstprioren Task ablesen.

In der Beispiel-Abbildung oben beträgt die max. Zykluszeit der PROFINET-Task 399 µs.

Die Task-Zykluszeit muss nicht schneller als die eingestellte PROFINET-Zykluszeit sein.

8.2

System optimieren

**So optimieren Sie das System:**

1. Mit dem Menübefehl **Online → Einloggen** oder mit **<Alt>+<F8>** in den Lenze Controller einloggen.
Mit dem Einloggen wird die I/O-Device-Konfiguration in den Controller geladen.
2. Task-Abarbeitungszeiten kontrollieren.
3. Zykluszeiten optimieren:
 - Falls technologisch notwendig können die Zykluszeiten der restlichen niederpriorien Tasks verkürzt werden.
 - Bedingung: Keine niederpriorie Task darf in ihrer Taskauslastung mehr als 60 % der jeweiligen Zykluszeit belegen.

9 Diagnose

Die PROFINET-Feldgeräte, Kommunikationsmodule und die Kommunikationskarte MC-PND verfügen über LED-Statusanzeigen zur Diagnose.

Zudem stellt der »PLC Designer« eine Funktionsbibliothek zur Diagnose des PROFINET zur Verfügung.



Hinweis!

Siemens »STEP7«: "Teilnehmer-Blinktest"

SIEMENS »STEP7« bietet einen "Teilnehmer-Blinktest", der eine optische Verifikation der physikalischen Verbindung zwischen der Siemens S7-SPS und einem PROFINET-Teilnehmer (I/O-Device) erlaubt.

Dabei blinken beide LEDs an der RJ45-Buchse des I/O-Device.

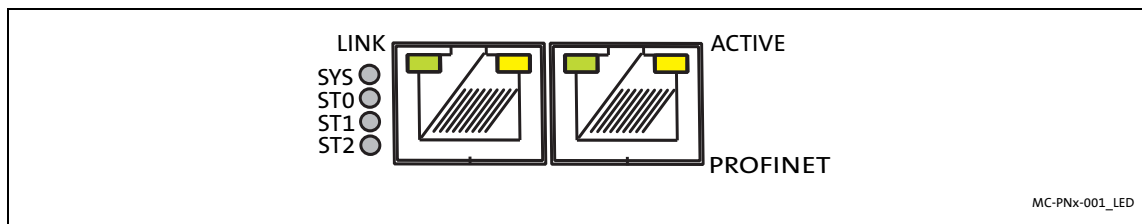
In »STEP7« Version 5.5 ist diese Funktion bekannterweise fehlerhaft und erzeugt nicht das gewünschte Resultat.



Dokumentationen der Feldgeräte / PROFINET-Kommunikationsmodule

Hier finden Sie ausführliche Informationen zu den LED-Statusanzeigen der Feldgeräte und Kommunikationsmodule.

9.1 LED-Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND

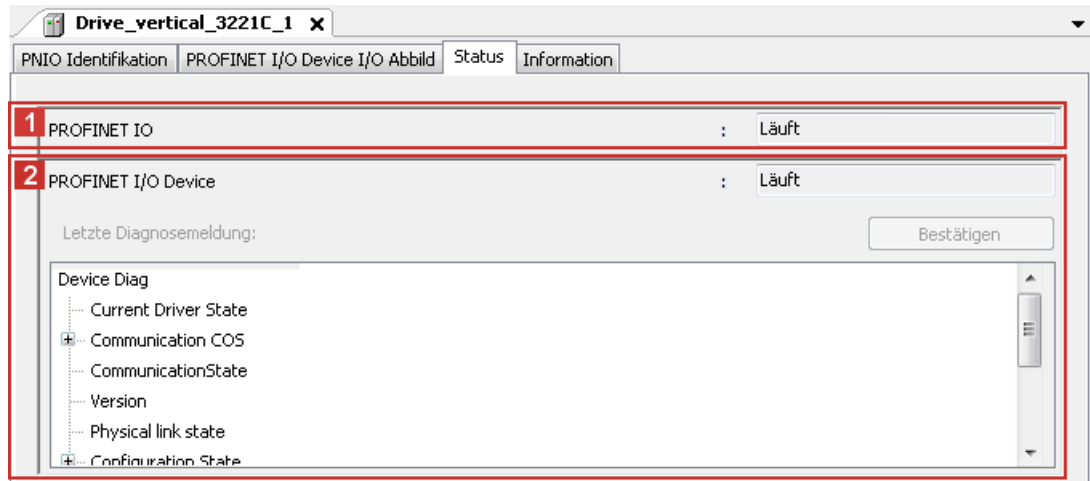


[9-1] LED-Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND

| LED | Farbe | Zustand | Beschreibung |
|--------|-------|---------------------------------|--|
| SYS | Grün | Ein | Betriebssystem läuft |
| | Gelb | Blinkt 1-mal pro Sekunde (1 Hz) | Fehler beim Boot-Vorgang |
| | | Ein | Boot loader wartet auf Boot-Vorgang |
| | - | Aus | Keine Spannungsversorgung oder die Hardware ist defekt. |
| ST0 | Rot | Ein | Systemfehler: Watchdog Timeout Channel-, Generische oder Erweiterte Diagnose liegt vor. |
| | | Blinkt 1-mal pro Sekunde (1 Hz) | DCP-Signal wird über den Feldbus ausgelöst. |
| | | Aus | Kein Fehler |
| ST1 | Rot | Ein | Keine Konfiguration oder zu langsame physikalische Verbindung oder keine physikalische Verbindung |
| | | Blinkt 2-mal pro Sekunde (2 Hz) | Kein Datenaustausch |
| | | Aus | Kein Fehler |
| ST2 | - | - | Keine Funktion |
| Link | Grün | Ein | Verbindung zum Ethernet besteht. |
| | | Aus | Keine Verbindung zum Ethernet |
| Active | Gelb | Blinkt | Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames |

9.2 Diagnose im »PLC Designer«

Nur bei einer bestehenden Online-Verbindung zum Lenze Controller werden unter der Registerkarte **Status** Informationen zum **1 PROFINET-Zustand** und zu **2 I/O-Device-Zuständen** angezeigt:



10 Parameter-Referenz

Dieses Kapitel ergänzt die Parameterliste der Online-Hilfe zum Lenze Controller um die Parameter der **Kommunikationskarte MC-PND**.

Diese Parameter ...

- werden z. B. in der Lenze »WebConfig« (Engineering Tool zur Web-basierten Parametrierung) angezeigt;
- sind in numerisch aufsteigender Reihenfolge aufgeführt.

C1031

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1031 Gerät: Kennung | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23544 = 0x5BF8 |
| Identifikation der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

C1032

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1032 Gerät: Version | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23543 = 0x5BF7 |
| Versionsnummer der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

C1033

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1033 Gerät: Name | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23542 = 0x5BF6 |
| Gerätename der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

C1034

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1034 Gerät: Softwareversion | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23541 = 0x5BF5 |
| Softwareversion der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

C1035

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1035 Gerät: Hardwareversion | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23540 = 0x5BF4 |
| Hardwareversion der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

C1036

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1036 Gerät: Seriennummer | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23539 = 0x5BF3 |
| Seriennummer der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

10 Parameter-Referenz

C1037

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1037 Gerät: Hersteller | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23538 = 0x5BF2 |
| Hersteller der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

C1038

| | |
|---|---|
| Parameter Name: C1038 Gerät: Herstellungsdatum | Datentyp: VISIBLE_STRING Index: 23537 = 0x5BF1 |
| Herstellungsdatum der Karte | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lesezugriff <input type="checkbox"/> Schreibzugriff <input type="checkbox"/> RSP <input type="checkbox"/> PLC-STOP <input type="checkbox"/> Kein Transfer | |

A

Anwendungshinweise [9](#)
Application Software der Lenze Controller [13](#)
Aufbau der Sicherheitshinweise [9](#)
Aufbau des PROFINET-Systems [16](#)

B

Begriffe [7](#)
Besonderheiten der Kommunikationskarte MC-PND [21](#)

C

C1031 | Gerät: Kennung [42](#)
C1032 | Gerät: Version [42](#)
C1033 | Gerät: Name [42](#)
C1034 | Gerät: Softwareversion [42](#)
C1035 | Gerät: Hardwareversion [42](#)
C1036 | Gerät: Seriennummer [42](#)
C1037 | Gerät: Hersteller [43](#)
C1038 | Gerät: Herstelldatum [43](#)
Codestellen [42](#)

D

Diagnose [39](#)
Diagnose im »PLC Designer« [41](#)

E

EASY Navigator [20](#)
Einloggen in den Controller [34](#)
E-Mail an Lenze [46](#)
Engineering Tools [20](#)
Engineering-Software [20](#)

F

Feedback an Lenze [46](#)
Fehlende Geräte importieren [26](#)
Feldbus-Kommunikation (Schnittstellen) [14](#)
Feldgeräte [18](#)
Feldgeräte anhängen [31](#)
Feldgeräte in Betrieb nehmen [25](#)
Feldgeräte installieren [24](#)
Funktionen der Kommunikationskarte MC-PND [21](#)

G

Gerät
Hardwareversion (C1035) [42](#)
Herstelldatum (C1038) [43](#)
Hersteller (C1037) [43](#)
Kennung (C1031) [42](#)
Name (C1033) [42](#)
Seriennummer (C1036) [42](#)
Softwareversion (C1034) [42](#)
Version (C1032) [42](#)

Geräte anhängen [31](#)
Gerätebeschreibungsdateien importieren [26](#)
Gestaltung der Sicherheitshinweise [9](#)
GSDML-Datei zur Konfiguration [16](#)

I

I/O-Daten [21](#)
I/O-Device konfigurieren [34](#)
Inbetriebnahme des PROFINET [23](#)

K

Kabeltyp [21](#)
Kommunikationsart [21](#)
Kommunikationseinstellungen [29](#)
Kommunikationskarte MC-PND [19](#)
Kommunikationskarte MC-PND, LED-Statusanzeigen [40](#)
Kommunikationskarte MC-PND, Technische Daten [21](#)
Kommunikationsmedium [21](#)
Kommunikationsparameter konfigurieren [29](#)
Kommunikationsprofil [21](#)

L

LED-Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND [40](#)
Leitungslänge (max.) [21](#)
Lenze Engineering Tools [20](#)

M

MC-PND Kommunikationskarte [19](#)
Mischbetrieb PROFINET mit EtherCAT [35](#)
Mit dem »PLC Designer« in den Controller einloggen [34](#)

N

Netzwerktopologie [17](#), [21](#)

P

Parameter-Referenz [42](#)
PDO-Daten [21](#)
PLC-Programm mit Zielsystem (Logic) anlegen [27](#)
PNIO Identifikation [34](#)
PROFINET [15](#)
PROFINET mit EtherCAT (Mischbetrieb) [35](#)
PROFINET-Anschluss [22](#)
PROFINET-Hardware für Lenze Controller [19](#)
PROFINET-System (Aufbau) [16](#)
Projektordner anlegen [25](#)

Index

S

- Schnittstellen zur Feldbus-Kommunikation [14](#)
- Screenshots [4](#)
- Sicherheitshinweise [9](#), [10](#)
- Software [20](#)
- Status [41](#)
- Statusanzeigen der Kommunikationskarte MC-PND [40](#)
- Steuerungskonfiguration erstellen [31](#)
- System optimieren [38](#)
- Systemaufbau der Controller-based Automation [12](#)

T

- Taskauslastung der Applikation ermitteln [36](#)
- Taskkonfiguration [36](#)
- Technische Daten [21](#)
- Technische Daten der Kommunikationskarte MC-PND [21](#)
- Typ innerhalb des Netzwerks [21](#)

V

- Verwendete Konventionen [6](#)

Z

- Zielgruppe [4](#)
- Zielsystem (Logic) anlegen [27](#)
- Zykluszeit [21](#)
- Zykluszeit des PLC-Projektes bestimmen [36](#)

FEEDBACK



Ihre Meinung ist uns wichtig

Wir erstellen diese Anleitung nach bestem Wissen mit dem Ziel, Sie bestmöglich beim Umgang mit unserem Produkt zu unterstützen.

Vielleicht ist uns das nicht überall gelungen. Wenn Sie das feststellen sollten, senden Sie uns Ihre Anregungen und Ihre Kritik in einer kurzen E-Mail an:

feedback-docu@lenze.com

Vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Ihr Lenze-Dokumentationsteam

Lenze Automation GmbH
Postfach 10 13 52, 31763 Hameln
Hans-Lenze-Straße 1, 31855 Aerzen
GERMANY
HR Hannover B 205381
☎ +49 5154 82-0
📠 +49 5154 82-2800
✉ lenze@lenze.com
🌐 www.lenze.com

Service

Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3, 32699 Extertal
GERMANY
☎ 008000 24 46877 (24 h helpline)
📠 +49 5154 82-1112
✉ service@lenze.com