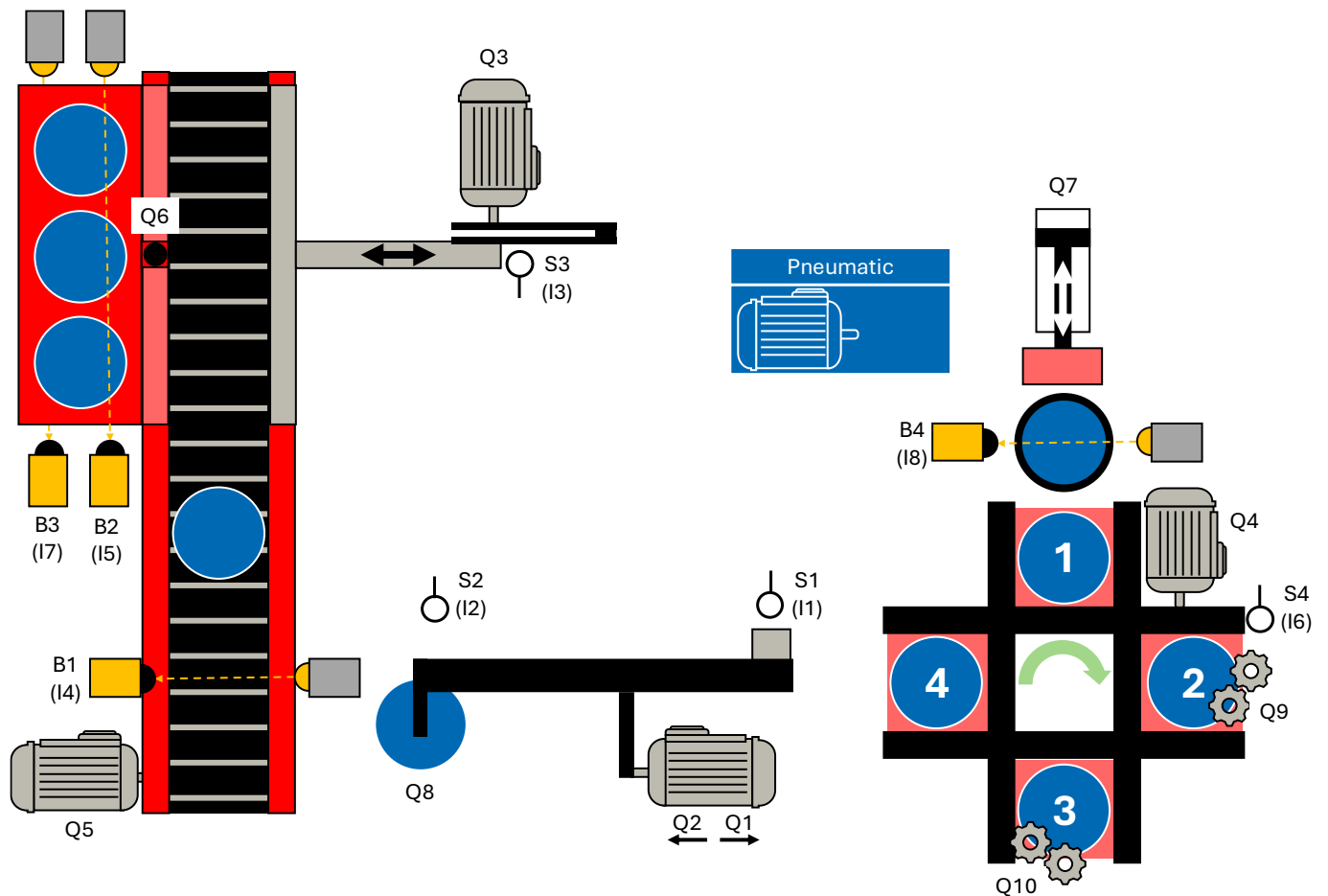


Fertigungslinie 24V

Inbetriebnahme (Hardware)



Inhaltsverzeichnis

3	Inbetriebnahme (Hardware)	1
3.1	Einführung.....	1
3.2	Inbetriebnahmeprotokoll	3
3.3	Übung: Sichtprüfung durchführen	5
3.4	Programmiergerät und SPS verbinden.....	6
3.5	Projektdatei laden.....	9
3.5.1	TIA.....	9
3.6	Systemdiagnose.....	13
3.6.1	Diagnosefunktionen und -ereignisse.....	14
3.6.2	Diagnose in der Gerätesicht.....	14
3.7	Übung: Inbetriebnahme der Hardwareprojektierung	17
3.8	E/A-Check.....	20
3.8.1	PLC-Variablen-tabelle.....	21
3.8.2	Beobachtungstabelle	22
3.8.3	Übung: E/A-Check durchführen.....	25

3 Inbetriebnahme (Hardware)

3.1 Einführung

Um die Hardwarekonfiguration in die Steuerung übertragen zu können, muss diese eingeschaltet sein, was zunächst eine Schrittweise Inbetriebnahme der Anlage voraussetzt.

Die Inbetriebnahme ist die erstmalige bestimmungsgemäße Verwendung einer Maschine oder Anlage. Sie darf erst erfolgen, wenn die Maschine den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht und durch die EU-Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung nachgewiesen wurde. Die Inbetriebnahme ist ein wichtiger Schritt bei der Errichtung von Industrieanlagen und stellt sicher, dass die Anlage ordnungsgemäß funktioniert und sicher betrieben werden kann. Dieser Prozess erfordert eine sorgfältige Planung und Ausführung.

Nachfolgend wird auf allgemeine Schritte der Hardwareinbetriebnahme eingegangen. Je nach Aufbau der realen Anlage ist dieses Vorgehen gegeben falls zu adaptieren.

Bevor die eigentliche Inbetriebnahme beginnt, müssen verschiedene vorbereitende Arbeiten durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass alle Voraussetzungen für einen erfolgreichen Start erfüllt sind.

- Dokumentenprüfung
 - Überprüfung der Schaltpläne, Verdrahtungspläne, Stücklisten, und Funktionsbeschreibungen.
 - Sicherstellen, dass alle notwendigen Genehmigungen und Sicherheitsdokumente vorliegen.
- Visuelle Inspektion
 - Physische Überprüfung der Anlage auf Schäden, lose Verbindungen und korrekte Installation.
 - Überprüfung der mechanischen Installation und aller elektrischen Verbindungen.
- Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen
 - Sicherstellen, dass alle Schutzvorrichtungen installiert und funktionsfähig sind.
 - Testen von Not-Aus-Schaltern und anderen sicherheitsrelevanten Geräten.
- Durchgängigkeit und Isolationswiderstand prüfen
 - Messung der Niederohmigkeit aller Schutzleiterverbindungen.
 - Isolationsmessungen durchführen, um sicherzustellen, dass keine ungewollten Erdverbindungen oder Kurzschlüsse vorliegen.

Nachdem die Sichtprüfung, sowie elektrische Prüfung erfolgreich abgeschlossen wurde, kann das schrittweise Einschalten der Anlage beginnen. Hierbei sollten die Stromkreise kontrolliert nacheinander in Betrieb genommen werden und auch die entsprechenden Spannungen und Drehfelder geprüft werden, beginnend mit der Stromversorgung der Steuerung und dann der Hauptstromversorgung.

Nachdem die SPS hochgefahren ist, kann die Hardwarekonfiguration übertragen werden.

Anschließend ist zu prüfen, ob die konfigurierten Baugruppen und Firmwareversionen auch denen der realen Hardwarekomponenten entsprechen.

Als Abschluss der Inbetriebnahme der Hardware ist ein E/A-Check durchzuführen, dabei wird überprüft, ob die Sensorik und Aktorik fehlerfrei verdrahtet ist und die Signale korrekt im Prozessabbild der Ein- und Ausgänge liegen.

3.2 Inbetriebnahmeprotokoll

Um eine strukturierte Inbetriebnahme durchführen zu können ist es zwingend erforderlich, vorher ein Inbetriebnahmeprotokoll zu erstellen, welches abgearbeitet werden kann und in dem die Ergebnisse entsprechend dokumentiert werden. Für die vorliegende Anlage wurde ein vereinfachtes Protokoll erstellt. Dieses beinhaltet neben der Hardwareinbetriebnahme auch bereits den Teil für die Software, welcher zu einem späteren Zeitpunkt benötigt wird.

Beschreibung	OK	Nicht OK
Sichtprüfung		
Gerätehandbücher der verwendeten (SPS-)Komponenten vorhanden		
Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein		
Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen.		
Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten		
Kennzeichnung aller Betriebsmittel		
Fachgerechte Leiterverbindung		
Verdrahtung zwischen Modell und SPS abgeschlossen		
SPS-Hardware		
Spannung SPS eingeschaltet		
Spannung Modell eingeschaltet		
Gerätekonfiguration (im TIA-Portal) erstellt		
Projektdatei in PLC geladen		
Verdrahtung der Sensorik geprüft (E/A-Check)		
Verdrahtung der Aktorik geprüft (E/A-Check)		
SPS-Software		
Software übersetzt		
Software in SPS geladen		
Transportstrecke		
Einschalten der Steuerung (STOP -> RUN) initialisiert die Schrittkette		
Leere Palette eingelegt (B3 unterbrochen, B2 nicht unterbrochen)		
Schieber (Q3) fährt in Grundstellung (S3 betätigt)		
Trennsteg wird geschlossen (Q6)		
Schrittkette verweilt in Schritt 4 bis		
- Werkstück auf Band aufgelegt (B1 unterbrochen)		
- und Umsetzer nicht in Station (S1 nicht betätigt)		
Förderband (Q5) wird für definierte Zeit (3 Sekunden) angesteuert, wenn Werkstück aufgelegt wurde		
Werkstück erreicht Ende vom Band, Zähler wird erhöht		
Vorgang wiederholen, bis 3 Werkstücke am Bandende liegen		
Trennsteg (Q6) wird geöffnet		
Steht eine leere Palette bereit (B3 unterbrochen, B2 nicht unterbrochen), wird der Schieber (Q3) angesteuert.		
Werkstückzähler wird zurückgesetzt		
Schieber bleibt stehen, wenn er seine Grundstellung (S3 betätigt) wieder erreicht hat		
Vorgang beginnt von vorne		
Umsetzer		
Einschalten der Steuerung (STOP -> RUN) initialisiert die Schrittkette		
Umsetzer fährt in Grundstellung (S1 und S2 nicht betätigt)		
Umsetzer verweilt in dieser Position bis		

<ul style="list-style-type: none"> - Drehtisch auf Position (S4 betätigt) - Werkstück liegt auf Drehtisch bereit (wstBereit in Werkstückverwaltung) 		
Umsetzer fährt in Richtung Drehtisch (Q1) bis S2 betätigt		
Vakuum wird eingeschaltet (Q8)		
wstBereit in Werkstückverwaltung wird zurückgesetzt		
Umsetzer fährt in Richtung Band (Q1), wenn <ul style="list-style-type: none"> - Band frei (B1 nicht unterbrochen) - Band steht (Q5 nicht angesteuert) 		
Betätigung von S1 stoppt die Bewegung		
Vakuum wird ausgeschaltet		
Hat sich das Vakuum abgebaut (1 Sekunde) beginnt der Zyklus von vorne		
Magazin		
Einschalten der Steuerung (STOP -> RUN) initialisiert die Schrittkette		
Um in den nächsten Schritt zu schalten, muss <ul style="list-style-type: none"> - Magazin für mind. 1 Sekunde gefüllt sein - Drehtisch auf Position stehen (S4 betätigt) - Werkstückplatz auf Drehtisch muss frei sein (nestBelegt in Werkstückverwaltung) 		
Schieber (Q7) wird für 2 Sekunden vor gefahren		
nestBelegt in Werkstückverwaltung wird gesetzt		
Ist nestBelegt gesetzt, beginnt der Zyklus von vorne		
Bearbeitungsstation Bohren		
Einschalten der Steuerung (STOP -> RUN) initialisiert die Schrittkette		
Um in den nächsten Schritt zu schalten, muss <ul style="list-style-type: none"> - Drehtisch auf Position stehen (S4 betätigt) - bohrenRohteil in Werkstückverwaltung gesetzt sein 		
Bearbeiten (Q9) wird für definierte Zeit (3 Sekunden) angesteuert		
bohrenRohteil wird rückgesetzt bohrenFertigteil wird gesetzt		
Ist bohrenFertigteil in Werkstückverwaltung gesetzt, beginnt der Zyklus von vorne		
Bearbeitungsstation Schweißen		
Einschalten der Steuerung (STOP -> RUN) initialisiert die Schrittkette		
Um in den nächsten Schritt zu schalten, muss <ul style="list-style-type: none"> - Drehtisch auf Position stehen (S4 betätigt) - schweissenRohteil in Werkstückverwaltung gesetzt sein 		
Bearbeiten (Q10) wird für definierte Zeit (5 Sekunden) angesteuert		
schweissenRohteil wird rückgesetzt schweissenFertigteil wird gesetzt		
Ist schweissenFertigteil in Werkstückverwaltung gesetzt, beginnt der Zyklus von vorne		
Drehtisch		
Motor (Q4) darf nicht angesteuert werden, wenn <ul style="list-style-type: none"> - Schieber (Q7) ausgefahren ist - Umsetzer in Position Drehtisch (S2) steht und <ul style="list-style-type: none"> - bohrenRohteil oder schweissenRohteil oder uebergabeTeil in der Werkstückverwaltung gesetzt ist 		
Motor (Q4) wird angesteuert, wenn <ul style="list-style-type: none"> - Tisch nicht auf Position steht (S4 nicht betätigt) - magazinTeil oder bohrenFertigteil oder schweissenFertigteil in Werkstückverwaltung gesetzt ist - Obige Verriegelungen erfüllt sind 		



3.3 Übung: Sichtprüfung durchführen

Ziel:

Ich kann meine Anlage für die Inbetriebnahme vorbereiten und die Sichtprüfung durchführen.

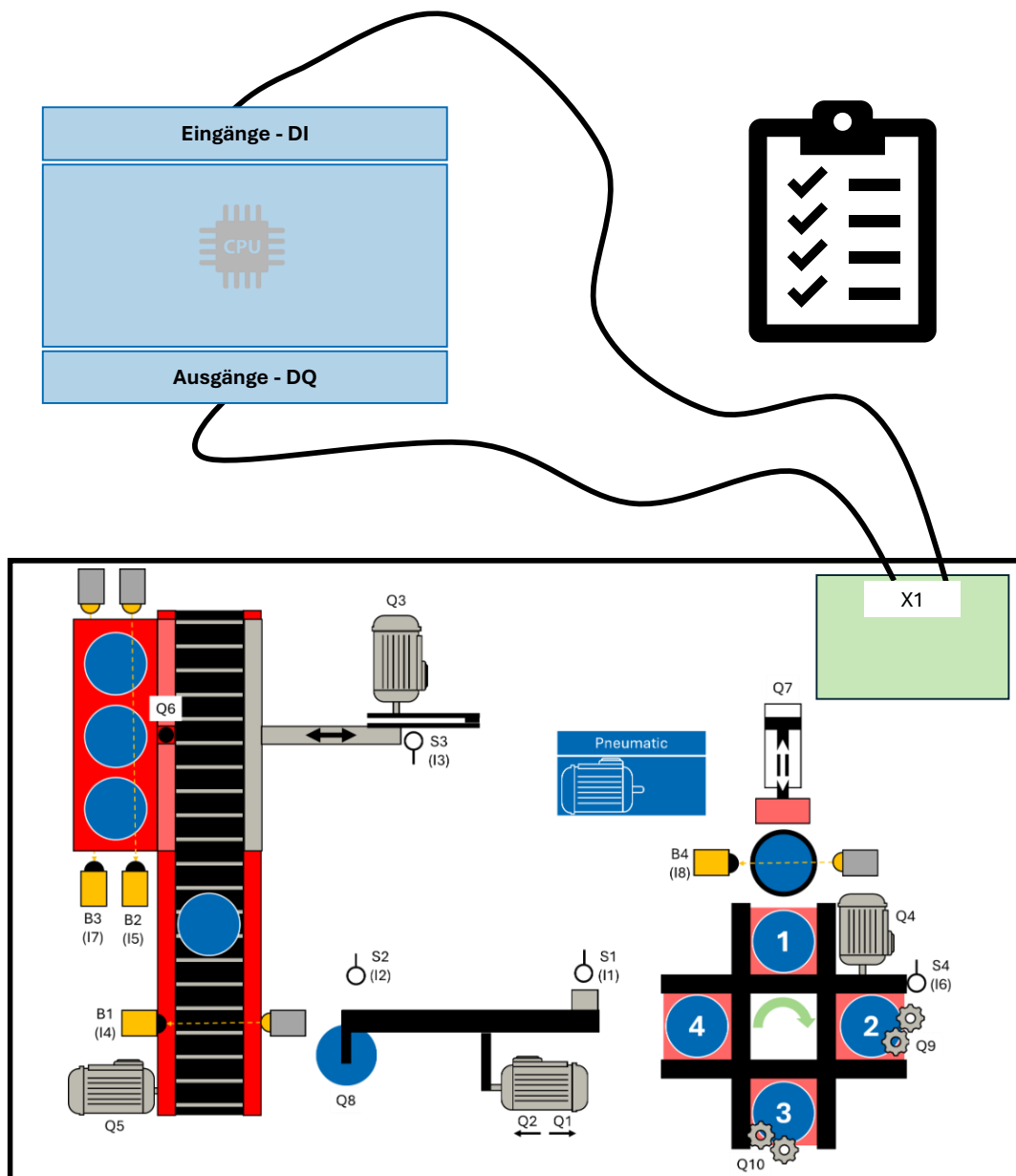
Aufgabe:

Bereiten Sie die Anlage für die Inbetriebnahme vor.



Falls die Verdrahtung des Modells mit dem verwendeten Automatisierungssystem noch nicht erfolgt ist, führen Sie diese durch. "Tabelle 1 Belegungsplan Klemmleiste X1", aus dem Kapitel "Modellbeschreibung", sowie die Gerätehandbücher der verwendeten Hardware können hierfür hilfreich sein.

Führen Sie eine Sichtprüfung durch und dokumentieren Sie das Ergebnis in einem Protokoll.



3.4 Programmiergerät und SPS verbinden

Um die Verbindung zur PLC (Zielsystem) herstellen zu können, müssen das Programmiergerät (PG) und das Zielsystem über eine Schnittstelle verbunden werden. Über diese zu definierende Kommunikationsverbindung tauschen PG und PLC-Daten und Informationen aus.

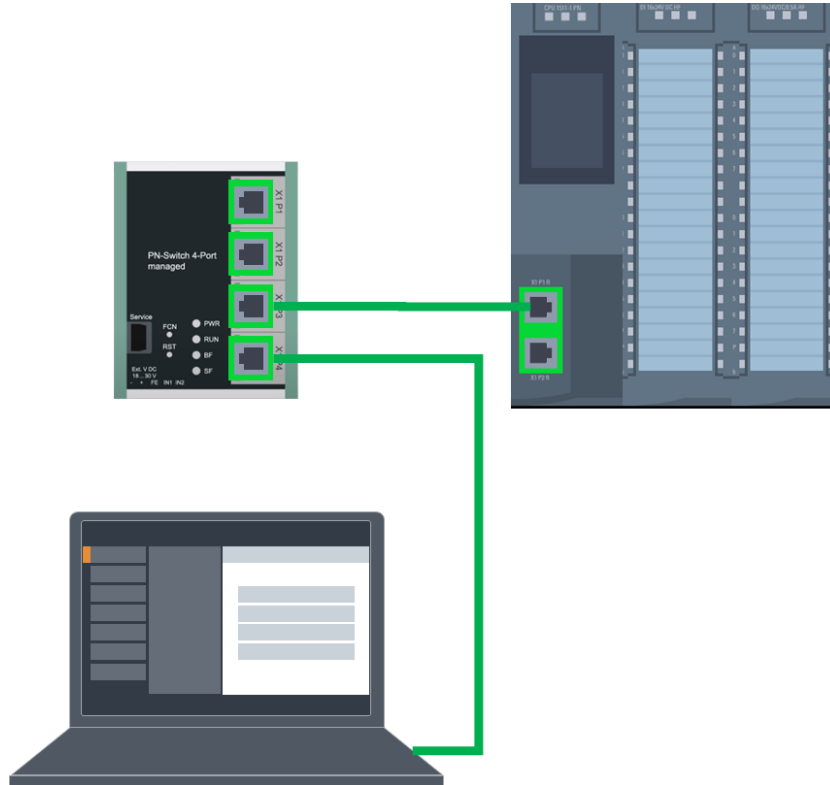


Bild 1 Physikalische Vernetzung

Gängige Programmierschnittstellen sind z.B.: PROFIBUS oder PROFINET bzw. Ethernet.

Damit eine Kommunikation aufgebaut werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- beide Geräte haben einen Ethernet-Anschluss.
- beide Geräte sind physisch mit dem gleichen Netzwerk verbunden.
- beide Geräte sind korrekt parametrier (IP-Adresse eingestellt).

Die IP-Adresse des Programmiergerätes kann in der Windows Systemsteuerung unter "Systemsteuerung → Netzwerk und Internet → Netzwerkverbindungen" angepasst werden.

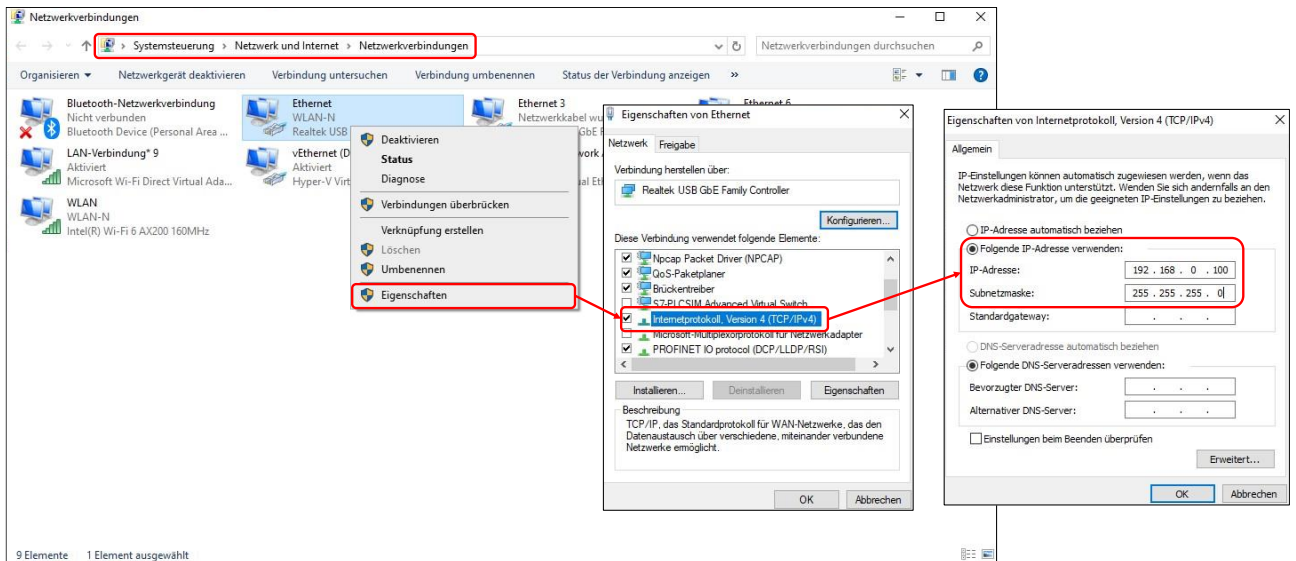


Bild 2 Windows Netzwerkadapter einstellen

Hier ist der entsprechende Netzwerkadapter auszuwählen, im Kontextmenü unter "Eigenschaften → Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)" kann manuell eine freie IP-Adresse und Subnetzmaske vergeben werden, welche im Adressraum der SPS liegt.

Erreichbare Teilnehmer

Nachdem die physikalische Vernetzung, sowie die Parametrierung der Onlineschnittstelle des Programmiergerätes abgeschlossen ist, muss geprüft werden, ob eine Verbindung zum Zielsystem aufgebaut werden kann. Hierfür stehen abhängig von der verwendeten Programmierumgebung und Zielsystem verschiedene Bordmittel zur Verfügung.

Beispielsweise besteht bei Beckhoff im TwinCAT die Möglichkeit unter "SYSTEM → Zielsystem wählen → Suche (Ethernet)" mittels Broadcast Search nach erreichbaren Zielsystemen zu suchen.

Inbetriebnahme (Hardware) - Programmiergerät und SPS verbinden

Im Folgenden wird detailliert das Vorgehen im TIA-Portal, in Kombination mit einer S7 1200 CPU, gezeigt.

Unter "Online → Erreichbare Teilnehmer..." kann die Verbindung zur CPU überprüft werden.

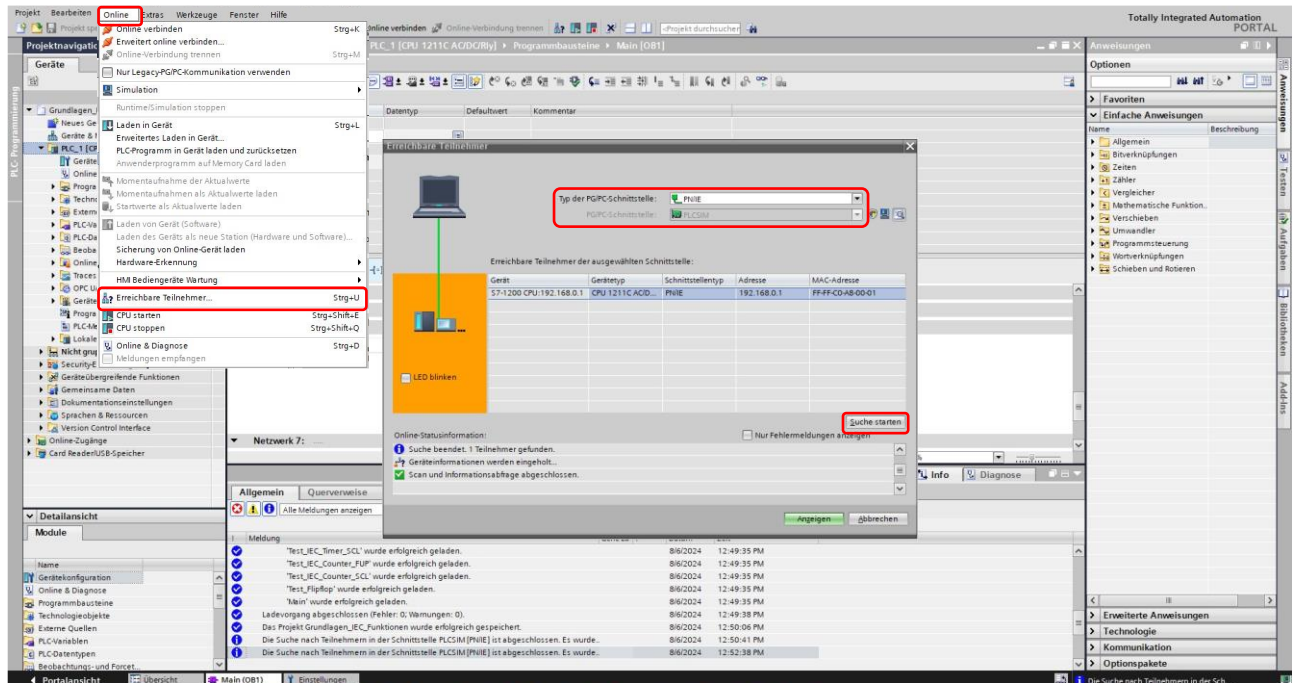


Bild 3 Erreichbare Teilnehmer im TIA Portal

Die Funktion "Erreichbare Teilnehmer" bietet eine einfache Möglichkeit festzustellen, welche Teilnehmer über die eingestellte PG/PC-Schnittstelle erreichbar sind. Diese werden in der Tabelle "Erreichbare Teilnehmer der ausgewählten Schnittstelle" angezeigt, nachdem die Schaltfläche "Suche starten" betätigt wurde.

Wird ein gefundenes Gerät markiert, kann durch Setzen des Hakens "LED blinken" ein Blinklicht am selektierten Gerät aktiviert werden. Damit kann zweifelsfrei überprüft werden, ob das selektierte Gerät auch dem erwarteten entspricht.

3.5 Projektdaten laden

Nach erfolgreicher Übersetzung Ihrer Projektierung müssen die Projektdaten, die Sie offline erzeugt haben, in das angeschlossene Gerät geladen werden.

Beim erstmaligen Laden werden die Projektdaten vollständig geladen. Bei weiteren Ladevorgängen werden nur noch Änderungen geladen.

3.5.1 TIA

Im Folgenden wird das Vorgehen im TIA-Portal beschrieben.

Um die Projektdaten in das Gerät zu laden, gehen Sie wie folgt vor:

- Selektieren Sie in der Projektnavigation das gewünschte Gerät
- Wählen Sie im Kontextmenü der rechten Maustaste "Laden in Gerät"
- Wählen Sie aus, was Sie laden möchten:
 - Hardware und Software (nur Änderungen)
 - Hardwarekonfiguration
 - Software (nur Änderungen)
 - Software (komplett laden); alle Werte werden auf ihre Startwerte zurückgesetzt

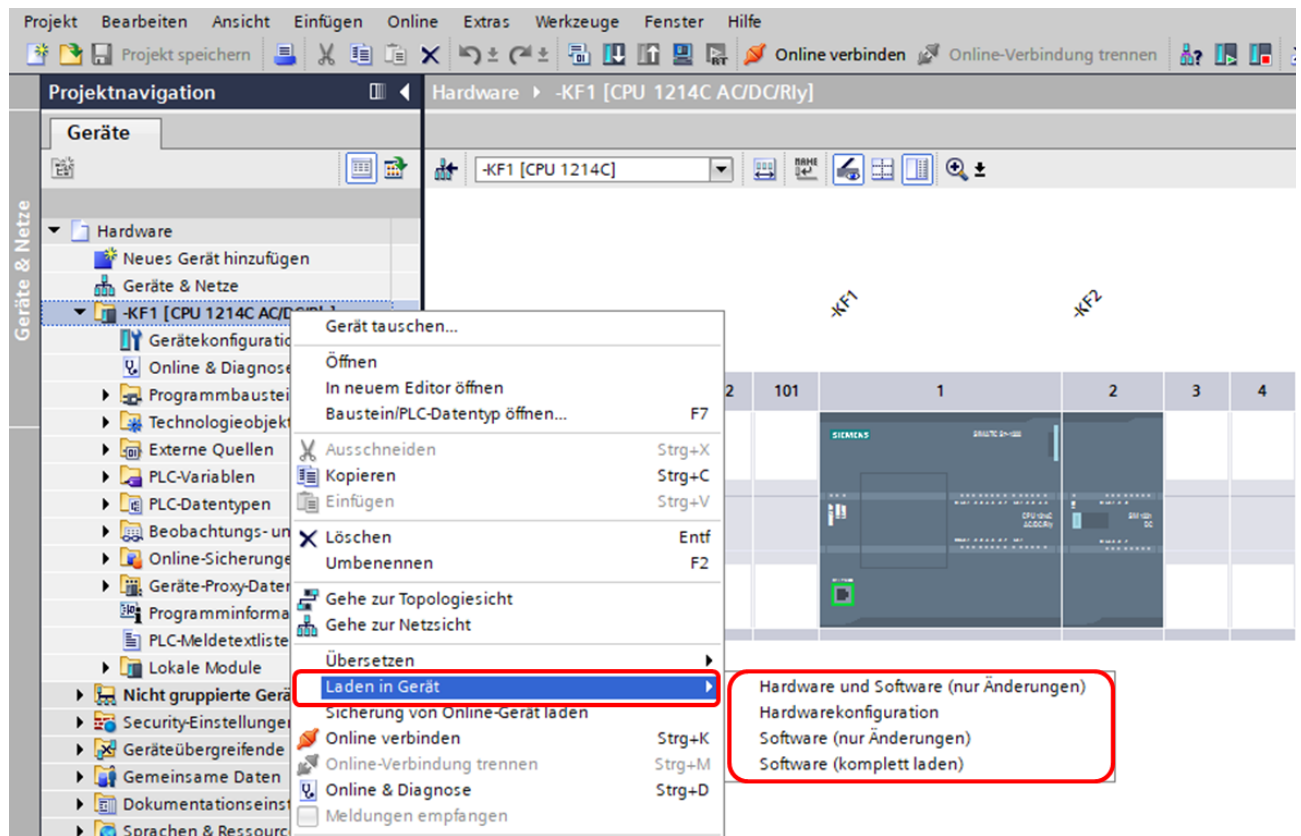


Bild 4 Laden in Gerät

Stimmen die Verbindungsinformationen der Projektierung nicht mit einem erreichbaren Gerät überein, erscheint das Dialogfeld "Erweitertes Laden".

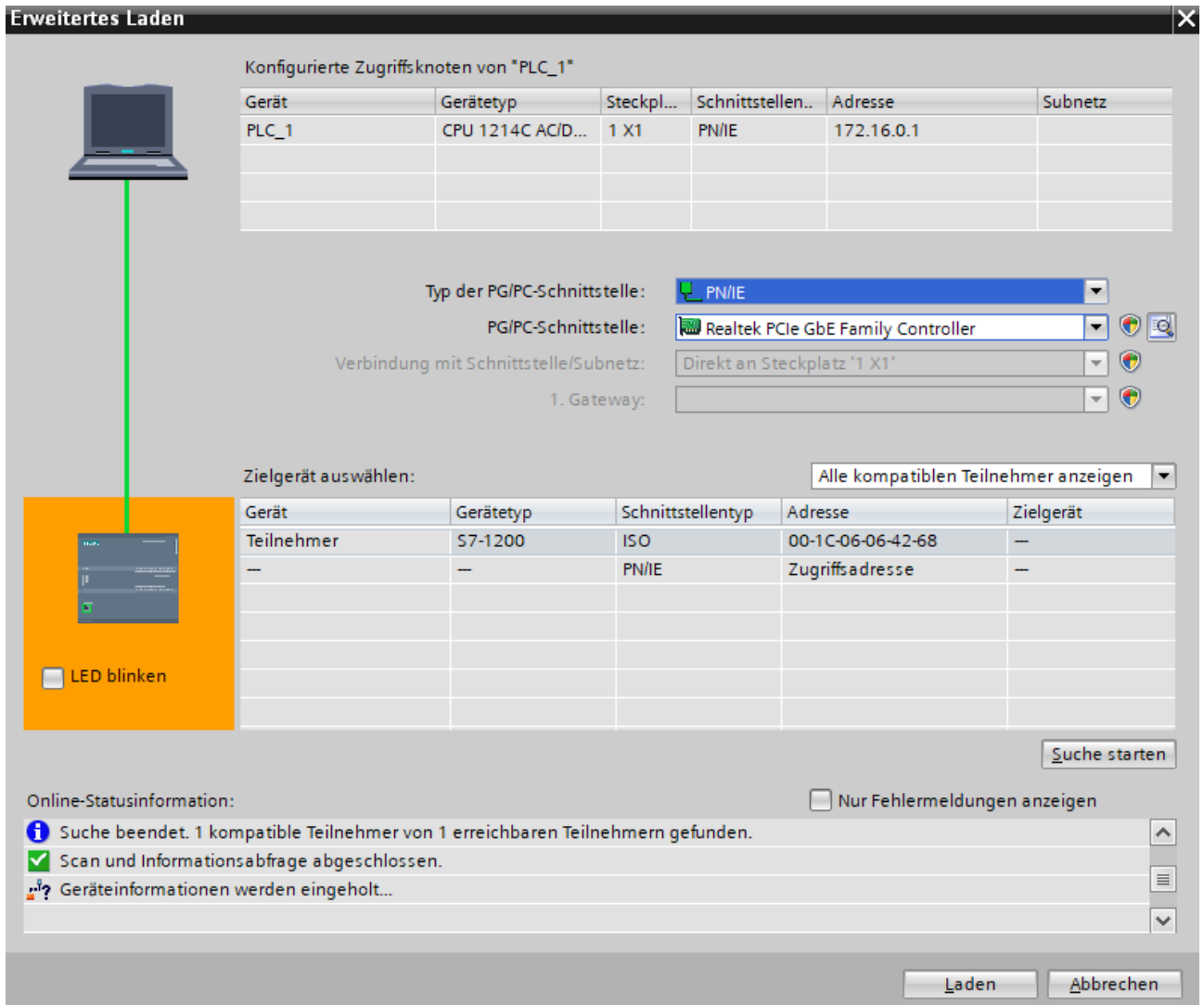


Bild 5 Erweitertes Laden

Konfigurierter Zugriff

Im Bereich konfigurierte Zugriffsknoten werden die in der Projektierung festgelegten Parameter angezeigt.

Ausgewählte Schnittstelle

Hier lässt sich die Schnittstelle auswählen, über die die PLC mit dem Programmiergerät (PG) verbunden ist.

Gefundene Geräte

Die über die eingestellte Schnittstelle erreichbaren Geräte werden nach Betätigung der Schaltfläche "Suche starten", in einer Tabelle angezeigt.

Schaltfläche "Laden"

Über diese Schaltflächen wird die ausgewählte Lade-Aktion ausgeführt.

Das TIA Portal sucht im Ziel-Subnetz nach der projektierten PLC. Wenn Sie dem PG noch nicht über die Windows Systemsteuerung eine IP-Adresse im selben Subnetz zugewiesen haben, können Sie dies nun über den im folgenden Bild dargestellten Dialog tun.

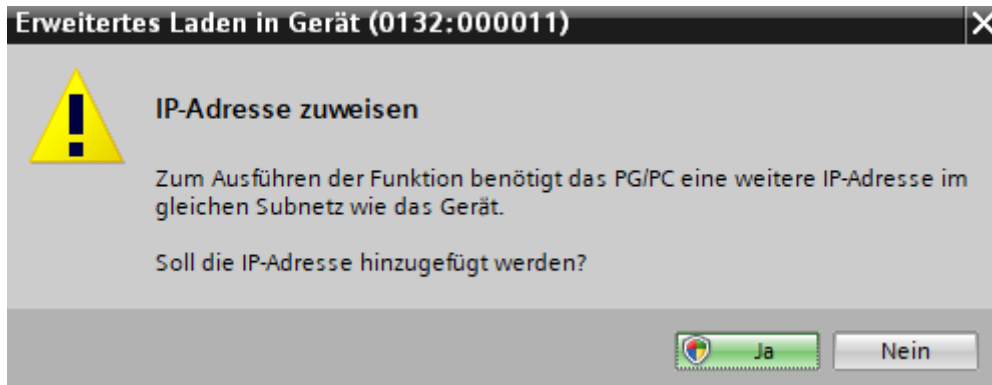


Bild 6 Erweitertes Laden – IP-Adresse zuweisen

Mit Klick auf "Ja" wird dem PG temporär eine passende IP-Adresse aus dem Subnetz des Gerätes zugewiesen.

Nun erscheint der Dialog "Vorschau laden".

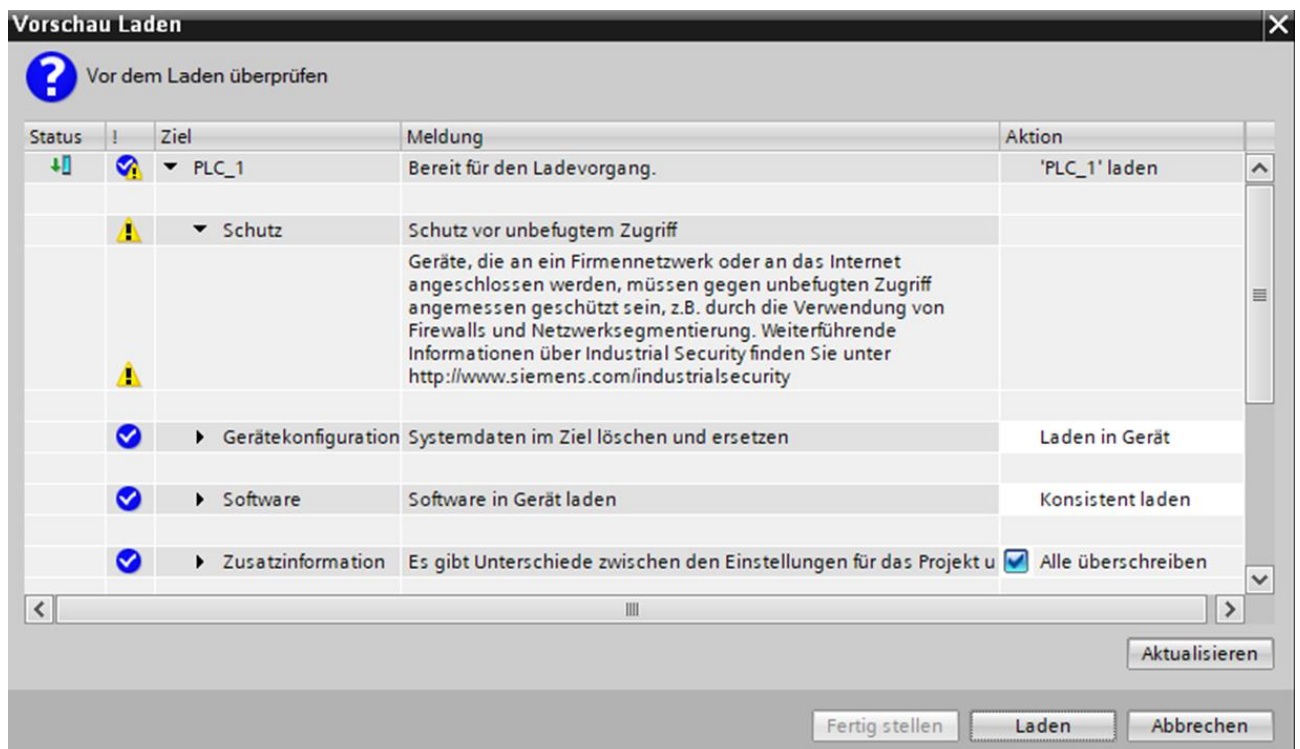


Bild 7 Vorschau Laden

Hier werden die Aktionen aufgeführt, die beim Laden ausgeführt werden. Gegebenenfalls werden hier auch Warnungen und Fehler aufgedeckt. Nach Betätigen der Schaltfläche "Laden" wird der Ladevorgang ausgeführt.

Nach erfolgtem Vorgang wird das Ergebnis in einem entsprechenden Dialogfenster angezeigt.

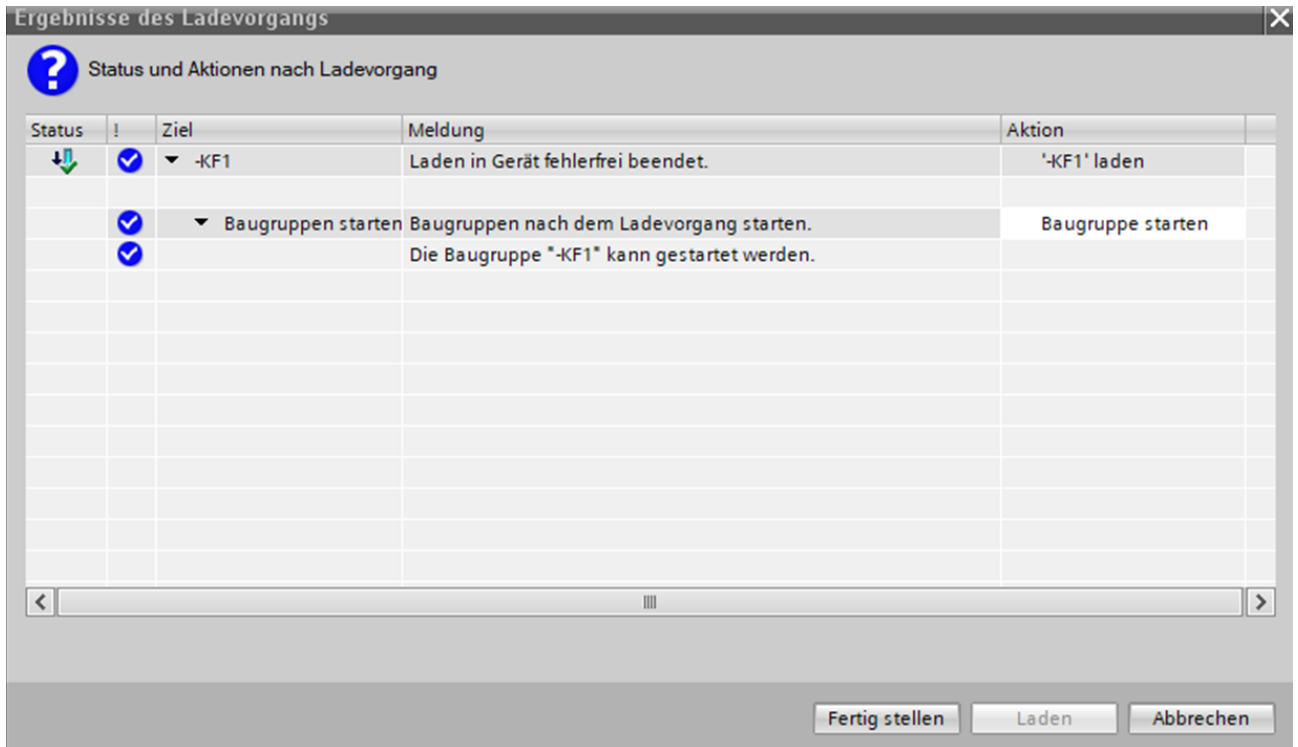


Bild 8 Ergebnisse des Ladevorgangs

Im Dialogfeld "Ergebnisse des Ladevorgangs" können Sie die eventuell gestoppten Baugruppen wieder starten. Abschließend betätigen Sie die Schaltfläche "Fertig stellen".

Der Ladevorgang ist nun beendet.

3.6 Systemdiagnose

Die Diagnose von Geräten und Modulen wird im SIMATIC-Umfeld als Systemdiagnose bezeichnet. Die Komponenten melden automatisch eine Störung des Betriebs und liefern zusätzliche Diagnoseinformationen.

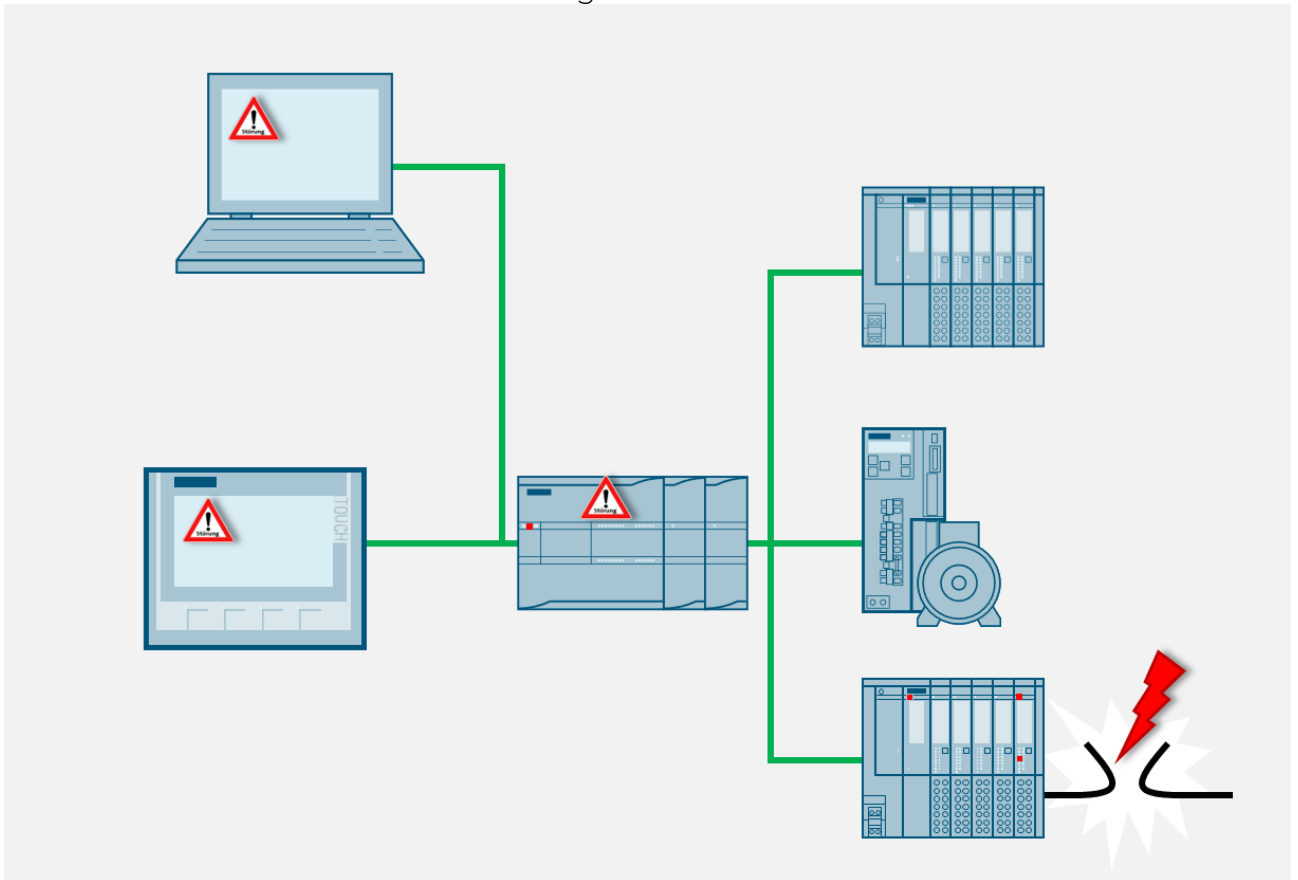


Bild 9 Systemdiagnose

Das Automatisierungssystem überwacht in der laufenden Anlage folgende Zustände:

- Geräteausfall/-wiederkehr
- Ziehen/Stecken-Ereignis
- Baugruppenfehler
- Peripheriezugriffsfehler
- Kanalfehler
- Parametrierfehler
- Ausfall der externen Hilfsspannung


Die Systemdiagnose ist als Standard in der Firmware der PLC S7-1200 integriert. Störungen werden sofort erkannt und dem HMI-Gerät, dem Webserver, den LED-Anzeigen am betroffenen Modul und dem TIA-Portal gemeldet.

3.6.1 Diagnosefunktionen und -ereignisse

Die Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und Meldung von Fehlern, die innerhalb eines Automatisierungssystems auftreten.

Erfassung von Diagnosedaten

Die Erfassung von Diagnosedaten durch die Systemdiagnose muss nicht programmiert werden, sie ist standardmäßig vorhanden und läuft automatisch ab. Die PLC erkennt Systemfehler, Hardwarefehler sowie Fehler im Anwenderprogramm, zu denen jeweils Diagnoseereignisse in die Systemzustandsliste und den Diagnosepuffer, in der Reihenfolge ihres Auftretens eingetragen werden.

- 

Beim Umrücken und bei Spannungslosigkeit der PLC bleibt der Inhalt des Diagnosepuffers erhalten. Fehler im System können durch den Diagnosepuffer auch nach längerer Zeit noch ausgewertet werden, um das Auftreten einzelner Diagnoseereignisse zurückzuverfolgen und zuordnen zu können.

3.6.2 Diagnose in der Gerätesicht

In der Gerätesicht erhalten Sie zu den einzelnen Baugruppen die Statusanzeige über Diagnose-Icons. Diese finden Sie an verschiedenen Stellen im TIA Portal.

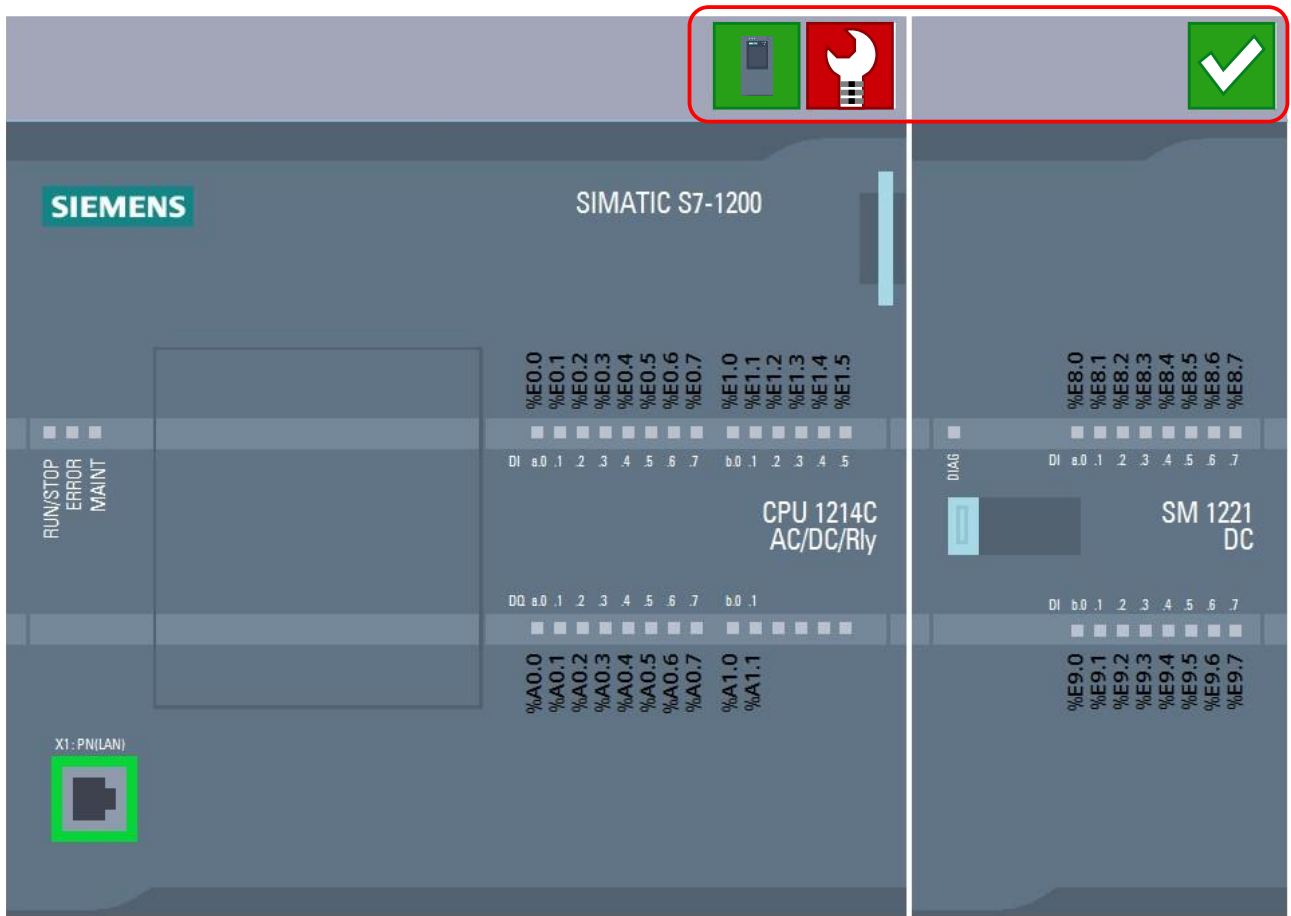


Bild 10 Diagnose Icon Gerätesicht

Störungskategorisierung

Um Störungen schnell und einfach kategorisieren zu können, werden nachfolgende Symbole verwendet.

Symbol	Bedeutung
	Betriebszustand "RUN"
	Betriebszustand "STOP"
	Betriebszustand "Anlauf"
	Keine Störung
	Wartungsbedarf
	Wartungsanforderung
	Fehler

Tabelle 1 Symbole Systemdiagnose

Ein Doppelklick auf das Diagnosesymbol startet die Online- und Diagnosesicht (sofern vorhanden). Hier wird Ihnen unter "Diagnose → Diagnosestatus" der Status der Baugruppe mitgeteilt. Arbeitet die Baugruppe nicht störungsfrei, wird der Fehler, welche Diagnostiziert wurde hier aufgeführt. Meist werden auch Abhilfemaßnahmen mit angegeben.

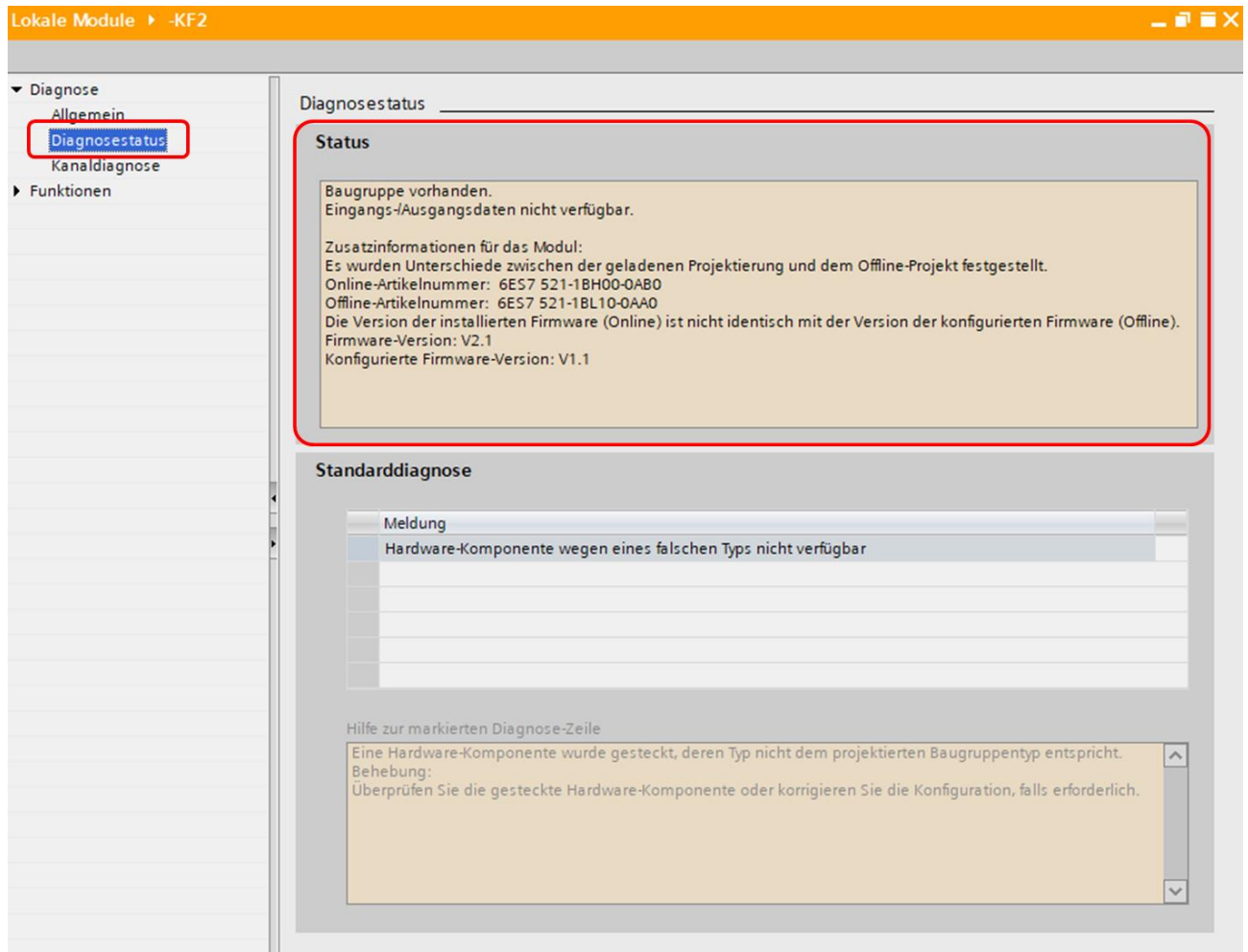


Bild 11 Diagnosestatus Komponente



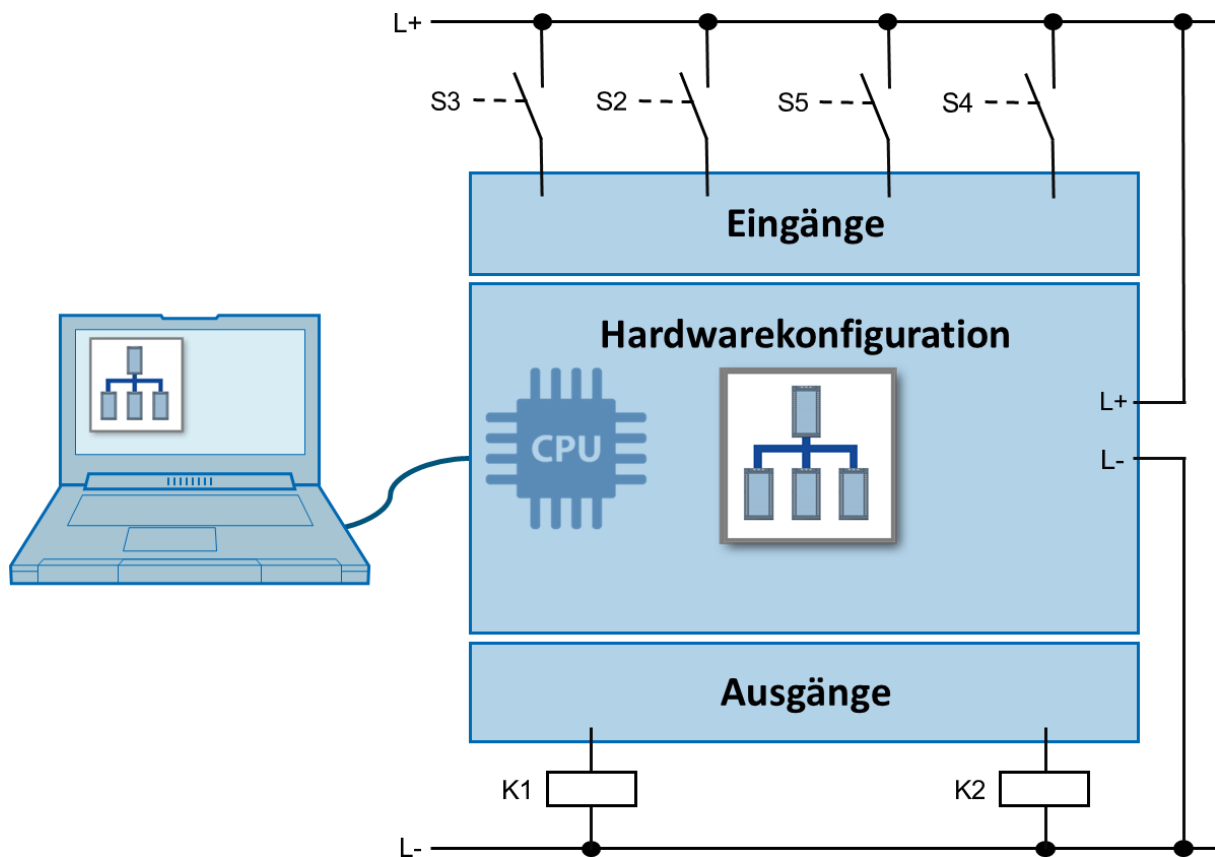
3.7 Übung: Inbetriebnahme der Hardwareprojektierung

Ziel:

Ich kann selbstständig die PLC-Hardware in Betrieb nehmen.

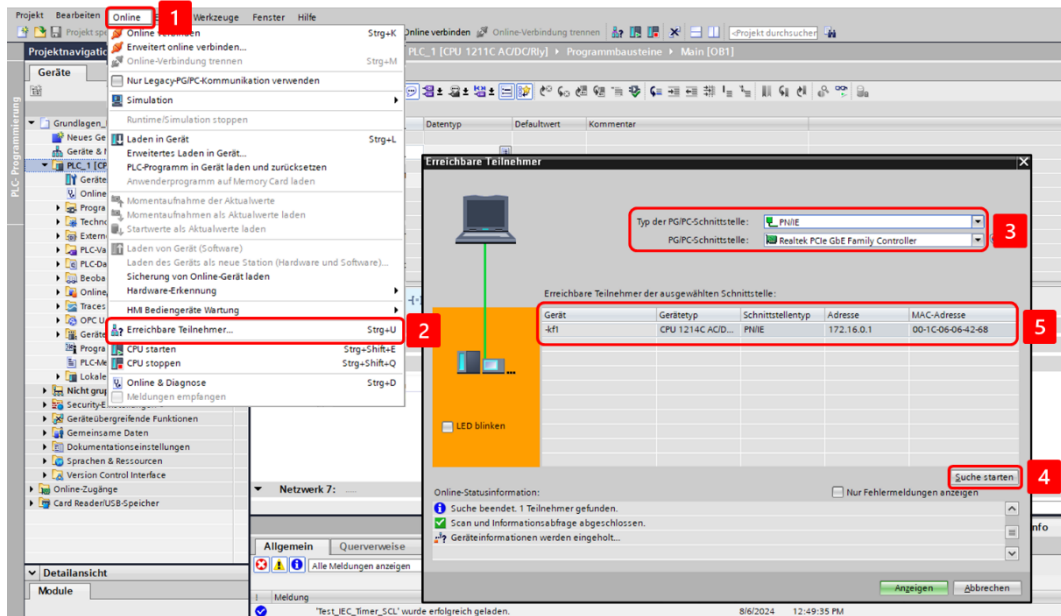
Aufgabe:

Verbinden Sie die PLC mit dem Programmiergerät und übertragen Sie die PLC-Hardware, indem Sie die Projektierungsdaten in das Gerät laden.

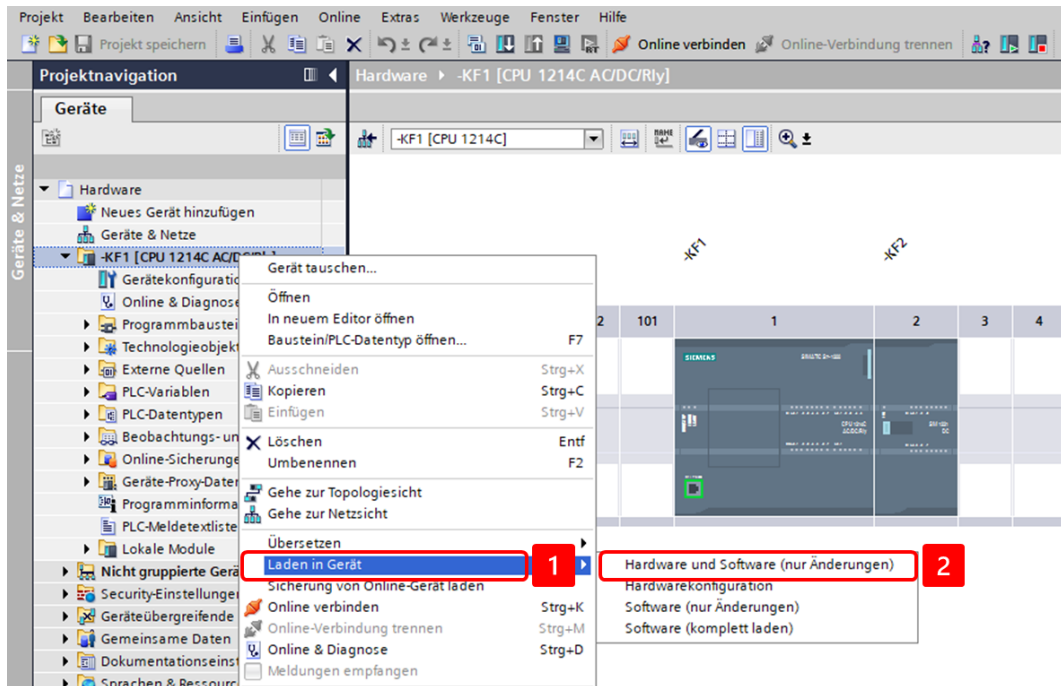


Vorgehensweise:

- Überprüfen Sie, mittels "Erreichbare Teilnehmer", ob eine Verbindung zum Zielsystem aufgebaut werden kann:



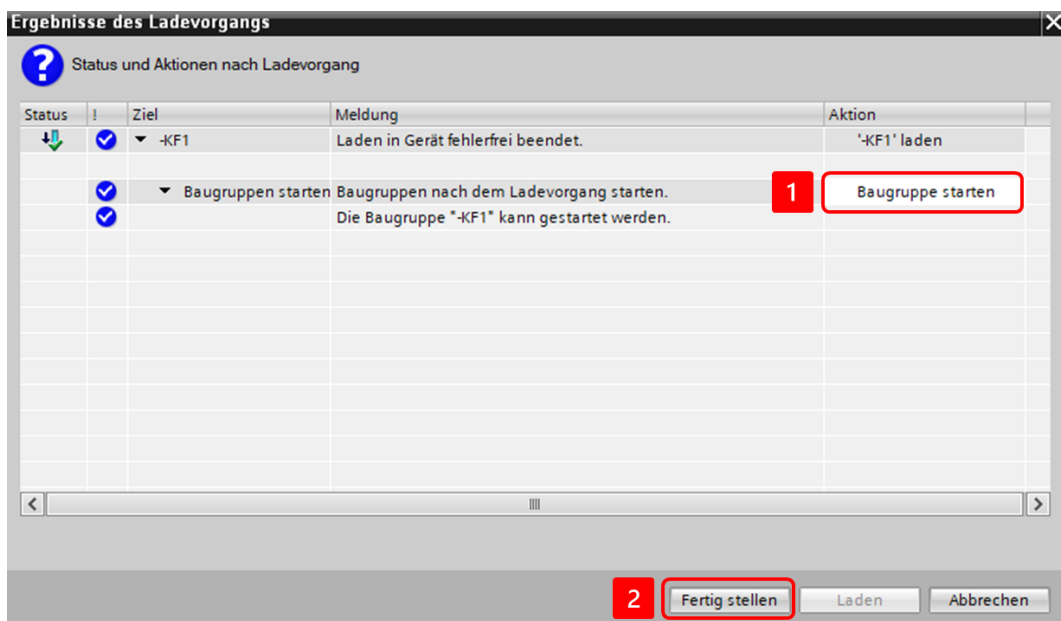
- Selektieren Sie in der Projektnavigation Ihre PLC und wählen im Kontextmenü der rechten Maustaste: "Laden in Gerät" → "Hardware und Software (nur Änderungen)".



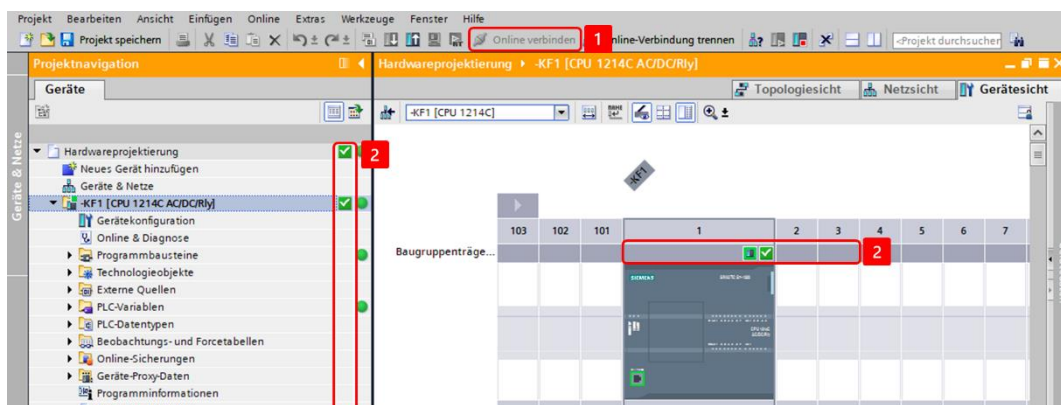
3. Folgen Sie dem Fenster "Vorschau Laden":



4. Nach dem erfolgreichen Ladevorgang starten Sie die PLC.



5. Wenn sich die PLC nun in der Betriebsart RUN befindet und störungsfrei ist, ist die Übung beendet.



3.8 E/A-Check

Ein E/A-Check (Eingangs-/Ausgangs-Check) ist ein wesentlicher Schritt bei der Inbetriebnahme. Er dient dazu, sicherzustellen, dass alle Eingänge und Ausgänge korrekt mit der SPS verdrahtet sind und ordnungsgemäß funktionieren. Diese Prüfung ist entscheidend, um mögliche Fehlerquellen frühzeitig zu identifizieren und sicherzustellen, dass die Anlage wie geplant arbeitet.

Der E/A-Check ist deshalb so wichtig, weil eine fehlerhafte Zuordnung oder ein defekter Sensor/Aktor in einem SPS-System schwerwiegende Folgen haben kann, wie z.B. Anlagenstillstände, unerwartete Bewegungen von Maschinen oder sogar Unfälle. Durch den E/A-Check wird gewährleistet, dass jede Eingangsvariable (z.B. Taster, Sensor) korrekt auf die SPS reagiert und jede Ausgangsvariable (z.B. Motor, Ventil) das gewünschte Verhalten zeigt.



Aufgrund von möglicherweise fehlerhafter Verdrahtung kann es während des E/A-Checks zu ungewollten Anlagenreaktionen kommen. Durch vorsichtiges und überlegtes Vorgehen ist sicherzustellen, dass eventuell noch vorhandene Verdrahtungs- oder Hardwarefehler zu keiner Zeit zu einer Gefahr für Mensch, Umwelt oder Anlagenteilen führen können.



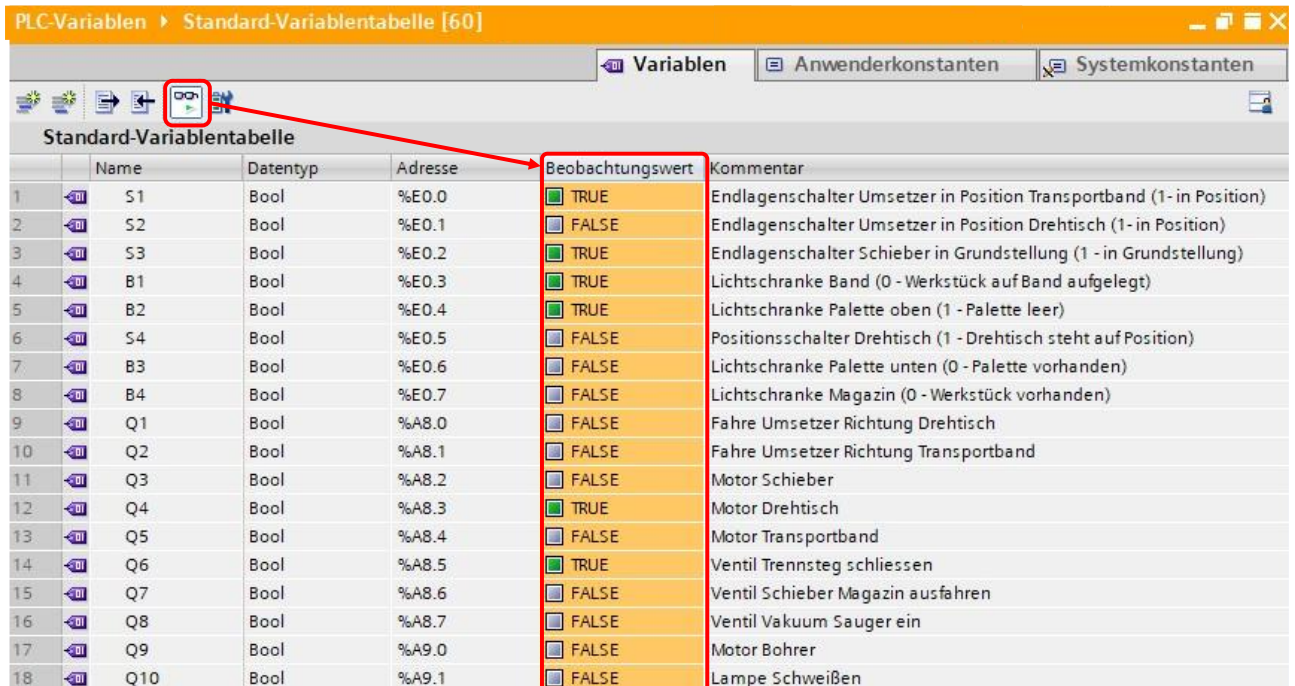
Ein E/A-Check wird idealerweise durchgeführt, wenn noch kein Steuerungsprogramm abgearbeitet wird. So werden die von Hand angesteuerten Ausgänge nicht überschrieben und von Hand betätigte Sensoren haben keine Programmreaktion zur Folge.

Als Werkzeug stehen abhängig vom Zielsystem folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

- Beobachtungstabelle (Siemens) / Überwachungsliste (Beckhoff)
- PLC-Variablentabelle (Siemens) / Globale Variablenliste (Beckhoff)

3.8.1 PLC-Variablen-tabelle

Mit Hilfe der PLC-Variablen-tabelle können Sie die Peripherieeingänge in Betrieb nehmen.



	Name	Datentyp	Adresse	Beobachtungswert	Kommentar
1	S1	Bool	%E0.0	TRUE	Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1-in Position)
2	S2	Bool	%E0.1	FALSE	Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1-in Position)
3	S3	Bool	%E0.2	TRUE	Endlagenschalter Schieber in Grundstellung (1 - in Grundstellung)
4	B1	Bool	%E0.3	TRUE	Lichtschanke Band (0 - Werkstück auf Band aufgelegt)
5	B2	Bool	%E0.4	TRUE	Lichtschanke Palette oben (1 - Palette leer)
6	S4	Bool	%E0.5	FALSE	Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
7	B3	Bool	%E0.6	FALSE	Lichtschanke Palette unten (0 - Palette vorhanden)
8	B4	Bool	%E0.7	FALSE	Lichtschanke Magazin (0 - Werkstück vorhanden)
9	Q1	Bool	%A8.0	FALSE	Fahre Umsetzer Richtung Drehtisch
10	Q2	Bool	%A8.1	FALSE	Fahre Umsetzer Richtung Transportband
11	Q3	Bool	%A8.2	FALSE	Motor Schieber
12	Q4	Bool	%A8.3	TRUE	Motor Drehtisch
13	Q5	Bool	%A8.4	FALSE	Motor Transportband
14	Q6	Bool	%A8.5	TRUE	Ventil Trennsteg schliessen
15	Q7	Bool	%A8.6	FALSE	Ventil Schieber Magazin ausfahren
16	Q8	Bool	%A8.7	FALSE	Ventil Vakuum Sauger ein
17	Q9	Bool	%A9.0	FALSE	Motor Bohrer
18	Q10	Bool	%A9.1	FALSE	Lampe Schweißen

Bild 12 PLC-Variablen-tabelle

Eingänge prüfen

In der Variablen-tabelle können Eingänge beobachtet werden, damit eignet sich die Funktion zur Prüfung der Eingabebaugruppen sowie der Geberstromkreise. So lassen sich Zustände von Eingängen prüfen, die aus dem Prozessabbild (PAE) eingelesen werden.

Betätigen Sie zum Beobachten das Icon "Alle beobachten". Darauf erscheint die Spalte Beobachtungswerte, in der Sie die Werte beobachten können.

Ausgänge prüfen

Ausgänge lassen sich in der PLC-Variablen-tabelle nicht ansteuern oder verändern. Diese können hier lediglich beobachtet werden. Zum Verändern des Status eines Ausgangs muss die Beobachtungstabelle verwendet werden.

3.8.2 Beobachtungstabelle

In Beobachtungstabellen haben Sie die Möglichkeit, gezielt, Variablen aus unterschiedlichen PLC-Variablen Tabellen, an einer Stelle zu beobachten und zusätzlich auch zu steuern.

Zum Beobachten von Variablen muss eine Online-Verbindung zur PLC bestehen. Eine einmal erstellte Beobachtungstabelle können Sie speichern, duplizieren, ausdrucken und immer wieder zum Beobachten und Steuern von Variablen verwenden.

Sie finden die Beobachtungstabellen im Ordner "Beobachtungs- und Forcetabellen" in der Projektnavigation Ihrer PLC. Es können mehrere Beobachtungstabellen angelegt werden. Die Namen können frei gewählt werden.

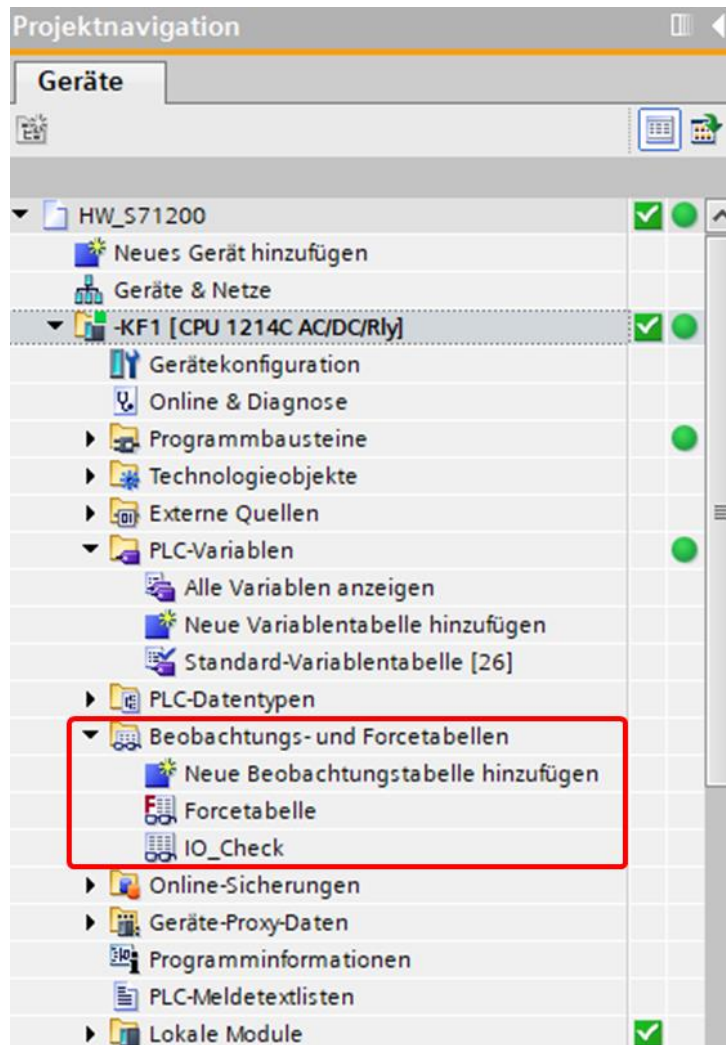


Bild 13 Beobachtungstabelle - Projektnavigation

In folgendem Bild ist eine geöffnete Beobachtungstabelle dargestellt. Es sind bereits einige Variablen eingetragen.

	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuervert	Kommentar	Variablen-Kommentar
1	// Inputs						
2	*S1*	%E0.0	BOOL	FALSE			Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1 - in Position)
3	*S2*	%E0.1	BOOL	FALSE			Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1 - in Position)
4	*S3*	%E0.2	BOOL	FALSE			Endlagenschalter Schieber in Grundstellung (1 - in Grundstellung)
5	*B1*	%E0.3	BOOL	FALSE			Lichtschanke Band (0 - Werkstück auf Band aufgelegt)
6	*B2*	%E0.4	BOOL	FALSE			Lichtschanke Palette oben (1 - Palette leer)
7	*S4*	%E0.5	BOOL	FALSE			Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
8	*B3*	%E0.6	BOOL	FALSE			Lichtschanke Palette unten (0 - Palette vorhanden)
9	*B4*	%E0.7	BOOL	FALSE			Lichtschanke Magazin (0 - Werkstück vorhanden)
10	// Outputs						
11	*Q1*	%A8.0	BOOL	FALSE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	Fahre Umsetzer Richtung Drehtisch
12	*Q2*	%A8.1	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>	Fahre Umsetzer Richtung Transportband
13	*Q3*	%A8.2	BOOL	FALSE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	Motor Schieber
14	*Q4*	%A8.3	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>	Motor Drehtisch
15	*Q5*	%A8.4	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>	Motor Transportband
16	*Q6*	%A8.5	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>	Ventil Trennsteg schliessen
17	*Q7*	%A8.6	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>	Ventil Schieber Magazin ausfahren
18	*Q8*	%A8.7	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>	Ventil Vakuum Sauger ein
19	*Q9*	%A9.0	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>	Motor Bohrer
20	*Q10*	%A9.1	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>	Lampe Schweißen

Bild 14 Ansicht Beobachtungstabelle

Der Aufbau ist der PLC-Variablen-tabelle sehr ähnlich. Allerdings können die Namen der Variablen nicht verändert werden.

Beobachtungstabelle hinzufügen

Um eine Beobachtungstabelle zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie in der Projektnavigation die Struktur unterhalb der PLC, für die Sie eine Beobachtungstabelle erstellen wollen.
2. Öffnen Sie den Ordner "Beobachtungs- und Forcetabellen".
3. Doppelklicken Sie auf den Befehl "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen".
4. Eine neue Beobachtungstabelle wird hinzugefügt.

Unterschiedliche Test-Fälle

Sie können mehrere Beobachtungstabellen über "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen" erstellen und entsprechend einem bestimmten Testfall benennen. Diese Beobachtungstabellen sind immer Bestandteile des Projektes.

Eingänge prüfen

In der Beobachtungstabelle können Eingänge beobachtet werden. Damit eignet sich die Funktion zur Prüfung der Eingabebaugruppen sowie der Geberstromkreise. So lassen sich Zustände von Eingängen prüfen, die aus dem Prozessabbild eingelesen werden.

Ausgänge steuern

Gleichzeitig können mit der Testfunktion "Steuern" einzelne Ausgänge geschaltet werden. Die Funktion der angeschlossenen Stellglieder kann so überprüft werden.

Für das Beobachten oder Steuern benötigen Sie die folgenden Bedienelemente:




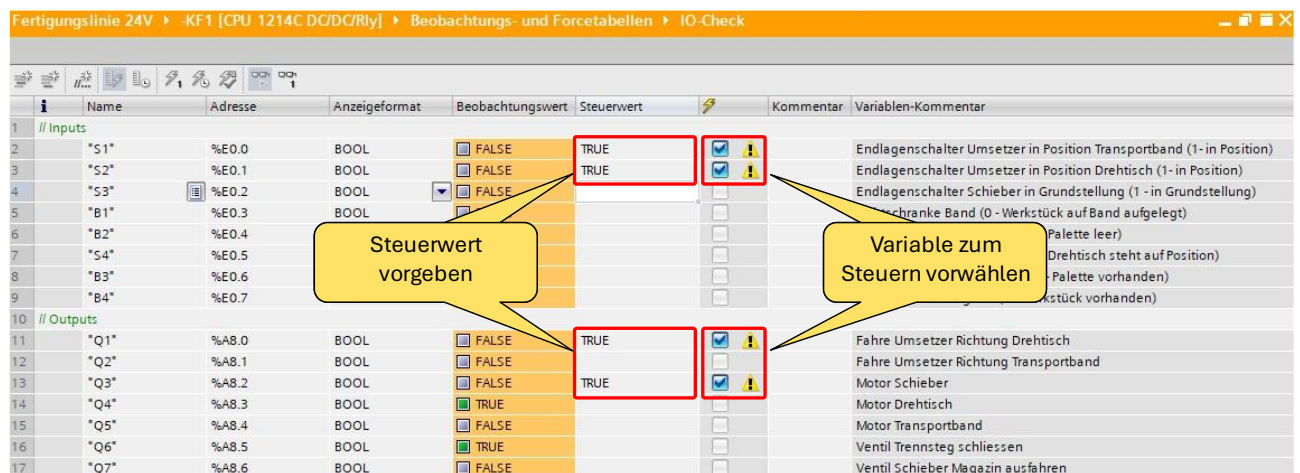
Symbol	Bedeutung
	Ein- und Ausblenden der Spalten
	Ein- und Ausschalten der Beobachtungsfunktion
	Einmaliges steuern der selektierte PLC-Variablen "Steuerblitz"

Tabelle 2 Symbole Beobachtungstabelle

Vorgehensweise Beobachten

1. Tragen Sie den Namen der Variablen ein in der Spalte "Name".
2. Starten Sie die Beobachtungsfunktion (Brille mit grünem Dreieck).



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Kommentar
// Inputs						
2	*S1*	%E0.0	BOOL	FALSE	TRUE	Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1- in Position)
3	*S2*	%E0.1	BOOL	FALSE	TRUE	Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1- in Position)
4	*S3*	%E0.2	BOOL	FALSE		Endlagenschalter Schieber in Grundstellung (1 - in Grundstellung)
5	*B1*	%E0.3	BOOL	FALSE		Schranke Band (0 - Werkstück auf Band aufgelegt)
6	*B2*	%E0.4	BOOL	FALSE		Palette leer)
7	*S4*	%E0.5	BOOL	FALSE		Drehtisch steht auf Position)
8	*B3*	%E0.6	BOOL	FALSE		Palette vorhanden)
9	*B4*	%E0.7	BOOL	FALSE		Werkstück vorhanden)
// Outputs						
11	*Q1*	%A8.0	BOOL	FALSE	TRUE	Fahre Umsetzer Richtung Drehtisch
12	*Q2*	%A8.1	BOOL	FALSE	TRUE	Fahre Umsetzer Richtung Transportband
13	*Q3*	%A8.2	BOOL	FALSE	TRUE	Motor Schieber
14	*Q4*	%A8.3	BOOL	TRUE		Motor Drehtisch
15	*Q5*	%A8.4	BOOL	FALSE		Motor Transportband
16	*Q6*	%A8.5	BOOL	TRUE		Ventil Trennsteg schliessen
17	*Q7*	%A8.6	BOOL	FALSE		Ventil Schieber Magazin ausfahren

Bild 15 Variable steuern

Vorgehensweise Steuern

1. Tragen Sie den Namen der Variablen ein in der Spalte "Name".
2. Starten Sie die Beobachtungsfunktion (Brille mit grünem Dreieck).
3. Aktivieren Sie die Spalten.
4. Geben Sie in der Spalte "Steuerwert" den gewünschten Wert ein.
5. Bei einem binären Signal wird dies 0 bzw. "FALSE" oder 1 bzw. "TRUE" sein.
6. Betätigen Sie den "Steuerblitz".

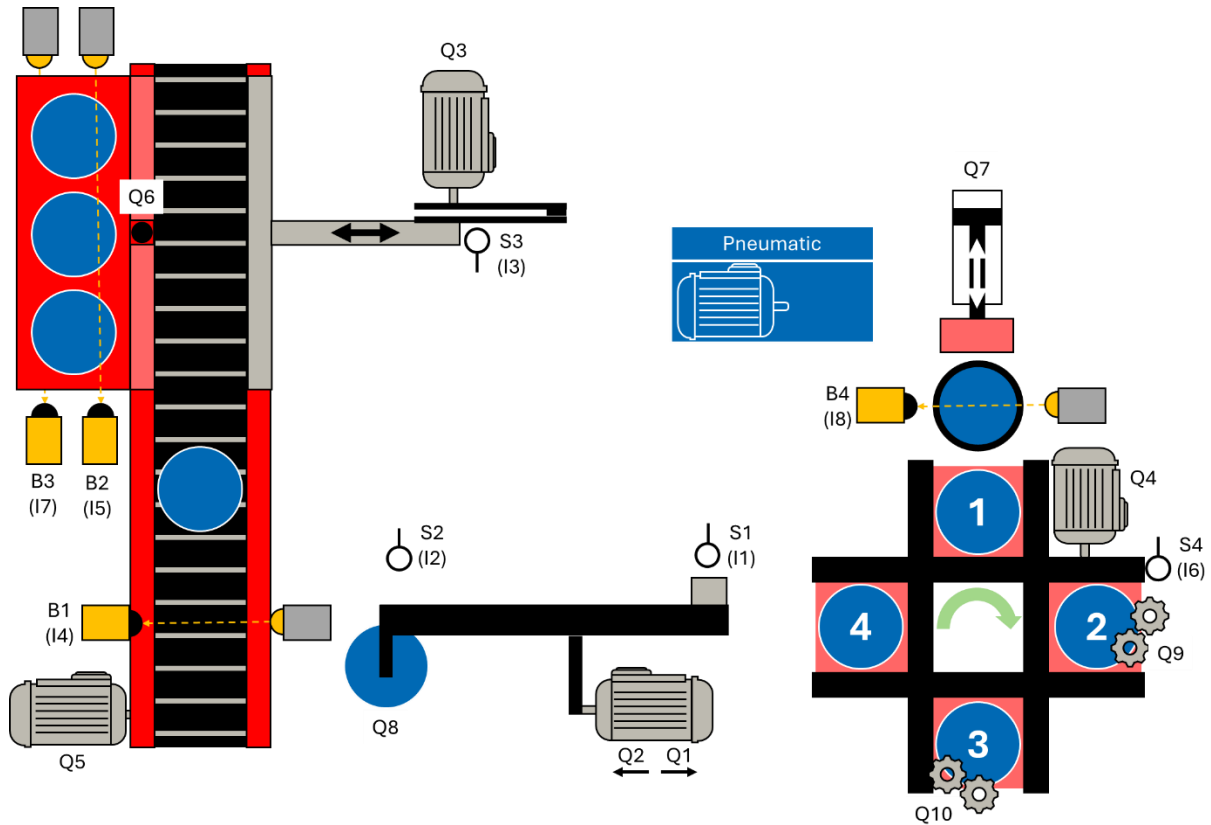
3.8.3 Übung: E/A-Check durchführen

Ziel:

Ich kann angeschlossene Peripheriebaugruppen überprüfen.

Aufgabe:

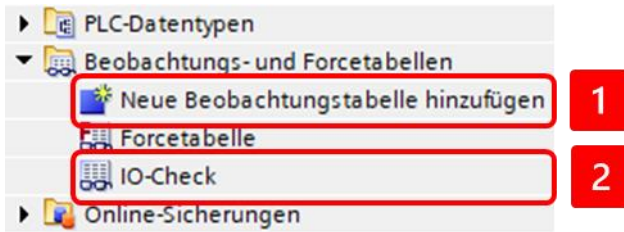
Prüfen Sie die richtige Verdrahtung der Ein- und Ausgänge Ihrer PLC mit Hilfe einer Beobachtungstabelle.



- i Beim Ansteuern des Umsetzers muss darauf geachtet werden, dass dieser nicht in seine Endlagen fährt, da er sonst blockiert. Wenn der Motor auf Block fährt, kann das zu einer Überlastung führen.
- i Eine, in der Beobachtungstabelle selektierte Variable, kann über den Shortcut "Strg + F2" sofort auf "TRUE" und mit "Strg + F3" auf "FALSE" gesteuert werden. Dies kann ein hilfreiches Werkzeug sein, um die Endlage nicht zu überfahren.

Vorgehensweise:

1. Fügen Sie über die Schaltfläche "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen" eine neue Beobachtungstabelle hinzu und vergeben einen aussagekräftigen Namen (z.B. "IO-Check"):




2. Tragen Sie die Variablen aus Ihrer PLC-Variablen-tabelle ein:

Hardwareprojektion > PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/Rly] > Beobachtungs- und Forcetabellen > IO-Check

	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuwert	Kommentar	Variablen-Kommentar
1	*S1*	%E1.0	BOOL				Endlagenschalter Umsetzer in Position Transportband (1-in Position)
2	*S2*	%E1.1	BOOL				Endlagenschalter Umsetzer in Position Drehtisch (1-in Position)
3	*S3*	%E1.2	BOOL				Endlagenschalter Schieber in Grundstellung (1-in Grundstellung)
4	*B1*	%E1.3	BOOL				Lichtschranke Band (0 - Werkstück auf Band aufgelegt)
5	*B2*	%E1.4	BOOL				Lichtschranke Palette oben (1 - Palette leer)
6	*S4*	%E1.5	BOOL				Positionsschalter Drehtisch (1 - Drehtisch steht auf Position)
7	*B3*	%E1.6	BOOL				Lichtschranke Palette unten (0 - Palette vorhanden)
8	*B4*	%E1.7	BOOL				Lichtschranke Magazin (0 - Werkstück vorhanden)
9	*Q1*	%A8.0	BOOL				Fahre Umsetzer Richtung Drehtisch
10	*Q2*	%A8.1	BOOL				Fahre Umsetzer Richtung Transportband
11	*Q3*	%A8.2	BOOL				Motor Schieber
12	*Q4*	%A8.3	BOOL				Motor Drehtisch
13	*Q5*	%A8.4	BOOL				Motor Transportband
14	*Q6*	%A8.5	BOOL				Ventil Trennsteg schliessen
15	*Q7*	%A8.6	BOOL				Ventil Schieber Magazin ausfahren
16	*Q8*	%A8.7	BOOL				Ventil Vakuum Sauger ein
17	*Q9*	%A9.0	BOOL				Motor Bohrer
18	*Q10*	%A9.1	BOOL				Lampe Schweißen




3. Starten Sie die Beobachtung mit der "Brille" . Betätigen Sie manuell alle Sensoren und prüfen Sie diese auf korrekte Verdrahtung und Funktion:


Hardwareprojektion > PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/Rly] > Beobachtungs- und Forcetabellen > IO-Check



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuwert
1	*S1*	%E1.0	BOOL	TRUE	
2	*S2*	%E1.1	BOOL	TRUE	
3	*S3*	%E1.2	BOOL	FALSE	
4	*B1*	%E1.3	BOOL	TRUE	
5	*B2*	%E1.4	BOOL	FALSE	
6	*S4*	%E1.5	BOOL	FALSE	
7	*B3*	%E1.6	BOOL	FALSE	
8	*B4*	%E1.7	BOOL	FALSE	
9	*Q1*	%A8.0	BOOL	FALSE	
10	*Q2*	%A8.1	BOOL	FALSE	
11	*Q3*	%A8.2	BOOL	FALSE	
12	*Q4*	%A8.3	BOOL	FALSE	
13	*Q5*	%A8.4	BOOL	FALSE	
14	*Q6*	%A8.5	BOOL	FALSE	
15	*Q7*	%A8.6	BOOL	FALSE	
16	*Q8*	%A8.7	BOOL	FALSE	
17	*Q9*	%A9.0	BOOL	FALSE	
18	*Q10*	%A9.1	BOOL	FALSE	

4. Tragen Sie bei der ersten Ausgangsvariablen in der Spalte „Steuerwert“ "TRUE" oder „1“ ein. Achten Sie darauf, dass bei der Variablen auch in der Spalte „Blitz“ ein Häkchen gesetzt ist:


Hardwareprojektion ▶ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/Rly] ▶ Beobachtungs- und Forcetabellen ▶ IO-Check



	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Blitz
1		*S1*	%E1.0	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>
2		*S2*	%E1.1	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>
3		*S3*	%E1.2	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
4		*B1*	%E1.3	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>
5		*B2*	%E1.4	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
6		*S4*	%E1.5	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
7		*B3*	%E1.6	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
8		*B4*	%E1.7	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
9		*Q1*	%A8.0	BOOL	FALSE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/> 
10		*Q2*	%A8.1	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
11		*Q3*	%A8.2	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
12		*Q4*	%A8.3	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
13		*Q5*	%A8.4	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
14		*Q6*	%A8.5	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
15		*Q7*	%A8.6	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
16		*Q8*	%A8.7	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
17		*Q9*	%A9.0	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
18		*Q10*	%A9.1	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>

Red box 1: TRUE
Red box 2: 

5. Betätigen Sie die Schaltfläche mit dem Blitz und der "1" .
6. Wenn die richtige Komponente angesteuert wird, tragen Sie für den Ausgang in der Spalte „Steuerwert“ "FALSE" oder „0“ ein und betätigen Sie nochmals den Blitz .

Hardwareprojektion ▶ PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/Rly] ▶ Beobachtungs- und Forcetabellen ▶ IO-Check

	i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Blitz
1		*S1*	%E1.0	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>
2		*S2*	%E1.1	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>
3		*S3*	%E1.2	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
4		*B1*	%E1.3	BOOL	TRUE		<input type="checkbox"/>
5		*B2*	%E1.4	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
6		*S4*	%E1.5	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
7		*B3*	%E1.6	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
8		*B4*	%E1.7	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
9		*Q1*	%A8.0	BOOL	TRUE	FALSE	<input checked="" type="checkbox"/> 
10		*Q2*	%A8.1	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
11		*Q3*	%A8.2	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
12		*Q4*	%A8.3	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
13		*Q5*	%A8.4	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
14		*Q6*	%A8.5	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
15		*Q7*	%A8.6	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
16		*Q8*	%A8.7	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
17		*Q9*	%A9.0	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>
18		*Q10*	%A9.1	BOOL	FALSE		<input type="checkbox"/>

Red box 3: 
Red box 1: FALSE
Red box 2: 

7. Führen Sie das Vorgehen 4 – 6 für alle Ausgänge durch.