

3 Einbindung in das Automatisierungssystem

3.1 Konfiguration des IO-Link Systems

Die Konfiguration eines IO-Link Systems erfolgt in mehreren Schritten. Im ersten Schritt wird der IO-Link Master in das Automatisierungssystem eingebunden und konfiguriert. Im zweiten Schritt werden die IO-Link Devices parametrieren.

Einbindung in das Automatisierungssystem

In der Konfiguration des Automatisierungssystems bzw. des Feldbusses wird das IO-Link System durch den IO-Link Master repräsentiert und durch die entsprechende Gerätebeschreibung eingebunden (z. B. GSD-Datei bei PROFINET). Dabei kann der IO-Link Master selbst ein Feldbusteilnehmer oder ein Teil eines modularen IO-Systems sein, das mit dem Feldbus verbunden ist. In beiden Fällen werden in der Gerätebeschreibung des IO-Link Masters die Anzahl der Ports, der Adressumfang und die Moduleigenschaften beschrieben.

Jedoch gibt es an dieser Stelle keine weiteren Informationen über das IO-Link System, z. B. über die anzuschließenden IO-Link Devices.

Beispielkonfiguration in STEP 7 TIA-Portal

Abbildung 7 zeigt eine PROFINET Konfiguration, in die PROFINET Devices mit IO-Link Mastern eingebunden sind.

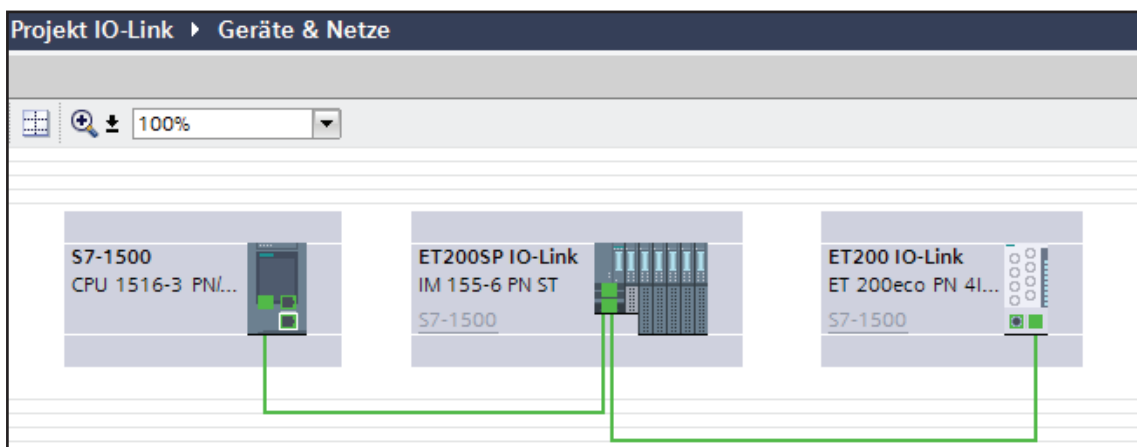


Abb. 7: Konfiguration eines PROFINET Netzwerks mit unterlagerten IO-Link Mastern

An dieser Stelle werden die Adressbereiche für den Austausch der zyklischen Daten (Prozesswerte) von IO-Link festgelegt.

The screenshot shows the 'Geräteübersicht' (Device Overview) table with the following data:

Baugruppe	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Bestell-Nr.	Firmware	Kom...
ET200 IO-Link	0	0			ET 200eco PN	6ES7 148-6JA00-0AB0	V6.1	
PROFINET-Schnittstelle	0	0 X1			PROFINET-Schnittst...			
4 IO-L	0	1	256...287	500...531	4 IO-L			
8 DI + 4 DO	0	2	0	0	8 DI + 4 DO			

The 'Eigenschaften' dialog for '4 IO-L [Module]' shows the following settings:

- Kanaltyp für E/A:** Eingang/Ausgang
- Eingangsadressen:**
 - Anfangsadresse: 256
 - Länge: 32
 - Endadresse: 287
 - Prozessabbild: Automatische Aktualisierung
- Ausgangsadressen:**
 - Anfangsadresse: 500
 - Länge: 32
 - Endadresse: 531
 - Prozessabbild: Automatische Aktualisierung

Abb. 8: Gerätesicht des PROFINET Devices mit Einstellung des Adressbereichs von IO-Link

IO-Link Konfigurationstool

Um die Systemarchitektur vollständig und bis zum IO-Link Device transparent darzustellen und um das IO-Link System im Detail zu konfigurieren und zu parametrieren ist das IO-Link Konfigurationstool des IO-Link Masters notwendig.

Das Konfigurationstool zeigt alle in der Automatisierung konfigurierten IO-Link Master des jeweiligen Herstellers an. Nach Auswahl eines IO-Link Masters können Sie dessen IO-Link Ports die gewünschten IO-Link Devices zuordnen.

Dazu wählen Sie aus dem Gerätekatalog die entsprechenden Geräte (bzw. deren IO-DDs) aus und ziehen diese an den IO-Link Master Port.

Beispielkonfiguration

Abbildung 9 zeigt die Konfiguration eines IO-Link Masters in einem IO-Link Konfigurationstool.

In dieser Sicht des Konfigurationstools werden Ihnen vielfältige Informationen angezeigt:

- Übergeordneter Feldbus und Übersicht bzw. Struktur der unterlagerten IO-Link Master (linker Baum)
- Detailinformation des angewählten IO-Link Masters
- Aktuelle Konfiguration der IO-Link Ports des angewählten IO-Link Masters
- Detailinformationen des angewählten IO-Link Devices
- Gerätekatalog mit den IO-DDs der IO-Link Devices unterschiedlicher Hersteller (rechter Baum)

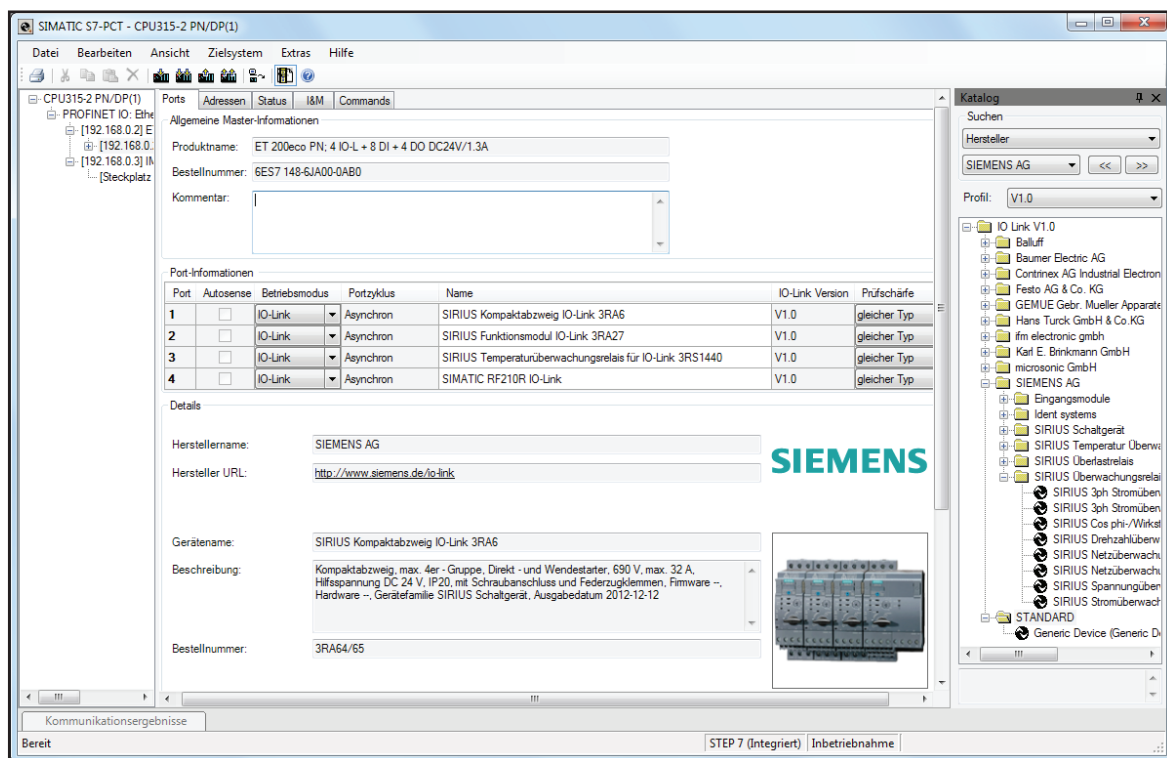


Abb. 9: Konfiguration eines IO-Link Masters im Konfigurationstool

Adressbereich der Ports

Neben der Zuordnung der IO-Link Devices zu den IO-Link Master Ports sind die bereits voreingestellten Adressbereiche der Ports veränderbar. In diesen Adressbereichen überträgt der IO-Link Master die Prozesswerte, die er vom IO-Link Device erhält, und stellt diese dem übergeordneten Automatisierungssystem zur Verfügung.

Das Einstellen des Adressbereichs ist im Register „Adressen“ möglich.

Device Parameter einstellen

Die Anpassung der Devices an die jeweilige applikative Aufgabe erfordert spezifische Parametereinstellungen.

Die möglichen Parameter und Einstellwerte sind in der IODD des Devices enthalten. Nach

Auswahl des entsprechenden Devices im Projektbaum (linker Baum) können im Register „Parameter“ die Device-Parameter eingestellt werden.

Beispielparametrierung

Abbildung 10 zeigt die Parametriermaske eines IO-Link Devices

Ausgehend von den angezeigten Voreinstellungen können die Werte im definierten Wertebereich geändert und gespeichert werden.

Die Konfiguration des IO-Link Systems und die Parameter der Devices stehen dem IO-Link System sowie dem gesamten Automatisierungsprojekt zur Verfügung. Sie haben die Möglichkeit, die Konfiguration und die Parameter zu speichern und zu drucken.

Identifikation		Parameter		Beobachten		Diagnose	
Parameter	Wert		Einheit	Status			
[-] Parameter							
[-] Parameterdaten							
[-] Betriebssystemfunktionen							
DS131 - Sammeldiagnose	freigegeben						
DS131 - Sammelfehlerdiagnose	freigegeben						
DS131 - Lokale Grenzwertänd...	freigegeben						
DS131 - Lokale Parameteränd...	freigegeben						
DS131 - Lokaler Reset	freigegeben			!			geändert
DS131 - Remanenter Fehlersp...	freigegeben			!			geändert
DS131 - Analogwertcodierung	Tmin [°C] (4)			!			geändert
[-] Temperaturüberwachung							
DS131 - Temperaturüberwach...	Überschreitung						
DS131 - Temperatureinheit	°C			!			geändert
DS131 - Anlaufverzögerungsze...	freigegeben						
DS131 - Anlaufverzögerungsze...	freigegeben						
DS131 - Anlaufverzögerungszeit	0,0				s		
DS131 - Auslöseverzögerungs...	0,0				s		
DS131 - Temperaturfühler typ	PT1000			!			geändert
DS131 - Hysterese	5						
DS131 - Relais-Schaltverhalten	Ruhestromprinzip (NC)						
[-] Grenzwerte							
DS131 - Grenzwert ø1	100			!			geändert
DS131 - Grenzwert ø2	40			!			geändert
DS131 - Wamgrenzwert für ø1	90			!			geändert
DS131 - Wamgrenzwert für ø2	43			!			geändert

Abb. 10: Einstellung der Parameterwerte des IO-Link Devices

3.2 Datenzugriff vom Automatisierungssystem und dem HMI-Gerät

Zyklischer Datentausch

Um die zyklischen Prozessdaten zwischen einem IO-Link Device und einer Steuerung auszutauschen, werden die IO-Link Daten vom IO-Link Master auf die zuvor eingestellten Adressbereiche gelegt. Das Anwenderprogramm der Steuerung greift über diese Adressen auf die Prozesswerte zu und verarbeitet diese. In umgekehrter Weise wird der zyklische Datenaustausch von der Steuerung zum IO-Link Device (z. B. IO-Link Aktor) durchgeführt.

Azyklischer Datentausch

Der Austausch azyklischer Daten, wie Device Parameter oder Ereignisse, erfolgt über einen festgelegten Index- und Subindex-Bereich. Die Steuerung greift über Systemmechanismen darauf zu (z. B. bei Online-Funktionen wie das Auslesen des Status). Unter Verwendung des Index und Subindex-Bereichs kann gezielt auf Daten des Devices zugegriffen werden (z. B. für eine Umparametrierung des Devices oder Masters im laufenden Betrieb).

Programmierung des Anwenderprogramms

Neben der Projektierung und Parametrierung des IO-Link Systems und der Einbindung in die Gesamtautomation ist noch die Programmierung des Anwenderprogramms der Steuerung durchzuführen.

Zur Unterstützung der Programmierung azyklischer Zugriffe bieten Steuerungs- und Devicehersteller IO-Link-Funktionsbausteine an.

3.3 Ändern und Sichern von Geräteeinstellungen im laufenden Betrieb der Anlage

Ändern von Geräteeinstellungen

Geräteeinstellungen können während des Betriebes angepasst werden. Dabei werden diese Einstellungen (Parameter) auf dem Device wirksam und in diesem nullspannungssicher gespeichert.

Parameter können im laufenden Betrieb der Anlage verändert werden, durch

- Engineering Tool (z. B. bei der Anlagen-Inbetriebsetzung)
- Anwenderprogramm der SPS (programmgesteuert)
- AHMI (durch Anlagenbediener bei Chargenumstellung, Prozessoptimierung)
- Vor Ort durch Bedienung am Device (durch lokale Bedieneinheit am Gerät)

Sicherung der Geräteeinstellungen (Backup)

Die im Device während des Engineerings eingestellten bzw. im laufenden Betrieb der Anlage veränderten Parameter können zusätzlich noch im Master gespeichert werden. Diese Sicherung erfolgt nach dem eingestellten Verhalten (Backup Level) der Master Ports. Folgende Einstellungen sind möglich:

- **OFF**
Es erfolgt keine Datensicherung (Backup) der Device-Parameter im Master.
- **BACKUP/RESTORE**
Nach jeder Änderung der Device-Parameter erfolgt automatisch eine Sicherung (Backup) dieser Daten im Master (siehe Kapitel *Auslösen eines Backups*).
- **RESTORE**
Es erfolgt keine automatische Datensicherung (Backup) der Device-Parameter im Master.

IO-Link Version	Prüfschärfe	Datenspeicherung
V1.0	gleicher Typ	Keine
V1.1	keine Prüfung	Keine
V1.1	typkompatibel	Backup&Restore
V1.1	typkompatibel	Restore
		Keine
		Backup&Restore
		Restore

Abb. 11: Einstellung der Datensicherung

Für die Sicherung der Device-Parameter im Master stellen Master und Device nach IO-Link Spezifikation V1.1 dieses Backup Verhalten zur Verfügung. Master und Devices nach IO-Link Spezifikation V1.0 beherrschen diese Funktion nicht und für diese ist eine Datensicherung nicht einstellbar (Backup Level ist „OFF“).

Unmittelbar abhängig von dieser Einstellung ist auch das Verhalten beim Tausch eines Devices (siehe Kapitel *Tausch eines Devices*).

Auslösen eines Backups

Voraussetzung für ein Backup ist die korrekte Einstellung des Backup Levels des Master Ports und die grundsätzliche Unterstützung dieser Funktion durch den Master und das Device. Das Auslösen bzw. der Anstoß eines Backups kann von verschiedenen Stellen ausgelöst werden:

- **Engineering Tool**
Nach einem Engineering Download auf das Device wird unmittelbar der Backup durch das Device veranlasst.
- **Anwenderprogramm der SPS**
Parameter des Devices können nacheinander vom Anwenderprogramm verändert werden. Das Auslösen eines Backups erfolgt jedoch erst nach einem Anstoß durch ein Systemkommando. Dieses Systemkommando muss vom Programm am Ende der Parameteränderungen ausgelöst werden. Die Übertragung von Parameteränderungen und des Systemkommandos werden durch Funktionsbausteine der SPS unterstützt.

- **HMI**
Hier gilt das gleiche Vorgehen bzw. Verhalten wie beim Anwenderprogramm der SPS. Das notwendige Systemkommando kann der Anlagenbediener am HMI auslösen (Bestätigung der Eingabe).
- **Vor Ort durch Bedienung am Device**
Nach Bestätigung der Eingabe am Device wird der Backup durch das Device veranlasst.


3.4 Tausch eines Devices bzw. Masters im Betrieb

Tausch eines Devices

Der Tausch eines Devices im laufenden Betrieb ist ein immer wieder auftretendes Szenario und darf nicht zu längeren Stillstandszeiten der Anlage führen. Der Gerätetausch sollte schnell und fehlerfrei und von Bedienpersonal ohne spezielles Wissen und Hilfsmittel durchgeführt werden können.

Bei Nutzung der Backup Funktion des Masters (siehe Kapitel *Sicherung der Geräteeinstellungen (Backup)*) stellt der Master beim Tausch des Devices die gespeicherten Parameter dem neuen Device automatisch wieder zur Verfügung. Dabei ist jedoch zu unterscheiden:

- **BACKUP/RESTORE**
Wurde der Master Port auf das Sicherungsverhalten „BACKUP/RESTORE“ eingestellt, nimmt das neue Device das gleiche Verhalten des ausgetauschten Devices ein, da der Master durch „Backup“ die letzte Parameteränderung gespeichert hatte.
- **RESTORE**
Wurde der Master Port auf das Sicherungsverhalten „RESTORE“ eingestellt, nimmt das neue Device das Verhalten entsprechend der im Master gespeicherten Parameter zum Zeitpunkt des letzten Backup ein. Da mögliche Parameteränderungen im Master nicht gespeichert wurden, kann ein abweichendes Verhalten zu dem vor dem



Tausch bestehenden Verhalten erreicht werden. Dies kann dann sinnvoll sein, wenn Anlagenoptimierungen temporär ermöglicht werden, diese aber in die Anlagensicherung nicht übernommen werden sollen.

Grundsätzlich ist zu beachten dass Sensoren oftmals an die spezifischen Vor-Ort-Einsatzbedingungen angepasst werden müssen (Feldkalibrierung). Derartige Anpassungen, die nicht in den Backup enthalten sind, müssen nach dem Tausch des Devices durch eine erneute Feldkalibrierung wieder hergestellt werden. Erst dann kann sich das Ersatzgerät vollkommen identisch zu seinem Vorgänger verhalten.

Tausch eines Masters

Der Tausch eines Masters im laufenden Betrieb stellt ein eher selteneres Szenario dar. Aber auch dabei darf es nicht zu längeren Stillstandszeiten der Anlage kommen und sollte schnell und fehlerfrei und von Bedienpersonal ohne spezielles Wissen und Hilfsmittel durchgeführt werden können.

Da der Master sowohl seine Konfigurations- und Parameterdaten als auch die Daten der angeschlossenen Devices verfügbar hat, können diese gemeinsam in der SPS gesichert und bei Tausch des Masters auf den neu installierten Master wieder geladen werden. SPS-Anbieter bieten Methoden an (z.B. Funktionsbausteine), die den Upload bzw. Download eines kompletten Master Backups unterstützen. Details entnehmen sie der Dokumentation des SPS-Systems bzw. IO-Link Masterherstellers.