



Vorteile eines PROFINET-Switch

Stand 6 vom 14.10.2020 [CaBo]

Dieses Dokument erläutert die technischen Vorteile beim Einsatz eines PROFINET-Switches in einem PROFINET Netzwerk. Es ist möglich auch Standard unmanaged Switches in einem PROFINET-Netzwerk einzusetzen. Dies kann aber zu Nachteilen oder Funktionseinschränkungen in der Maschinen-Anwendung führen.

PROFINET Funktionsübersicht

- Priorisierung von PROFINET-Telegrammen
- Zuweisung einer Netzwerkkonfiguration auf Basis des Gerätenamens
- Nachbarschaftserkennung / Topologie
- Gerätetausch ohne Programmiergerät
- Finden des Gerätes (blinkende LEDs)
- Ringredundanz (MRP-Client)
- Festlegung von Übertragungsverfahren und Geschwindigkeit jedes Ports
- Jeder Port kann aktiviert oder deaktiviert werden
- Diagnosemeldungen bei Netzwerkproblemen
- Identification and Maintenance Daten (I&M)

Priorisierung von PROFINET-Telegrammen / PROFINET RT

Einer der wichtigsten Funktionen eines PROFINET-Switches ist die Priorisierung von PROFINET-Telegramm-Verkehr im Maschinennetzwerk. Jedes Ethernet-Telegramm führt Informationen über seine Funktion und Bedeutung mit (Ethertype).

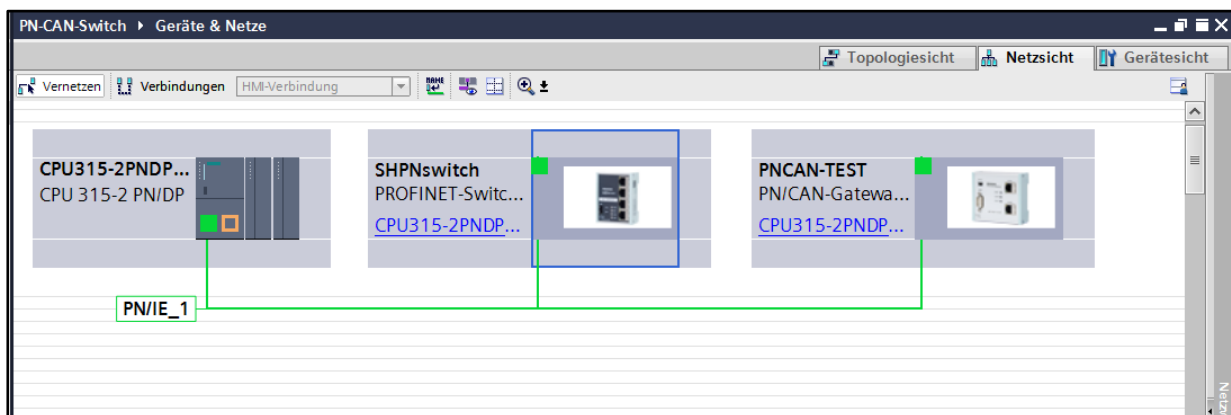
Ein PROFINET-Switch kann also unterscheiden, ob es sich bei dem Telegramm um eine Webanfrage, eine FTP-Dateiübertragung, einen Medien stream oder eben ein PROFINET-Telegramm handelt. Bei hoher Übertragungslast kann ein PROFINET-Switch die wichtigen Telegramme priorisieren und dafür sorgen, dass PROFINET-Telegramme bevorzugt werden und es nicht zu Telegrammverlusten kommt (QoS = Quality of Service).

Ein PROFINET-Switch behandelt PROFINET-Telegramme mit der höchsten Priorität und sorgt dafür, dass es weder zu einem Telegrammverlust kommt und dass der Jitter in der Übertragung gering bleibt. Das sichert die PROFINET-Übertragung und erlaubt präzise Regelungen in PROFINET-Anlagen.

Ein unmanaged Switch priorisiert PROFINET-Telegramme gegenüber anderem Telegrammverkehr nicht.

Netzwerkkonfiguration auf Basis von Gerätenamen

PROFINET verwendet Gerätenamen im Netzwerk zur eindeutigen Identifikation von PROFINET-Devices. Das erleichtert die Installation und die Fehlersuche in komplexen Netzwerken. PROFINET-Switche haben wie alle anderen PROFINET-Geräte im Netzwerk auch einen eindeutigen Namen und sind so in der Projektierung sichtbar und können Fehler melden.



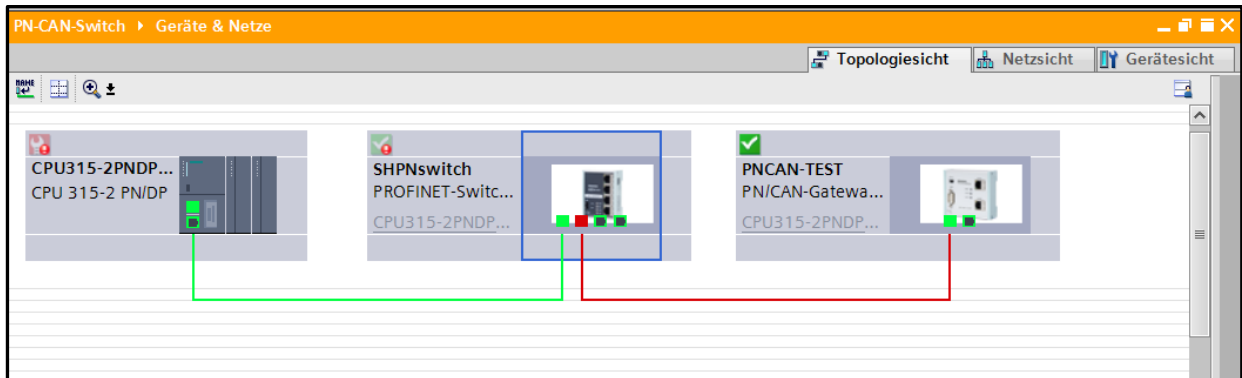
Die IP-Adressen der Geräte treten somit in den Hintergrund und können bei Bedarf leicht geändert werden.

Topologieerkennung

Ein PROFINET-Switch unterstützt die Mechanismen zur **Nachbarschaftserkennung** (LLDP).

Mit dieser Funktion ist es möglich die **Topologie** eines PROFINET Netzwerks zu erkennen oder für die Inbetriebnahme vorzugeben und zur Kontrolle des korrekten Aufbaus Verkabelungsfehler anzuzeigen.

Ist im Netzwerk ein Switch ohne PROFINET-Funktionalität verbaut, funktioniert die Topologieerkennung und -kontrolle nicht.



Gerätetausch im Betrieb

Wurde die Topologie in der Konfiguration vorgegeben, so kann auch benachbarten Geräten bei einem Gerätetausch der PROFINET-Name automatisch zugewiesen werden.

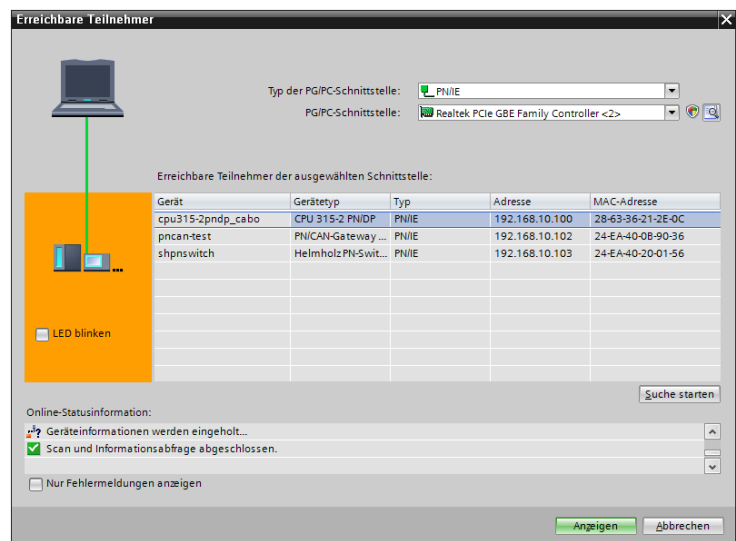
Somit ist ein Gerätetausch im Betrieb ohne Verwendung von Inbetriebnahme-Tools möglich.

Hat das neue Gerät automatisch den Namen erhalten, so wird die CPU dem Gerät die projektierte IP-Adresse zuweisen und es dann konfigurieren, parametrieren und in Betrieb nehmen.

Ist im Netzwerk ein Switch ohne PROFINET-Funktionalität verbaut, funktioniert die Funktion des Gerätetauschs mit den benachbarten PROFINET-Devices nicht.

Finden eines Gerätes (blinkende LEDs)

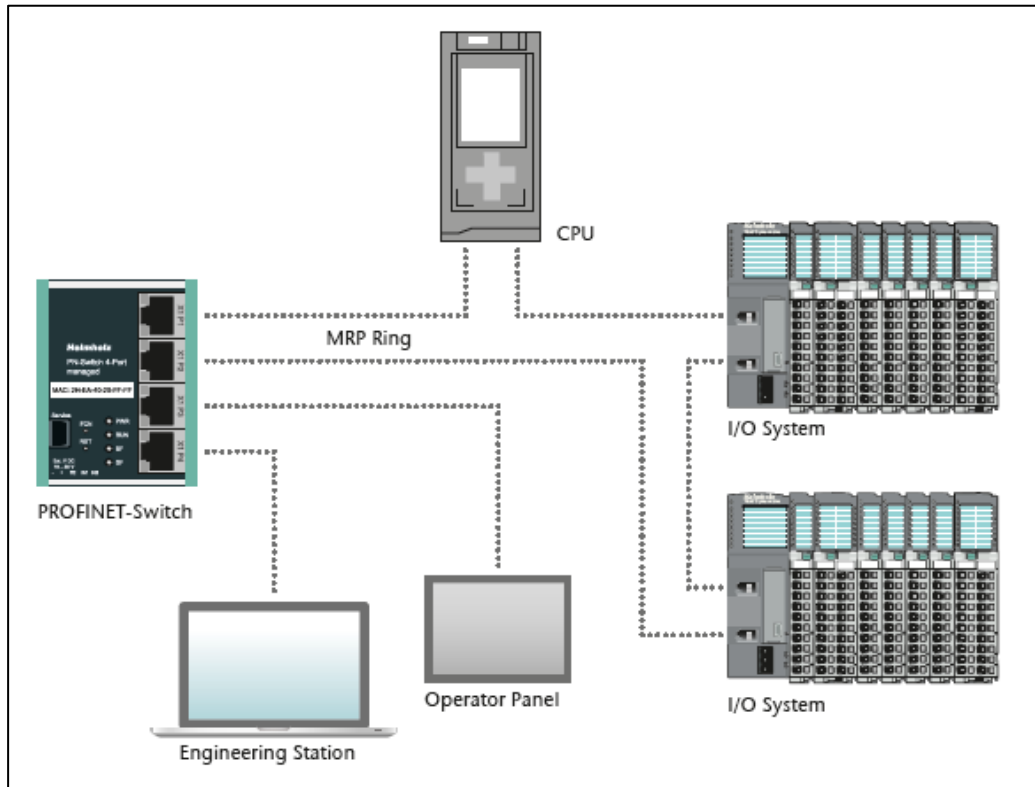
In Maschinennetzwerken befinden sich häufig viele gleichartige Geräte in örtlicher Nähe (z.B. Antriebe). Um ein bestimmtes Gerät im Netzwerk identifizieren zu können, unterstützen PROFINET-Geräte die Funktion „LED blinken“, die durch das Engineering Tool ausgelöst werden kann.



Medienredundanz (MRP)

Der Helmholz PROFINET-Switch unterstützt Medienredundanz (MRP) über die Ports 1 + 2 als MRP-Client.

MRP steht für „Media redundancy protocol“. MRP ermöglicht eine Ringverkabelung, die den Betrieb des PROFINET-Netzwerkes auch bei Ausfall eines Kabels oder eines Teilnehmers ermöglicht.

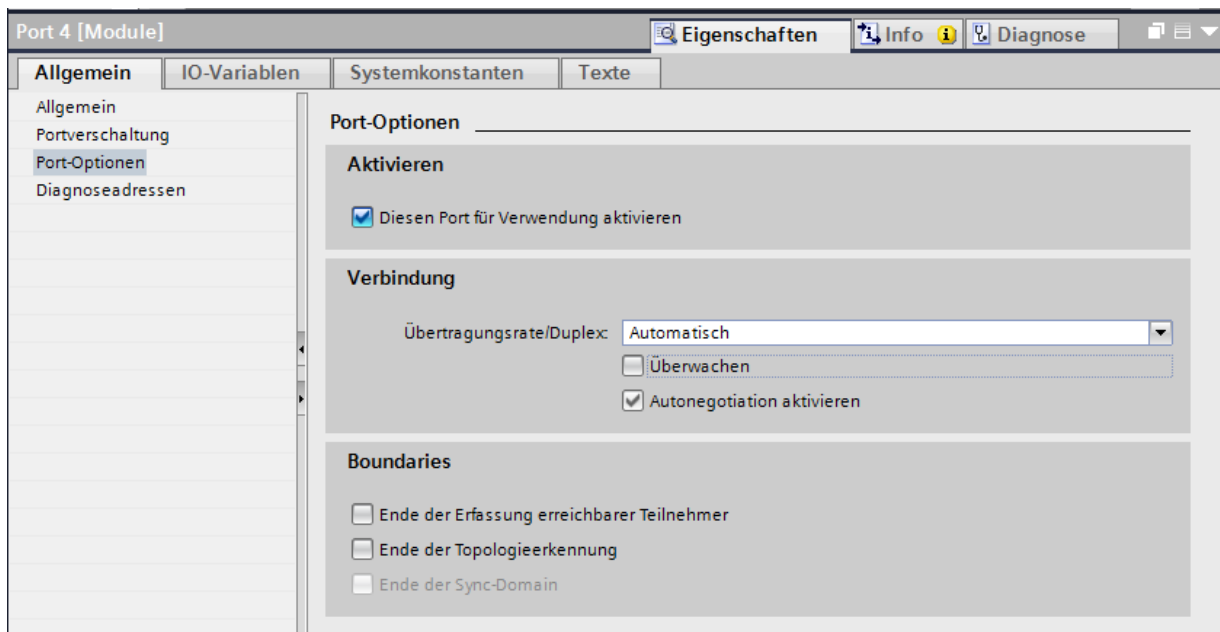


Die MRP-Funktion kann im Hardwaremanager vollständig projektiert werden. Ein PROFINET-Switch setzt im Fall von Verbindungsunterbrechungen Diagnosemeldungen an die SPS ab.

Unmanaged Switches unterstützen diese Funktion nicht.

Einstellung der Port-Eigenschaften

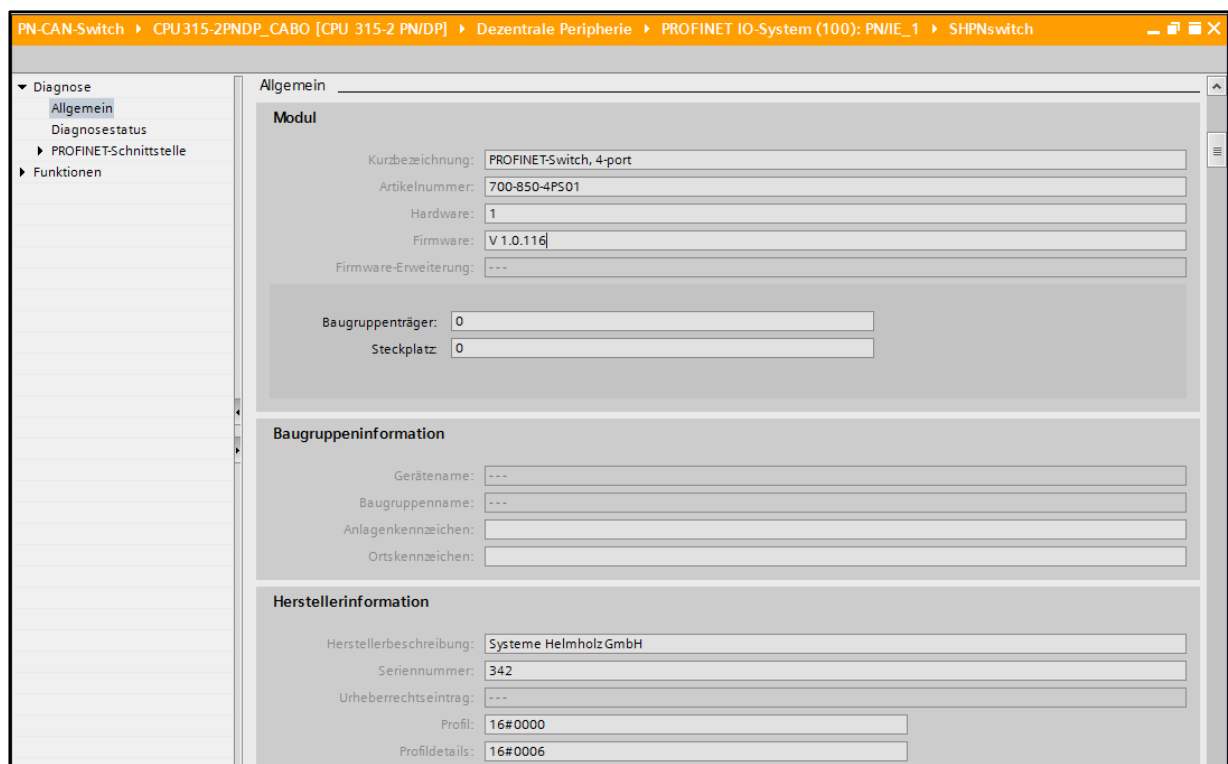
Jeder Port eines PROFINET-Switches kann im Hardwaremanager individuell parametrisiert werden.



Unmanaged Switches unterstützen die Konfiguration im Inbetriebnahme Tool nicht.

Identification und Maintenance (I&M)

Die PROFINET Identification und Maintenance Mechanismen stellen Informationen zum Gerät zur Verfügung, wie z.B. die Hardware- und Firmwareversion und die Seriennummer. Zusätzlich können weitere Informationen im Gerät hinterlegt werden.



Diagnosen über PROFINET

Ein PROFINET-Switch kann Verbindungsunterbrechungen im Netzwerk und bei Fehlern in der Verkabelung, Diagnosemeldungen an die SPS absetzen und im Engineering Tool anzeigen.

Diagnose über das Webinterface

Im Menü „Switch“ sind umfangreiche Informationen und Einstellungen für die Funktion des Switches erreichbar.

System	Agent	Switch	Statistics	Power																									
Port Status	Port Status <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Status</th> <th>Speed</th> <th>Phys. Status</th> <th>Link</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Port 1</td> <td>Enabled</td> <td>Autoneg</td> <td>100 MB/FD</td> <td>up</td> </tr> <tr> <td>Port 2</td> <td>Enabled</td> <td>Autoneg</td> <td>100 MB/FD</td> <td>up</td> </tr> <tr> <td>Port 3</td> <td>Enabled</td> <td>Autoneg</td> <td></td> <td>down</td> </tr> <tr> <td>Port 4</td> <td>Enabled</td> <td>Autoneg</td> <td>100 MB/FD</td> <td>up</td> </tr> </tbody> </table> Submit					Status	Speed	Phys. Status	Link	Port 1	Enabled	Autoneg	100 MB/FD	up	Port 2	Enabled	Autoneg	100 MB/FD	up	Port 3	Enabled	Autoneg		down	Port 4	Enabled	Autoneg	100 MB/FD	up
	Status	Speed	Phys. Status	Link																									
Port 1	Enabled	Autoneg	100 MB/FD	up																									
Port 2	Enabled	Autoneg	100 MB/FD	up																									
Port 3	Enabled	Autoneg		down																									
Port 4	Enabled	Autoneg	100 MB/FD	up																									
Port Mirroring																													
ARP Table																													
LLDP																													
DCP																													
CoS																													
MAC Table																													

Statistiken

Im Menü „Statistics“ können ausführliche Statistiken zum Datenverkehr abgefragt werden.

Im Untermenü „Statistics by Error“ kann u.a. die Qualität der Übertragung beobachtet werden.

System	Agent	Switch	Statistics	Power																																			
Statistics By Size	Received Packages By Size <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>64</th> <th>65-127</th> <th>128-255</th> <th>256-511</th> <th>512-1023</th> <th>1024-max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Port 1</td> <td>2628</td> <td>1575741</td> <td>625</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Port 2</td> <td>2593</td> <td>1551554</td> <td>3</td> <td>622</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Port 3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Port 4</td> <td>204</td> <td>74</td> <td>401</td> <td>7</td> <td>52</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Refresh Reset Statistics					64	65-127	128-255	256-511	512-1023	1024-max.	Port 1	2628	1575741	625	8	3	1	Port 2	2593	1551554	3	622	1	0	Port 3	0	0	0	0	0	0	Port 4	204	74	401	7	52	0
	64	65-127	128-255	256-511	512-1023	1024-max.																																	
Port 1	2628	1575741	625	8	3	1																																	
Port 2	2593	1551554	3	622	1	0																																	
Port 3	0	0	0	0	0	0																																	
Port 4	204	74	401	7	52	0																																	
Statistics By Type																																							
Statistics By Error																																							

Port Mirroring

Um Telegrammanalysen oder –aufzeichnungen durchführen zu können, kann im PROFINET-Switch ein Port Mirroring aktiviert werden. Beim Port Mirroring wird der Telegrammverkehr von einem Port über einen anderen Port vollständig gespiegelt, an dem dann ein Analyse-PC alles aufzeichnen kann.

System	Agent	Switch	Statistics	Power
Port Status	Port Mirroring ☒ Mirroring Enabled Mirrored Port 1 Monitor Port 3 Submit			
Port Mirroring				
ARP Table				
LLDP				
DCP				