

VACON NX
FREQUENZUMRICHTER

OPTCP
PROFINET-OPTIONSKARTE
BETRIEBSANLEITUNG

INHALTSVERZEICHNIS

Dokumentcode: DPD01444A
Datum der letzten Überarbeitung: 28.02.2014

1.	Einführung	3
2.	Technische Daten der Ethernet-Karte	4
2.1.	Überblick	4
2.2.	LED-Anzeigen	5
2.3.	Ethernet	6
2.4.	Anschlüsse und Verdrahtung	7
3.	Installation	8
3.1.	Die Ethernet-Optionskarte in einem Vacon-NX-Frequenzumrichter installieren	8
3.2.	NCDrive	10
3.3.	Das IP-Tool NCIPConfig	10
3.4.	Beispiel mit einer SPS von Siemens	14
4.	Inbetriebnahme	23
4.1.	Das Menü für Erweiterungskarten („Expander Board“, M7)	23
4.2.	Profinet-Parameter	23
4.3.	IP-Adresse	24
4.4.	Anfahrtstest	24
5.	Profinet IO	25
5.1.	Herstellerspezifisches Profil („Vendor Profile“)	25
5.2.	Bypass-Profil	30
5.3.	PROFIdrive-Profil	31
5.4.	Parameterkanal	35
5.5.	Beispiele für die Übertragung von Parameterdaten	39
6.	ANHANG	40

1. EINFÜHRUNG

Vacon NX-Frequenzumrichter können mit Hilfe einer Ethernet-Feldbuskarte vom Typ OPTCP mit dem Ethernet verbunden werden.

Die OPTCP-Karte kann in Kartensteckplatz D bzw. E gesteckt werden.

Jedes Gerät, das an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen wird, verfügt über zwei Kennungen: eine MAC-Adresse sowie eine IP-Adresse. Die MAC-Adresse (im Format xx:xx:xx:xx:xx:xx) ist dem Gerät eindeutig zugeordnet und kann nicht geändert werden. Die MAC-Adresse der Ethernet-Karte ist auf dem Aufkleber auf der Karte angegeben bzw. kann auch mit Hilfe des IP-Softwaretools NCIPConfig von Vacon ermittelt werden. Die Software steht auf der Homepage von Vacon zur Installation bereit: www.vacon.com

In einem lokalen Netzwerk können IP-Adressen vom Benutzer definiert werden, solange allen an das Netzwerk angeschlossenen Geräten derselbe Netzwerk-Adressteil zugeordnet ist. Für weitere Informationen zu IP-Adressen wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator. Überlappende IP-Adressen verursachen Konflikte zwischen Geräten. Weitere Informationen zur Definition von IP-Adressen finden Sie in Kapitel 3 „Installation“.



WARNUNG!

Interne Baugruppen und Platinen stehen unter hoher Spannung, wenn der Frequenzumrichter an die Stromquelle angeschlossen ist. Diese Spannung ist extrem gefährlich und kann schwere Verletzungen oder sogar Verletzungen mit Todesfolge verursachen, wenn Personen mit spannungsführenden Teilen in Berührung kommen.

2. TECHNISCHE DATEN DER ETHERNET-KARTE

2.1. Überblick

Allgemeines	Name der Karte	OPTCP
Ethernet-Anschlüsse	Schnittstelle	RJ-45-Steckverbindung
Kommunikation	Übertragungskabel	Geschirmtes Twisted-Pair-Kabel (STP) CAT5e
	Geschwindigkeit	10 / 100 Mb
	Duplex	Halbduplex / Vollduplex
	Standard-IP-Adresse	192.168.0.10
Protokoll	Profinet I/O	
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur während des Betriebs	-10 °C bis 50 °C
	Lagertemperatur	-40 °C bis 70 °C
	Feuchtigkeit	<95 %, Kondensation nicht zulässig
	Aufstellungshöhe	Max. 1.000 m
	Vibration	0,5 G im Bereich von 9 bis 200 Hz
Sicherheit	Erfüllt die Anforderungen der Norm EN50178	

Tabelle 1. Technische Daten der Ethernet-Karte

2.2. LED-Anzeigen

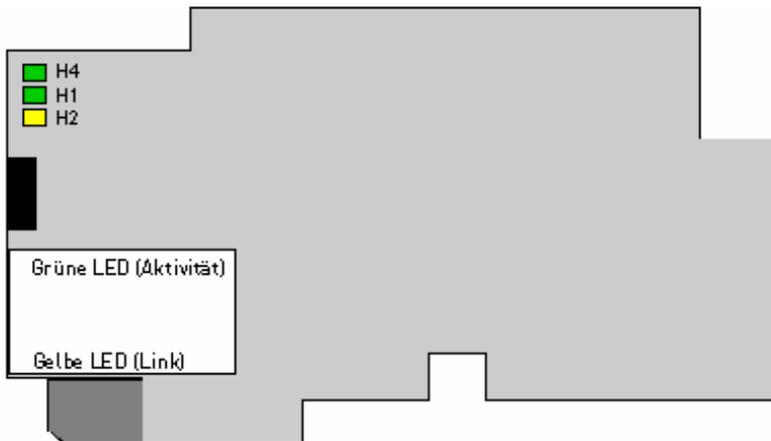


Bild 1-2, LED-Anzeigen an der Optionskarte OPTCP

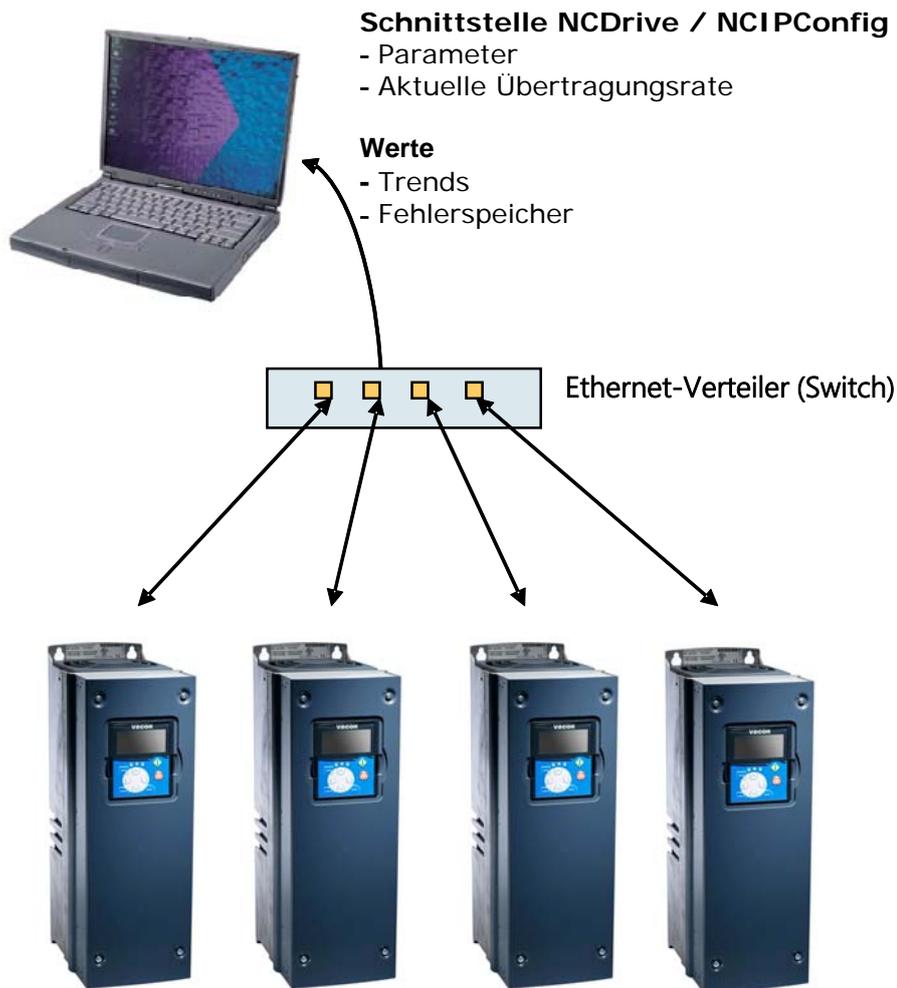
LED:	Bedeutung:
H4	LED eingeschaltet, wenn die Karte unter Spannung steht
H1	Blinkend 0,25s EIN / 0,25s AUS, wenn die Karten-Firmware defekt ist (siehe Kapitel 3.3.1 HINWEIS). AUS, wenn die Karte betriebsbereit ist.
H2	Blinkend 2,5s EIN / 2,5s AUS, wenn die Karte für die Kommunikation mit externen Partnern bereit ist. AUS, wenn die Karte nicht betriebsbereit ist.

Mit der Funktion „Node Flashing Test“ können Sie feststellen, mit welchem Gerät Sie direkt verbunden sind. Beispiel: Bei der Siemens S7 verwenden Sie den Menübefehl „PLC > Diagnostics/Setting > Node Flashing Test...“. Nun können Sie anhand der blinkenden FORCE LED feststellen, welche Station direkt an das Programmiergerät bzw. den PC angeschlossen ist.

2.3. Ethernet

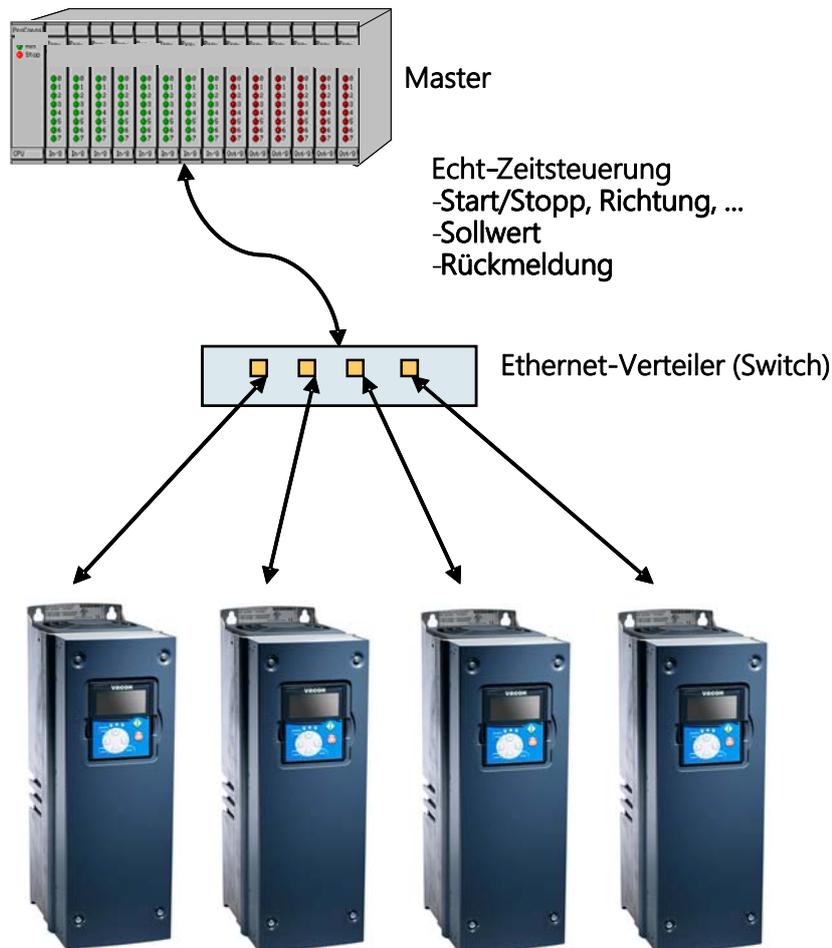
Ethernet-Geräte werden im Allgemeinen für die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine bzw. von Maschinen untereinander verwendet. Die Abbildungen auf dieser Seite zeigen die wichtigsten Merkmale dieser beiden Anwendungsfälle.

1. Mensch-Maschine (grafische Benutzerschnittstelle, relativ langsame Übertragungsgeschwindigkeit)



Hinweis: Das Softwaretool NCDrive kann bei Frequenzumrichtern der Bauart NXS bzw. NXP via Ethernet verwendet werden. Es eignet sich jedoch nicht für den Einsatz mit NXL-Umrichtern.

2. Maschine-Maschine (Industrienumgebung, schnelle Übertragungsgeschwindigkeit)



2.4. Anschlüsse und Verdrahtung

Die Ethernet-Karte unterstützt Geschwindigkeiten von 10/100Mb sowohl im Voll- als auch im Halbduplexmodus. Für Profinet sind jedoch der Vollduplexmodus und eine Geschwindigkeit von 100 Megabit erforderlich. Die Karten müssen mit einem geschirmten Twisted-Pair-Kabel (STP) vom Typ CAT-5e an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden. Verwenden Sie ein so genanntes Crossover-Kabel, wenn Sie die Ethernet-Optionskarte direkt an das Mastergerät anschließen wollen.

Verwenden Sie ausschließlich industriemäßige Standardkomponenten im Netzwerk. Vermeiden Sie komplexe Strukturen, um die Reaktionszeit und die Anzahl an fehlerhaften Sendeversuchen auf ein Minimum zu reduzieren.

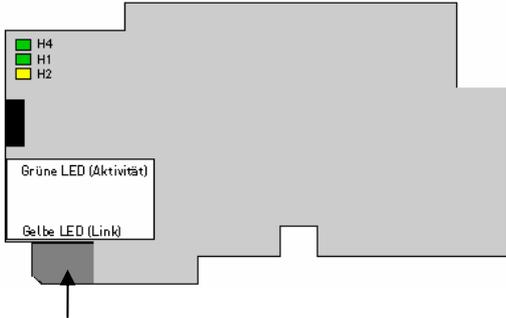
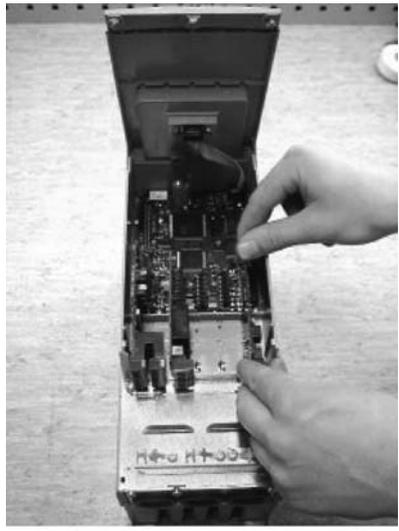
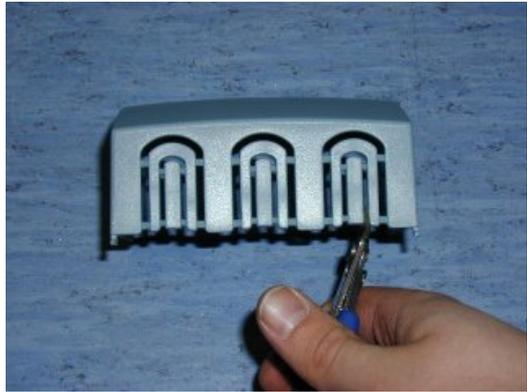
Link für weitere Informationen zu Ethernet: www.odva.org.

3. INSTALLATION

3.1. Die Ethernet-Optionskarte in einem Vacon-NX-Frequenzumrichter installieren

 HINWEIS:	VERGEWISSERN SIE SICH, DASS DER FREQUENZUMRICHTER ABGESCHALTET IST, BEVOR EINE OPTIONS- ODER FELDBUSKARTE AUSGETAUSCHT ODER HINZUGEFÜGT WIRD!
--	--

A	Vacon NX-Frequenzumrichter.	
B	Entfernen Sie die Kabelabdeckung.	
C	Öffnen Sie die Abdeckung der Steuereinheit.	

<p>D</p>	<p>Stecken Sie die Ethernet-Optionskarte in Steckplatz D oder E an der Steuerkarte des Frequenzumrichters. Stellen Sie eine ordnungsgemäße Masseverbindung zwischen der Optionskarte (siehe unten) und der Erdungsklemme am Frequenzumrichter her.</p> 	 <p style="text-align: right; font-size: small;">7238.jpg</p>
<p>E</p>	<p>Schneiden Sie das Gitter so weit wie erforderlich auf, um eine ausreichend breite Öffnung für Ihr Kabel herzustellen.</p>	
<p>F</p>	<p>Schließen Sie die Abdeckung der Steuereinheit und die Kabelabdeckung.</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">7234.jpg</p>

3.2. NCDrive

Das Softwaretool NCDrive kann gemeinsam mit der Ethernet-Karte in NXS- und NXP-Frequenzumrichtern verwendet werden.

HINWEIS: Diese Software eignet sich nicht für Frequenzumrichter der Bauart NXL.

Es wird empfohlen, das Softwaretool NCDrive ausschließlich im LAN-Netzwerk (Local Area Network) zu verwenden.

HINWEIS: Die Karte OPTD3 ist nicht geeignet, wenn die Ethernet-Optionskarte OPTCI zum Anschluss von NC-Tools, wie zum Beispiel NCDrive, verwendet wird.

HINWEIS: NCLoad funktioniert nicht über Ethernet. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Hilfe für NCDrive.

3.3. Das IP-Tool NCIPConfig

Bevor Sie die Ethernet-Karte von Vacon verwenden, muss zunächst eine IP-Adresse definiert werden. Die werksmäßige Standard-IP-Adresse lautet 192.168.0.10. Bevor Sie die Karte an das Netzwerk anschließen, müssen die zugehörigen IP-Adressen für das Netzwerk definiert werden. Für weitere Informationen zu IP-Adressen wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

Damit Sie die IP-Adressen für die Ethernet-Karte definieren können, benötigen Sie einen PC mit Ethernet-Anschluss. Außerdem muss das Tool NCIPConfig installiert sein. Zum Installieren von NCIPConfig starten Sie das Installationsprogramm von der CD oder laden es von der Homepage herunter: www.vacon.com Befolgen Sie die Anweisungen am Bildschirm, nachdem Sie das Installationsprogramm gestartet haben.

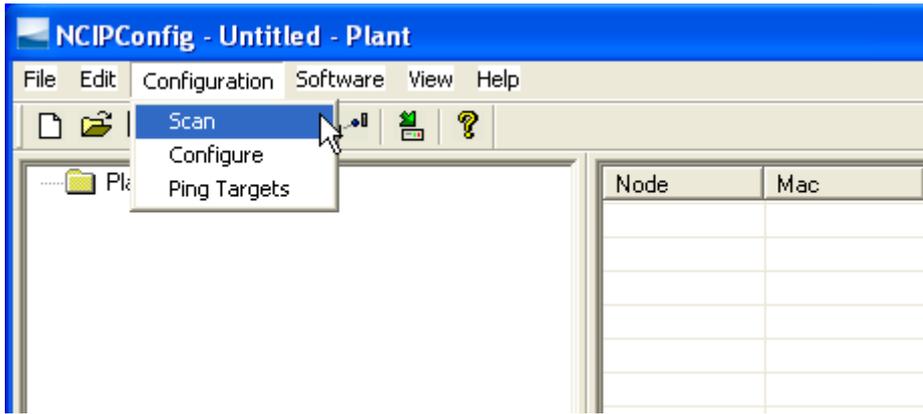
Nachdem Sie das Programm erfolgreich installiert haben, können Sie es über das Startmenü von Windows starten. Befolgen Sie diese Anweisungen, um die IP-Adressen zu definieren. Wählen Sie **Help** --> **Manual**, wenn Sie weitere Informationen über die Merkmale der Software benötigen.

Step 1. Schließen Sie Ihren PC mit Hilfe eines Ethernet-Kabels an das Ethernet-Netzwerk an. Sie können den PC auch mit Hilfe eines Crossover-Kabels direkt an das Gerät anschließen. Dies Vorgehensweise ist erforderlich, wenn Ihr PC die Funktion „Automatic Crossover“ nicht unterstützt.

Step 2. Scannen Sie die Netzwerkknoten. Wählen Sie **Configuration** --> **Scan** und warten Sie, bis die Geräte, die in der Baumstruktur an den Bus angeschlossen sind, links am Bildschirm angezeigt werden.

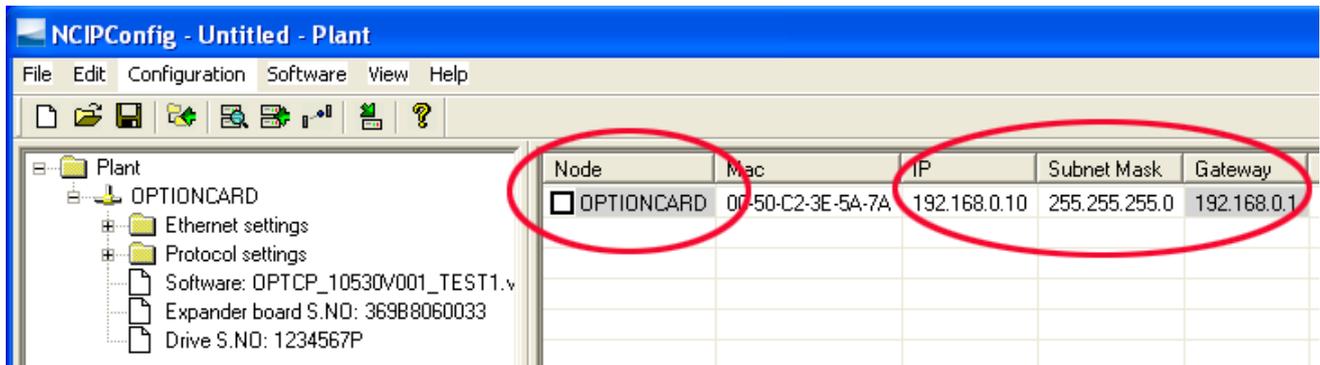
HINWEIS:

Einige Switches blockieren Broadcast-Nachrichten. Wenn dies der Fall ist, muss jeder Netzwerkknoten separat gescannt werden.



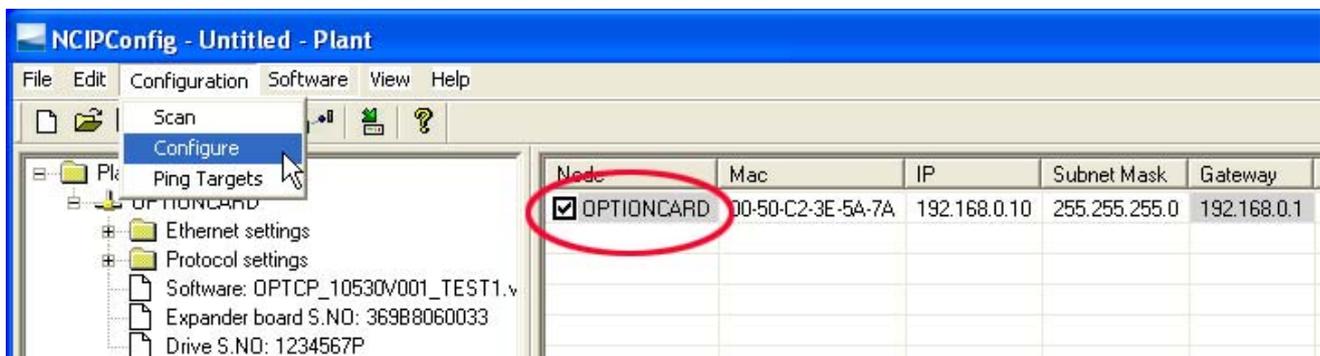
Step 3. Definieren Sie Namen. Wählen Sie die Zelle in der Spalte „Node“ aus und geben Sie den Namen des Knotens ein.

Step 4. Definieren Sie die IP-Adressen. Ändern Sie die IP-Einstellungen des Knotens passend zu den Netzwerk-IP-Einstellungen. Das Programm zeigt Konflikte rot markiert in einer Zelle der Tabelle an.



Step 5. Senden Sie die Konfiguration an die Karten. Markieren Sie in der Tabellenansicht die Karten, deren Konfiguration Sie senden wollen. Wählen Sie anschließend „Configuration“ und dann „Configure“. Ihre Änderungen werden an das Netzwerk gesendet und sind unmittelbar gültig.

HINWEIS: Der Name eines Frequenzumrichters darf lediglich Zeichen in den Bereichen **A bis Z, a bis z und 0 bis 9** enthalten. **Sonderzeichen** oder skandinavische Buchstaben (wie zum Beispiel die Umlaute ä oder ö) sind nicht zulässig! Der Name eines Frequenzumrichters kann aus den zulässigen Zeichen frei gebildet werden.

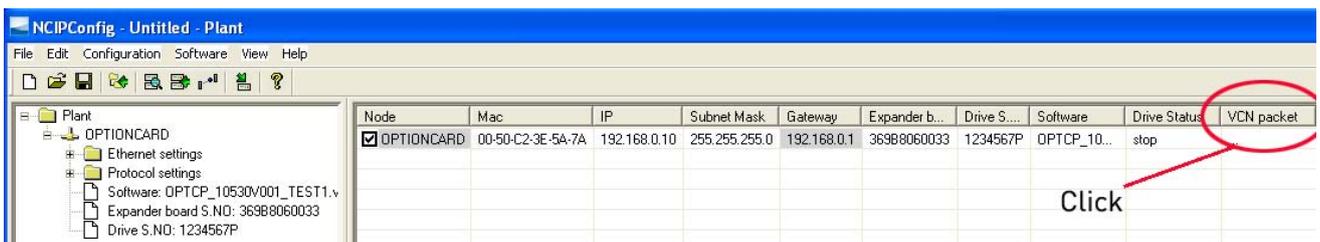


3.3.1. Das Programm der Optionskarte OPTCP mit dem Tool NCIPConfig aktualisieren

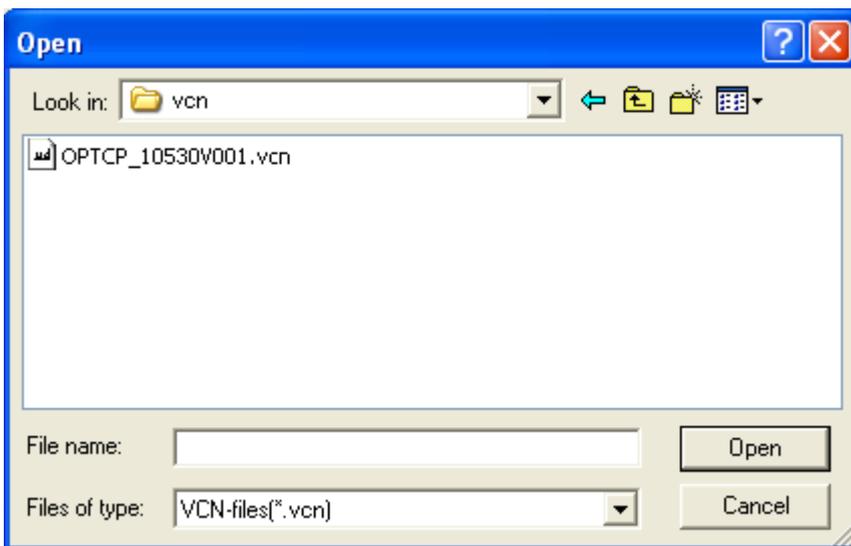
In einigen Fällen muss eventuell die Firmware der Optionskarte aktualisiert werden. Im Gegensatz zu anderen Optionskarten von Vacon wird die Firmware der Ethernet-Optionskarte mit dem Tool NCIPConfig aktualisiert.

Starten Sie das Firmware-Update, indem Sie die Netzwerkknoten wie in Kapitel 3.3 beschrieben scannen. Sobald Sie alle Knoten in der Ansicht sehen, können Sie die neue Firmware aktualisieren. Klicken Sie dazu in der Tabellenansicht von NCIPCONFIG auf der rechten Seite in das Feld **VCN Packet**.

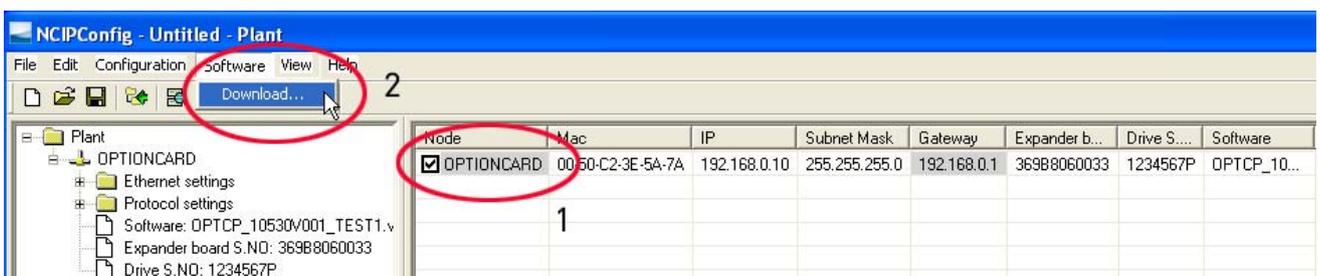
HINWEIS: Die IP-Adresse des PCs muss im selben IP-Adressbereich wie für die Ethernet-Karte ausgewählt werden.



Nachdem Sie in das Feld **VCN Packet** geklickt haben, können Sie im nächsten Fenster ein neues Firmware-Paket auswählen.



Wählen Sie das gewünschte Paket aus und klicken Sie auf „Open“.



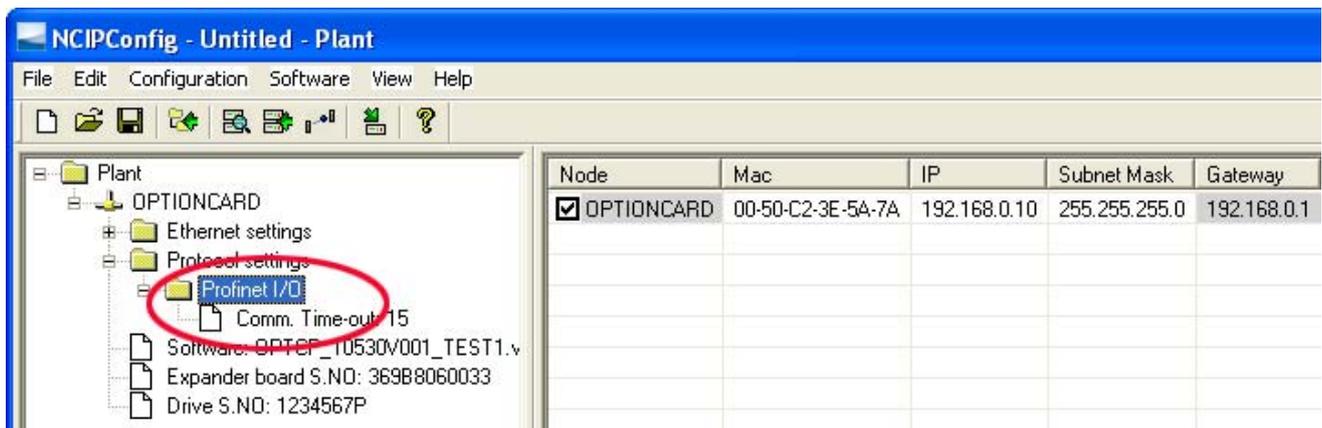
HINWEIS:

Nach dem Herunterladen der Optionskarten-Software bzw. nach dem Einsetzen der Optionskarte selbst soll innerhalb einer Minute ein Einschalten der Spannungsversorgung vermieden werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Optionskarte in den abgesicherten Betrieb („Safe Mode“) umschaltet. Dieses Problem kann nur gelöst werden, indem Sie die Software erneut herunterladen. Der „Safe Mode“ löst einen Fehlercode (F54) aus. Der Kartensteckplatzfehler F54 kann auch auf eine defekte Karte, eine vorübergehende Funktionsstörung der Karte bzw. eine Störung in der Umgebung hinweisen.

3.3.2. Die Parameter der Optionskarte konfigurieren

Diese Features stehen für das Tool NCIPConfig ab der Version 1.6 zur Verfügung.

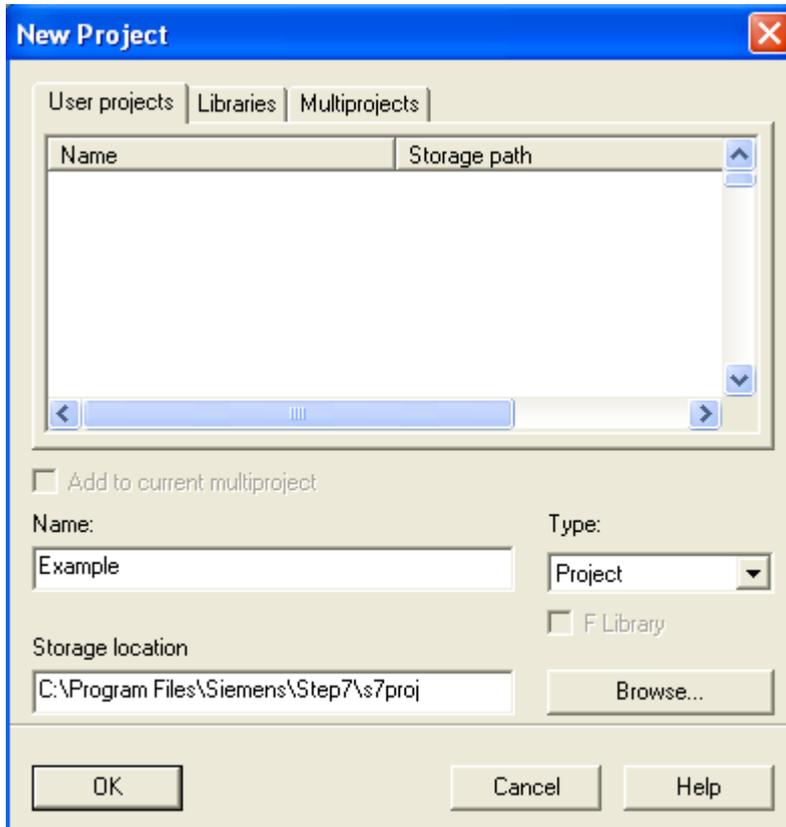
Klicken Sie sich durch die Ordner in der Baumstruktur, bis die Kartenparameter angezeigt werden. Öffnen Sie den Parameter (*Comm. Time-out*, siehe Bild unten) mit einem langsamen Doppelklick und geben Sie einen neuen Wert ein. Neue Parameterwerte werden automatisch an die Optionskarte gesendet, nachdem die Änderung vollständig durchgeführt wurde.



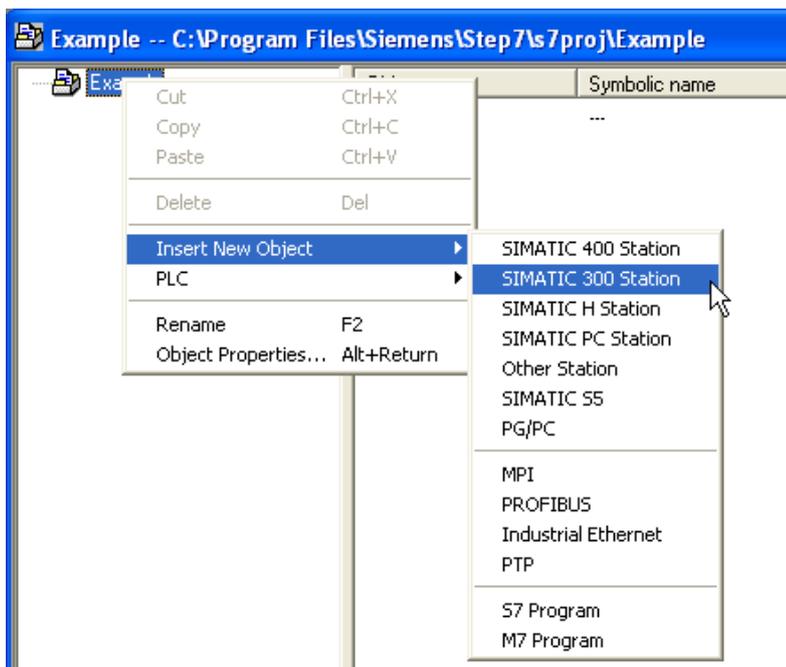
HINWEIS: Ist das Feldbuskabel an der Ethernet-Karte defekt oder wurde dieses entfernt, wird sofort ein Feldbusfehler generiert.

3.4. Beispiel mit einer SPS von Siemens

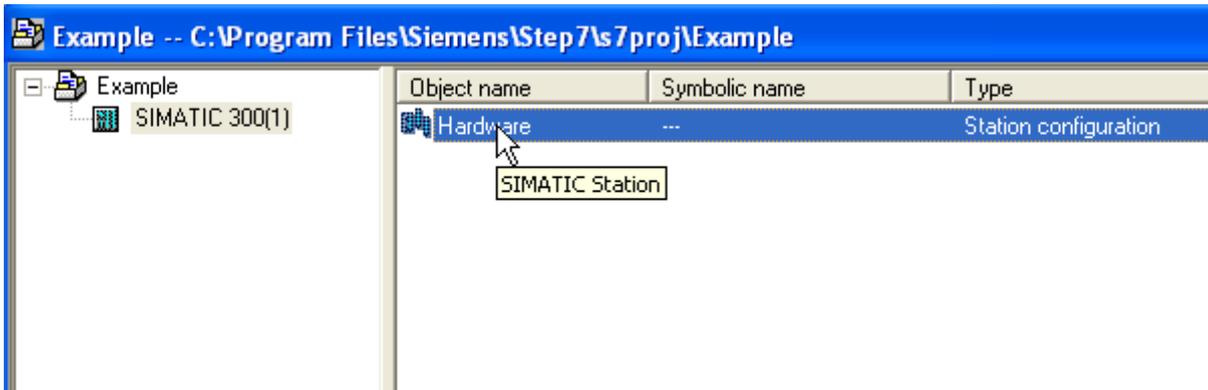
1. Erstellen Sie ein Projekt.



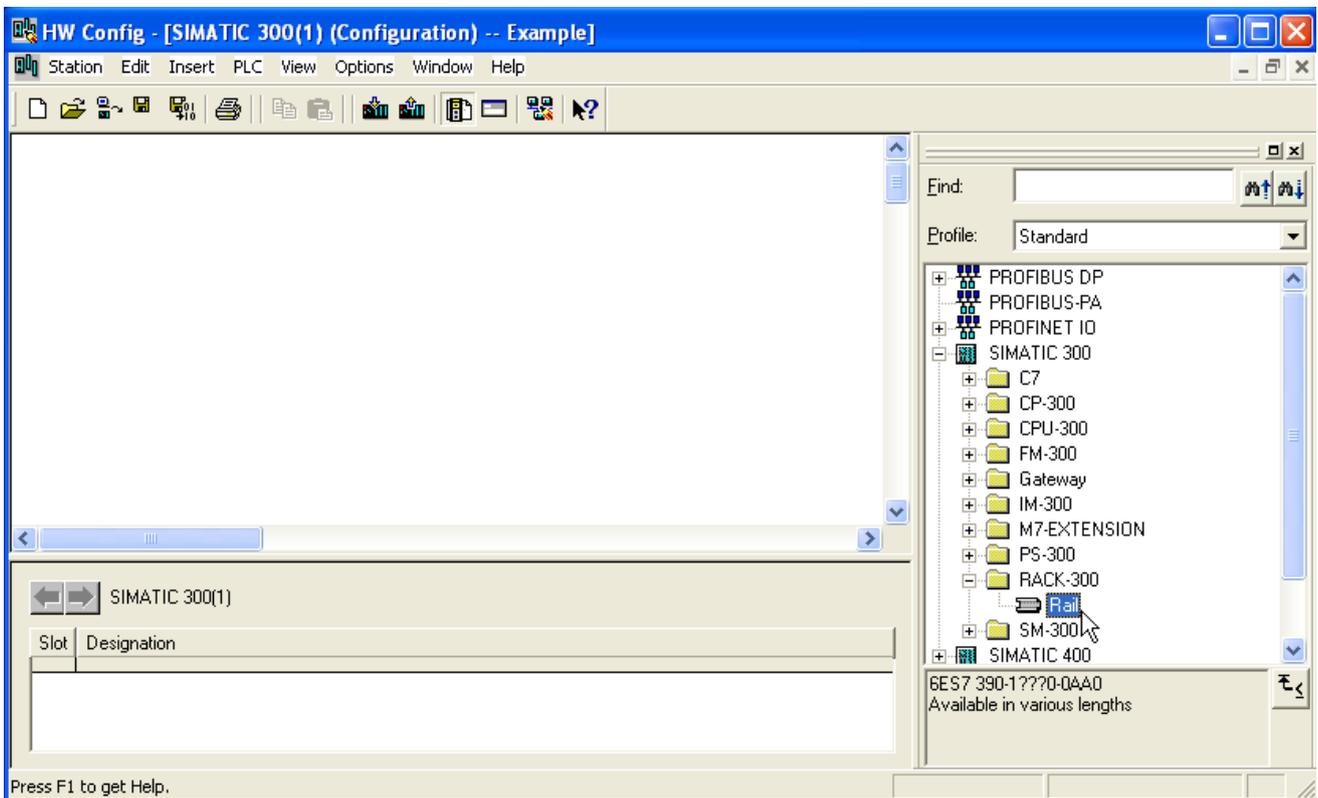
2. Fügen Sie eine Station ein.



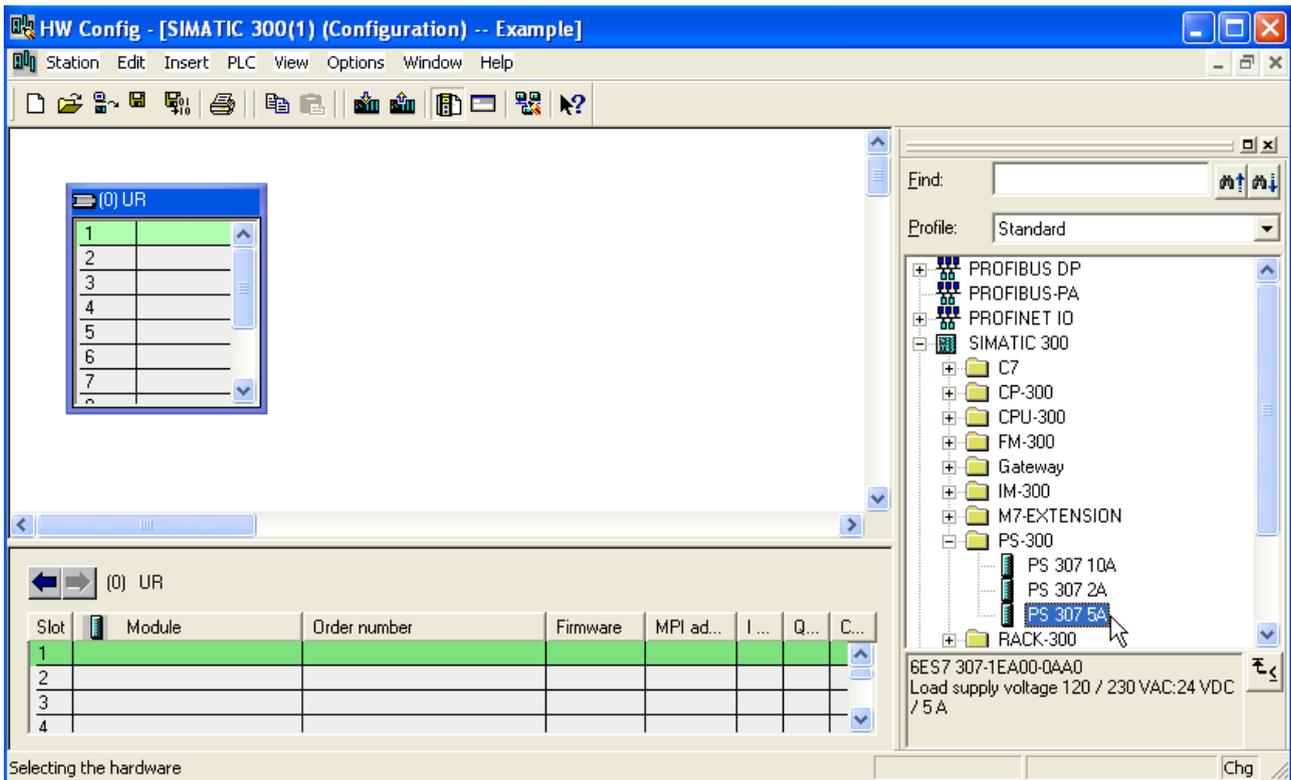
- Öffnen Sie das Fenster „HW Config“ durch einen Doppelklick auf den Objektnamen „Hardware“.



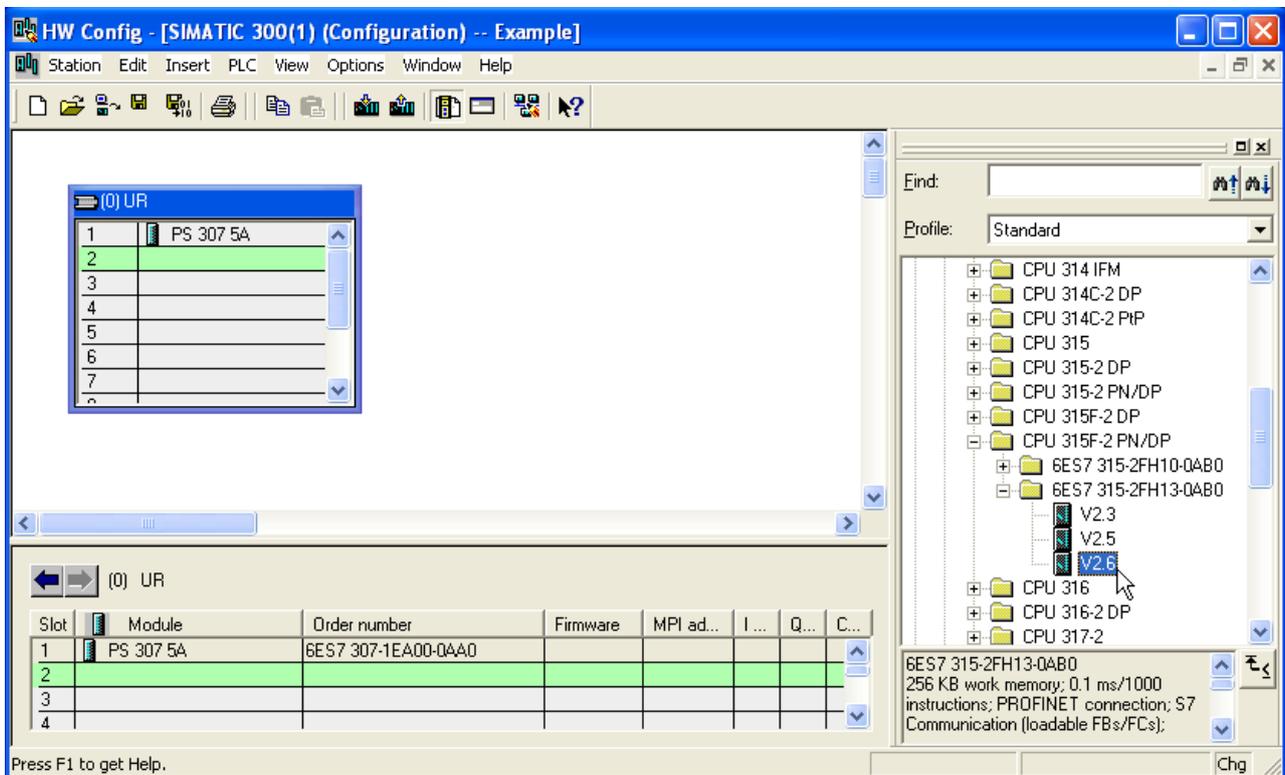
- Fügen Sie eine Profilschiene ein.



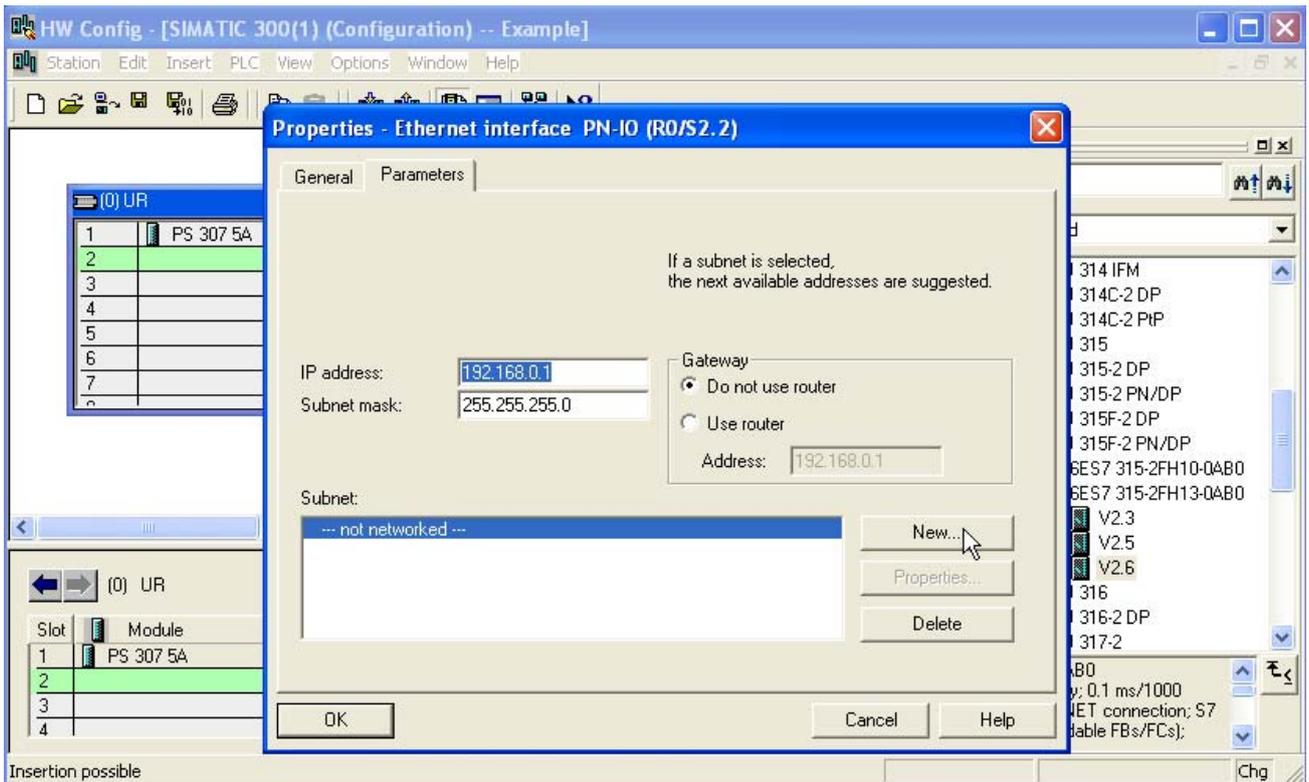
5. Fügen Sie ein Netzteil ein.



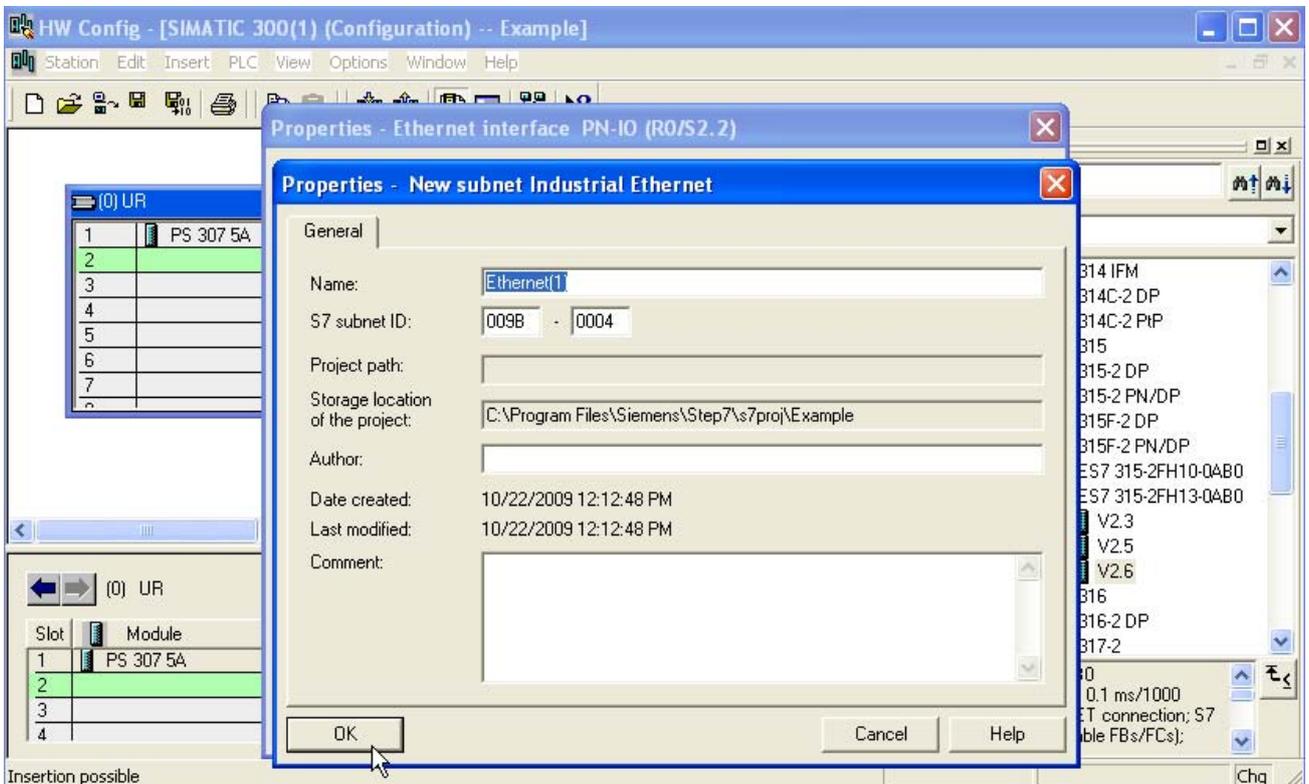
6. Fügen Sie eine CPU ein.



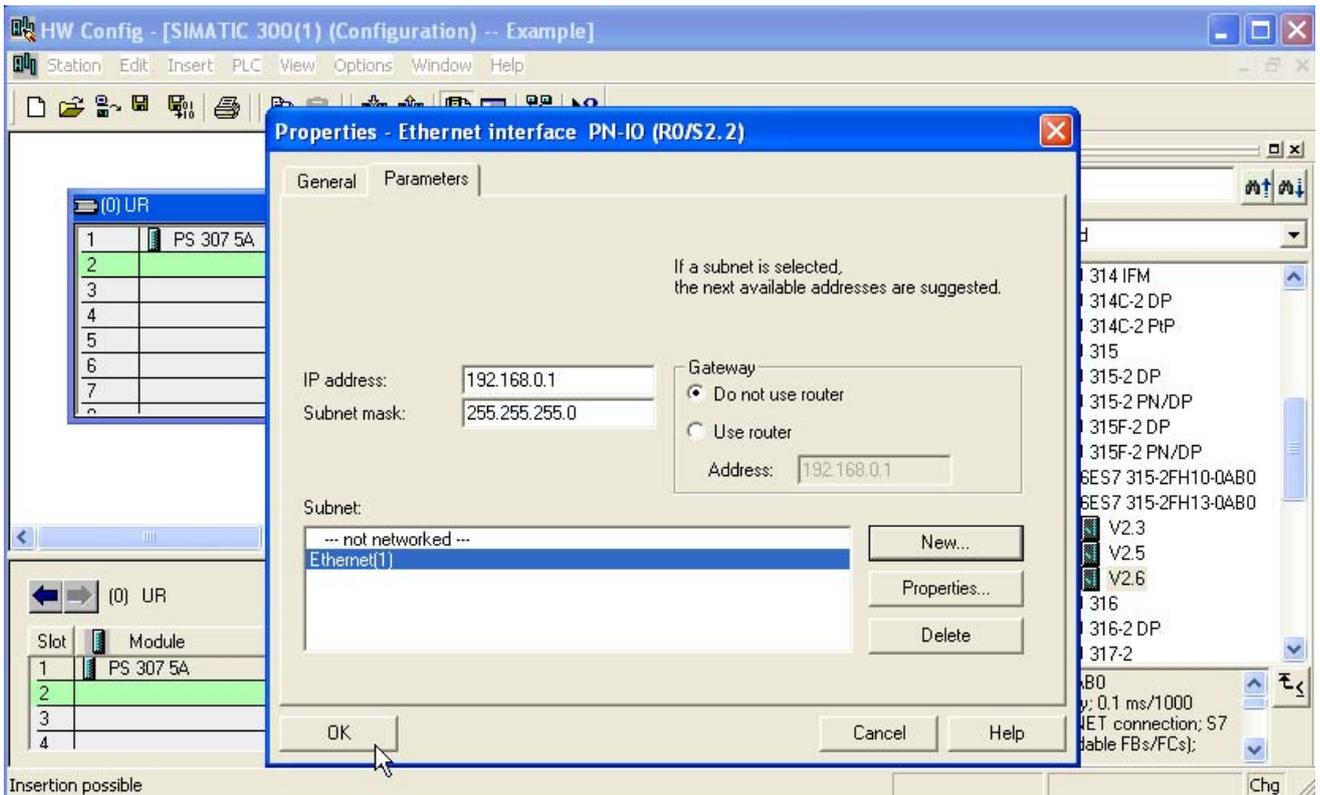
7. Ändern Sie die IP-Adresse und klicken Sie dann auf **New**, um ein Subnetz auszuwählen.



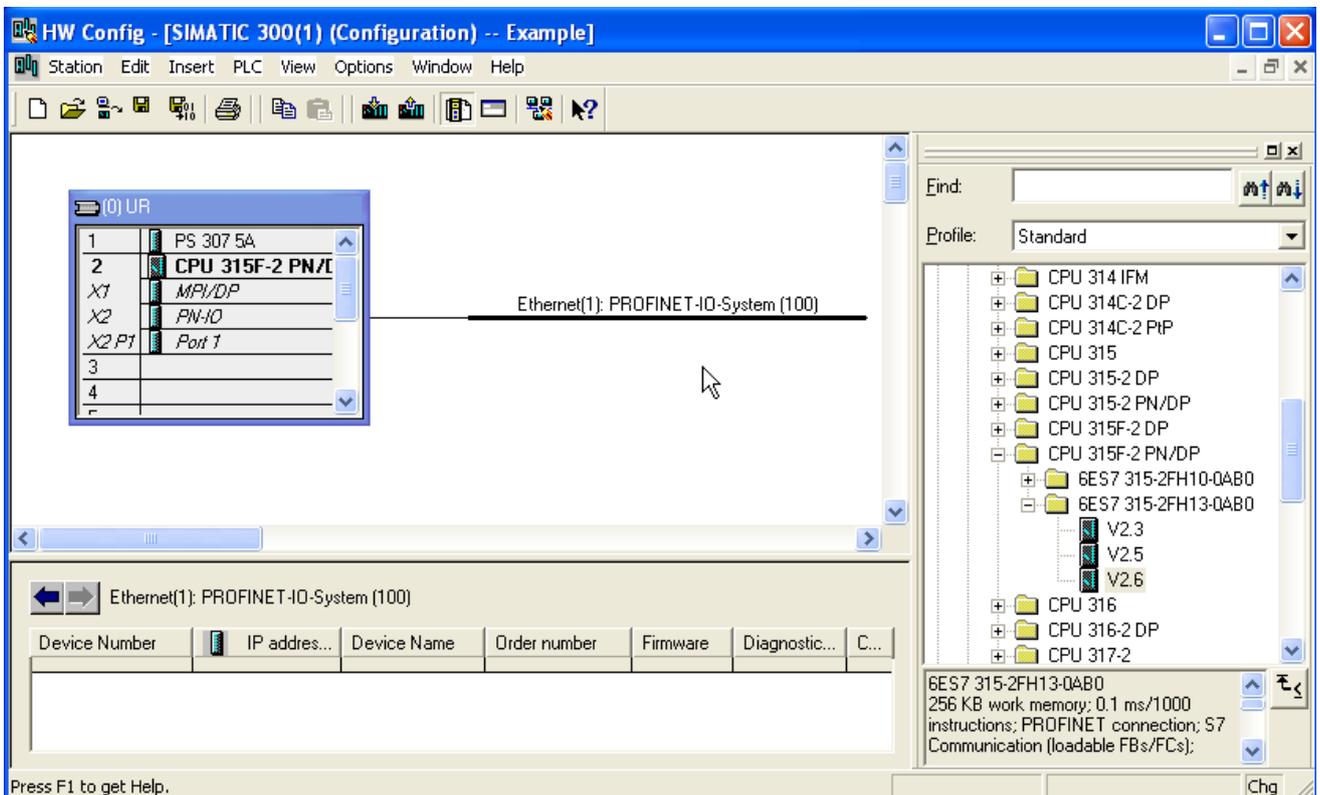
8. Bestätigen Sie mit OK.



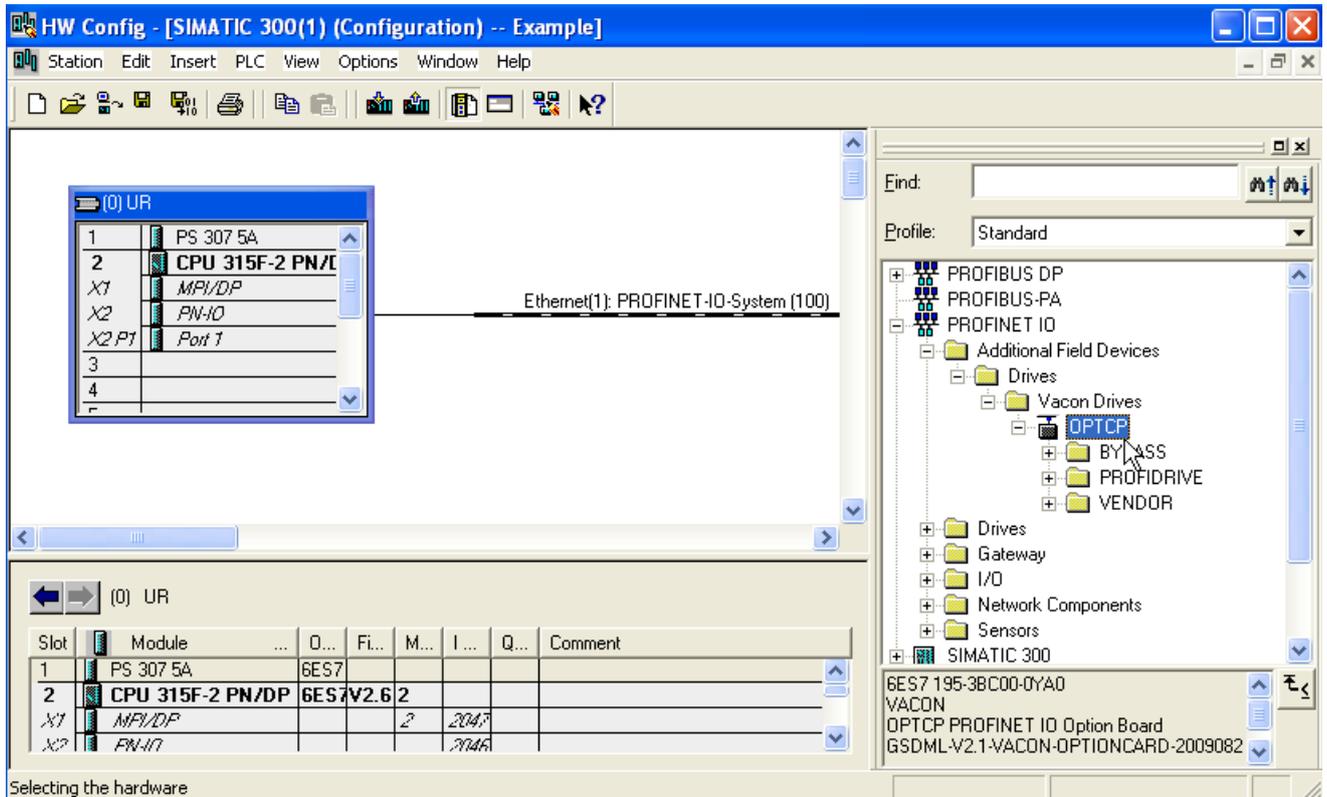
9. Bestätigen Sie mit OK.



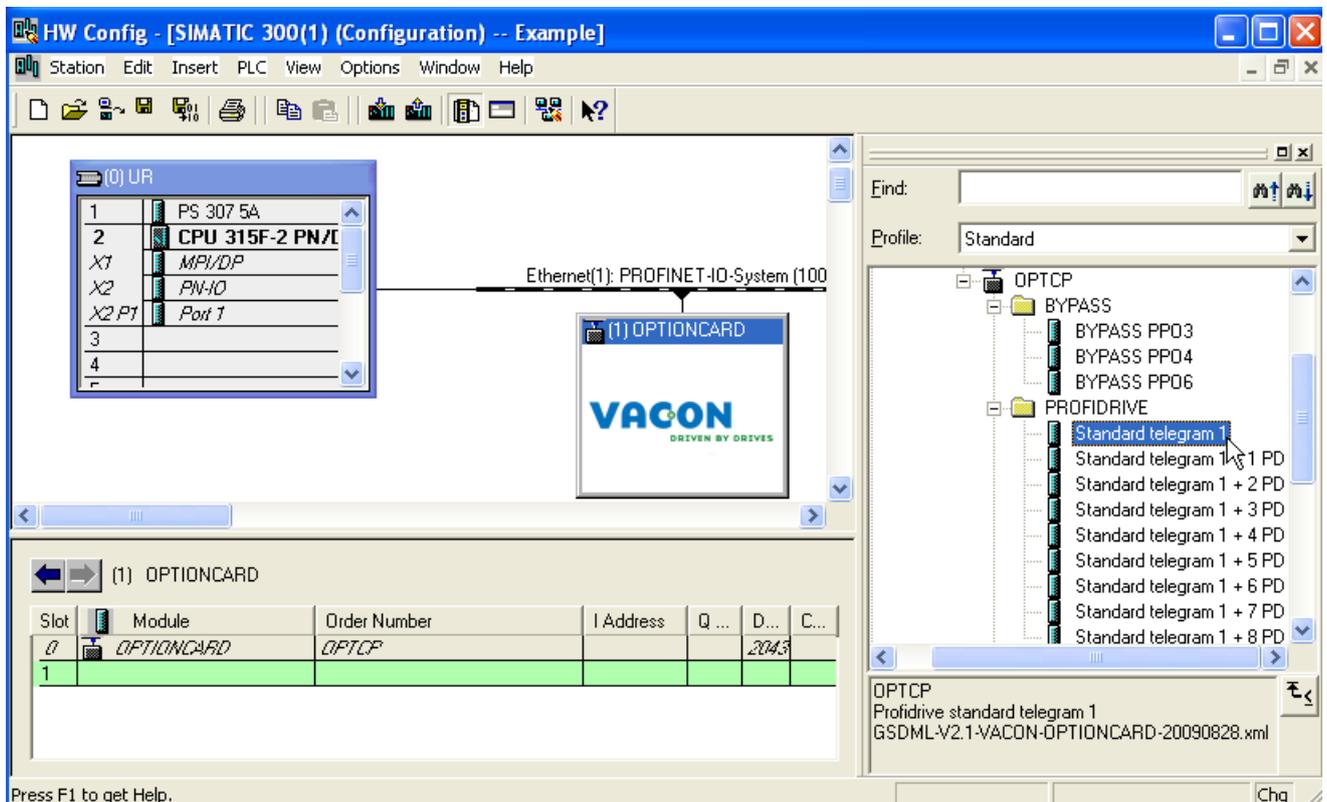
10. Die Konfiguration sollte jetzt wie folgt aussehen:



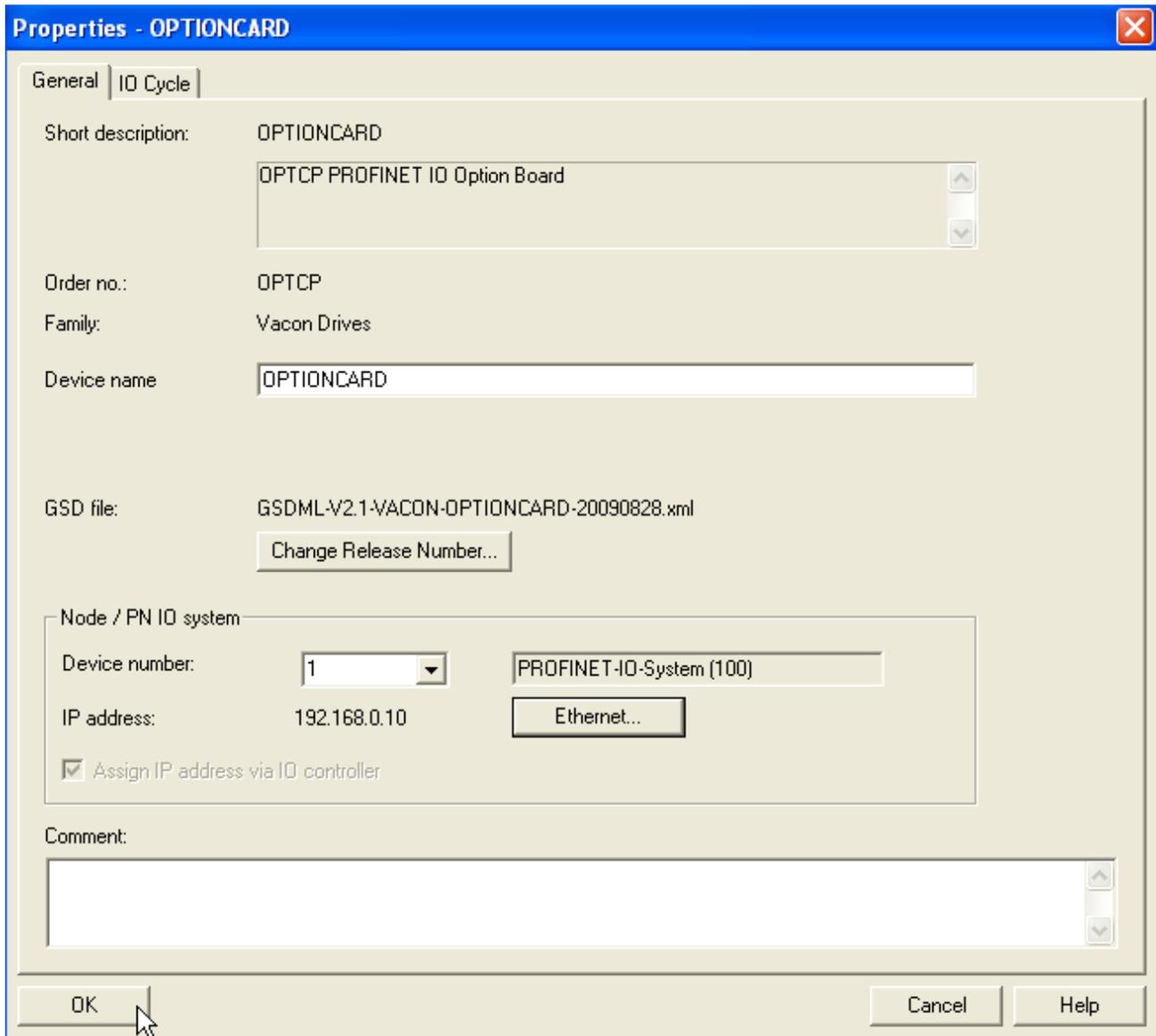
11. Ziehen Sie das Symbol für die Optionskarte OPTCP jetzt per Drag&Drop in das Profinet IO System.



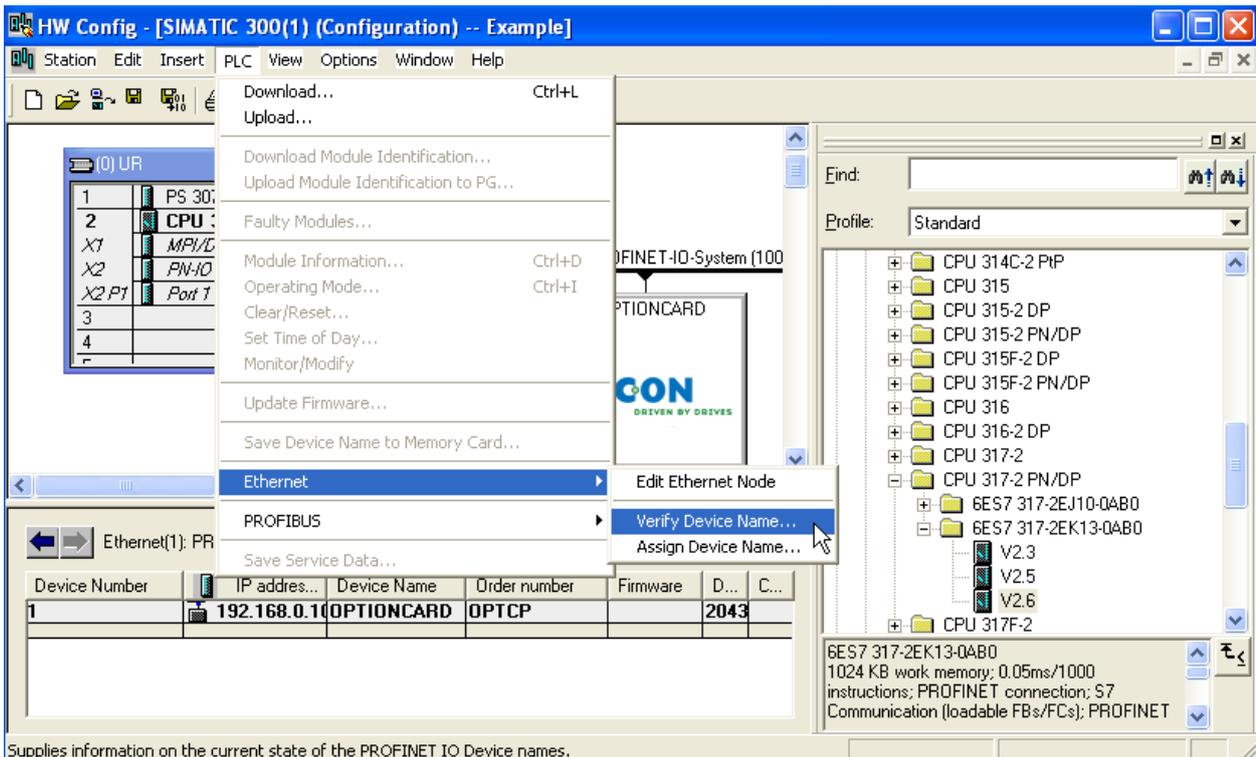
12. Wählen Sie das Kommunikationsprofil aus.



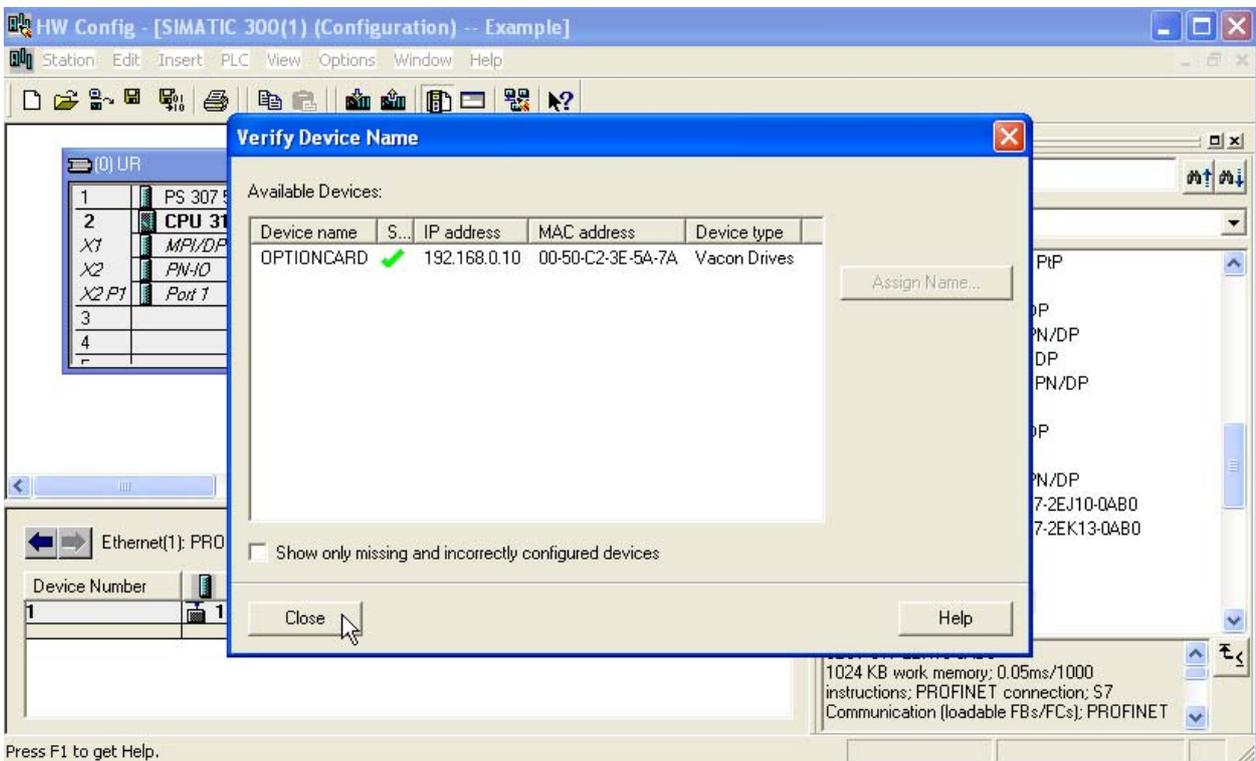
13. Passen Sie die Eigenschaften der Optionskarte an.



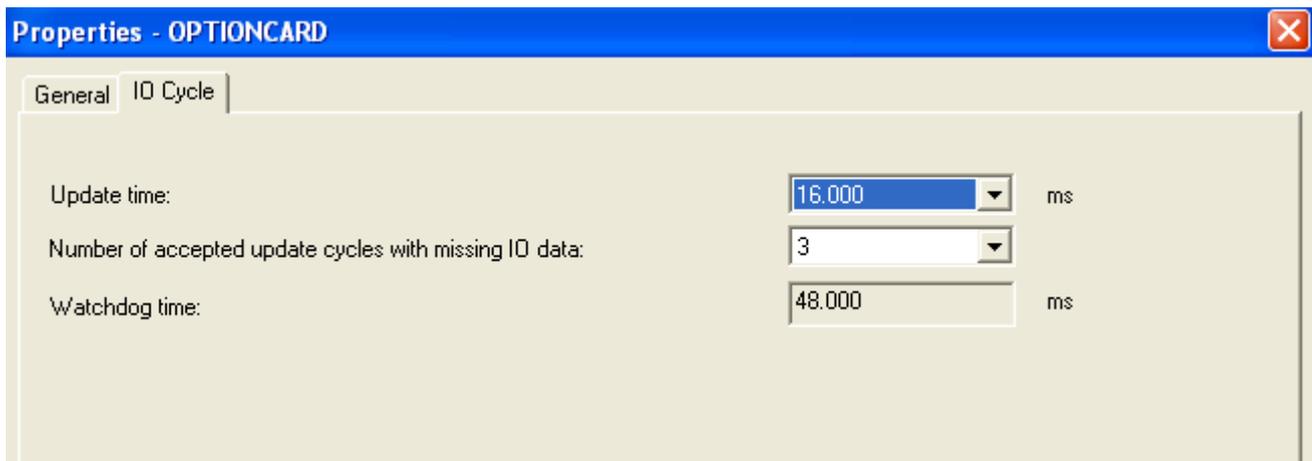
14. Überprüfen Sie den Gerätenamen.



15. Schließen Sie das Fenster.



16. Ändern Sie den E/A-Zyklus auf (mindestens) 16 ms.



The screenshot shows a software window titled "Properties - OPTIONCARD" with a close button in the top right corner. The window has two tabs: "General" and "IO Cycle", with "IO Cycle" currently selected. The "IO Cycle" tab contains three configuration items:

- Update time:** A dropdown menu showing "16.000" with a small downward arrow, followed by the unit "ms".
- Number of accepted update cycles with missing IO data:** A dropdown menu showing "3" with a small downward arrow.
- Watchdog time:** A text input field containing "48.000" followed by the unit "ms".

4. INBETRIEBNAHME

Verwenden Sie die Steuertafel, um die Ethernet-Karte von Vacon in Betrieb zu nehmen. Geben Sie dazu die entsprechenden Parameterwerte im Menü M7 ein (oder verwenden Sie alternativ das Tool NCIPConfig, siehe Kapitel Das IP-Tool NCIPConfig). Die Steuertafel kann ausschließlich zur Inbetriebnahme von Frequenzumrichtern der Baureihen NXS und NXP verwendet werden. Frequenzumrichter der Baureihe NXL müssen mit dem Tool NCIPConfig in Betrieb genommen werden.

4.1. Das Menü für Erweiterungskarten („Expander Board“, M7)

Über das Menü *Erweiterungskarte (Expander Board)* können Sie feststellen, welche Erweiterungskarten an die Steuerkarte angeschlossen sind. Außerdem können Sie Parameter zu jeder Erweiterungskarte aufrufen und bearbeiten.

Wechseln Sie mit der *Menütaste (rechts)* in die nächste Menüebene (G#). Dort können Sie mithilfe der *Browsertasten* die Steckplätze A bis E durchsuchen, um festzustellen, welche Erweiterungskarten angeschlossen sind. In der untersten Zeile der Anzeige wird die Anzahl der zur Karte gehörenden Parametergruppen angezeigt. Wenn Sie die *Menütaste (rechts)* nochmals drücken, erreichen Sie die Ebene der Parametergruppen. Im Falle der Ethernet-Karte befindet sich dort eine einzige Gruppe: Parameters. Drücken Sie nun erneut auf die *Menütaste (rechts)*, um zur Parametergruppe zu gelangen.

4.2. Profinet-Parameter

#	Name	Werk-seinst.	Bereich	Beschreibung
1	Comm. Timeout	10	0 bis 255 s	
2	IP Part 1	192	1...223	IP-Adresse, Teil 1
3	IP Part 2	168	0...255	IP-Adresse, Teil 2
4	IP Part 3	0	0...255	IP-Adresse, Teil 3
5	IP Part 4	10	0...255	IP-Adresse, Teil 4
6	SubNet Part 1	255	0...255	Subnetzmaske, Teil 1
7	SubNet Part 2	255	0...255	Subnetzmaske, Teil 2
8	SubNet Part 3	0	0...255	Subnetzmaske, Teil 3
9	SubNet Part 4	0	0...255	Subnetzmaske, Teil 4
10	DefGW Part 1	192	0...255	Standard-Gateway, Teil 1
11	DefGW Part 2	168	0...255	Standard-Gateway, Teil 2
12	DefGW Part 3	0	0...255	Standard-Gateway, Teil 3
13	DefGW Part 4	1	0...255	Standard-Gateway, Teil 4
14	<i>InputAssembly</i>	-	-	<i>Bei Profinet NICHT VERWENDET</i>
15	<i>OutputAssembly</i>	-	-	<i>Bei Profinet NICHT VERWENDET</i>

Tabelle 2. Ethernet-Parameter

4.3. IP-Adresse

Die IP-Adresse ist in 4 Teile untergliedert. (1 Teil entspricht 1 Byte) Die Standard-IP-Adresse lautet 192.168.0.10.

Übertragungszeitgrenze (Communication Timeout)

Definiert, wie viel Zeit nach der vom Mastergerät zuletzt empfangenen Nachricht vergehen darf, bevor eine Feldbusstörung generiert wird. Der Wert **0** zeigt an, dass die Übertragungszeitgrenze deaktiviert ist. Dieser Wert kann mit Hilfe der Steuertafel oder mit dem Tool NCIPConfig angepasst werden (siehe Kapitel Das IP-Tool NCIPConfig).

HINWEIS:

Ist das Feldbuskabel an der Ethernet-Karte defekt oder wurde dieses entfernt, wird sofort ein Feldbusfehler generiert.

Alle Ethernet-Parameter werden auf der Ethernet-Karte (und nicht auf der Steuerkarte) gespeichert. Wenn die Ethernet-Karte durch eine neue ersetzt wird, muss die neue Ethernet-Karte umkonfiguriert werden. Die Parameter der Optionskarte können auch mit Hilfe des Softwaretools NCIPConfig bzw. NCDrive auf der Steuertafel gespeichert werden.

4.4. Anfahrtest

In der Frequenzumrichter-Applikation:

Wählen Sie den Feldbus (Bus/Comm) als aktiven Steuerplatz aus (siehe Betriebsanleitung der Baureihe Vacon NX, Kapitel 7.3.3).

In der Master-Software:

1. Setzen Sie das Steuerwort auf den Wert 0hex.
2. Setzen Sie das Steuerwort auf den Wert 47Ehex.
3. Setzen Sie das Steuerwort auf den Wert 47Fhex.
4. Der Frequenzumrichter hat jetzt den Status BETRIEB (RUN).
5. Setzen Sie den Sollwert auf 5000 (=50,00 %).
6. Der Istwert ist nun 5000, und die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters beträgt 25,00 Hz.
7. Setzen Sie das Steuerwort auf den Wert 477hex.
8. Der Frequenzumrichter hat jetzt den Status STOP.

5. PROFINET I0

PROFINET (Process Field Network) ist der offene Industrial Ethernet-Standard von PROFIBUS International für die Implementierung einer integrierten, durchgängigen Automatisierungslösung, die auf Industrial Ethernet basiert. PROFINET unterstützt die Einbindung einfacher, dezentraler Feldgeräte sowie zeitkritischer Applikationen in der (geschalteten) Ethernet-Kommunikation sowie die Einbindung Komponenten-basierter, verteilter Automatisierungssysteme für die vertikale und horizontale Integration von Netzwerken.

5.1. Herstellerspezifisches Profil („Vendor Profile“)

Im Vendor-Modus stehen drei verschiedene Parameter-Prozessdaten-Objekte (PPOs) zur Verfügung: PPO3, PPO4, PPO6. Diese PPO-Typen sollten dieselben Funktionen wie der Vacon NX Profibus unterstützen. Im PPO-Modus werden das Steuerwort und das Statuswort über die State Machine definiert.

Prozessdatenfeld									
CW	REF	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8
SW	ACT	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8

PPO3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
PPO4	<input type="checkbox"/>																		
PPO6	<input type="checkbox"/>																		

Beschreibungen

- Byte
- CW Steuerwort
- SW Statuswort
- REF Sollwert
- ACT Istwert
- PD Prozessdaten

5.1.1. Steuerwort (Herstellerspezifisches Profil)

Das Steuerwort (Control Word) ist der Steuerbefehl für die State Machine (siehe Bild Bild 2). Die State Machine beschreibt den aktuellen Status sowie mögliche Steuersequenzen des Frequenzumrichters.

Das Steuerwort besteht aus 16 Bits, die folgende Bedeutungen haben:

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	STOP 1 (mit Rampe)	ON 1
1	STOP 2 (Austrudeln)	ON 2
2	STOP 3 (mit Rampe)	ON 3
3	BETRIEB SPERREN (RUN DISABLE)	BETRIEB FREIGEBEN (RUN ENABLE)
4	Keine Aktion	START
5	Keine Aktion	START
6	Keine Aktion	START
7	Keine Aktion	FEHLER RÜCKSETZEN (FAULT RESET) (0 ->1)
8	Keine Aktion	Keine Aktion
9	Keine Aktion	Keine Aktion
10	Feldbussteuerung AUS	Feldbussteuerung EIN
11	Feldbus DIN1=AUS	Feldbus DIN1=EIN
12	Feldbus DIN2=AUS	Feldbus DIN2=EIN
13	Feldbus DIN3=AUS	Feldbus DIN3=EIN
14	Feldbus DIN4=AUS	Feldbus DIN4=EIN
15	Feldbus DIN5=AUS	Feldbus DIN5=EIN

Tabelle 3.

5.1.2. Statuswort (Herstellerspezifisches Profil)

Das Statuswort (Status Word) liefert Angaben sowie Meldungen zum aktuellen Status des Umrichters.

Das Statuswort besteht aus 16 Bits, die folgende Bedeutungen haben:

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit (Anfang)	BEREIT 1 **
1	Nicht bereit	BEREIT 2 **
2	GESPERRT (DISABLE)	FREIGABE (ENABLE) **
3	KEIN FEHLER (NO FAULT)	FEHLER AKTIV (FAULT ACTIVE) *
4	STOP 2	KEIN STOP 2 (NO STOP) 2 **
5	STOP 3	KEIN STOP 3 (NO STOP) 3 **
6	STARTFREIGABE (START ENABLE)	START SPERRE (START DISABLE) **
7	Keine Warnung	Warnung *
8	Sollwert \neq Istwert	Sollwert = Istwert *
9	Feldbussteuerung AUS	Feldbussteuerung EIN *
10	Nicht verwendet	Nicht verwendet
11	Nicht verwendet	Nicht verwendet
12	FU gestoppt	FU in Betrieb *
13	FU nicht bereit	FU bereit *
14	Nicht verwendet	Nicht verwendet
15	Nicht verwendet	Nicht verwendet

Tabelle 4.

*Stammt direkt aus dem Frequenzumrichter

**Bits der State Machine

5.1.3. State Machine

Die State Machine beschreibt den aktuellen Status sowie mögliche Steuersequenzen des Frequenzumrichters. Statusübergänge können mit dem „Steuerwort“ generiert werden. Das „Statuswort“ zeigt den aktuellen Status der State Machine. Die Betriebsarten INIT, STOP, BETRIEB (RUN) und FEHLER (FAULT) entsprechen der aktuellen Betriebsart des Frequenzumrichters.

HINWEIS: Nach dem Zurücksetzen von Fehlern CW bit0 stets auf 0 setzen!

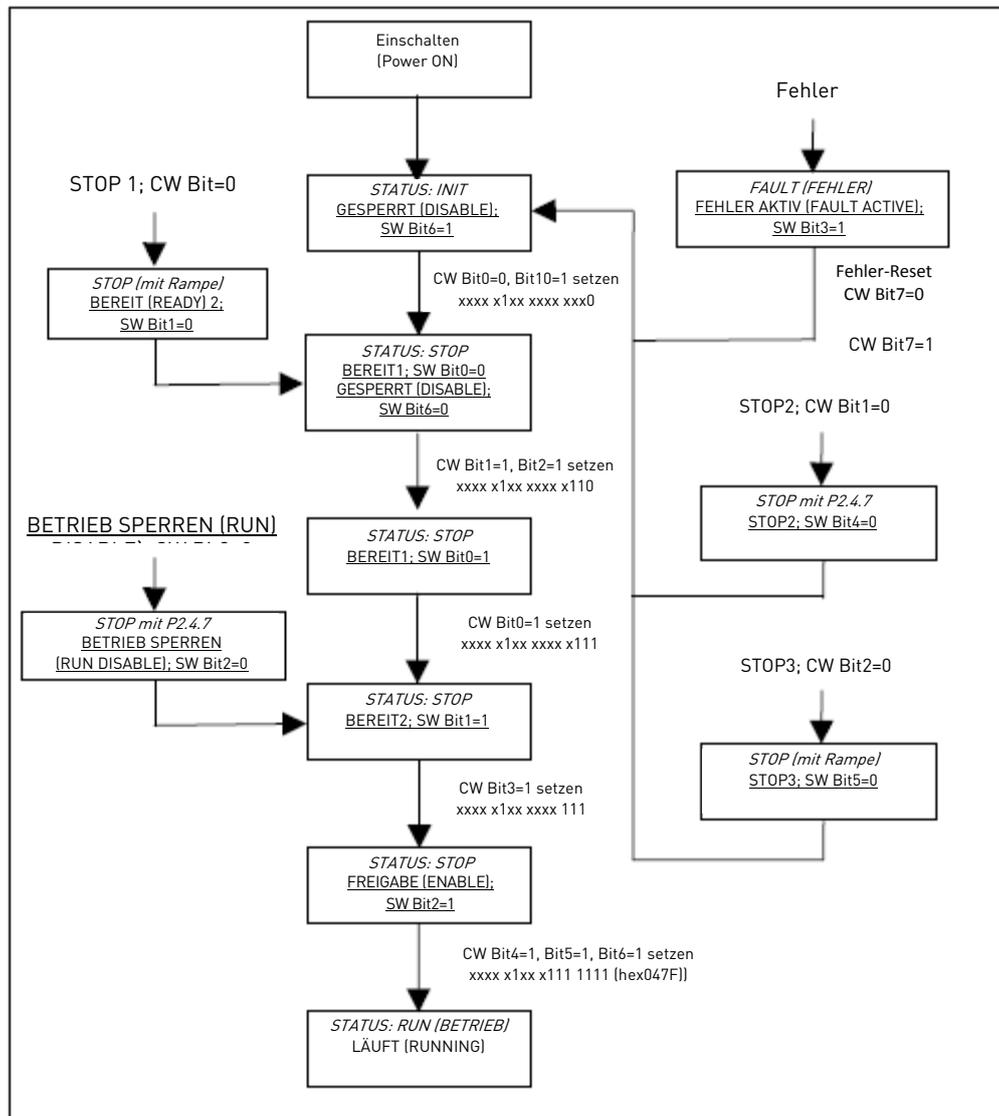


Bild 2.

5.1.4. Sollwert

CW		REF		PD1		PD2		PD3		PD4		PD5		PD6		PD7		PD8	

Hierbei handelt es sich um den Sollwert 1 des Frequenzumrichters. Dieser wird in der Regel als Drehzahl Sollwert verwendet.

Der Einstellbereich beträgt -10000...10000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbandes zwischen der eingestellten Mindest- und Höchsthfrequenz festgelegt.

- 10000 = 100,00 % (Drehrichtung rückwärts)
- 0 = 0,00 % (Drehrichtung vorwärts)
- 10000 = 100,00 % (Drehrichtung vorwärts)

5.1.5. Istwert

SW		ACT		PD1		PD2		PD3		PD4		PD5		PD6		PD7		PD8	

Dies ist der Istwert des Frequenzumrichters. Der Einstellbereich beträgt -10000...10000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbandes zwischen der eingestellten Mindest- und Höchsthfrequenz festgelegt.

- 10000 = 100,00 % (Drehrichtung rückwärts)
- 0 = 0,00 % (Drehrichtung vorwärts)
- 10000 = 100,00 % (Drehrichtung vorwärts)

5.1.6. Process data in

CW		REF		PD1		PD2		PD3		PD4		PD5		PD6		PD7		PD8	

Prozessdaten Master -> Slave

Der Master kann mit Hilfe der Prozessdaten bis zu 8 zusätzliche Einstellwerte für den Umrichter schreiben. Die Art und Weise, wie diese Einstellwerte verwendet werden, hängt von der verwendeten Applikation ab.

5.1.7. Process data out

SW		ACT		PD1		PD2		PD3		PD4		PD5		PD6		PD7		PD8	

Prozessdaten Slave -> Master

Der Master kann die Istwerte des Frequenzumrichters anhand von Prozessdaten-Variablen lesen. Abhängig von der jeweiligen Applikation werden entweder Standardinhalte verwendet bzw. Inhalte können mit einem Parameter ausgewählt werden.

5.2. Bypass-Profil

In der Betriebsart BYPASS stehen drei verschiedene Typen zur Verfügung.

Prozessdatenfeld									
CW	REF	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8
SW	ACT	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8

PP03

--	--	--	--

PP04

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PP06

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Beschreibungen

<input type="checkbox"/>	Byte
CW	Steuerwort
SW	Statuswort
REF	Sollwert
ACT	Istwert
PD	Prozessdaten

5.2.1. Steuerwort (Bypass-Profil)

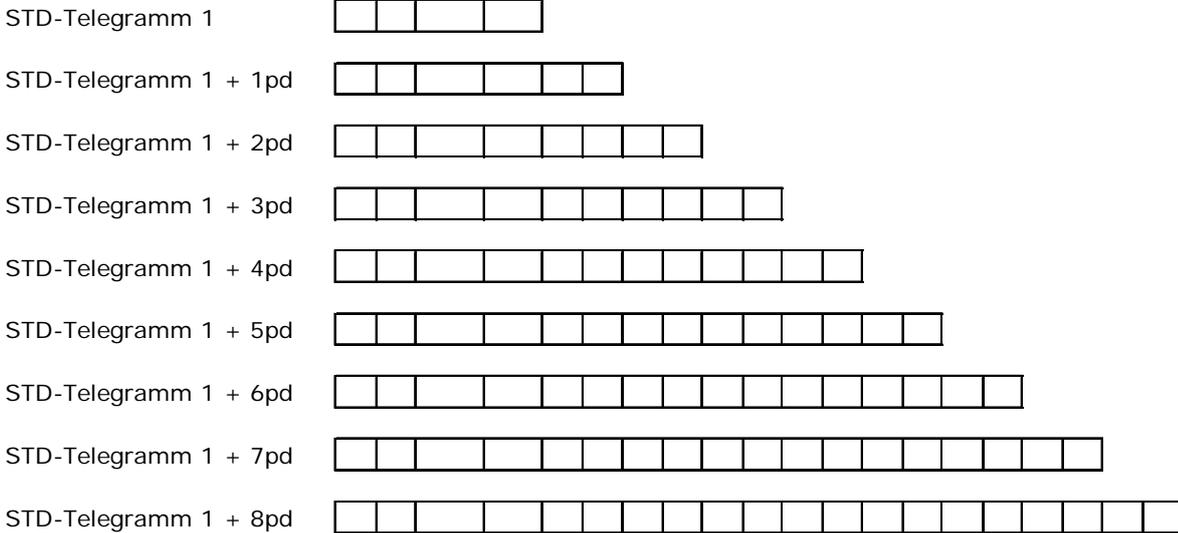
Die Bedeutungen der Steuerwort-Bits richten sich nach der jeweiligen Applikation.

5.2.2. Statuswort (Bypass-Profil)

Die Bedeutungen der Statuswort-Bits richten sich nach der jeweiligen Applikation.

5.3. PROFIdrive-Profil

Prozessdatenfeld									
STW1	NSOLL_A	PDI1	PDI2	PDI3	PDI4	PDI5	PDI6	PDI7	PDI8
ZSW1	NIST_A	PDO1	PDO2	PDO3	PDO4	PDO5	PDO6	PDO7	PDO8



Führende Hersteller elektrischer Antriebstechnik haben das PROFIdrive-Profil festgelegt. Das Profil spezifiziert, wie der Umrichter parametrieren werden kann und wie die Sollwerte und Istwerte übertragen werden müssen. Dies macht den Umrichter herstellerunabhängig und ermöglicht es, einen Umrichter durch einen von einem anderen Hersteller zu ersetzen. Das Profil enthält Spezifikationen für Drehzahlregelung und Positionierung. Es definiert die grundlegenden Umrichterfunktionen, lässt jedoch auch genügend Freiraum für applikationsspezifische Erweiterungen und weitergehende Entwicklungen.

5.3.1. Applikationsklasse (AK) 1

Die Profinet-Karte unterstützt Applikationsklasse 1 des PROFIdrive-Profiles (Version 4.1). Applikationsklasse 1 definiert Standardtelegramm 1. Die Standardtelegramme weisen folgende Struktur auf:

Nr. E/A-Daten	1	2
Sollwert	STW1	NSOLL_A
Istwert	ZSW1	NIST_A

Tabelle 5.

5.3.1.1. STW1

STW1 ist das Steuerwort des PROFIdrive-Profiles. Das Steuerwort wird zum Ansteuern des Frequenzumrichters von einem Feldbus aus verwendet. Es wird vom Feldbus-Master an den Umrichter gesendet. Abhängig von den bitcodierten Anweisungen des Steuerworts wechselt der Umrichter in den jeweiligen Zustand. Da STW1 und die eigenen Steuerwörter des Frequenzumrichters sich voneinander unterscheiden, muss STW1 über die State Machine an die Antriebsschnittstelle (Drive Interface) geschrieben werden. Einige der Bits von STW1 werden direkt an die Antriebsschnittstelle gesendet.

STW1 besteht aus 16 Bits, die folgende Bedeutungen haben:

Bits	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	OFF	ON
1	Austrudeln (Kein OFF2 / OFF2)	Kein Austrudeln
2	Erzwungener Stopp (Kein OFF3 / OFF3)	Kein erzwungener Stopp
3	Betrieb deaktivieren	Betrieb aktivieren
4	Rampengenerator zurücksetzen ^b	Rampengenerator aktivieren ^b
5	Rampengenerator einfrieren ^b	Rampengenerators freigeben ^b
6	Einstellwert deaktivieren	Einstellwert aktivieren
7		Fehler quittieren (0-→1)
8	Tippbetrieb 1 OFF ^a	Tippbetrieb 1 ON ^a
9	Tippbetrieb 2 OFF ^a	Tippbetrieb 2 ON ^a
10	Keine Steuerung durch SPS	Steuerung durch SPS
11	Gerätespezifisch	
12-15	Gerätespezifisch	
^a Optional; je nach Applikation		
^b Je nach Applikation		

5.3.1.2. ZSW1

ZSW1 ist das Statuswort des PROFIdrive-Profiles. Das Statuswort liefert Angaben über den Zustand des Umrichters. Meldungen werden ebenfalls über das Statuswort übermittelt. Das Statuswort ZSW1 besteht aus 16 Bits, die folgende Bedeutungen haben:

Bits	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht einschaltbereit	Einschaltbereit
1	Nicht betriebsbereit	Betriebsbereit
2	Betrieb deaktiviert	Betrieb aktiviert (der Umrichter folgt dem Einstellwert)
3	Kein Fehler	Fehler vorhanden
4	Austrudeln aktiviert (Kein OFF2 / OFF2)	Austrudeln nicht aktiviert
5	Erzwungener Stopp aktiviert (Kein OFF3 / OFF3)	Erzwungener Stopp nicht aktiviert
6	Keine Einschaltsperr	Einschaltsperr
7	Keine Warnung	Warnung vorhanden
8	Drehzahlfehler außerhalb des Toleranzbereichs	Drehzahlfehler im Toleranzbereich
9	Keine Steueranforderung	Steueranforderung
10	f oder n nicht erreicht	f oder n erreicht bzw. übertroffen
11	Gerätespezifisch	
12	Gerätespezifisch	
13	Gerätespezifisch	
14-15	Gerätespezifisch	

5.3.1.3. NSOLL_A

NSOLL_A ist der Sollwert für den Umrichter. Dieser wird in der Regel als Drehzahlsollwert verwendet. Der Sollwert ist ein 16-Bit-Wort mit einem Vorzeichen-Bit und einem 15-Bit-Ganzzahlwert. Zur Bildung eines negativen Sollwerts (zur Angabe der umgekehrten Drehrichtung) wird das Zweier-Komplement aus dem entsprechenden positiven Sollwert berechnet.

Der Einstellbereich beträgt -10000...10000. In der Umrichterapplikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbandes zwischen der eingestellten Mindest- und Höchsthfrequenz festgelegt.

-10000 = 100,00 %	(Drehrichtung rückwärts)
0 = 0, 00 %	(Drehrichtung vorwärts)
10000 = 100,00 %	(Drehrichtung vorwärts)

5.3.1.4. NIST_A

NIST_A ist der Istwert des Frequenzumrichters. Der Einstellbereich beträgt -10000...10000. In der Applikation wird der Wert in Prozent des Frequenzbandes zwischen der eingestellten Mindest- und Höchsthfrequenz festgelegt.

-10000 = 100,00 %	(Drehrichtung rückwärts)
0 = 0, 00 %	(Drehrichtung vorwärts)
10000 = 100,00 %	(Drehrichtung vorwärts)

5.3.1.5. State Machine

Die State Machine beschreibt den aktuellen Status sowie mögliche Steuersequenzen des Frequenzumrichters. Statusübergänge können mit dem „Steuerwort“ generiert werden. Das „Statuswort“ zeigt den aktuellen Status der State Machine. Die Betriebsarten INIT, STOP, BETRIEB (RUN) und FEHLER (FAULT) entsprechen der aktuellen Betriebsart des Frequenzumrichters.

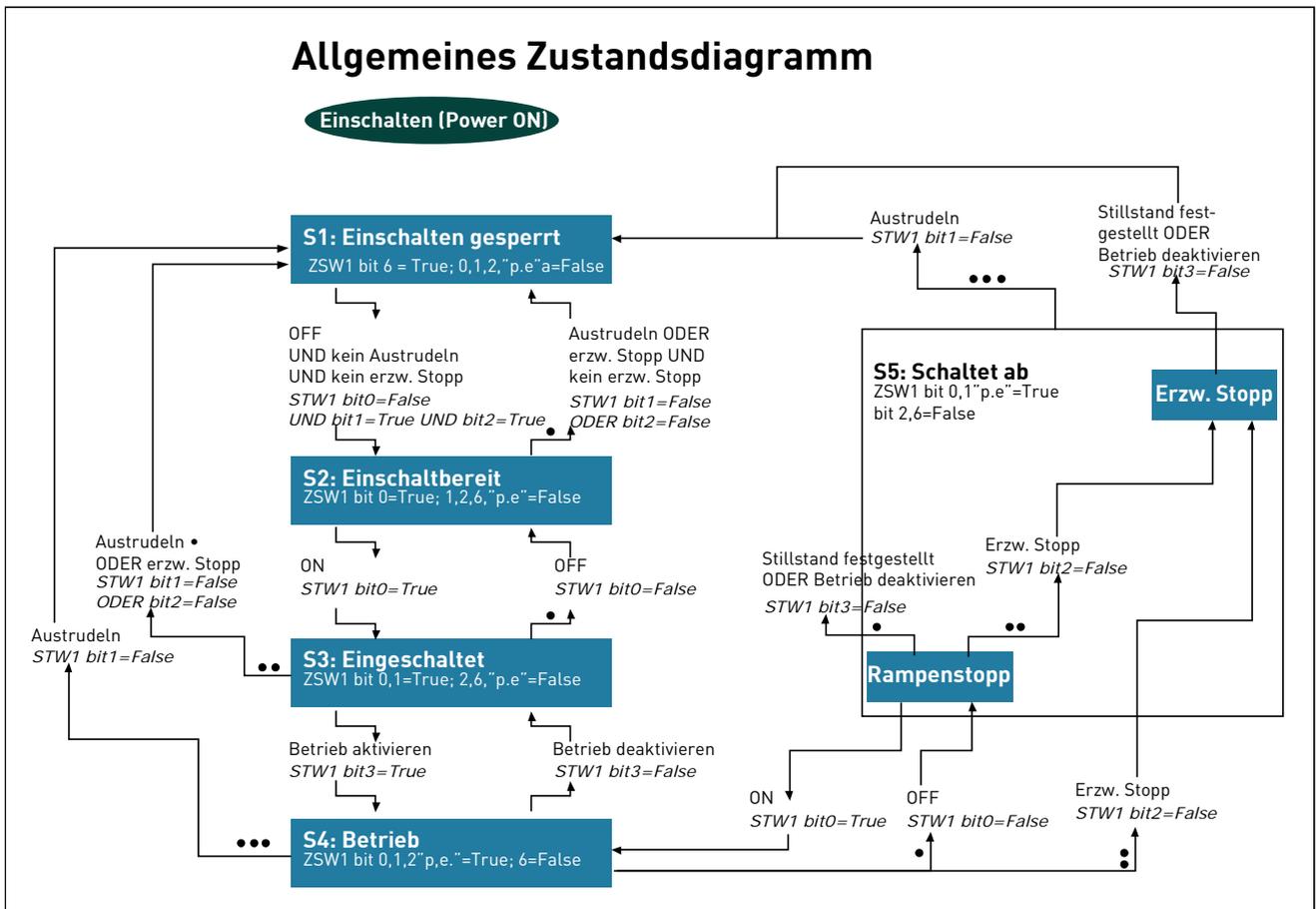


Bild 3.

5.3.1.6. Zusätzliche Prozessdaten, eingehend

Prozessdaten Master -> Slave

Der Master kann mit Hilfe der Prozessdaten bis zu 8 zusätzliche Einstellwerte für den Umrichter schreiben. Die Art und Weise, wie diese Einstellwerte verwendet werden, hängt von der jeweiligen Applikation ab.

5.3.1.7. Zusätzliche Prozessdaten, ausgehend

Prozessdaten Slave -> Master

Der Master kann die Istwerte des Frequenzumrichters anhand von Prozessdaten-Variablen lesen. Abhängig von der jeweiligen Applikation werden entweder Standardinhalte verwendet bzw. Inhalte können mit einem Parameter ausgewählt werden.

5.4. Parameterkanal

Der Parameterkanal kann für den Zugriff auf die Umrichterparameter und die PROFdrive-Parameter verwendet werden.

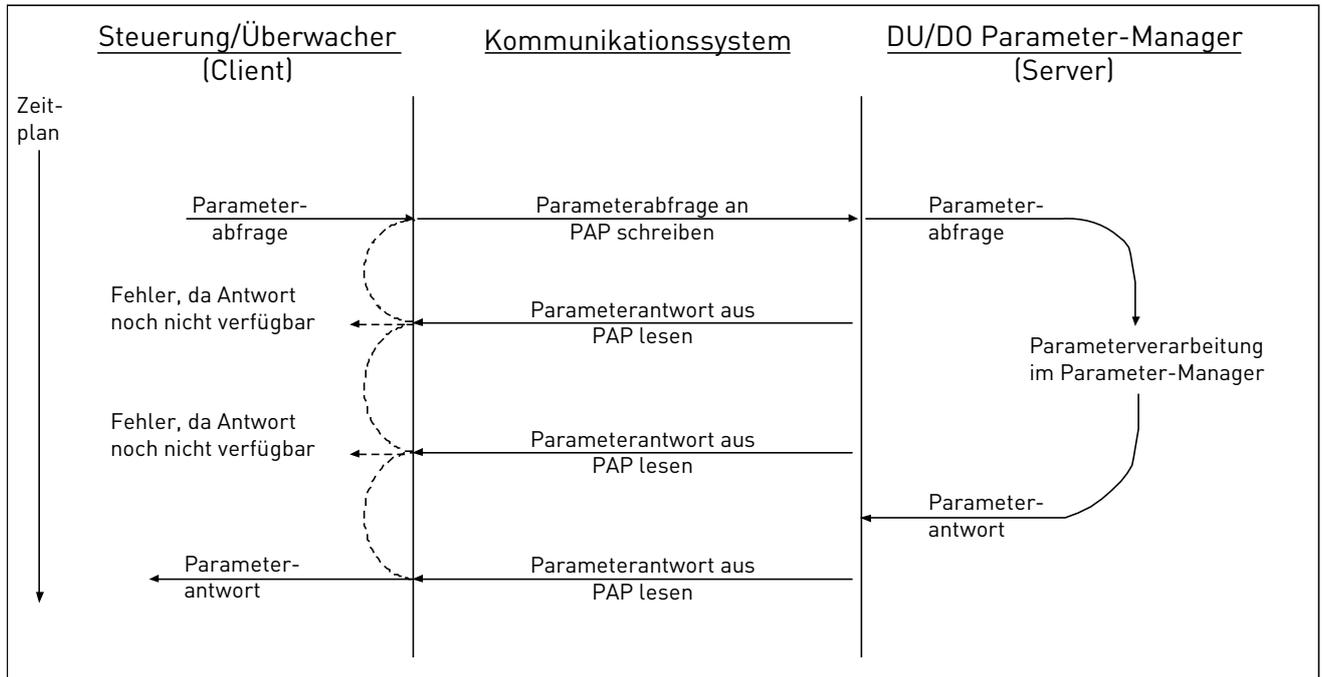
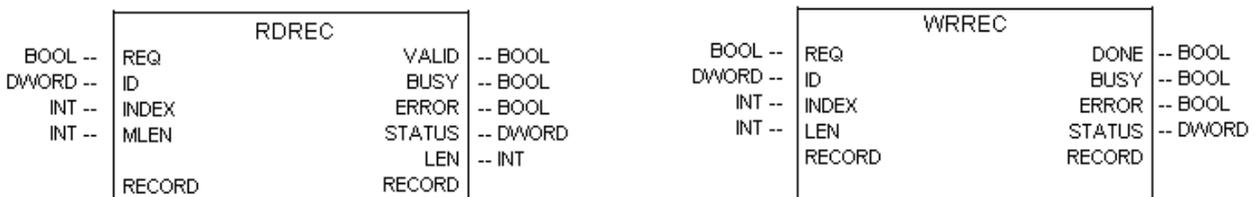


Bild 4. Datenstrom für den Zugriff auf die Basismodus-Parameter

Die Parameter werden mit Hilfe von Funktionsbausteinen in der SPS von Siemens gelesen bzw. in diese geschrieben. Funktionsbaustein SFB 52 „RDREC“ dient zum Lesen, und SFB53 „WRREC“ ist zum Schreiben vorgesehen. Weitere Informationen sind dem folgenden Dokument zu entnehmen: „Communication Function Blocks for PROFIBUS and PROFINET“ (Funktionsbausteine für die Kommunikation - PROFIBUS und PROFINET). Link zur Homepage: www.profibus.com.



Parameterzugriffsservice	Index
Basismodus-Parameter – Global	0xB02F

Globale Parameter

Globale Parameter beziehen sich auf das gesamte Gerät.

Unterstützte Zugriffswege für Parameter:

- Parameterwert aufrufen, einzelner Parameter
- Parameterwert ändern, einzelner Parameter
- Parameterwert aufrufen, mehrere Parameter
- Parameterwert ändern, mehrere Parameter
- Parameterwert aufrufen, mehrere Array-Elemente

- Parameterwert ändern, mehrere Array-Elemente
- Parameterwert ändern, mehrere Array-Elemente, Format Byte

Parameter können aus dem Umrichter gelesen und in diesen geschrieben werden. Damit diese über den Zugriffsmechanismus für Basisparameter verarbeitet werden können, sollten Sie:

- o die angeforderte Parameternummer (PNU) auf 10001 (0x2711) setzen
- o den angeforderten Subindex mit der Umrichterparameter-ID setzen

HINWEIS:

Parameter, die aus dem Umrichter ausgelesen werden, haben stets das Format „Wort“ – 0x42.

Fehlerwert	Bedeutung
0x00	Unzulässige PNU
0x01	Wert kann nicht geändert werden
0x02	Unter- oder Obergrenze überschritten
0x03	Subindex fehlerhaft
0x04	Kein Array
0x05	Falscher Datentyp
0x06	Einstellung nicht zulässig
0x07	Beschreibung kann nicht geändert werden
0x09	Keine Beschreibung
0x0B	Keine Bedienpriorität
0x0F	Kein Textarray vorhanden
0x11	Abfrage kann nicht durchgeführt werden. Grund nicht angegeben
0x14	Wert unzulässig
0x15	Antwort zu lang
0x16	Parameteradresse unzulässig
0x17	Unzulässiges Format
0x18	Anzahl der Werte inkonsistent
0x19	Achse/DO nicht vorhanden
0x20	Text kann nicht geändert werden
0x65	Ungültige Abfragereferenz
0x66	Abfrage-ID ungültig
0x67	Achsnummer ungültig / DO-ID
0x68	Parameteranzahl ungültig
0x69	Attribut ungültig
0x6B	Abfrage zu kurz

Tabelle 6 Fehlercodes - PROFIdrive-Parameter-Abfrage

Spezifische Parameter des PROFIdrive-Profiles

PNU	Bedeutung	Datentyp
922	Telegrammauswahl	
930	Betriebsart	
944	Fehlermeldungs-zähler	
947	Fehlernummer	
950	Skalierung des Fehlerpuffers	
964	Kennung des Umrichters	
965	ID-Nummer der Profils	
975	DO ID	
980 bis 989	Liste der definierten Parameternummern	

Abfragetitel, Bedeutung der Felder

Feld	Bedeutung	Bereich
Abfragereferenz	Der Master definiert eine eindeutige ID für jede Abfrage.	1...255
Abfrage-ID	Definiert den Meldungstyp.	0x01 = Parameter anfordern 0x02 = Parameter ändern
DO-ID	Auf „1“ gesetzt.	0...255
Anzahl der Parameter	Definiert die Anzahl der angeforderten Parameter.	1...38
Attribut	Objekttyp, auf den zugegriffen wird.	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	Anzahl der Array-Elemente bzw. Länge des Strings, auf den zugegriffen wird.	1...234
Parameternummer	Adressen der PROFIdrive-Parameter, auf die zugegriffen wird.	1...65535 (0x2711) Zugriff auf Umrichterparameter
Subindex	Adressen des ersten Array-Elements des Parameters, auf den zugegriffen wird.	0...65535
Format	Format der Abfrage.	0x00 = Reserviert 0x01 – 0x36 = Datentypen 0x37 – 0x3F = Reserviert 0x40 = Null 0x41 = Byte 0x42 = Wort 0x43 = Doppelwort 0x44 = Fehler 0x45 – 0xFF = Reserviert
Anzahl der Werte	Anzahl der Folgewerte bzw. Anzahl der folgenden Datentyp-Elemente.	0...234
Fehlernummer	Siehe Tabelle 6 auf Seite 36.	

Response Titel, Bedeutung der Felder

Feld	Bedeutung	Bereich
Abfragereferenz	Gespiegelt aus Abfrage.	1...255
Antwort-ID	Antwort vom Slave.	0x01 = Abfrage OK 0x02 = Änderung OK 0x81 = Abfrage fehlgeschlagen 0x82 = Änderung fehlgeschlagen
DO-ID	Gespiegelt aus Abfrage.	-
Anzahl der Parameter	Anzahl der Parameter in Response.	1...38
Format	Datentyp des Response Werts.	0x00 = Reserviert 0x01 - 0x36 = Datentypen 0x37 - 0x3F = Reserviert 0x40 = Null 0x41 = Byte 0x42 = Wort 0x43 = Doppelwort 0x44 = Fehler 0x45 - 0xFF = Reserviert
Anzahl der Werte	Anzahl der Werte der Antwort.	1...234
Wert	Wert der Abfrage.	-

5.5. Beispiele für die Übertragung von Parameterdaten

Leseparameter:

Parameterwert anfordern, einzelner Parameter:

Abfragetitel				Parameteradresse					
05	01	01	01	10	01	27	11	00	65

05 = Abfragereferenz

01 = Abfrage-ID

01 = DO-ID

01 = Anzahl der Parameter

10 = Attribut

01 = Anzahl der Elemente

2711 = Parameternummer (0x2711 Abfrage der Umrichterparameter)

0065 = Subindex (0x65 = ID 101 Min. Frequenz)

Antwort:

Abfragetitel				Parameteradresse			
05	01	01	01	42	01	00	00

05 = Abfragereferenz Gespiegelt

01 = Abfrage-ID

01 = DO-ID. Gespiegelt

01 = Anzahl der Parameter. Gespiegelt

42 = Format (42 = Wort)

01 = Anzahl der Werte

0000 = Wert

Parameterwert aufrufen, einzelner Parameter:

Abfragetitel				Parameteradresse					
06	01	01	01	20	01	27	11	00	65

05 = Abfragereferenz

01 = Abfrage-ID

01 = DO-ID

01 = Anzahl der Parameter

20 = Attribut

01 = Anzahl der Elemente

2711 = Parameternummer (0x2711 Abfrage der Umrichterparameter)

0065 = Subindex (0x65 = ID 101 Mindestfrequenz)

Fehlermeldung:

Abfragetitel				Parameteradresse			
06	81	01	01	44	01	00	09

05 = Abfragereferenz Gespiegelt

81 = Abfrage-ID (Bit7 = 1, Fehlermeldung)

01 = DO-ID. Gespiegelt

01 = Anzahl der Parameter. Gespiegelt

44 = Format (44 = Wort)

01 = Anzahl der Werte

0009 = Fehlerwert (9 = Keine Beschreibung verfügbar)

6. ANHANG

Process Data OUT (Slave → Master)

Der Feldbus-Master kann die Istwerte des Frequenzumrichters anhand von Prozessdaten-Variablen lesen.

Die Basisapplikation, Standardapplikation, Ort/Fern-Applikation, Multi-Festdrehzahlapplikation, PID-Reglerapplikation sowie Pumpen- und Lüfterapplikation verwenden folgende Prozessdaten:

Daten	Wert	Einheit	Skalierung
Process data OUT 1	Ausgangsfrequenz	Hz	0,01 Hz
Process data OUT 2	Motordrehzahl	U/min	1 1/min
Process data OUT 3	Motorstrom	A	0,1 A
Process data OUT 4	Motordrehmoment	%	0,1 %
Process data OUT 5	Motorleistung	%	0,1 %
Process data OUT 6	Motorspannung	V	0,1 V
Process data OUT 7	DC-Zwischenkreis-Spannung	V	1 V
Process data OUT 8	Aktiver Fehlercode	-	-

Die *Universalapplikation* verfügt über einen Auswahlparameter für alle Prozessdaten. Die Überwachungswerte und Umrichterparameter können anhand der ID-Nummer ausgewählt werden (siehe All-in-One-Applikationshandbuch für NX-Frequenzumrichter, Tabellen der Überwachungswerte und Parameter). Die Tabelle oben zeigt die standardmäßigen Auswahlmöglichkeiten.

Process Data IN (Master → Slave)

Steuerwort, Sollwert- und Prozessdaten werden mit den All-in-One-Applikationen wie folgt verwendet:

Basisapplikation, Standardapplikation, Ort/Fern-Applikation, Multi-Festdrehzahlapplikationen

Daten	Wert	Einheit	Skalierung
Sollwert	Drehzahlsollwert	%	0.01 %
Steuerwort	Start/Stop-Befehl Fehlerrückst.-Befehl	-	-
PD1 – PD8	Nicht verwendet	-	-

Universalapplikation

Daten	Wert	Einheit	Skalierung
Sollwert	Drehzahlsollwert	%	0.01 %
Steuerwort	Start/Stop-Befehl Fehlerrückst.-Befehl	-	-
Prozessdaten IN1	Drehmomentsollwert	%	0.1 %
Prozessdaten IN2	Freier Analogeingang	%	0.01 %
Prozessdaten IN3	Eingang angepasst	%	0.01 %
PD3 – PD8	Nicht verwendet	-	-

PID-Regelung sowie Pumpen- und Lüftersteuerungsapplikationen

Daten	Wert	Einheit	Skalierung
Sollwert	Drehzahlsollwert	%	0.01 %
Steuerwort	Start/Stop-Befehl Fehlerrückst.-Befehl	-	-
Prozessdaten IN1	Sollwert für PID-Regler	%	0.01 %
Prozessdaten IN2	Istwert 1 an PID-Regler	%	0.01 %
Prozessdaten IN3	Istwert 2 an PID-Regler	%	0.01 %
PD4–PD8	Nicht verwendet	-	-

Lizenz für LWIP

Copyright (c) 2001, 2002 Schwedisches Institut für Computerwissenschaften.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Weiterleitung und Verwendung in Quell- und Binärformaten, in geänderter oder ungeänderter Form, sind unter folgenden Bedingungen zulässig:

1. Bei der Weiterleitung des Quellcodes müssen der oben genannte Urheberrechtsvermerk, diese Liste der einzuhaltenden Bedingungen sowie der folgende Rechtsverzicht beibehalten werden.
2. Bei der Weiterleitung in binärer Form müssen der oben genannte Urheberrechtsvermerk, diese Liste von Bedingungen sowie der folgende Rechtsverzicht in der Dokumentation und/oder anderem Material enthalten sein, das weitergeleitet wird.
3. Der Name des Autors darf nicht verwendet werden, um von dieser Software abgeleitete Produkte ohne ausdrückliche vorherige Genehmigung zu bewerben oder deren Verkauf zu fördern.

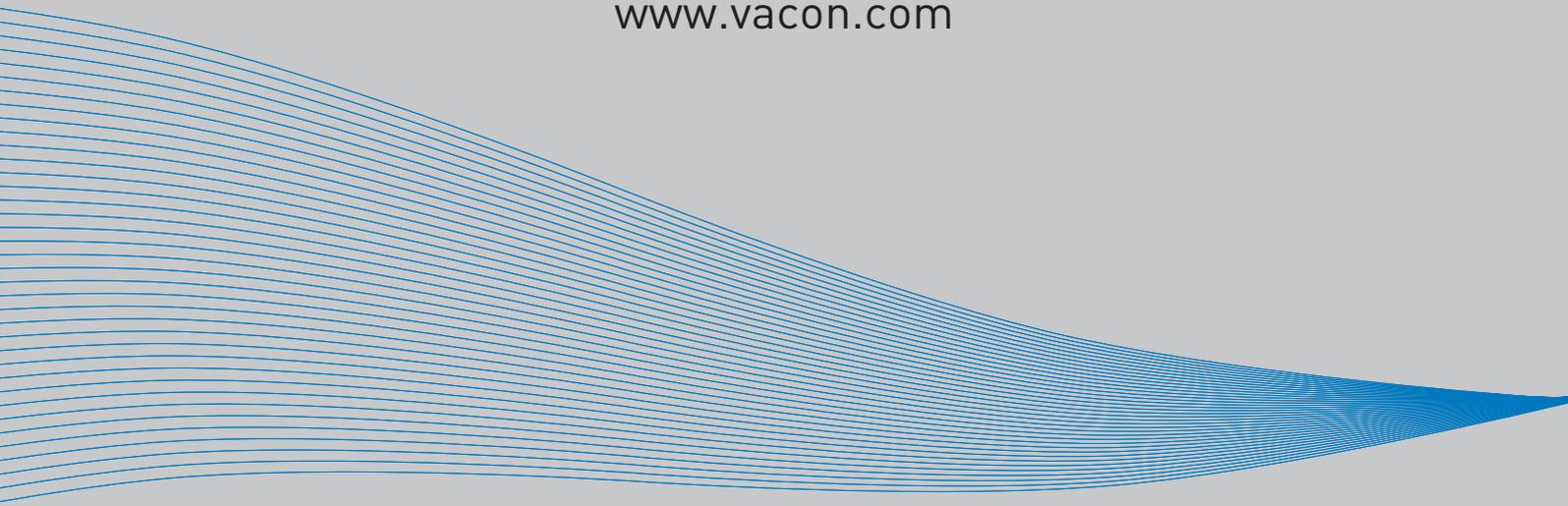
DIESE SOFTWARE WIRD VOM AUTOR IM VORLIEGENDEN ZUSTAND ZUR VERFÜGUNG GESTELLT. AUSDRÜCKLICHE BZW. IMPLIZIERTE GARANTIEREN, EINSCHLIESSLICH ABER NICHT AUSSCHLIESSLICH DER ZUSICHERUNG DER ALLGEMEINEN GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT UND GEWÄHRLEISTUNG DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, WERDEN ABGELEHNT. DER AUTOR ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, NEBENSÄCHLICHE, SPEZIELLE, EXEMPLARISCHE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH ABER NICHT AUSSCHLIESSLICH DER BESCHAFFUNG VON ERSATZPRODUKTEN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, ENTGANGENER NUTZEN, DATEN ODER GEWINN, BZW. UNTERBRECHUNG DER GESCHÄFTSTÄTIGKEIT), DIE VERURSACHT WURDEN BZW. AUF EINE BELIEBIGE HAFTBARKEITSGRUNDLAGE ZURÜCKGEFÜHRT WERDEN - SEI ES AUF DER GRUNDLAGE EINES VERTRAGS, VON KAUSALHAFTUNG ODER SCHADENERSATZRECHT (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER SONSTIGES), DIE DURCH DIE NUTZUNG DIESER SOFTWARE ENTSTEHEN. DIES GILT AUCH DANN, WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT EINES SOLCHEN SCHADENS HINGEWIESEN WURDE.

VACON[®]

DRIVEN BY DRIVES

Find your nearest Vacon office
on the Internet at:

www.vacon.com



Manual authoring:
documentation@vacon.com

Vacon Plc.
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Subject to change without prior notice
© 2014 Vacon Plc.

Document ID:



Rev. A

Sales code: DOC-0PTCP+DLDE