

D

Feldbusanleitung

Ventilterminal RE-46 PROFINET

PROFINET Zusatzanleitung zur Bedienungsanleitung

Ventilterminal RE-46



Version: 12/20
Art.-Nr.: 54-RE-46-D-PN

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	6
2.	Elektrische Daten	7
3.	Anschlüsse und Elemente der RE-46 PROFINET	8
3.1	Anschlüsse der RE-46 PROFINET (Frontseite)	8
3.2	Anzeigen und Elemente der RE-46 PROFINET (Oberseite)	9
3.3	Anzeige-LEDs Busstatus (PROFINET)	12
3.3.1	Anzeige LEDs für den Link & Activity Status (P1 L/A & P2 L/A)	13
3.3.2	Anzeige LEDs für den Modul Status (MD OK & MD ERR)	13
3.3.3	Anzeige LEDs für den PROFINET Status (FB OK & FB ERR)	13
3.4	Anordnung der Stationen + Ventilmagnete	14
3.5	Ansteuerung der Ventilmagnete per SPS oder IPC	15
4.	Installations-Hinweise	16
4.1	Kabeltypen und Schutzarten	16
4.1.4	Schutzgrade Berührungs- und Fremdkörperschutz (1. Ziffer)	16
4.1.5	Schutzgrade Wasserschutz (2. Ziffer):	16
4.2	POWER-Kabel	17
4.3	PROFINET Kabel	19
4.5	Feldbus-Installation	20
4.5.1	Aufbau des Feldbusses	20
4.5.2	EMV-Maßnahmen	21
5.	Inbetriebnahme der RE-46 PROFINET	22
5.1	Anschließen	22
5.2	Inbetriebnahme des PROFINET Controller	24
5.3	Inbetriebnahme des PROFINET-Devices	28
5.4	Fehlersuche	39
6	Kontakt und Service	40

Verwendete Abkürzungen und Begriffe

API	Application Process Identifier
Byteweise	Die Daten werden als einzelne Bytes behandelt (8 Bit)
DAP	Data Access Point
Device	Slave- Gerät
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FB	Feldbus
GSDML-Datei	Gerätebeschreibungs-Datei (XML-Format)
HF	Hochfrequenz
IPC	Industrie-PC
I/O	Input/Output Data
LED	Leuchtdiode/Anzeigeelement
LSB	Least significant Bit (= niederwertigstes Bit eines Bytes)
Controller	Master-Gerät (Automatisierungsgerät)
MSB	Most significant Bit (= höchstwertigstes Bit eines Bytes)
Offline	Es findet KEIN Datenaustausch zw. 2 Teilnehmern statt
Online	Es findet aktiver Datenaustausch zw. 2 Teilnehmern statt
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
Ventilstation	Steckplatz für <i>ein</i> Ventil auf einem Ventilterminal

Revision 1.0	11.01.16	Autoren: MBR, JLE
Revision 1.1	10.11.16	Autoren: MBR, JLE
Revision 1.2	10.01.17	Autoren: MBR, JLE
Revision 1.3	09.03.17	Autoren: MBR
Revision 1.4	17.01.18	Autoren: MBR
Revision 1.5	10.04.18	Autoren: MBR
Revision 1.6	09.12.20	Autoren: MBR

Technische Änderungen vorbehalten

Verwendete Darstellungsarten in dieser Anleitung

Standard-Text:	Normaler Text
Standard-Text + Fett	Hervorhebungen
Standard-Text + Fett + Kursiv	Eigennamen bzw. Eigenbegriffe
<u>Hyperlinks</u>	Verweis auf andere Textstellen im Dokument.

HINWEIS: Text....

Hinweise, die grün hinterlegt, haben **keine sicherheitsrelevante** Bedeutung. Die Hinterlegung dient dem schnelleren Auffinden wichtiger Benutzerinformationen.

HINWEIS: Text.....

Hinweise, die gelb hinterlegt, haben eine **niedrige sicherheitsrelevante** Bedeutung. Bei Nichtbeachtung sind Funktionsstörungen bzw. Schäden am Ventilterminal oder dessen Peripherie jedoch nicht auszuschließen.

WARNUNG: Text....

Warnungen, die rot hinterlegt, haben eine **hohe sicherheitsrelevante** Bedeutung. Bei Nichtbeachtung sind Funktionsstörungen bzw. Schäden am Ventilterminal oder dessen Peripherie nicht auszuschließen. Im Einzelfall kann das Nichtbeachten zu schweren Schäden an der Anlage oder Personenschäden führen.

Text

Text in roter Umrandung sind Berechnungsformeln oder sonstige wichtige Texte.

1. Allgemeines

Die pneumatischen Kenndaten und die Montage entsprechen der **AIRTEC RE-46** in Multipol-Ausführung.

WARNUNG:

- Zur Installation und Inbetriebnahme der Pneumatik lesen und Sie bitte die *Bedienungsanleitung Ventilterminal RE-46* (Artikel-Nr. 54-RE-46-D)
- Bitte beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise

HINWEIS:

Diese Bedienungsanleitung dient als Ergänzungsanleitung zur Inbetriebnahme der RE-46 Profinet und beschreibt nur die busspezifischen Einstellungen und Methoden.

HINWEIS:

Die Gerätebeschreibungs-Datei (GSDML) finden Sie unter: www.airtec.de

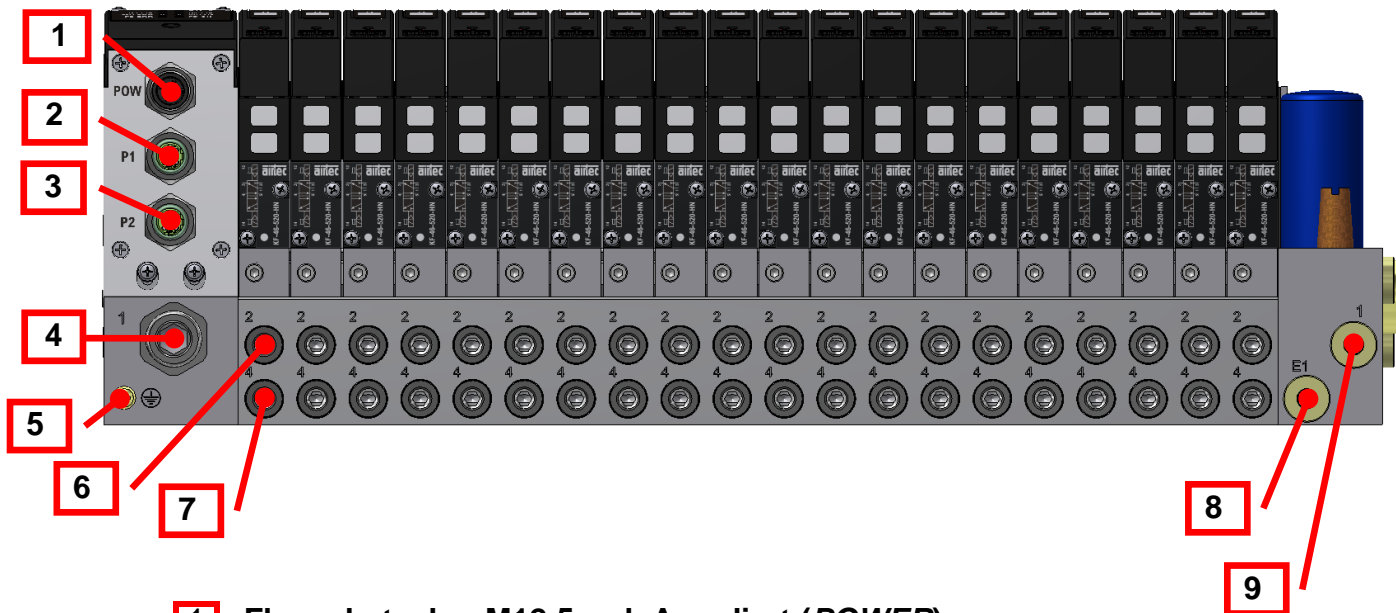
2. Elektrische Daten

RE-46 mit PROFINET

Parameter	Wert
Stationszahlen	6, 8, 10, 12 ... 24
Anschluss für den Bus	2 x M12 5-polig Buchse D-codiert
Anschluss für die Betriebsspannung	M12 5-polig Stecker A-codiert
Leistungsaufnahme je Ventilmagnet	1 W je Elektromagnet plus 0,3 W je Status-LED
Leistungsaufnahme je Busknoten	2,9 W bei 24 V
Adresseinstellung	DHCP / manuell per DCP-Protokoll
Betriebsspannung	DC 24 V \pm 10%
Stromaufnahme	Leerlauf: ca. 120 mA Vollast: je nach Anzahl der aktiven Ventile
Bitrate	100 Mbit/s (Fast-Ethernet)
Statusanzeigen Busknoten	24V_1 (LED Grün) 24V_2 (LED Grün) 24V_3 (LED Grün) P1 L/A (LED Grün) P2 L/A (LED Grün) MD OK (LED Grün) MD ERR (LED Rot) FB OK (LED Grün) FB ERR (LED Rot)
Statusanzeigen Ventile	14/12 (LED Gelb) Elektromagnet aktiv

3. Anschlüsse und Elemente der RE-46 PROFINET

3.1 Anschlüsse der RE-46 PROFINET (Frontseite)



1 Flanschstecker M12 5-pol. A-codiert (POWER)

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	+24V_1	Versorgung Buselektronik Absicherung: 0,2A träge
2	+24V_2	Versorgung Ventilstationen 1-12 (Magnete 1-24) ¹ Absicherung: 3,15A träge
3	GND_1	Masse zu +24V_1
4	GND_2_3	Masse zu +24V_2, +24V_3
5	+24V_3	Versorgung Ventilstationen 13-24 (Magnete 25-48) ² Absicherung: 3,15A träge

2 Flanschbuchse M12 4-pol. D-codiert (Port 1)

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	TD+	Transmit Data +
2	RD+	Receive Data +
3	TD-	Transmit Data -
4	RD-	Receive Data -

3 Flanschbuchse M12 4-pol. D-codiert (Port 2)

¹ Dieser Pin muss auf jeden Fall immer mit 24V beschaltet werden, da sonst die Magnete nicht funktionieren.

² Dieser Pin muss nur dann mit 24V beschaltet werden, wenn das Terminal mehr als 12 Ventilstationen hat

Pin	Bezeichnung	Beschreibung
1	TD+	Transmit Data +
2	RD+	Receive Data +
3	TD-	Transmit Data -
4	RD-	Receive Data -

HINWEISE:

Nur für PROFINET – konforme Kabel verwenden.

Detaillierte Installationshinweise finden Sie auch unter folgendem Link:

PROFINET:

<http://www.profibus.com/>

(Cabling and Interconnection Technology / Order No.: 2.252)

- 4** Druckluft-Versorgung für Ventile (Anschluss 1)
- 5** Erdungsanschluss (PE) am Ventilterminal. Diese Schraube muss unbedingt niederohmig mit einem Erdungsanschluss in der Nähe des Ventilterminals verbunden werden, da sonst die internen Schirm- und Entstörmaßnahmen wirkungslos sind. Feindrähtige Erdungsbänder sind massiven Kupferleitern vorzuziehen, da sie bessere HF-Eigenschaften haben.
- 6** Arbeitsanschluss des Ventils (Anschluss 2)
- 7** Arbeitsanschluss des Ventils (Anschluss 4)
- 8** Anschluss für externe Steuerluft (Anschluss E1). Dieser Anschluss ist normalerweise verschlossen. Die Steuerluft wird aus dem Anschluss 1 bezogen. Für Sonderanwendungen können die Ventile mit **externer Steuerluft** versorgt werden.
- 9** Anschluss für zweite Druckluft-Versorgung (Anschluss 1 rechts). Dieser Anschluss ist normalerweise verschlossen. Die zweite Druckversorgung ist nur dann anzuschließen, wenn das Ventilterminal intern mit einer Drucktrennung ausgestattet ist (siehe *Kapitel 8.4* in **Bedienungsanleitung Ventilterminal RE-46**)

3.2 Anzeigen und Elemente der RE-46 PROFINET (Oberseite)



10 Deckel:

Bei PROFINET ist dieser ein Blinddeckel, welcher verschlossen sein muss, um die Schutzart IP65 zu gewährleisten.

11 Anzeige-LEDs Busstatus (PROFINET):

Diese LED signalisieren den Status des Ventilterminals und des Busknotens. Die Erklärung der einzelnen LEDs finden Sie weiter unten beschrieben.

12 Anzeige-LEDs Ventile:

14 leuchtet: Ventil ist angesteuert in Stellung 14, d. h. die Luft strömt von Anschluss 1 nach Anschluss 4

12 leuchtet: Ventil ist angesteuert in Stellung 12, d. h. die Luft strömt von Anschluss 1 nach Anschluss 2

Die Anzahl und Beschriftung der LEDs kann je nach Ventiltyp variieren. Die Schaltfunktion des Ventils kann auf dem Schaltsymbol auf der Vorderseite jedes Ventiles ersehen werden.

LEDs aus: Ventil ist nicht angesteuert

13 Magnet-Abluft 82

An diesem Anschluss werden die Vorsteuer-Magnete entlüftet (Anschluss 82). Für die Lärmreduzierung unbedingt geeigneten Schalldämpfer einsetzen oder Schlauch anschließen.

14 Ventilentlüftung 3

An diesem Anschluss werden die Arbeitsanschlüsse der Ventile entlüftet (Anschluss 3). Für die Lärmreduzierung unbedingt geeigneten Schalldämpfer einsetzen oder Schlauch anschließen.

15 Ventilentlüftung 5

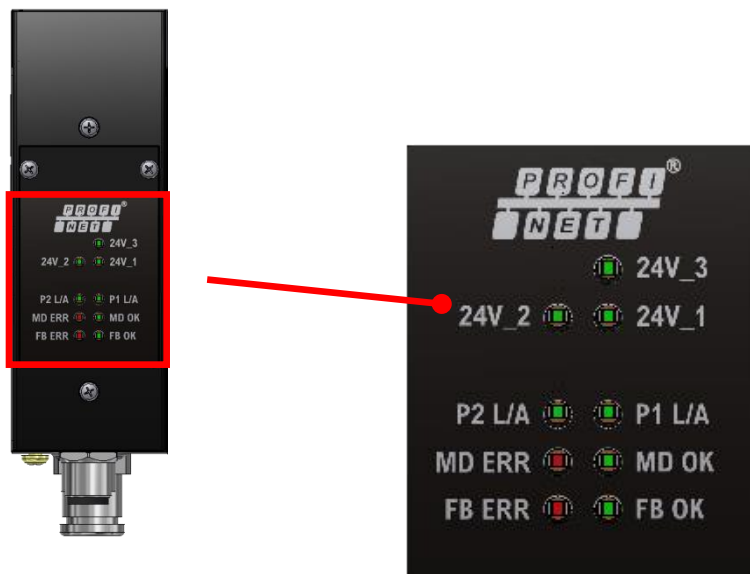
An diesem Anschluss werden die Arbeitsanschlüsse der Ventile entlüftet (Anschluss 5). Für die Lärmreduzierung unbedingt geeigneten Schalldämpfer einsetzen oder Schlauch anschließen.

16 Magnet-Abluft 84

An diesem Anschluss werden die Vorsteuer-Magnete entlüftet (Anschluss 84). Für die Lärmreduzierung unbedingt geeigneten Schalldämpfer einsetzen oder Schlauch anschließen.

3.3 Anzeige-LEDs Busstatus (PROFINET)

Die Anzeige-LEDs befinden sich am Busknoten oben



Anzeige-LEDs Busknoten (PROFINET):

Bezeichnung	Farbe		Bedeutung
24V_1	grün	●	Betriebsspannungsanzeige +24V für Buselektronik
24V_2	grün	●	Betriebsspannungsanzeige +24V für Ventilstationen 1-12
24V_3	grün	●	Betriebsspannungsanzeige +24V für Ventilstationen 13-24
P1 L/A	grün	●	Port 1 Link/Activity Kann verschiedene Zustände annehmen (siehe Tabelle 3.3.1)
P2 L/A	grün	●	Port 2 Link/Activity Kann verschiedene Zustände annehmen (siehe Tabelle 3.3.1)
MD OK	grün	●	Modul OK Kann verschiedene Zustände annehmen (siehe Tabelle 3.3.2)
MD ERR	rot	●	Modul FEHLER Kann verschiedene Zustände annehmen (siehe Tabelle 3.3.2)
FB OK	grün	●	Feldbus OK Kann verschiedene Zustände annehmen (siehe Tabelle 3.3.3)
FB ERR	rot	●	Feldbus FEHLER Kann verschiedene Zustände annehmen (siehe Tabelle 3.3.3)

3.3.1 Anzeige LEDs für den Link & Activity Status (P1 L/A & P2 L/A)

LED State	Description	Comments
Off	No Link	No link, no communication present
Green	Link	Ethernet link established, no communication present
Green, flickering	Activity	Ethernet link established, communication present

3.3.2 Anzeige LEDs für den Modul Status (MD OK & MD ERR)

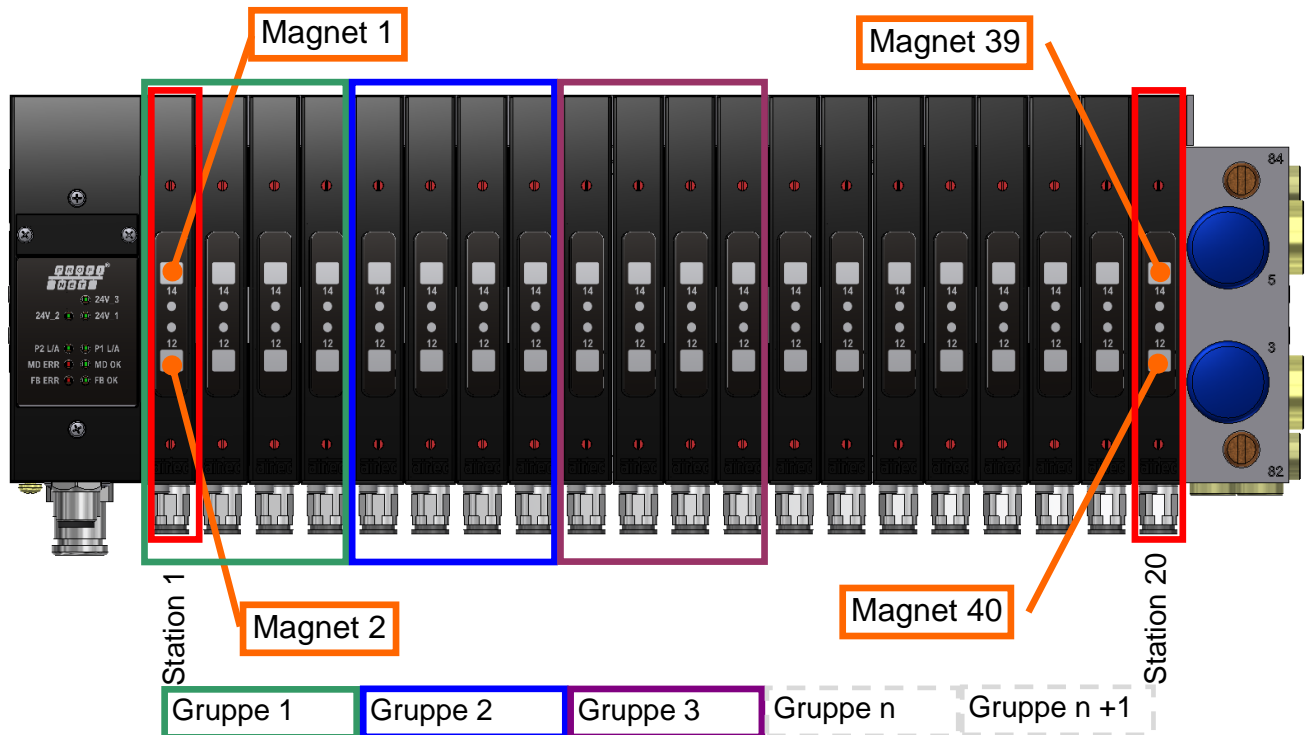
LED State	Description	Comments
Off	Not Initialized	No power - or - Module in 'SETUP' or 'NW_INIT' state
Green	Normal Operation	Module has shifted from the 'NW_INIT' state
Green, 1 flash	Diagnostic Event(s)	Diagnostic event(s) present
Red	Exception error	Device in state EXCEPTION
	Fatal event	Major internal error (this indication is combined with a red network status LED)

3.3.3 Anzeige LEDs für den PROFINET Status (FB OK & FB ERR)

LED State	Description	Comments
Off	Offline	- No power - No connection with IO Controller
Green	Online (RUN)	- Connection with IO Controller established - IO Controller in RUN state
Green, 1 flash	Online (STOP)	- Connection with IO Controller established - IO Controller in STOP state or - IO data bad - IRT synchronization not finished
Green, blinking	Blink	Used by engineering tools to identify the node on the network
Red	Fatal event	Major internal error (this indication is combined with a red module status LED)
Red, 1 flash	Station Name error	Station Name not set
Red, 2 flashes	IP address error	IP address not set
Red, 3 flashes	Configuration error	Expected Identification differs from Real Identification

3.4 Anordnung der Stationen + Ventilmagnete

Die RE-46 PROFINET ist nach folgendem Schema aufgebaut bzw. bestückt:



Station:

Steckplatz für ein monostabiles, bistabiles oder Mittelstellungsventil. Je nach Ventiltyp ist ein Ventil mit **einem** oder **zwei** Magneten bestückt.

Monostabile 5/2-Wege-Ventile haben nur auf der oberen Seite einen Magneten (ungerade Positionen, **Magnet 1, 3, 5, usw.**).

3/2-Wege-, bistabile und Mittelstellungsventile sind mit **zwei Magneten** bestückt (Magnet 1+2, 3+4, usw.). Die Magnete sind beginnend von oben links nach unten rechts durchnummeriert (siehe Grafik).

Die Zahl „14“ auf dem Ventil bzw. an der LED bedeutet, dass in dieser Stellung die Luft im Ventil von Anschluss 1 nach Anschluss 4 fließt.

Gruppe:

Eine **Gruppe**, bei PROFINET auch **Modul** genannt, umfasst **4 Ventilstationen** oder **8 Magnete**. Die Gruppen sind von links nach rechts durchnummeriert. Jede Gruppe ist **einem Byte** Ausgangsdaten als **Submodul** an der SPS zugeordnet, d.h. **Ausgangsbyte 1** steuert **Gruppe 1**, **Ausgangsbyte 2** die **Gruppe 2** usw.

HINWEIS:

Bei Ventilen, die nur **einen** Magneten haben, sind die geraden Bits „ungenutzt“. Beim Setzen eines geraden Bits läuft der Steuerbefehl ins „Leere“, da kein Magnet an dieser Position vorhanden ist.

3.5 Ansteuerung der Ventilmagnete per SPS oder IPC

In untenstehender Tabelle sind die **Zuordnungen der einzelnen Bits und Bytes** der **Ausgangsdaten** zu den Ventilen aufgeführt:

Gruppe	1 (Ausgangs-Byte 1)				2 (Ausgangs-Byte 2)				3 (Ausgangs-Byte 3)				4 (Ausgangs-Byte 4)			
Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Magnet Nr. (oben)	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23				
Wert bin.	2 ⁰	2 ²	2 ⁴	2 ⁶	2 ⁰	2 ²	2 ⁴	2 ⁶	2 ⁰	2 ²	2 ⁴	2 ⁶				
Wert dez.	1	4	16	64	1	4	16	64	1	4	16	64				
Magnet Nr. (unten)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24				
Wert bin.	2 ¹	2 ³	2 ⁵	2 ⁷	2 ¹	2 ³	2 ⁵	2 ⁷	2 ¹	2 ³	2 ⁵	2 ⁷				
Wert dez.	2	8	32	128	2	8	32	128	2	8	32	128				

Tabelle: Zuordnung der Ausgangsbytes 1-3 zu den Ventilmagneten am Beispiel eines 12er Ventilterminals

HINWEIS:

Bei Ventilterminals mit 1-8 Stationen müssen **2 Module** mit je einem Submodul, bei Ventilterminals mit 9-16 Stationen müssen **4 Module** mit je einem Submodul und bei Ventilterminals mit 17-24 Stationen müssen **6 Module** mit je einem Submodul konfiguriert werden.

Wichtig: Es darf nur eine **geradzahlige Anzahl** von Modulen parametrieren werden.

Wertigkeit:

Jedes Ausgangsbyte steuert 8 Magnete an, wobei das niederwertigste Bit (LSB) dem **Magneten 1** zugeordnet ist, das höchstwertige (MSB) dem **Magneten 8**.

Es gelten folgende Zustände:

- 1 = 24V ein: Magnet eingeschaltet (Aktive Stellung des Ventils)
- 0 = 24V aus: Magnet ausgeschaltet (Ruhestellung des Ventils)

Beispiel für 1 Byte Ausgangsdaten (alle geraden Magneten an):

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
1	0	1	0	1	0	1	0

MSB							LSB
Mag-net 8	Mag-net 7	Mag-net 6	Mag-net 5	Mag-net 4	Mag-net 3	Mag-net 2	Mag-net 1

WARNUNG:

Bei bistabilen 5/2-Wege-Ventilen und bei Mittelstellungsventilen (5/3-Wege) darf immer nur 1 Magnet je Station angesteuert werden, also entweder der obere (ungerade Magnet-Nr.) oder der untere (gerade Magnet-Nr.).

4. Installations-Hinweise

4.1 Kabeltypen und Schutzarten

Die Schutzart **IP 65** kann nur erreicht werden, wenn das Ventilterminal mit geeigneten Kabeln angeschlossen wird. AIRTEC bietet hierzu ein umfangreiches Programm an vorkonfektionierten **Standard-Kabeln** in unterschiedlichen Längen und feldkonfektionierbaren Steckverbindungen als Zubehör an.

Mit diesen Kabeln wird die Schutzklasse **IP65** durchgehend erfüllt. Falls Sie Kabel von anderen Herstellern einsetzen, so achten Sie darauf, dass diese für die Schutzklasse **IP65** oder höher geeignet sind.

HINWEIS:

Bei Verwendung von minderwertigen Kabeln bzw. Kabeln mit niedrigerer Schutzklasse können Schäden am Terminal durch Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit verursacht werden. Bei solchen Schäden erlischt die Gewährleistung von AIRTEC.

4.1.4 Schutzgrade Berührungs- und Fremdkörperschutz (1. Ziffer)

Ziffer	Schutz gegen Berührung	Schutz gegen Fremdkörper
0	kein Schutz	kein Schutz
1	Schutz gegen großflächige Körperteile Durchmesser 50 mm	große Fremdkörper (Durchmesser ab 50 mm)
2	Fingerschutz (Durchmesser 12 mm)	große Fremdkörper (Durchmesser ab 50 mm)
3	Werkzeuge und Drähte (Durchmesser ab 2,5 mm)	kleine Fremdkörper (Durchmesser ab 2,5 mm)
4	Werkzeuge und Drähte (Durchmesser ab 1 mm)	kornförmige Fremdkörper (Durchmesser ab 1 mm)
5(k)	Drahtschutz (wie IP 4) staubgeschützt	Staubablagerung
6(k)	Drahtschutz (wie IP 4) staubdicht	kein Staubeintritt

4.1.5 Schutzgrade Wasserschutz (2. Ziffer):

Ziffer	Schutz gegen Wasser
0	kein Schutz
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Schutz gegen schräg (bis 15°) fallendes Tropfwasser
3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
4k	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser unter erhöhtem Druck, gilt nur für Straßenfahrzeuge
5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
6	Schutz gegen starkes Strahlwasser (Überflutung)
6k	Schutz gegen starkes Strahlwasser unter erhöhtem Druck (Überflutung), gilt nur für Straßenfahrzeuge
7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen
9k	Schutz gegen Wasser bei Hochdruck- /Dampfstrahlreinigung, gilt nur für Straßenfahrzeuge

4.2 POWER-Kabel

Für die Spannungsversorgung 24V DC sollten ausschließlich folgende Kabeltypen verwendet werden:

- Standard-Sensorleitungen 5-polig mit Rundstecker M12 A-codiert
- Schraubverriegelung
- Gerade oder gewinkelte Versionen einsetzbar (gerade empfohlen.³)
- Querschnitt mind. 0,25mm² je Ader
- Die Spannungsversorgung kann von Teilnehmer zu Teilnehmer durchgeschleift werden, solange die Stromlast der Adern/Steckverbinder nicht überschritten wird. Spannungsabfall auf den Leitungen beachten!

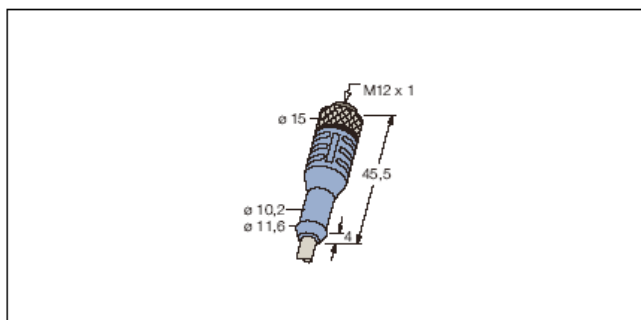
ACHTUNG:

Maximaler Strom je Leitungsfader: *max. 2,5 A (bei 0,25mm²)*
 max. 3,4 A (bei 0,34mm²)

- Schutzart IP65 oder höher
- Mantelmaterial PUR oder PVC. Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse und äußere Einwirkungen (z.B. Öl, Chemikalien, Reinigungsmittel, Temperatur) muss je nach Anwendungsfall festgelegt werden.
- Für Schleppketteneinsatz müssen spezielle Schleppkettenkabel verwendet werden (Mindestbiegeradien beachten!)

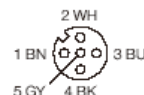
³ Die Verwendung gerader Versionen erleichtert das Anschließen. In Einzelfällen, z. B. bei geringem Einbauraum, können auch gewinkelte Versionen verwendet werden.

Beispiel für ein M12 POWER-Kabel:



- robuster und fertig konfekzionierter Rundsteckverbinder
- kunststoffumspritzt
- Schutzart IP67
- auch mit anderen Leitungslängen und -qualitäten lieferbar
- Schirm auf Überwurfmutter aufgelegt
- PVC-Leitung
- für mittlere mechanische Beanspruchung

Anschlussbild



Kabelqualität P00

Reines PVC-Kabel, geeignet für mittlere mechanische Beanspruchung im Bereich Verpackungsmaschinen, sowie Montage- und Fertigungsstrassen. Gute Beständigkeit gegen Säuren und Laugen und daher prädestiniert für den Einsatz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Eingeschränktes Abriebverhalten und bedingte Öl- und Chemikalienbeständigkeit vorhanden.

Typenbezeichnung	WAKS4.5-5/P00
Ident-Nr.	8019168
Steckverbinder	Kupplung, M12 x 1, gerade
Poligkeit	5 - polig
Kontaktträger	Kunststoff, TPU, schwarz Auf Anfrage auch in B-Codierung
Kontakte	Metall, CuZn, vergoldet
Griffkörper	Kunststoff, TPU, blau
Dichtung	Kunststoff, FPM/FKM
Überwurfmutter/ -schraube	Metall, CuZn, vernickelt
Schutzart	IP67, nur im verschraubten Zustand
Mechanische Lebensdauer	min. 100 Steckzyklen
Verschmutzungsgrad	3/2
Leitung	P00, LifCY, geschirmt
Kabeldurchmesser	Ø 5,7 mm
Leitungslänge	5 m
Kabelmantel	PVC, grau
Werkstoff Aderisolation	PVC
Farben Aderisolation	BN, WH, BU, BK, GY
Aderquerschnitt	5 x 0,25 mm ²
Utzenaufbau	32 x 0,1 mm
Biegeradius (bewegter Zustand)	mindestens 10 x Kabeldurchmesser

4.3 PROFINET Kabel

Für die PROFINET-Leitung sollten ausschließlich folgende Kabeltypen verwendet werden:

- PROFINET-Leitung nach Spezifikation der **PNO⁴** mit Rundstecker M12 D-codiert 4-polig
- Schraubverriegelung oder Schnellverriegelung
- Gerade oder gewinkelte Versionen einsetzbar (gerade empfohlen⁵)
- Die Busleitung kann von Teilnehmer zu Teilnehmer durchgeschleift werden. Dual-Port PROFINET Schnittstelle mit integriertem Switch
- Kategorie 5 entsprechend IEC 11801
- Schutzart IP65 oder höher
- Mantelmaterial PUR oder PVC. Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse und äußere Einwirkungen (z.B. Öl, Chemikalien, Reinigungsmittel, Temperatur) muss je nach Anwendungsfall festgelegt werden.
- Für Schleppketten Einsatz müssen spezielle Schleppkettenkabel verwendet werden (Mindestbiegeradien beachten!)

Beispiel für ein geeignetes **PROFINET**-Kabel:

ETHERLINE® PN Cat.5 M12-RJ45

PROFINET Verbindungsleitung M12/RJ45

Industrial Ethernet Profinet Type A, Patchcord M12/M12, D-code, gerade oder gewinkelt; PVC, UL-Zulassung; Cat.5 2-paarig

- Für PROFINET Anwendungen
- Weitere Varianten unter www.lappkabel.de/konfektionsfinder oder auf Anfrage

 Produktinformationen (PDF)

 Versand und Lieferung



PROFI
NET



⁴ PNO. Infos unter <http://www.profibus.com/>

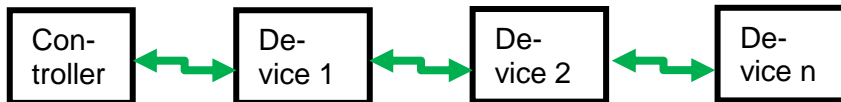
⁵ Die Verwendung gerader Versionen erleichtert das Anschließen.

4.5 Feldbus-Installation

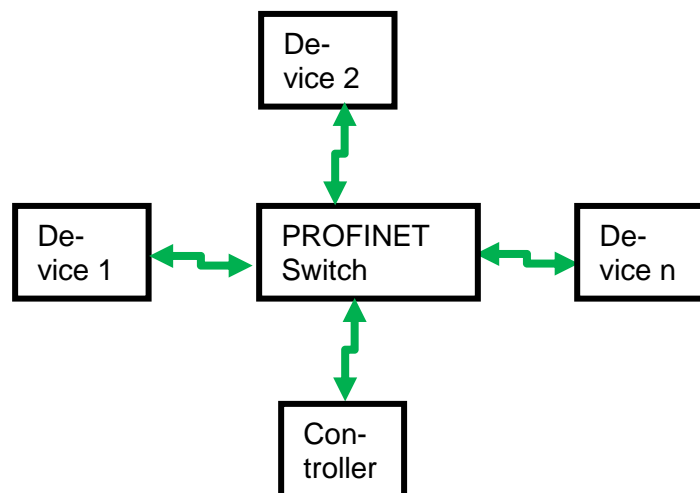
4.5.1 Aufbau des Feldbusses

Bei PROFINET ist der Netzaufbau variabel. Es werden alle Topologie-Formen des Standard-Ethernets unterstützt womit eine nahezu unbegrenzte Anzahl an Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung steht.

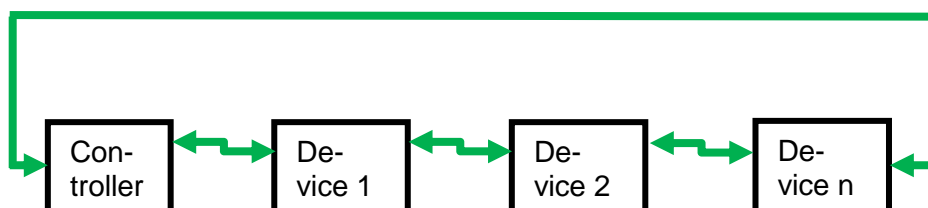
Für den Einsatz in einer **linearen Busstruktur** wird das PROFINET-Kabel von einem zum nächsten PROFINET-Device durchgeschleift.



Für den Einsatz in einer **Sternstruktur** wird das PROFINET-Kabel mit Port 1 verbunden. Port 2 wird in diesem Fall offen gelassen. Ein zusätzlicher PROFINET-Switch ist erforderlich.



Für den Einsatz in einer **Ringstruktur** wird das PROFINET-Kabel von einem zum nächsten PROFINET-Device durchgeschleift, und vom letzten PROFINET-Device der Ring mit einer Kabelverbindung zum PROFINET-Controller geschlossen. In diesem Fall muss der PROFINET-Controller wie auch die PROFINET-Devices mindestens die PROFINET-Konformitätsklasse B haben. Die Kabelverbindung hat somit einen redundanten Pfad.



HINWEIS:

**Als Kabel sollen ausschließlich zertifizierte Bus-Kabel verwendet werden.
Die Kabellänge einer Verbindung darf max. 100m betragen**

Detaillierte Planungs- & Installations- Hinweise finden Sie auch unter folgendem Link:
PROFINET:

<http://www.profibus.com/>

(PROFINET Planungsrichtlinie / Order No.: 8.061)

(Cabling and Interconnection Technology / Order No.: 2.252)

4.5.2 EMV-Maßnahmen

Bei dem Einsatz im industriellen Umfeld kommt es auf die richtige Ausführung der **Schirmung** und **Erdung** an. Der Schirm des Feldbus-Kabels muss an beiden Seiten aufgelegt werden. Die Ventilterminals müssen an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss niederohmig an einen Erdungspunkt angeschlossen werden, da sonst Schirm- und Entstör-Maßnahmen wirkungslos sind.

Detaillierte Hinweise finden Sie auch unter folgendem Link:

PROFINET:

<http://www.profibus.com/>

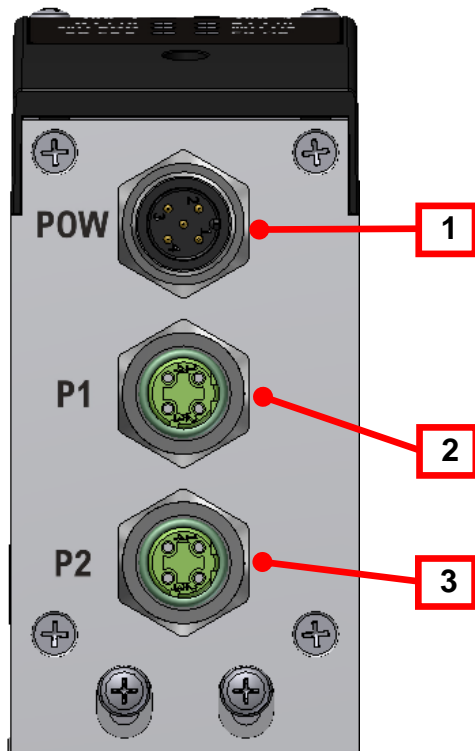
(PROFINET Montagerichtlinie / Order No.: 8.071)

5. Inbetriebnahme der RE-46 PROFINET

5.1 Anschließen

Schalten Sie den Feldbus bzw. das Bus-Segment, an dem Sie die **RE-46 PROFINET** in den Bus einschleifen wollen, ab.

Bereiten Sie die POWER-Kabel (+24V) dahingehend vor, dass Sie sie ans jeweilige Ventilterminal legen aber **noch nicht** einstecken.



- 1** POWER-Leitung 24V
- 2** Feldbus Port 1
- 3** Feldbus Port 2

Schleifen Sie die **RE-46 PROFINET** in die Feldbusleitung ein. Dies kann entweder durch fertig konfektionierte Feldbus-Leitungen oder durch die Montage von feldkonfektionierbaren Steckern/Buchsen am Feldbus-Kabel erfolgen.










HINWEIS:

Bei der Verwendung von feldkonfektionierbaren Steckverbindern sollten die Steckverbinder und die Kontaktierungen in diesen Steckverbindern bei der Abnahme durch eine erweiterte Abnahmemessung geprüft werden.

Dies ist gemäß den geltenden Normen bei fertig konfektionierten und für PROFINET zertifizierten Leitungen nicht erforderlich.

Schließen Sie die ankommende PROFINET-Leitung an Buchse **2** (P1) und die abgehende PROFINET-Leitung an Buchse **3** (P2) der **RE-46 PROFINET** an und ziehen Sie die Kabelverriegelung **handfest** an. Ein Werkzeug (Rohrzange o.ä.) sollte auf keinen Fall verwendet werden, da dadurch die Verschraubung evtl. nicht mehr lösbar ist oder die Buchsen / Stecker beschädigt werden.

Stecken Sie nun die Power-Leitung am Stecker **1** (POW) ein und beobachten Sie die LEDs auf der Oberseite des Busknotens. Mit angelegter Betriebsspannung sollte sich folgender Zustand der LEDs einstellen:

LED Bezeichnung	Farbe	Zustand
24V_1	grün 	leuchtet
24V_2	grün 	leuchtet
24V_3	grün 	leuchtet
P1 L/A	grün 	leuchtet bzw. flackert bei Datenverkehr
P2 L/A	grün 	leuchtet bzw. flackert bei Datenverkehr*
MD OK	grün 	leuchtet
MD ERR	rot 	aus
FB OK	grün 	aus
FB ERR	rot 	blinkt

* LED P2 L/A ist nur aktiv, wenn an P2 ein weiteres PROFINET Device angeschlossen ist

Damit ist die Verkabelung beendet.

HINWEIS:

Der pneumatische Anschluss der RE-46 PROFINET ist hier nicht beschrieben. Zur Installation und Inbetriebnahme der Pneumatik Schauen Sie bitte in der Bedienungsanleitung Ventilterminal RE-46 (Artikel-Nr. 54-RE-46-D) nach.

5.2 Inbetriebnahme des PROFINET Controller

In den folgenden Punkten wird die Inbetriebnahme anhand vom **TwinCAT** Systemmanager der Firma **BECKHOFF** in Verbindung mit dem EtherCAT EL xxxx Klemmensystem beschrieben. Der PROFINET Controller (Anschaltbaugruppe) ist über EtherCAT mit einem Industrie-PC (IPC) verbunden. Es kann aber genauso eine SPS mit PROFINET Anschaltbaugruppe als Automatisierungsgerät genutzt werden.

Bitte lesen Sie im Bedienhandbuch Ihres Steuerungs- / PROFINET-Controller-Herstellers die Vorgehensweise nach. Die Prozedur sollte ähnlich sein, allerdings können die Bildschirme und Schritte von den hier abgebildeten abweichen.

HINWEIS:

Wenn Sie den PROFINET Controller bereits installiert und funktionsfähig haben, können Sie direkt zum [Kapitel 5.3 Inbetriebnahme des PROFINET-Devices](#) springen.

Schritt 1: Anlegen eines Bus-Projektes



Abbildung 1 (Neues Projekt anlegen)

Vergeben Sie einen Namen für das Busprojekt. Falls bereits ein Busprojekt vorhanden ist, so öffnen Sie dieses.

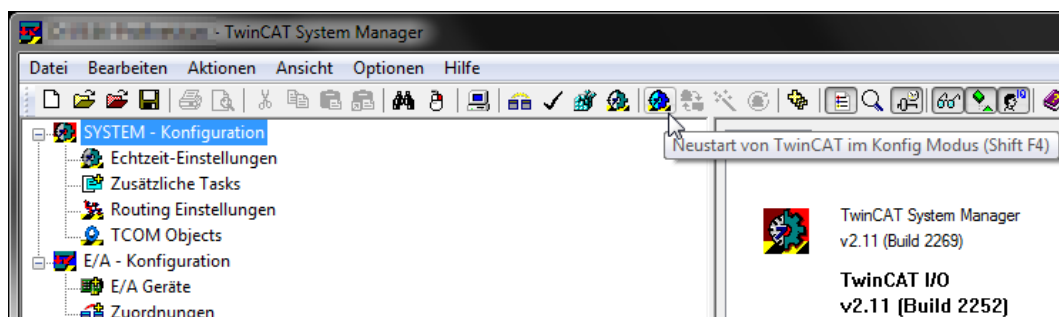


Abbildung 2 (Neustart im Konfig-Modus)

Starten Sie danach TwinCAT im Konfig-Modus neu.



Abbildung 3 (MessageBox zum Neustart)

Bestätigen Sie die MessageBox zum Neustart im Konfig-Modus mit OK.

Schritt 2: Scannen und Einfügen des PROFINET-Controllers

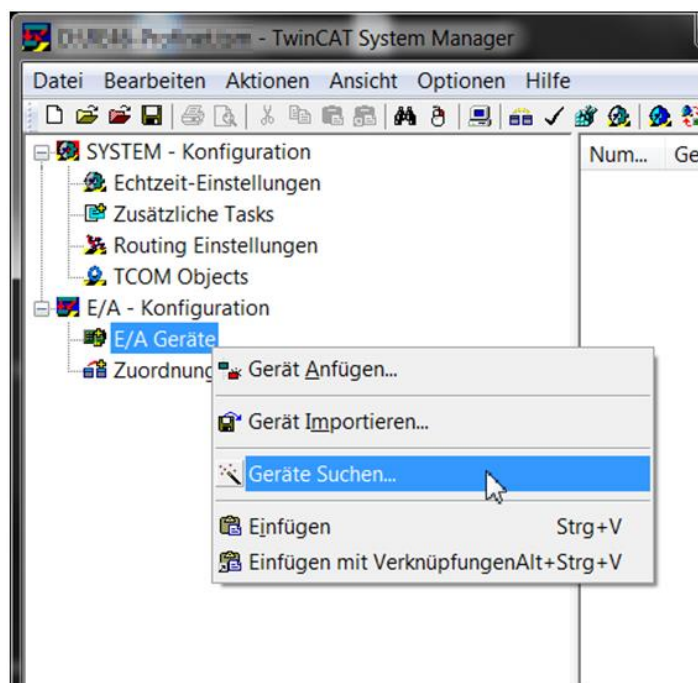


Abbildung 4 (Geräte suchen)

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf E/A Geräte und wählen Sie die Funktion **Geräte Suchen** zum automatischen Scannen des EtherCAT Busses nach neuen Geräten (PROFINET Controller). Alternativ kann mit **Gerät Anfügen** ein PROFINET-Controller manuell eingefügt werden.



Abbildung 5 (MessageBox Hinweis zu Gerätetypen)

Bestätigen Sie die MessageBox mit **OK**.



Abbildung 6 (LAN-Verbindung auswählen)

Wählen Sie die LAN-Verbindung aus mit welcher der EtherCAT Buskoppler an der SPS-Steuerung angeschlossen ist und bestätigen Sie mit **OK**.

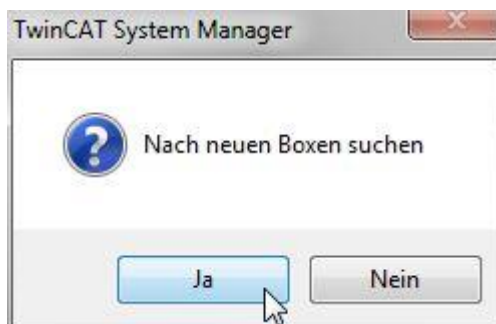


Abbildung 7 (MessageBox suchen starten)

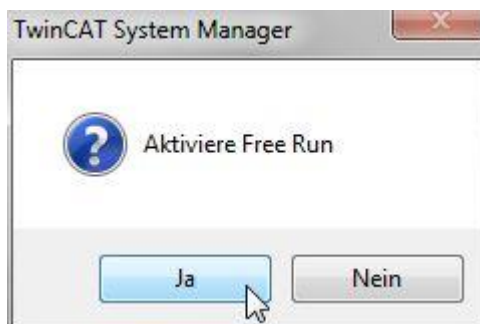


Abbildung 8 (MessageBox FreeRun starten)

Bestätigen Sie die MessageBoxen jeweils mit **Ja** um die Suche nach EA-Geräten (im diesem Beispiel dem EL6631 PROFINET-Controller) zu starten.

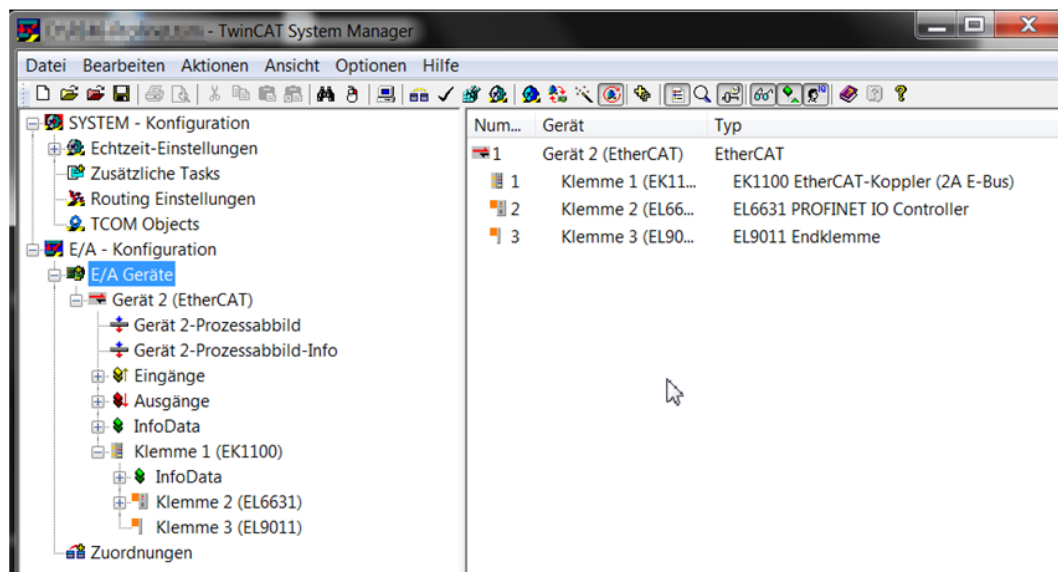


Abbildung 9 (Gefundene EA-Geräte)

Nach erfolgreichem Scannen werden die gefundenen EA-Geräten unter **EA - Konfiguration** angezeigt.

In diesem Beispiel:

der EtherCAT Koppler -> EK1100

der PROFINET IO Controller -> EL6631

die Endklemme -> EL9011

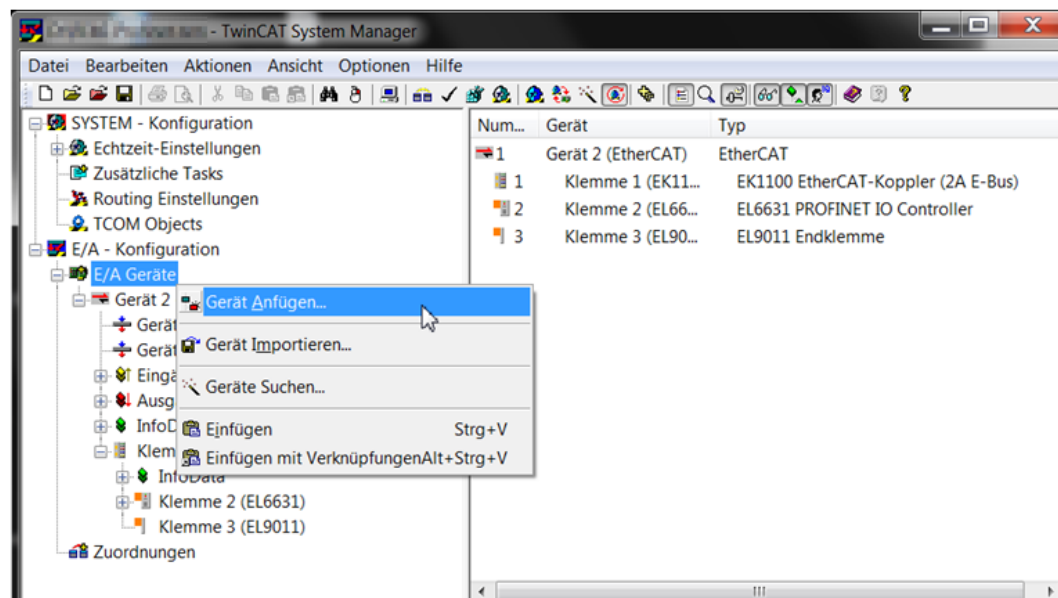


Abbildung 10 (Gerät anfügen)

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **E/A Geräte** und wählen Sie die Funktion **Geräte Anfügen** zum Einfügen des PROFINET Controllers.

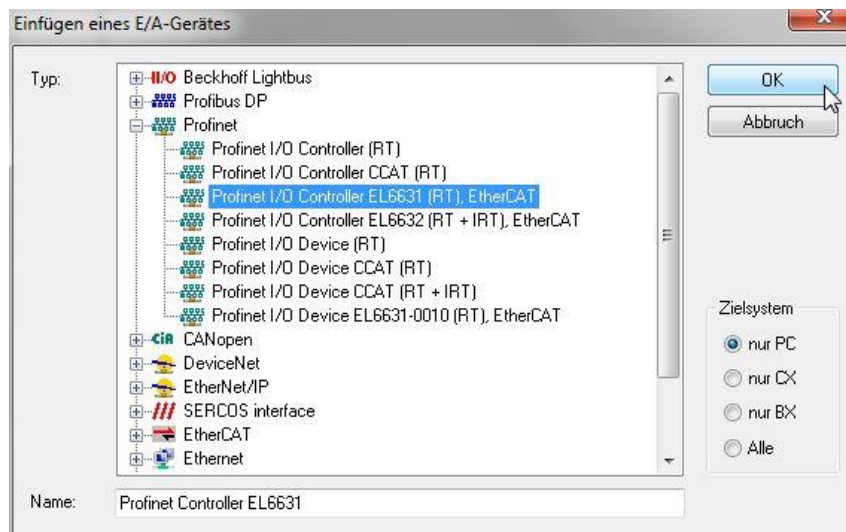


Abbildung 11 (Gerät auswählen)

Wählen Sie den **PROFINET Controller EL6631** aus und bestätigen Sie mit **OK**.

5.3 Inbetriebnahme des PROFINET-Devices

Kopieren Sie, wenn noch nicht vorhanden, die **GSDML-Datei** für das RE46-PROFINET Device in den TwinCAT Ordner „**TwinCAT\Io\ProfiNet**“.

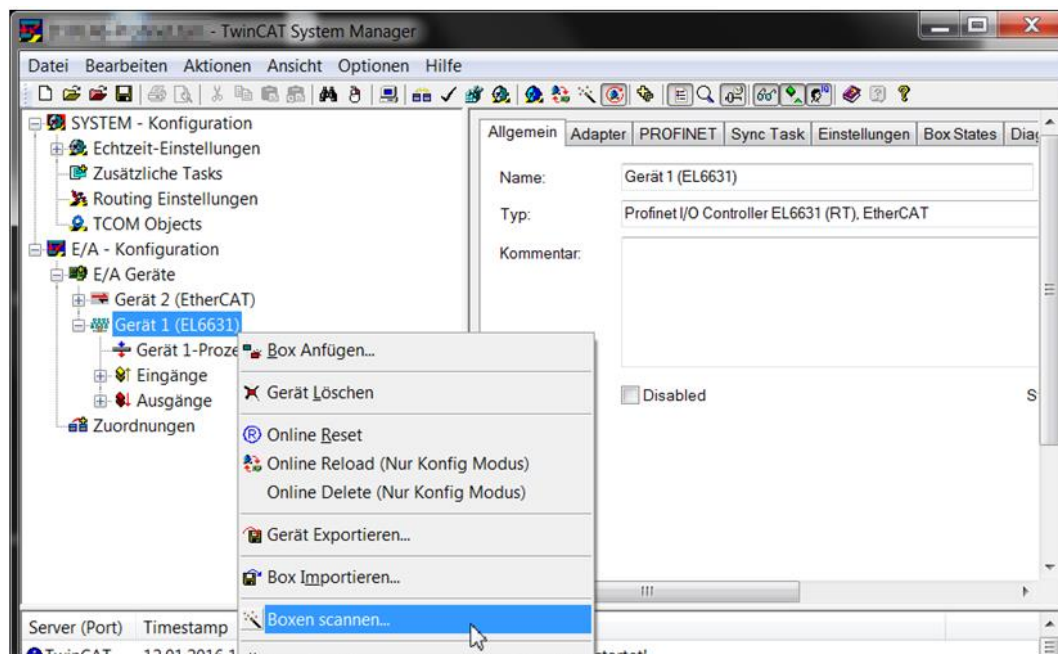


Abbildung 12 (Einfügen des RE46-PROFINET Device)

Danach klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den PROFINET Controller EL6631 und wählen Sie die Funktion **Boxen scannen....** Zum Scannen nach angeschlossenen PROFINET Devices. Das RE46 PROFINET-Device meldet sich.

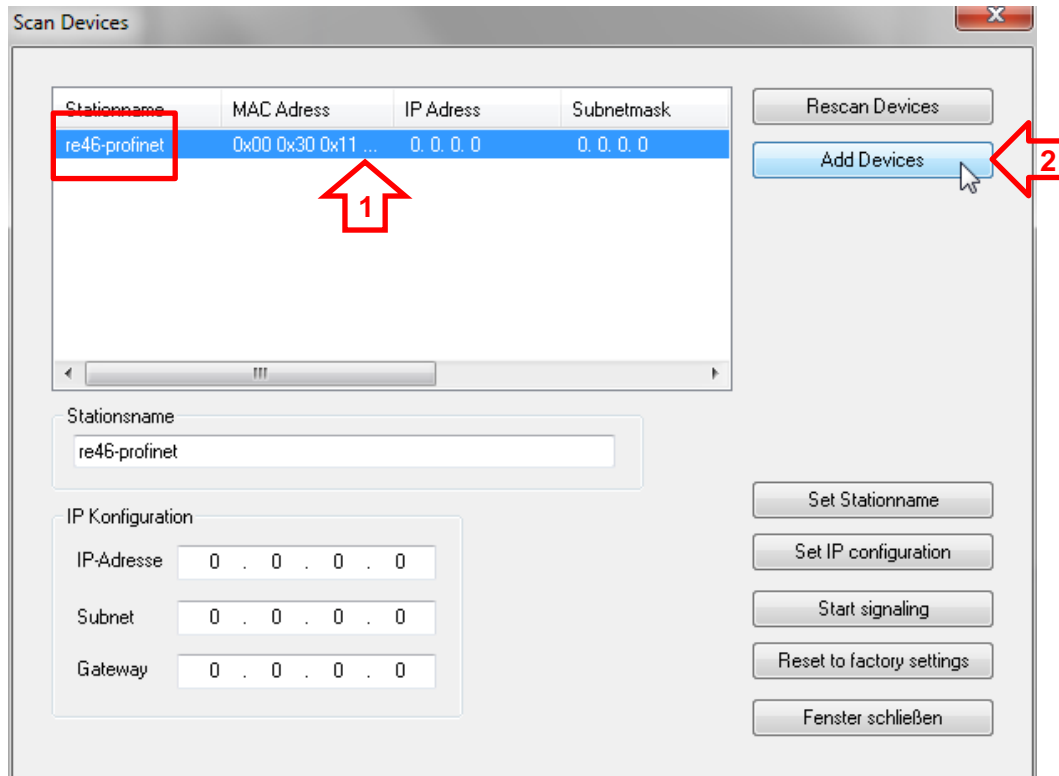


Abbildung 13 (Rescan und Add PROFINET Device)

Als Stationsnamen wurde hier beispielhaft „**re46-profinet**“ vergeben. Wählen Sie zuerst links das PROFINET-Device aus welches sie der Konfiguration hinzufügen wollen und bestätigen dieses mit dem Button **Add Devices**.

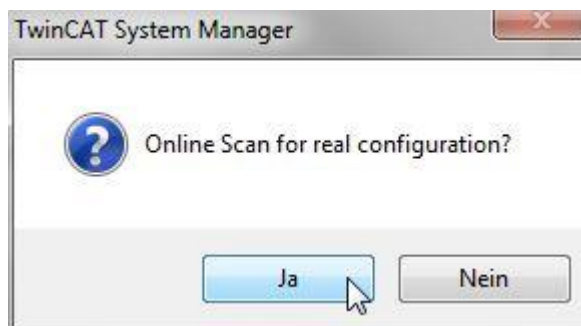


Abbildung 14 (Scan real config.)

Betätigen Sie die MessageBox mit **Ja** um das PROFINET-Device hinzuzufügen. Schließen Sie danach das Fenster **Scan devices** durch Klicken auf das rote x Rechts oben.

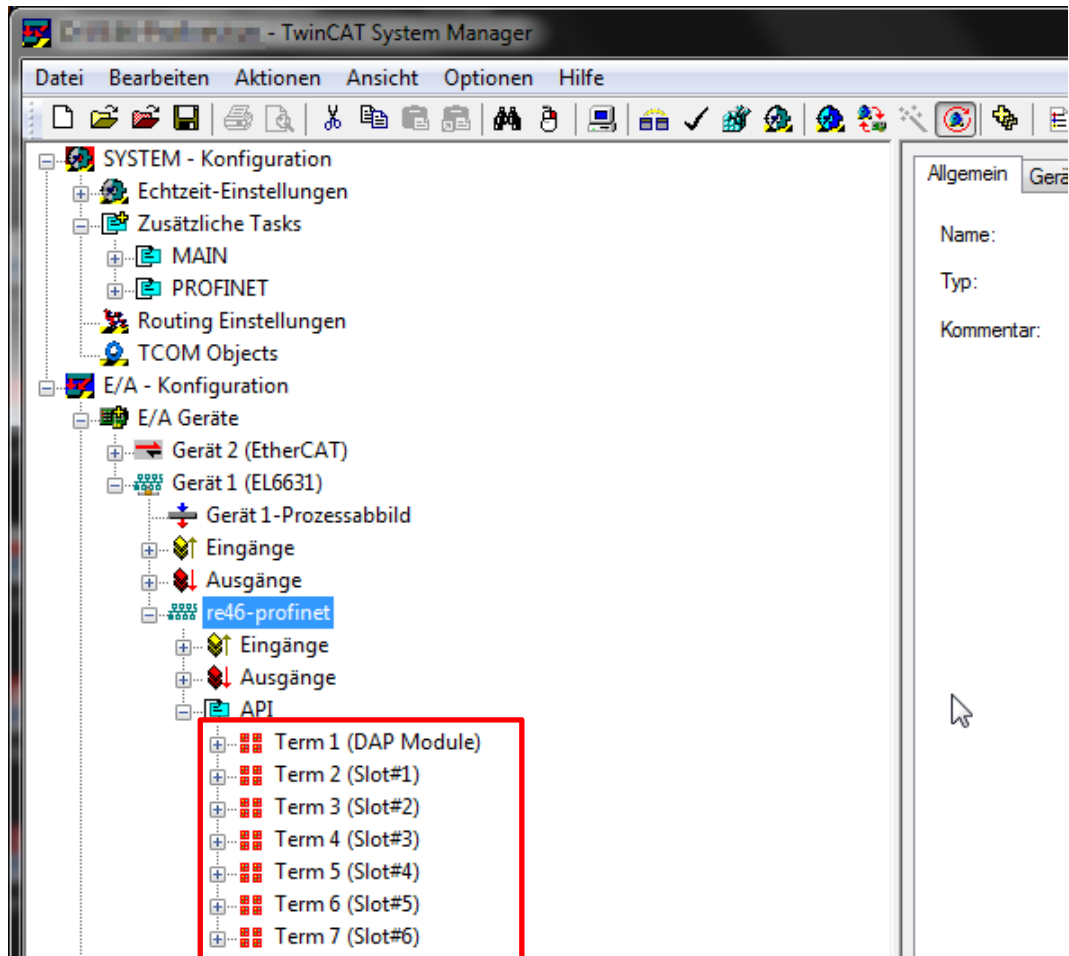


Abbildung 15 (System – Manageransicht)

Aussehen des System – Managers nach dem hinzufügen des RE46 PROFINET-Devices. Unter den Prozess-Ausgängen ist ein API (Application Process Identifier) zu sehen, der aus 7 Knoten besteht:

- DAP (Data Access Point) - Der Buszugang des Devices
- Slot#1 - Magnetventil 01-08 (Ausgänge)
- Slot#2 - Magnetventil 09-16 (Ausgänge)
- Slot#3 - Magnetventil 17-24 (Ausgänge)
- Slot#4 - Magnetventil 25-32 (Ausgänge)
- Slot#5 - Magnetventil 33-40 (Ausgänge)
- Slot#6 - Magnetventil 41-48 (Ausgänge)
-

Je nach Ausbaustufe können die Ausgangsmodule variieren.

HINWEIS:

Bei Ventilterminals mit 1-8 Stationen müssen **2 Module** mit je einem Submodul, bei Ventilterminals mit 9-16 Stationen müssen **4 Module** mit je einem Submodul und bei Ventilterminals mit 17-24 Stationen müssen **6 Module** mit je einem Submodul konfiguriert werden.

Wichtig: Es darf nur eine **geradzahlige Anzahl** von Modulen parametrieren werden.

Schritt 4: Erstellen der Benötigten Tasks

Um bei TwinCAT Daten mit den Angeschlossenen Geräten austauschen zu können werden sogenannte **Tasks** benötigt in denen die Variablen zum Prozess-Datenaustausch erstellt werden. Zudem erhalten so die einzelnen Klemmen, wenn eine Variablenverknüpfung zum Task besteht, die jeweils benötigten Sync-Tasks für die Synchronisation.

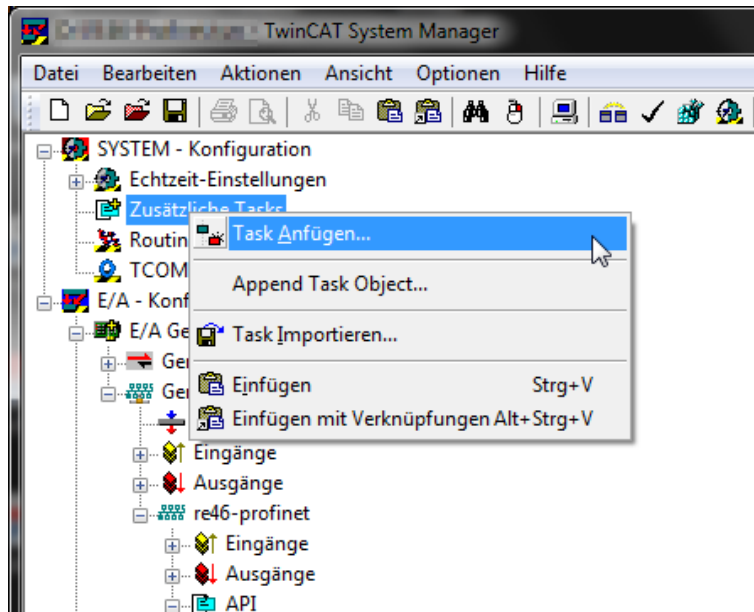


Abbildung 16 (Neue Tasks anlegen)

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Zusätzliche Tasks** und wählen Sie die Funktion **Task anfügen....** um einen neuen Task anzulegen.



Abbildung 17 (MAIN Tasks anlegen)

Tragen Sie den gewünschten Namen für den Task ein und bestätigen Sie mit **OK**. Wiederholen Sie diesen Vorgang um einen zweiten Task für den PROFINET – Feldbus zu erstellen.

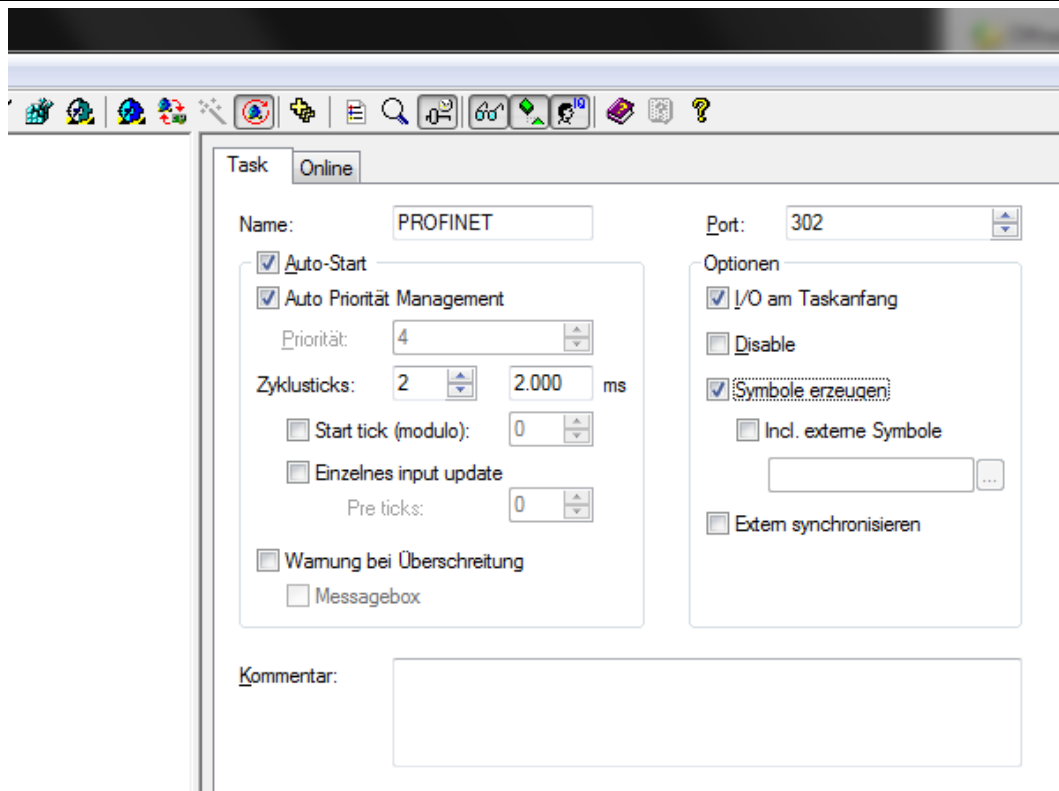


Abbildung 18 (Task - Einstellungen.)

In Abbildung 18 sehen Sie ein Beispiel für eine mögliche Task-Einstellung. Die richtigen Einstellungen sind projektspezifisch, und somit jeweils zu ermitteln.

HINWEISE:

Detaillierte Informationen finden Sie auch unter folgendem Link:

Beckhoff TwinCAT:

http://infosys.beckhoff.de/index.php?content=../content/1031/tcssystemmanager/basics/tcsysmgr_configtaskdlg.htm&id=

(Beckhoff Infosys unter TwinCAT 2/TwinCAT System Manager/System-Konfiguration/Task-Einstellungen)

Schritt 5: Erstellen der Variablen und deren Verknüpfungen zur Hardware

HINWEISE:

Da die benötigten Variablen projektabhängig sind, wird das Anlegen und Verknüpfen von Variablen hier nur beispielhaft mit einer Variablen gezeigt.

Detaillierte Informationen finden Sie auch unter folgendem Link:

Beckhoff TwinCAT:

http://infosys.beckhoff.de/index.php?content=../content/1031/tcssystemmanager/basics/tcsysmgr_mappvar.htm&id=

(Beckhoff Infosys unter TwinCAT 2/TwinCAT System Manager/Bedienung/Variablen)

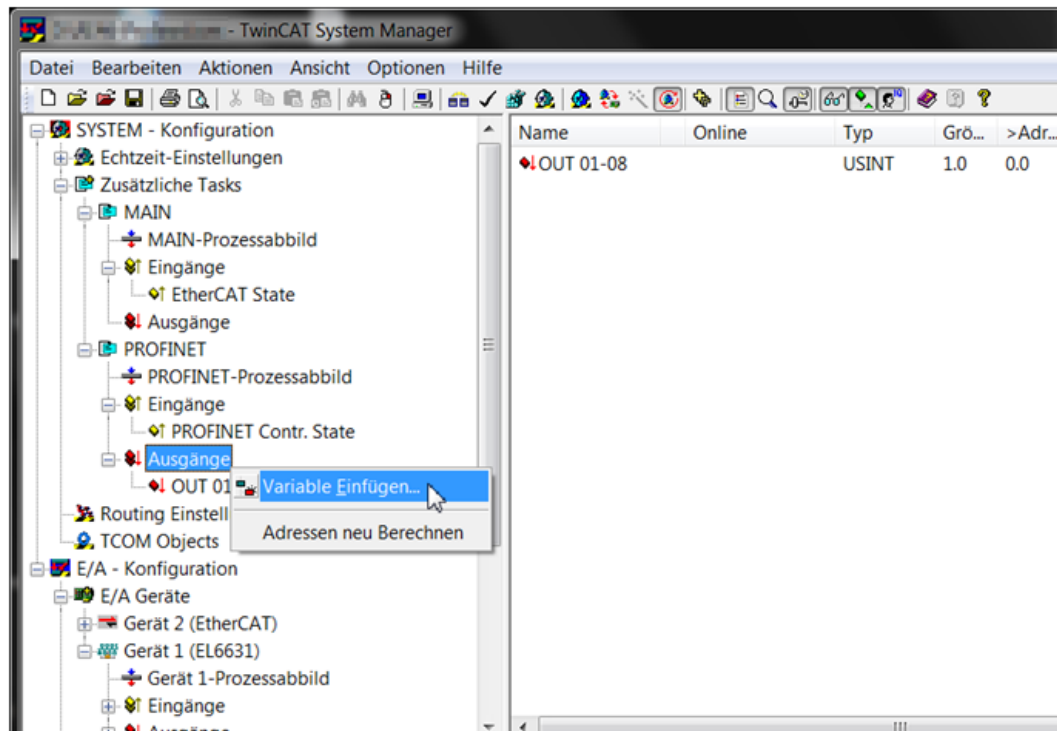


Abbildung 19 (Variable einfügen.)

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf z.B. Ausgänge im gewünschten Task und wählen Sie die Funktion **Variable Einfügen....** um eine neue Variable anzulegen. In diesem Fall das **Ausgangs-Byte 2** für die **Magneten 09 bis 16**.

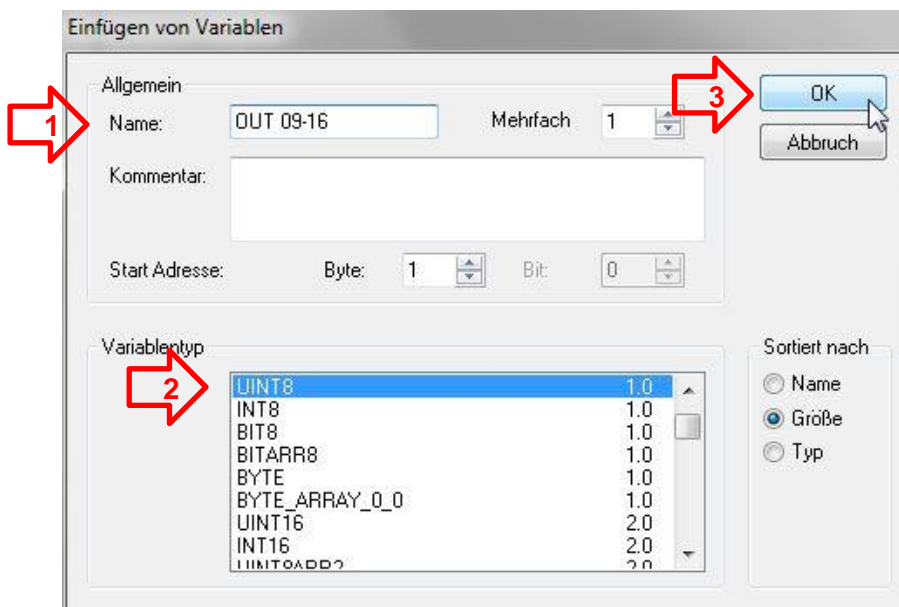


Abbildung 20 (Variablen Konfiguration.)

Vergeben Sie den gewünschten Variablen-Namen und wählen Sie bei Variablentyp den richtigen Datentyp **UINT8** aus. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

HINWEIS:

Die Datentypen in den Tasks müssen identisch sein zu den später mit ihnen verknüpften Geräte-Datentypen.

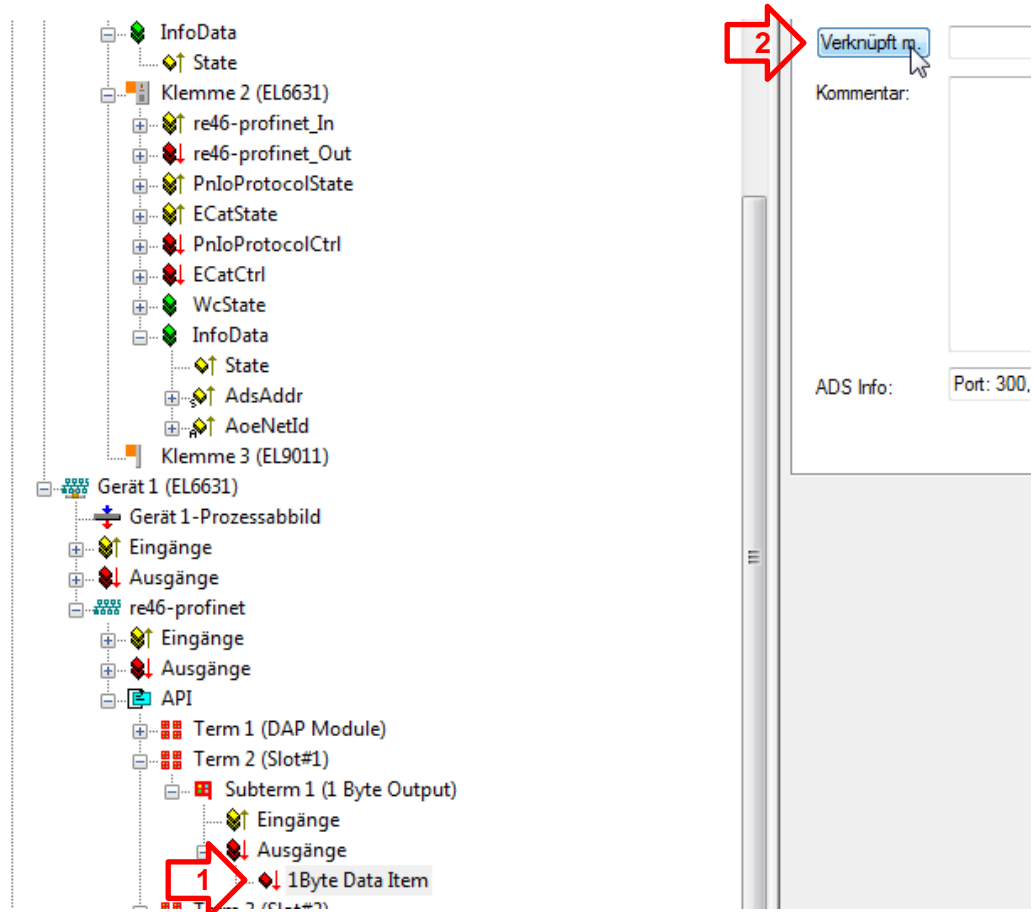


Abbildung 21 (Variable Verknüpfen)

Klicken Sie links bei den Geräten die Daten, welche sie mit einer Variablen verknüpfen wollen, an. Wählen Sie **1byte Data Item**. Klicken Sie nun auf den Button „**Verknüpfte m.**“ um fortzufahren.

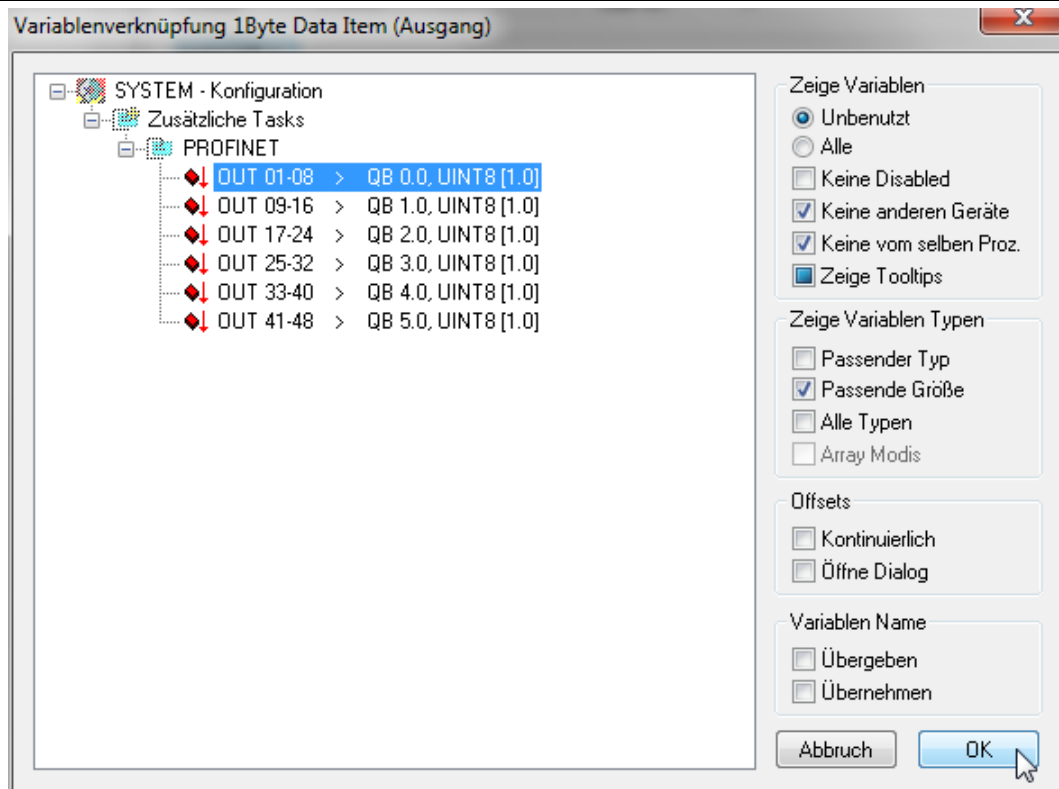


Abbildung 22 (Variablen-Verknüpfung wählen.)

Wählen Sie nun die Variable aus mit der Sie die Verknüpfung erstellen wollen und bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

Wiederholen Sie dieses mit allen benötigten Aus- & Eingangs-Daten.

Siehe hierzu auch [Kapitel 3.5 Steuerung der Ventilmagnete per SPS oder IPC](#).

Schritt 6: Aktivierung der Konfiguration.

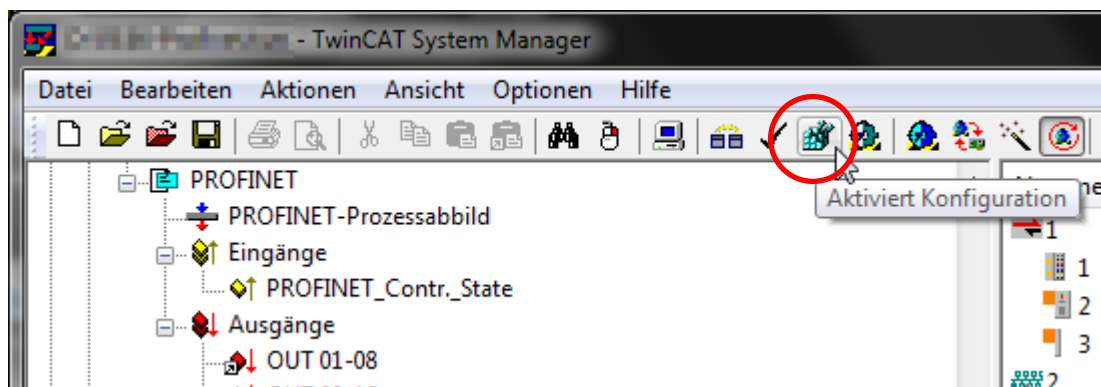


Abbildung 23 (Konfiguration Aktivieren)

Klicken Sie auf den Menübutton zum Aktivieren der Konfiguration. Der Systemmanager erstellt nun die Variablenzuordnung und schreibt die Konfiguration auf die EtherCAT Klemmen.

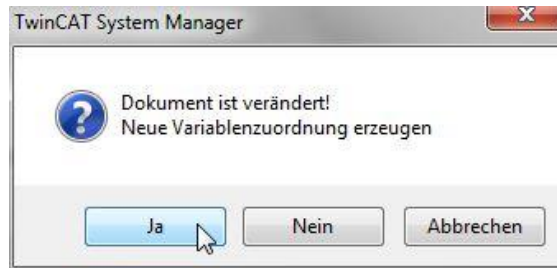


Abbildung 24 (Variablenzuordnung erzeugen)

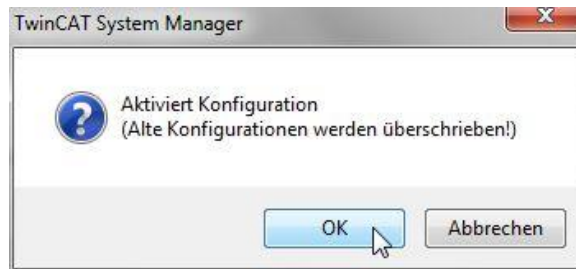


Abbildung 25 (Konfiguration aktivieren)



Abbildung 26 (Run-Modus starten)

Bestätigen Sie die MessageBoxen jeweils mit **Ja** bzw. **OK** um die Konfiguration zu aktivieren und TwinCAT zu starten.

Schritt 7: Prüfen der PROFINET Feldbusverbindung.

Nach dem Neustart von TwinCAT baut die Steuerung die PROFINET-Verbindung zwischen Controller und Device auf. Um dieses zu prüfen, beobachten Sie die LEDs auf der Oberseite des Busknotens. Nach kurzer Zeit sollte sich folgender Zustand der LEDs einstellen:

LED Bezeichnung	Farbe	Zustand
24V_1	grün	leuchtet
24V_2	grün	leuchtet
24V_3	grün	leuchtet
P1 L/A	grün	leuchtet bzw. flackert bei Datenverkehr
P2 L/A	grün	leuchtet bzw. flackert bei Datenverkehr*
MD OK	grün	leuchtet
MD ERR	rot	aus
FB OK	grün	leuchtet
FB ERR	rot	aus

* LED P2 L/A ist nur aktiv, wenn an P2 ein weiteres PROFINET Device angeschlossen ist

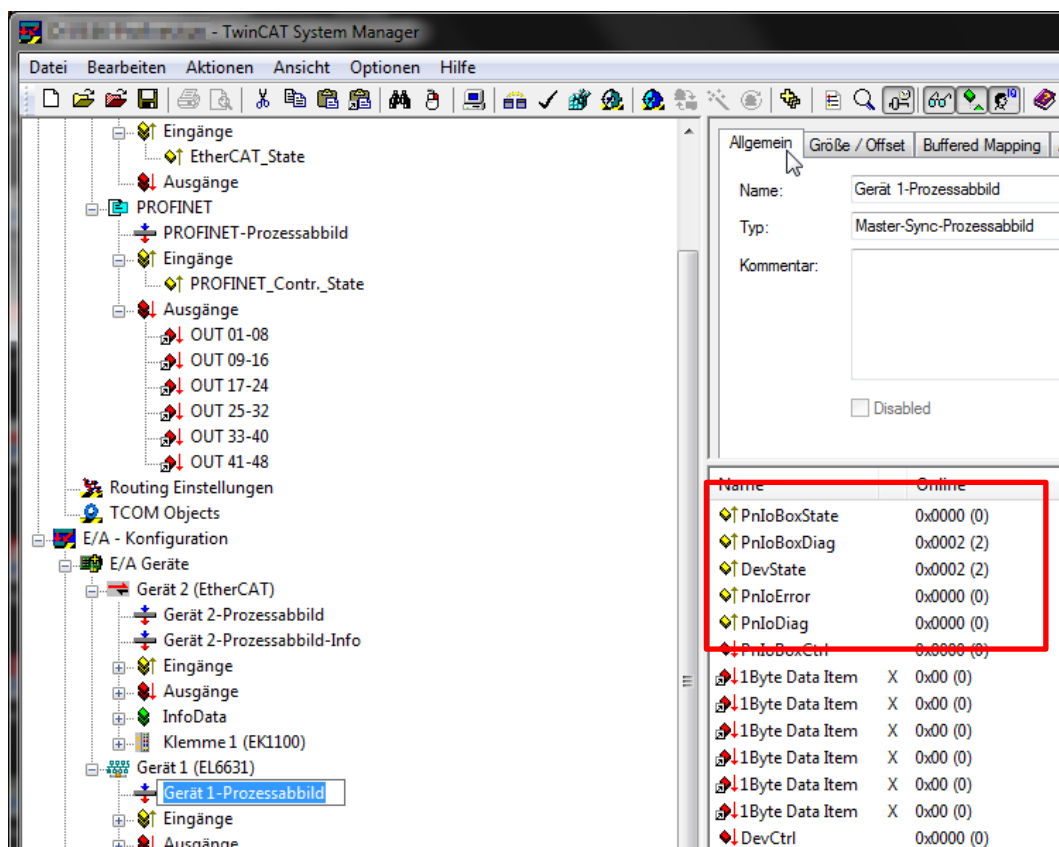


Abbildung 27 (PROFINET Status)

Zudem können im TwinCAT System-Manager die Statusmeldungen der einzelnen PROFINET Komponenten überprüft werden. Eine Übersicht wird angezeigt Wenn Sie auf das jeweilige Prozessabbild des gewünschten Gerätes klicken und den Reiter **Allgemein** auswählen.

HINWEISE:

Detaillierte Informationen zu den Statuswerten finden Sie auch unter folgendem Link:

Beckhoff TwinCAT:

http://infosys.beckhoff.de/index.php?content=../content/1031/tcssystemmanager/basics/tcssystemgr_mappvar.htm&id=

Schritt 8: Manuelles Austauschen von Prozessdaten.

Um den Austausch der Prozessdaten manuell zu testen bzw. einzelne Ventilmagneten zu schalten wird wie folgt vorgegangen:

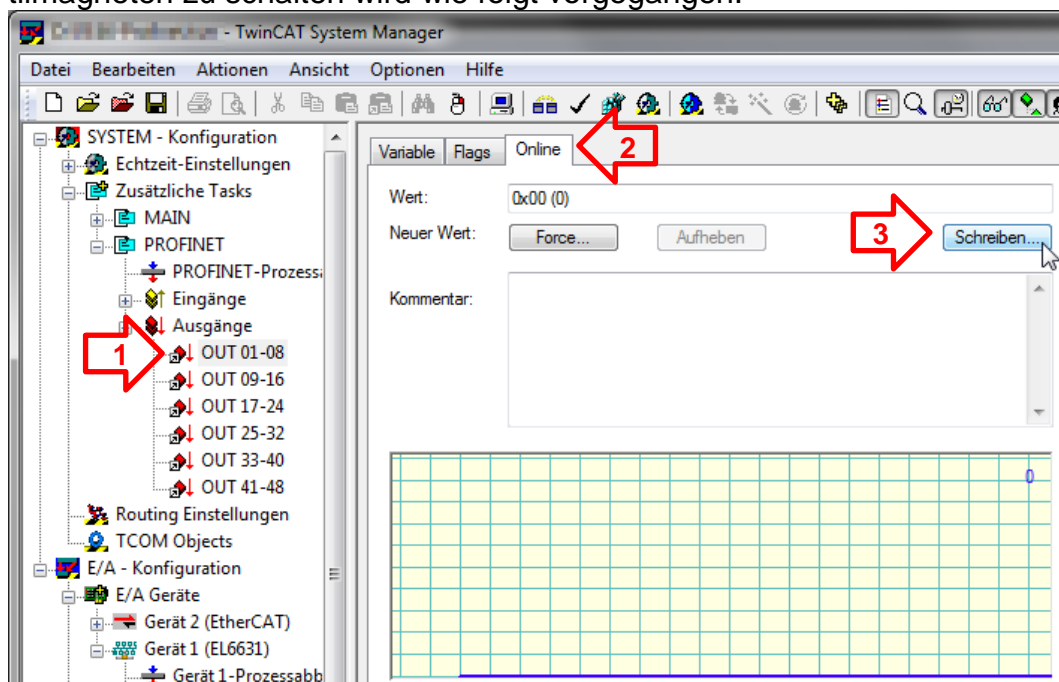


Abbildung 28 (Prozessdaten verändern)

Klicken Sie unter **Zusätzliche Tasks / PROFINET** auf die Ausgangs-Variable welche sie ändern wollen. Dannach wählen Sie den Reiter **Online** und klicken Dann auf den Button **Schreiben...**

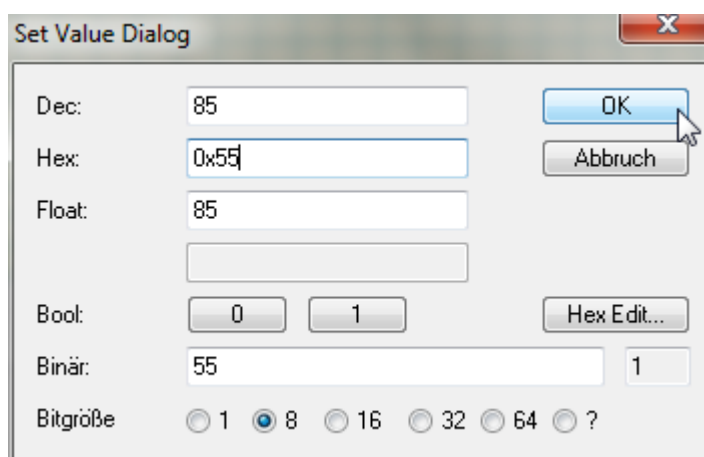


Abbildung 29 (Prozessdaten schreiben)

Tragen Sie nun im dem Fenster **Set Value Dialog** in einem der Felder den gewünschten Wert ein, den Sie als Prozessdaten auf die Variable schreiben wollen und klicken anschließend den Button **OK**.

Bei dem Wert 0x55 auf das erste Ausgangsbyte werden die Magneten 1,3,5 & 7 nun eingeschaltet.

5.4 Fehlersuche

Sollten Störungen am System auftreten, so können Sie anhand der folgenden Tabelle nach möglichen Ursachen und Abhilfen suchen.

HINWEIS:

Beachten Sie die LED-Anzeigen auf dem Busknoten. Sie geben wichtige Hinweise auf eine mögliche Störungsursache.

Sollte sich Ihr Problem nicht lösen lassen oder nicht in der Tabelle aufgeführt sein, so wenden Sie sich mit einer detaillierten Fehlerbeschreibung an den AIRTEC Service

Fehlersuchtable		
Fehlersymptom	Mögliche Ursache	Abhilfe(n)
1) LED 24V_1 / 24V_2 oder 24V_3 leuchtet nicht oder nur sehr schwach	a) Betriebsspannung verpolt oder falsch angeschlossen	a) Spannung nachmessen am Power Stecker: Pinbelegung siehe 3.1 Bei Verpolung: Leitung drehen
	b) Netzgerät überlastet	b) Gesamtlast prüfen, Spannung im belasteten Zustand messen (alle Magnete an)
	c) Kurzschluss im POWER-Netz	c) Durch Abklemmen der Einzel-Verbraucher ermitteln, welches Gerät den Kurzschluss verursacht. Gerät entfernen/tauschen
	d) Bei Flackern der LEDs: Wackelkontakt oder zu geringe Kabelquerschnitte	d) Installation prüfen, ggf. Adern Querschnitte erhöhen bzw. Adern parallel schalten.
2) FB ERR LED	a) LEDs leuchtet nicht gemäß den Angaben in dieser Betriebsanleitung	a) Versuchen Sie anhand der Tabelle unter 3.3 eine Eingrenzung des möglichen Fehlers. Prüfen Sie die Controller-Konfiguration auf Fehler oder Unstimmigkeiten
2) MD ERR LED	a) LEDs leuchtet nicht gemäß den Angaben in dieser Betriebsanleitung	a) Versuchen Sie anhand der Tabelle unter 3.3 eine Eingrenzung des möglichen Fehlers. Trennen Sie das Gerät einige Zeit von der Versorgungsspannung, und starten Sie es danach wieder neu.



6 Kontakt und Service

AIRTEC Pneumatic GmbH
Westerbachstraße 7
D-61476 Kronberg
Telefon 0 61 73 – 95 62-0
Telefax 0 61 73 – 95 62-49
<http://ww.airtec.de>
E-Mail: Info@airtec.de

Änderungen im Zuge technischer Verbesserungen
ohne vorherige Ankündigung bleiben vorbehalten.



AIRTEC Pneumatic GmbH
Westerbachstraße 7
D-61476 Kronberg
Telefon 0 61 73 – 95 62-0
Telefax 061 73 – 95 62-49
<http://www.airtec.de>
E-Mail: Info@airtec.de

