

# VIPA System SLIO

IM | 053-1MT00 | Handbuch

HB300 | IM | 053-1MT00 | de | 19-08

IM 053MT



VIPA GmbH  
Ohmstr. 4  
91074 Herzogenaurach  
Telefon: +49 9132 744-0  
Telefax: +49 9132 744-1864  
E-Mail: [info@vipa.com](mailto:info@vipa.com)  
Internet: [www.vipa.com](http://www.vipa.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>5</b>
	1.1 Copyright © VIPA GmbH .....	5
	1.2 Über dieses Handbuch.....	6
	1.3 Sicherheitshinweise.....	7
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Montage</b> .....	<b>8</b>
	2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer.....	8
	2.2 Systemvorstellung.....	9
	2.2.1 Übersicht.....	9
	2.2.2 Komponenten.....	10
	2.2.3 Zubehör.....	12
	2.2.4 Hardware-Ausgabestand.....	13
	2.3 Abmessungen.....	14
	2.4 Montage Bus-Koppler.....	16
	2.5 Verdrahtung.....	18
	2.5.1 Verdrahtung Bus-Koppler.....	18
	2.5.2 Verdrahtung Peripherie-Module.....	21
	2.5.3 Verdrahtung Power-Module.....	23
	2.6 Demontage.....	27
	2.6.1 Demontage Bus-Koppler.....	27
	2.6.2 Demontage Peripherie-Module.....	29
	2.7 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs.....	32
	2.8 Aufbaurichtlinien.....	33
	2.9 Allgemeine Daten.....	35
<b>3</b>	<b>Hardwarebeschreibung</b> .....	<b>37</b>
	3.1 Leistungsmerkmale.....	37
	3.2 Aufbau.....	38
	3.2.1 Schnittstellen.....	38
	3.2.2 LEDs.....	40
	3.3 Technische Daten.....	41
<b>4</b>	<b>Einsatz</b> .....	<b>43</b>
	4.1 Grundlagen.....	43
	4.2 Zugriffsmöglichkeiten auf den Ethernet-Koppler.....	45
	4.2.1 Übersicht.....	45
	4.2.2 SPEED7 Modbus Tool.....	46
	4.2.3 Webserver.....	47
	4.2.4 C-/Socketprogrammierung.....	50
	4.2.5 Modbus-Utility.....	51
	4.3 Zugriff auf das System SLIO.....	52
	4.3.1 Übersicht.....	52
	4.3.2 Adressierung.....	52
	4.3.3 Zugriff auf den E/A-Bereich.....	54
	4.3.4 Zugriff auf Parameterdaten.....	54
	4.3.5 Zugriff auf Diagnosedaten.....	55
	4.4 Firmwareupdate.....	56
	4.5 Modbus/TCP.....	57
	4.6 Modbus-Funktionscodes.....	58
	4.7 Registerbelegung.....	64

4.8 LED-Statusanzeige.....	65
<b>Anhang</b> .....	<b>66</b>
A Beispiel: Konvertierung bestehender Projekte.....	68

# 1 Allgemeines

## 1.1 Copyright © VIPA GmbH

### All Rights Reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von VIPA und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von VIPA und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl VIPA-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an: VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH Ohmstraße 4, D-91074 Herzogenaurach, Germany

Tel.: +49 9132 744 -0

Fax.: +49 9132 744-1864

E-Mail: [info@vipa.de](mailto:info@vipa.de)

<http://www.vipa.com>



*Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jedoch vorbehalten.*

*Die vorliegende Kundendokumentation beschreibt alle heute bekannten Hardware-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.*

### EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt VIPA GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen. Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

### Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH.

### Warenzeichen

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S und Commander Compact sind eingetragene Warenzeichen der VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH.

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der profichip GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, TIA Portal, S7-300, S7-400 und S7-1500 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) und Postscript sind eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Über dieses Handbuch

### Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefax: +49 9132 744-1204

E-Mail: [documentation@vipa.de](mailto:documentation@vipa.de)

### Technischer Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefon: +49 9132 744-1150 (Hotline)

E-Mail: [support@vipa.de](mailto:support@vipa.de)

## 1.2 Über dieses Handbuch

### Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt die IM 053-1MT00 aus dem System SLIO von VIPA. Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.

Produkt	Best.-Nr.	ab Stand:	
		HW	FW
IM 053MT	053-1MT00	01	V1.1.2

### Zielgruppe

Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.

### Aufbau des Handbuchs

Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.

### Orientierung im Dokument

Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:

- Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
- Verweise mit Seitenangabe

### Verfügbarkeit

Das Handbuch ist verfügbar in:

- gedruckter Form auf Papier
- in elektronischer Form als PDF-Datei (Adobe Acrobat Reader)

### Piktogramme Signalwörter

Besonders wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalworten ausgezeichnet:



#### GEFAHR!

Unmittelbar drohende oder mögliche Gefahr. Personenschäden sind möglich.

**VORSICHT!**

Bei Nichtbefolgen sind Sachschäden möglich.



*Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.*

### 1.3 Sicherheitshinweise

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das System ist konstruiert und gefertigt für:

- Kommunikation und Prozesskontrolle
- Allgemeine Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben
- den industriellen Einsatz
- den Betrieb innerhalb der in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen
- den Einbau in einen Schaltschrank

**GEFAHR!**

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

**Dokumentation**

Handbuch zugänglich machen für alle Mitarbeiter in

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

**VORSICHT!**

**Vor Inbetriebnahme und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten unbedingt beachten:**

- Änderungen am Automatisierungssystem nur im spannungslosen Zustand vornehmen!
- Anschluss und Änderung nur durch ausgebildetes Elektro-Fachpersonal
- Nationale Vorschriften und Richtlinien im jeweiligen Verwenderland beachten und einhalten (Installation, Schutzmaßnahmen, EMV ...)

**Entsorgung**

**Zur Entsorgung des Geräts nationale Vorschriften beachten!**

## 2 Grundlagen und Montage

### 2.1 Sicherheitshinweis für den Benutzer

#### Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

VIPA-Baugruppen sind mit hochintegrierten Bauelementen in MOS-Technik bestückt. Diese Bauelemente sind hoch empfindlich gegenüber Überspannungen, die z.B. bei elektrostatischer Entladung entstehen. Zur Kennzeichnung dieser gefährdeten Baugruppen wird nachfolgendes Symbol verwendet:



Das Symbol befindet sich auf Baugruppen, Baugruppenträgern oder auf Verpackungen und weist so auf elektrostatisch gefährdete Baugruppen hin. Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Energien und Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Hantiert eine Person, die nicht elektrisch entladen ist, mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen, können Spannungen auftreten und zur Beschädigung von Bauelementen führen und so die Funktionsweise der Baugruppen beeinträchtigen oder die Baugruppe unbrauchbar machen. Auf diese Weise beschädigte Baugruppen werden in den wenigsten Fällen sofort als fehlerhaft erkannt. Der Fehler kann sich erst nach längerem Betrieb einstellen. Durch statische Entladung beschädigte Bauelemente können bei Temperaturänderungen, Erschütterungen oder Lastwechseln zeitweilige Fehler zeigen. Nur durch konsequente Anwendung von Schutzmaßnahmen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handlungsregeln lassen sich Funktionsstörungen und Ausfälle an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen wirksam vermeiden.

#### Versenden von Baugruppen

Verwenden Sie für den Versand immer die Originalverpackung.

#### Messen und Ändern von elektrostatisch gefährdeten Baugruppen

Bei Messungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind folgende Dinge zu beachten:

- Potenzialfreie Messgeräte sind kurzzeitig zu entladen.
- Verwendete Messgeräte sind zu erden.

Bei Änderungen an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist darauf zu achten, dass ein geerdeter Lötkolben verwendet wird.



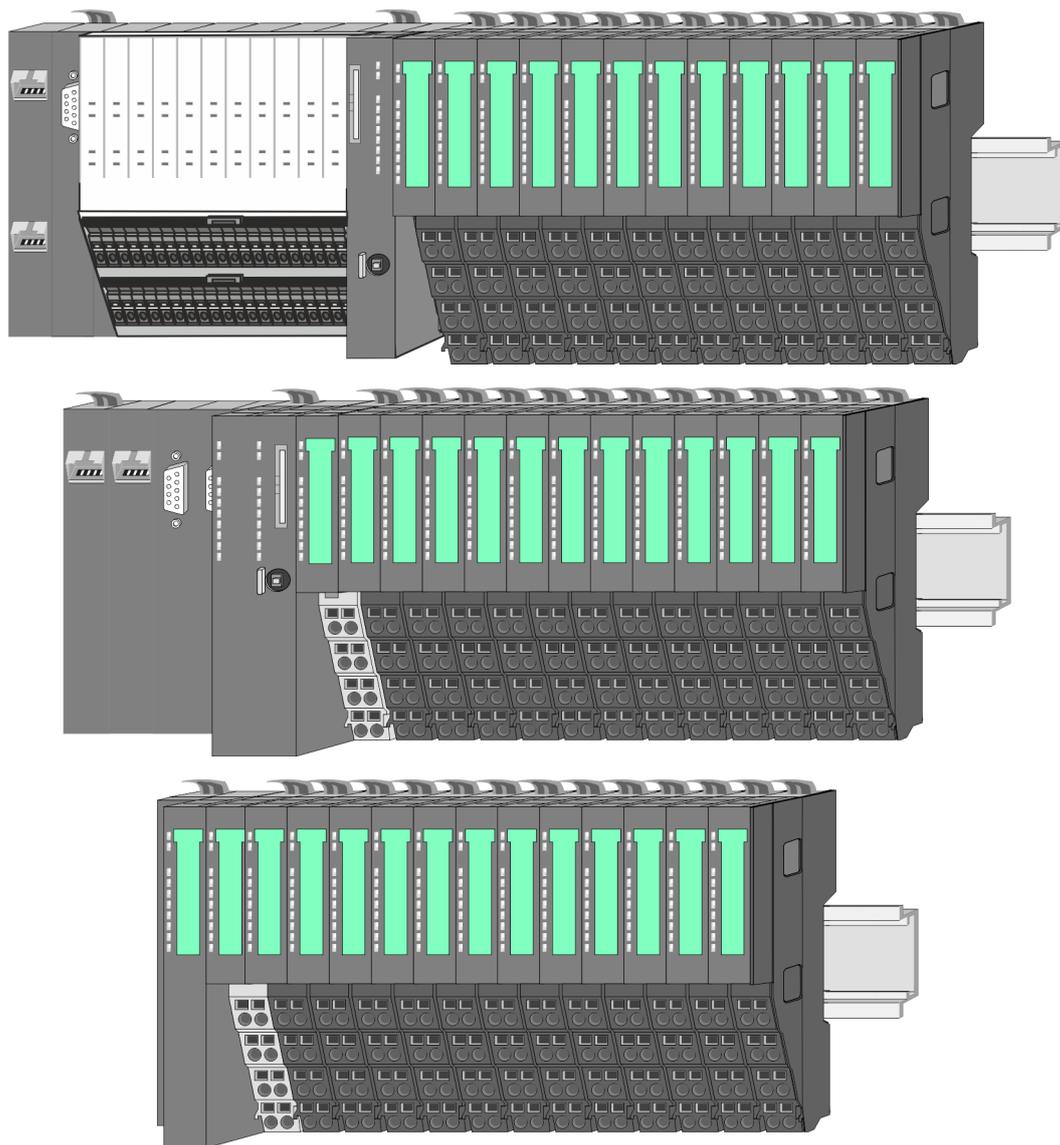
#### **VORSICHT!**

Bei Arbeiten mit und an elektrostatisch gefährdeten Baugruppen ist auf ausreichende Erdung des Menschen und der Arbeitsmittel zu achten.

## 2.2 Systemvorstellung

### 2.2.1 Übersicht

Das System SLIO ist ein modular aufgebautes Automatisierungssystem für die Montage auf einer 35mm Tragschiene. Mittels der Peripherie-Module in 2-, 4- und 8-Kanalausführung können Sie dieses System passgenau an Ihre Automatisierungsaufgaben adaptieren. Der Verdrahtungsaufwand ist gering gehalten, da die DC 24V Leistungsversorgung im Rückwandbus integriert ist und defekte Elektronik-Module bei stehender Verdrahtung getauscht werden können. Durch Einsatz der farblich abgesetzten Power-Module können Sie innerhalb des Systems weitere Potenzialbereiche für die DC 24V Leistungsversorgung definieren, bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern.



## 2.2.2 Komponenten

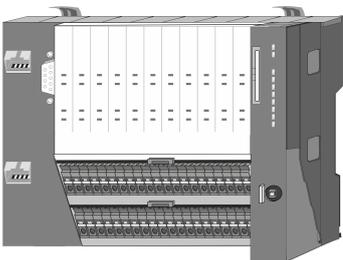
- CPU (Kopf-Modul)
- Bus-Koppler (Kopf-Modul)
- Zeilenanschlüsse
- Peripherie-Module
- Zubehör



### VORSICHT!

Beim Einsatz dürfen nur Module von VIPA kombiniert werden. Ein Mischbetrieb mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

### CPU 01xC



Bei der CPU 01xC sind CPU-Elektronik, Ein-/Ausgabe-Komponenten und Spannungsversorgung in ein Gehäuse integriert. Zusätzlich können am Rückwandbus bis zu 64 Peripherie-Module aus dem System SLIO angebunden werden. Als Kopf-Modul werden über die integrierte Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik, die Ein-/Ausgabe-Komponenten als auch die Elektronik der über den Rückwandbus angebunden Peripherie-Module versorgt. Zum Anschluss der Spannungsversorgung, der Ein-/Ausgabe-Komponenten und zur DC 24V Leistungsversorgung der über Rückwandbus angebunden Peripherie-Module besitzt die CPU abnehmbare Steckverbinder. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen am Rückwandbus der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

### CPU 01x



Bei der CPU 01x sind CPU-Elektronik und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl die CPU-Elektronik als auch die Elektronik der angebunden Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebunden Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss am Power-Modul. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen an der CPU werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

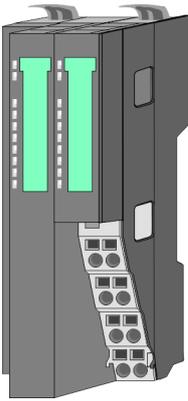


### VORSICHT!

CPU-Teil und Power-Modul der CPU dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

## Bus-Koppler



Beim Bus-Koppler sind Bus-Interface und Power-Modul in ein Gehäuse integriert. Das Bus-Interface bietet Anschluss an ein übergeordnetes Bus-System. Als Kopf-Modul werden über das integrierte Power-Modul zur Spannungsversorgung sowohl das Bus-Interface als auch die Elektronik der angebenen Peripherie-Module versorgt. Die DC 24V Leistungsversorgung für die angebenen Peripherie-Module erfolgt über einen weiteren Anschluss am Power-Modul. Durch Montage von bis zu 64 Peripherie-Modulen am Bus-Koppler werden diese elektrisch verbunden, d.h. sie sind am Rückwandbus eingebunden, die Elektronik-Module werden versorgt und jedes Peripherie-Modul ist an die DC 24V Leistungsversorgung angeschlossen.

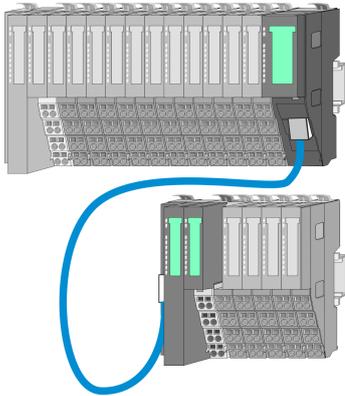


### VORSICHT!

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

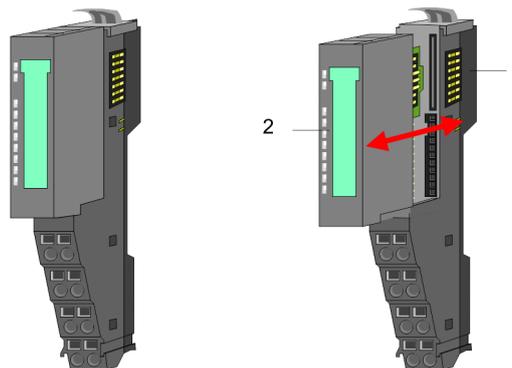
## Zeilenanschlutung



Im System SLIO haben Sie die Möglichkeit bis zu 64 Module in einer Zeile zu stecken. Mit dem Einsatz der Zeilenanschlutung können Sie diese Zeile in mehrere Zeilen aufteilen. Hierbei ist am jeweiligen Zeilenende ein Zeilenanschlutung-Master-Modul zu setzen und die nachfolgende Zeile muss mit einem Zeilenanschlutung-Slave-Modul beginnen. Master und Slave sind über ein spezielles Verbindungskabel miteinander zu verbinden. Auf diese Weise können Sie eine Zeile auf bis zu 5 Zeilen aufteilen. Je Zeilenanschlutung vermindert sich die maximal Anzahl steckbarer Module am System SLIO Bus um 1. Für die Verwendung der Zeilenanschlutung ist keine gesonderte Projektierung erforderlich.

## Peripherie-Module

Jedes Peripherie-Modul besteht aus einem *Terminal-Modul* und einem *Elektronik-Modul*.



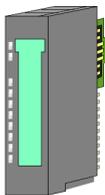
- 1 Terminal-Modul
- 2 Elektronik-Modul

**Terminal-Modul**



Das *Terminal-Modul* bietet die Aufnahme für das Elektronik-Modul, beinhaltet den Rückwandbus mit Spannungsversorgung für die Elektronik, die Anbindung an die DC 24V Leistungsversorgung und den treppenförmigen Klemmblock für die Verdrahtung. Zusätzlich besitzt das Terminal-Modul ein Verriegelungssystem zur Fixierung auf einer Tragschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr SLIO-System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

**Elektronik-Modul**



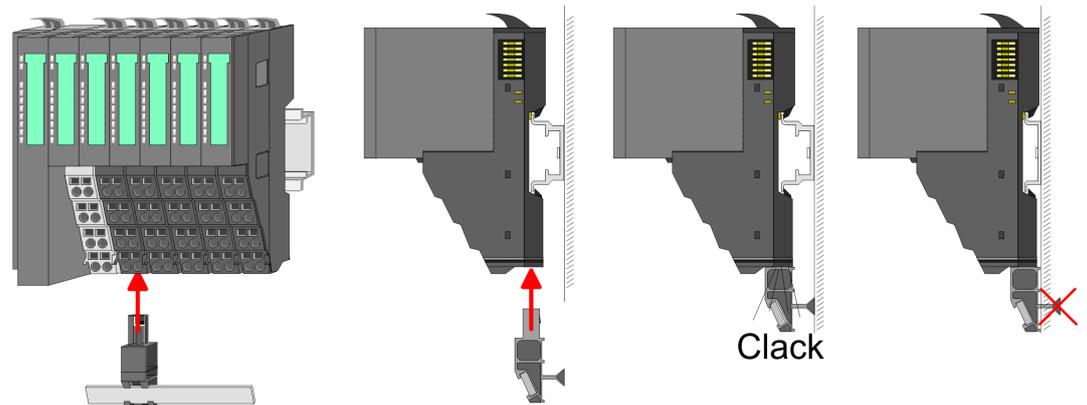
Über das *Elektronik-Modul*, welches durch einen sicheren Schiebemechanismus mit dem Terminal-Modul verbunden ist, wird die Funktionalität eines SLIO-Peripherie-Moduls definiert. Im Fehlerfall können Sie das defekte Elektronik-Modul gegen ein funktionsfähiges Modul tauschen. Hierbei bleibt die Verdrahtung bestehen. Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige. Für die einfache Verdrahtung finden Sie bei jedem Elektronik-Modul auf der Front und an der Seite entsprechende Anschlussbilder.

**2.2.3 Zubehör**

**Schirmschienen-Träger**



Der Schirmschienen-Träger (Best.-Nr.: 000-0AB00) dient zur Aufnahme von Schirmschienen (10mm x 3mm) für den Anschluss von Kabelschirmen. Schirmschienen-Träger, Schirmschiene und Kabelschirmbefestigungen sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern ausschließlich als Zubehör erhältlich. Der Schirmschienen-Träger wird unterhalb des Klemmblocks in das Terminal-Modul gesteckt. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption die Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.



## Bus-Blende



Bei jedem Kopf-Modul gehört zum Schutz der Bus-Kontakte eine Bus-Blende zum Lieferumfang. Vor der Montage von System SLIO-Modulen ist die Bus-Blende am Kopf-Modul zu entfernen. Zum Schutz der Bus-Kontakte müssen Sie die Bus-Blende immer am äußersten Modul montieren. Die Bus-Blende hat die Best.-Nr. 000-0AA00.

## Kodier-Stecker

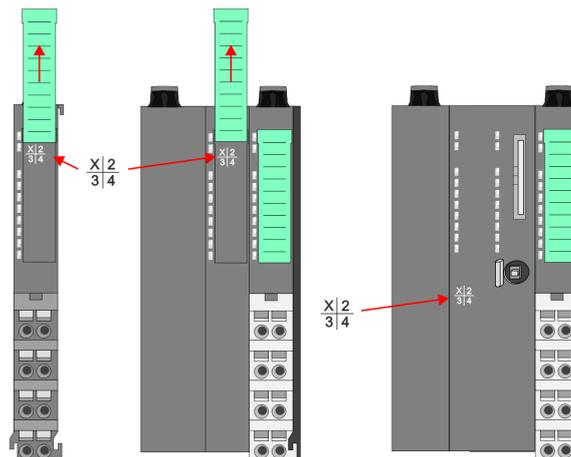


Sie haben die Möglichkeit die Zuordnung von Terminal- und Elektronik-Modul zu fixieren. Hierbei kommen Kodier-Stecker (Best-Nr.: 000-0AC00) von VIPA zum Einsatz. Die Kodier-Stecker bestehen aus einem Kodierstift-Stift und einer Kodier-Buchse, wobei durch Zusammenfügen von Elektronik- und Terminal-Modul der Kodier-Stift am Terminal-Modul und die Kodier-Buchse im Elektronik-Modul verbleiben. Dies gewährleistet, dass nach Austausch des Elektronik-Moduls nur wieder ein Elektronik-Modul mit der gleichen Kodierung gesteckt werden kann.

## 2.2.4 Hardware-Ausgabestand

### Hardware-Ausgabestand auf der Front

- Auf jedem System SLIO Modul ist der Hardware-Ausgabestand aufgedruckt.
- Da sich ein System SLIO Modul aus Terminal- und Elektronik-Modul zusammensetzt, finden Sie auf diesen jeweils einen Hardware-Ausgabestand aufgedruckt.
- Maßgebend für den Hardware-Ausgabestand eines System SLIO Moduls ist der Hardware-Ausgabestand des Elektronik-Moduls. Dieser befindet sich immer unter dem Beschriftungsstreifen des entsprechenden Elektronik-Moduls.
- Bei Modulen ohne Beschriftungsstreifen, wie z.B. bei CPUs, ist der Hardware-Ausgabestand auf die Front aufgedruckt.



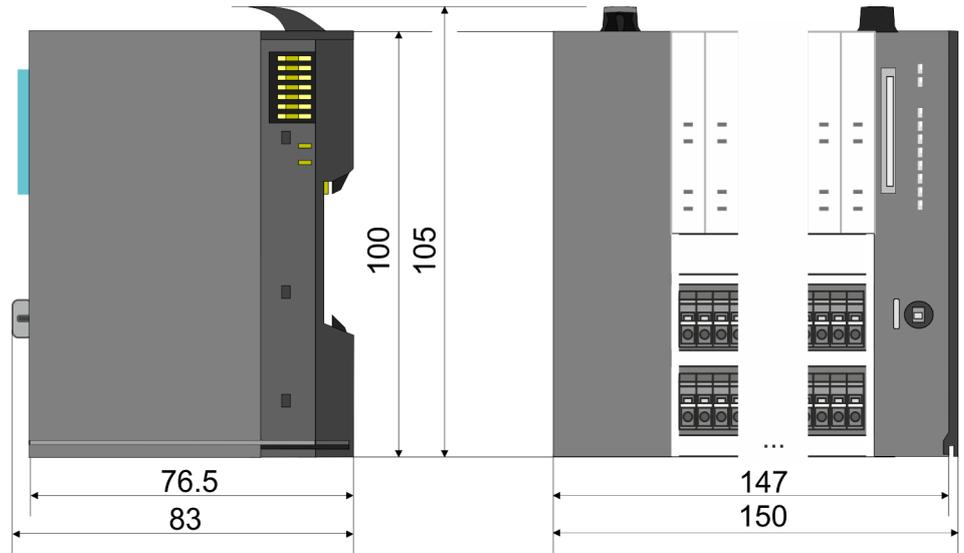
Das Beispiel hier zeigt den Hardware-Ausgabestand 1. Die 1 ist mit "X" gekennzeichnet.

### Hardware-Ausgabestand über Webserver

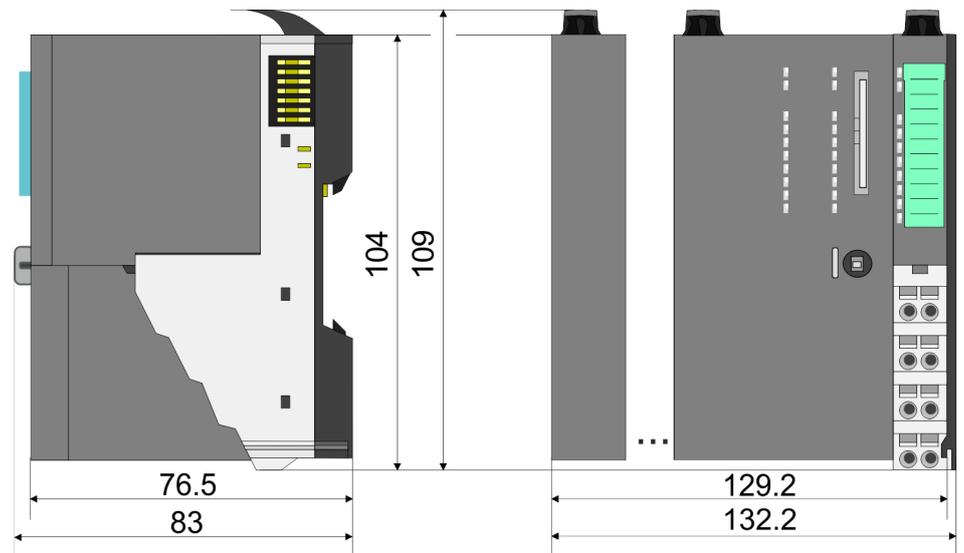
Bei den CPUs und bei manchen Bus-Kopplern können Sie den Hardware-Ausgabestand "HW Revision" über den integrierten Webserver ausgeben.

### 2.3 Abmessungen

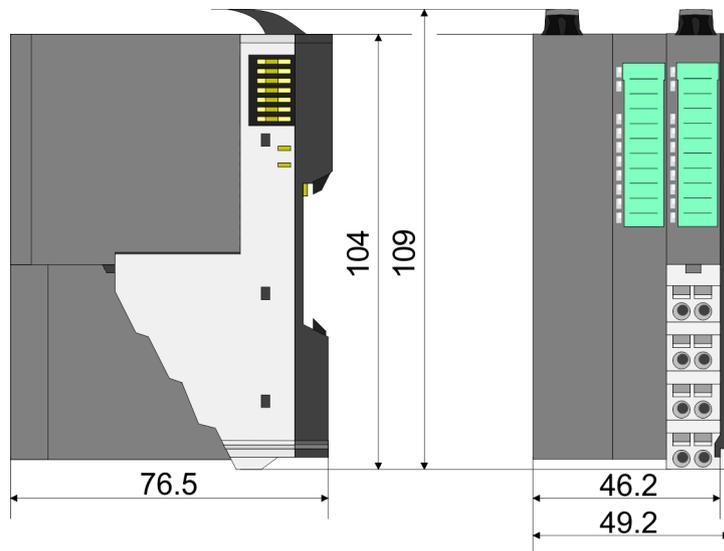
#### Maße CPU 01xC



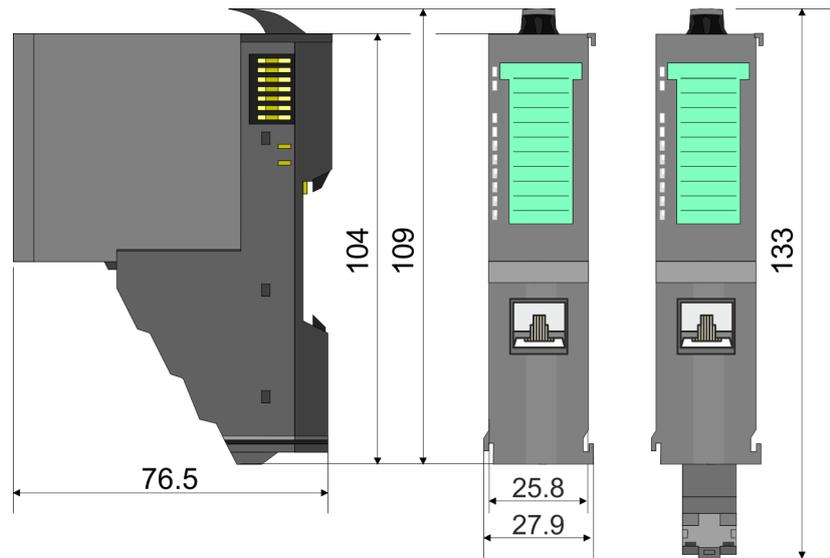
#### Maße CPU 01x



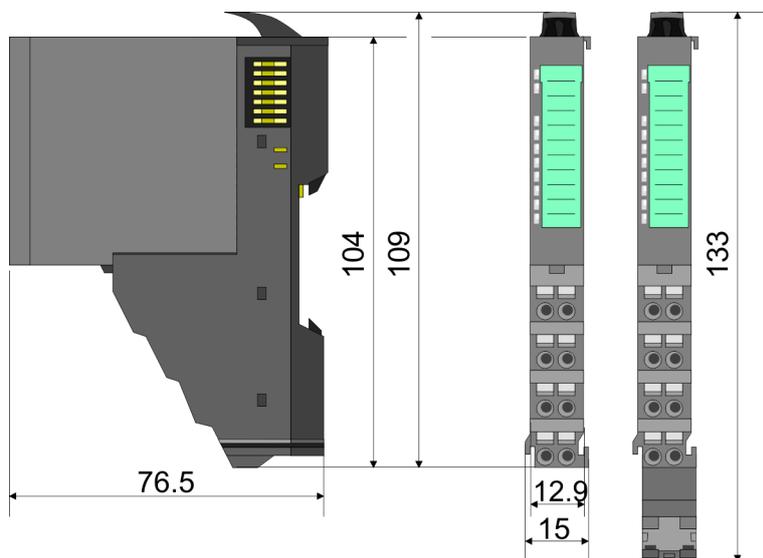
#### Maße Bus-Koppler und Zeilenanschlus Slave



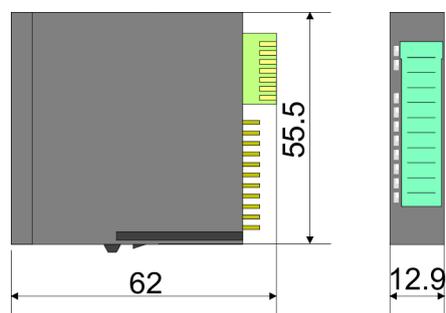
**Maße Zeilenanschlus-  
Master**



**Maße Peripherie-Modul**



**Maße Elektronik-Modul**



Maße in mm

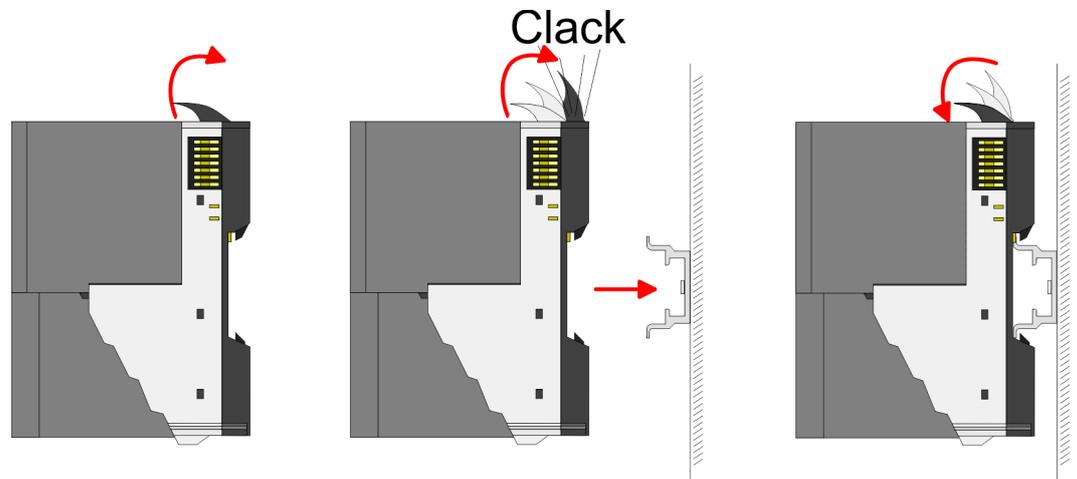
## 2.4 Montage Bus-Koppler



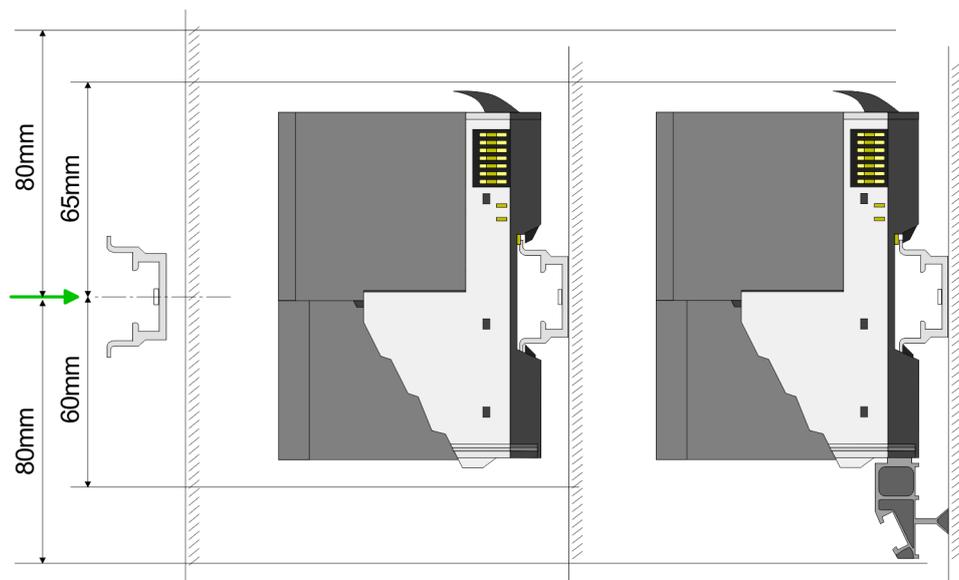
### Voraussetzungen für den UL-konformen Betrieb

- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung ausschließlich SELV/PELV-Netzteile.
- Das System SLIO darf nur in einem Gehäuse gemäß IEC61010-1 9.3.2 c) eingebaut und betrieben werden.

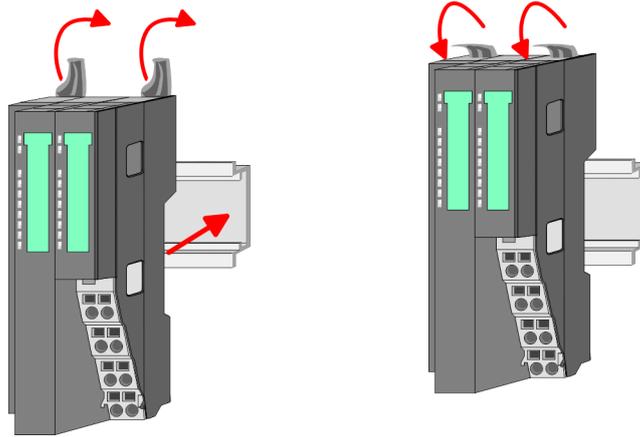
Der Bus-Koppler besitzt Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage sind diese Hebel nach oben zu drücken, bis diese einrasten. Stecken Sie den Bus-Koppler auf die Tragschiene. Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird der Bus-Koppler auf der Tragschiene fixiert. Der Bus-Koppler wird direkt auf eine Tragschiene montiert. Sie können bis zu 64 Module stecken. Über die Verbindung mit dem Rückwandbus werden Elektronik- und Leistungsversorgung angebunden. Bitte beachten Sie hierbei, dass der Summenstrom der Elektronikversorgung den Maximalwert von 3A nicht überschreitet. Durch Einsatz des Power-Moduls 007-1AB10 können Sie den Strom für die Elektronikversorgung entsprechend erweitern.



### Vorgehensweise

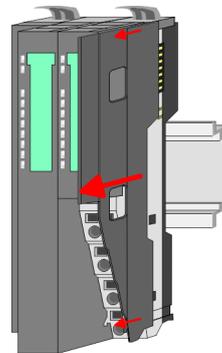


1. Montieren Sie die Tragschiene! Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Tragschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.



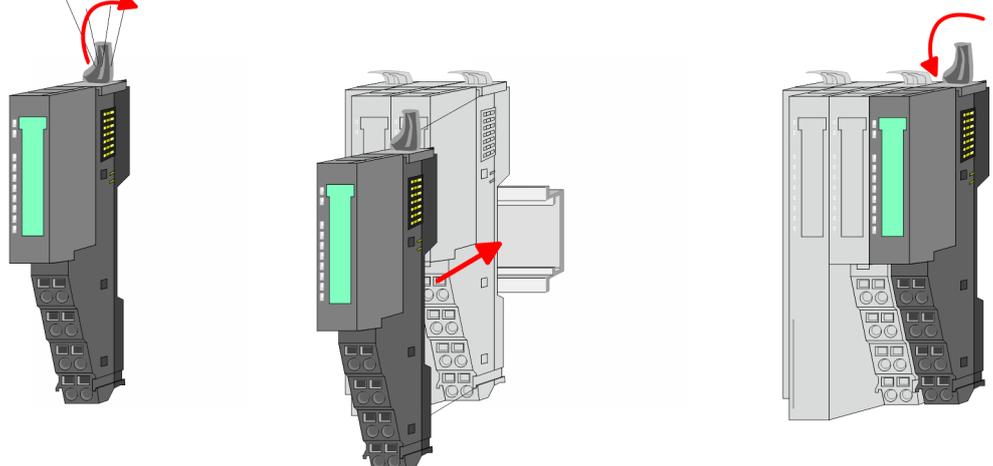
2. ➤ Klappen Sie die Verriegelungshebel des Bus-Kopplers nach oben, stecken Sie den Bus-Koppler auf die Tragschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.

### Montage Peripherie-Module

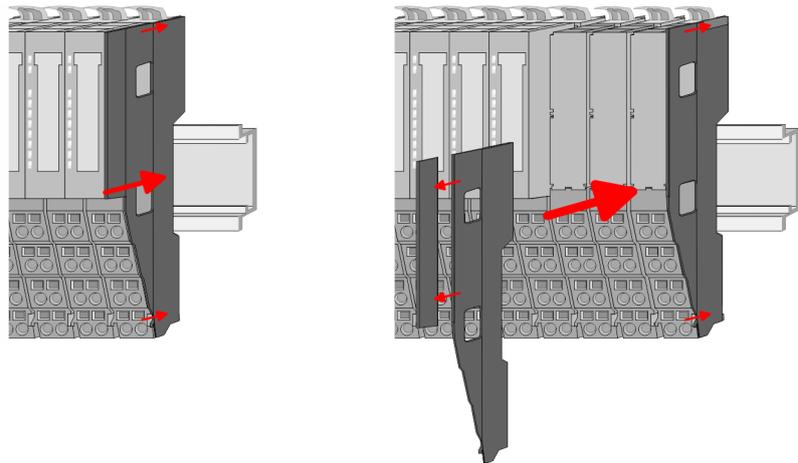


1. ➤ Entfernen Sie vor der Montage der Peripherie-Module die Bus-Blende auf der rechten Seite des Bus-Kopplers, indem Sie diese nach vorn abziehen. Bewahren Sie die Blende für spätere Montage auf.

Clack



2. ➤ Montieren Sie die gewünschten Peripherie-Module.



3. ▶ Nachdem Sie Ihr Gesamt-System montiert haben, müssen Sie zum Schutz der Bus-Kontakte die Bus-Blende am äußersten Modul wieder stecken. Handelt es sich bei dem äußersten Modul um ein Klemmen-Modul, so ist zur Adaption der obere Teil der Bus-Blende abzubrechen.

## 2.5 Verdrahtung



### VORSICHT!

#### Temperatur externer Kabel beachten!

Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 5°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!



### VORSICHT!

#### Isolierbereiche sind zu trennen!

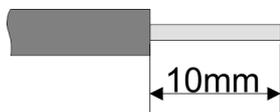
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

### 2.5.1 Verdrahtung Bus-Koppler

#### Terminal-Modul Anschlussklemmen

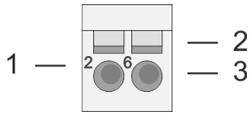
Die System SLIO Bus-Koppler haben ein Power-Modul integriert. Bei der Verdrahtung werden Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik eingesetzt. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

#### Daten

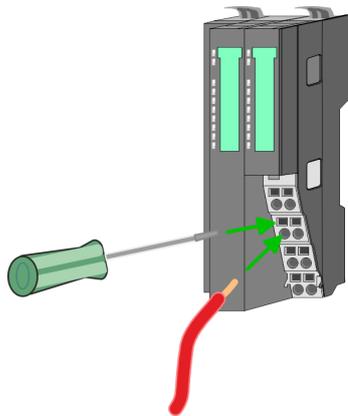
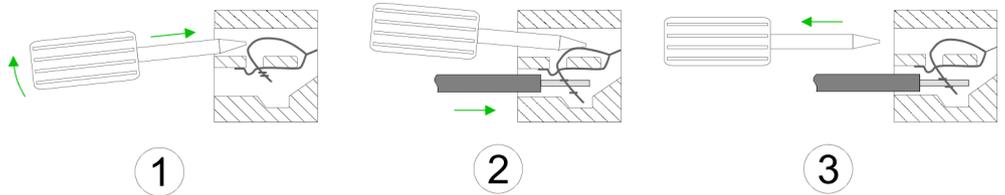


$U_{max}$	30V DC
$I_{max}$	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm <sup>2</sup> (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

**Verdrahtung Vorgehensweise**

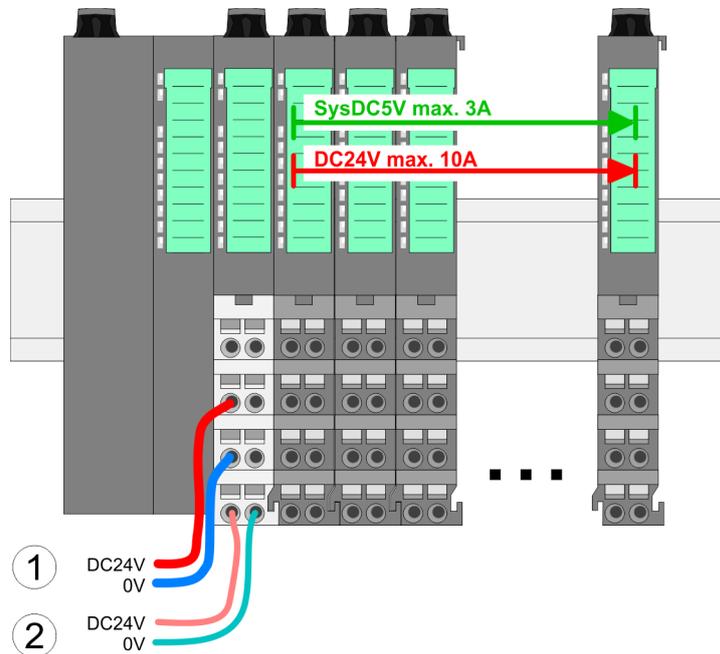


- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Entriegelung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup> anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

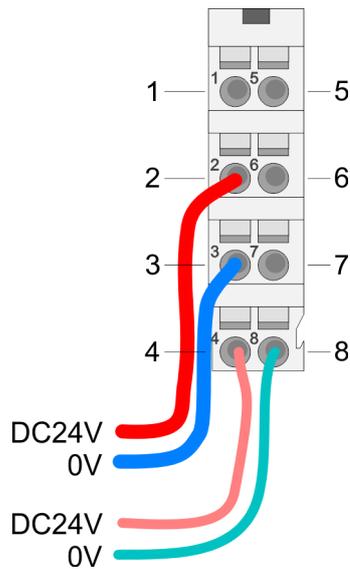
**Standard-Verdrahtung**



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

**PM - Power Modul**

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup>.



Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	---	---	nicht belegt
2	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
3	0V	E	GND für Leistungsversorgung
4	Sys DC 24V	E	DC 24V für Elektronikversorgung
5	---	---	nicht belegt
6	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
7	0V	E	GND für Leistungsversorgung
8	Sys 0V	E	GND für Elektronikversorgung

E: Eingang



**VORSICHT!**

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z!



Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!

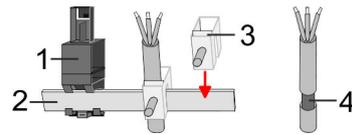
**Absicherung**

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Bus-Koppler und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden.

**Zustand der Elektronikversorgung über LEDs**

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren.

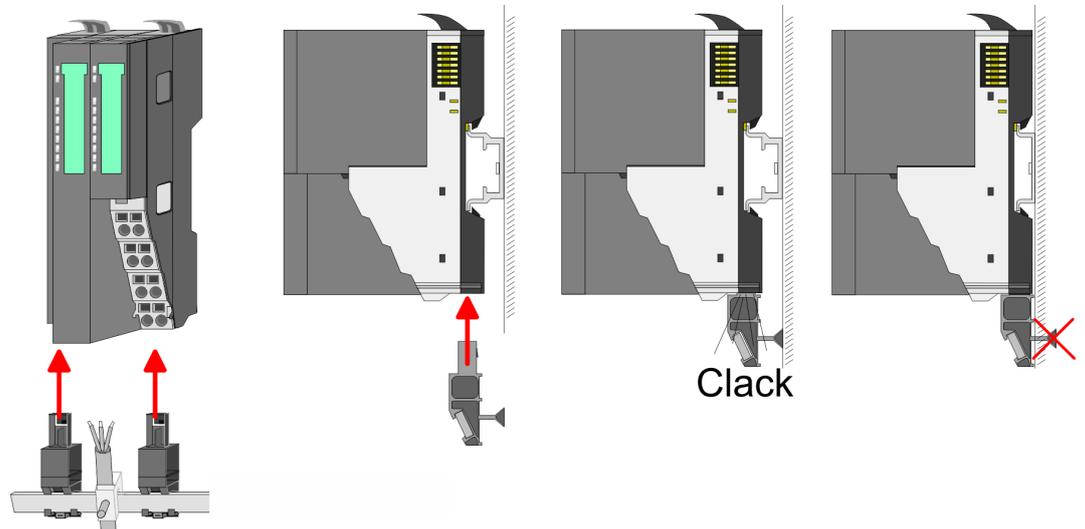
## Schirm auflegen



- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

1. Jedes System SLIO-Modul besitzt an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
2. Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.



3. Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.

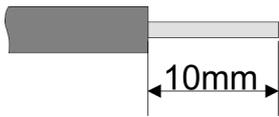
## 2.5.2 Verdrahtung Peripherie-Module

Terminal-Modul  
Anschlussklemmen**VORSICHT!****Keine gefährliche Spannungen anschließen!**

Sofern dies nicht ausdrücklich bei der entsprechenden Modulbeschreibung vermerkt ist, dürfen Sie an dem entsprechenden Terminal-Modul keine gefährlichen Spannungen anschließen!

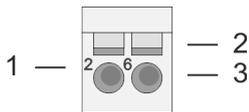
Bei der Verdrahtung von Terminal-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

**Daten**

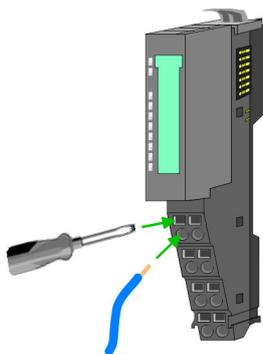
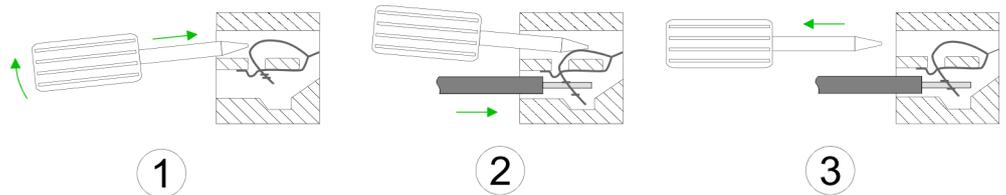


$U_{max}$  240V AC / 30V DC  
 $I_{max}$  10A  
 Querschnitt 0,08 ... 1,5mm<sup>2</sup> (AWG 28 ... 16)  
 Abisolierlänge 10mm

**Verdrahtung Vorgehensweise**

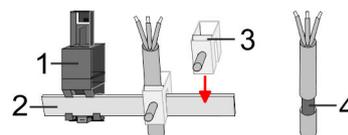


- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



- 1.** Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
- 2.** Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup> anschließen.
- 3.** Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

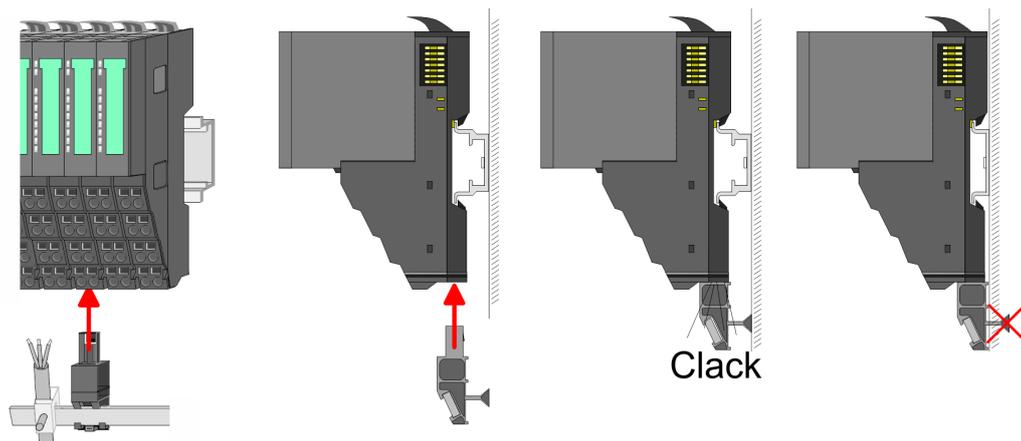
**Schirm auflegen**



- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

- 1.** Jedes System SLIO-Modul besitzt an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
- 2.** Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.



3. Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.

### 2.5.3 Verdrahtung Power-Module

#### Terminal-Modul Anschlussklemmen

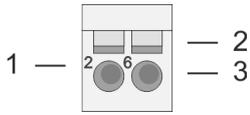
Power-Module sind entweder im Kopf-Modul integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Bei der Verdrahtung von Power-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

#### Daten

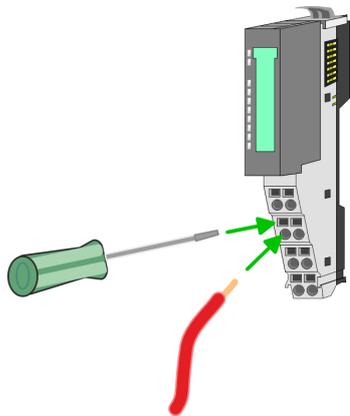
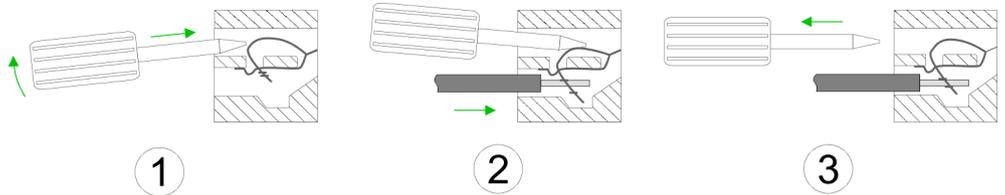


$U_{\max}$	30V DC
$I_{\max}$	10A
Querschnitt	0,08 ... 1,5mm <sup>2</sup> (AWG 28 ... 16)
Abisolierlänge	10mm

**Verdrahtung Vorgehensweise**

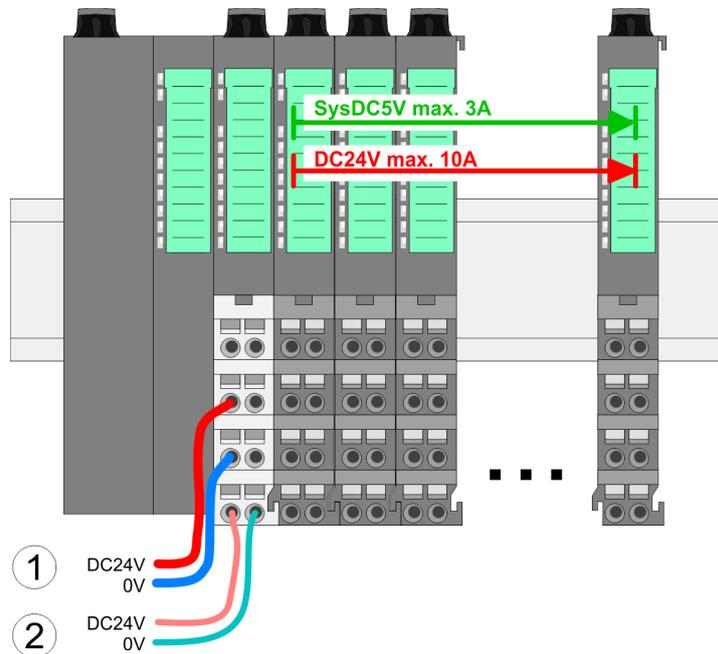


- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht

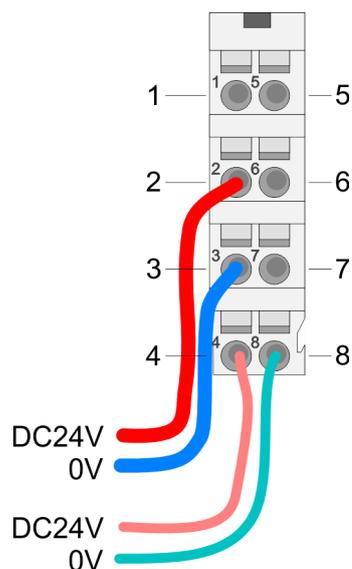


1. Zum Verdrahten stecken Sie, wie in der Abbildung gezeigt, einen passenden Schraubendreher leicht schräg in die rechteckige Öffnung. Zum Öffnen der Kontaktfeder müssen Sie den Schraubendreher in die entgegengesetzte Richtung drücken und halten.
2. Führen Sie durch die runde Öffnung Ihren abisolierten Draht ein. Sie können Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup> anschließen.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehers wird der Draht über einen Federkontakt sicher mit der Anschlussklemme verbunden.

**Standard-Verdrahtung**



- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene

**PM - Power Modul**

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup>.

Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	---	---	nicht belegt
2	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
3	0V	E	GND für Leistungsversorgung
4	Sys DC 24V	E	DC 24V für Elektronikversorgung
5	---	---	nicht belegt
6	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
7	0V	E	GND für Leistungsversorgung
8	Sys 0V	E	GND für Elektronikversorgung

E: Eingang

**VORSICHT!**

Da die Leistungsversorgung keine interne Absicherung besitzt, ist diese extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z!



Die Elektronikversorgung ist intern gegen zu hohe Spannung durch eine Sicherung geschützt. Die Sicherung befindet sich innerhalb des Power-Moduls. Wenn die Sicherung ausgelöst hat, muss das Elektronik-Modul getauscht werden!

**Absicherung**

- Die Leistungsversorgung ist extern mit einer Sicherung entsprechend dem Maximalstrom abzusichern, d.h. max. 10A mit einer 10A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 10A Charakteristik Z.
- Es wird empfohlen die Elektronikversorgung für Kopf-Modul und I/O-Ebene extern mit einer 2A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 2A Charakteristik Z abzusichern.
- Die Elektronikversorgung für die I/O-Ebene des Power-Moduls 007-1AB10 sollte ebenfalls extern mit einer 1A-Sicherung (flink) bzw. einem Leitungsschutzschalter 1A Charakteristik Z abgesichert werden.

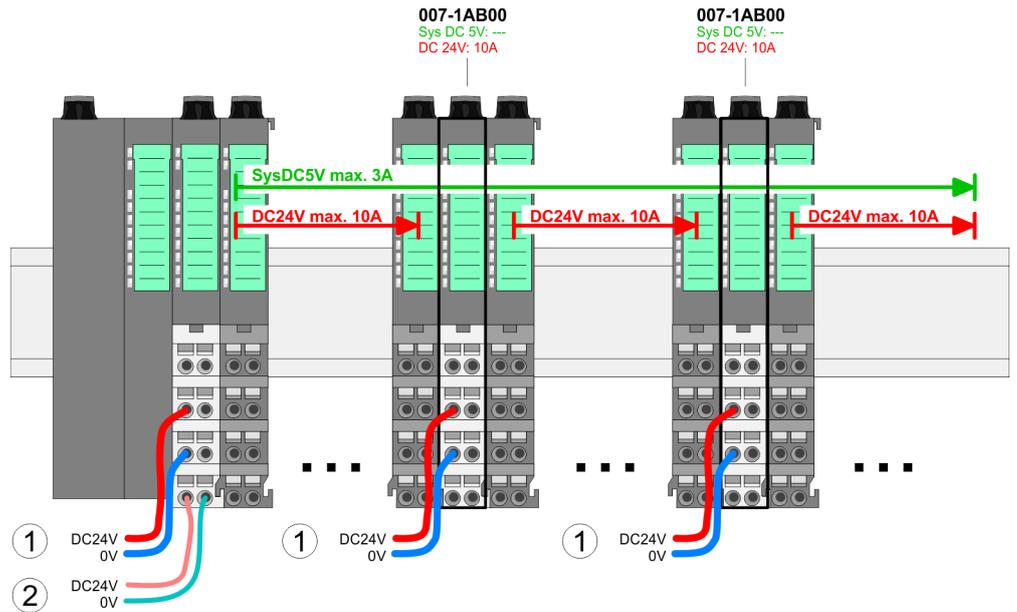
**Zustand der Elektronikversorgung über LEDs**

Nach PowerON des System SLIO leuchtet an jedem Modul die RUN- bzw. MF-LED, sofern der Summenstrom für die Elektronikversorgung 3A nicht übersteigt. Ist der Summenstrom größer als 3A, werden die LEDs nicht mehr angesteuert. Hier müssen Sie zwischen Ihre Peripherie-Module das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 platzieren.

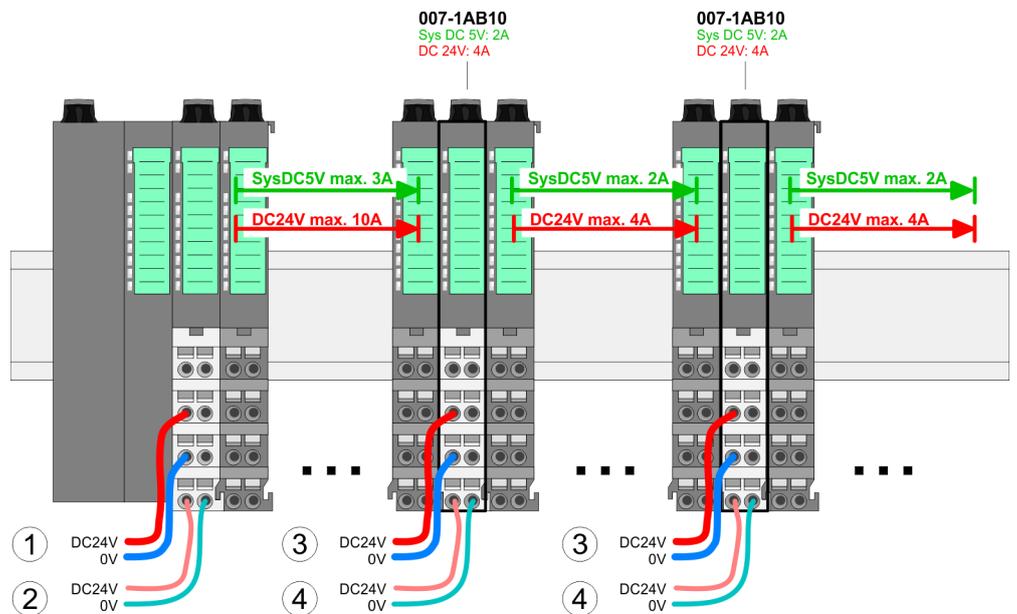
**Einsatz von Power-Modulen**

- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB00 setzen Sie ein, wenn die 10A für die Leistungsversorgung nicht mehr ausreichen. Sie haben so auch die Möglichkeit, Potenzialgruppen zu bilden.
- Das Power-Modul mit der Best.-Nr. 007-1AB10 setzen Sie ein, wenn die 3A für die Elektronikversorgung am Rückwandbus nicht mehr ausreichen. Zusätzlich erhalten Sie eine neue Potenzialgruppe für die DC 24V Leistungsversorgung mit max. 4A.
- Durch Stecken des Power-Moduls 007-1AB10 können am nachfolgenden Rückwandbus Module gesteckt werden mit einem maximalen Summenstrom von 2A. Danach ist wieder ein Power-Modul zu stecken. Zur Sicherstellung der Spannungsversorgung dürfen die Power-Module beliebig gemischt eingesetzt werden.

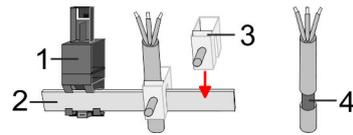
**Power-Modul 007-1AB00**



**Power-Modul 007-1AB10**



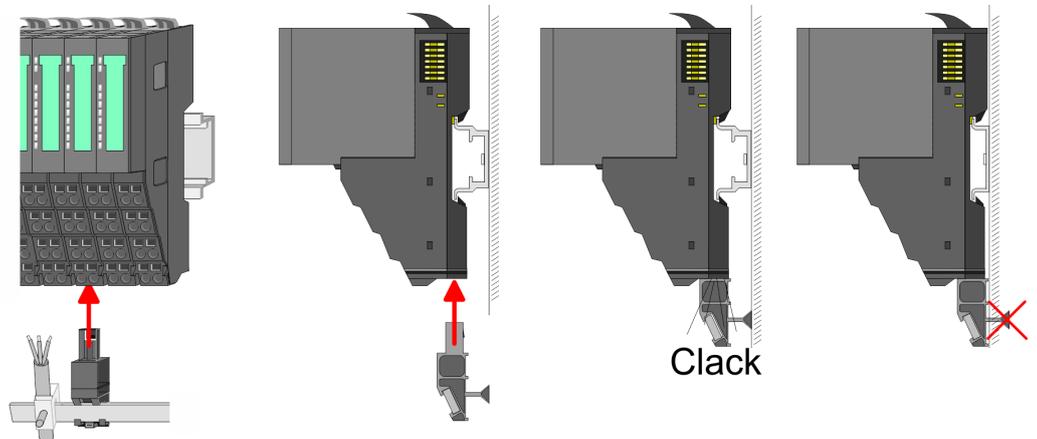
- (1) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 10A)
- (2) DC 24V für Elektronikversorgung Bus-Koppler und I/O-Ebene
- (3) DC 24V für Leistungsversorgung I/O-Ebene (max. 4A)
- (4) DC 24V für Elektronikversorgung I/O-Ebene

**Schirm auflegen**

- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm

Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen.

1. ➤ Jedes System SLIO-Modul besitzt an der Unterseite Aufnehmer für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Tragschiene können Sie zur Adaption den Abstandshalter am Schirmschienen-Träger abbrechen.
2. ➤ Legen Sie Ihre Schirmschiene in den Schirmschienen-Träger ein.

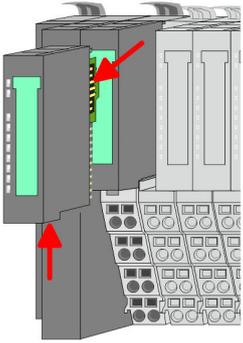


3. ➤ Legen Sie ihre Kabel mit dem entsprechend abisolierten Kabelschirm auf und verbinden Sie diese über die Schirmanschlussklemme mit der Schirmschiene.

**2.6 Demontage****2.6.1 Demontage Bus-Koppler****Vorgehensweise****VORSICHT!**

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden! Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Bus-Koppler.

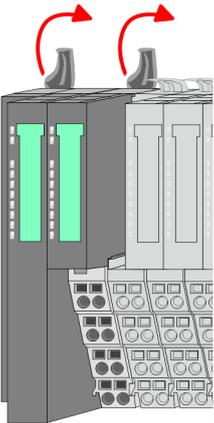


3. ➔



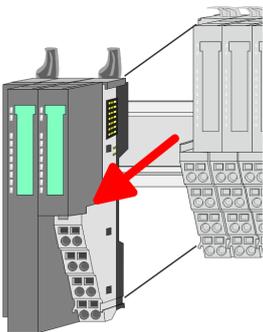
*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montagetechnischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben dem Bus-Koppler befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



4. ➔

Klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu tauschenden Bus-Kopplers nach oben.

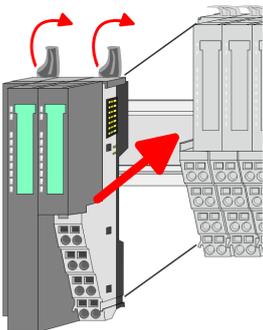


5. ➔

Ziehen Sie den Bus-Koppler nach vorne ab.

6. ➔

Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel des zu montierenden Bus-Kopplers nach oben.

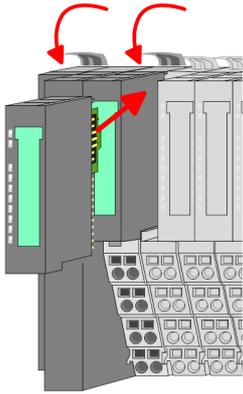


7. ➔

Stecken Sie den zu montierenden Bus-Koppler an das linke Modul und schieben Sie den Bus-Koppler, geführt durch die Führungsleisten, auf die Tragschiene.

8. ➔

Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.



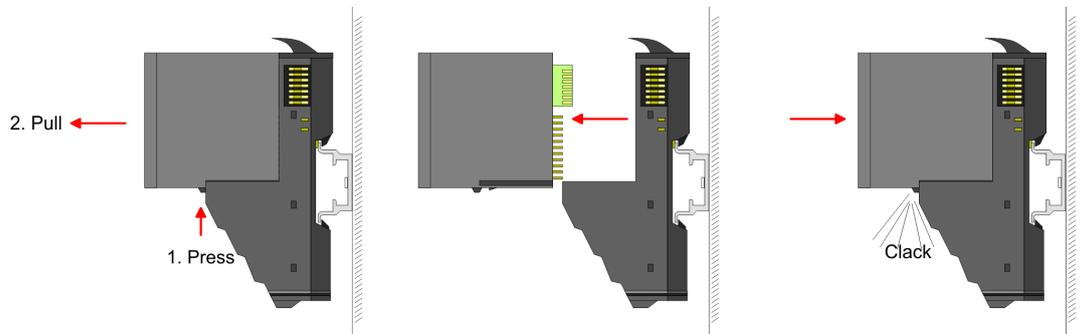
9. ➤ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. ➤ Verdrahten Sie Ihren Bus-Koppler.
  - ⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

## 2.6.2 Demontage Peripherie-Module

### Vorgehensweise

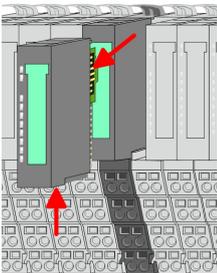
#### Austausch eines Elektronik-Moduls

1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.



2. ➤ Zum Austausch eines Elektronik-Moduls können Sie das Elektronik-Modul, nach Betätigung der Entriegelung an der Unterseite, nach vorne abziehen.
3. ➤ Für die Montage schieben Sie das neue Elektronik-Modul in die Führungsschiene, bis dieses an der Unterseite am Terminal-Modul einrastet.
  - ⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

#### Austausch eines Peripherie-Moduls

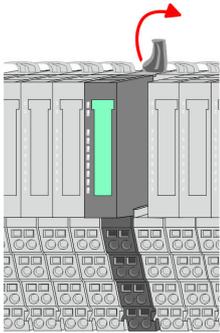


1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul.
3. ➤

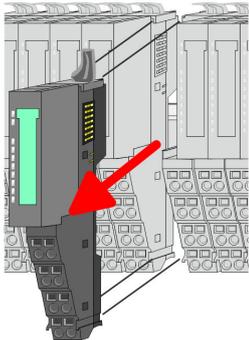


*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

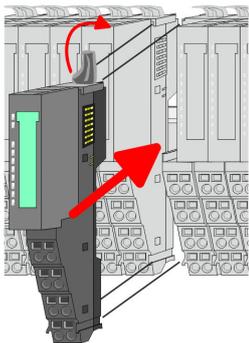
Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts daneben befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



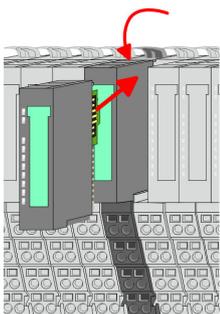
4. ➤ Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.



5. ➤ Ziehen Sie das Modul nach vorne ab.  
6. ➤ Zur Montage klappen Sie den Verriegelungshebel des zu montierenden Moduls nach oben.

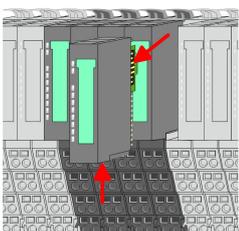


7. ➤ Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.  
8. ➤ Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. ➤ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.  
10. ➤ Verdrahten Sie Ihr Modul.  
⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

### Austausch einer Modulgruppe

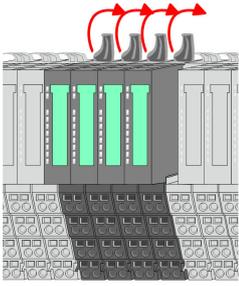


1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.  
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe.  
3. ➤

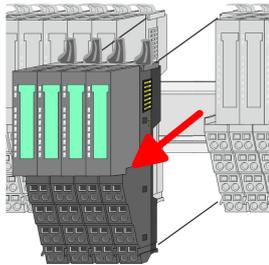


*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der Modulgruppe befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.

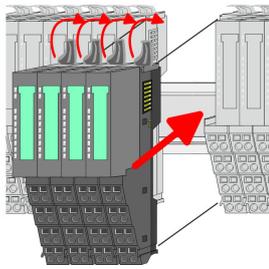


- 4.** ➤ Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



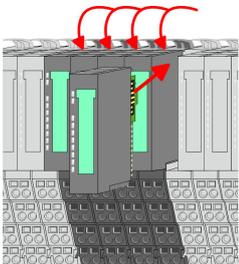
- 5.** ➤ Ziehen Sie die Modulgruppe nach vorne ab.

- 6.** ➤ Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden Modulgruppe nach oben.



- 7.** ➤ Stecken Sie die zu montierende Modulgruppe in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie die Modulgruppe, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Tragschiene.

- 8.** ➤ Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.



- 9.** ➤ Stecken Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.

- 10.** ➤ Verdrahten Sie Ihre Modulgruppe.

⇒ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

## 2.7 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs

### Allgemein

Jedes Modul besitzt auf der Frontseite die LEDs RUN und MF. Mittels dieser LEDs können Sie Fehler in Ihrem System bzw. fehlerhafte Module ermitteln.

In den nachfolgenden Abbildungen werden blinkende LEDs mit  gekennzeichnet.

### Summenstrom der Elektronik-Versorgung überschritten

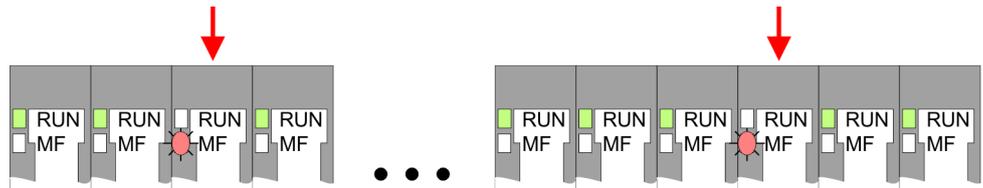


**Verhalten:** Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

**Ursache:** Der maximale Strom für die Elektronikversorgung ist überschritten.

**Abhilfe:** Platzieren Sie immer, sobald der Summenstrom für die Elektronikversorgung den maximalen Strom übersteigt, das Power-Modul 007-1AB10.  [Kap. 2.5.3 "Verdrahtung Power-Module" Seite 23](#)

### Konfigurationsfehler

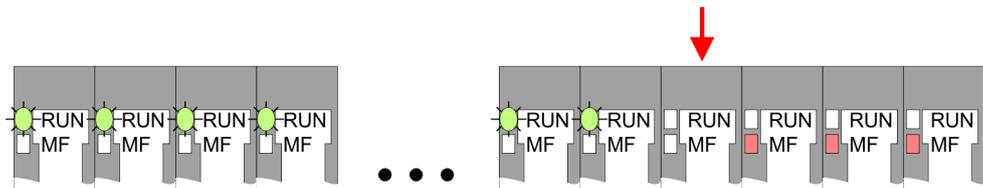


**Verhalten:** Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

**Ursache:** An dieser Stelle ist ein Modul gesteckt, welches nicht dem aktuell konfigurierten Modul entspricht.

**Abhilfe:** Stimmen Sie Konfiguration und Hardware-Aufbau aufeinander ab.

### Modul-Ausfall



**Verhalten:** Nach dem Einschalten blinken alle RUN-LEDs bis zum fehlerhaften Modul. Bei allen nachfolgenden Modulen leuchtet die MF LED und die RUN-LED ist aus.

**Ursache:** Das Modul rechts der blinkenden Module ist defekt.

**Abhilfe:** Ersetzen Sie das defekte Modul.

## 2.8 Aufbaurichtlinien

### Allgemeines

Die Aufbaurichtlinien enthalten Informationen über den störsicheren Aufbau eines SPS-Systems. Es werden die Wege beschrieben, wie Störungen in Ihre Steuerung gelangen können, wie die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicher gestellt werden kann und wie bei der Schirmung vorzugehen ist.

### Was bedeutet EMV?

Unter Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) versteht man die Fähigkeit eines elektrischen Gerätes, in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung fehlerfrei zu funktionieren, ohne vom Umfeld beeinflusst zu werden bzw. das Umfeld in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

Die Komponenten von VIPA sind für den Einsatz in Industrieumgebungen entwickelt und erfüllen hohe Anforderungen an die EMV. Trotzdem sollten Sie vor der Installation der Komponenten eine EMV-Planung durchführen und mögliche Störquellen in die Betrachtung einbeziehen.

### Mögliche Störeinträge

Elektromagnetische Störungen können sich auf unterschiedlichen Pfaden in Ihre Steuerung einkoppeln:

- Elektromagnetische Felder (HF-Einkopplung)
- Magnetische Felder mit energietechnischer Frequenz
- Bus-System
- Stromversorgung
- Schutzleiter

Je nach Ausbreitungsmedium (leitungsgebunden oder -ungebunden) und Entfernung zur Störquelle gelangen Störungen über unterschiedliche Kopplungsmechanismen in Ihre Steuerung.

Man unterscheidet:

- galvanische Kopplung
- kapazitive Kopplung
- induktive Kopplung
- Strahlungskopplung

### Grundregeln zur Sicherstellung der EMV

Häufig genügt zur Sicherstellung der EMV das Einhalten einiger elementarer Regeln. Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung deshalb die folgenden Grundregeln.

- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - Stellen Sie eine zentrale Verbindung zwischen der Masse und dem Erde/Schutzleitersystem her.
  - Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile großflächig und impedanzarm.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Aluminiumteile. Aluminium oxidiert leicht und ist für die Massung deshalb weniger gut geeignet.
- Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung.
  - Teilen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen ein. (Starkstrom, Stromversorgungs-, Signal- und Datenleitungen).
  - Verlegen Sie Starkstromleitungen und Signal- bzw. Datenleitungen immer in getrennten Kanälen oder Bündeln.
  - Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (z.B. Tragholme, Metallschienen, Schrankbleche).

- Achten Sie auf die einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
  - Datenleitungen sind geschirmt zu verlegen.
  - Analogleitungen sind geschirmt zu verlegen. Bei der Übertragung von Signalen mit kleinen Amplituden kann das einseitige Auflegen des Schirms vorteilhaft sein.
  - Legen Sie die Leitungsschirme direkt nach dem Schrankeintritt großflächig auf eine Schirm-/Schutzleiterschiene auf, und befestigen Sie die Schirme mit Kabelschellen.
  - Achten Sie darauf, dass die Schirm-/Schutzleiterschiene impedanzarm mit dem Schrank verbunden ist.
  - Verwenden Sie für geschirmte Datenleitungen metallische oder metallisierte Steckergehäuse.
- Setzen Sie in besonderen Anwendungsfällen spezielle EMV-Maßnahmen ein.
  - Erwägen Sie bei Induktivitäten den Einsatz von Löschiern.
  - Beachten Sie, dass bei Einsatz von Leuchtstofflampen sich diese negativ auf Signalleitungen auswirken können.
- Schaffen Sie ein einheitliches Bezugspotenzial und erden Sie nach Möglichkeit alle elektrischen Betriebsmittel.
  - Achten Sie auf den gezielten Einsatz der Erdungsmaßnahmen. Das Erden der Steuerung dient als Schutz- und Funktionsmaßnahme.
  - Verbinden Sie Anlagenteile und Schränke mit Ihrer SPS sternförmig mit dem Erde/Schutzleitersystem. Sie vermeiden so die Bildung von Erdschleifen.
  - Verlegen Sie bei Potenzialdifferenzen zwischen Anlagenteilen und Schränken ausreichend dimensionierte Potenzialausgleichsleitungen.

## Schirmung von Leitungen

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störfelder werden durch eine Schirmung geschwächt; man spricht hier von einer Dämpfung. Über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene werden Störströme auf Kabelschirme zur Erde hin abgeleitet. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Verbindung zum Schutzleiter impedanzarm ist, da sonst die Störströme selbst zur Störquelle werden.

Bei der Schirmung von Leitungen ist folgendes zu beachten:

- Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht.
- Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80% betragen.
- In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich. Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:
  - die Verlegung einer Potenzialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann.
  - Analogsignale (einige mV bzw.  $\mu\text{A}$ ) übertragen werden.
  - Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.
- Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm nicht auf den PIN 1 der Steckerleiste auflegen!
- Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.
- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zu Ihrer SPS weiter, legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut auf!

**VORSICHT!****Bitte bei der Montage beachten!**

Bei Potenzialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen.

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung.

## 2.9 Allgemeine Daten

### Konformität und Approbation

Konformität		
CE	2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
Approbation		
UL	-	Siehe Technische Daten
Sonstiges		
RoHS	2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

### Personenschutz und Geräteschutz

Schutzart	-	IP20
Potenzialtrennung		
Zum Feldbus	-	Galvanisch entkoppelt
Zur Prozessebene	-	Galvanisch entkoppelt
Isolationsfestigkeit	-	-
Isolationsspannung gegen Bezugs Erde		
Eingänge / Ausgänge	-	AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V
Schutzmaßnahmen	-	gegen Kurzschluss

### Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2

Klimatisch		
Lagerung /Transport	EN 60068-2-14	-25...+70°C
Betrieb		
Horizontaler Einbau hängend	EN 61131-2	0...+60°C
Horizontaler Einbau liegend	EN 61131-2	0...+55°C
Vertikaler Einbau	EN 61131-2	0...+50°C
Luffeuchtigkeit	EN 60068-2-30	RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 ... 95%)
Verschmutzung	EN 61131-2	Verschmutzungsgrad 2

Allgemeine Daten

Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2		
Aufstellhöhe max.	-	2000m
Mechanisch		
Schwingung	EN 60068-2-6	1g, 9Hz ... 150Hz
Schock	EN 60068-2-27	15g, 11ms

Montagebedingungen		
Einbauort	-	Im Schaltschrank
Einbaulage	-	Horizontal und vertikal

EMV	Norm	Bemerkungen	
Störaussendung	EN 61000-6-4	Class A (Industriebereich)	
Störfestigkeit Zone B	EN 61000-6-2	Industriebereich	
		EN 61000-4-2	ESD 8kV bei Luftentladung (Schärfegrad 3), 4kV bei Kontaktentladung (Schärfegrad 2)
		EN 61000-4-3	HF-Einstrahlung (Gehäuse) 80MHz ... 1000MHz, 10V/m, 80% AM (1kHz) 1,4GHz ... 2,0GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz) 2GHz ... 2,7GHz, 1V/m, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-6	HF-Leitungsgeführt 150kHz ... 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-4	Burst, Schärfegrad 3
	EN 61000-4-5	Surge, Schärfegrad 3 *	

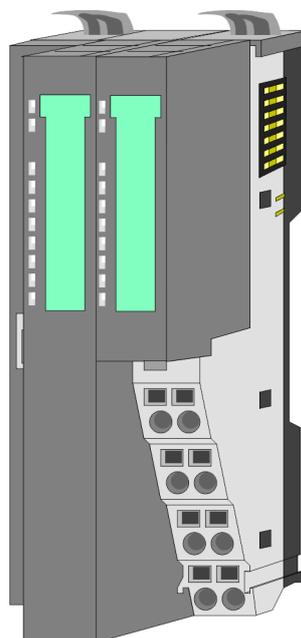
\*) Aufgrund der energiereichen Einzelimpulse ist bei Surge eine angemessene externe Beschaltung mit Blitzschutzelementen wie z.B. Blitzstromableitern und Überspannungsableitern erforderlich.

## 3 Hardwarebeschreibung

### 3.1 Leistungsmerkmale

#### Eigenschaften

- Ethernet-Koppler mit Modbus/TCP-Protokoll für max. 64 Peripherie-Module
- E/A-Zugriff von bis zu 8 Stationen
- Online-Parametrierung über integrierten Web-Server
- RJ45-Buchse 100BaseTX, 10BaseTX
- Automatische Polaritäts- und Geschwindigkeitserkennung (auto negotiation)
- Automatische Erkennung paralleles oder gekreuztes Kabel (auto crossover)
- Netzwerk-LEDs für Link/Activity und Speed
- Status-LEDs für Ready und Error

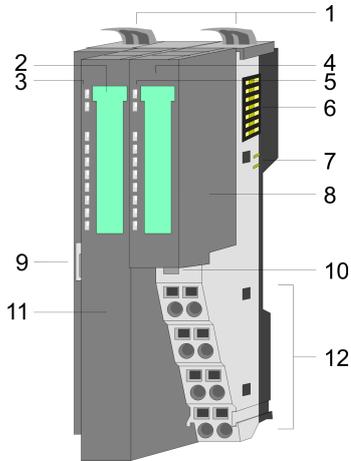


#### Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
IM 053MT	053-1MT00	Modbus/TCP Ethernet-Koppler für System SLIO

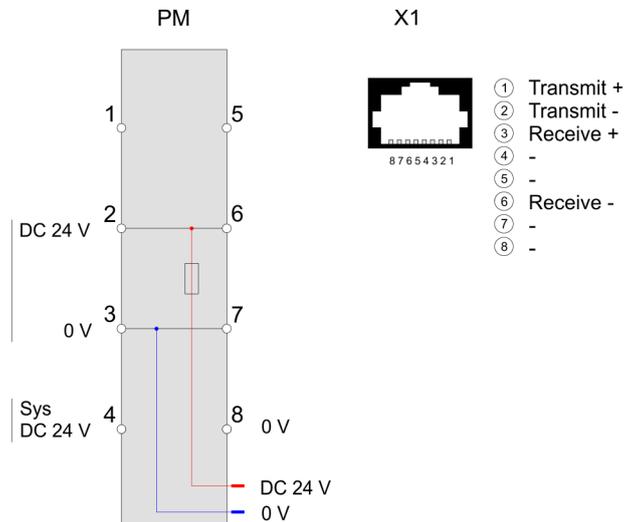
### 3.2 Aufbau

#### 053-1MT00



- 1 Verriegelungshebel Terminal-Modul
- 2 Beschriftungsstreifen Bus-Interface
- 3 LED-Statusanzeige Bus-Interface
- 4 Beschriftungsstreifen Power-Modul
- 5 LED-Statusanzeige Power-Modul
- 6 Rückwandbus
- 7 DC 24V Leistungsversorgung
- 8 Power-Modul
- 9 Ethernet-Buchse Bus-Interface
- 10 Entriegelung Power-Modul
- 11 Bus-Interface
- 12 Anschlussklemme

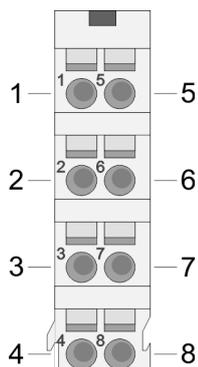
#### 3.2.1 Schnittstellen



**VORSICHT!**

Bus-Interface und Power-Modul des Bus-Kopplers dürfen nicht voneinander getrennt werden!

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

**PM - Power Modul**

Für Drähte mit einem Querschnitt von 0,08mm<sup>2</sup> bis 1,5mm<sup>2</sup>.

Pos.	Funktion	Typ	Beschreibung
1	---	---	nicht belegt
2	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
3	0V	E	GND für Leistungsversorgung
4	Sys DC 24V	E	DC 24V für Elektronikversorgung
5	---	---	nicht belegt
6	DC 24V	E	DC 24V für Leistungsversorgung
7	0V	E	GND für Leistungsversorgung
8	Sys 0V	E	GND für Elektronikversorgung

E: Eingang

**RJ45-Buchse Bus-Interface X1**

8-polige RJ45-Buchse

Die RJ45-Buchse dient als Schnittstelle zur Anbindung an Ethernet. Damit Sie mit Modbus/TCP auf Ihre System SLIO Module zugreifen können, müssen Sie dem IM 053-1MT00 gültige IP-Adressdaten zuordnen. [↪ "IP-Adresse ändern" Seite 47](#)

### 3.2.2 LEDs

#### Bus-Interface

PWR ■ grün	SF ■ rot	RUN ■ grün	MT ■ gelb	L/A ■ grün	SPD ■ grün	Beschreibung
■	X	X	X	X	X	Der Ethernet-Koppler wird mit Spannung versorgt.
■	□	■	X	■	X	Der Ethernet-Koppler kommuniziert über Ethernet ■ es liegen keine Fehler vor
■	X	▣ B1	■	X	X	BASP ist aktiv (Timeout Ethernet-Kommunikation)
■	X	X	X	□	□	Es besteht keine physikalische Verbindung zum Ethernet.
■	■	□	X	X	X	Fehler Ethernet-Kommunikation ■ IP-Adress-Fehler ■ Fehler in der DHCP-Einstellung ■ fehlerhaftes Modul gesteckt
■	▣ B2	□	X	X	X	Fehler am System SLIO Bus ■ Modul wird nicht unterstützt
■	▣ B3	□	X	X	X	Fehler am System SLIO Bus ■ Fehler in der Parametrierung
■	X	X	▣ B1	X	X	Ethernet-Koppler wird lokalisiert, Identifikation wurde vom Benutzer angestoßen und dauert 10s.
■	□	X	▣ B1	X	X	Firmwareupdate wird gerade durchgeführt. ⚡ 56
■	□	□	X	X	X	Firmwareupdate ist beendet, führen Sie ein Power OFF-ON durch.
■	X	X	X	■	■	Speed: 100MBit/s
■	X	X	X	■	□	Speed: 10MBit/s

nicht relevant: X

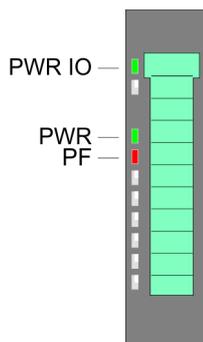
Blinkcode B1 bei einer Periodendauer von 1s: ○●●●

Blinkcode B2 bei einer Periodendauer von 1s: ●●●●○

Blinkcode B3 bei einer Periodendauer von 1s: ○○○○●

an: ● | aus: ○

#### LEDs Power-Modul



PWR IO ■ grün	PWR ■ grün	PF ■ rot	Beschreibung
■	X	□	Leistungsversorgung OK
■	■	□	Elektronikversorgung OK
X	X	■	Sicherung Elektronikversorgung defekt
nicht relevant: X			

### 3.3 Technische Daten

Artikelnr.	053-1MT00
Bezeichnung	IM 053MT - Modbus/TCP-Slave
Modulkennung	-
<b>Technische Daten Stromversorgung</b>	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	95 mA
Stromaufnahme (Nennwert)	0,95 A
Einschaltstrom	3,9 A
$I^2t$	0,14 A <sup>2</sup> s
max. Stromabgabe am Rückwandbus	3 A
max. Stromabgabe Lastversorgung	10 A
Verlustleistung	3 W
<b>Status, Alarm, Diagnosen</b>	
Statusanzeige	ja
Alarmer	ja, parametrierbar
Prozessalarm	ja, parametrierbar
Diagnosealarm	ja, parametrierbar
Diagnosefunktion	ja, parametrierbar
Diagnoseinformation auslesbar	möglich
Versorgungsspannungsanzeige	grüne LED
Wartungsanzeige	gelbe LED
Sammelfehleranzeige	rote SF-LED
Kanalfehleranzeige	keine
<b>Ausbau</b>	
Baugruppenträger max.	1
Baugruppen je Baugruppenträger	64
Anzahl Digitalbaugruppen, max.	64
Anzahl Analogbaugruppen, max.	64
<b>Kommunikation</b>	
Feldbus	Modbus / TCP/IP
Physik	Ethernet 10/100 MBit
Anschluss	RJ45
Topologie	-
Potenzialgetrennt	✓

## Technische Daten

Artikelnr.	053-1MT00
Teilnehmeranzahl, max.	-
Teilnehmeradresse	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	10 Mbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	100 Mbit/s
Adressbereich Eingänge, max.	1 KB
Adressbereich Ausgänge, max.	1 KB
Anzahl TxPDOs, max.	-
Anzahl RxPDOs, max.	-
<b>Datengrößen</b>	
Eingangsbytes	-
Ausgangsbytes	-
Parameterbytes	-
Diagnosebytes	-
<b>Gehäuse</b>	
Material	PPE / PPE GF10
Befestigung	Profilschiene 35mm
<b>Mechanische Daten</b>	
Abmessungen (BxHxT)	48,5 mm x 109 mm x 76,5 mm
Gewicht Netto	150 g
Gewicht inklusive Zubehör	150 g
Gewicht Brutto	167,5 g
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 70 °C
<b>Zertifizierungen</b>	
Zertifizierung nach UL	ja
Zertifizierung nach KC	ja

## 4 Einsatz

### 4.1 Grundlagen

#### Allgemeines

In typischen Feldbussystemen unterscheidet man zwischen Master- und Slave-Systemen. Master-Systeme sind an die CPU angekoppelte CPs, die eine Fernprogrammierung bzw. Visualisierung der entsprechenden CPU erlauben sowie den Datenaustausch zwischen mehreren TCP/IP-Teilnehmern ermöglichen. Slave-Systeme hingegen sind "Datensammler", die dem anfragenden Master die E/A-Daten der angesteckten Module zur Verfügung stellen. Der hier vorgestellte Ethernet-Koppler ist ein Slave-System. Da aber die Kommunikation über TCP/IP erfolgt, bezeichnet man das Slave-System als Server und einen Master als Client. Mit dem Ethernet-Koppler von VIPA können Sie bis zu 64 System SLIO Module über Ethernet ankoppeln. Bis zu 8 Clients können mit dem Ethernet-Koppler gleichzeitig kommunizieren.

#### Automatisches Adress-Mapping

Nach dem Einschalten ermittelt der Ethernet-Koppler die über den Rückwandbus ange-bunden Module und bindet diese in den Adressbereich ein. Beim Adress-Mapping gibt es einen Bereich für Eingabedaten und einen Bereich für Ausgabedaten. Über den integrierten Web-Server haben Sie Zugriff auf das aktuelle Mapping. Hier können Sie auch Ihre Module parametrieren.

#### Kommunikation

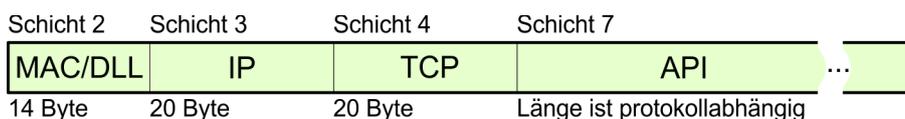
Der Ethernet-Koppler ist über den Rückwandbus mit den Modulen verbunden. Er sammelt deren Daten und stellt sie als "Server" (Slave) einem übergeordneten "Client" (Master-System) zur Verfügung. Die Kommunikation erfolgt über TCP/IP mit auf-gesetztem Modbus/TCP-Protokoll. Umgekehrt empfängt der Ethernet-Koppler die an ihn über IP-Adresse und Port adressierten Daten und gibt diese an seine Ausgabe-Peri-pherie weiter.

#### Protokolle

In Protokollen ist ein Satz an Vorschriften oder Standards für die Kommunikation defi-niert. Ein allgemein anerkanntes Modell für die Standardisierung der kompletten Compu-terkommunikation stellt das sog. ISO/OSI-Schichtenmodell dar, ein auf sieben Schichten basierendes Modell mit Richtlinien, die den Einsatz von Hardware und Software regeln.

Schicht	Funktion	Protokoll
Schicht 7	Application Layer (Anwendung)	Modbus/TCP
Schicht 6	Presentation Layer (Darstellung)	
Schicht 5	Session Layer (Sitzung)	
Schicht 4	Transport Layer (Transport)	TCP
Schicht 3	Network Layer (Netzwerk)	IP
Schicht 2	Data Link Layer (Sicherung)	
Schicht 1	Physical Layer (Bitübertragung)	

#### Telegrammaufbau



**MAC/DLL**

Während die Ethernet-Physik mit seinem genormten Signalpegel die Schicht 1 abdeckt, erfüllt MAC/DLL die Vorgaben für die Sicherungsschicht (Schicht 2). Bei MAC (**M**edium **A**ccess **C**ontrol) / DLL (**D**ata **L**ink **L**ayer) erfolgt die Kommunikation auf unterster Ethernetebene unter Zuhilfenahme von MAC-Adressen. Jeder ethernetfähige Kommunikationsteilnehmer besitzt eine eindeutige MAC-Adresse, die nur einmal vorhanden sein darf. Durch Einsatz von MAC-Adressen werden Quelle und Ziel eindeutig spezifiziert.

**IP**

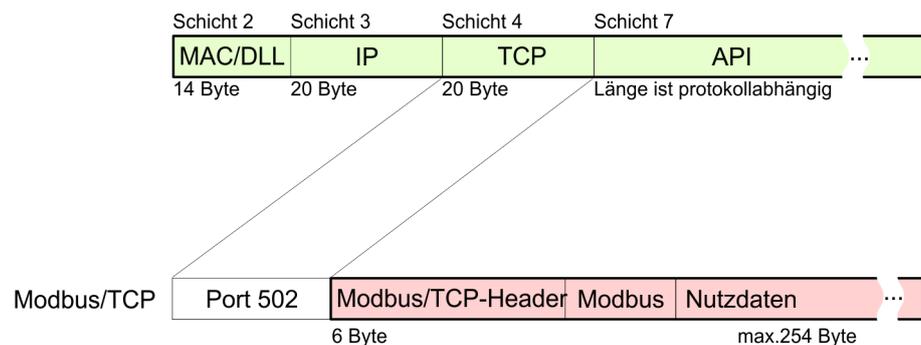
Das Internet Protokoll deckt die Netzwerkschicht (Schicht 3) des ISO/OSI-Schichtmodells ab. Die Aufgabe des IP besteht darin, Datenpakete von einem Rechner über mehrere Rechner hinweg zum Empfänger zu senden. Diese Datenpakete sind sogenannte Datagramme. Das IP gewährleistet weder die richtige Reihenfolge der Datagramme, noch die Ablieferung beim Empfänger. Zur eindeutigen Unterscheidung zwischen Sender und Empfänger kommen 32Bit-Adressen (IP-Adressen) zum Einsatz, die normalerweise in vier Oktetts (genau 8Bit) geschrieben werden, z.B. 172.16.192.11. Bei einem Oktett können Zahlen zwischen 0 und 255 dargestellt werden. Ein Teil der Adresse spezifiziert das Netzwerk, der Rest dient zur Identifizierung der Rechner im Netzwerk. Die Grenze zwischen Netzwerkanteil und Host-Anteil ist fließend und hängt von der Größe des Netzwerkes ab.

**TCP**

Das TCP (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotokoll) setzt direkt auf dem IP auf, somit deckt das TCP die Transportschicht (Schicht 4) auf dem OSI-Schichtenmodell ab. TCP ist ein verbindungsorientiertes End-to-End-Protokoll und dient zur logischen Verbindung zwischen zwei Partnern. TCP gewährleistet eine folgerichtige und zuverlässige Datenübertragung. Jedes Datagramm wird mit einem mindestens 20 Byte langen Header versehen, der unter anderem auch eine Folgenummer für die richtige Reihenfolge beinhaltet. So können in einem Netzwerkverbund die einzelnen Datagramme auf unterschiedlichen Wegen zum Ziel gelangen.

**API**

API steht für **A**pplication **P**rogramming **I**nterface. API erfüllt die Vorgaben für den Application Layer (Schicht 7). Hier sind Header und Nutzdaten der entsprechenden Protokolle abgelegt. Im Ethernet-Koppler kommt das Modbus/TCP-Protokoll zum Einsatz, welches nachfolgend näher erläutert wird.

**Modbus/TCP**

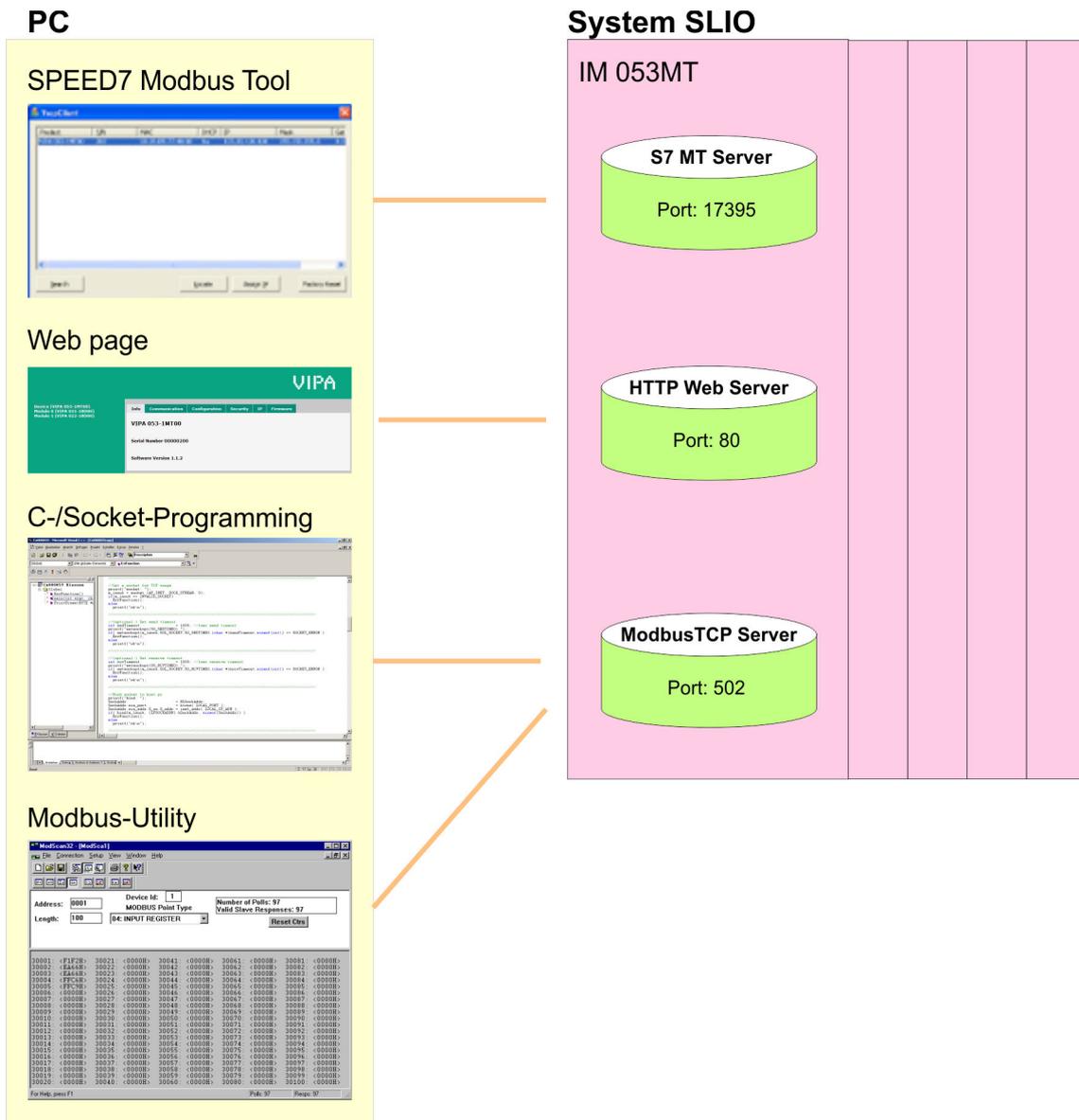
Modbus/TCP ist ein auf TCP/IP aufgesetztes Modbus-RTU-Protokoll. Das Protokoll Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das eine hierarchische Struktur mit einem Master und mehreren Slaves unterstützt. Modbus/TCP erweitert Modbus zu einer Client-Server-Kommunikation, wobei mehrere Clients auf einen Server zugreifen können. Da über IP-Adressen die Adressierung erfolgt, ist die im Modbus-Telegramm eingebettete Adresse irrelevant. Auch ist die CRC-Checksumme nicht erforderlich, da die Sicherung über TCP/IP erfolgt. Nach einer Anforderung eines Clients wartet dieser solange auf die Antwort des Servers, bis eine einstellbare Wartezeit abgelaufen ist. Bei Modbus/TCP kommt ausschließlich das RTU-Format zum Einsatz: Hierbei wird jedes Byte als ein Zeichen übertragen. Somit haben Sie einen höheren Datendurchsatz als im Modbus-ASCII-Format. Die RTU-Zeitüberwachung entfällt, da der Header die Größe der zu empfan-

genden Telegrammlänge beinhaltet. Daten, die mit Modbus/TCP übertragen werden, können Bit- und Wort-Informationen enthalten. Hierbei wird bei Bitketten das höchstwertige Bit zuerst gesendet, d.h. es steht innerhalb eines Wortes ganz links. Bei Worten wird das höchstwertige Byte zuerst gesendet. Der Zugriff auf einen Modbus-Slave erfolgt über Funktions-Codes, die in diesem Kapitel weiter unten näher erläutert sind.

## 4.2 Zugriffsmöglichkeiten auf den Ethernet-Koppler

### 4.2.1 Übersicht

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Möglichkeiten für den Zugriff auf den Ethernet-Koppler.



## 4.2.2 SPEED7 Modbus Tool

Das *SPEED7 Modbus Tool* finden Sie unter [www.vipa.com](http://www.vipa.com) im Service-Bereich. Laden Sie das Programm und führen Sie dieses aus. Mit dem *SPEED7 Modbus Tool* können Sie Ihren Ethernet-Koppler im Netzwerk identifizieren, diesem IP-Adressdaten zuordnen oder diesen auf Werkseinstellungen zurücksetzen. Nachfolgend sind diese Funktionen näher beschrieben.

### Suche des Ethernet-Kopplers

Über einen Broadcast werden alle im lokalen Netzwerk befindlichen Ethernet-Koppler gesucht und aufgelistet. Bei mehreren Ethernet-Kopplern im Netzwerk können Sie die Suche durch Angabe von Produktname, Serien-Nummer oder MAC-Adresse einschränken.

### Lokalisierung des Ethernet-Kopplers

Den in der Auflistung aufgeführten Ethernet-Koppler können Sie über die Schaltfläche [Locate] lokalisieren. Bei der Lokalisierung blinkt zur eindeutigen Identifikation an dem entsprechenden Ethernet-Koppler die MT-LED für 10s.

### IP-Adresse zuordnen

Einem in der Auflistung aufgeführten Ethernet-Koppler können Sie über die Schaltfläche [Assign IP] IP-Adressdaten zuordnen. Gültige IP-Adressdaten erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator.



*Sollte der IM 053-1MT00 über den integrierten Webserver mit einem Passwort geschützt worden sein, wird dem Produktnamen ein [WP] (WriteProtected) angehängt. In diesem Fall ist eine neue IP Zuweisung über VSCP nicht möglich. ↪ "IP-Adresse ändern" Seite 47*



*Systembedingt ist eine Passwortabfrage auf dem SPEED7 Modbus Tool nicht möglich.*

### Rücksetzen auf Werkseinstellung

Das Rücksetzen auf Werkseinstellung ist nur während der Lokalisierung innerhalb von 10s möglich und erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ➤ Wählen Sie aus der mittels Suchfunktion erzeugten Auflistung den Ethernet-Koppler aus, welchen Sie auf Werkseinstellung zurücksetzen möchten.
2. ➤ Klicken Sie auf [Locate].
  - ⇒ Die MT-LED des gewünschten IM 053-1MT00 blinkt.
3. ➤ Klicken Sie zum Rücksetzen auf Werkseinstellung innerhalb von 10s auf [Factory Reset].
  - ⇒ Der Ethernet-Koppler wird in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

#### Auslieferungszustand

- Passwort und Modulparameter sind gelöscht
- IP-Adresse: 10.0.0.1
- Subnet-Maske: 255.255.255.0

## 4.2.3 Webserver

### 4.2.3.1 Zugriff

#### Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand besitzt der Modbus/TCP-Koppler folgende Einstellungen:

- Passwort und Modulparameter sind gelöscht
- IP-Adresse: 10.0.0.1
- Subnet-Maske: 255.255.255.0

#### IP-Adresse ändern

Zur Änderung der IP-Adresse haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Änderung mittels *SPEED7 Modbus Tool* ↗ 46
- Änderung durch kurzfristige Anpassung der IP-Adresse der PC-Netzwerkkarte (nachfolgend beschrieben).

Zur Änderung der IP-Adresse des Modbus/TCP-Kopplers müssen sich die kommunizierenden Systeme im gleichen IP-Kreis befinden. Hierzu müssen Sie kurzfristig die IP-Adresse Ihrer PC-Netzwerkkarte ändern. Bitte beachten Sie, dass dies nur Benutzern mit administrativen Rechten möglich ist. Ansonsten kontaktieren Sie ihren Systemadministrator. Die Anpassung erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. ➤ Verbinden Sie ihren Modbus/TCP-Koppler über Ethernet mit der Netzwerkkarte Ihres PCs und schalten Sie die Spannungsversorgung des Modbus/TCP-Kopplers ein.
2. ➤ Gehen Sie in die "Netzwerkeinstellungen" der "Systemsteuerung".
3. ➤ Öffnen Sie die "Eigenschaften" Ihres Netzwerkadapters und öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog von "Internetprotokoll TCP/IP...".
4. ➤ Notieren Sie sich die IP-Adress-Einstellungen.
5. ➤ Tragen Sie nun eine IP-Adresse ein, welche in der letzten Ziffer von 10.0.0.1 abweicht wie z.B. 10.0.0.2. und die Subnetz-Maske 255.255.255.0. Sofern schon IP-Adressdaten existieren, können Sie die neuen als weitere Daten hinzufügen.
6. ➤ Bestätigen Sie Ihre Eingaben und schließen Sie alle Dialoge.
  - ⇒ Sie haben jetzt Zugriff auf den Web-Server des Modbus/TCP-Kopplers. Hier haben Sie auch die Möglichkeit die IP-Adressdaten über das Register "IP" zu ändern.
7. ➤ Öffnen Sie, nachdem Sie die IP-Adress-Daten auf Ihrem Modbus/TCP-Koppler über den Web-Server angepasst haben, auf ihrem PC nochmals den Eigenschaften-Dialog von "Internetprotokoll TCP/IP...", stellen sie die ursprünglichen IP-Adress-Werte ein, bestätigen Sie Ihre Eingaben und schließen Sie alle Dialoge.
  - ⇒ Sofern sich die Systeme im gleichen IP-Kreis befinden, haben Sie Zugriff auf den Web-Server des Modbus/TCP-Kopplers.

### 4.2.3.2 Struktur des Webservers

Der Webserver ist dynamisch aufgebaut und richtet sich nach der Anzahl der am Ethernet-Koppler befindlichen Module.

Zugriffsmöglichkeiten auf den Ethernet-Koppler > Webserver



- 1 Modulliste: Ethernet-Koppler und System SLIO Module in gesteckter Reihenfolge
- 2 Funktionen für das in der *Modulliste* ausgewählte Modul
- 3 Informations- bzw. Eingabe-Feld für die entsprechende Funktion

#### 4.2.3.3 Webserver bei angewähltem Ethernet-Koppler



- Info** Hier werden Bestell-Nr., Serien-Nr. und die Version der Firmware des Ethernet-Kopplers aufgelistet.
- Communication** Sobald bei aktiviertem "Check cable" das Ethernet-Kabel gezogen wird, beendet der Ethernet-Koppler die Kommunikation, deaktiviert alle Module (BASP aktiv) und zeigt dies über die blinkende RUN-LED an. Sie können unter "Communication timeout" einen Timeout-Wert für die Ethernet-Kommunikation in ms vorgeben. Überschreitet die Wartezeit des Ethernet-Kopplers den eingestellten Timeout-Wert, beendet der Ethernet-Koppler die Kommunikation, deaktiviert alle Module (BASP aktiv) und zeigt dies über die blinkende RUN-LED an.
- Configuration** Zur Identifikation besitzt jedes System SLIO Modul eine eindeutige Identifikationsnummer - die Modul-ID. Sobald Sie ein Modul parametriert haben, wird in der Modulkonfiguration die ID des entsprechenden Moduls aufgeführt. In diesem Dialogfeld haben Sie die Möglichkeit die aktuelle Modulkonfiguration zu speichern oder eine Modulkonfiguration zu importieren. Mit [Delete] können Sie die Konfiguration aller Module im Ethernet-Koppler wieder löschen.
- Export Station Configuration  
Mit [Save] öffnet sich ein Fenster und zeigt die Konfiguration als XML an. Gehen Sie auf "*Datei* → *Speichern unter*" und speichern Sie die ganze Konfiguration als XML-Datei.
  - Import Station and Modules Configuration  
Wählen Sie mit [Durchsuchen...] die gewünschte XML-Datei aus und laden Sie diese mit [Load]. Beim Laden werden Ethernet-Koppler- und Modul-Parameter geladen.

- Import Modules Configuration  
Wählen Sie mit [Durchsuchen...] die gewünschte XML-Datei aus und laden Sie diese mit [Load]. Beim Laden werden aber nur die Modul-Parameter übernommen. Die Parameter des Ethernet-Kopplers bleiben erhalten.  
↳ Anhang A "Beispiel: Konvertierung bestehender Projekte" Seite 68
- Save Configuration of all Modules  
Mit [Save] wird die aktuelle Konfiguration im Ethernet-Koppler gespeichert. Weicht nach einem Systemstart bei einer im Ethernet-Koppler gespeicherten Konfiguration die aktuelle Modul-ID von der konfigurierten Modul-ID ab, so geht der Ethernet-Koppler nicht in RUN und zeigt den Fehler auf dem Webserver an.
- Delete Configuration of all Modules  
Mit [Delete] können Sie die Konfiguration im Ethernet-Koppler wieder löschen.



Nur wenn eine Konfiguration für ein Modul vorliegt, kann diese für den Soll-/Istausbau-Vergleich herangezogen werden. Sofern der Istausbau vom konfigurierten abweicht (Modul wurde z.B. entfernt), meldet das System einen Fehler und geht nicht in RUN. Liegt keine Modul-Konfiguration vor und ändern Sie den Istausbau während des Betriebs, so führt der Ethernet-Koppler einen Neustart durch und geht danach wieder in RUN.

- Security  
Alle Funktionen für den schreibenden Zugriff auf den Ethernet-Koppler können Sie mit einer Passwort-Abfrage sichern.
- IP  
Hier können Sie Ihrem Ethernet-Koppler IP-Adressdaten vorgeben. Gültige IP-Adressdaten erhalten Sie von Ihrem Systemadministrator. Im Auslieferungszustand besitzt der Ethernet-Koppler folgende IP-Adressdaten:
  - IP-Adresse: 10.0.0.1
  - Subnet-Maske: 255.255.255.0
- Firmware  
Mit dieser Funktion können Sie ein Firmwareupdate durchführen. ↳ 56

#### 4.2.3.4 Webserver bei angewähltem Modul

Device (VIP A 053-1MT00)  
Module 0 (VIP A 021-1BD00)  
Module 1 (VIP A 022-1BD00)  
Module 2 (VIP A 031-1BD80)

Info Data Parameter

Module 0 (VIP A 021-1BD00) information

Name	Value
Ordering Info	021-1BD00
Serial	00103265
Version	01V30.001
HW Revision	01

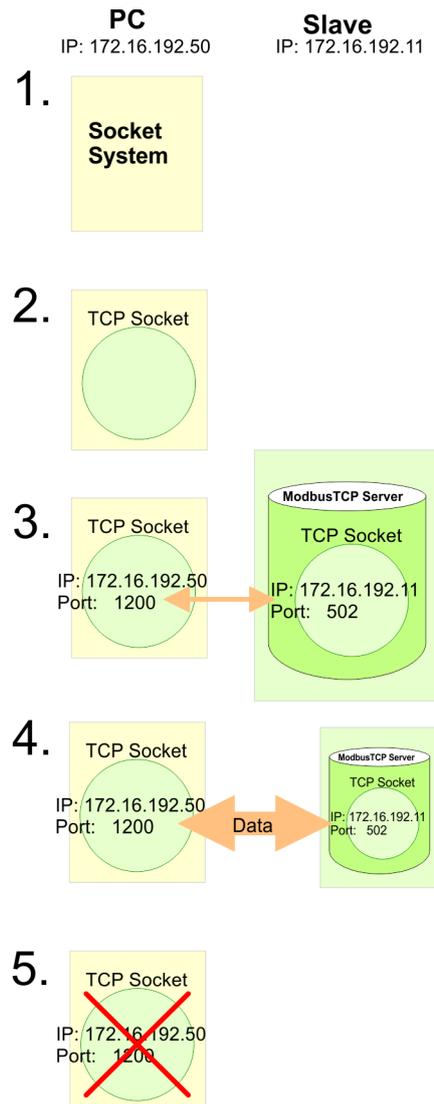
**Info** Hier werden Produktname, Bestell-Nr., Serien-Nr., Firmware-Version und Hardware-Ausgabestand des entsprechenden Moduls aufgelistet.

**Data** Unter *Data* erhalten Sie Informationen zum Zustand der Ein- bzw. Ausgänge. Zusätzlich können Sie die Ausgänge des entsprechenden Moduls direkt ansteuern.

**Parameter** Falls vorhanden können Sie vom entsprechenden Modul die Parameter ausgeben und ggf. ändern.

#### 4.2.4 C-/Socketprogrammierung

Der Zugriff auf den Modbus/TCP-Server erfolgt über Port 502. Über einfache C-Programme ist es möglich, Daten zwischen PC und Ethernet-Koppler mit Modbus/TCP zu übertragen. Für den Einsatz des Ethernet-Kopplers an einem PC sollten Sie fundierte C-Programmiererfahrung besitzen, insbesondere im Bereich der Socket-Programmierung. Nachfolgend sehen Sie Schritte der Programmierung für Windows®-Plattformen.



##### 1. Microsoft Socket-System starten

```
⇒ WSStartup (wVersionRequested, &wsaData);
```

##### 2. Socket-Ressourcen für TCP reservieren

```
⇒ m_lsock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
```

##### 3. Verbindung zu externem Gerät aufbauen

```
⇒ SockAddr.sin_port = htons
(m_wPort); SockAddr.sin_addr.S_un.S_addr =
inet_addr(m_szIpAddress); connect(m_lsock, (LPSOCKADDR)
&SockAddr, sizeof(SockAddr));
```

4. ➔ Für schreibenden bzw. lesenden Zugriff sind je nach Protokoll entsprechende Telegramme aufzubauen und in `sndBuf` abzulegen. `sndBufLen` beinhaltet die Anzahl der zu sendenden Bytes.

↕↕	Lesender Zugriff	
	sndBuf senden (Request)	<code>send(m_lsock, (char *)sndBuf, sndBufLen, 0);</code>
	Telegramm in rcvBuf empfangen (Response+Daten)	<code>recv(m_lsock, (char *)rcvBuf, sizeof(rcvBuf), 0);</code>
	Schreibender Zugriff	
	sndBuf senden (Request +Daten)	<code>send(m_lsock, (char *)sndBuf, sndBufLen, 0);</code>
	Telegramm in rcvBuf empfangen (Response)	<code>recv(m_lsock, (char *)rcvBuf, sizeof(rcvBuf), 0);</code>

5. ➔ Socket wieder schließen  
 ⇒ `closesocket(m_lsock);`

#### 4.2.5 Modbus-Utility

Der Zugriff erfolgt über Port 502 auf den Modbus/TCP-Server. Unter Modbus-Utility sind alle Tools und Programme zusammengefasst, die über eine Modbus/TCP-Schnittstelle verfügen. Beispielsweise finden Sie unter [www.win-tech.com](http://www.win-tech.com) das Demo-Tool "ModbusScan32" der Firma WinTech zum Download.

## 4.3 Zugriff auf das System SLIO

### 4.3.1 Übersicht

Damit Sie mit Modbus/TCP auf Ihre System SLIO Module zugreifen können, müssen Sie dem Ethernet-Koppler gültige IP-Adressdaten zuordnen. ↪ *"IP-Adresse ändern" Seite 47*

Nachfolgend wird der Zugriff unter Modbus/TCP auf folgende Bereiche des System SLIO gezeigt:

- E/A-Bereich
- Parameterdaten
- Diagnosedaten

Angaben zur Belegung der Bereiche finden Sie in der Beschreibung zu dem entsprechenden System SLIO Modul.



#### **Einsatz der Module CP 040-1BA00 bzw. CP 040-1CA00**

- *Systembedingt dürfen Sie maximal 16 System SLIO Module CP 040-1xA00 einsetzen.*
- *Ansonsten kann dies zu Störungen am Bus führen!*



*Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom Ethernet-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt. Im Weiteren werden die Steckplätze innerhalb von Modbus/TCP als Modbus/TCP-Slot bezeichnet. Die Zählung beginnt immer bei 0.*

### 4.3.2 Adressierung

Damit die gesteckten Peripherie-Module gezielt angesprochen werden können, müssen ihnen bestimmte Adressen im Ethernet-Koppler zugeordnet werden. Für Ein- und Ausgabe gibt es beim Ethernet-Koppler einen Adressbereich von je 1024Byte. Die Adressvergabe (auch Mapping genannt) erfolgt automatisch und kann nicht beeinflusst werden. Das Mapping können Sie sich über die Webserver des Kopplers ausgeben lassen.

#### **Regeln**

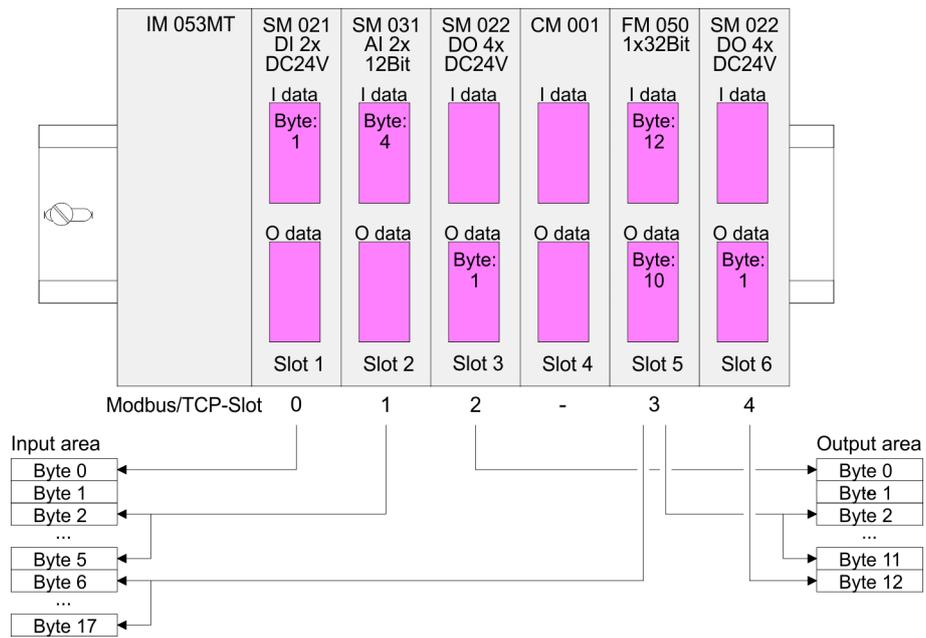
Beim Hochlauf vergibt der Ethernet-Koppler automatisch Adressen für seine Ein-/Ausgabe-Peripherie nach folgenden Regeln:

- Alle Module werden ab Adresse 0 von links (Ethernet-Koppler) nach rechts in aufsteigender Reihenfolge gemappt.
- Es wird zwischen Ein- und Ausgabe-Bereich unterschieden (hat beispielsweise ein Modul Ein- und Ausgabe-Daten, so können diese auf unterschiedlichen Adressen abgelegt werden).
- Eine Unterscheidung zwischen digitalen und analogen Daten findet nicht statt. Der Ethernet-Koppler generiert aus allen Modulen je einen zusammenhängenden Bereich für Ein- und Ausgabe-Daten.



*Eine Beschreibung der Ein- und Ausgabe-Bereiche, die ein Modul belegt, finden Sie in der entsprechenden Beschreibung zu dem Modul. Bitte achten Sie darauf, dass Module, die mehr als 1 Byte belegen wie z.B. Analog-Module, automatisch ab einer geraden Adresse abgelegt werden.*

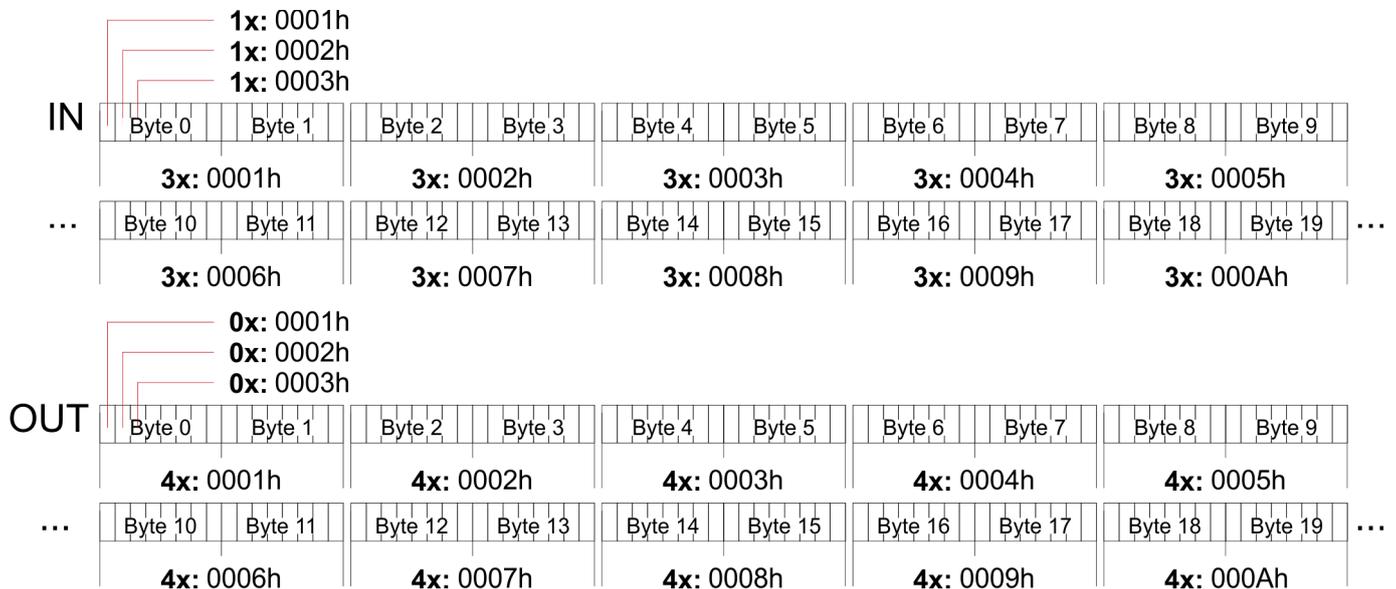
Beispiel



### 4.3.3 Zugriff auf den E/A-Bereich

Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x. Mit 0x und 1x haben Sie Zugriff auf *digitale* Bit-Bereiche und mit 3x und 4x auf analoge Wort-Bereiche. Da aber beim IM 053-1MT00 von VIPA keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

- 0x - Bit-Bereich für Master-Ausgabe  
Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh
- 1x - Bit-Bereich für Master-Eingabe  
Zugriff über Funktions-Code 02h
- 3x - Wort-Bereich für Master-Eingabe  
Zugriff über Funktions-Code 04h, 17h
- 4x - Wort-Bereich für Master-Ausgabe  
Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h, 16h, 17h



### 4.3.4 Zugriff auf Parameterdaten

- Beim erstmaligen Hochlauf werden parametrierbare Module mit ihren Default-Parametern betrieben.
- Sofern Sie eine Parametrierung wünschen, können Sie über den integrierten Webserver den Ethernet-Koppler bzw. die entsprechenden Module parametrieren.
- Hier können Sie über den entsprechenden *Modbus/TCP-Slot* Parameter anzeigen und ändern.

### 4.3.5 Zugriff auf Diagnosedaten

- System SLIO Module können - wenn parametrierbar - im Fehlerfall Alarmdaten liefern.
- Sobald ein oder mehrere Module einen Alarm melden, werden die Alarmdaten des entsprechenden Steckplatzes vom Ethernet-Koppler empfangen und quittiert. Dieser setzt daraufhin in seinem internen *Alarm Information Image* (Alarmabbild) ein dem *Modbus/TCP-Slot* zugeordnetes Bit und legt die entsprechenden Alarm-Daten ab.
- Im System SLIO wird zwischen Diagnosealarm und Prozessalarm unterschieden.
- Zur Unterscheidung gibt es im Diagnoseabbild je ein 64Bit breites Feld (Bit 0 = *Modbus/TCP-Slot* 0 bis Bit 63 = *Modbus/TCP-Slot* 63) für Prozessalarm und Diagnosealarm. Danach folgen je Steckplatz 16Byte für Prozessalarm- und 32Byte für Diagnosealarmdaten.
- Zur Quittierung können Sie auf Diagnose- und Prozessalarmstatus auch schreibend zugreifen. Auf die Alarmdaten haben Sie nur lesenden Zugriff.

#### Registerbelegung

Adresse	Zugriff auf
0x/1x: 4000h ... 403Fh	Bit-Zugriff auf Prozessalarmstatus: 0x/1x: 4000: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 0 0x/1x: 4001: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 0x/1x: 403F: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 63
0x/1x: 5000h ... 503Fh	Bit-Zugriff auf Diagnosealarmstatus: 0x/1x: 5000: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 0 0x/1x: 5001: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 0x/1x: 503F: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 63
3x: 4000h ... 41FFh	Wort-Zugriff auf Prozessalarmdaten 3x: 4000h ... 4007h: Modbus/TCP-Slot 0 3x: 4008h ... 400Fh: Modbus/TCP-Slot 1 ... 3x: 41F8h ... 41FFh: Modbus/TCP-Slot 63
3x: 4000h ... 4007h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 0
3x: 4008h ... 400Fh	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 1
3x: 4010h ... 4017h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 2
...	...
3x: 41F8h ... 41FFh	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 63
3x: 5000h ... 500Fh	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 0
3x: 5010h ... 501Fh	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 1
...	...
3x: 53F0h ... 53FFh	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 63

## 4.4 Firmwareupdate

### Firmware



#### VORSICHT!

- Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihr IM 053-1MT00 unbrauchbar werden, wenn beispielsweise während der Übertragung die Spannungsversorgung unterbrochen wird oder die Firmware-Datei fehlerhaft ist. Setzen Sie sich in diesem Fall mit der VIPA-Hotline in Verbindung!
- Bitte beachten Sie auch, dass sich die zu überschreibende Firmware-Version von der Update-Version unterscheidet, ansonsten erfolgt kein Update.



*Bitte beachten Sie, dass ein Firmwareupdate nur möglich ist, wenn keine aktive Verbindung zum IM 053-1MT00 aufgebaut ist.*

1. Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf [www.vipa.com](http://www.vipa.com) im Service-Bereich.
2. Wählen Sie die Datei Px000133.pkg für den Download aus und laden Sie diese in Ihr Arbeitsverzeichnis.
3. Klicken Sie im Webserver auf "Firmware".
4. Navigieren Sie zu Ihrem Arbeitsverzeichnis und übertragen Sie die Datei Px000133.pkg auf den IM 053-1MT00.



- *Nachdem das Package vollständig zum IM 053-1MT00 übertragen wurde, startet das Firmwareupdate automatisch. Hierbei blinkt die LED MT.*
- *Während dieses Vorgangs darf der IM 053-1MT00 keinesfalls von der Spannungsversorgung getrennt werden!*

5. Führen Sie danach einen Power-Cycle durch.  
⇒ Hiermit wird Ihre neue Firmwaredatei übernommen.

## 4.5 Modbus/TCP

### Allgemeines

Modbus/TCP ist ein auf TCP/IP aufgesetztes Modbus-Protokoll, wobei die IP-Adresse der Adressierung dient. Das Modbus/TCP erlaubt eine Client-Server-Kommunikation, wobei mehrere Clients von einem Server bedient werden können.

### Telegramm-Aufbau inkl. TCP/IP

Die Anforderungs-Telegramme, die ein Master sendet und die Antwort-Telegramme eines Slaves haben den gleichen Aufbau:

Modbus/TCP	Slave-Adresse	Funktions-Code	Daten
6Byte Header mit Anzahl der nachfolgenden Bytes	1Byte Daten	1Byte Daten	max. 254Byte

### Modbus/TCP-Header (6Byte)

Für Sende- und Empfangstelegramm verwendet Modbus/TCP einen 6Byte großen Header, der folgenden Aufbau hat:

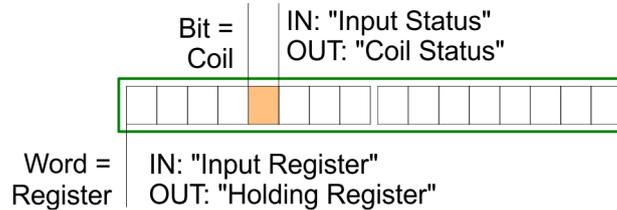
Byte	Name	Beschreibung
0	Transaction identifier (High-Byte)	wird von Server zurückgesendet (beliebig)
1	Transaction identifier (Low-Byte)	wird von Server zurückgesendet (beliebig)
2	Protocol identifier (High-Byte)	immer 0
3	Protocol identifier (Low-Byte)	immer 0
4	Length field (High-Byte)	immer 0 da Nachrichten kleiner 256Byte
5	Length field (Low-Byte)	Anzahl der nachfolgenden Bytes

In der Regel haben Byte 0 ... 4 den Wert 0. Sie können aber auch Byte 0 und 1 im Slave hoch zählen lassen und somit eine zusätzliche Kontrollinstanz einfügen.

## 4.6 Modbus-Funktionscodes

### Namenskonventionen

Für Modbus gibt es Namenskonventionen, die hier kurz aufgeführt sind:



- Modbus unterscheidet zwischen Bit- und Wortzugriff; Bits = "Coils" und Worte = "Register".
- Bit-Eingänge werden als "Input-Status" bezeichnet und Bit-Ausgänge als "Coil-Status".
- Wort-Eingänge werden als "Input-Register" und Wort-Ausgänge als "Holding-Register" bezeichnet.

### Bereichsdefinitionen

Üblicherweise erfolgt unter Modbus der Zugriff mittels der Bereiche 0x, 1x, 3x und 4x.

Mit 0x und 1x haben Sie Zugriff auf digitale Bit-Bereiche und mit 3x und 4x auf analoge Wort-Bereiche.

Da aber bei den CPs von VIPA keine Unterscheidung zwischen Digital- und Analogdaten stattfindet, gilt folgende Zuordnung:

0x - Bit-Bereich für Ausgabe-Daten des Masters

Zugriff über Funktions-Code 01h, 05h, 0Fh

1x - Bit-Bereich für Eingabe-Daten des Masters

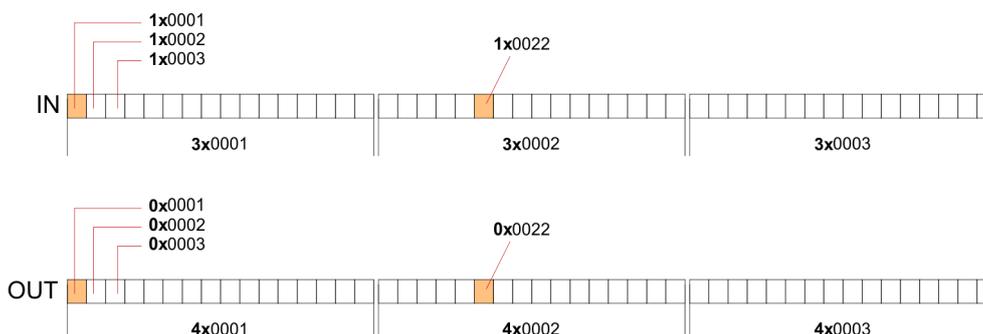
Zugriff über Funktions-Code 02h

3x - Wort-Bereich für Eingabe-Daten des Masters

Zugriff über Funktions-Code 04h, 17h

4x - Wort-Bereich für Ausgabe-Daten des Masters

Zugriff über Funktions-Code 03h, 06h, 10h, 16h, 17h



### Übersicht

Mit folgenden Funktionscodes können Sie von einem Modbus-Master auf einen Slave zugreifen. Die Beschreibung erfolgt immer aus Sicht des Masters:

Code	Befehl	Beschreibung
01h	Read n Bits	n Bit lesen von Master-Ausgabe-Bereich 0x
02h	Read n Bits	n Bit lesen von Master-Eingabe-Bereich 1x

Code	Befehl	Beschreibung
03h	Read n Words	n Worte lesen von Master-Ausgabe-Bereich 4x
04h	Read n Words	n Worte lesen von Master-Eingabe-Bereich 3x
05h	Write 1 Bit	1 Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x
06h	Write 1 Word	1 Wort schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x
0Fh	Write n Bits	n Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x
10h	Write n Words	n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x
16h	Mask 1 Word	1 Wort in Master-Ausgabe-Bereich 4x maskieren
17h	Write n Words and Read m Words	n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x und in der Antwort kommen m gelesene Worte des Master-Eingabe-Bereiches 3x

### Byte-Reihenfolge im Wort



### Antwort des Kopplers

Liefert der Slave einen Fehler zurück, so wird der Funktionscode mit 80h "verodert" zurückgesendet. Ist kein Fehler aufgetreten, wird der Funktionscode zurückgeliefert.

Slave-Antwort:	Funktionscode OR 80h	→ Fehler & Fehlernummer
	Funktionscode	→ OK

Zusätzlich erhalten Sie im Fehlerfall in einem weiteren Byte eine Fehlernummer. Hier gibt es folgende Fehlernummern:

01h: Funktionsnummer wird nicht unterstützt

02h: Adressierung fehlerhaft

03h: Daten fehlerhaft

04h: System SLIO Bus ist nicht initialisiert

07h: Allgemeiner Fehler

## Modbus-Funktionscodes

**Read n Bits 01h, 02h**

Code 01h: n Bit lesen von Master-Ausgabe-Bereich 0x.

Code 02h: n Bit lesen von Master-Eingabe-Bereich 1x.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl der Bits
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl gelesene Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...
x	x	0	0	0							
6Byte						1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte	
									max. 252Byte		

**Read n Words 03h, 04h**

03h: n Worte lesen von Master-Ausgabe-Bereich 4x.

04h: n Worte lesen von Master-Eingabe-Bereich 3x.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Anzahl der Worte
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl gelesene Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0							
6Byte						1Byte	1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	
									max. 126Worte		

**Write 1 Bit 05h**

Code 05h: 1 Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x.

Eine Zustandsänderung erfolgt unter "Zustand Bit" mit folgenden Werten:

"Zustand Bit" = 0000h → Bit = 0

"Zustand Bit" = FF00h → Bit = 1

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Bit	Zustand Bit
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Write 1 Word 06h**

Code 06h: 1 Wort schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 4x.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	Wert Wort
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

## Modbus-Funktionscodes

**Write n Bits 0Fh**

Code 0Fh: n Bit schreiben in Master-Ausgabe-Bereich 0x

Bitte beachten Sie, dass die Anzahl der Bits zusätzlich in Byte anzugeben sind.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Bit	Anzahl Bits	Anzahl Bytes	Daten 1. Byte	Daten 2. Byte	...
x	x	0	0	0									
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Byte	1Byte	1Byte	1Byte
											max. 248Byte		

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1.Bit	Anzahl Bits
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Write n Words 10h**

Code 10h: n Worte schreiben in Master-Ausgabe-Bereich.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl Worte	Anzahl Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0									
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort
											max. 124Byte		

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse 1. Wort	Anzahl Worte
x	x	0	0	0	6				
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort

**Mask 1 Word 16h**

Code 16h: Mit dieser Funktion können Sie ein Wort im Master-Ausgabe-Bereich 4x maskieren.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	AND Mask	OR Mask
x	x	0	0	0	8					
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Adresse Wort	AND Mask	OR Mask
x	x	0	0	0	8					
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort

**Write n Words und Read m Words 17h**

Code 17h: Über diese Funktion können Sie mit einem Request n Worte in den Master-Ausgabe-Bereich 4x schreiben und m Worte des Master-Eingabe-Bereichs 3x lesen.

**Kommandotelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Read Adresse	Read Anzahl Worte	Write Adresse	Write Anzahl Worte	Write Anzahl Bytes	Write Daten 1. Wort	Write Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0											
6Byte						1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	1Wort	1Wort	1Byte	1Wort	1Wort	
												max. 122Worte			

**Antworttelegramm**

Modbus/TCP-Header						Slave-Adresse	Funktions-Code	Anzahl gelesene Bytes	Daten 1. Wort	Daten 2. Wort	...
x	x	0	0	0							
6Byte						1Byte	1Byte	1Byte	1Wort	1Wort	
									max. 126Worte		

## 4.7 Registerbelegung

### E/A-Daten

Adresse	Zugriff auf
1x: 0001h ... 2000h	Bit-Zugriff auf Eingabebereich
3x: 0001h ... 0200h	Wort-Zugriff auf Eingabebereich
0x: 0001h ... 2000h	Bit-Zugriff auf Ausgabebereich
4x: 0001h ... 0200h	Wort-Zugriff auf Ausgabebereich

### Diagnose

Adresse	Zugriff auf
0x/1x: 4000h ... 403Fh	Bit-Zugriff auf Prozessalarmstatus: 0x/1x: 4000: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 0 0x/1x: 4001: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 0x/1x: 403F: Prozessalarmstatus Modbus/TCP-Slot 63
0x/1x: 5000h ... 503Fh	Bit-Zugriff auf Diagnosealarmstatus: 0x/1x: 5000: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 0 0x/1x: 5001: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 1 ... 0x/1x: 503F: Diagnosealarmstatus Modbus/TCP-Slot 63
3x: 4000h ... 41FFh	Wort-Zugriff auf Prozessalarmdaten: 3x: 4000h ... 4007h: Modbus/TCP-Slot 0 3x: 4008h ... 400Fh: Modbus/TCP-Slot 1 ... 3x: 41F8h ... 41FFh: Modbus/TCP-Slot 63
3x: 4000h ... 4007h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 0
3x: 4008h ... 400Fh	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 1
3x: 4010h ... 4017h	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 2
...	...
3x: 41F8h ... 41FFh	16Byte Prozessalarmdaten von Modbus/TCP-Slot 63
3x: 5000h ... 500Fh	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 0
3x: 5010h ... 501Fh	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 1
...	...
3x: 53F0h ... 53FFh	32Byte Diagnosedaten von Modbus/TCP-Slot 63

## 4.8 LED-Statusanzeige

### Allgemeines

Die eingebauten LEDs zur Statusanzeige erlauben eine umfassende Diagnose sowohl beim PowerON-Vorgang, als auch während des Betriebs. Entscheidend für die Diagnose ist die Kombination der verschiedenen LEDs und der aktuelle Betriebsmodus.

### Bus-Interface

PWR  grün	SF  rot	RUN  grün	MT  gelb	L/A  grün	SPD  grün	Beschreibung
	X	X	X	X	X	Der Ethernet-Koppler wird mit Spannung versorgt.
			X		X	Der Ethernet-Koppler kommuniziert über Ethernet ■ es liegen keine Fehler vor
	X	 B1		X	X	BASP ist aktiv (Timeout Ethernet-Kommunikation)
	X	X	X			Es besteht keine physikalische Verbindung zum Ethernet.
			X	X	X	Fehler Ethernet-Kommunikation ■ IP-Adress-Fehler ■ Fehler in der DHCP-Einstellung ■ fehlerhaftes Modul gesteckt
	 B2		X	X	X	Fehler am System SLIO Bus ■ Modul wird nicht unterstützt
	 B3		X	X	X	Fehler am System SLIO Bus ■ Fehler in der Parametrierung
	X	X	 B1	X	X	Ethernet-Koppler wird lokalisiert, Identifikation wurde vom Benutzer angestoßen und dauert 10s.
		X	 B1	X	X	Firmwareupdate wird gerade durchgeführt. 🔄 56
			X	X	X	Firmwareupdate ist beendet, führen Sie ein Power OFF-ON durch.
	X	X	X			Speed: 100MBit/s
	X	X	X			Speed: 10MBit/s

nicht relevant: X

Blinkcode B1 bei einer Periodendauer von 1s: ○○●●

Blinkcode B2 bei einer Periodendauer von 1s: ●●●●○

Blinkcode B3 bei einer Periodendauer von 1s: ○○○●

an: ● | aus: ○

## Anhang

## Inhalt

<b>A</b>	<b>Beispiel: Konvertierung bestehender Projekte.....</b>	<b>68</b>
----------	--	-----------

## A Beispiel: Konvertierung bestehender Projekte

### Modul Konfiguration

Ab dem Hardware-Ausgabestand 3 wird der Ethernet-Koppler mit der Adresse 0 in der Konfiguration aufgeführt und die Adressierung der Module beginnt ab Adresse 1. Aus diesem Grund müssen Sie, sofern Sie bestehende Projekte übernehmen möchten, diese entsprechend anpassen. Die Anpassung hat nach folgenden Schritten zu erfolgen:

1. Öffnen Sie die bestehende Konfiguration in einem XML-Editor. Beispielsweise haben Sie folgende Struktur:

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1252"?>
<configuration version="1.0" product="VIPA 053-1MT00">
  <communication timeout="623" checklink="1"/>
  <network dhcp="0" address="172.20.140.32" mask="255.255.255.0" gateway="0.0.0.0"/>
  <modules>
    <module address="0" id="09c17800" datalength="13">
      00 0c 00 01 80 00 00 18 1e 00 00 00 00
    </module>
    <module address="1" id="00079fc1" datalength="0">
      .....
    </module>
    <module address="2" id="08c13800" datalength="21">
      00 02 02 02 02 02 00 80 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
    </module>
  </modules>
</configuration>
```

2. Legen Sie innerhalb von <Modules> für den Ethernet-Koppler eine Struktur <Module> address="0" id="0a030c03 datalength="6" </Module> an.
3. Übernehmen Sie die alten Geräteparameter in die neue Struktur, indem Sie den Inhalt von <communication timeout="623" checklink="1" > wie gezeigt als hexadezimalen Wert einfügen.

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1252"?>
<configuration version="1.0" product="VIPA 053-1MT00">
  <communication timeout="623" checklink="1"/>
  <network dhcp="0" address="172.20.140.32" mask="255.255.255.0" gateway="0.0.0.0"/>
  <modules>
    <module address="0" id="0a030c03" datalength="6">
      01 00 00 00 02 6f
    </module>
    <module address="0" id="09c17800" datalength="13">
      00 0c 00 01 80 00 00 18 1e 00 00 00 00
    </module>
    <module address="1" id="00079fc1" datalength="0">
      .....
    </module>
    <module address="2" id="08c13800" datalength="21">
      00 02 02 02 02 02 00 80 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
    </module>
  </modules>
</configuration>
```

4. Entfernen Sie die alten Geräteparameter, indem Sie die Zeile <communication timeout="623" checklink="1" > löschen.

**5.** Inkrementieren Sie die Adressen aller Module um 1.

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1252"?>
<configuration version="1.0" product="VIPA 053-1MT00">
  <network dhcp="0" address="172.20.140.32" mask="255.255.255.0" gateway="0.0.0.0"/>
  <modules>
    <module address="0" id="0a030c03" datalength="6">
      01 00 00 00 02 6f
    </module>
    <module address="1" id="09c17800" datalength="13">
      00 0c 00 01 80 00 00 18 1e 00 00 00 00
    </module>
    <module address="2" id="00079fc1" datalength="0">
      ...
    </module>
    <module address="3" id="08c13800" datalength="21">
      00 02 02 02 02 02 00 80 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
    </module>
  </modules>
</configuration>
```