

# System SLIO

**IM | 053-1ML40 | Handbuch**

HB300 | IM | 053-1ML40 | de | 25-42

Interface-Modul MECHATROLINK-4 - IM 053ML



YASKAWA Europe GmbH  
Philipp-Reis-Str. 6  
65795 Hattersheim  
Deutschland  
Tel.: +49 6196 569-300  
Fax: +49 6196 569-398  
E-Mail: [info@yaskawa.eu](mailto:info@yaskawa.eu)  
Internet: [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein.</b>	<b>5</b>
1.1	Über dieses Handbuch.	5
1.2	Copyright © YASKAWA Europe GmbH.	6
1.3	Sicherheitshinweise.	7
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Montage.</b>	<b>10</b>
2.1	Sicherheitshinweise für den Benutzer.	10
2.2	Systemvorstellung.	11
2.2.1	Übersicht.	11
2.2.2	Komponenten.	12
2.2.3	Zubehör.	15
2.2.4	Hardware-Ausgabestand.	17
2.3	Abmessungen.	17
2.4	Erdungskonzept.	20
2.4.1	Schirmung.	20
2.5	Montage Bus-Koppler.	22
2.6	Verdrahtung.	24
2.6.1	Verdrahtung Bus-Koppler.	25
2.6.2	Verdrahtung 8x-Peripherie-Module.	27
2.6.3	Verdrahtung 16x-Peripherie-Module.	28
2.6.4	Verdrahtung Power-Module.	29
2.7	Demontage.	33
2.7.1	Demontage Bus-Koppler.	33
2.7.2	Demontage 8x-Peripherie-Module.	34
2.7.3	Demontage 16x-Peripherie-Module.	37
2.8	Hilfe zur Fehlersuche - LEDs.	40
2.9	Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien.	41
2.9.1	Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie.	41
2.9.2	Aufbaurichtlinien.	43
2.10	Allgemeine Daten für das System SLIO.	46
2.10.1	Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen.	47
<b>3</b>	<b>Hardwarebeschreibung.</b>	<b>48</b>
3.1	Bezeichnungen.	48
3.2	Leistungsmerkmale.	48
3.3	Aufbau.	49
3.3.1	Schnittstellen.	49
3.3.2	LEDs.	50
3.3.3	Adress-Schalter.	52
3.4	Technische Daten.	53

<b>4</b>	<b>Einsatz</b>	<b>55</b>
4.1	Grundlagen MECHATROLINK-4.	55
4.2	MECHATROLINK Aufbaurichtlinien.	55
4.2.1	Topologie.	56
4.3	Zugriff auf das System SLIO.	57
4.3.1	Übersicht.	57
4.3.2	Beispiel.	58
4.4	Kommunikation mit dem MECHATROLINK-MDevice.	59
4.5	E/A-Bereich des IM 053ML.	60
4.6	Webserver.	63
4.7	Virtueller Speicher.	66
4.8	Alarmer und Warnungen.	72
4.9	MECHATROLINK-4 Spezifikation.	75
4.9.1	Phasen der Kommunikation.	75
4.9.2	Standard-IO-Profil.	78
4.9.3	ID Information Acquisition Profile.	83
4.9.4	Command detail.	83
4.9.5	MECHATROLINK Nachrichtenkommunikation Unterfunktionen.	95
4.9.6	Befehlsfolge.	97
4.10	Beispielapplikation.	98
4.10.1	Übersicht.	98
4.10.2	Abfolge der Kopplerbefehle.	99
4.10.3	Kommunikationsstruktur.	100

# 1 Allgemein

## 1.1 Über dieses Handbuch

### Zielsetzung und Inhalt

Das Handbuch beschreibt den IM 053ML aus dem System SLIO.

- Beschrieben wird Aufbau, Projektierung und Anwendung.
- Das Handbuch ist geschrieben für Anwender mit guten Grundkenntnissen in der Automatisierungstechnik.
- Das Handbuch ersetzt keine ausreichenden Grundkenntnisse in der Automatisierungstechnik sowie die ausreichende Befassung mit dem betroffenen Produkt.
- Das Handbuch ist in Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel beschreibt eine abgeschlossene Thematik.
- Als Orientierungshilfe stehen im Handbuch zur Verfügung:
  - Gesamt-Inhaltsverzeichnis am Anfang des Handbuchs
  - Verweise mit Seitenangabe

### Gültigkeit der Dokumentation

Produkt	Best.-Nr.	ab Version:	
IM 053ML	053-1ML40	HW: 01	FW: 1.2.3

### Dokumentation

Das Handbuch ist im Rahmen der Nutzung des einschlägigen Yaskawa Produktes zugänglich zu machen für das einschlägige Fachpersonal in:

- Projektierung
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb

### Piktogramme und Signalwörter

Wichtige Textteile sind mit folgenden Piktogrammen und Signalwörtern hervorgehoben:



#### GEFAHR

- Unmittelbar drohende Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen.
- Bei Nichtbeachten sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.



#### VORSICHT

- Möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte Verletzungen die Folge sein.
- Dieses Symbol wird auch als Warnung vor Sachschäden benutzt.



#### ACHTUNG

- Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.
- Das Nichtbeachten kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen.



*Zusätzliche Informationen und nützliche Tipps.*

## 1.2 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

### All rights reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von Yaskawa und darf außerhalb einer mit Yaskawa im Vorfeld getroffenen Vereinbarung und nur in Übereinstimmung mit dieser, weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Dokument ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von Yaskawa und dem Besitzer dieses Dokuments darf dieses Dokument bzw. dürfen Ausschnitte hiervon weder reproduziert, verteilt, noch geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an:  
YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland

Tel.: +49 6196 569 300  
Fax.: +49 6196 569 398  
E-Mail: [info@yaskawa.eu](mailto:info@yaskawa.eu)  
Internet: [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

### Download Center

Im *"Download Center"* unter [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com) finden Sie unter Angabe der Produkt-Best.-Nr. die hierfür einschlägigen Handbücher, Datenblätter, Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere hilfreiche Informationen zu Ihrem Produkt.

### Warenzeichen

SLIO ist ein eingetragenes Warenzeichen der YASKAWA Europe GmbH.

MECHATROLINK ist ein eingetragenes Warenzeichen der YASKAWA Corporation.

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

### Allgemeine Nutzungsbedingungen

Es wurden von Yaskawa alle Anstrengungen unternommen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Gleichwohl sind die darin enthaltenen Information von Yaskawa nur so geschuldet, wie diese bei Yaskawa vorliegen. Fehlerfreiheit wird von Yaskawa nicht gewährleistet, das Recht auf Änderungen der hierin enthaltenen Informationen bleibt Yaskawa jederzeit vorbehalten. Eine Informationspflicht gegenüber dem Kunden über etwaige Änderungen besteht nicht. Der Kunde ist aufgefordert, diese Dokumentation aktiv aktuell zu halten. Der Einsatz der von diesen Hinweisen erfassten Produkte mit zugehöriger Dokumentation hat immer in Eigenverantwortung des Kunden unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien und Normen zu erfolgen. Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Hard- und Software-Einheiten und Funktionen des Produkts. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang des Produkts ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

### Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der YASKAWA Europe GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Sie können YASKAWA Europe GmbH über folgenden Kontakt erreichen:

E-Mail: [Documentation.HER@yaskawa.eu](mailto:Documentation.HER@yaskawa.eu)

### Technischer Support

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

YASKAWA Europe GmbH,  
European Headquarters, Philipp-Reis-Str. 6, 65795 Hattersheim, Deutschland  
Tel.: +49 6196 569 500 (Hotline)  
E-Mail: [support@yaskawa.eu](mailto:support@yaskawa.eu)

## 1.3 Sicherheitshinweise

### Allgemeine Sicherheitshinweise



#### GEFAHR

##### Lebensgefahr durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen

Das Nichtbeachten der Sicherheitshinweise im Handbuch kann schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben. Der Hersteller ist nicht verantwortlich für Verletzungen oder Schäden an der Ausrüstung.



#### 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 ...)

**Bestimmungsgemäße  
Verwendung**

- Es liegt in der Verantwortung des Kunden, die Konformität des Produkteinsatzes mit allen einschlägigen Standards, Vorschriften oder Bestimmungen zu erfüllen, auch solche, die gelten, wenn das Yaskawa-Produkt in Kombination mit anderen Produkten verwendet wird.
- Der Kunde muss sich vergewissern, dass das Yaskawa-Produkt für die vom Kunden verwendeten Anlagen, Maschinen und Geräte geeignet ist.
- Wenn das Yaskawa-Produkt auf eine Art und Weise verwendet wird, welche nicht in diesem Handbuch beschrieben ist, kann der durch das Yaskawa-Produkt gebotene Schutz beeinträchtigt werden und es bei dem Einsatz zu materiellen und immateriellen Schäden kommen.
- Wenden Sie sich an Yaskawa, um festzustellen, ob der Einsatz in den folgenden Anwendungen zulässig ist. Ist der Einsatz in der jeweiligen Anwendung zulässig, so ist das Yaskawa-Produkt unter Berücksichtigung zusätzlicher Risikobewertungen und Spezifikationen zu verwenden, und es sind Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen, um die Gefahren im Fehlerfall zu minimieren. Besondere Vorsicht ist geboten und Schutzmaßnahmen sind zu treffen bei:
  - Verwendung im Freien, Verwendung mit möglicher chemischer Verunreinigung oder elektrischer Störung oder Verwendung unter Bedingungen oder in Umgebungen, welche nicht in Produktkatalogen oder Handbüchern beschrieben sind
  - Steuerungssysteme für Kernenergie, Verbrennungssysteme, Eisenbahnsysteme, Luftfahrtsysteme, Fahrzeugsysteme, medizinische Geräte, Vergnügungsmaschinen und Anlagen, welche gesonderten Industrie- oder Regierungsvorschriften unterliegen
  - Systeme, Maschinen und Geräte, die eine Gefahr für Leben oder Eigentum darstellen können
  - Systeme, die ein hohes Maß an Zuverlässigkeit erfordern, wie z. B. Systeme zur Gas-, Wasser- oder Stromversorgung oder Systeme, die 24 Stunden am Tag in Betrieb sind
  - Andere Systeme, die ein ähnlich hohes Maß an Sicherheit erfordern
- Verwenden Sie das Yaskawa-Produkt niemals für eine Anwendung, die eine ernsthafte Gefahr für Körper, Leben, Gesundheit oder Eigentum darstellt, ohne vorher sicherzustellen, dass das System so ausgelegt ist, dass es das erforderliche Sicherheitsniveau mit Risikowarnungen und Redundanz zur Vermeidung der Realisierung solcher Gefahren gewährleistet und dass das Yaskawa-Produkt ordnungsgemäß ausgelegt und installiert ist.
- Die in den Produktkatalogen und Handbüchern von Yaskawa beschriebenen Schaltungsbeispiele und sonstigen Anwendungsbeispiele dienen als Referenz. Überprüfen Sie die Funktionalität und Sicherheit der tatsächlich zu verwendenden Geräte und Anlagen, bevor Sie das Yaskawa-Produkt einsetzen.
- Lesen und verstehen Sie alle Verwendungsverbote und Vorsichtsmaßnahmen, und bedienen Sie das Yaskawa-Produkt korrekt, um versehentliche Schäden Dritter zu vermeiden.

**Einsatzbereich**

- Das Yaskawa-Produkt eignet sich nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Maschinen bzw. System.
- Wenden Sie sich an Ihre Yaskawa-Vertretung oder an Ihren Yaskawa-Vertrieb, wenn Sie die Anwendung des Yaskawa-Produkts für spezielle Zwecke in Betracht ziehen, wie z.B. für Maschinen oder Systeme, welche in Personenkraftwagen, in der Medizin, in Flugzeugen und in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden, für die Energieversorgung von Netzen, für die elektrische Energieversorgung oder für Unterwasseranwendungen.

**GEFAHR**

Das Gerät ist nicht zugelassen für den Einsatz

- in explosionsgefährdeten Umgebungen (EX-Zone)

Das System ist bei ordnungsgemäßem Einsatz und Einsatz gemäß der Bedienungsanleitung 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**

Wenn Sie dieses Yaskawa-Produkt in Anwendungen einsetzen, bei denen ein Versagen des Geräts zum Verlust von Menschenleben, zu einem schweren Unfall oder zu körperlichen Verletzungen führen kann, müssen Sie entsprechende Sicherheitsvorrichtungen installieren.

- Wenn Sie die Sicherheitsvorrichtungen nicht ordnungsgemäß installieren, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

**Haftungsausschluss**

(1) Die vertragliche und gesetzliche Haftung von Yaskawa sowie der gesetzlichen Vertreter und Erfüllungsgehilfen von Yaskawa für Schadensersatz und Aufwendungsersatz, in Bezug auf den Inhalt dieser Dokumentation, wird wie folgt ausgeschlossen beziehungsweise beschränkt:

(a) Für die leicht fahrlässige Verletzung *Wesentlicher Vertragspflichten* aus dem Schuldverhältnis haftet Yaskawa der Höhe nach begrenzt auf den vertragstypischen und vorhersehbaren Schaden. "*Wesentliche Vertragspflichten*" sind solche Verpflichtungen, deren Erfüllung den Vertrag prägt und auf die der Kunde von Yaskawa vertrauen durfte.

(b) Für (i) die leicht fahrlässige Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis, die nicht *Wesentliche Vertragspflichten* sind, sowie (ii) höhere Gewalt, d.h. von außen kommende, keinen betrieblichen Zusammenhang aufweisende und auch durch äußerste vernünftigerweise zu erwartender Sorgfalt nicht abwendbare Ereignisse, haftet Yaskawa jeweils nicht.

(2) Die vorgenannte Haftungsbeschränkung gilt nicht (i) in den Fällen zwingender gesetzlicher Haftung (insbesondere nach dem Produkthaftungsgesetz), (ii) wenn und soweit Yaskawa eine Garantie oder ein garantiegleiches Beschaffungsrisiko nach § 276 BGB übernommen hat, (iii) für schuldhaft verursachte Verletzungen von Leben, Körper und/oder Gesundheit), auch durch Vertreter oder Erfüllungsgehilfen, sowie (iv) im Falle des Verzuges bei einem fixen Leistungstermin.

(3) Eine Umkehr der Beweislast ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.

**Entsorgung**

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

## 2 Grundlagen und Montage

### 2.1 Sicherheitshinweise für den Benutzer



#### GEFAHR

##### Schutz vor gefährlichen Spannungen

- Beim Einsatz von System SLIO Baugruppen muss der Anwender vor dem Berühren von gefährlichen Spannung geschützt werden.
- Sie müssen daher ein Isolationskonzept für Ihre Anlage erstellen, das eine sichere Trennung der Potentialbereiche der Schutzkleinspannung (ELV) von gefährlicher Spannung umfasst.
- Beachten Sie dabei, die bei den System SLIO Baugruppen angegebenen Isolationsspannungen zwischen den Potentialbereichen und treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie z.B. die Verwendung von PELV/SELV Stromversorgungen für System SLIO Baugruppen.

#### Handhabung elektrostatisch gefährdeter Baugruppen

Die 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 Baugruppen 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 Schutzeinrichtungen und verantwortungsbewusste Beachtung der Handhabungsregeln 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.



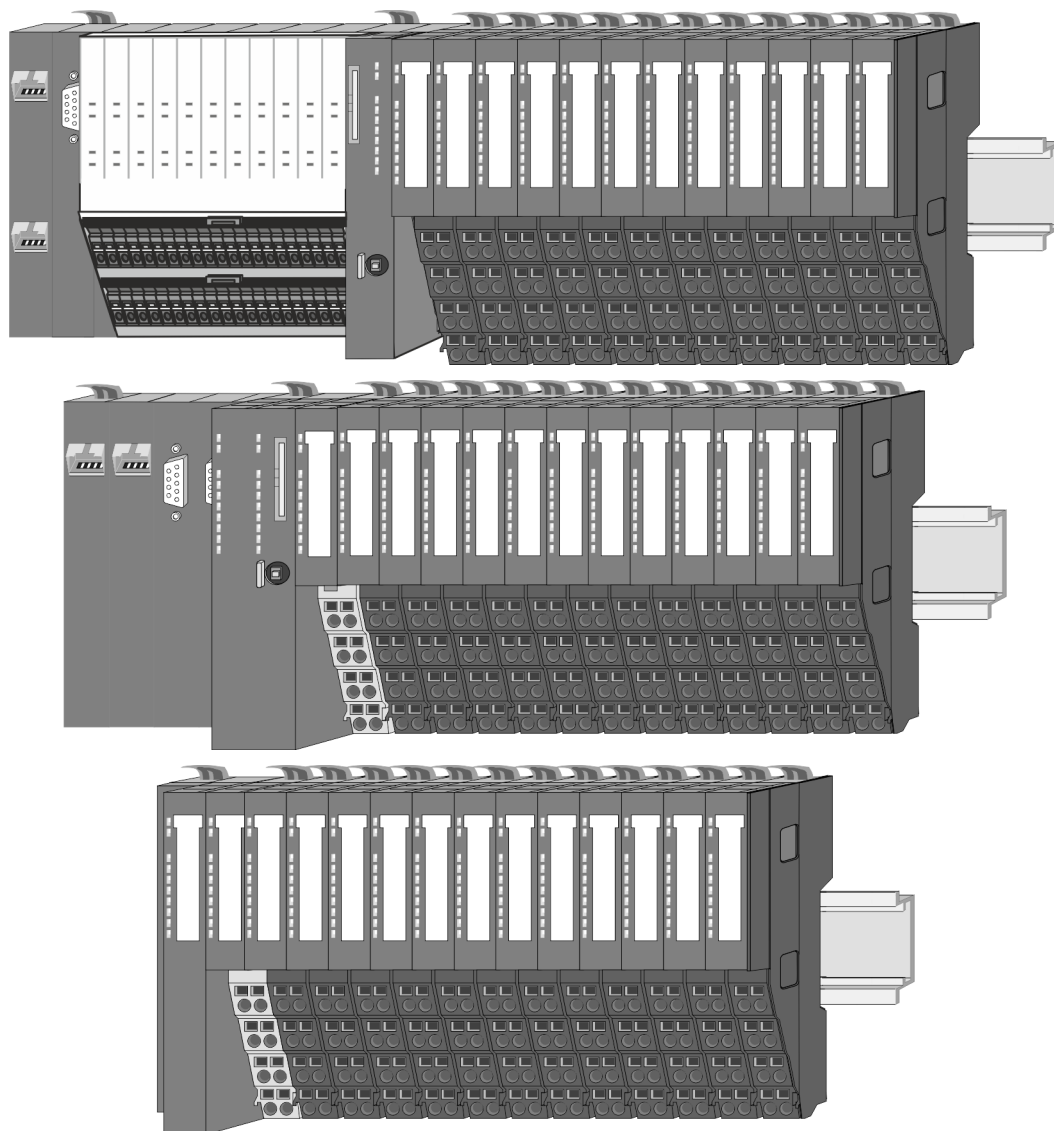
#### VORSICHT

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 Profilschiene. Mittels der Peripherie-Module in 2-, 4-, 8- und 16-Kanal-ausführung 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 bei stehender Verdrahtung getauscht werden kann. 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

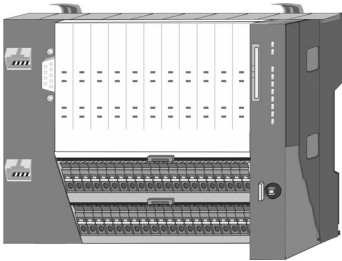
- CPU (Kopf-Modul)
- Bus-Koppler (Kopf-Modul)
- Zeilenanschlutung
- 8x-Peripherie-Module
- 16x-Peripherie-Module
- Power-Module
- Zubehör



### VORSICHT

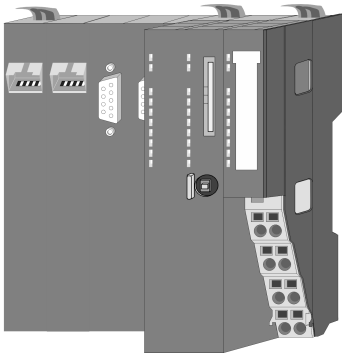
Beim Einsatz dürfen nur Yaskawa-Module kombiniert werden. Ein Mischbetrieb mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

### 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.

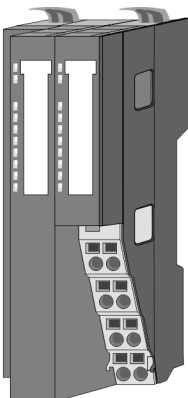


### VORSICHT

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 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 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.

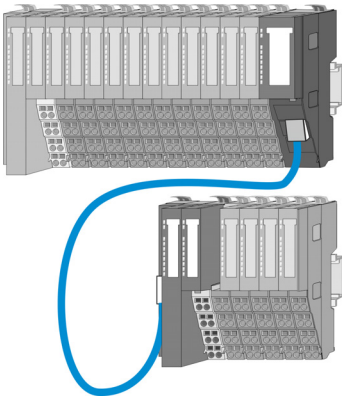


### VORSICHT

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

Hier dürfen Sie lediglich das Elektronik-Modul tauschen!

### Zeilenanschlaltung

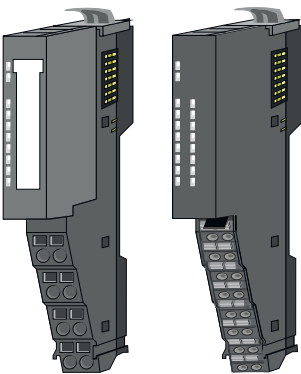


Im System SLIO haben Sie die Möglichkeit bis zu 64 Module in einer Zeile zu stecken. Mit dem Einsatz der Zeilenanschlaltung können Sie diese Zeile in mehrere Zeilen aufteilen. Hierbei ist am jeweiligen Zeilenende ein Zeilenanschlaltung MainDevice zu setzen und die nachfolgende Zeile muss mit einem Zeilenanschlaltung SubDevice beginnen. MainDevice und SubDevice sind über ein spezielles Verbindungskabel miteinander zu verbinden. Auf diese Weise können Sie eine Zeile auf bis zu 5 Zeilen aufteilen. Abhängig von der Zeilenanschlaltung vermindert sich die maximale Anzahl steckbarer Module am System SLIO Bus entsprechend. Für die Verwendung der Zeilenanschlaltung ist keine gesonderte Projektierung erforderlich.



*Bitte beachten Sie, dass von manchen Modulen Zeilenanschlaltungen systembedingt nicht unterstützt werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Kompatibilitätsliste. Diese finden Sie im "Download Center" von [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com) unter "System SLIO - Kompatibilitätsliste".*

### Peripherie-Module

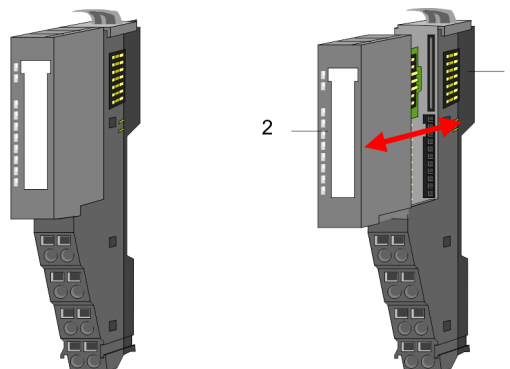


Die Peripherie-Module gibt es in folgenden 2 Ausführungen, wobei jedes der Elektronik-Teile bei stehender Verdrahtung getauscht werden kann:

- 8x-Peripherie-Modul für maximal 8 Kanäle.
- 16x-Peripherie-Modul für maximal 16 Kanäle.

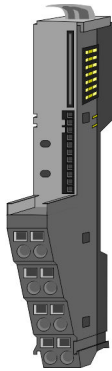
### 8x-Peripherie-Module

Jedes 8x-Peripherie-Modul besteht aus einem *Terminal-* und einem *Elektronik-Modul*.



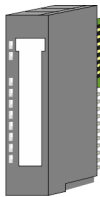
- 1 Terminal-Modul
- 2 Elektronik-Modul

**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 Profilschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

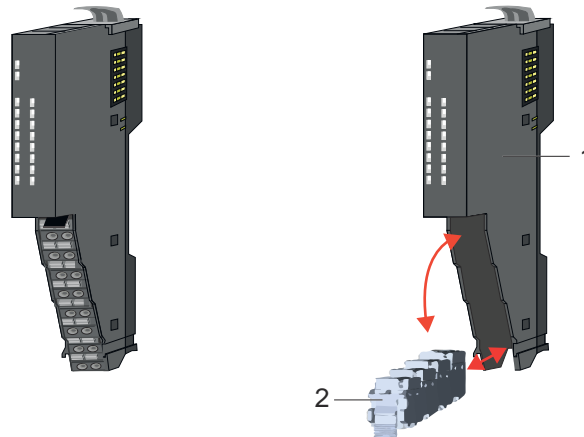
**Elektronik-Modul**



Über das *Elektronik-Modul*, welches durch einen sicheren Schiebemechanismus mit dem Terminal-Modul verbunden ist, wird die Funktionalität eines 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 Anschlussinformationen.

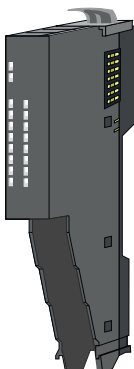
**16x-Peripherie-Module**

Jedes 16x-Peripherie-Modul besteht aus einer *Elektronik-Einheit* und einem *Terminal-Block*.



- 1 Elektronik-Einheit
- 2 Terminal-Block

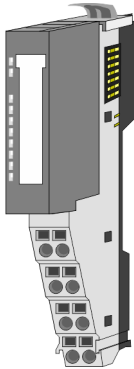
**Elektronik-Einheit**



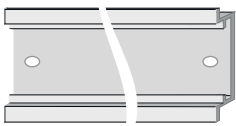
Beim 16x-Peripherie-Modul ist der Terminal-Block über einen sicheren Klappmechanismus mit der *Elektronik-Einheit* verbunden. Im Fehlerfall können Sie bei stehender Verdrahtung die defekte Elektronik-Einheit gegen eine funktionsfähige Einheit tauschen. Auf der Frontseite befinden sich LEDs zur Statusanzeige. Für die einfache Verdrahtung finden Sie bei jeder Elektronik-Einheit an der Seite entsprechende Anschlussinformationen. Die Elektronik-Einheit bietet die Aufnahme für den Terminal-Block für die Verdrahtung und beinhaltet den Rückwandbus mit Spannungsversorgung für die Elektronik und die Anbindung an die DC 24V Leistungsversorgung. Zusätzlich besitzt die Elektronik-Einheit ein Verriegelungssystem zur Fixierung auf einer Profilschiene. Mittels dieser Verriegelung können Sie Ihr System außerhalb Ihres Schaltschranks aufbauen und später als Gesamtsystem im Schaltschrank montieren.

**Terminal-Block**

Über den *Terminal-Block* werden Signal- und Versorgungsleitungen mit dem Modul verbunden. Bei der Montage des Terminal-Block wird dieser an der Unterseite der Elektronik-Einheit eingehängt und zur Elektronik-Einheit geklappt, bis dieser einrastet. Bei der Verdrahtung kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers.

**Power-Module**

Die Spannungsversorgung erfolgt im System SLIO über Power-Module. Diese sind entweder im Kopf-Modul integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Je nach Power-Modul können Sie Potenzialgruppen der DC 24V Leistungsversorgung definieren bzw. die Elektronikversorgung um 2A erweitern. Zur besseren Erkennung sind die Power-Module farblich von den Peripherie-Modulen abgesetzt.

**2.2.3 Zubehör****Profilschiene**

Best.-Nr.	Beschreibung
290-1AF00	35 mm Profilschiene Länge 2000mm
290-1AF30	35 mm Profilschiene Länge 530mm

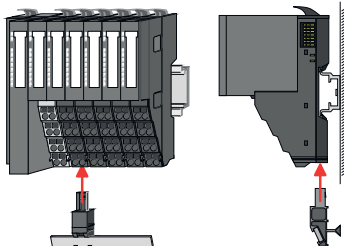
**ACHTUNG**

Zur Sicherstellung der EMV ist die Profilschiene zu erden!

- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

→ "Richtlinie für die Erdung"...Seite 20

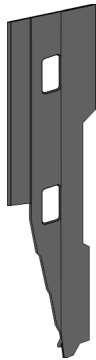
→ "Aufbaurichtlinien"...Seite 43

**Schirmschienen-Träger**

Bitte beachten sie, dass an einem 16x-Peripherie-Modul kein Schirmschienen-Träger montiert werden kann!

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 Profilschiene 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**





*Bitte beachten Sie, dass an einem 16x-Peripherie-Modul kein Kodier-Stecker montiert werden kann! Hier müssen Sie selbst dafür Sorge tragen, dass bei einem Tausch der Elektronik-Einheit der zugehörige Terminal-Block wieder gesteckt wird.*

Sie haben die Möglichkeit die Zuordnung von Terminal- und Elektronik-Modul zu fixieren. Hierbei kommen Kodier-Stecker (Best-Nr.: 000-0AC00) 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.

**Ersatzteile**

Für das System SLIO erhalten Sie folgende Ersatzteile:

Ersatzteil	Best.-Nr.	Beschreibung	Verpackungseinheit
	092-9BH00	Terminal-Block für System SLIO 16x-Peripherie-Modul.	5 Stück
	092-9BK00	Anschluss-Stecker für System SLIO CPU 013C.	5 Stück



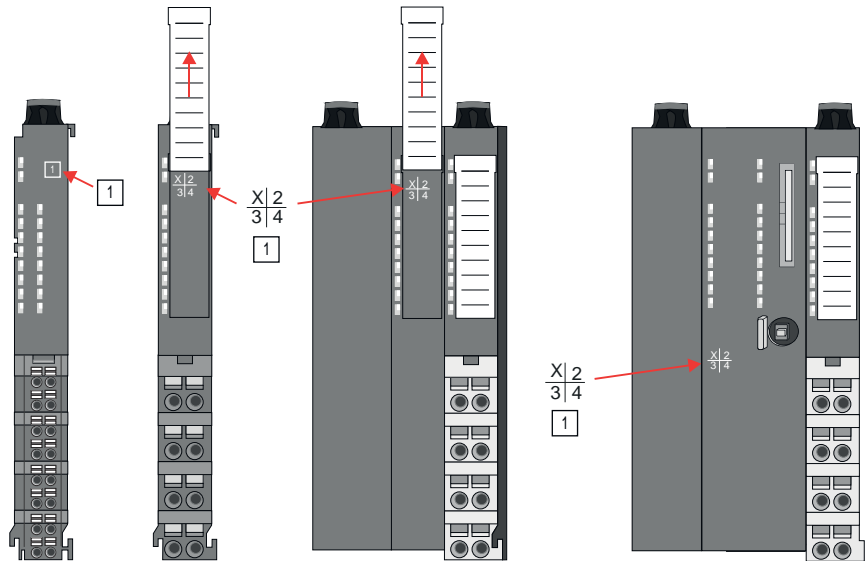
**VORSICHT**

Bitte beachten Sie, dass Sie die Ersatzteile ausschließlich mit Yaskawa-Modulen einsetzen dürfen. Der Einsatz mit Modulen von Fremdherstellern ist nicht zulässig!

### 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 8x-Peripherie-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 unter dem Beschriftungsstreifen des entsprechenden Elektronik-Moduls.
- Abhängig vom Modultyp gibt es folgende 2 Varianten für die Darstellung beispielsweise von Hardware Ausgabestand 1:
  - Mit aktueller Beschriftung befindet sich eine 1 auf der Front.
  - Mit älterer Beschriftung ist auf einem Zahlenraster die 1 ist mit "X" gekennzeichnet.



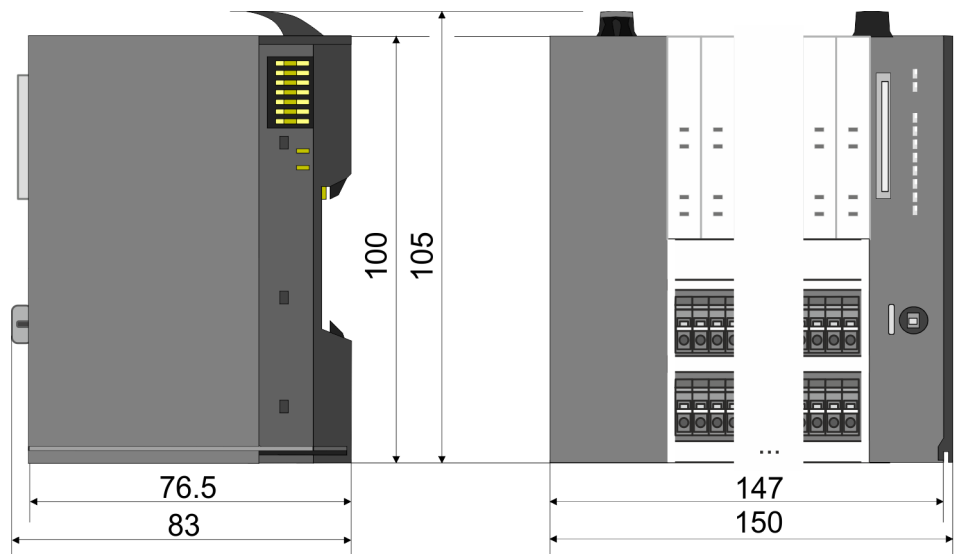
#### Hardware-Ausgabestand über Webserver

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

### 2.3 Abmessungen

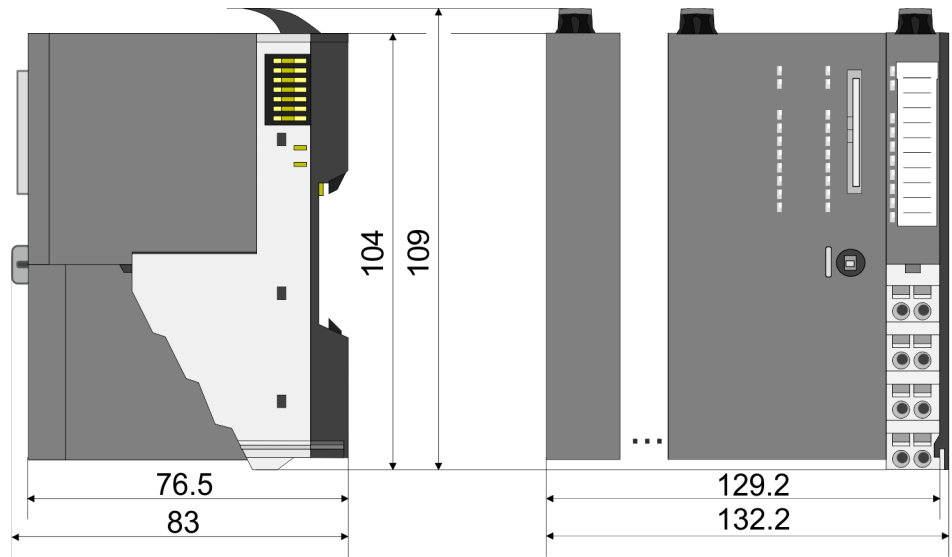
#### CPU 01xC

Alle Maße sind in mm angegeben.

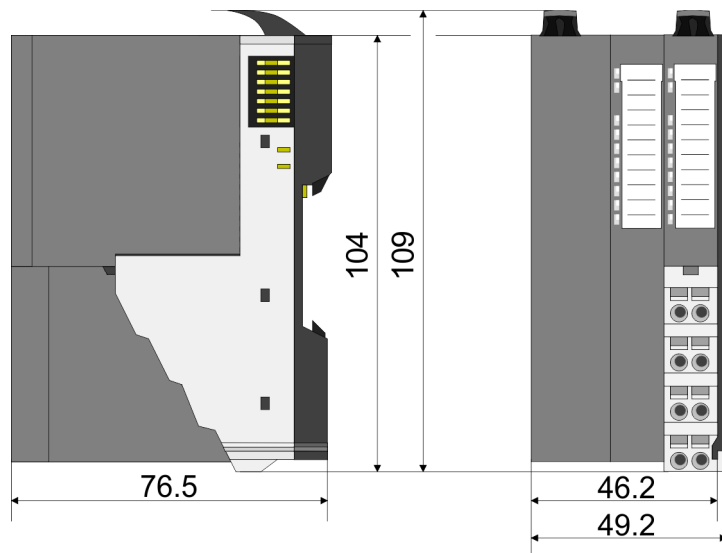


Abmessungen

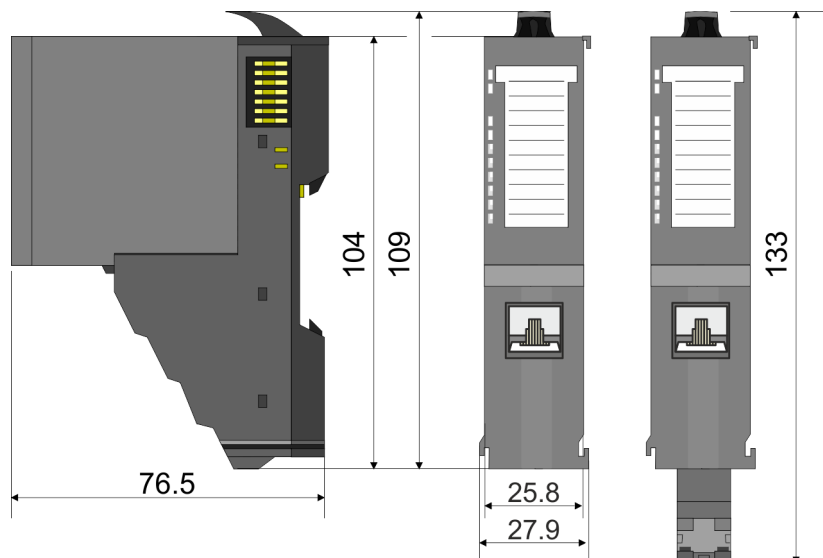
CPU 01x



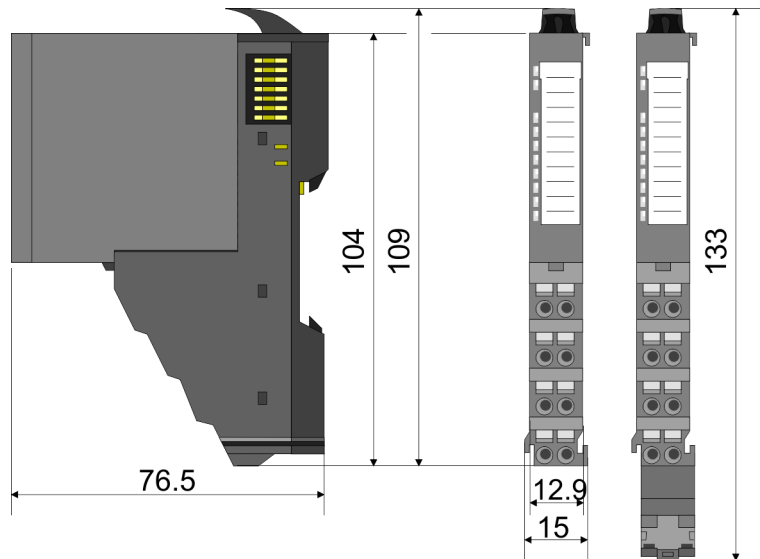
Bus-Koppler und Zeilenan-  
schaltung SubDevice



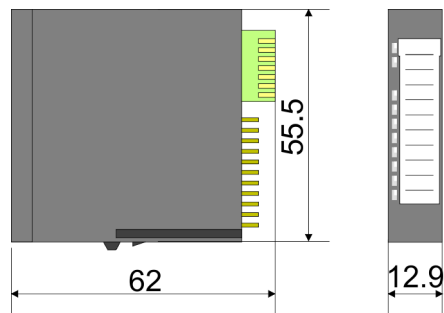
Zeilenanschlus-  
MainDevice



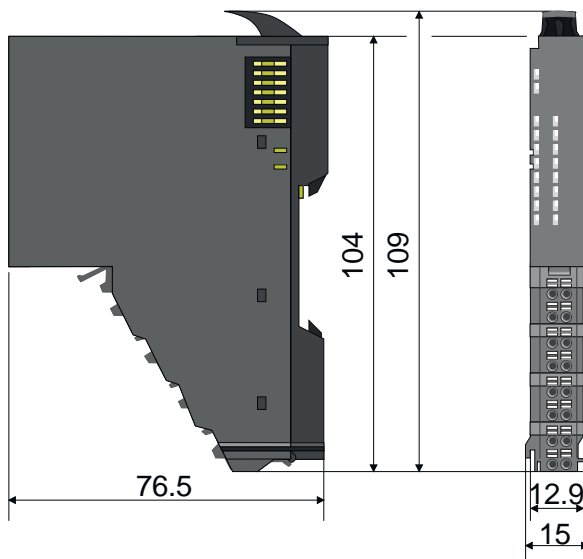
## 8x-Peripherie-Modul



## Elektronik-Modul



## 16x-Peripherie-Modul



## 2.4 Erdungskonzept

### Richtlinie für die Erdung

Für eine zuverlässige Erdung stellen Sie sicher, dass alle gemeinsamen Masseanschlüsse sowie die Funktionserde (FE) Ihres System SLIO und aller angeschlossenen Geräte an einem zentralen Punkt zusammengeführt und dort geerdet werden.



#### ACHTUNG

##### Zur Sicherstellung der EMV ist die Profilschiene zu erden!

- Sorgen Sie für eine zuverlässige, fachgerecht ausgeführte Erdung der Profilschiene.
- Durch die Montage auf der geerdeten Profilschiene werden die Module automatisch mit dem Erdungssystem verbunden.

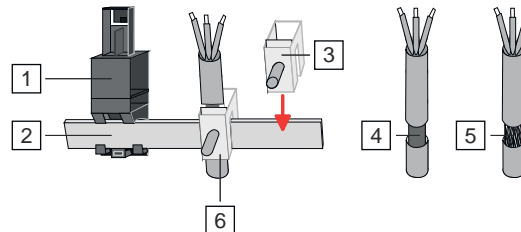
→ "Aufbaurichtlinien"...Seite 43

- Verwenden Sie zur Vermeidung von Potentialdifferenzen möglichst kurze Erdleitungen mit einem großen Querschnitt.
- Achten Sie bei der Auswahl der Erdungspunkte auf die geltenden Sicherheitsvorschriften.
- Achten Sie bei der Montage Ihrer Komponenten auf eine gut ausgeführte flächenhafte Massung der inaktiven Metallteile.
  - 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.

### 2.4.1 Schirmung

#### Übersicht

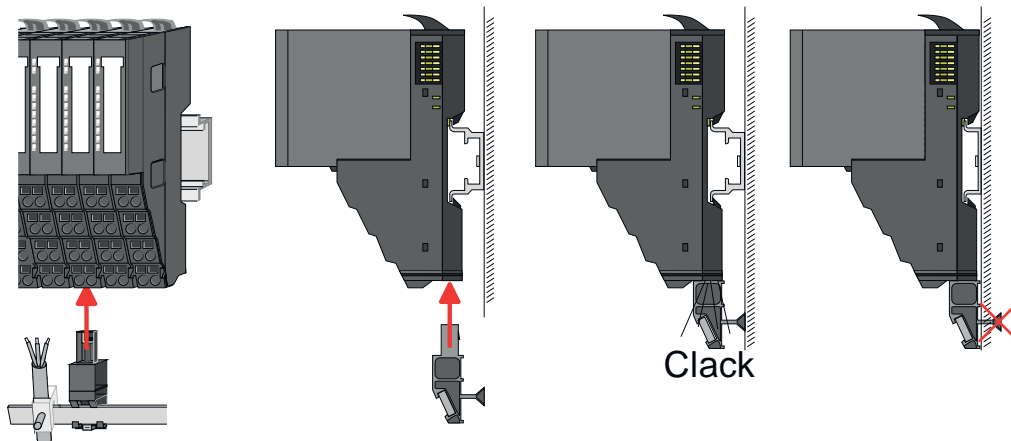
Für eine störungsfreie Signalübertragung ist eine Schirmung erforderlich. Hierdurch werden elektrisch, magnetische oder elektromagnetische Störfelder geschwächt. Zur Schirmauflage ist die Montage von Schirmschienen-Trägern erforderlich. Der Schirmschienen-Träger (als Zubehör erhältlich) dient zur Aufnahme der Schirmschiene für den Anschluss von Kabelschirmen. → "Aufbaurichtlinien"...Seite 43



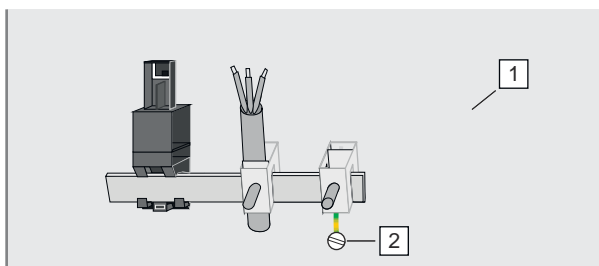
- 1 Schirmschienen-Träger
- 2 Schirmschiene (10mm x 3mm)
- 3 Schirmanschlussklemme
- 4 Kabelschirm mit Metallfolie
- 5 Kabelschirm mit Drahtgeflecht (engmaschig)
- 6 Kabelschirm mit Schirmanschlussklemme montiert

## Schirm auflegen

1. System SLIO Kopf- und 8x-Peripherie-Module besitzen an der Unterseite Aufnahme für Schirmschienen-Träger. Stecken Sie Ihre Schirmschienen-Träger, bis diese am Modul einrasten. Bei flacher Profilschiene 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.
4. Die Schirmschiene ist immer zu erden. Halten Sie alle Kabel-Verbindung möglichst kurz. Zur Erdung der Schirmschiene schließen Sie einen FE-Leiter über eine Schirmanschlussklemme an der Schirmschiene an und verschrauben Sie diesen möglichst nahe und impedanzarm mit der Grundplatte.



- 1 Grundplatte
- 2 FE-Leiter verschraubt mit Grundplatte

## 2.5 Montage Bus-Koppler



### VORSICHT

#### 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.

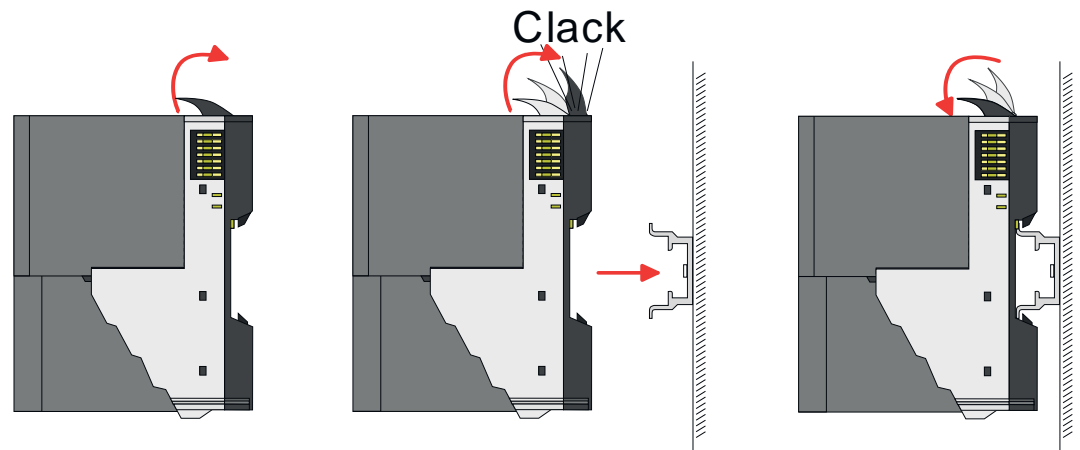


### VORSICHT

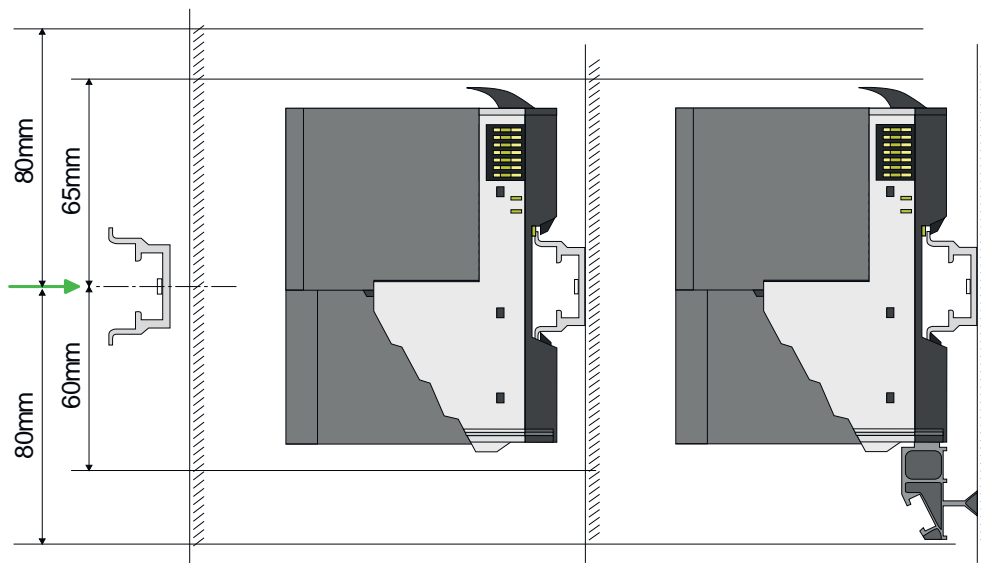
#### Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

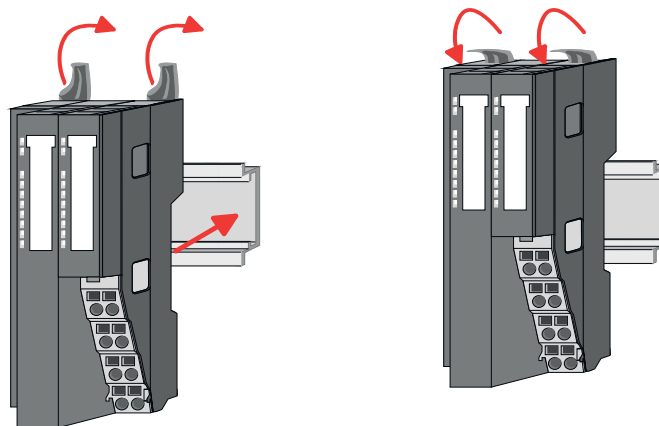
Der Bus-Koppler besitzt Verriegelungshebel an der Oberseite. Zur Montage und Demontage sind diese Hebel nach oben zu drücken, bis diese einrasten. Stecken Sie den Bus-Koppler auf die Profilschiene. Durch Klappen des Verriegelungshebels nach unten wird der Bus-Koppler auf der Profilschiene fixiert. Der Bus-Koppler wird direkt auf eine Profilschiene 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



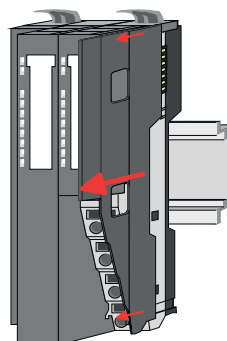
1. Montieren Sie die Profilschiene. Bitte beachten Sie, dass Sie von der Mitte der Profilschiene nach oben einen Montageabstand von mindestens 80mm und nach unten von 60mm bzw. 80mm bei Verwendung von Schirmschienen-Trägern einhalten.



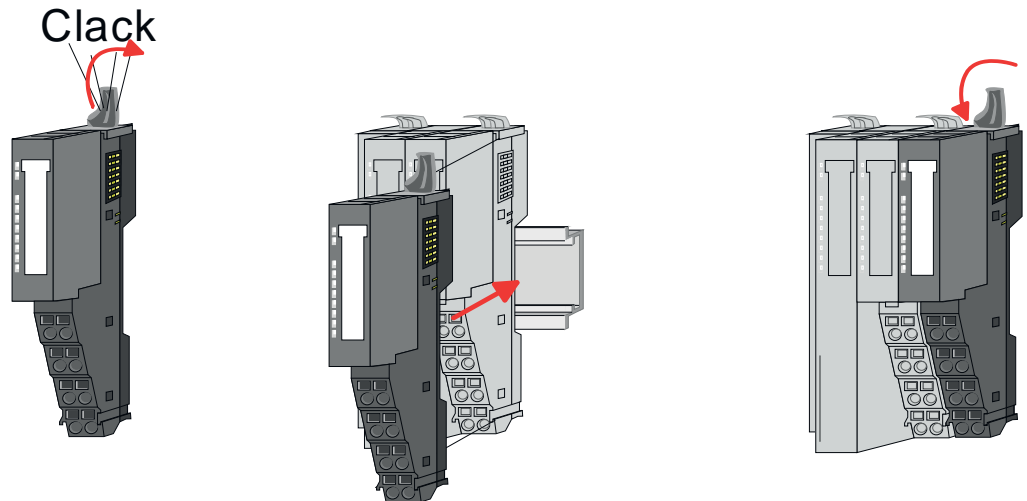
2. Klappen Sie die Verriegelungshebel des Bus-Kopplers nach oben, stecken Sie den Bus-Koppler auf die Profilschiene und klappen Sie die Verriegelungshebel wieder nach unten.

## Montage Peripherie-Module

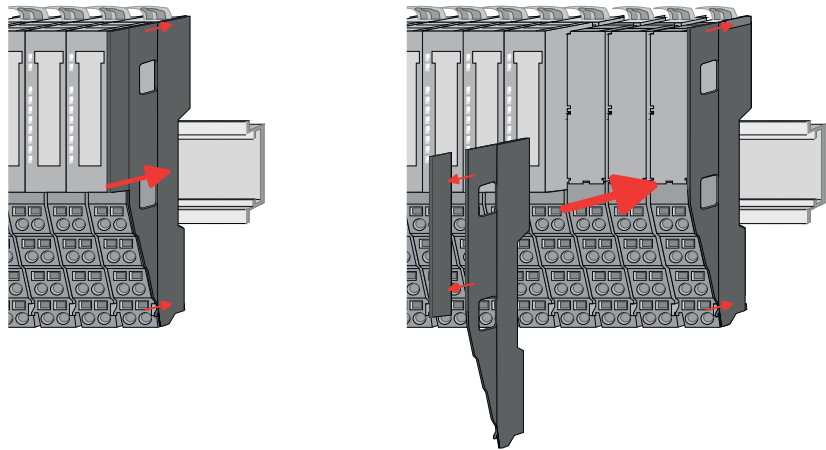
Die Vorgehensweise ist für 8x- und 16x-Peripherie-Module identisch.



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.



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 abbrechen.

## 2.6 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 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!



### VORSICHT

#### Isolierbereiche sind zu trennen!

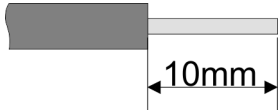
Das System ist spezifiziert für SELV/PELV-Umgebung. Geräte, welche an das System angeschlossen werden, müssen für SELV/PELV-Umgebung spezifiziert sein. Die Verkabelung von Geräten, welche der SELV/PELV-Umgebung nicht entsprechen, sind getrennt von der SELV/PELV-Umgebung zu verlegen!

## 2.6.1 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.

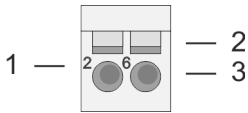
### Daten



Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

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

### Verdrahtung Vorgehensweise



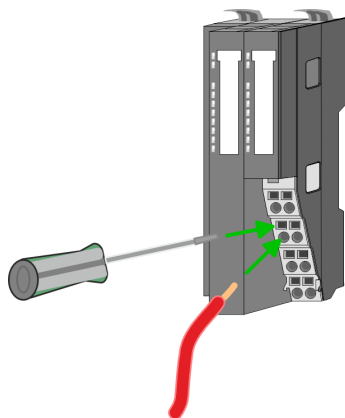
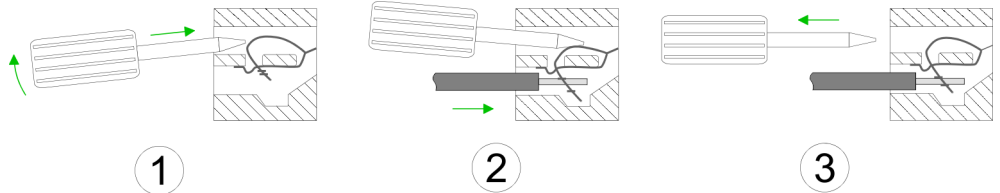
- 1 Pin-Nr. am Steckverbinder
- 2 Entriegelung für Schraubendreher
- 3 Anschlussöffnung für Draht



### VORSICHT

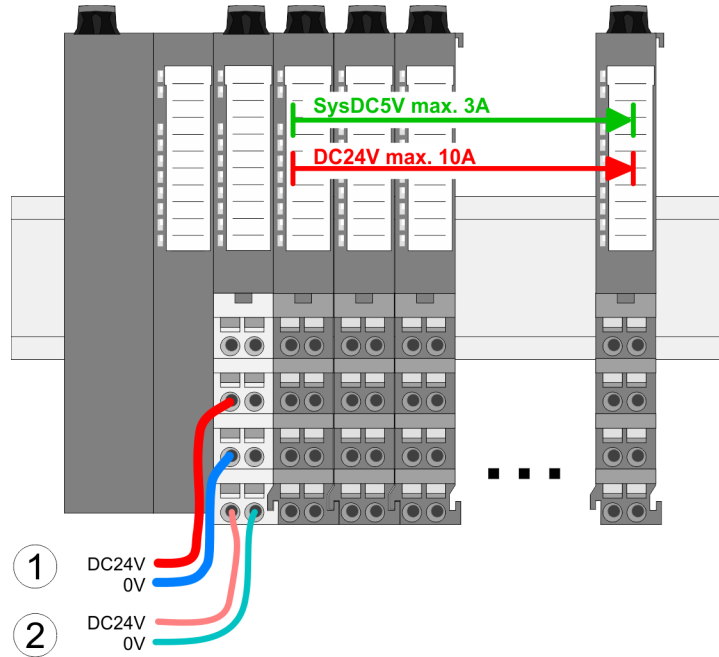
**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!**

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!



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.

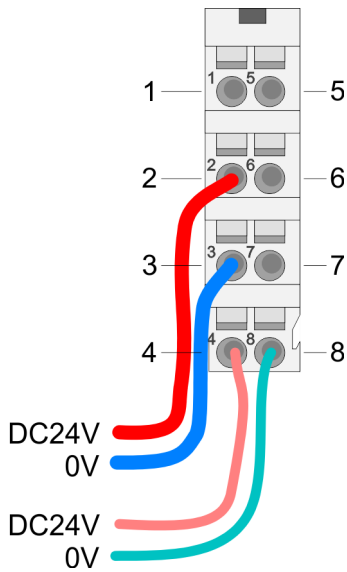
Standard-Verdrahtung



- (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 und sollte UL-zugelassen sein.!



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**

→ "Schirmung"...Seite 20

**2.6.2 Verdrahtung 8x-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!

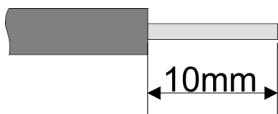
**VORSICHT****Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!**

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

**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 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!

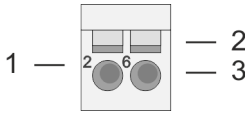
- Bei der Verdrahtung von Terminal-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen. Im Gegensatz zur Schraubverbindung ist diese Verbindungsart erschütterungssicher.

**Daten**

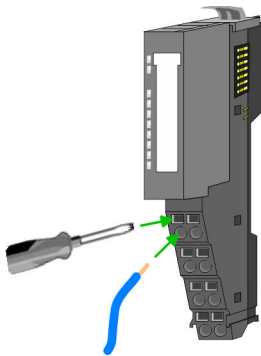
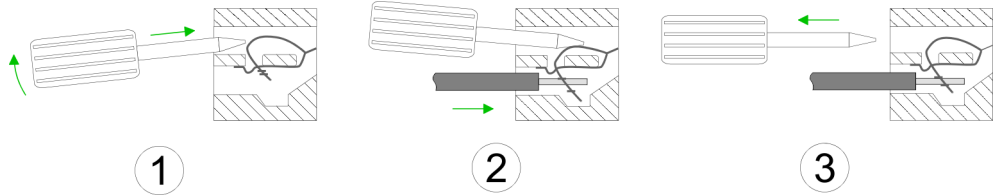
Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

$U_{max}$	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 → ["Schirmung"...Seite 20](#)

**2.6.3 Verdrahtung 16x-Peripherie-Module**

**Terminal-Block Anschlussklemmen**



**VORSICHT**

**Keine gefährliche Spannungen anschließen!**

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



**VORSICHT**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!**

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!

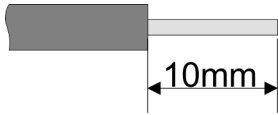


**VORSICHT**

**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 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!

- Für die Verdrahtung besitzt das 16x-Peripherie-Modul einen abnehmbaren Terminal-Block.
- Bei der Verdrahtung des Terminal-Blocks kommt eine "push-in"-Federklemmtechnik zum Einsatz. Diese ermöglicht einen werkzeuglosen und schnellen Anschluss Ihrer Signal- und Versorgungsleitungen.
- Das Abklemmen erfolgt mittels eines Schraubendrehers.

**Daten**

Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

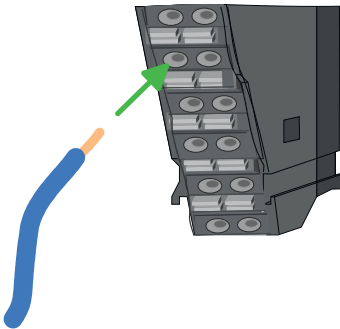
$U_{max}$	30V DC
$I_{max}$	10A
Querschnitt fester Draht	0,25 ... 0,75mm <sup>2</sup>
Querschnitt mit Aderendhülse	0,14 ... 0,75mm <sup>2</sup>
AWG	24 ... 16
Abisolierlänge	10mm

**Verdrahtung Vorgehensweise**

- 1 Entriegelung
- 2 Anschlussöffnung für Draht

**Draht stecken**

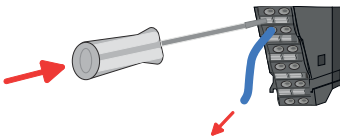
Die Verdrahtung erfolgt werkzeuglos.



1. Ermitteln Sie gemäß der Gehäusebeschriftung die Anschlussposition.
2. Führen Sie durch die runde Anschlussöffnung des entsprechenden Kontakts Ihren vorbereiteten Draht bis zum Anschlag ein, so dass dieser fixiert wird.
  - ➔ Durch das Einschieben öffnet die Kontaktfeder und sorgt somit für die erforderliche Anpresskraft.

**Draht entfernen**

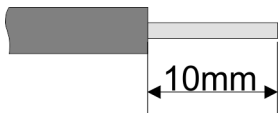
Das Entfernen eines Drahtes erfolgt mittels eines Schraubendrehers mit 2,5mm Klingbreite.



1. Drücken Sie mit dem Schraubendreher senkrecht auf die Entriegelung.
  - ➔ Die Kontaktfeder gibt den Draht frei.
2. Ziehen Sie den Draht aus der runden Öffnung heraus.

**2.6.4 Verdrahtung Power-Module****Terminal-Modul Anschlussklemmen**

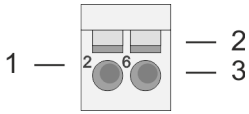
Power-Module sind entweder im Kopf-Modul integriert oder können zwischen die Peripherie-Module gesteckt werden. Bei der Verdrahtung von Power-Modulen kommen Anschlussklemmen mit Federklemmtechnik zum Einsatz. Die Verdrahtung mit Federklemmtechnik ermöglicht einen schnellen und einfachen Anschluss Ihrer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

**Daten**

Bitte verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht!

$U_{max}$	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



**VORSICHT**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Geräteschaden möglich!**

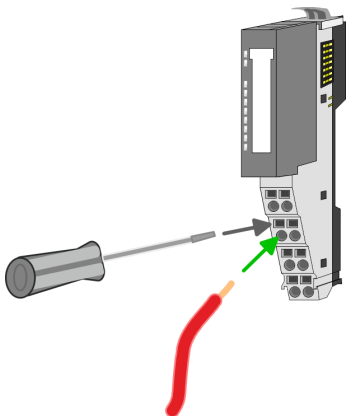
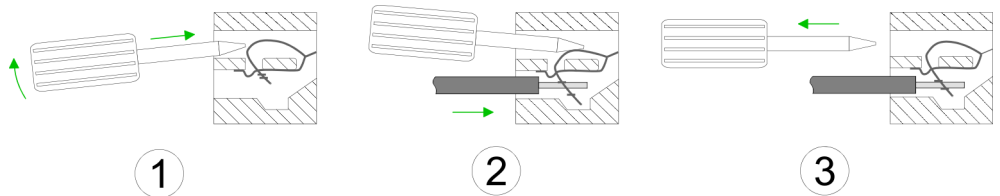
Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der System SLIO Module beginnen!



**VORSICHT**

**Temperatur externer Kabel beachten!**

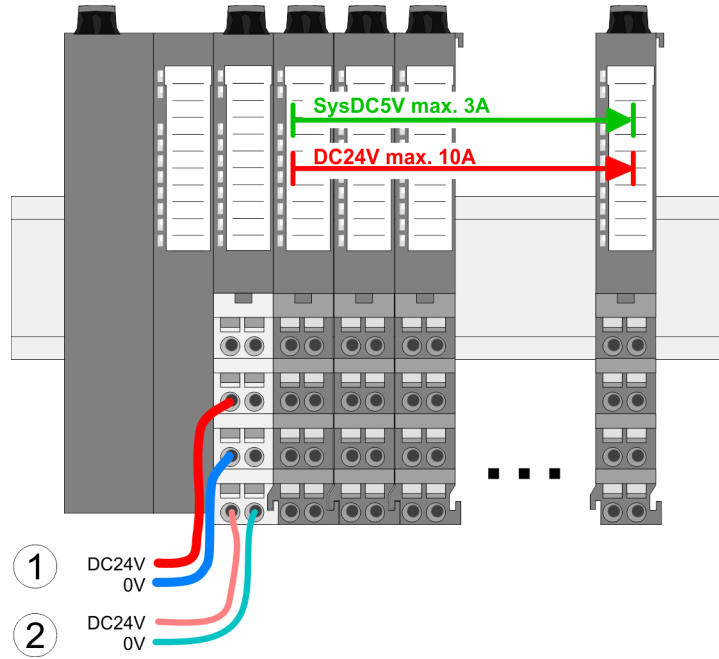
Aufgrund der Wärmeableitung des Systems kann die Temperatur externer Kabel ansteigen. Aus diesem Grund muss die Spezifikation der Temperatur für die Verkabelung 25°C über der Umgebungstemperatur gewählt werden!



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 → ["Schirmung"...Seite 20](#)

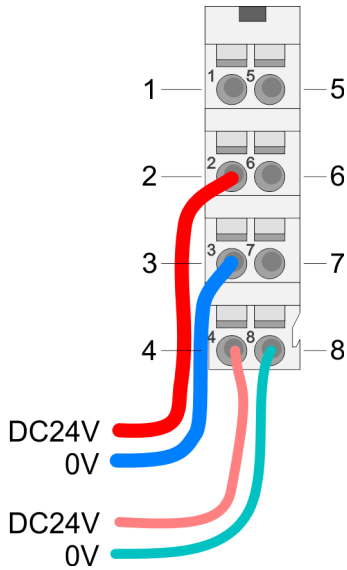
Standard-Verdrahtung



- (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 und sollte UL-zugelassen sein.!



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 und sollte UL-zugelassen sein.
  - Bei Modulen mit positiver Logik (PNP) legen Sie die Sicherung auf den positiven Anschluss.
  - Bei Modulen mit negativer Logik (NPN) legen Sie die Sicherung auf den negativen Anschluss.
  - Bei gemischter Logik ist je eine Sicherung auf den negativen und positiven Anschluss zu legen.
- 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 und sollte UL-zugelassen sein.
- 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 und sollte UL-zugelassen sein.

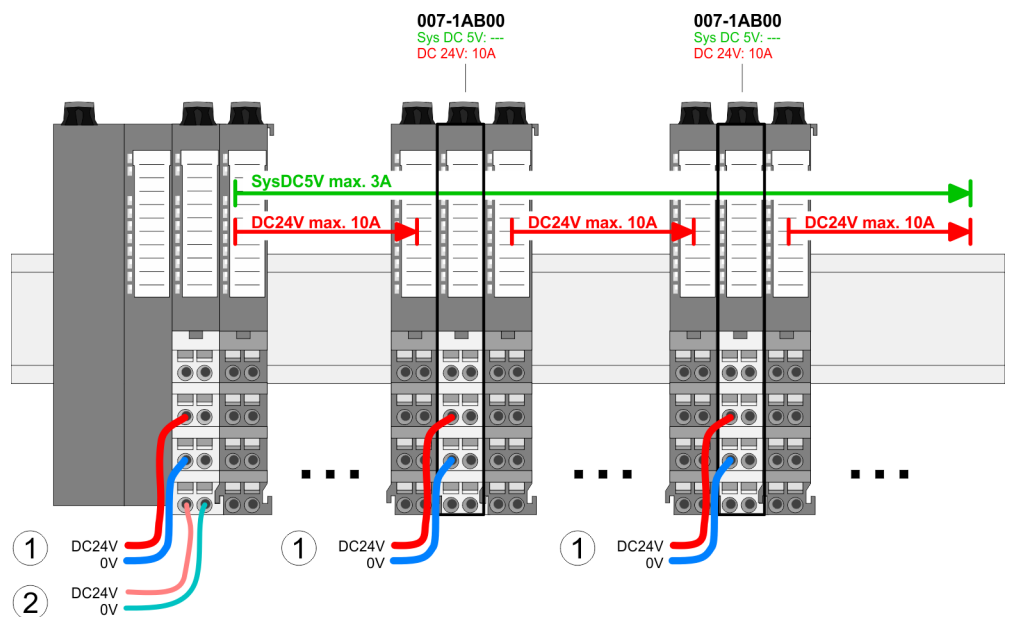
**Zustand der Elektronikversorgung über LEDs**

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.

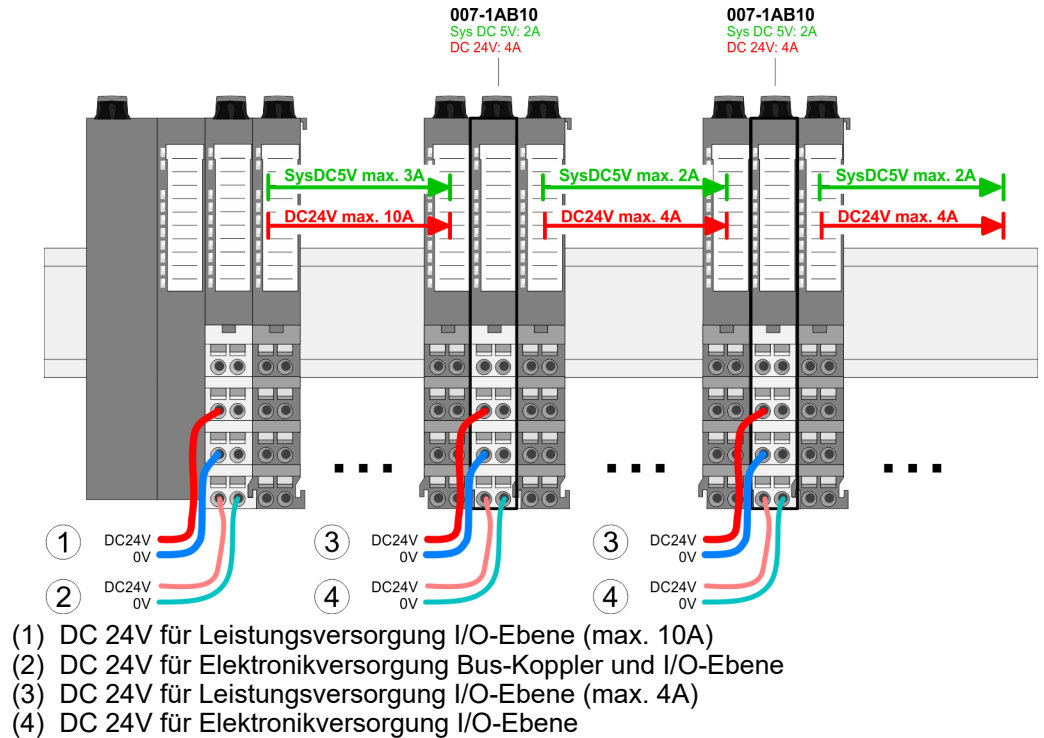
**Einsatz von Power-Modulen**

- 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**



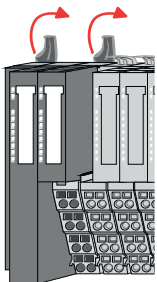
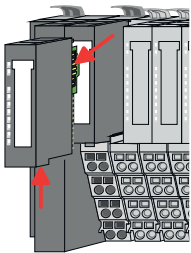
## Power-Modul 007-1AB10



## 2.7 Demontage

## 2.7.1 Demontage Bus-Koppler

## Vorgehensweise

**VORSICHT**

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!

1. ➔ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➔ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Bus-Koppler.
3. ➔ Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben dem Bus-Koppler befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



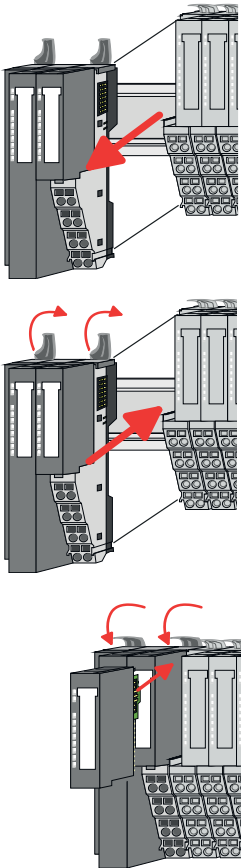
Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

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

**VORSICHT**

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

Demontage > Demontage 8x-Peripherie-Module



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 Profilschiene.

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.

### 2.7.2 Demontage 8x-Peripherie-Module

#### Vorgehensweise

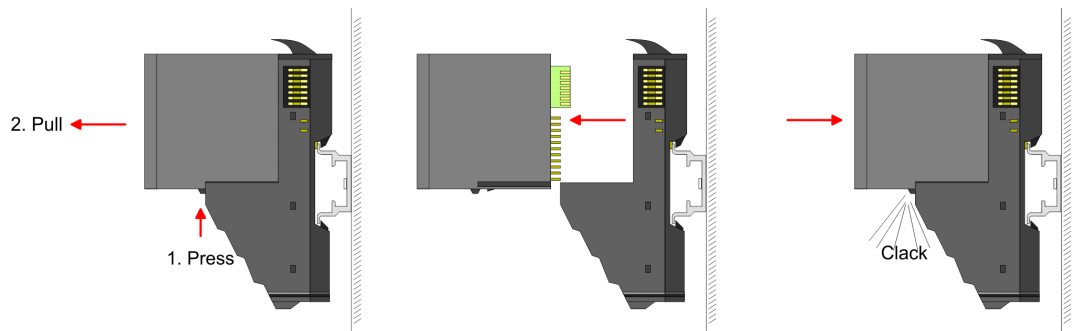
#### Austausch eines Elektronik-Moduls



#### VORSICHT

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!

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.

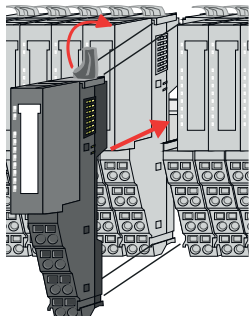
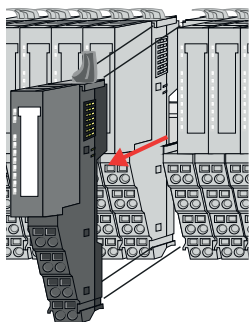
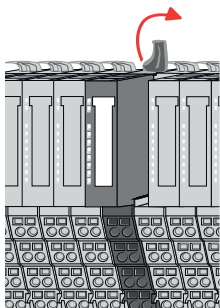
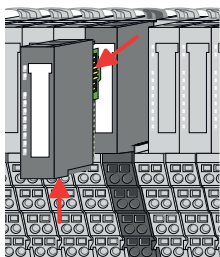
➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.



### Easy Maintenance

Als "Easy Maintenance" wird die Unterstützung für das Hinzufügen und Entfernen von Elektronik-Modulen während des Betriebs bezeichnet, ohne das System neu starten zu müssen. Sofern dies von Ihrem Kopf-Modul unterstützt wird, finden Sie hierzu nähere Informationen im Kapitel "Einsatz".

### Austausch eines Peripherie-Moduls



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

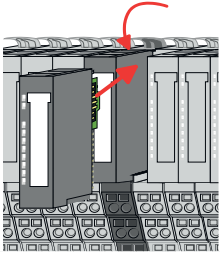


Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.

4. ➤ 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.

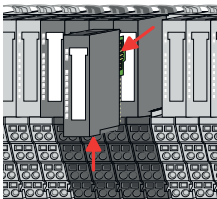
5. ➤ Ziehen Sie das Modul nach vorne ab.
6. ➤ Zur Montage klappen Sie den Verriegelungshebel des zu montierenden Moduls nach oben.

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 Profilschiene.
8. ➤ Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. Steckten Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. Verdrahten Sie Ihr Modul.
  - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

**Austausch einer Modulgruppe**

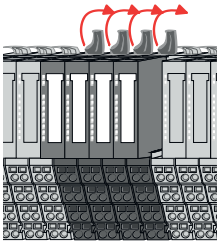


1. Machen Sie Ihr System stromlos.
2. Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe.
- 3.

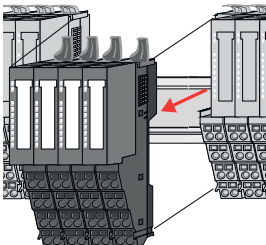


*Bei der Demontage und beim Austausch eines (Kopf)-Moduls oder einer Modulgruppe müssen Sie aus montage-technischen Gründen immer das rechts daneben befindliche Elektronik-Modul entfernen! Nach der Montage kann es wieder gesteckt werden.*

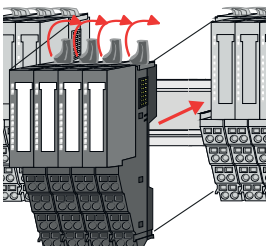
Betätigen Sie die Entriegelung an der Unterseite des rechts neben der Modulgruppe befindlichen Elektronik-Moduls und ziehen Sie dieses nach vorne ab.



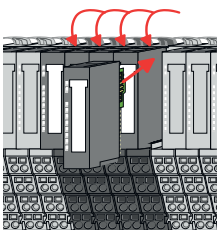
4. Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



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 Profilschiene.
8. Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.



9. Steckten Sie wieder das zuvor entnommene Elektronik-Modul.
10. Verdrahten Sie Ihre Modulgruppe.
  - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

### 2.7.3 Demontage 16x-Peripherie-Module

#### Vorgehensweise

#### Austausch einer Elektronik-Einheit



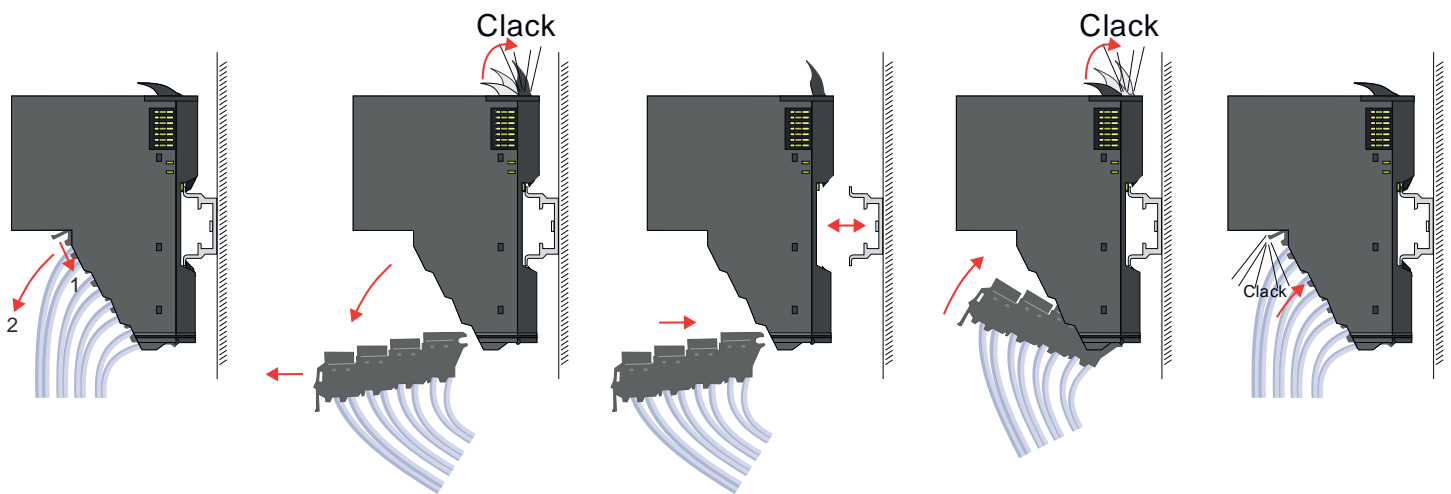
#### VORSICHT

Setzen Sie das System SLIO in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage beginnen!

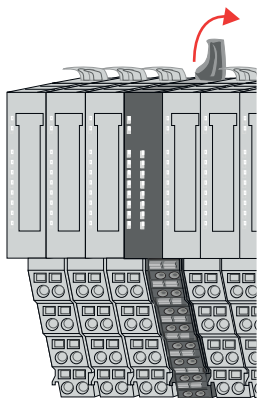
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Zum Austausch einer Elektronik-Einheit können Sie den Terminal-Block nach Betätigung der Entriegelung nach unten klappen und abziehen.

Für die Montage des Terminal-Blocks wird dieser horizontal an der Unterseite der Elektronik-Einheit eingehängt und zur Elektronik-Einheit geklappt, bis dieser einrastet.

➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.



#### Austausch eines 16x-Peripherie-Moduls



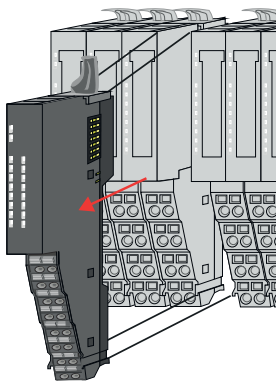
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung am Modul bzw. den verdrahteten Terminal-Block.

3. ➤

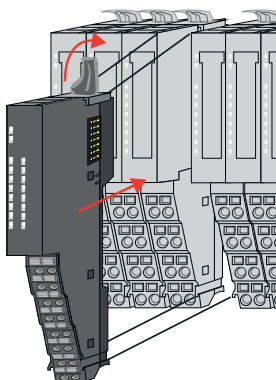


*Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.*

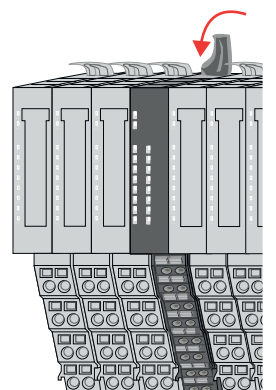
Klappen Sie den Verriegelungshebel des zu tauschenden Moduls nach oben.



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

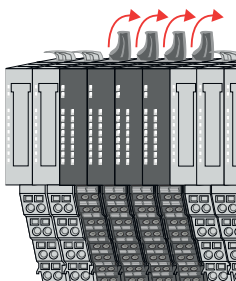


6. ➤ Stecken Sie das zu montierende Modul in die Lücke zwischen die beiden Module und schieben Sie das Modul, geführt durch die Führungsleisten auf beiden Seiten, auf die Profilschiene.



7. ➤ Klappen Sie den Verriegelungshebel wieder nach unten.
8. ➤ Verdrahten Sie Ihr Modul bzw. stecken Sie wieder den verdrahteten Terminal-Block.
  - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

### Austausch einer Modulgruppe



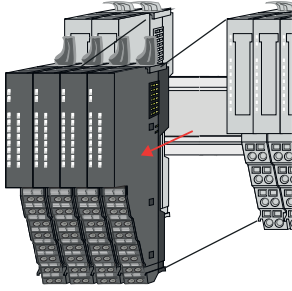
1. ➤ Machen Sie Ihr System stromlos.
2. ➤ Entfernen Sie falls vorhanden die Verdrahtung an der Modulgruppe bzw. die verdrahteten Terminal-Blocks.

3. ➤

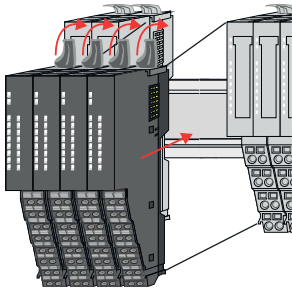


*Im Gegensatz zu 8x-Peripherie-Modulen können Sie 16x-Peripherie-Module direkt demontieren und montieren.*

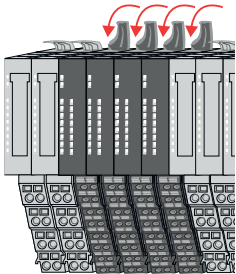
Klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu tauschenden Modulgruppe nach oben.



4. ➔ Ziehen Sie die Modulgruppe nach vorne ab.
5. ➔ Zur Montage klappen Sie alle Verriegelungshebel der zu montierenden Modulgruppe nach oben.



6. ➔ 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 Profilschiene.




7. ➔ Klappen Sie alle Verriegelungshebel wieder nach unten.
8. ➔ Verdrahten Sie Ihre Modulgruppe bzw. stecken Sie wieder die verdrahteten Terminal-Blocks.
  - ➔ Jetzt können Sie Ihr System wieder in Betrieb nehmen.

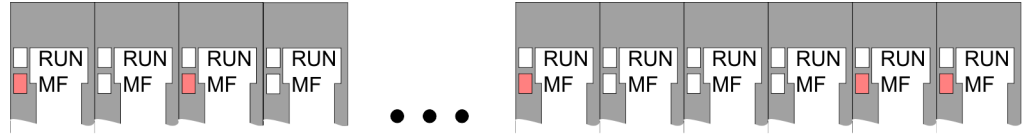
## 2.8 Hilfe zur Fehlersuche - LEDs

### 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

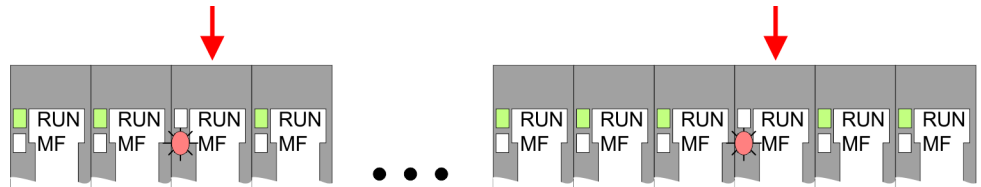


**Verhalten:** Nach dem Einschalten bleibt an jedem Modul die RUN-LED aus und es leuchtet sporadisch die MF-LED.

**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. → ["Verdrahtung Power-Module"...](#)Seite 29

### Konfigurationsfehler

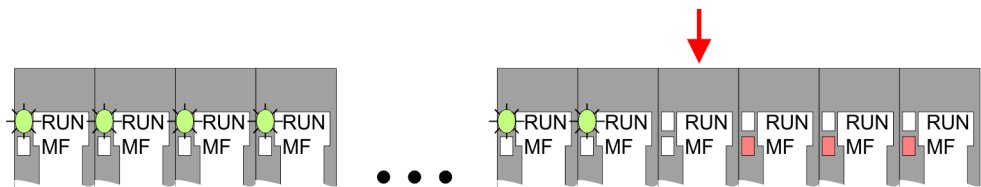


**Verhalten:** Nach dem Einschalten blinkt an einem Modul bzw. an mehreren Modulen die MF-LED. Die RUN-LED bleibt ausgeschaltet.

**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.

## 2.9 Industrielle Sicherheit und Aufbaurichtlinien

### 2.9.1 Industrielle Sicherheit in der Informationstechnologie

#### Aktuellste Version

Dieses Kapitel finden Sie auch als Leitfaden *"Industrielle IT-Sicherheit"* im *"Download Center"* unter [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

#### Gefahren

Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen. Gefährdungen können entstehen durch:

- Innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler und vorsätzliche Programm- bzw. Datenmanipulation.
- Äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer und Trojaner.
- Menschliche Unachtsamkeit wie z.B. Passwort-Phishing.

#### Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikaten.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen, so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.
- Deaktivierung überflüssiger Hard- und Software.

#### Weiterführende Informationen

Nähere Informationen zu den Maßnahmen finden Sie auf den folgenden Webseiten:

- Bundesamt für Informationstechnik → [www.bsi.bund.de](http://www.bsi.bund.de)
- Cybersecurity & Infrastructure Security Agency → [us-cert.cisa.gov](http://us-cert.cisa.gov)
- VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik → [www.vdi.de](http://www.vdi.de)

### 2.9.1.1 Absicherung von Hardware und Applikationen

#### Maßnahmen

- Integrieren Sie keine Komponenten bzw. Systeme in öffentliche Netzwerke.
  - Setzen Sie bei Einsatz in öffentlichen Netzwerken VPN "Virtual Private Networks" ein. Hiermit können Sie den Datenverkehr entsprechend kontrollieren und filtern.
- Halten Sie Ihre Systeme immer auf dem neuesten Stand.
  - Verwenden Sie immer den neuesten Firmwarestand für alle Geräte.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Bedien-Software durch.
- Schützen Sie Ihre Systeme durch eine Firewall.
  - Die Firewall schützt Ihre Infrastruktur nach innen und nach außen.
  - Hiermit können Sie Ihr Netzwerk segmentieren und ganze Bereiche isolieren.
- Sichern Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen über Benutzerkonten ab.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie den Zugriff auf Ihre Anlagen durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Deaktivieren Sie inaktive Kommunikations-Ports bzw. Protokolle.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Ports aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
  - Es sollten immer nur die Kommunikations-Protokolle aktiviert sein, über die auch kommuniziert wird.
- Berücksichtigen Sie bei der Anlagenplanung und Absicherung mögliche Verteidigungsstrategien.
  - Die alleinige Isolation von Komponenten ist nicht ausreichend für einen umfassenden Schutz. Hier ist ein Gesamt-Konzept zu entwerfen, welches auch Verteidigungsmaßnahmen im Falle eines Cyber-Angriffs vorsieht.
  - Führen Sie in regelmäßigen Abständen Bedrohungsanalysen durch. Unter anderem erfolgt hier eine Gegenüberstellung zwischen den getroffenen zu den erforderlichen Schutzmaßnahmen.
- Beschränken Sie den Einsatz von externen Datenträgern.
  - Über externe Datenträger wie USB-Speichersticks oder SD-Speicherkarten kann Schadsoftware unter Umgehung einer Firewall direkt in eine Anlage gelangen.
  - Externe Datenträger bzw. deren Steckplätze müssen z.B. unter Verwendung eines abschließbaren Schaltschranks vor unbefugtem physischem Zugriff geschützt werden.
  - Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugriff haben.
  - Stellen Sie bei der Entsorgung von Datenträgern sicher, dass diese sicher zerstört werden.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihre Anlage.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.

### 2.9.1.2 Absicherung von PC-basierter Software

#### Maßnahmen

Da PC-basierte Software zur Programmierung, Konfiguration und Überwachung verwendet wird, können hiermit auch ganze Anlagen oder einzelne Komponenten manipuliert werden. Hier ist besondere Vorsicht geboten!

- Verwenden Sie Benutzerkonten auf Ihren PC-Systemen.
  - Verwenden Sie nach Möglichkeit ein zentrales Benutzerverwaltungssystem.
  - Legen Sie für jeden Benutzer, für den eine Autorisierung unbedingt erforderlich ist, ein Benutzerkonto an.
  - Halten Sie die Benutzerkonten immer aktuell und deaktivieren Sie nicht verwendete Benutzerkonten.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch sichere Passwörter.
  - Ändern Sie das Passwort einer Standard-Anmeldung nach dem ersten Start.
  - Verwenden Sie sichere Passwörter bestehend aus Groß-/Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen. Der Einsatz eines Passwort-Generators bzw. -Managers wird empfohlen.
  - Ändern Sie die Passwörter gemäß den für Ihre Anwendung geltenden Regeln und Vorgaben.
- Aktivieren Sie die sicherheitsrelevante Ereignisprotokollierung gemäß der gültigen Sicherheitsrichtlinie und den gesetzlichen Anforderungen zum Datenschutz.
- Schützen Sie Ihre PC-Systeme durch Sicherheitssoftware.
  - Installieren Sie auf Ihren PC-Systemen Virens Scanner zur Identifikation von Viren, Trojanern und anderer Malware.
  - Installieren Sie Software, die Phishing-Attacken erkennen und aktiv verhindern kann.
- Halten Sie Ihre Software immer auf dem neuesten Stand.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihres Betriebssystems durch.
  - Führen Sie regelmäßige Updates Ihrer Software durch.
- Führen Sie regelmäßige Datensicherungen durch und lagern Sie die Datenträger an einem sicheren Ort.
- Führen Sie regelmäßige Neustarts Ihrer PC-Systeme durch. Starten Sie nur von Datenträgern, welche gegen Manipulation geschützt sind.
- Setzen Sie Verschlüsselungssysteme auf Ihren Datenträgern ein.
- Führen Sie regelmäßig Sicherheitsbewertungen durch, um das Manipulationsrisiko zu verringern.
- Verwenden Sie nur Daten und Software aus zugelassenen Quellen.
- Deinstallieren Sie Software, welche nicht verwendet wird.
- Deaktivieren Sie nicht verwendete Dienste.
- Aktivieren Sie an Ihrem PC-System eine passwortgeschützte Bildschirmsperre.
- Sperren Sie Ihre PC-Systeme immer, sobald Sie den PC-Arbeitsplatz verlassen.
- Klicken Sie auf keine Links, welche von unbekanntem Quellen stammen. Fragen Sie ggf. nach, z.B. bei E-Mails.
- Verwenden Sie sichere Zugriffspfade wie HTTPS bzw. VPN für den Remote-Zugriff auf Ihr PC-System.

### 2.9.2 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 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 Störeinwirkungen**

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.
  - 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.
  - Leitungen für Frequenzumrichter, Servo- und Schrittmotore sind geschirmt zu verlegen.
  - 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 Löschgliedern.
  - 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.



#### VORSICHT

#### Bitte bei der Montage beachten!

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

Abhilfe: Potenzialausgleichsleitung.

Allgemeine Daten für das System SLIO

## 2.10 Allgemeine Daten für das System SLIO

Konformität und Approbation		
Konformität		
CE	2014/35/EU	Niederspannungsrichtlinie
	2014/30/EU	EMV-Richtlinie
RoHS (EU)	2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten
UKCA	2016 No. 1101	Electrical Equipment (Safety) Regulations
	2016 No. 1091	Electromagnetic Compatibility Regulations
RoHS (UK)	2012 No. 3032	Use of Certain Hazardous Substances
Approbation		
Zertifizierungen	-	Siehe technische Daten

Personenschutz und Geräteschutz		
Schutzart	-	IP20
Potenzialtrennung		
Zum Feldbus	-	Galvanisch entkoppelt
Zur Prozessebene	-	Galvanisch entkoppelt
Isulationsfestigkeit	-	-
Isolationsspannung gegen Bezugserde		
Eingänge / Ausgänge	-	AC / DC 50V, bei Prüfspannung AC 500V
Schutzmaßnahmen	-	gegen Kurzschluss

Umgebungsbedingungen gemäß EN 61131-2		
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
Luftfeuchtigkeit	EN 60068-2-30	RH1 (ohne Betauung, relative Feuchte 10 ... 95%)
Verschmutzung	EN 61131-2	Verschmutzungsgrad 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 ... 6GHz, 3V/m, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-6	HF-Leitungsgeführt 150kHz ... 80MHz, 10V, 80% AM (1kHz)
		EN 61000-4-4	Burst
	EN 61000-4-5	Surge <sup>1</sup>	

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

## 2.10.1 Einsatz unter erschwerten Betriebsbedingungen



**Ohne zusätzlich schützende Maßnahmen dürfen die Produkte nicht an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen; z.B. durch:**

- Staubentwicklung
  - chemisch aktive Substanzen (ätzende Dämpfe oder Gase)
  - starke elektrische oder magnetische Felder
- eingesetzt werden!**

## 3 Hardwarebeschreibung

### 3.1 Bezeichnungen

**MDevice** Das MDevice (Main Device) ist die zentrale Steuereinheit unter MECHATROLINK-4. Es übernimmt die Rolle des übergeordneten Geräts, welches den Kommunikationsablauf koordiniert und Befehle an die angebotenen SDevices sendet.

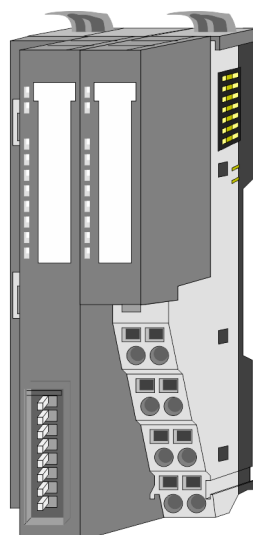
**SDevice** Das SDevice (Subordinate Device) ist ein untergeordnetes Gerät unter MECHATROLINK-4. Dieses empfängt die Anweisungen vom MDevice und reagiert entsprechend hierauf. Das 053-1ML40 ist ein SDevice.

### 3.2 Leistungsmerkmale

- 053-1ML40**
- Feldbus: MECHATROLINK-4 gemäß IEC 61158, IEC 61784-2
  - MECHATROLINK-4-Koppler für max. 64 Peripheriemodule
  - Unterstützt Standard I/O Profile (16Byte und 64Byte Modus)
  - Integriertes DC 24V Netzteil zur Elektronik- und Leistungsversorgung der Peripherie-Module
  - Webserver integriert
  - Projektierung erfolgt über Webserver

#### MECHATROLINK-4

- Multi SDevice Node mit max. 15 Stationen
  - 1 Koppler (1. Modul)
  - Peripherie-Module (nachfolgende Module)
- Max. 1024Byte Eingabe- und 1024Byte Ausgabe-Daten
  - Koppler: 12Byte Eingabe- und 12Byte Ausgabe-Daten
  - Peripherie-Module: 1012Byte Eingabe- und 1012Byte Ausgabedaten

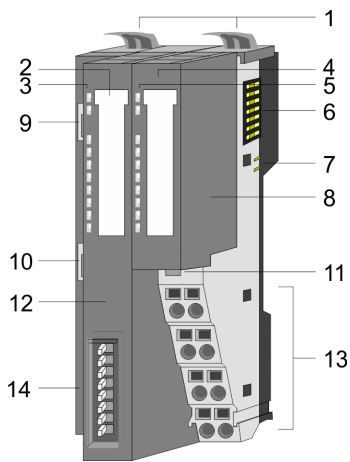


#### Bestelldaten

Typ	Bestellnummer	Beschreibung
IM 053ML	053-1ML40	MECHATROLINK-4-Koppler für System SLIO

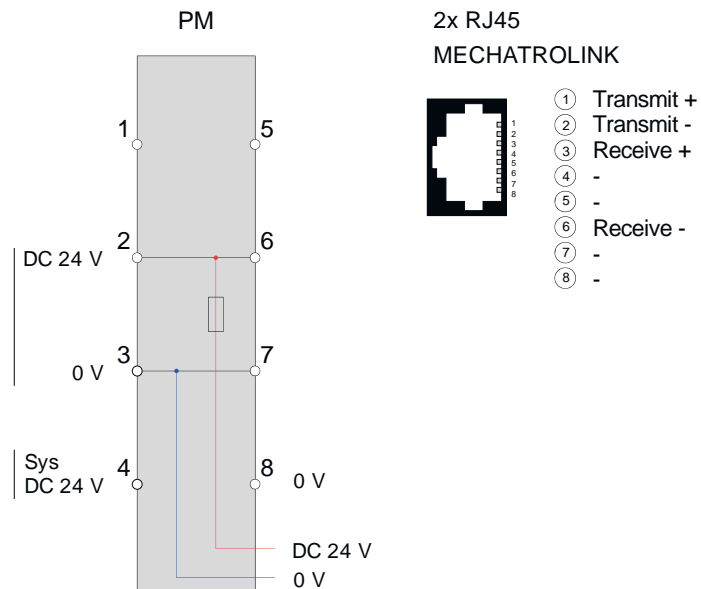
### 3.3 Aufbau

#### 053-1ML40



- 1 Verriegelungshebel Terminal-Modul
- 2 Beschriftungsstreifen Bus-Interface
- 3 LEDs Bus-Interface
- 4 Beschriftungsstreifen Power-Modul
- 5 LEDs Power-Modul
- 6 Rückwandbus
- 7 DC 24V Leistungsversorgung
- 8 Power-Modul
- 9 X1: MECHATROLINK RJ45 Bus-Interface 1
- 10 X2: MECHATROLINK RJ45 Bus-Interface 2
- 11 Entriegelung Power-Modul
- 12 Bus-Interface
- 13 Anschlussklemme
- 14 Adress-Schalter

#### 3.3.1 Schnittstellen

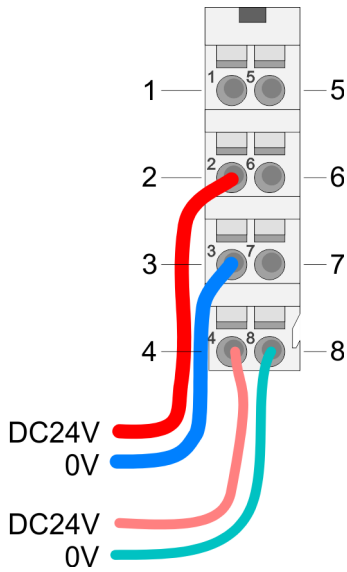


#### VORSICHT

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

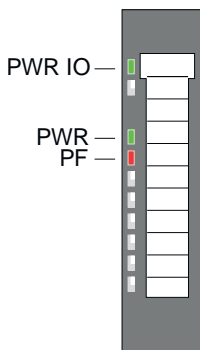
**X1/X2: MECHATROLINK-Schnittstelle**

*RJ45-Buchsen*

- MECHATROLINK-4-Anbindung über 2 RJ45-Buchsen (2 Ports) mittels eines MECHATROLINK-Kabels
- MECHATROLINK-MDevice im Netzwerk für Betrieb erforderlich
- Kaskaden- und Stern-Topologie sind möglich

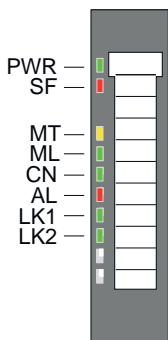
**3.3.2 LEDs**

**LEDs Power-Modul**

















PWR IO	PWR	PF	Beschreibung
<input checked="" type="checkbox"/> grün	<input checked="" type="checkbox"/> grün	<input checked="" type="checkbox"/> rot	
<input checked="" type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	Leistungsversorgung OK.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elektronikversorgung OK.
X	X	<input checked="" type="checkbox"/>	Sicherung Elektronikversorgung defekt.
nicht relevant: X			

**LEDs Bus-Interface**



LED	Farbe	Beschreibung
PWR	<input checked="" type="checkbox"/> grün	Bus-Interface wird mit Spannung versorgt
SF	<input checked="" type="checkbox"/> rot	System-Fehler: Fehler am MECHATROLINK oder System SLIO Bus.
MT	<input checked="" type="checkbox"/> gelb	MECHATROLINK Modusanzeige (Maintenance-Mode)
ML	<input checked="" type="checkbox"/> grün	MECHATROLINK Typanzeige
CN	<input checked="" type="checkbox"/> grün	MECHATROLINK Verbindungsanzeige
AL	<input checked="" type="checkbox"/> rot	MECHATROLINK Fehleranzeige
LK1	<input checked="" type="checkbox"/> grün	Link Port 1: Physikalische Verbindung zu MECHATROLINK
LK2	<input checked="" type="checkbox"/> grün	Link Port 2: Physikalische Verbindung zu MECHATROLINK

PWR  grün	SF  rot	MT  gelb	ML  grün	CN  grün	AL  rot	LK1  grün	LK2  grün	Beschreibung
<input type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	X	X	Der MECHATROLINK-Koppler wird nicht mit Spannung versorgt.
<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	X	X	Der MECHATROLINK-Koppler wird mit Spannung versorgt.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	X	X	X	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]	Es kann keine Verbindung mit dem MECHATROLINK-MDevice hergestellt werden, eine physikalische Verbindung besteht jedoch. LK1 oder LK2 ist an.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Es besteht keine physikalische Verbindung zum Ethernet. LK1 und LK2 ist aus.
<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	X	X	Die Kommunikation erfolgt über MECHATROLINK-4.
<input checked="" type="checkbox"/>		X	X	X	X	X	X	System-Fehler: Fehler am MECHATROLINK oder System SLIO Bus. Führen Sie einen Power-Cycle durch.
<input checked="" type="checkbox"/>	 1Hz	<input type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehler in der Konfiguration.</li> <li>■ Mindestens ein Modul entspricht nicht der Konfiguration.</li> <li>■ Die Ausgänge aller Ausgabe-Module sind gesperrt.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/>	 2Hz	<input type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Es gibt ein Modul, welches nicht unterstützt wird.</li> <li>■ Die Ausgänge aller Ausgabe-Module sind gesperrt.</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	X	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Der Koppler kommuniziert über MECHATROLINK.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]	Der Koppler kommuniziert nicht über MECHATROLINK.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	X	Eine Verbindung über MECHATROLINK ist aufgebaut.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	 1Hz	X	X	X	Im MECHATROLINK-Netz befinden sich nicht verbundene Stationen.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		X	X	X	X	X	Der MECHATROLINK-Koppler befindet sich im <i>Maintenance-Modus</i> und kann konfiguriert werden.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	Der MECHATROLINK-Koppler befindet sich im <i>Standard-Modus</i> .
<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	X	X		X	X	MECHATROLINK Kommunikationsfehler Bei der Kommunikation über MECHATROLINK ist ein Fehler aufgetreten.
<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	<input checked="" type="checkbox"/>	X	Port 1 ist physikalisch mit MECHATROLINK verbunden.
<input checked="" type="checkbox"/>	X	X	X	X	X	X	<input checked="" type="checkbox"/>	Port 2 ist physikalisch mit MECHATROLINK verbunden.

Option: [ ] | nicht relevant: X

### 3.3.3 Adress-Schalter

#### Adress-Schalter

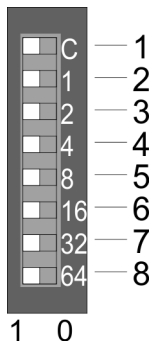


*Eine Adresse darf nur einmalig im MECHATROLINK-Netz vergeben sein! Änderungen am Adress-Schalter werden erst nach einen Power-Cycle oder einem Reset wirksam!*

*Die am Adress-Schalter eingestellte Adresse muss immer identisch sein mit der Geräteadresse in ihrem Projektiertool!*

Der Adress-Schalter dient für folgende Einstellungen:

- Anpassung der MECHATROLINK-Adresse für die Kommunikation über MECHATROLINK-4.
- IP-Adresse für den Zugriff auf den Webserver.



Position	Bezeichnung	Beschreibung
1	C	MECHATROLINK-4 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über MECHATROLINK-4.</li> <li>■ Lassen Sie die Schalterstellung auf 1 (Defaulteinstellung).</li> </ul>
2	$2^0 = 1$	MECHATROLINK-Adresse: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oktett der IP-Adresse 192.168.1.x mit x: 3 ... 127.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adressbereich: 0x03 ... 0x7F</li> <li>- Hexadezimalwert von Position 2 ... 8</li> <li>- Ist die Adresse im Bereich 0x00 ... 0x02, wird die Adresse 0x03 verwendet.</li> </ul> </li> </ul>
3	$2^1 = 2$	
4	$2^2 = 4$	
5	$2^3 = 8$	
6	$2^4 = 16$	
7	$2^5 = 32$	
8	$2^6 = 64$	
0 = deaktiviert, 1 = aktiviert		

### 3.4 Technische Daten

<b>Artikelnr.</b>	<b>053-1ML40</b>
Bezeichnung	IM 053ML - MECHATROLINK-4
Modulkennung	-
<b>Technische Daten Stromversorgung</b>	
Versorgungsspannung (Nennwert)	DC 24 V
Versorgungsspannung (zulässiger Bereich)	DC 20,4...28,8 V
Verpolschutz	✓
Stromaufnahme (im Leerlauf)	114 mA
Stromaufnahme (Nennwert)	0,83 A
Einschaltstrom	4,4 A
$I^2t$	0,3 A <sup>2</sup> s
max. Stromabgabe am Rückwandbus	3 A
max. Stromabgabe Lastversorgung	10 A
Verlustleistung	4,9 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	MECHATROLINK-4
Physik	Ethernet 100 MBit
Anschluss	2 x RJ45
Topologie	Linie
Potenzialgetrennt	✓
Teilnehmeranzahl, max.	-

## Technische Daten

Artikelnr.	053-1ML40
Teilnehmeradresse	-
Übertragungsgeschwindigkeit, min.	100 Mbit/s
Übertragungsgeschwindigkeit, max.	100 Mbit/s
Adressbereich Eingänge, max.	1024 Byte
Adressbereich Ausgänge, max.	1024 Byte
Anzahl TxPDOs, max.	-
Anzahl RxPDOs, max.	-
Unterstütztes Profil	Standard I/O Profile
Unterstützter Übertragungszyklus	125us, 250us, 500us, 750us, 1ms.... 8ms (je 500us)
Zyklische Datengröße pro Knoten	16byte (SDevice), 64byte (Peripherie)
Max. Anzahl der Knoten	9 (00h : für SDevice, 01h-08h für Module)
Unterstützte Kommunikationsmethode	Zyklisch, Ereignisgesteuert, Meldung
Unterstütztes Kommando "Cyclic"	NOP, ID_RD, CONFIG, ALM_RD, ALM_CLR, SYNC_SET, CONNECT, DISCONNECT, DATA_RWA, DATA_RWS
Unterstütztes Kommando "Event driven"	NOP, ID_RD, CONNECT, DISCONNECT
Unterstütztes Kommando "Message"	Memory read, Read max. message size
<b>Datengrößen</b>	
Eingangsbytes	1024
Ausgangsbytes	1024
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	165 g
Gewicht inklusive Zubehör	165 g
Gewicht Brutto	181 g
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis 70 °C
<b>Zertifizierungen</b>	
Zertifizierung nach UL	ja
Zertifizierung nach KC	ja
Zertifizierung nach UKCA	ja
Zertifizierung nach ChinaRoHS	ja

## 4 Einsatz

### 4.1 Grundlagen MECHATROLINK-4

#### Übertragungsmedium

MECHATROLINK-4 ist Ethernet-kompatibel gemäß IEEE-Standards. Der Anschluss kann entweder Punkt-zu-Punkt oder in *Kaskaden*- bzw. in *Stern*-Topologie erfolgen. Für den Einsatz in Stern-Topologie ist immer ein Ethernet Switch zu verwenden. Nachfolgend ist die Spezifikation von MECHATROLINK-4 aufgeführt.

Parameter	Eigenschaft
Transfer-Kabel	CAT5e STP (shielded twisted-pair cable)
Anschluss	RJ45
Max. Entfernung zwischen 2 Stationen	100m
Anzahl der angebenen Stationen	MDevice: max. 8 SDevice: max. 127
Übertragungsrate	100Mbps
Kanal-Codierung	4B/5B MLT-3
Zugriffskontrolle	MDevice - SDevice
Anzahl der Bytes im Informationsfeld	8 ... 1492 Bytes (können gemischt werden)
Potenzialtrennung zwischen Gerät und Netzwerk	Trenntransformator



– Bei einer kaskadierten Verbindung gibt es keine Beschränkung der Anzahl der zu synchronisierenden Koppler, jedoch muss der Synchronisationsfilter aktiviert sein.

### 4.2 MECHATROLINK Aufbaurichtlinien

#### Allgemeines zur Datensicherheit

- Datensicherheit und Zugriffsschutz wird auch im industriellen Umfeld immer wichtiger. Die fortschreitende Vernetzung ganzer Industrieanlagen mit den Unternehmensebenen und die Funktionen zur Fernwartung führen zu höheren Anforderungen zum Schutz der Industrieanlagen.
- Gefährdungen können entstehen durch innere Manipulation wie technische Fehler, Bedien- und Programmfehler bzw. äußere Manipulation wie Software-Viren, -Würmer, Trojaner und Passwort-Phishing.

#### Schutzmaßnahmen

Die wichtigsten Schutzmaßnahmen vor Manipulation und Verlust der Datensicherheit im industriellen Umfeld sind:

- Verschlüsselung des Datenverkehrs mittels Zertifikaten.
- Filterung und Kontrolle des Datenverkehrs durch VPN - "Virtual Private Networks".
- Identifizierung der Teilnehmer durch "Authentifizierung" über sicheren Kanal.
- Segmentierung in geschützte Automatisierungszellen, so dass nur Geräte in der gleichen Gruppe Daten austauschen können.

#### Richtlinie zur Informationssicherheit

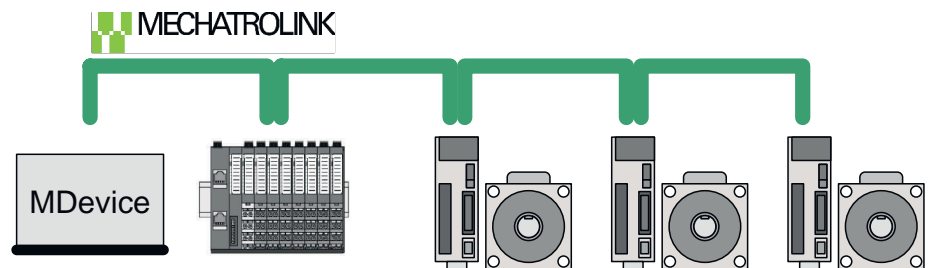
- Die VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik hat mit der VDI-Richtlinie "VDI/VDE 2182 Blatt1" einen Leitfadens zur Implementierung einer Sicherheitsarchitektur im industriellen Umfeld herausgegeben. Die Richtlinie finden Sie unter [www.vdi.de](http://www.vdi.de)

**Industrial Ethernet**

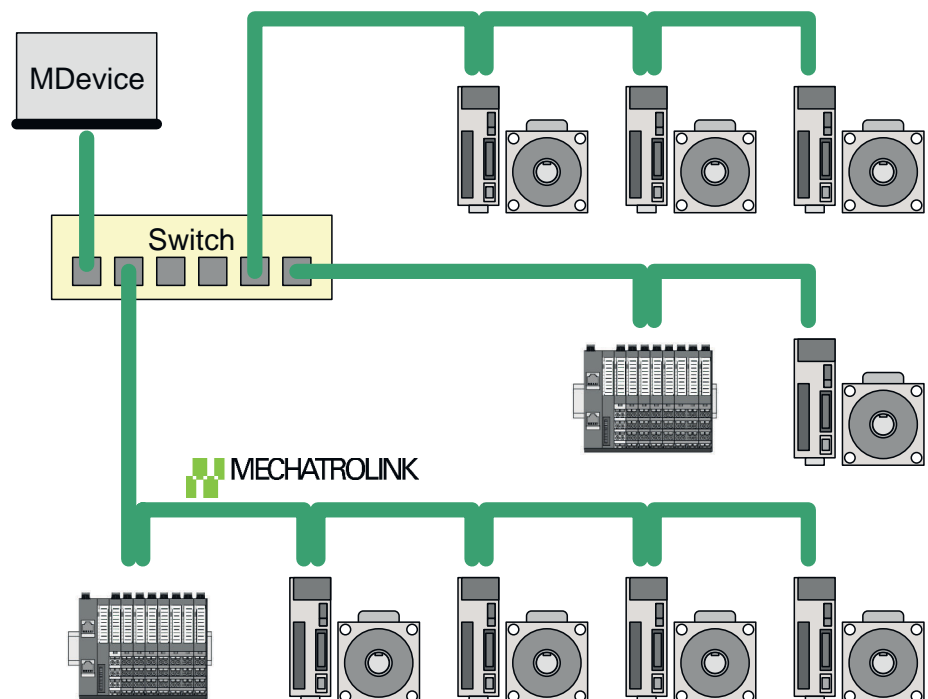
- Durch die Offenheit des Standards MECHATROLINK können Sie Standard Ethernet-Komponenten verwenden. Für industrielle Umgebungen und aufgrund der hohen Übertragungsrate von 100MBit/s sollten Sie Ihr MECHATROLINK-System aus Industrial-Ethernet-Komponenten aufbauen.
- Alle in MECHATROLINK verbundenen Geräte befinden sich in ein- und demselben Netz und können direkt miteinander kommunizieren.
- Ein Netz wird physikalisch durch einen Router begrenzt. Zur Kommunikation über Netzgrenzen müssen Sie Ihre Router so programmieren, dass diese die Kommunikation zulassen.

**4.2.1 Topologie****Kaskade**

- Bei der Kaskaden-Struktur werden alle Kommunikationsteilnehmer in einer Linie hintereinander geschaltet. Hierbei wird die Linienstruktur über die RJ45-Buchsen (Port 1/2) realisiert, welche in die MECHATROLINK-Geräte bereits integriert sind.
- Wenn ein Kommunikations-Teilnehmer ausfällt, dann ist eine Kommunikation über den ausgefallenen Teilnehmer hinweg nicht möglich.

**Stern**

- Durch den Anschluss von Kommunikationsteilnehmern an einen Ethernet Switch mit mehr als 2 MECHATROLINK-Schnittstellen entsteht automatisch eine sternförmige Netztopologie.
- Wenn ein einzelnes MECHATROLINK-Gerät ausfällt, führt dies bei dieser Struktur im Gegensatz zu anderen Strukturen nicht zum Ausfall des gesamten Netzes. Hier fällt lediglich das Teilnetz aus, in dem sich das fehlerhafte MECHATROLINK-Gerät befindet.



## 4.3 Zugriff auf das System SLIO

### 4.3.1 Übersicht

Nach dem Einschalten ermittelt der MECHATROLINK-Koppler automatisch die am Rückwandbus befindlichen Module und verteilt deren E/A-Bereiche auf E/A-Gruppen. Die Zuordnung erfolgt nach folgenden Regeln:

- Der MECHATROLINK-Koppler verwendet die Adresserweiterung 00h.
- Der MECHATROLINK-Koppler ermittelt automatisch die Peripherie-Module und fasst deren E/A-Bereiche jeweils in Gruppen zu 60Byte zusammen.
- Der MECHATROLINK-Koppler 053-1ML40 besitzt 15 E/A-Gruppen. Jede E/A-Gruppe bekommt eine Adresserweiterung beginnend bei 01h für den MECHATROLINK-Koppler und 02h bis max. 0Eh für die Peripherie-Module zugewiesen.
- Der Offset beträgt immer 2Byte.
- Sofern bei der Zuordnung eines Eingabe- bzw. Ausgabe-Bereichs eines Peripherie-Moduls die maximal Größe von 60Byte überschritten wird, wird der entsprechende E/A-Bereich der nächsten E/A-Gruppe zugeordnet. Diese Gruppe bekommt die nächst höhere Adresserweiterung.



- *Angaben zur Belegung der Bereiche finden Sie in der Beschreibung zum entsprechenden System SLIO Modul.*
- *Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom MECHATROLINK-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt.*

Zugriff auf das System SLIO > Beispiel

### 4.3.2 Beispiel

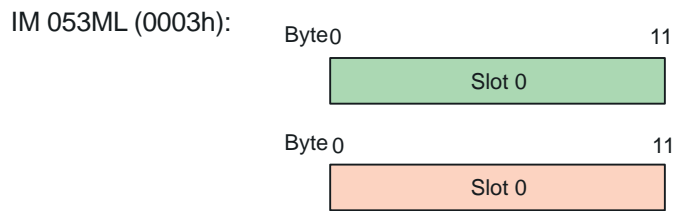
#### System

Nachfolgend wird der Zugriff auf das System SLIO an einem Beispiel gezeigt.

Slot:	0	1	2	3	4	5	6	7
	IM 053ML	SM 021 DI 4x	SM 021 DI 4x	FM 050 Counter	FM 050 Counter	FM 050 Counter	FM 050 Counter	FM 050 Counter
IN:	Bytes: 12	Bytes: 1	Bytes: 1	Bytes: 12	Bytes: 12	Bytes: 12	Bytes: 12	Bytes: 12
OUT:	Bytes: 12			Bytes: 4	Bytes: 4	Bytes: 4	Bytes: 4	Bytes: 4

#### Koppler 053-1ML40

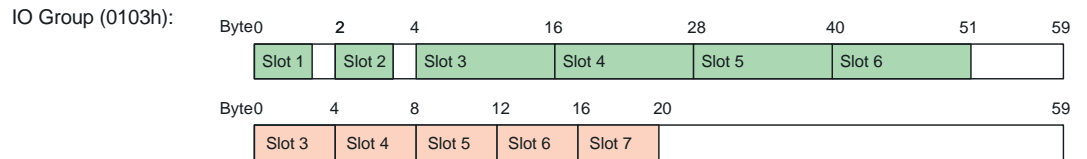
Der MECHATROLINK-Koppler belegt jeweils 12Byte und verwendet die Adresserweiterung 00h.



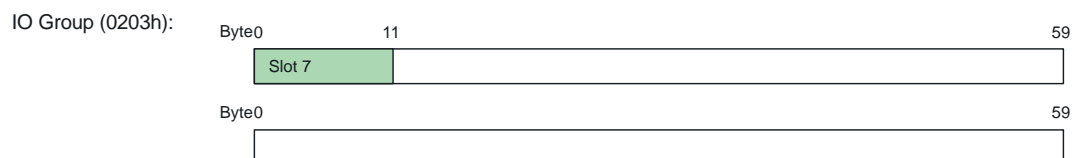
#### Peripherie-Module

Der MECHATROLINK-Koppler ermittelt automatisch die Peripherie-Module und fasst deren E/A-Bereiche jeweils in Gruppen zu 60Byte zusammen.

Die 1. E/A-Gruppe bekommt die Adresserweiterung 01h

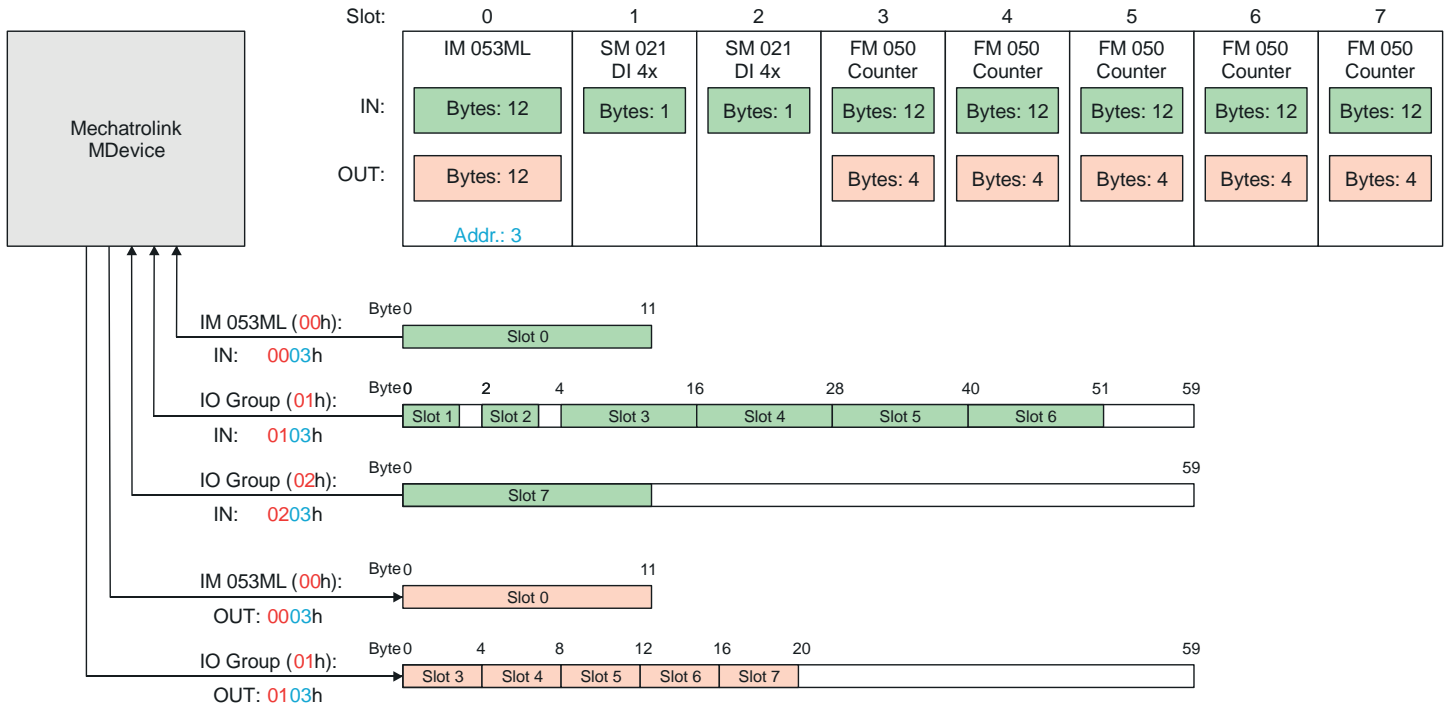


Die 2. E/A-Gruppe wird erforderlich, da die 12Byte bei Eingabe nicht mehr in Gruppe 1 passen.



### 4.4 Kommunikation mit dem MECHATROLINK-MDevice

- Im MECHATROLINK-MDevice wird der Koppler IM 053ML als Multi-SDevice-Koppler gehandhabt.
- Der Zugriff auf die E/A-Bereiche der Peripherie-Module erfolgt mittels der Koppler-Adresse (hier Adresse 03) und der Adresserweiterung der entsprechenden E/A-Gruppe.



## 4.5 E/A-Bereich des IM 053ML

### Aufbau

Der Bus-Koppler belegt 12Byte für Eingabedaten und 12Byte für Ausgabedaten. In der zyklischen Kommunikation können Sie über *DATA\_RWA* (20h) bzw. *DATA\_RWS* (21h) auf den E/A-Bereich zugreifen. Der E/A-Bereich hat folgenden Aufbau:

Byte	Ausgabedaten	Eingabedaten
0 ... 1	reserviert	Status
2	<i>Coupler command</i>	<i>Command response</i>
3	<i>Command ID</i>	<i>Response ID</i>
4 ... 11	<i>Command data</i>	<i>Response data</i>

### Status

Byte	Beschreibung
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bit 0: Bei der Bearbeitung von <i>Coupler command</i> ist ein Fehler aufgetreten.</li> <li>■ Bit 1: <i>Coupler command</i> wird aktuell bearbeitet.</li> <li>■ Bit 4: Fehler Zyklusüberschreitung</li> </ul>
1	reserviert

#### ■ Fehler Zyklusüberschreitung

Tritt eine Zyklusüberschreitung auf, werden die Eingabe- bzw. Ausgabedaten um einen MECHATROLINK Übertragungszyklus verzögert. Zur Vermeidung einer Zyklusüberschreitung sollten Sie die MECHATROLINK Übertragungszykluszeit so einstellen, dass diese größer ist als die maximale Prozesszeit.

### *Coupler command* und *Command response*

Bei einem Befehl über *Coupler command* erhalten Sie als Bestätigung den Befehls-Code über *Command response*.

Code	Name	Beschreibung
0x00	Read interrupt counter	Prozess-/Diagnosealarm-Daten Zähler lesen
0x01	Read hardware interrupt slot	Prozessalarm-Daten Modul lesen
0x02	Read diagnostic interrupt slot	Diagnosealarm-Daten Modul lesen
0x03	Reset interrupt data	Alarmdaten Modul löschen
0x04	Read memory	Virtuellen Speicher lesen
0x05	Write parameter	Modul-Parameter schreiben
0x06	Write coupler parameter	Koppler-Parameter schreiben
0x07	Save parameter	Modul-Parameter remanent speichern
0x08	Reset master counter	Datenbereich des Fehlerzählers am Rückwandbus (Master counter) zurücksetzen ↪ " <i>Diagnosedatenbereich</i> "...Seite 70

### *Command ID* und *Response ID*

ID des Kopplerbefehls zur Identifikation, sofern Sie den gleichen Befehl mehrmals hintereinander verwenden möchten.

**Command data und Response data**

Verwendung und Aufbau der Datenbereiche hängt vom verwendeten Befehl ab.

**Read interrupt counter (0x00)**

Byte	Command data	Response data
4 ... 7	-	Zähler Prozessalarm
8 ... 11	-	Zähler Diagnosealarm

**Read hardware interrupt slot (0x01)**

Byte	Command data	Response data
4 ... 11	-	Prozessalarm-Status <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bit 0: Steckplatz 1</li> <li>■ Bit 1: Steckplatz 2</li> <li>■ ...</li> <li>■ Bit 63: Steckplatz 64</li> </ul>

**Read diagnostic interrupt slot (0x02)**

Byte	Command data	Response data
4 ... 11	-	Diagnosealarm-Status <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bit 0: Steckplatz 1</li> <li>■ Bit 1: Steckplatz 2</li> <li>■ ...</li> <li>■ Bit 63: Steckplatz 64</li> </ul>

**Reset diagnostic data (0x03)**

Byte	Command data	Response data
4 ... 5	Steckplatznummer (1 ... 64)	Steckplatznummer als Rückantwort
6 ... 11	-	0 (fix)

**Read memory (0x04)**

Byte	Command data	Response data
4	Byte-Größe (0 ... 8)	Hängt vom virtuellen Speicher ab
5		
6 ... 7	reserviert	
8 ... 11	Offset	

**Write parameter (0x05)**

Byte	Command data	Response data
4	Parameter-ID als Wert von SX aus dem Handbuch des Moduls.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: kein Fehler</li> <li>■ 1: Modul bzw. Parameter existiert nicht</li> <li>■ 2: Fehlerhafte Parametergröße</li> <li>■ 3: Parameter kann nicht zur Laufzeit überschrieben werden</li> </ul>
5	Steckplatznummer (1 ... 64)	
6 ... 7	Größe der Parameterdaten in Byte (1 ... 4)	
8 ... 11	Parameterdaten	

**Write coupler parameter (0x06)**

Byte	Command data	Response data
4	Parameter Offset	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: kein Fehler</li> <li>■ 1: Parameter existiert nicht</li> <li>■ 2: Fehlerhafte Parametergröße</li> <li>■ 3: Parameter kann nicht zur Laufzeit überschrieben werden</li> </ul>
5	reserviert	
6 ... 7	Größe der Parameterdaten in Byte (1 ... 4)	
8 ... 11	Parameterdaten	

**Save parameter (0x07)**

Byte	Command data	Response data
4 ... 11	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: kein Fehler</li> <li>■ 1: Fehler beim Speichern der Modul-Parameter</li> </ul>

**Reset master counter (0x08)**

Byte	Command data	Response data
4 ... 11	-	0 (fix)

**Parameter des 053-1ML40**

Offset	Parametername	Größe in Byte	Default
0	IO refresh mode <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 00h: Synchronous mode</li> <li>■ 01h: Free run mode</li> </ul>	1	0
1	Maintenance mode <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 00h: deaktiviert</li> <li>■ 01h: aktiviert</li> </ul>	1	1

■ *Synchronous mode*

In der Betriebsart *Synchronous mode* werden Rückwandbus Kommunikationszyklus und MECHATROLINK Übertragungszyklus synchronisiert. Zur Vermeidung einer Zyklusüberschreitung sollten Sie die MECHATROLINK Übertragungszykluszeit so einstellen, dass diese größer ist als die maximale Prozesszeit. Hierdurch verlängert sich die Gesamtzykluszeit. Dieser Modus ist zu wählen, wenn viele Daten takt synchron zu verarbeiten sind.

■ *Free run mode*

In der Betriebsart *Free run mode* werden Rückwandbus Kommunikationszyklus und MECHATROLINK Übertragungszyklus nicht synchronisiert. Hier kann die MECHATROLINK Übertragungszykluszeit bis auf 125µs vermindert werden. Dieser Modus ist zu wählen, wenn keine zeitkritischen Daten zu verarbeiten sind.

■ *Maintenance mode*

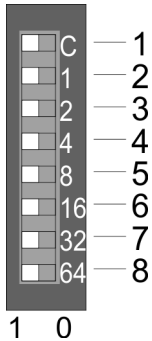
In diesem Modus kann das Modul konfiguriert werden. Eine Konfiguration ist ausschließlich über die integrierte Webseite bzw. über das Konfigurations-Tool möglich. Hier können Sie die Konfiguration unabhängig von Phase 1, 2 oder 3 durchführen. [↪ "Phasen der Kommunikation"...Seite 75](#)



Änderungen der Parameter werden erst nach PowerON wirksam!

## 4.6 Webserver

### Zugriff über IP-Adresse



Der Zugriff auf den Webserver erfolgt nach folgender Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers aus.
2. Stellen Sie, wenn noch nicht geschehen, am Adress-Schalter den Schalter "C" (Pos. 1) auf 1: *MECHATROLINK-4*.
3. Stellen Sie am Adress-Schalter die gewünschte *MECHATROLINK*-Adresse als IP-Adresse ein.
  - IP-Adresse: 192.168.1.x
  - x = 3 ... 127, entspricht dem Dezimalwert von Position 2...8 des Adress-Schalters.
  - [↪ "Adress-Schalter"...Seite 52](#)
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers ein.
  - ➔ Nach dem Hochlauf haben Sie über die eingestellte IP-Adresse 192.168.1.x Zugriff auf den Webserver des *MECHATROLINK*-Kopplers.

### Struktur der Webseite

Die Webseite ist dynamisch aufgebaut und richtet sich nach der Anzahl der am *MECHATROLINK*-Koppler befindlichen Module.



Bitte beachten Sie, dass die System SLIO Power- und Klemmen-Module keine Typ-Kennung besitzen. Diese können vom *MECHATROLINK*-Koppler nicht erkannt werden und werden somit bei der Auflistung bzw. Zuordnung der Steckplätze nicht berücksichtigt.

Das Screenshot zeigt die Web-Oberfläche mit einer Modulliste und einer Informationsansicht. Die Modulliste enthält folgende Einträge:

- Device (... 053-1ML40)
- [A] Module 1 (... 021-1BD00)
- [A] Module 2 (... 022-1BD00)

Die Informationsansicht für das ausgewählte Modul zeigt folgende Daten:

Name	Value
Ordering Info	053-1ML40
Serial	00101379
Version	01V10.001
HW Revision	01
Software	01

Die roten Pfeile 1, 2 und 3 weisen auf die Modulliste, die Funktionsübersicht und das Informationsfeld hin.

- [1] Modulliste: *MECHATROLINK*-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



Zur schnellen Diagnose werden fehlende bzw. falsch konfigurierte Module nach der Aktualisierung der Webseite in der Modulliste in roter Schrift dargestellt. Die Module in blau sind Module mit bzw. ohne Konfiguration.

Webserver

### Webseite bei angewähltem MECHATROLINK-Koppler

Name	Value
Ordering Info	053-1ML40
Serial	00101379
Version	01V10.001
HW Revision	01
Software	01

**Info** Hier werden Bestell-Nr., Serien-Nr. und die Version der Firmware und Hardware des MECHATROLINK-Kopplers aufgelistet.

**Data** Hier wird Ihnen die Größe des Prozessausgangs- und des Prozesseingangsabbilds und der Offset angezeigt.

**Parameter** Hier haben Sie Zugriff auf die Parameter des MECHATROLINK-Kopplers. ➔ ...Seite 62

**Diagnosis** In diesem Register werden Diagnosemeldungen ausgegeben. Bitte beachten Sie, dass manche Diagnosemeldungen aufgrund einer veralteten Firmware-Version ausgelöst werden können. Folgende Diagnosemeldungen werden unterstützt:

Code	Beschreibung
E000 00YYh	Fehler beim Zugriff auf das Modul auf Steckplatz YY. Bitte versuchen Sie es nochmals nach einem Neustart.
E010 00YYh	Fehler beim Zugriff auf den remanenten Speicher des Moduls auf Steckplatz YY. Bitte versuchen Sie es nochmals nach einem Neustart bzw. nach Löschen der Parameter im remanenten Speicher und Neustart oder führen Sie ein Firmwareupdate durch.
A000 00YYh	Die Modul-Version auf Steckplatz YY wird nicht unterstützt.
A010 00YYh	
A020 00YYh	Das montierte Modul auf Steckplatz YY passt nicht zum projektierten Modul im remanenten Speicher.
A030 00YYh	Das Modul auf Steckplatz YY ist projektiert und im remanenten Speicher abgelegt aber nicht montiert.
A040 00YYh	Fehler beim Schreiben der Parameter des Moduls auf Steckplatz YY. Überprüfen Sie Ihre Modul-Parameter.

**Security** Diese Funktionalität wird aktuell nicht unterstützt.

**IP** Hier bekommen Sie die aktuelle IP-Adresse des MECHATROLINK-Kopplers angezeigt.

**Firmware**

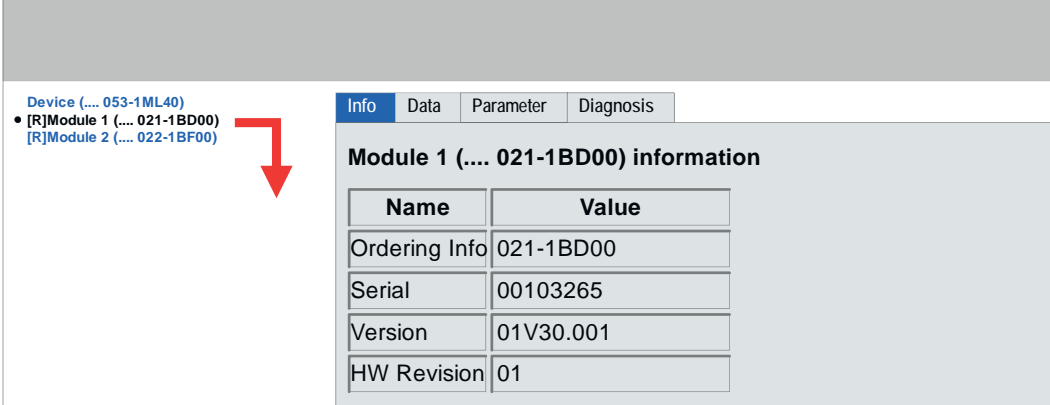
Mit dieser Funktion können Sie ein Firmwareupdate einspielen. Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf [www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com) im "Download Center" unter "053-1ML40". Wählen Sie die Datei Px000372.pkg für den Upload. Während des Firmwareupdate blinken SF- und MT im Wechsel. Nach Beendigung des Firmwareupdate gehen alle roten LEDs an! Führen Sie danach einen Power-Cycle durch.

**Open Source License Information**

- Über [Download] können Sie Lizenzinformationen zu den verwendeten Open Source Komponenten abrufen.
- Jede hier verwendete Open Source Software unterliegt den jeweiligen Lizenzbestimmungen.
- Der Lizenznehmer kann die jeweilige Open Source Software entsprechend den geltenden Lizenzbestimmungen ändern.

**Configuration**

In diesem Dialogfeld haben Sie die Möglichkeit die aktuelle Modulkonfiguration Ihres *MECHATROLINK*-Kopplers extern zu speichern bzw. eine gespeicherte Modulkonfiguration zu laden. Vor dem Speichern der Modulkonfiguration sollten Sie eine bestehende löschen.

**Webseite bei angewähltem Modul**


The screenshot shows a web interface with a sidebar on the left containing a list of devices: "Device (... 053-1ML40)", "[R]Module 1 (... 021-1BD00)", and "[R]Module 2 (... 022-1BF00)". A red arrow points from the "Module 1" entry to the main content area. The main area has tabs for "Info", "Data", "Parameter", and "Diagnosis". The "Info" tab is active, displaying "Module 1 (... 021-1BD00) information" in a table format.

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.

**Parameter**

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

**Diagnosis**

Sofern verfügbar können Sie hier die Diagnosepuffer-Einträge des angewählten Moduls abrufen.

## 4.7 Virtueller Speicher

Die Werte werden in Little-Endian Format übertragen, d.h. das niederwertigste Byte wird zuerst übertragen. Diese Bereiche sind nur lesbar mit ["Read ID command ID\\_RD \(03h\)"...Seite 84.](#)

Der virtuelle Speicher hat die folgende Struktur.

### ID-Bereich

ID codes	Adresse	Byte-Größe	Beschreibung	Wert
-	0000 0000h	4	Reserviert	Alle 0
01h	0000 0004h	4	Lieferanten-ID-Code	0000 075Ch
02h	0000 0008h	4	Gerätecode	0A07 0C04h
03h	0000 000Ch	4	Geräteversion	0000 0100h
04h	0000 0010h	4	Version der Gerätedefinitionsdatei	0000 0100h
05h	0000 0014h	4	Erweiterte Adresse	0000 0000h
-	0000 0018h	32	Seriennummer	Nicht unterstützt (0 fix)
-	0000 0038h	4	Reserviert	0000 0000h
-	0000 003Ch	4	Reserviert	0000 0000h
10h	0000 0040h	4	Profiltyp 1	0000 0031h (Standard E/A)
11h	0000 0044h	4	Profilversion 1	0000 0100h
12h	0000 0048h	4	Profiltyp 2	0000 00FFh
13h	0000 004Ch	4	Profilversion 2	0000 0000h
14h	0000 0050h	4	Profiltyp 3	0000 00FFh
15h	0000 0054h	4	Profilversion 3	0000 0000h
16h	0000 0058h	4	Reserviert	0000 0000h
17h	0000 005Ch	4	Reserviert	0000 0000h
18h	0000 0060h	4	Granularität des MECHATROLINK Übertragungszyklus	0000 0003h Unterstützte Werte: 125µs, 250µs, 500µs, 750µs, 1...32ms in Schritten von 0,5ms
19h	0000 0064h	4	Reserviert	0000 0000h
1Ah	0000 0068h	4	Reserviert	0000 0000h
1Bh	0000 006Ch	4	Reserviert	0000 0000h
1Ch	0000 0070h	4	Reserviert	0000 0000h
1Dh	0000 0074h	4	Profiltyp (aktueller Wert)	Das vom Befehl CONNECT angegebene Profil wird ausgegeben:  0031h bei zyklischer Kommunikation 0001h bei azyklischer Kommunikation
-	0000 0078h	4	Reserviert	Alle 0
-	0000 007Ch	4	Reserviert	Alle 0
20h	0000 0080h	4	Unterstützter Kommunikationsmodus	0000 000Fh  Unterstützte Modi: Message mode, cyclic mode, event-driven mode, Ethernet mode

ID codes	Adresse	Byte-Größe	Beschreibung	Wert
-	0000 0084h	10	MAC-Adresse	Wert hängt vom Gerät ab
-	0000 008Ch	52	Reserviert	Alle 0
30h	0000 00C0h	32	Liste der unterstützten Hauptbefehle	0000 0003 2000 E079h Unterstützte Kommandos: NOP, ID_RD, CONFIG, ALM_RD, ALM_CLR, SYNC_SET, CONNECT, DISCONNECT, DATA_RWA, DATA_RWS, MEM_RD
38h	0000 00E0h	32	Liste der unterstützten Unterbefehle	Alle 0
40h	0000 0100h	32	Liste der unterstützten allgemeinen Parameter	Alle 0
50h	0000 0140h	4	Abgleich der Übertragungsdaten	16
51h	0000 0144h	4	Anzahl der Auftragsübertragungsdaten (kleinster Wert)	1
52h	0000 0148h	4	Anzahl der Auftragsübertragungsdaten (größter Wert)	1
53h	0000 014Ch	4	Anzahl der Auftragsübertragungsdaten (aktueller Wert)	1
54h	0000 0150h	4	Anzahl der Antwortübertragungsdaten (kleinster Wert)	1
55h	0000 0154h	4	Anzahl der Antwortübertragungsdaten (größter Wert)	1
56h	0000 0158h	4	Anzahl der Antwortübertragungsdaten (aktueller Wert)	1
57h	0000 015Ch	4	Minimaler Übertragungszyklus	125000 <sup>1</sup>
58h	0000 0160h	4	Maximaler Übertragungszyklus	8000000
59h	0000 0164h	4	Minimaler Kommunikationszyklus	125000 <sup>1</sup>
5Ah	0000 0168h	4	Maximaler Kommunikationszyklus	32000000
-	0000 016Ch	4	Geräte-Subcode	Nicht unterstützt (alle 0)
-	0000 0120h	32	Reserviert	Alle 0
60h	0000 0180h	32	Liste der unterstützten MECHATROLINK Nachrichtenkommunikations-Unterfunktionen	0000 0000 0002 0002h Unterstützte Unterfunktionen: Memory read, read max. message size
68h	0000 01A0h	4	Unterstützung der Nachrichtenvermittlung	0003 0001h Die 3-stufige Nachrichtenübermittlung wird unterstützt.
69h	0000 01A4h	4	Zeitüberschreitung	5 (5s)
6Ah	0000 01A8h	4	Timeout-Periode (für Dateizugriffsbefehle)	5 (5s)
-	0000 01ACh	84	Reserviert	Alle 0
80h	0000 0200h	32	Name des Hauptgeräts	"IM 053ML"
-	0000 0220h	32	Reserviert	Alle 0
-	0000 0240h	32	Name des Untergeräts 1	Nicht unterstützt (alle 0)
-	0000 0260h	4	Version des Untergeräts 1	Nicht unterstützt (alle 0)

## Virtueller Speicher

ID codes	Adresse	Byte-Größe	Beschreibung	Wert
-	0000 0264h	28	Reserviert	Alle 0
-	0000 0280h	32	Name des Untergeräts 2	Nicht unterstützt (alle 0)
-	0000 02A0h	4	Version des Untergeräts 2	Nicht unterstützt (alle 0)
-	0000 02A4h	28	Reserviert	Alle 0
-	0000 02C0h	32	Name des Untergeräts 3	Nicht unterstützt (alle 0)
-	0000 02E0h	4	Version des Untergeräts 3	Nicht unterstützt (alle 0)
-	0000 02E4h	28	Reserviert	Alle 0

1) Dieser Wert hängt von der Verarbeitung des entsprechenden Moduls ab. 125µs sind nur bei asynchroner Kommunikation möglich.

## Herstellerspezifischer Bereich

Adresse	Byte-Größe	Beschreibung	Wert
0000 0300h	4	Anzahl der Steckplätze verwenden	0 - 64
0000 0304h	28	Reserviert	Alle 0
0000 0320h	32	Steckplatz 0 Gerätename	"0531ML40"
0000 0340h	4	Steckplatz 0 Eingabe erweiterte Adresse	0
0000 0344h	4	Steckplatz 0 Eingabedaten Start Offset	0
0000 0348h	4	Steckplatz 0 Eingabedaten Byte Größe	12
0000 034Ch	4	Steckplatz 0 Ausgabe erweiterte Adresse	
0000 0350h	4	Steckplatz 0 Ausgangsdaten Start Offset	0
0000 0354h	4	Steckplatz 0 Ausgabedaten Byte Größe	12
0000 0358h	4	Steckplatz 0 Parameter Datengröße	0
0000 035Ch	4	Reserviert	Alle 0
0000 0360h	32	Steckplatz 1 Gerätename	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 0380h	4	Steckplatz 1 Eingabe erweiterte Adresse	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 0384h	4	Steckplatz 1 Eingabedaten Start Offset	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 0388h	4	Steckplatz 1 Eingabedaten Byte Größe	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 038Ch	4	Steckplatz 1 erweiterte Adresse	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 0390h	4	Steckplatz 1 Ausgangsdaten Start Offset	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 0394h	4	Steckplatz 1-Ausgabedaten Byte Größe	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 0398h	4	Steckplatz 1 Parameter Datengröße	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 039Ch	4	Reserviert	Alle 0
...	...	...	...
0000 1320h	32	Steckplatz 64 Gerätename	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 1340h	4	Steckplatz 64 Eingabe erweiterte Adresse	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 1344h	4	Steckplatz 64 Eingabedaten Start Offset	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 1348h	4	Steckplatz 64 Eingabedaten Byte Größe	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 134Ch	4	Steckplatz 64 erweiterte Adresse	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.

Adresse	Byte-Größe	Beschreibung	Wert
0000 1350h	4	Steckplatz 64 Ausgangsdaten Start Offset	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 1354h	4	Steckplatz 64 Ausgabedaten Byte Größe	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.
0000 1358h	4	Steckplatz 64 Parameter Datengröße	Wert hängt vom eingesetzten Gerät ab.

### CDO-Bereich

Adresse	CDO-Adresse	Beschreibung <sup>1</sup>
1000 0000h ... 1000 001Fh	0000h ... 001Fh	Knoten-Objekt - Objekt-Information
1000 0020h ... 1000 002Fh	0020h ... 002Fh	Knoten-Objekt - Objekt-Status
1000 0030h ... 1000 003Fh	0030h ... 003Fh	Knoten-Objekt - Steuerung
1000 0040h ... 1000 4FFFh	0040h ... 4FFFh	Knoten-Objekt - Konfiguration
1000 5000h ... 1000 9FFFh	5000h ... 9FFFh	Modul-Objekt

1) Nähere Informationen hierzu finden im "MECHATROLINK-4 Protocol User's Manual" im Downloadbereich von [www.mechatrolink.org](http://www.mechatrolink.org).

### Modul Informationsbereich

Adresse	Byte-Größe	Beschreibung
8000 0000h	256	Steckplatz 0 Modulinformation (Koppler)
8000 0100h	256	Steckplatz 1 Modulinformation
8000 0200h	256	Steckplatz 2 Modulinformation
...	...	...
8000 3F00h	256	Steckplatz 63 Modulinformation
8000 4000h	256	Steckplatz 64 Modulinformationen

### Adressinformationen Steckplatz x

Adress-Offset	Beschreibung	Größe	Wertbeispiel
+0000h	Gerätename	32	"YASKAWA 053xxxxx"
+0020h	HW-Version	8	"Vxxxx"
+0028h	FPGA-Version	8	"V105"
+0030h	SW-Version	16	"V1.0.0.0"
+0040h	Seriennummer	32	"12345678"
+0060h	MxFile	16	"Mx000060.105"
+0070h	Produkt-Version	16	"V1.2.3.4"
+0080h	Best.-Nr.	16	"053xxxxx"
+0090h	Modul-Kennung	4	12345678h
+0094h	-	108	Alle 0

## Virtueller Speicher

## Parameterdatenbereich

Adresse	Byte-Größe	Beschreibung
8000 5000h	256	Reserviert
8000 5100h	256	Steckplatz 1 Parameter, hängt von der Modulspezifikation ab.
8000 5200h	256	Steckplatz 2 Parameter, hängt von der Modulspezifikation ab.
...	...	...
8000 8F00h	256	Steckplatz 63 Parameter, hängt von der Modulspezifikation ab.
8000 9000h	256	Steckplatz 64 Parameter, hängt von der Modulspezifikation ab.

## Diagnosedatenbereich

Adresse	Byte-Größe	Beschreibung
8000 A000h	4Byte	Zähler Zyklusüberschreitung <ul style="list-style-type: none"> <li>Startwert ist 0</li> <li>Der Zähler wird inkrementiert, wenn die Zeit für den Datenaustausch größer ist als die Zeit für die Übertragung.</li> <li>Kommt es immer wieder zu Zeitüberschreitungen, müssen Sie die Zykluszeit für die MECHATROLINK Datenübertragung erhöhen.</li> </ul>
8000 A004h	4Byte	Aktuelle Prozesszeit [ $\mu$ s] für den Datenaustausch
8000 A008h	4Byte	Maximale Prozesszeit [ $\mu$ s] für den Datenaustausch
8000 A00Ch	4Byte	Reserviert
8000 A010h	4Byte	Koppler-Status <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0: Koppler Kommando-Fehler</li> <li>Bit 1: Kommando wird aktuell von Koppler bearbeitet</li> <li>Bit 2 ... 3: reserviert</li> <li>Bit 4: Fehler Zyklusüberschreitung</li> <li>Bit 5 ... 31: reserviert</li> </ul>
8000 A014h	4Byte	Letzte Diagnosemeldung <ul style="list-style-type: none"> <li>Startwert ist 0</li> <li>Bitte beachten Sie, dass manche Diagnosemeldungen aufgrund einer veralteten Firmware-Version ausgelöst werden können.</li> <li><a href="#">↪ "Diagnosemeldungen"...Seite 72</a></li> </ul>
8000 A018h	104Byte	Reserviert
8000 A080h	4Byte	Prozessalarmzähler <ul style="list-style-type: none"> <li>Startwert ist 0</li> <li>Mit jedem Prozessalarm wird der Zähler um 1 erhöht.</li> <li>Reset mit Coupler command 0x03 <a href="#">↪ "E/A-Bereich des IM 053ML"...Seite 60</a></li> </ul>
8000 A084h	4Byte	Diagnosealarmzähler <ul style="list-style-type: none"> <li>Startwert ist 0</li> <li>Mit jedem Diagnosealarm wird der Zähler um 1 erhöht.</li> <li>Reset mit Coupler command 0x03 <a href="#">↪ "E/A-Bereich des IM 053ML"...Seite 60</a></li> </ul>

Adresse	Byte-Größe	Beschreibung
8000 A088h	8Byte	Prozessalarmstatus <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bit 0: Steckplatz 1</li> <li>■ Bit 1: Steckplatz 2</li> <li>■ ...</li> <li>■ Bit 63: Steckplatz 64</li> <li>■ Reset mit Coupler command 0x03 → <a href="#">"E/A-Bereich des IM 053ML"...Seite 60</a></li> </ul>
8000 A090h	8Byte	Diagnosealarmstatus <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bit 0: Steckplatz 1</li> <li>■ Bit 1: Steckplatz 2</li> <li>■ ...</li> <li>■ Bit 63: Steckplatz 64</li> <li>■ Mit jedem PowerON wird ein Diagnosealarm generiert.</li> <li>■ Reset mit Coupler command 0x03 → <a href="#">"E/A-Bereich des IM 053ML"...Seite 60</a></li> </ul>
8000 A098h	8Byte	reserviert
8000 A0A0h	16Byte	Prozessalarm-Daten von Steckplatz 1
8000 A0B0h	16Byte	Prozessalarm-Daten von Steckplatz 2
...	...	...
8000 A490h	16Byte	Prozessalarm-Daten von Steckplatz 64
8000 A4A0h	32Byte	Diagnosedaten von Steckplatz 1
8000 A4C0h	32Byte	Diagnosedaten von Steckplatz 2
8000 A4E0h	32Byte	Diagnosedaten von Steckplatz 3
...	...	...
8000 AC80h	32Byte	Diagnosedaten von Steckplatz 64
8000 ACA0h	4Byte	1. (jüngster) Diagnoseeintrag
...	...	...
8000 ACDCh	4Byte	16. Diagnoseeintrag
8000 ACE0h	32Byte	Fehlerzähler am Rückwandbus (Master counter)
...		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8000 ACE0h : Fehler bei der erwarteten Länge</li> <li>■ 8000 ACE2h : Zeitüberschreitungsfehler</li> <li>■ 8000 ACE4h : Stopbitfehler</li> <li>■ 8000 ACE6h : FCS-Fehler</li> <li>■ 8000 ACE8h : Fehler bei der Telegrammlänge</li> <li>■ 8000 ACEAh : Fehler beim Telegrammtyp</li> <li>■ 8000 ACECh : Fehler bei der Alarmwiederholung</li> <li>■ 8000 ACEEh : Fehler bei der Bus-Leerlaufzeit</li> <li>■ 8000 ACF0h : Wrong node address</li> <li>■ 8000 ACF2h : Telegramm gültig</li> <li>■ 8000 ACF4h : Master-Auslastung</li> <li>■ 8000 ACF6h : Ein Telegramm-Wiederholungszähler</li> <li>■ 8000 ACF8h : Zwei Telegramm-Wiederholungszähler</li> <li>■ 8000 ACFAh : Drei oder mehr Telegramm-Wiederholungszähler</li> <li>■ 8000 A0FCh : Reserviert</li> </ul>
8000 A0FCh		Reset mit Coupler command 0x08 → <a href="#">"E/A-Bereich des IM 053ML"...Seite 60</a>

## Alarmer und Warnungen

## Diagnosemeldungen

Code	Beschreibung
E000 00YYh	Fehler beim Zugriff auf das Modul auf Steckplatz YY. Bitte versuchen Sie es nochmals nach einem Neustart.
E010 00YYh	Fehler beim Zugriff auf den remanenten Speicher des Moduls auf Steckplatz YY. Bitte versuchen Sie es nochmals nach einem Neustart bzw nach Löschen der Parameter im remanenten Speicher und Neustart oder führen Sie ein Firmwareupdate durch.
A000 00YYh	Die Modul-Version auf Steckplatz YY wird nicht unterstützt.
A010 00YYh	
A020 00YYh	Das montierte Modul auf Steckplatz YY passt nicht zum projektierten Modul im remanenten Speicher.
A030 00YYh	Das Modul auf Steckplatz YY ist projektiert und im remanenten Speicher abgelegt aber nicht montiert.
A040 00YYh	Fehler beim Schreiben der Parameter des Moduls auf Steckplatz YY. Überprüfen Sie Ihre Modul-Parameter.

## 4.8 Alarmer und Warnungen

## Alarmliste

Kategorie	Alarm-Code	COMM_ALM	Bedeutung	Abhilfe
Fehler beim Kommunikationsaufbau	0E40h	B	Beim Empfang eines CONNECT-Befehls wurde ein nicht unterstützter MECHATROLINK Übertragungszyklus eingestellt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: nicht möglich</li> <li>Ausgabeverhalten: Alles wird 0</li> </ul>	Überprüfen Sie die MECHATROLINK Übertragungszykluseinstellung des Controllers.
Kommunikationsfehler	0E50h	C	Der während der Kommunikationsphase 3 vom Controller empfangene WDT-Wert wurde nicht bei jedem Kommunikationszyklus aktualisiert. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: möglich</li> <li>Ausgabeverhalten: Alles wird 0</li> </ul>	Überprüfen Sie die Kommunikationseinstellungen des Controllers. Ergreifen Sie Maßnahmen gegen Fehler. Um den Alarmzustand zu löschen, senden Sie den Befehl ALM_CLR. Um zu Phase 3 zurückzukehren, senden Sie nach ALM_CLR den Befehl SYNC_SET.
	0E60h	9	Datenempfangsfehler traten zweimal hintereinander auf, nachdem die Ausführung des CONNECT-Befehls abgeschlossen war. (Einfluss von Störungen usw.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: möglich</li> <li>Ausgabeverhalten: Alles wird 0</li> </ul>	Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindungen. Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen gegen Störungen. Um den Alarmzustand zu löschen, senden Sie den Befehl ALM_CLR. Wenn der Alarm weiterhin besteht, tauschen Sie den Koppler aus.
	0E62h	8	FCS-Fehler traten zweimal hintereinander auf, nachdem die Ausführung des CONNECT-Befehls abgeschlossen wurde. (Einfluss von Störungen usw.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: möglich</li> <li>Ausgabeverhalten: Alles wird 0</li> </ul>	Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindungen. Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen gegen Störungen. Um den Alarmzustand zu löschen, senden Sie den Befehl ALM_CLR.

Kategorie	Alarm-Code	COMM_ ALM	Bedeutung	Abhilfe
	0E63h	A	Der Zustand, dass ein synchrones Telegramm nicht erhalten wurde, wurde zweimal nacheinander nach Abschluss der Ausführung des CONNECT-Befehls erkannt. (Einfluss von Störungen usw.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: möglich</li> <li>Ausgabeverhalten: Alles wird 0</li> </ul>	
Systemfehler	0B6Ah	0	Der Initialisierungsprozess des Kommunikations-LSI ist fehlgeschlagen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: nicht möglich</li> <li>Ausgabeverhalten: Alles wird 0</li> </ul>	Tauschen Sie den Koppler aus.

## Liste der Warnungen - Kommunikationsfehler (COMM\_ ALM)

Kategorie	Warn-Code	COMM_ ALM	Bedeutung	Abhilfe
Kommunikationswarnungen	0960h	2	Kommunikationsfehler <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: erforderlich</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindungen. Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen gegen Störungen.
	0962h	1	FCS-Fehler <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: erforderlich</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	
	0963h	3	Synchrones Telegramm wurde nicht erhalten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: erforderlich</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	
	0980h	0	Die Zeit für den zyklischen Datenaustausch hat die Zeit für die Datenübertragung überschritten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: erforderlich</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	

## Alarmer und Warnungen

## Liste der Warnungen - Befehlsfehler (CMD\_ALM)

Kategorie	Warn-Code	CMD_ALM	Bedeutung	Abhilfe
Warnung zur Dateneinstellung	094Ah	9	Parameternummern oder Datenadressen sind fehlerhaft. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: automatisch</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	Überprüfen Sie den Inhalt der vom Controller gesendeten Befehlsdaten. (Überprüfen Sie die Einstellung für jeden Befehl und Parameter.)
	094Bh	9	Die Daten im Befehl sind ungültig. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: automatisch</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	
Befehlswarnung	095Bh	8	Ein nicht unterstützter Befehl wurde empfangen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: automatisch</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	Überprüfen Sie die Befehls-sende-Sequenz des Controllers. (Siehe die Bedingungen für jeden Befehl.)
	095Fh	8	Ein ungültiger Befehl wurde empfangen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: automatisch</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	
	097Ah	C	Ein Befehl, der in dieser Kommunikationsphase nicht erlaubt ist, wurde empfangen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: automatisch</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	

## Liste der Warnungen - Gerätealarm (D\_ALM)

Kategorie	CMD_STAT	Bedeutung	Abhilfe
Gerätealarm	D_ALM	Die Ausgabe an die Module ist in drei aufeinanderfolgenden Übertragungszyklen fehlgeschlagen, oder die Eingabe von den Modulen ist in drei aufeinanderfolgenden Übertragungszyklen fehlgeschlagen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: erforderlich</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	Überprüfen Sie, ob Module und Koppler richtig miteinander verbunden sind. Ergreifen Sie Maßnahmen gegen Störsignale. Um den Alarmzustand aufzuheben, senden Sie den Befehl ALM_CLR. Wenn der Alarm weiterhin besteht, ersetzen Sie den Koppler oder das Modul.

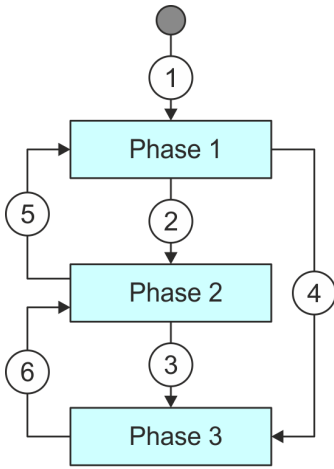
## List of Warnings - Gerätewarnung (D\_WAR)

Kategorie	CMD_STAT	Bedeutung	Abhilfe
Gerätewarnung	D_WAR	Kommunikationswarnung 0980h aufgetreten <ul style="list-style-type: none"> <li>Alarmquittierung: erforderlich</li> <li>Ausgabeverhalten: Werte bleiben erhalten</li> </ul>	Erhöhen Sie die Zykluszeit für die MECHATROLINK Datenübertragung.

## 4.9 MECHATROLINK-4 Spezifikation

### 4.9.1 Phasen der Kommunikation

#### 4.9.1.1 Statusmaschine



In jedem MECHATROLINK-Koppler ist eine Zustandsmaschine für die Kommunikation implementiert. Hier sind folgende Phasen und Übergänge definiert.

Phase 1 - Gerät wartet auf Kommunikationsaufbau.

Phase 2 - Gerät tauscht asynchron Daten aus.

Phase 3 - Gerät tauscht synchron Daten aus.

1 - Automatischer Übergang zu *Phase 1* mit NetzEIN.

2 - Übergang zu *Phase 2* mit CONNECT → 88

3 - Übergang zu *Phase 3* mit SYNC\_SET → 87

4 - Übergang zu *Phase 3* mit CONNECT und gesetztem SYNCMODE → 88

5 - Übergang zu *Phase 1* mit DISCONNECT → 90

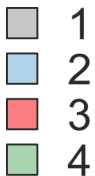
6 - Alarm löst einen Übergang zu *Phase 2* aus.

#### 4.9.1.2 Zeitdiagramm E/A-Daten

##### 4.9.1.2.1 IO refresh mode: synchronous mode

###### Verhalten

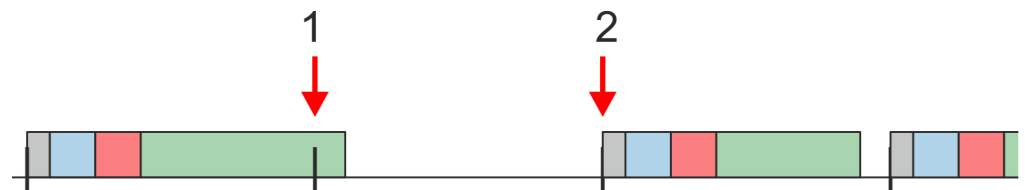
Im *IO refresh mode: synchronous mode* laufen Rückwandbus- und MECHATROLINK-Kommunikation synchron. Bei einer Zyklusüberschreitung wird eine Warnung ausgelöst (A.980) und es erfolgt ein Wechsel zu Phase 2. Hierbei erfolgt ein Diagnoseeintrag → "*Virtueller Speicher*"...Seite 66. Um dies zu vermeiden, müssen Sie den MECHATROLINK Übertragungszykluszeit so einstellen, dass dieser größer ist als die maximale Prozesszeit.



- 1 Netzwerkprozess
- 2 Ausgabe an Module
- 3 Eingabe von Modulen
- 4 Interner Prozess



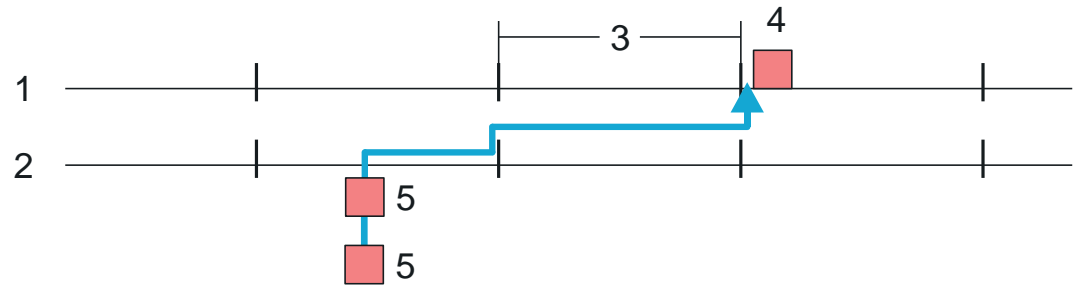
- 5 MECHATROLINK Übertragungszyklus
- 6 Prozesszeit



- 1 MECHATROLINK Übertragungszyklus überschreitet Prozesszeit - der nächste Zyklus wird übersprungen.
- 2 Der Prozess wird beim nächsten Transfer-Interrupt ausgeführt.

**Verhalten der Eingabedaten**

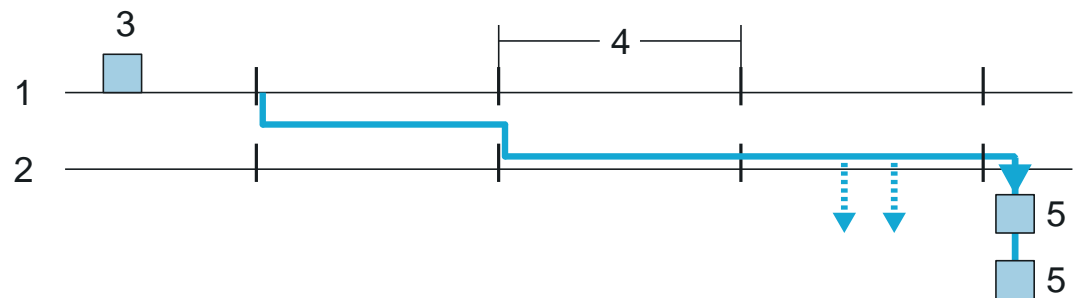
Tritt eine Zyklusüberschreitung auf, werden die Eingabedaten um einen MECHATROLINK Übertragungszyklus verzögert. Pro Zyklus werden die Eingabedaten einmal synchron erfasst.



- 1 MECHATROLINK-MDevice
- 2 MECHATROLINK-Koppler
- 3 MECHATROLINK Übertragungszyklus
- 4 Die Anwendung erkennt eine Eingabe
- 5 Eingabe von Modulen

**Verhalten der Ausgabedaten**

Tritt eine Zyklusüberschreitung auf, werden die Ausgabedaten um einen MECHATROLINK Übertragungszyklus verzögert. Pro Zyklus werden die Ausgabedaten einmal synchron ausgegeben.



- 1 MECHATROLINK-MDevice
- 2 MECHATROLINK-Koppler
- 3 Ausgabewert wird in der Anwendung gesetzt
- 4 MECHATROLINK Übertragungszyklus
- 5 Ausgabe an Module

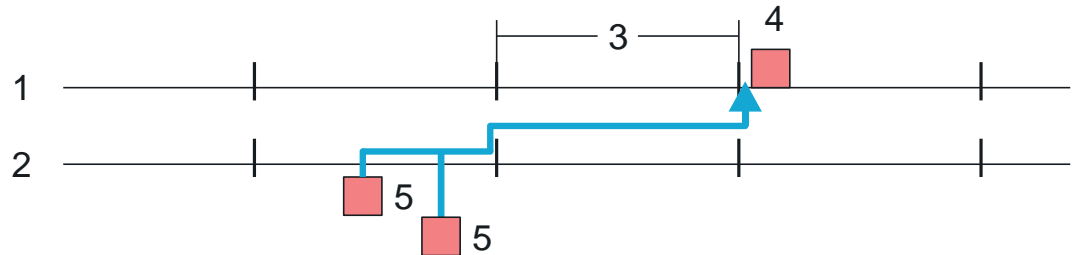
4.9.1.2.2 IO refresh mode: free run mode

**Verhalten**

Im *IO refresh mode: free run mode* wird die Kommunikation durch eine Zyklusüberschreitung nicht beeinflusst. Der MECHATROLINK Übertragungszyklus kann kleiner als die maximale Prozesszeit sein.

**Verhalten der Eingabedaten**

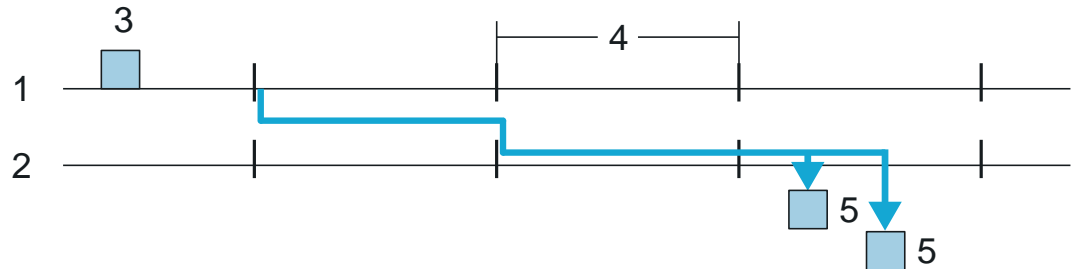
Tritt eine Zyklusüberschreitung auf, werden die Eingabedaten um einen MECHATROLINK Übertragungszyklus verzögert. Pro Zyklus werden die Eingabedaten zum Zeitpunkt ihres Auftretens erfasst. Hierbei erfolgt die Erfassung asynchron abhängig von der Prozesszeit des Kopplers.



- 1 MECHATROLINK-MDevice
- 2 MECHATROLINK-Koppler
- 3 MECHATROLINK Übertragungszyklus
- 4 Die Anwendung erkennt eine Eingabe
- 5 Eingabe von Modulen

**Verhalten der Ausgabedaten**

Tritt eine Zyklusüberschreitung auf, werden die Ausgabedaten um einen MECHATROLINK Übertragungszyklus verzögert. Pro Zyklus werden die Ausgabedaten zum Zeitpunkt ihres Auftretens ausgegeben. Hierbei erfolgt die Ausgabe asynchron abhängig von der Prozesszeit des Kopplers.



- 1 MECHATROLINK-MDevice
- 2 MECHATROLINK-Koppler
- 3 Ausgabewert wird in der Anwendung gesetzt
- 4 MECHATROLINK Übertragungszyklus
- 5 Ausgabe an Module

## 4.9.2 Standard-IO-Profil

### 4.9.2.1 Standard-IO-Profil Befehlsformat

#### 4.9.2.1.1 Übersicht

Die MECHATROLINK-Kommunikationsspezifikationen spezifizieren das Standard-I/O-Profil für den Datenaustausch mit dem System SLIO. Die folgende Tabelle zeigt die Befehlstypen, die im Standard-I/O-Profil angewendet werden und gibt an, ob der Befehl vom entsprechenden System SLIO-Modul unterstützt wird.

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	CMD	RCMD	↔ "Command Code (CMD/RCMD)"...Seite 78
1	WDT	RWDT	↔ "Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↔ "Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79
3			↔ "CMD_STAT"...Seite 80
4 ... 63	CMD_DATA	RSP_DATA	↔ "Command detail"...Seite 83

#### 4.9.2.1.2 Command Code (CMD/RCMD)

Die folgende Tabelle zeigt die Befehle, die im Standard-I/O-Profil angewendet werden und gibt an, ob der Befehl vom entsprechenden System SLIO-Modul unterstützt wird.

Profil	Command Code	Kommando	Betrieb ↔ siehe Seite	Unterstützt von System SLIO
Allgemeine Befehle	00h	NOP	Keine Operation ↔ 83	Ja
	01h	PRM_RD	Parameter lesen	Nein
	02h	PRM_WR	Parameter schreiben	Nein
	03h	ID_RD	ID lesen ↔ 84	Ja
	04h	CONFIG	Anforderung Geräte-Setup ↔ 85	Ja
	05h	ALM_RD	Lesen Alarm/Warnung ↔ 86	Ja
	06h	ALM_CLR	Lösche Alarm/Warnstatus ↔ 87	Ja
	0Dh	SYNC_SET	Anfrage zum Einrichten der Synchronisation ↔ 87	Ja
	0Eh	CONNECT	Aufforderung zum Herstellen einer Verbindung ↔ 88	Ja
	0Fh	DISCONNECT	Aufforderung zur Auflösung der Verbindung ↔ 90	Ja
	1Bh	PPRM_RD	Lese gespeicherten Parameter ↔ 91	Nein
	1Ch	PPRM_WR	Schreibe gespeicherten Parameter ↔ 92	Nein
	1Dh	MEM_RD	Lese Speicher	Ja
	1Eh	MEM_WR	Schreibe Speicher	Ja
Standard-I/O-Befehle	20h	DATA_RWA	Daten lesen/schreiben Befehl (asynchron) ↔ 94	Ja
	21h	DATA_RWS	Daten lesen/schreiben Befehl (synchron) ↔ 94	Ja

#### 4.9.2.1.3 Watchdog-Daten (WDT/RWDT)

Während der synchronen Kommunikation tauscht die C1-MDevice-Station in jedem Kommunikationszyklus synchrone Daten mit ihren untergeordneten Stationen aus. Diese synchronen Daten werden Watchdog-Daten genannt. Watchdog-Daten werden zur Erkennung eines synchronen Kommunikationsaufbaus und fehlerhafter Synchronisation verwendet.

#### Datenformat

Hierbei werden die *WDT*- und *RWDT*-Felder der C1-MDevice-Station und der SDevice-Stationen verwendet. MN-Daten stammen von der C1-MDevice- und RSN-Daten von der SDevice-Station. Das Datenformat jedes Feldes ist wie folgt aufgebaut.

##### WDT - Kommandodaten

Bit 7 ... Bit 4	Bit 3 ... Bit 0
SN: Der <i>RSN</i> -Wert von <i>RWDT</i> , der kopiert werden soll	MN: wird für jede Kommunikation um eins erhöht

##### RWDT - Antwortdaten

Bit 7 ... Bit 4	Bit 3 ... Bit 0
RSN: wird für jede Kommunikation um eins erhöht	MN-Wert von WDT, der kopiert werden soll

#### Fehlererkennung

Wenn die Watchdog-Daten vom vorherige Wert, der während der synchronen Kommunikation um 1 erhöht wurde abweichen, wird ein Fehler erkannt, außer in den folgenden Fällen:

- Die C1-MDevice-Station sendet im nächsten Kommunikationszyklus einen *DISCONNECT*-Befehl als Anforderung zum Lösen der Verbindung.
- Ein Kommunikationsfehler oder Übertragungsfehler wurde bereits erkannt.

#### 4.9.2.1.4 Command Control (CMD\_CTRL)

Im Folgenden werden die 2 Byte *CMD\_CTRL* als Teil des Befehlsformats von MECHATROLINK beschrieben. Der *CMD\_CTRL*-Bereich wird wie folgt durch die Kommunikationsspezifikation spezifiziert. Beachten Sie, dass die Bezeichnung in diesem Feld auch dann gültig ist, wenn ein *CMD\_ALM* aufgetreten ist.

#### CMD\_CTRL

Bit 15 ... 8	Bit 7 ... 6	Bit 5 ... 4	Bit 3	Bit 2 ... 0
Reserviert	CMD_ID	Reserviert	ALM_CLR	Reserviert

##### ALM\_CLR Kommunikationsalarm/Warnung löschen

Wert	Referenz
0	Kommunikationsalarm/Warnung löschen deaktiviert
1	Kommunikationsalarm/Warnung löschen aktiviert

- Löscht den Alarm/Warn-Status mit Flanke 0-1.
- Die gleiche Vorgehensweise wie bei *ALM\_CLR\_MODE* = 0 für den Befehl *ALM\_CLR* (Löschen des Alarm-/Warnstatus) wird ausgeführt.
- Das *ALM\_CLR*-Bit wird effektiv zum Löschen des *COMM\_ALM*-Warnstatus verwendet.

##### CMD\_ID: Command ID

- Dies wird nicht mit Standard-I/O-Profil Befehlen verwendet.

## 4.9.2.1.5 CMD\_STAT

Im Folgenden werden die 2 Byte *CMD\_STAT* als Teil des Befehlsformats von MECHATROLINK beschrieben. Der *CMD\_STAT*-Bereich wird wie folgt durch die Kommunikationsspezifikation spezifiziert. Beachten Sie, dass die Bezeichnung in diesem Feld auch dann gültig ist, wenn ein *CMD\_ALM* aufgetreten ist.

Bit 15 ... 12	Bit 11 ... 8	Bit 7 ... 6	Bit 5 ... 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
COMM_ALM	CMD_ALM	RCMD_ID	Reserviert	ALM_CLR_CMP	CMDRDY	D_WAR	D_ALM

## D\_ALM

Wert	Referenz
1	Das Gerät befindet sich im Alarmzustand.
0	Andere (enthält die Zustände, welche <i>COMM_ALM</i> bzw. <i>CMD_ALM</i> entsprechen)

- Wenn ein anderer gerätespezifischer Alarm als der von *COMM\_ALM* und *CMD\_ALM* angegebene Alarmzustand aufgetreten ist, wird das Statusbit *D\_ALM* auf 1 gesetzt.
- *D\_ALM* ist unabhängig von *COMM\_ALM* und *CMD\_ALM*.
- Wenn die SDevice-Station aufgrund der Ausführung des Befehls *ALM\_CLR* und *CMD\_CTRL.ALM\_CLR* vom Gerätealarmzustand in den Normalzustand wechselt, wird dieses Bit auf 0 gesetzt.

## D\_WAR

Wert	Referenz
1	Das Gerät befindet sich im Alarmzustand.
0	Andere (enthält die Zustände, welche <i>COMM_ALM</i> bzw. <i>CMD_ALM</i> entsprechen)

- Das Bit, das den Gerätewarnstatus der SDevice-Station anzeigt. Wenn ein anderer gerätespezifischer Alarm als der von *COMM\_ALM* und *CMD\_ALM* angegebene Alarmzustand aufgetreten ist, wird das Statusbit *D\_WAR* auf 1 gesetzt.
- *D\_WAR* ist unabhängig von *COMM\_ALM* und *CMD\_ALM*.
- Wenn die SDevice-Station aufgrund der Ausführung des Befehls *ALM\_CLR* und *CMD\_CTRL.ALM\_CLR* vom Gerätealarmzustand in den Normalzustand wechselt, wird dieses Bit auf 0 gesetzt.

## CMDRDY

Wert	Referenz
1	Befehlsempfang aktiviert.
0	Andere

- *CMDRDY* = 0 bedeutet, dass die Befehlsverarbeitung läuft. Während *CMDRDY* = 0 ist, verarbeitet das System SLIO den aktuellen Befehl weiter und verwirft, solange *CMDRDY* = 0 ist, neue empfangene Befehle.
- Nur der Befehl *DISCONNECT* wird unabhängig vom *CMDRDY*-Wert sofort ausgeführt.
- Die Beendigung der Befehlsausführung wird gemäß der Bestätigungs-Methode für jeden Befehl bestätigt.
- Die Haltezeit für *CMDRDY* = 0 wird durch einzelne Befehle festgelegt.
- Wenn die Befehlsausführung trotz eines Alarm- oder Warnzustands möglich ist, wird *CMDRDY* auf 1 gesetzt.

**ALM\_CLR\_CMP**

Wert	Referenz
1	Abschluss der Ausführung von <i>ALM_CLR</i> .
0	Andere

- *ALM\_CLR\_CMP* = 1 bedeutet, dass *CMD\_CTRL.ALM\_CLR* = 1 empfangen wurde und die Alarmlösch-Verarbeitung abgeschlossen wurde.
- *ALM\_CLR\_CMP* kann durch Setzen von "0" von *CMD\_CTRL.ALM\_CLR* abgebrochen werden.

**RCMD\_ID**

- Dies wird nicht mit Standard-I/O-Profil verwendet.

**CMD\_ALM**

Code	Inhalt	Anmerkung	
0	Normal	-	
Warnung	1	-	Diese treten bei diesem Modul nicht auf.
	2	-	
	3	-	
	4	-	
	5	-	
	6	-	
	7	-	
Alarm	8	Nicht unterstützter Befehl wurde empfangen	System SLIO meldet den Alarmstatus und der Befehl wird nicht ausgeführt.
	9	Ungültige Daten	
	A	-	
	B	-	
	C	Phasenfehler	
	D	-	
	E	-	
F	-		

Meldet den Status des Befehlsfehlers.

- Der Code, der auf einen Befehlsfehler hinweist. *D\_ALM* ist unabhängig von *COMM\_ALM*, *D\_ALM* und *D\_WAR*.
- Wenn nach dem Auftreten eines Befehlsfehlers ein normaler Befehl empfangen wird, wird *CMD\_ALM* automatisch gelöscht.
- Die Phase ändert sich auch dann nicht, wenn der Status von *CMD\_ALM* nicht "0" ist.  
 ↪ ["Phasen der Kommunikation"...Seite 75](#)

**COMM\_ALM**

Code		Inhalt	Anmerkung
	0	Normal	-
Warnung	1	FCS-Fehler	Tritt auf, wenn einmal ein Fehler erkannt wurde.
	2	Befehlsdaten wurden nicht empfangen	
	3	Synchronisations-Telegramm wurde nicht empfangen	
	4	-	
	5	-	
	6	-	
	7	-	
Alarm	8	FCS-Fehler	Tritt auf, wenn ein Fehler einmal bzw. fortlaufend erkannt wird. Hierbei erfolgt ein Wechsel von Phase 3 nach Phase 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einmaliger Fehler <ul style="list-style-type: none"> <li>- B, C, D: werden gesetzt</li> </ul> </li> <li>■ Fortlaufende Fehler <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8, 9, A: werden gesetzt</li> </ul> </li> </ul>
	9	Befehlsdaten wurden nicht empfangen	
	A	Synchronisations-Telegramm wurde nicht empfangen	
	B	Synchronisation-Zeitintervall-Fehler	
	C	WDT-Fehler	
	D	CDO Setting-Fehler	
	E	-	
	F	-	

Meldet den Status des Befehlsfehlers.

- Der Code, der den Fehlerstatus der MECHATROLINK-Kommunikation anzeigt.
- *COMM\_ALM* wird mit der Flanke 0-1 von *CMD\_CTRL.ALM\_CLR* oder mit dem Befehl *ALM\_CLR* gelöscht.

## 4.9.2.1.6

**Befehl an externe Adresse**

Wenn die folgenden Befehle an irgendwelche erweiterten Adressen gesendet werden, werden sie als Befehle an das Koppler-Modul verarbeitet. Wenn Sie Befehle an Peripheriemodule senden möchten, müssen Sie den *Coupler command* Bereich verwenden.

→ "*E/A-Bereich des IM 053ML*"...Seite 60

- Die Befehle, welche bei externen Adresse bearbeitet werden
  - NOP
  - CONNECT
  - DISCONNECT
- Die Befehle, die als Befehl des Koppler-Moduls verarbeitet werden
  - ID\_RD
  - CONFIG
  - ALM\_RD
  - ALM\_CLR
  - SYNC\_SET
  - MEM\_RD
  - MEM\_WR

## 4.9.3 ID Information Acquisition Profile

### Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	CMD	RCMD	↔ " <i>Command Code (CMD/RCMD)</i> "...Seite 83
1	WDT	RWDT	Kommando wird aktuell nicht unterstützt.
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↔ " <i>Command Control (CMD_CTRL)</i> "...Seite 79
3			↔ " <i>CMD_STAT</i> "...Seite 80
4 ... 15	CMD_DATA	RSP_DATA	↔ " <i>Command Code (CMD/RCMD)</i> "...Seite 83

### 4.9.3.1 Command Code (CMD/RCMD)

Die folgende Tabelle zeigt die Befehle, die im ID Information Acquisition Profile angewendet werden und gibt an, ob der Befehl vom entsprechenden System SLIO-Modul unterstützt wird.

Command Code	Kommando	Betrieb ↔ siehe Seite	Unterstützt von System SLIO
00h	NOP	Keine Operation ↔ 83	Ja
03h	ID_RD	ID lesen ↔ 84	Ja
0Eh	CONNECT	Aufforderung zum Herstellen einer Verbindung ↔ 88	Ja
0Fh	DISCONNECT	Aufforderung zur Auflösung der Verbindung ↔ 90	Ja
1Dh	MEM_RD	Lese gespeicherten Parameter ↔ 91	Nein

## 4.9.4 Command detail

### 4.9.4.1 No operation command *NOP* (00h)

Der *NOP*-Befehl wird zur Netzwerksteuerung verwendet. Der aktuelle Status wird als Antwort zurückgegeben.

#### Auftragsbestätigung.

- Überprüfen Sie, dass *RCMD* = *NOP* (00h) und *CMD\_STAT.CMDRDY* = 1 sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR* = 1, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM* ≠ 1, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. ↔ "*CMD\_STAT*"...Seite 80

#### Befehlsklassifizierung

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

## Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	NOP (00h)	NOP (00h)	
1	WDT	RWDT	↔ <a href="#">"Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79</a>
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↔ <a href="#">"Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79</a>
3			↔ <a href="#">"CMD_STAT"...Seite 80</a>
4 ... 63	Reserviert (0)	Reserviert (0)	

## 4.9.4.2 Read ID command ID\_RD (03h)

Der *ID\_RD*-Befehl wird verwendet, um die ID eines Geräts zu lesen. Dieser Befehl liest die Produktinformationen als ID-Daten. Die ID-Daten werden im Detail durch Angabe des *ID\_CODE* ausgewählt.

## Auftragsbestätigung.

- Überprüfen Sie, dass *RCMD = ID\_RD* (03h) und *CMD\_STAT.CMDRDY = 1* sind und dass *ID\_CODE*, *OFFSET* und *SIZE* für die Rückantwort eingestellt sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR = 1*, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM ≠ 0*, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. ↔ ["CMD\\_STAT"...Seite 80](#)

## Befehlsklassifizierung

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

## Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	ID_RD (03h)	ID_RD (03h)	
1	WDT	RWDT	↔ <a href="#">"Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79</a>
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↔ <a href="#">"Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79</a>
3			↔ <a href="#">"CMD_STAT"...Seite 80</a>
4	ID_CODE	ID_CODE	ID_Code ↔ <a href="#">"Virtueller Speicher"...Seite 66</a>
5	OFFSET	OFFSET	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. ↔ <a href="#">"Phasen der Kommunikation"...Seite 75</a></li> <li>■ Wenn die <i>ID_CODE</i>-Daten ungültig sind, wird 9h für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> <li>■ Wenn die <i>OFFSET</i>-Daten ungültig sind, wird 9h für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> <li>■ Wenn die <i>SIZE</i>-Daten nicht passen, wird 9h für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> <li>■ Wenn <i>CMD_ALM = 9h</i> auftritt, wird die ID zu einem unbestimmten Wert.</li> </ul>
6	SIZE	SIZE	
7			
8 ... 63	Reserviert (0)	ID	

#### 4.9.4.3 Setup device command CONFIG (04h)

Dieser Befehl wird zum Einrichten von Geräten verwendet. Der Inhalt für die Einrichtung ist in den Produktspezifikation definiert. Ein Produkt, das nicht über die entsprechenden Funktionen verfügt, muss sofort eine Antwort zum Abschluss des Prozesses zurückgeben.

##### Auftragsbestätigung.

- Überprüfen Sie, dass *RCMD = CONFIG (04h)* und *CMD\_STAT.CMDRDY = 1* sind und dass *CONFIG\_MOD* für die Rückantwort eingestellt sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR = 1*, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM ≠ 0*, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "*CMD\_STAT*"...Seite 80

##### Befehlsklassifizierung

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

#### Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	CONFIG (04h)	CONFIG (04h)	
1	WDT	RWDT	→ " <i>Watchdog-Daten (WDT/RWDT)</i> "...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	→ " <i>Command Control (CMD_CTRL)</i> "...Seite 79
3			→ " <i>CMD_STAT</i> "...Seite 80
4	CONFIG_MOD	CONFIG_MOD	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. → "<i>Phasen der Kommunikation</i>"...Seite 75</li> <li>■ Wenn die <i>CONFIG_MOD</i>-Daten ungültig sind, wird 9h für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> </ul>
5 ... 63	Reserviert (0)	ID	

#### CONFIG\_MOD Konfigurationsmodus

Wert	Referenz
0	Parameter Neuberechnung und Setup
1	Allgemeiner Parameter zum Schreiben in dauerhaften Speicher - wird aktuell nicht unterstützt.
2	Rücksetzen der Parameter auf Werkseinstellung

#### Status während der Ausführung des CONFIG-Befehls

Status	Vor der Ausführung	Während der Ausführung	Nach der Ausführung
ALM	aktueller Status	aktueller Status	aktueller Status
CMDRDY	1	0	1
Andere	aktueller Status	nicht definiert	aktueller Status

- Die Tabelle zeigt jeden Status vor, während und nach der Ausführung des *CONFIG*-Befehls.

## 4.9.4.4 Read alarm or warning command ALM\_RD (05h)

Der Befehl *ALM\_RD* wird verwendet, um den Alarm- oder Warnstatus zu lesen. Der aktuelle Alarm- oder Warnstatus wird als Alarm- oder Warncode in *ALM\_DATA* abgelegt.

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD = ALM\_RD* (05h) und *CMD\_STAT.CMDRDY = 1* sind und dass *ALM\_RD\_MOD* und *ALM\_INDEX* für die Rückantwort eingestellt sind.

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

**Datenformat**

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	ALM_RD (05h)	ALM_RD (05h)	
1	WDT	RWDT	↪ <a href="#">"Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79</a>
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↪ <a href="#">"Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79</a>
3			↪ <a href="#">"CMD_STAT"...Seite 80</a>
4	ALM_RD_MOD	ALM_RD_MOD	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. ↪ <a href="#">"Phasen der Kommunikation"...Seite 75</a></li> <li>■ Wenn die <i>ALM_RD_MOD</i>-Daten ungültig sind, wird 9 für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> <li>■ Wenn die <i>ALM_INDEX</i>-Daten ungültig sind, wird 9 für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> </ul>
5			
6	ALM_INDEX	ALM_INDEX	
7			
9 ... 63	Reserviert (0)	ALM_DATA	

**ALM\_RD\_MOD: Lesemodus**

Wert	Referenz
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liest den aktuellen Alarm- und Warnstatus</li> <li>■ Max. 12 Alarme und Warnungen (2 Bytes / 1 Alarm oder Warnung, Byte 8 bis 31)</li> <li>■ Wenn die Anzahl der Alarme und Warnungen kleiner als 12 ist, wird 0 in den Bereichen von <i>ALM_DATA</i> ausgegeben, in denen kein Alarm/Warnung vorhanden ist.</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liest die vergangenen Alarme und Warnungen</li> <li>■ Max. 12 Datensätze (2 Byte / Datensatz, Byte 8 bis 31)</li> <li>■ Wenn die Anzahl der Alarm- / Warndatensätze weniger als 12 beträgt, wird 0 in den Bereichen von <i>ALM_DATA</i> ausgegeben, in denen kein Alarm/Warnung vorhanden ist.</li> </ul>
2	Liest die aktuellen detaillierten Alarme und Warnungen (wird aktuell nicht unterstützt).
3	Liest die vergangenen detaillierte Alarme und Warnungen (wird aktuell nicht unterstützt).

- *ALM\_INDEX*: Alarm-Index (wird aktuell nicht unterstützt)  
Auf 0 gesetzt.
- *ALM\_DATA*: Alarm- und Warncode

#### 4.9.4.5 Clear alarm or warning command ALM\_CLR (06h)

Der Befehl *ALM\_CLR* wird verwendet, um den Alarm- oder Warnstatus zu löschen. Er ändert den Status einer SDevice-Station, beseitigt jedoch nicht die Ursache des Alarms oder der Warnung. *ALM\_CLR* sollte verwendet werden, um den Zustand zu löschen, nachdem die Ursache des Alarms oder der Warnung beseitigt wurde. Wenn während der synchronen Kommunikation ein Kommunikationsfehler (Empfangsfehler) oder ein synchroner Kommunikationsfehler (Watchdog-Datenfehler) auftritt, verwenden Sie *SYNC\_SET*, um nach der Ausführung von *ALM\_CLR* die synchrone Kommunikation wiederherzustellen.

##### Auftragsbestätigung.

- Überprüfen Sie, dass *RCMD = ALM\_CLR* (06h) und *CMD\_STAT.CMDRDY = 1* sind und dass *ALM\_CLR\_MOD* für die Rückantwort eingestellt ist.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR = 1*, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM ≠ 0*, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "*CMD\_STAT*"...Seite 80

##### Befehlsklassifizierung

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

#### Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	ALM_CLR (06h)	ALM_CLR (06h)	
1	WDT	RWDT	→ " <i>Watchdog-Daten (WDT/RWDT)</i> "...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	→ " <i>Command Control (CMD_CTRL)</i> "...Seite 79
3			→ " <i>CMD_STAT</i> "...Seite 80
4	ALM_CLR_MOD	ALM_CLR_MOD	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. → "<i>Phasen der Kommunikation</i>"...Seite 75</li> <li>■ Wenn die <i>ALM_CLR_MOD</i>-Daten ungültig sind, wird 9 für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> </ul>
5			
6 ... 63	Reserviert (0)	Reserviert (0)	

#### ALM\_CLR\_MOD Modus zum Löschen des Alarmstatus

Wert	Referenz
0	Löscht den aktuellen Alarm- oder Warnstatus.
1	Löscht die vergangenen Alarme und Warnungen.

#### 4.9.4.6 Establish synchronous communication command SYNC\_SET (0Dh)

Der Befehl *SYNC\_SET* wird zum Starten der synchronen Kommunikation verwendet. Die synchrone Kommunikation beginnt nach der Abarbeitung dieses Befehls. Wenn die synchrone Kommunikation aufgrund eines Fehlers, z.B. eines Kommunikationsfehlers, auf asynchrone Kommunikation zurückgesetzt wird, verwenden Sie diesen Befehl, um die synchrone Kommunikation wiederherzustellen. Die Synchronisation wird aufgrund eines Flankenwechsels der Watchdog-Daten (WDT) in diesem Befehl hergestellt. Die C1-MDevice-Station hält diesen Befehl, bis dieser abgearbeitet ist. Nach Abarbeitung dieses Befehls wird die Watchdog-Datenfehlererkennung gestartet.

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD* = *SYNC\_SET* (0Dh) und *CMD\_STAT.CMDRDY* = 1 sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR* = 1, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM* ≠ 0, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "*CMD\_STAT*"...Seite 80

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

**Datenformat**

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	SYNC_SET (0Dh)	SYNC_SET (0Dh)	
1	WDT	RWDT	→ " <i>Watchdog-Daten (WDT/RWDT)</i> "...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	→ " <i>Command Control (CMD_CTRL)</i> "...Seite 79
3			→ " <i>CMD_STAT</i> "...Seite 80
4 ... 63	Reserviert (0)	Reserviert (0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ In <i>Phase 3</i> wird dieser Befehl ignoriert. → "<i>Phasen der Kommunikation</i>"...Seite 75</li> <li>■ Wenn <i>COMM_ALM</i> = 8h (FCS-Fehler) oder 9h (keine Antwort) auftritt, senden Sie diesen Befehl, um die synchrone Kommunikation neu zu starten.</li> </ul>

**4.9.4.7 Establish connection command CONNECT (0Eh)**

Mit dem Befehl *CONNECT* wird eine MECHATROLINK-Verbindung hergestellt. Nach Abschluss des Befehls wird die Ansteuerung der SDevice-Stationen mittels MECHATROLINK-Kommunikation gestartet.

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD* = *CONNECT* (0Eh) und *CMD\_STAT.CMDRDY* = 1 sind und dass *VER*, *COM\_MODE*, *COM\_TIM*, und *PROFILE\_TYPE* für die Rückantwort eingestellt sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR* = 1, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM* ≠ 0, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "*CMD\_STAT*"...Seite 80

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

## Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	CONNECT (0Eh)	CONNECT (0Eh)	
1	WDT	RWDT	↪ "Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↪ "Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79
3			↪ "CMD_STAT"...Seite 80
4	VER	VER	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in <i>Phase 1</i> verwendet werden. ↪ "Phasen der Kommunikation"...Seite 75</li> <li>■ In den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> wird dieser Befehl ignoriert.</li> <li>■ Wenn die <i>VER</i>-Daten ungültig sind, wird 1 oder 9 für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> <li>■ Wenn die <i>COM_TIM</i>/<i>VER</i>-Daten ungültig sind, wird 1 oder 9 für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> <li>■ Wenn die <i>PROFILE_TYPE</i>-Daten ungültig sind, wird 1 oder 9 für <i>CMD_ALM</i> ausgegeben.</li> </ul>
5	COM_MOD	COM_MOD	
6	COM_TIM	COM_TIM	
7	PROFILE_TYPE	PROFILE_TYPE	
8 ... 63	Reserviert (0)	Reserviert (0)	

- *VER*: MECHATROLINK Anwendungsschicht Version  
*VER* = 30h

## COM\_MOD Kommunikationsmodus

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
SUBCMD	Reserviert (0)			DTMODE		SYNC-MODE	Reserviert (0)

## SYNCMODE Synchrone Kommunikationseinstellung

Wert	Referenz
1	Startet die synchrone Kommunikation (Watchdog-Datenfehlererkennung aktiviert. Möglichkeit, synchrone Kommunikationsbefehle zu verwenden.)
0	Startet die asynchrone Kommunikation (Watchdog-Datenfehlererkennung deaktiviert. Es ist unmöglich, synchrone Kommunikationsbefehle zu verwenden.)

## DTMODE Kommunikationsmodus

Wert	Referenz
00	Einzelübertragung
01	Sequenzielle Übertragung (wird aktuell nicht unterstützt)
10	Reserviert
11	Reserviert

## SUBCMD Einstellung für Unterbefehl

Wert	Referenz
0	Unterbefehl deaktiviert

**COM\_TIM Einstellung des Rückwandbus Kommunikationszyklus**

Wert	Referenz
0	Legt ein Vielfaches des MECHATROLINK Übertragungszyklus als Rückwandbus Kommunikationszyklus fest.  Beispiel: Der MECHATROLINK Übertragungszyklus beträgt 0,5 ms und der Rückwandbus Kommunikationszyklus beträgt 2 ms, d.h. $COM\_TIM = 4$ ( $2/0,5 = 4$ )

- **PROFILE\_TYPE:** Einstellung des Profiltyps  
Legt den zu verwendenden Profiltyp fest.
  - 00h: ID Information Acquisition Profile
  - 30h: Standard-I/O-Profil

**4.9.4.8 Release connection command DISCONNECT (0Fh)**

Wenn eine Kommunikationsverbindung beendet wird, sendet die C1-MDevice-Station den *DISCONNECT*-Befehl über zwei oder mehrere Kommunikationszyklen. Zu diesem Zeitpunkt unterbricht die SDevice-Station die aktuelle Verarbeitung und führt eine Initialisierung durch, welche zur Wiederherstellung der Verbindung erforderlich ist. Er wartet dann auf die Anforderung der C1-MDevice-Station zum Verbindungsaufbau. Der Befehl *DISCONNECT* kann unabhängig vom Status des Bits *CMD\_STAT.CMDRDY* gesendet werden. Wenn der Befehl *DISCONNECT* gesendet wird und das Statusbit *CMD\_STAT.CMDRDY* gleich 0 ist, wird die Verarbeitung unterbrochen und dieser Befehl verarbeitet.

**Auftragsbestätigung.**

- Steuern Sie mit der Befehlssendezeit der C1 MDevice-Station zwei oder mehr Kommunikationszyklen.

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

**Datenformat**

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	DISCONNECT (0Fh)	DISCONNECT (0Fh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in allen <i>Phasen</i> verwendet werden. → "<i>Phasen der Kommunikation</i>"...Seite 75</li> </ul>
1 ... 63	Reserviert (0)	Reserviert (0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nach Empfang des <i>DISCONNECT</i>-Befehls wechselt die Betriebsart zu <i>Phase 1</i>.</li> <li>■ Wenn die Steuerspannung gleichzeitig mit dem Befehl <i>DISCONNECT</i> ausgeschaltet wird, sind die Antwortdaten nicht definiert.</li> </ul>

## 4.9.4.9 Read memory content command MEM\_RD (1Dh)

Mit dem Befehl *MEM\_RD* werden die Daten im virtuellen Speicher gelesen, indem die Startadresse und die Datengröße des virtuellen Speichers angegeben werden. Kann ein Lesevorgang aufgrund falscher Werte wie z.B. ungültige Startadresse oder Datengröße, nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird eine Warnung generiert. Wird eine Warnung erkannt, werden Warnbit und Warncode in der Rückantwort gesetzt. *ADDRESS* und *SIZE* in der Antwort sind die im Befehl angegebenen Werte, unabhängig davon, ob der Lesevorgang abgeschlossen wurde oder nicht. → "[Virtueller Speicher](#)"...Seite 66

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD = MEM\_RD (1Dh)* und *CMD\_STAT.CMDRDY = 1* sind und dass *ADDRESS* und *SIZE* für die Rückantwort eingestellt sind.
- Ist *CMD\_STAT.ALM* oder *CMD\_STAT.WAR = 1*, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarm- oder Warncode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM ≠ 0*, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "[CMD\\_STAT](#)"...Seite 80

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

**Datenformat**

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	MEM_RD (1Dh)	MEM_RD (1Dh)	
1	WDT	RWDT	→ " <a href="#">Watchdog-Daten (WDT/RWDT)</a> "...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	→ " <a href="#">Command Control (CMD_CTRL)</a> "...Seite 79
3			→ " <a href="#">CMD_STAT</a> "...Seite 80
4	Reserviert (0)	Reserviert (0)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. → "<a href="#">Phasen der Kommunikation</a>"...Seite 75</li> <li>■ Wenn einer der folgenden Befehlsfehler auftritt, wird 9 für <i>CMD_ALM</i> festgelegt <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die <i>MODE</i>-Daten sind ungültig</li> <li>- Die <i>DATA_TYPE</i>-Daten sind ungültig</li> <li>- <i>SIZE &gt; 4</i></li> <li>- Die <i>ADDRESS</i>-Daten sind ungültig</li> </ul> </li> <li>■ Bei anderen als den oben genannten Fehlern kann in den Produktspezifikationen ein Alarm angegeben werden Beispiel: Durch Zuweisen des reservierten Bereichs zum Lesen von Alarmen usw.</li> </ul>
5	MODE/ DATA_TYPE	MODE/ DATA_TYPE	
6	SIZE	SIZE	
7			
8 ... 63	Reserviert (0)	Reserviert (0)	

**MODE/DATA\_TYPE: Modus / Datentyp**

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MODE				DATA_TYPE			

**MODE: Modus lesen**

Wert	Referenz
0	Vom System reserviert
1	Flüchtiger Speicher Liest von einem flüchtigen Speicher wie SRAM
2	Nichtflüchtiger Speicher (wird aktuell nicht unterstützt) Liest aus einem nichtflüchtigen Speicher wie E <sup>2</sup> PROM
3 ... F	Vom System reserviert

**DATA\_TYPE: Datentyp**

Wert	Referenz
0	Vom System reserviert
1	Byte-Typ (wird aktuell nicht unterstützt).
2	Short type
3	Long type
4	Long long type (wird aktuell nicht unterstützt).
5 ... F	Vom System reserviert

- *SIZE*: Anzahl der zu lesenden Daten
- *ADDRESS*: Startadresse zum Lesen
- *DATA*: Daten

**4.9.4.10 Write memory content command MEM\_WR (1Eh)**

Mit dem Befehl *MEM\_WR* werden Daten in den virtuellen Speicher geschrieben, indem die Startadresse, die Datengröße und das Datum des virtuellen Speichers angegeben werden. Kann ein Schreibvorgang aufgrund falscher Werte wie z.B. ungültige Startadresse oder Datengröße, nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird eine Warnung generiert. Wird eine Warnung erkannt, werden Warnbit und Warncode in der Rückantwort gesetzt. *DATA* in der Antwort ist der im Befehl angegebene Wert, unabhängig davon, ob der Schreibvorgang abgeschlossen wurde oder nicht. ➔ "[Virtueller Speicher](#)"...Seite 66

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD = MEM\_WR (1Eh)*, *CMD\_STAT.CMDRDY = 1* sind und dass *ADDRESS*, *SIZE* und *DATA* für die Rückantwort eingestellt sind.
- Ist *CMD\_STAT.ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR = 1*, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarm- oder Warncode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM ≠ 0*, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. ➔ "[CMD\\_STAT](#)"...Seite 80

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: Gemeinsame Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

## Datenformat

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	MEM_WR (1Eh)	MEM_WR (1Eh)	
1	WDT	RWDT	↪ "Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↪ "Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79
3			↪ "CMD_STAT"...Seite 80
4	Reserviert (0)	Reserviert (0)	■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. ↪ 75
5	MODE/ DATA_TYPE	MODE/ DATA_TYPE	■ Wenn einer der folgenden Befehlsfehler auftritt, wird 9 für <i>CMD_ALM</i> festgelegt.
6	SIZE	SIZE	– Die <i>MODE</i> -Daten sind ungültig.
7			– Die <i>DATA_TYPE</i> -Daten sind ungültig.
			– <i>SIZE</i> > 4
8 ... 11	ADDRESS	ADDRESS	– Die <i>ADDRESS</i> -Daten sind ungültig.
12 ... 63	DATA	DATA	■ Bei anderen als den oben genannten Fehlern kann in den Produktspezifikationen ein Alarm angegeben werden. Beispiel: Durch Zuweisen des reservierten Bereichs zum Lesen von Alarmen usw.

## MODE/DATA\_TYPE: Modus / Datentyp

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MODE				DATA_TYPE			

## MODE: Schreibmodus

Wert	Referenz
0	Vom System reserviert
1	Flüchtiger Speicher Schreibt in einen flüchtigen Speicher wie SRAM.
2	Nichtflüchtiger Speicher (wird aktuell nicht unterstützt) Schreibt in einen nichtflüchtigen Speicher wie E <sup>2</sup> PROM.
3 ... F	Vom System reserviert

**DATA\_TYPE: Datentyp**

Wert	Referenz
0	Vom System reserviert
1	Byte-Typ (wird aktuell nicht unterstützt)
2	Short type
3	Long type
4	Long long type (wird aktuell nicht unterstützt)
5 ... F	Vom System reserviert

- *SIZE*: Anzahl der zu schreibenden Daten
- *ADDRESS*: Startadresse zum Schreiben
- *DATA*: Daten

**4.9.4.11 Data READ/WRITE\_A (Asynchronous) command DATA\_RWA (20h)**

Dieser Befehl aktualisiert (asynchron) E/A-Daten.

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD* = *DATA\_RWA* (20h) und *CMD\_STAT.CMDRDY* = 1 sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR* = 1, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM* ≠ 0, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "*CMD\_STAT*"...Seite 80

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: E/A-Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Asynchroner Kommunikationsbefehl

**Datenformat**

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	DATA_RWA (20h)	DATA_RWA (20h)	
1	WDT	RWDT	→ " <i>Watchdog-Daten (WDT/RWDT)</i> "...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	→ " <i>Command Control (CMD_CTRL)</i> "...Seite 79
3			→ " <i>CMD_STAT</i> "...Seite 80
4 ... 63	OUTPUT data	INPUT data	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>INPUT data</i> werden immer aktualisiert.</li> <li>■ Kann in den <i>Phasen 2</i> und <i>3</i> verwendet werden. → "<i>Phasen der Kommunikation</i>"...Seite 75</li> </ul>

**4.9.4.12 Data READ/WRITE\_S (Synchronous) command DATA\_RWS (21h)**

Dieser Befehl aktualisiert (synchron) E/A-Daten.

**Auftragsbestätigung.**

- Überprüfen Sie, dass *RCMD* = *DATA\_RWS* (21h) und *CMD\_STAT.CMDRDY* = 1 sind.
- Ist *CMD\_STAT.D\_ALM* oder *CMD\_STAT.D\_WAR* = 1, verwenden Sie *ALM\_RD*, um den aktuellen Alarmcode auszulesen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.
- Ist *CMD\_STAT.CMD\_ALM* oder *CMD\_STAT.COMM\_ALM* ≠ 0, ergreifen Sie die entsprechenden Maßnahmen gemäß der Codes. → "*CMD\_STAT*"...Seite 80

**Befehlsklassifizierung**

- Gerätegruppe: E/A-Befehlsgruppe
- Kommunikationstyp: Synchroner Kommunikationsbefehl

**Datenformat**

Byte	Kommando	Antwort	Referenz
0	DATA_RWS (21h)	DATA_RWS (21h)	
1	WDT	RWDT	↪ "Watchdog-Daten (WDT/RWDT)"...Seite 79
2	CMD_CTRL	CMD_STAT	↪ "Command Control (CMD_CTRL)"...Seite 79
3			↪ "CMD_STAT"...Seite 80
4 ... 63	OUTPUT data	INPUT data	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ In Phase 2 wird Ch für COM_ALM gesetzt.</li> <li>■ Kann in Phase 3 verwendet werden.</li> </ul> ↪ "Phasen der Kommunikation"...Seite 75

**4.9.5 MECHATROLINK Nachrichtenkommunikation Unterfunktionen****Unterfunktionen**

Funktions-code	Unterfunktion	Betrieb	Option
42h	01h	Lese Speicher	-
	11h	Lese max. Nachrichtengröße	-

**Unterfunktion Detail - Speicher lesen (01h)**

Byte	Kommando	Antwort	Antwort im Fehlerfall
0	SDevice-Adresse	MEM_RD (1Dh)	SDevice-Adresse
1	Funktionscode (42h)	Funktionscode (42h)	Funktionscode (42h) + 80h (C2h)
2	Erweiterte Adresse	Erweiterte Adresse	Erweiterte Adresse
3	Kommando Status	Antwort Status	Antwort Status
4	Unterfunktionscode (01h)	Unterfunktionscode (01h)	Unterfunktionscode (01h)
5	MODE/ DATA_TYPE (11h)	MODE/ DATA_TYPE (11h)	Fehlercode <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 02h: Adresse fehlerhaft</li> <li>■ 04h: Datentyp fehlerhaft</li> </ul>
6	Anzahl Datenbyte	Anzahl Datenbyte	reserviert (00h)
7			
8 ... n	Startadresse	1. Datum	Fehlerhafte Adresse
...		...	
n		n. Datum	

**MODE/DATA\_TYPE: Modus / Datentyp**

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
MODE				DATA_TYPE			

**MODE: Modus lesen**

Wert	Referenz
0	Vom System reserviert
1	Flüchtiger Speicher Liest von einem flüchtigen Speicher wie SRAM.
2	Nichtflüchtiger Speicher (wird aktuell nicht unterstützt) Liest aus einem nichtflüchtigen Speicher wie E <sup>2</sup> PROM.
3 ... F	Vom System reserviert

**DATA\_TYPE: Datentyp**

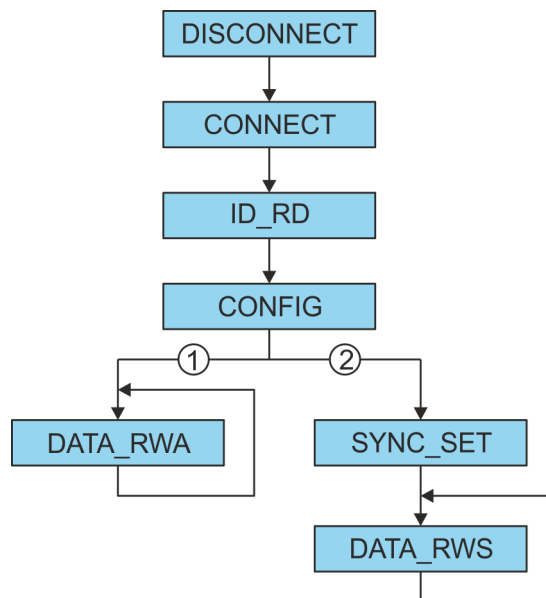
Wert	Referenz
0	Vom System reserviert
1	Byte-Typ
2	Short type
3	Long type
4	Long long type
5 ... F	Vom System reserviert

**Unterfunktion Detail - max. Nachrichtengröße lesen (11h)**

Byte	Kommando	Normale Antwort	Antwort im Fehlerfall
0	SDevice-Adresse	MEM_RD (1Dh)	SDevice-Adresse
1	Funktionscode (42h)	Funktionscode (42h)	Funktionscode (42h) + 80h (C2h)
2	Erweiterte Adresse	Erweiterte Adresse	Erweiterte Adresse
3	Kommando Status	Antwort Status	Antwort Status
4	Unterfunktionscode (11h)	Unterfunktionscode (11h)	Unterfunktionscode (01h)
5	reserviert (00h)	reserviert (00h)	reserviert (00h)
6	reserviert (00h)	reserviert (00h)	reserviert (00h)
7			
8 ... n		Max. Nachrichtengröße <ul style="list-style-type: none"> <li>■ C1 Nachricht 960Byte</li> <li>■ C2 Nachricht 260Byte</li> </ul>	Wenn die reservierten Daten ≠ 0 sind, erhalten Sie eine Fehlermeldung.

#### 4.9.6 Befehlsfolge

Die folgende Abbildung zeigt den grundlegenden Befehlsfluss für die Kommunikation mit dem System SLIO.



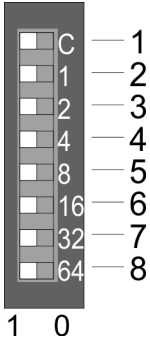
- 1 Asynchrone Kommunikation
- 2 Synchrone Kommunikation

Alle obigen Befehle müssen an alle Stationen einschließlich erweiterter Adressen gesendet werden. Der nächste Befehl ist zu senden, sobald alle Stationen und erweiterter Adressen die Abarbeitung bestätigt haben. → ["Command detail"...](#)Seite 83

## 4.10 Beispielapplikation

### 4.10.1 Übersicht

#### Webserver aktivieren



Nachfolgend soll der Betrieb eines IM 053-1ML40 in Verbindung mit einem Antrieb von YASKAWA der MP3000-Serie gezeigt werden.

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers aus.
2. Stellen Sie, wenn noch nicht geschehen, am Adress-Schalter den Schalter "C" (Pos. 1) auf 1: *MECHATROLINK-4*.
3. Stellen Sie am Adress-Schalter die gewünschte *MECHATROLINK*-Adresse als IP-Adresse ein.
  - IP-Adresse: 192.168.1.x
  - x = Dezimalwert von Position 2...8 des Adress-Schalters.
  - → "*Adress-Schalter*"...Seite 52
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers ein.
  - ➔ Nach dem Hochlauf haben Sie über die eingestellte IP-Adresse 192.168.1.x Zugriff auf den Webserver des *MECHATROLINK*-Kopplers.

#### Parameter einstellen

1. Starten Sie Ihren Webbrowser und öffnen Sie die Webseite des *MECHATROLINK*-Kopplers.
2. Hier können Sie bei Bedarf die Standardparameter der Module ändern. Klicken Sie hierzu auf "*Parameter*" des entsprechenden Moduls.
3. Um die Konfiguration zu speichern, klicken Sie auf den *MECHATROLINK*-Koppler und speichern Sie die Konfiguration über den Dialog "*Configuration*".
4. Schließen Sie Ihren Webbrowser.
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers aus und entfernen Sie das Ethernet-Kabel.

#### Konfiguration der MP3000-Serie

1. Definieren Sie den E/A-Bereich über eine SVC-Definition als Multi-SDevice, indem Sie die Stationsnummer mit den folgenden Parametern verwenden:

...	ADR	ExADR	VENDOR	DEVICE	PROFILE	BYTE	...
	03h	00h	***Vendor	Wild Card Device	Standard I/O	16	
	03h	01h	***Vendor	Wild Card Device	Standard I/O	64	

2. Speichern Sie das MPE720-Projekt

#### Kommunikation starten

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers und der MP3000 aus.
2. Verbinden Sie den *MECHATROLINK*-Koppler mit dem MP3000 über ein *MECHATROLINK*-Kabel.
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung des *MECHATROLINK*-Kopplers und der MP3000 ein.
4. Übertragen Sie das MPE720 Projekt zum MP3000.
5. Überprüfen Sie den Verbindungsstatus und die E/A-Datenübertragung.

Unterstützte SVC  
E/A-Befehle

Code	Befehlsname	Koppler-Station	Peripheriegerät
0	Data I/O	Ja	Ja
1	Read alarms/warnings	Ja	Ja
2	Clear alarms/warnings	Ja	Ja
3	Read parameters	-	-
4	Write parameters	-	-
5	Read non-volatile parameters	-	-
6	Write non-volatile parameters	-	-
7	Read memory	-	-
8	Write memory	-	-
9 ... 14	Reserviert	-	-
15	Communication reset	Ja	Ja
16	Network reset	Ja	Ja

## 4.10.2 Abfolge der Kopplerbefehle

## 4.10.2.1 Diagnosedaten lesen - 16 Byte von Steckplatz 1

## Vorgehensweise

1. 1. Überprüfen Sie, dass Command Code = 0 Antwort = 0
  - ➔ Antwort: 0
2. 2. Byte 1 im selben MECHATROLINK Zyklus lesen:
  - Kommando-Daten einstellen
    - Byte-Größe: Byte 4 ... 5: 8
    - Reserviert: Byte 6 ... 7: 0
    - Offset: Byte 8 ... 11: 0x8000 8520
  - Koppler-Befehl 1 (read memory) einstellen
  - Kommando-ID = 0 einstellen
3. 3. Warten auf die Rückantwort = 1 (read memory) und Kommando-ID = 0
4. 4. Beachten Sie die Antwortdaten (Byte 4 ... 11)
5. 5. Byte 2 im selben MECHATROLINK Zyklus lesen:
  - Kommando-Daten einstellen
    - Byte-Größe: Byte 4 ... 5: 8
    - Reserviert: Byte 6 ... 7: 0
    - Offset: Byte 8 ... 11: 0x8000 8528
  - Koppler-Befehl 1 (read memory) einstellen
  - Kommando-ID = 1 einstellen
6. 6. Warten auf die Rückantwort = 1 (read memory) und Kommando-ID = 1
7. 7. Beachten Sie die Antwortdaten (Byte 4 ... 11)
8. 8. NOP im selben MECHATROLINK Zyklus:
  - Koppler-Befehl 0 (NOP) einstellen
  - Kommando-ID = 0 einstellen
9. 9. Warten auf die Rückantwort = 0 (NOP) und Kommando-ID = 0

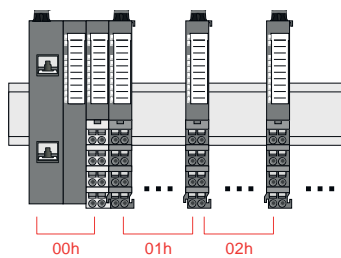
#### 4.10.2.2 Diagnosedaten zurücksetzen - Steckplatz 1 und Steckplatz 2 zurücksetzen

##### Vorgehensweise

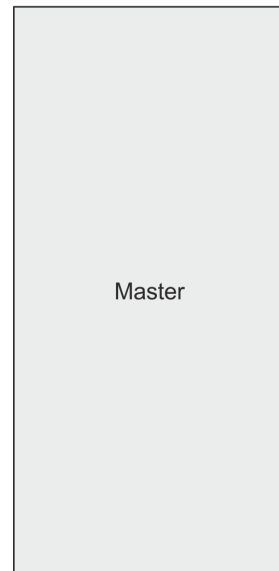
1. Überprüfen Sie, dass Command Code = 0 Antwort = 0
2. Für Steckplatz 1 im selben MECHATROLINK Zyklus:
  - Kommando-Daten einstellen
    - Steckplatz-Nr.: Byte 4 ... 5: 1
  - Koppler-Befehl 2 (reset diagnostic data) einstellen
  - Kommando-ID = 0 einstellen
3. Warten auf die Rückantwort = 2 (reset diagnostic data) und Kommando-ID = 0
4. Beachten Sie die Antwortdaten (Byte 4 ... 5)
5. Für Steckplatz 2 im selben MECHATROLINK Zyklus:
  - Kommando-Daten einstellen
    - Steckplatz-Nr.: Byte 4 ... 5: 2
  - Koppler-Befehl 2 (reset diagnostic data) einstellen
  - Kommando-ID = 1 einstellen
6. Warten auf die Rückantwort = 2 (reset diagnostic data) und Kommando-ID = 1
7. Beachten Sie die Antwortdaten (Byte 4 ... 5)
8. NOP im selben MECHATROLINK Zyklus:
  - Koppler-Befehl 0 (NOP) einstellen
  - Kommando-ID = 0 einstellen
9. Warten auf die Rückantwort = 0 (NOP) und Kommando-ID = 1

#### 4.10.3 Kommunikationsstruktur

##### Standardbetrieb



##### Mechatrolink-III



##### SLIO bus coupler

