



**HIRSCHMANN**

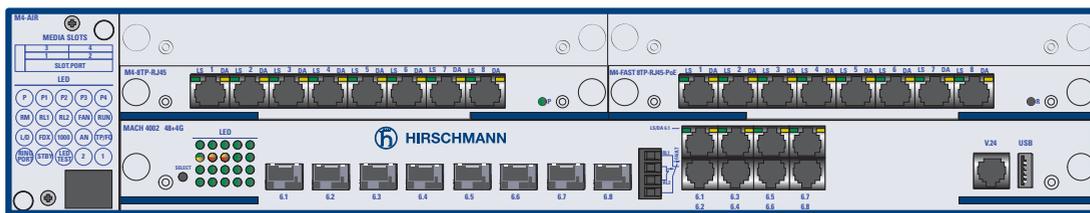
A **BELDEN** BRAND

# Anwender-Handbuch

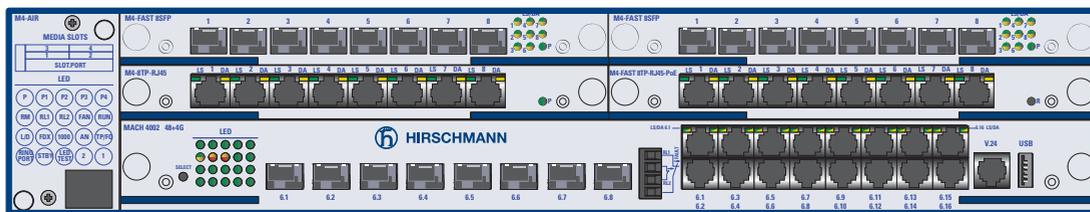
## Installation

### Modular Industrial Ethernet Backbone Switch

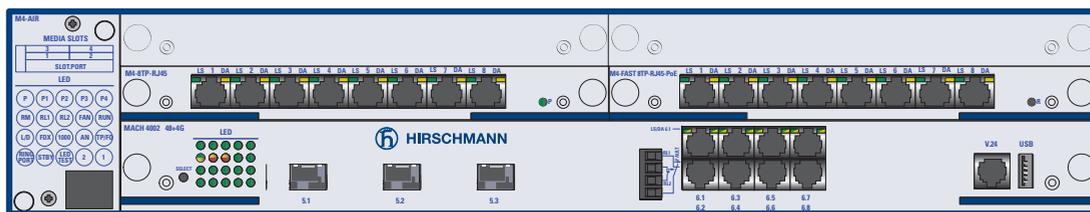
### MACH4002-Familie



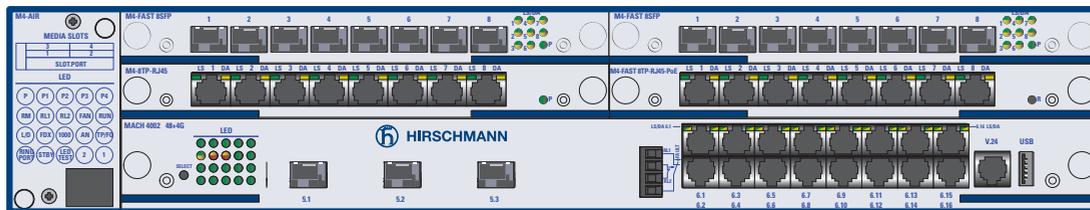
MACH4002-24G



MACH4002-48G



MACH4002-24G+3X



MACH4002-48G+3X

Die Nennung von geschützten Warenzeichen in diesem Handbuch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

© 2021 Hirschmann Automation and Control GmbH

Handbücher sowie Software sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen, Umsetzen in irgendein elektronisches Medium oder maschinell lesbare Form im Ganzen oder in Teilen ist nicht gestattet. Eine Ausnahme gilt für die Anfertigungen einer Sicherungskopie der Software für den eigenen Gebrauch zu Sicherungszwecken.

Die beschriebenen Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart wurden. Diese Druckschrift wurde von Hirschmann Automation and Control GmbH nach bestem Wissen erstellt. Hirschmann behält sich das Recht vor, den Inhalt dieser Druckschrift ohne Ankündigung zu ändern. Hirschmann gibt keine Garantie oder Gewährleistung hinsichtlich der Richtigkeit oder Genauigkeit der Angaben in dieser Druckschrift.

Hirschmann haftet in keinem Fall für irgendwelche Schäden, die in irgendeinem Zusammenhang mit der Nutzung der Netzkomponenten oder ihrer Betriebssoftware entstehen. Im Übrigen verweisen wir auf die im Lizenzvertrag genannten Nutzungsbedingungen.

Die jeweils neueste Version dieses Handbuches finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten ([www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com)).

Hirschmann Automation and Control GmbH  
Stuttgarter Str. 45-51  
72654 Neckartenzlingen  
Deutschland

# Inhalt

<b>Wichtige Informationen</b>	<b>6</b>
<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>
<b>Über dieses Handbuch</b>	<b>14</b>
<b>Legende</b>	<b>15</b>
<b>1 Beschreibung</b>	<b>16</b>
1.1 Allgemeine Beschreibung des Gerätes	16
1.2 Grundgerät MACH4002	17
1.3 Versorgungsspannung	21
1.3.1 Versorgungsspannungsanschlüsse auf der Geräte- rückseite	22
1.3.2 Netzteil-Grundgerät M4-POWER	22
1.4 Lüfter	23
1.4.1 Lüftereinschub M4-AIR...	24
1.4.2 Überwachung von Temperatur und Lüfter	25
1.5 Integriertes Basisboard	26
1.5.1 Linker Bereich des Basisboards	26
1.5.2 Rechter Bereich des Basisboards	27
1.6 Signalkontakt	28
1.7 Medienmodule	29
1.7.1 M4-8TP-RJ45	29
1.7.2 M4-FAST 8-SFP	30
1.7.3 M4-GIGA 8-SFP	30
1.8 SFP/XFP-Transceiver	31
1.9 Ethernet-Ports	31
1.9.1 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port	31
1.9.2 100-Mbit/s-LWL-Port	32
1.9.3 1000-Mbit/s-LWL-Port	32
1.9.4 10-Gbit/s-LWL-Port	32
1.9.5 Combo-Ports	33
1.10 Anzeigeelemente	33
1.10.1 Gerätestatus	34

1.10.2	Port-Anzeigestatus	35
1.10.3	AutoConfiguration Adapter ACA	36
<b>2</b>	<b>Installation</b>	<b>40</b>
2.1	Paketinhalt prüfen	40
2.2	Montage des Gerätes, Erdung	40
2.2.1	Wahl des Montage-Standortes	41
2.2.2	Montage auf einer flachen Ebene	41
2.2.3	Montage im Schaltschrank	41
2.2.4	Erden	43
2.3	Montage des Netzteils an der Geräterückseite des MACH4002-Gerätes	43
2.4	Montage des Netzteil-Grundgerätes, Verbinden mit dem MACH4002-Gerät	44
2.5	Montage des Lüftereinschubs M4-AIR...	46
2.6	Montage der Netzteileinschübe im Netzteil-Grundgerät M4-POWER	46
2.7	Medienmodule montieren	46
2.8	SFP-Transceiver montieren (optional)	48
2.9	Versorgungsspannung anschließen	49
2.10	Verdrahten und montieren des Signalkontaktes	50
2.11	Datenkabel anschließen	52
<b>3</b>	<b>Grundeinstellungen vornehmen</b>	<b>53</b>
<b>4</b>	<b>Wartung, Service</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>Deinstallation</b>	<b>55</b>
5.1	Medienmodul demontieren	55
5.2	SFP-Transceiver demontieren (optional)	56
5.3	Demontage des Lüftereinschubs M4-AIR...	56
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>57</b>
6.1	Allgemeine technische Daten	57
6.2	Maßzeichnungen	58
6.3	Schnittstellen	59

6.4	EMV und Festigkeit	59
6.5	Netzausdehnung	60
6.5.1	10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port	60
6.5.2	Fast-Ethernet-SFP-Transceiver	60
6.5.3	Bidirektionale Fast-Ethernet-SFP-Transceiver	61
6.5.4	Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver	61
6.5.5	Bidirektionale Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver	62
6.6	Leistungsaufnahme/Leistungsabgabe	64
6.7	Lieferumfang	65
6.7.1	MACH4002-...	65
6.7.2	M4-POWER	65
6.7.3	M4-S-...	65
6.7.4	M4-P-...	65
6.8	Bestellnummern/Produktbezeichnung	65
6.9	Zubehör	66
6.10	Zugrundeliegende technische Normen	69
<b>A</b>	<b>Weitere Unterstützung</b>	<b>71</b>

# Wichtige Informationen

**Beachten Sie:** Lesen Sie diese Anweisungen gründlich durch und machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, bevor Sie es installieren, in Betrieb nehmen oder warten. Die folgenden Hinweise können an verschiedenen Stellen in dieser Dokumentation enthalten oder auf dem Gerät zu lesen sein. Die Hinweise warnen vor möglichen Gefahren oder machen auf Informationen aufmerksam, die Vorgänge erläutern bzw. vereinfachen.

## ■ Symbolerklärung



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfolge zu vermeiden.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht und das Nichtbeachten der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dieses Symbol deutet auf die Gefahren durch heiße Oberflächen am Gerät hin. In Verbindung mit Sicherheitshinweisen hat das Nichtbeachten der Anweisungen unweigerlich Verletzungen zur Folge.



## **WARNUNG**

**WARNUNG** verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.



## **VORSICHT**

**VORSICHT** verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

## **HINWEIS**

**HINWEIS** gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

# Sicherheitshinweise

## ■ Allgemeine Sicherheitsvorschriften

Sie betreiben dieses Gerät mit Elektrizität. Der unsachgemäße Gebrauch dieses Gerätes birgt das Risiko von Personen- oder Sachschaden. Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

- Lesen Sie vor dem Anschließen jedweder Kabel diese Dokumentation, die Sicherheitshinweise und Warnungen.
- Nehmen Sie ausschließlich unbeschädigte Teile in Betrieb.
- Das Gerät beinhaltet keine Servicebauteile. Bei Funktionsstörungen oder Beschädigungen schalten Sie die Versorgungsspannung ab und senden das Gerät zur Überprüfung an Hirschmann.

## ■ Anforderungen an die Qualifikation des Personals

- Setzen Sie ausschließlich qualifiziertes Personal für Arbeiten am Gerät ein.

Qualifiziertes Personal zeichnet sich durch folgende Punkte aus:

- ▶ Das qualifizierte Personal hat eine angemessene Ausbildung. Die Ausbildung sowie die praktischen Kenntnisse und Erfahrungen bilden seine Qualifikation. Diese ist die Voraussetzung, um Stromkreise, Geräte und Systeme gemäß den aktuellen Standards der Sicherheitstechnik anzuschließen, zu erden und zu kennzeichnen.
- ▶ Das qualifizierte Personal ist sich der Gefahren bewusst, die bei seiner Arbeit bestehen.
- ▶ Das qualifizierte Personal kennt angemessene Maßnahmen gegen diese Gefahren, um das Risiko für sich und andere Personen zu verringern.
- ▶ Das qualifizierte Personal bildet sich regelmäßig weiter.

## ■ Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Verwenden Sie das Gerät ausschließlich für die Einsatzfälle, welche die Hirschmann-Produktinformationen einschließlich dieses Handbuches beschreiben.

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich innerhalb der technischen Spezifikationen.

## ■ Nationale und internationale Sicherheitsvorschriften

Achten Sie auf die Übereinstimmung der elektrischen Installation mit lokalen oder nationalen Sicherheitsvorschriften.

## ■ **Versorgungsspannung**

Stellen Sie vor **jedem** Anschließen der elektrischen Leiter sicher, dass alle folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- ▶ Geräte mit DC-Spannungsversorgung sind für den Betrieb mit Sicherheitskleinspannung ausgelegt. Schließen Sie an die DC-Versorgungsspannungsanschlüsse ausschließlich PELV- oder SELV-Stromkreise gemäß IEC 60950-1 oder ES1-Stromkreise gemäß IEC/EN 62368-1 an.
- ▶ Die Versorgungsspannung entspricht dem Typschild Ihres Gerätes.
- ▶ Tauschen Sie ein defektes Einschubnetzteil komplett aus.
- ▶ Aus Sicherheitsgründen darf die in den Einschubnetzteilen eingebaute Sicherung nicht ausgetauscht werden.
- ▶ Schalten Sie ein Gerät ausschließlich dann ein, wenn das Gehäuse verschlossen ist. Verschließen Sie leere Steckplätze mit Abdeckblenden.
- ▶ Verschrauben Sie die Netzteile fest mit dem Gehäuse, bevor Sie die Netzspannung anschließen.
- ▶ Falls Sie das Netzteil-Grundgerät M4-POWER einsetzen: Prüfen Sie die Konfiguration der Anschlussstecker und des Spannungsversorgungskabels zum Switch-Grundgerät, bevor Sie eine externe Spannung an die M4-POWER-Eingänge anschließen.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Anschlussleitungen, die für einen Temperaturbereich von 0 °C bis 60 °C zugelassen sind.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht/Leiter der Klasse 1, 75 °C.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich das Spannungsversorgungskabel M4-POWER CABLE zur redundanten Spannungsversorgung.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich das Netzteil-Grundgerät M4-POWER zur redundanten Spannungsversorgung. Schließen Sie keine andere externe Spannungsquelle an.
- ▶ Nehmen Sie ausschließlich unbeschädigte Teile in Betrieb.

## ■ **Betriebssichere Erdung**

Erden Sie im Schaltschrank montierte Geräte betriebssicher. Kontrollieren Sie insbesondere die Versorgungsspannungsanschlüsse bei nicht direktem Anschluß an die Versorgungsleitung (z.B. bei der Verwendung von Mehrfachsteckdosen).

## ■ **Signalkontakte („FAULT“)**

Schließen Sie ausschließlich SELV-Stromkreise mit Spannungsbeschränkungen gemäß IEC 60950-1 oder ES1-Stromkreise gemäß IEC/EN 62368-1 an die Signalkontakte an.

## ■ **Schirmungsmasse**

Die Schirmungsmasse der anschließbaren Twisted-Pair-Kabel ist elektrisch leitend mit der Frontblende verbunden.

Achten Sie beim Anschließen eines Kabelsegmentes mit kontaktiertem Schirmungsgeflecht auf mögliche Erdschleifen.

## ■ **ESD-Hinweise**

Medienmodule sind mit elektrostatisch empfindlichen Bauteilen bestückt. Diese können durch die Einwirkung eines elektrischen Feldes oder durch Ladungsausgleich beim Berühren der Leiterplatte oder der Kontakte zerstört oder in der Lebensdauer beeinflusst werden. Medienmodule werden deshalb in einem leitfähigen ESD-Schutzbeutel verpackt geliefert. Die Verpackung ist wiederverwendbar.

Beachten Sie unbedingt die folgenden Schutzmaßnahmen für elektrostatisch gefährdete Baugruppen:

- Stellen Sie einen elektrischen Potentialausgleich zwischen sich und ihrer Umgebung her, z. B. durch ein Handgelenkband, das Sie an das Grundgerät (Rändelschraube einer Interface-Karte) anklemmen. Ein Grundgerät ist bei angeschlossenem Netzkabel über den Netzanschluss geerdet.
- Nehmen Sie erst jetzt die Karte aus dem leitfähigen Beutel heraus.
- Lagern Sie die Karten außerhalb des Grundgerätes ausschließlich in einem leitfähigen ESD-Schutzbeutel.

Für den sicheren Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Baugruppen sind ESD-Schutz-Feldausrüstungen erhältlich.

Weitere Informationen über elektrostatisch gefährdete Baugruppen finden Sie in der DIN EN 61340-5-1 (2007-08) und DIN EN 61340-5-2 (2007-08).

## ■ **Gerätegehäuse**

Das Öffnen des Gehäuses bleibt ausschließlich den vom Hersteller autorisierten Technikern vorbehalten.

Die Erdung erfolgt über die Spannungszuführungsbuchse.

- ▶ Reduzierte Luftströmung: Installieren Sie das Gerät so im Schaltschrank, dass die für den sicheren Betrieb des Gerätes benötigte Luftstrommenge sichergestellt ist.
- ▶ Halten Sie die Lüftungsschlitze frei, sodass die Luft frei zirkuliert.
- ▶ Sorgen Sie für einen Abstand von mindestens 10 cm zu den Lüftungsschlitzen des Gehäuses.
- ▶ Betreiben Sie das Gerät nie ohne Lüftereinschub.  
[Siehe „Lüfter“ auf Seite 23.](#)
- ▶ Stecken Sie niemals spitze Gegenstände (schmale Schraubendreher, Drähte oder Ähnliches) in das Innere des Gerätes oder in die Anschlussklemmen für elektrische Leiter. Berühren Sie die Anschlussklemmen nicht.
- ▶ Verschließen Sie unbenutzte Steckplätze mit Abdeckblenden.

- ▶ Module, Lüfter und Netzteile eines eingeschalteten Gerätes dürfen ausschließlich von einer Elektrofachkraft ein- oder ausgebaut werden.
- ▶ Lüfter unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Der Ausfall eines oder mehrerer Einzellüfter des Lüftereinschubes kann die Funktion und die Lebensdauer des Gerätes negativ beeinflussen oder zum Totalausfall führen. Nutzen Sie deshalb die Überwachungsfunktion des Gerätes für Lüfter und Temperatur.

Abhängig von Ihren Installationsbedingungen können Sie Ihr Gerät auch beim Ausfall eines Einzellüfters weiterbetreiben. Achten Sie auf die Temperaturanzeige Ihres Gerätes:

- Im Command Line Interface mit dem Befehl: show temperature.
- In der grafischen Benutzeroberfläche, im Dialog Grundeinstellungen: System, Temperatur

Die Temperaturanzeige darf niemals den Maximalwert +80 °C überschreiten.

- ▶ Das Basisboard darf nicht ausgebaut werden.  
Das Ausbauen des Basisboards führt zum Garantieverlust.
- ▶ Das Gehäuse ist in horizontaler Lage einzubauen.
- ▶ Nach dem Ausschalten des Gerätes drehen sich die Lüfterrotoren noch einige Sekunden weiter. Greifen Sie nicht in einen sich drehenden Lüfter!
- ▶ Der Innenbereich der Grundgeräte ist kein Benutzerbereich! Greifen Sie wegen hoher Energiedichten nicht in den Innenbereich eines eingeschalteten Gerätes.
- ▶ Das Gerät hat bei voller Bestückung mit Medienmodulen ein Gewicht von bis zu 10 kg. Beachten Sie die gesetzlich festgelegten Höchstwerte beim Handhaben von Lasten.
- ▶ Falls Sie das Gerät in einem 19"-Schaltschrank betreiben: Montieren Sie Gleitschienen/Tragschienen zur Aufnahme des Gerätegewichtes. [Siehe „Montage im Schaltschrank“ auf Seite 41.](#)

## ■ Anforderungen an den Installationsort

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich bei der angegebenen Umgebungslufttemperatur (Temperatur der umgebenden Luft im Abstand von 5 cm zum Gerät) und bei der angegebenen relativen Luftfeuchtigkeit.

- ▶ Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Montageortes die Einhaltung der in den technischen Daten genannten klimatischen Grenzwerte.
- ▶ Verwenden Sie das Gerät in einer Umgebung, die maximal den Verschmutzungsgrad aufweist, den Sie in den technischen Daten finden.
- ▶ Erhöhte Umgebungslufttemperatur: Wenn Sie das Gerät in einem geschlossenen Schaltschrank oder zusammen mit weiteren Geräten in einem Schaltschrank betreiben, kann die Umgebungslufttemperatur im Schaltschrank höher als die Umgebungslufttemperatur im Raum sein. Installieren Sie das Gerät ausschließlich in einer Umgebungslufttemperatur entsprechend der vom Hersteller angegebenen maximalen Umgebungslufttemperatur  $t_{max}$ .

- ▶ Mechanische Beanspruchung: Montieren Sie das Gerät so im Schaltschrank, dass gefährliche Zustände durch eine raue mechanische Belastung ausgeschlossen sind.

## ■ Zugentlastung

**Anmerkung:** Bei unzureichender Zugentlastung besteht die Gefahr von Torsion, Kontaktproblemen und schleichenden Unterbrechungen.

- Entlasten Sie Anschluss- und Verbindungsstellen von Kabeln und Leitungen von mechanischer Beanspruchung.
- Gestalten Sie Zugentlastungsmittel derart, dass sie jegliche durch Fremdeinwirkung oder Eigengewicht verursachte mechanische Beschädigung der Kabel, Leitungen oder Leiter vermeiden.
- Um Schäden an Geräte-Anschlüssen, Steckverbindern und Kabeln vorzubeugen, beachten Sie die Hinweise zur fachgerechten Installation gemäß DIN VDE 0100-520:2013-06, Abschnitte 522.6, 522.7 und 522.13.

## ■ CE-Kennzeichnung

Die Geräte stimmen mit den Vorschriften der folgenden Europäischen Richtlinie überein:

2011/65/EU und 2015/863/EU (RoHS)

Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

2014/35/EU

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt.

2014/30/EU (EMV)

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß den oben genannten EU-Richtlinie(n) für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Hirschmann Automation and Control GmbH

Stuttgarter Str. 45-51

72654 Neckartenzlingen

Sie finden die EU-Konformitätserklärung als PDF-Datei zum Download im Internet unter: <https://www.doc.hirschmann.com/certificates.html>

Das Produkt ist einsetzbar im Industriebereich.

▶ Störfestigkeit: EN 61000-6-2

▶ Störaussendung: EN 55032

▶ Sicherheit: EN 62368-1

Nähere Informationen zu technischen Normen finden Sie hier:

„Zugrundeliegende technische Normen“ auf Seite 69

**Warnung!** Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

**Anmerkung:** Voraussetzung für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte ist die strikte Einhaltung der in dieser Beschreibung und Betriebsanleitung angegebenen Aufbaurichtlinien.

## ■ **LED- oder Laser-Komponenten**

LED- oder LASER-Komponenten gemäß IEC 60825-1 (2014):

LASER KLASSE 1 - CLASS 1 LASER PRODUCT.

LICHT EMITTIERENDE DIODE KLASSE 1 - CLASS 1 LED PRODUCT

## ■ **FCC-Hinweis**

### **Supplier's Declaration of Conformity**

### **47 CFR § 2.1077 Compliance Information**

MACH4002

### **U.S. Contact Information**

Belden – St. Louis

1 N. Brentwood Blvd. 15th Floor

St. Louis, Missouri 63105, United States

Phone: 314.854.8000

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Vorschriften. Das Funktionieren ist abhängig von den zwei folgenden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss jede empfangene Störung akzeptieren, einschließlich der Störungen, die unerwünschtes Funktionieren bewirken könnten.

**Anmerkung:** Es wurde nach entsprechender Prüfung festgestellt, dass dieses Gerät den Anforderungen an ein Digitalgerät der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Vorschriften entspricht. Diese Anforderungen sind darauf ausgelegt, einen angemessenen Schutz gegen Funkstörungen zu bieten, wenn das Gerät im gewerblichen Bereich eingesetzt wird. Das Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzen und kann diese auch ausstrahlen. Wenn es nicht entsprechend dieser Betriebsanleitung installiert und benutzt wird, kann es Störungen des Funkverkehrs verursachen. Der Betrieb dieses Gerätes in einem Wohnbereich kann ebenfalls Funkstörungen verursachen; der Benutzer ist in diesem Fall verpflichtet, Funkstörungen auf seine Kosten zu beseitigen.

## ■ **Recycling-Hinweis**

Dieses Gerät ist nach seiner Verwendung entsprechend den aktuellen Entsorgungsvorschriften Ihres Landkreises, Landes und Staates als Elektronikschrott einer geordneten Entsorgung zuzuführen.

# Über dieses Handbuch

Das Dokument „Anwender-Handbuch Installation“ enthält eine Gerätebeschreibung, Sicherheitshinweise, Anzeigebeschreibung und weitere Informationen, die Sie zur Installation des Gerätes benötigen, bevor Sie mit der Konfiguration des Gerätes beginnen.

Folgende Handbücher sind als PDF-Dateien zum Download im Internet unter <https://www.doc.hirschmann.com/> verfügbar:

- ▶ Anwender-Handbuch Installation
- ▶ Anwender-Handbuch Grundkonfiguration
- ▶ Anwender-Handbuch Redundanzkonfiguration
- ▶ Referenz-Handbuch Grafische Benutzeroberfläche
- ▶ Referenz-Handbuch Command Line Interface

Die Netzmanagement-Software Industrial HiVision bietet Ihnen Möglichkeiten zur komfortablen Konfiguration und Überwachung. Weitere Informationen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten:

[www.hirschmann.com/de/Hirschmann/Industrial\\_Ethernet/Netzmanagement/index.phtml](http://www.hirschmann.com/de/Hirschmann/Industrial_Ethernet/Netzmanagement/index.phtml)

Mit der Netzmanagement Software Industrial HiVision erhöhen Sie Ihre Netzwerksicherheit in industriellen Anwendungsgebieten:

- ▶ Ethernet-Frühwarnsystem
- ▶ Einfache Überwachung von industriellen Netzen
- ▶ Schnelle Visualisierung
- ▶ Schnittstelle zu Diagnose und Konfigurationsprogrammen
- ▶ Kostengünstiger Einstieg

# Legende

Die in diesem Handbuch verwendeten Symbole haben folgende Bedeutungen:

▶	Aufzählung
□	Arbeitsschritt
■	Zwischenüberschrift

# 1 Beschreibung

## 1.1 Allgemeine Beschreibung des Gerätes

Das modulare, industrietaugliche Gigabit-Ethernet-System MACH4002 wird als industrielles Backbone-System eingesetzt, sowie in Applikationen mit hohem Datenaufkommen, wie beispielsweise Voice/Video-over-IP.

Bei dem MACH4002-Gerät handelt es sich um ein modulares, industrietaugliches Gigabit-Ethernet-System im 19"-Gehäuse, welches auch für den Einsatz als industrielles Backbone-System geeignet ist.

Die MACH4002-Geräte sind konzipiert für die speziellen Anforderungen der industriellen Automatisierung. Sie erfüllen die relevanten technischen Normen, bieten eine sehr hohe Betriebssicherheit auch unter extremen Bedingungen, langjährige Verfügbarkeit und Flexibilität. Die Spannungsversorgung erfolgt über ein AC- oder DC-Netzteil an der Geräterückseite oder redundant über ein Netzteil-Grundgerät mit bis zu drei hot-swap fähigen Netzteileinschüben. Die Switches und das Netzteil-Grundgerät eignen sich für die Montage im 19"-Rack.

Das Gerät ermöglicht den Aufbau von geschichteten Industrial-Ethernet-Netzen nach der Norm IEEE 802.3.

Das HIPER-Ring-Redundanzkonzept ermöglicht eine schnelle Rekonfiguration und eine einfache Projektierung mit nur einer zusätzlichen Verbindung.

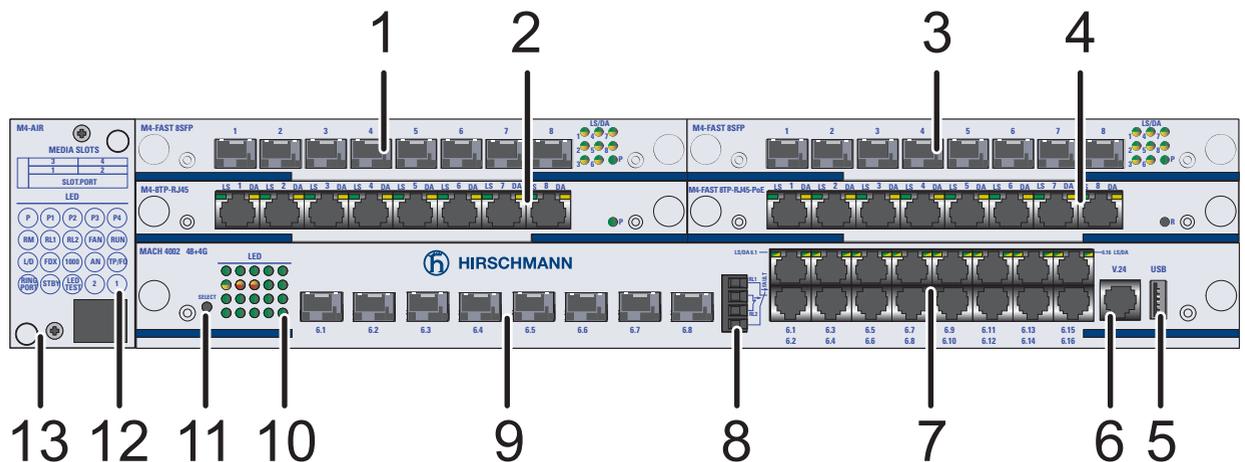
Die Diagnose-LEDs zur Anzeige der Betriebsparameter ermöglichen einen schnellen Überblick.

Sie verfügen über komfortable Möglichkeiten für das Geräte-Management. Verwalten Sie Ihre Geräte über:

- ▶ Web-Browser
- ▶ SSH
- ▶ Telnet
- ▶ HiDiscovery (Software zur Inbetriebnahme des Gerätes)
- ▶ Netzmanagement-Software (beispielsweise Industrial HiVision)
- ▶ V.24-Schnittstelle (lokal am Gerät)

Das Gerät bietet Ihnen einen großen Funktionsumfang, über den Sie die Handbücher zu der Betriebssoftware informieren. Sie finden diese Handbücher als PDF-Dateien zum Download im Internet unter <http://www.doc.hirschmann.com>

## 1.2 Grundgerät MACH4002



- |    |   |
|----|---|
| 1  | Medienmodul 3 (Einschub)  |
| 2  | Medienmodul 1 (Einschub)  |
| 3  | Medienmodul 4 (Einschub)  |
| 4  | Medienmodul 2 (Einschub)  |
| 5  | USB-Schnittstelle   |
| 6  | V.24-Schnittstelle für externes Management                            |
| 7  | Basisboard (integriert)<br>16 × Twisted-Pair-Port (Port 6.1 ... 6.16) |
| 8  | 2 × schaltbarer Signalkontakt   |
| 9  | Basisboard (integriert)<br>4 × Combo-Port 5.1 ... 5.4                 |
| 10 | LED-Anzeigeelemente   |
| 11 | SELECT-Taster   |
| 12 | Beschriftung der LED-Anzeigeelemente                                  |
| 13 | Lüftereinschub  |

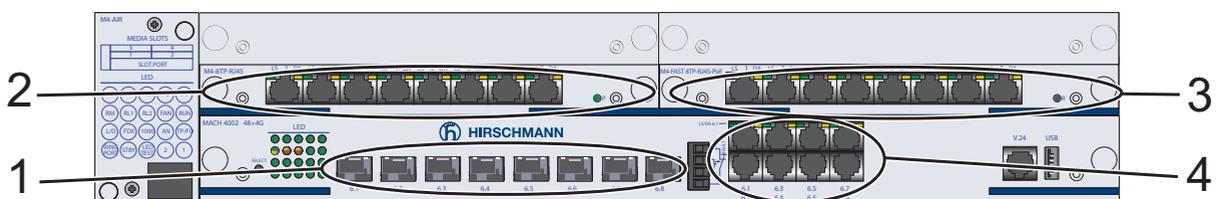
Geräterückseite:

Netzteil

Externer Anschluss zu M4-POWER

Tab. 1: Aufbau des Grundgerätes (Beispiel: MACH4002-48G)

Je nach MACH4002-Gerätevariante stehen Ihnen folgende Ports und Slots zur Bestückung mit Medienmodulen zur Verfügung:

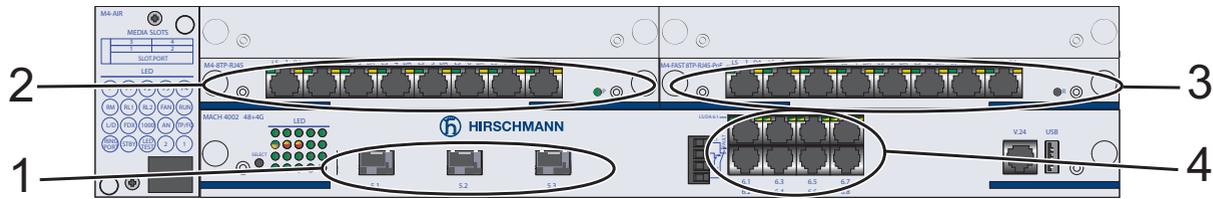


- |   |   |
|---|---|
| 1 | Basisboard (integriert), Port 6.1 ... 6.8, SFP 100/1000 Mbit/s (alternativ zu den RJ45-Ports 6.1 ... 6.8) |
|---|---|

Tab. 2: Ports und Medienmoduleinschübe am MACH4002-24G

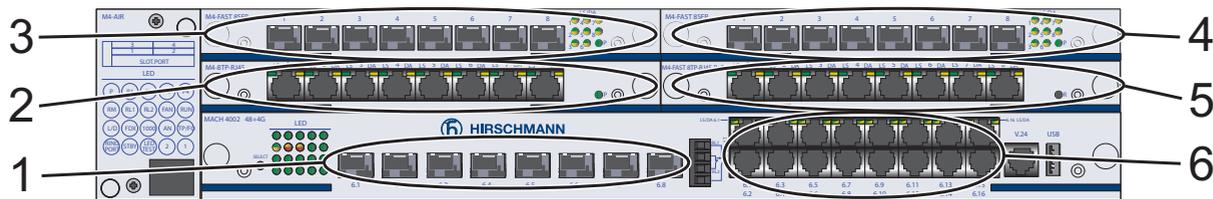
- |   |  |
|---|--|
| 2 | Medienmodul 1 (Einschub), Port 1.1 ... 1.8, 10/100/1000 Mbit/s     |
| 3 | Medienmodul 2 (Einschub), Port 2.1 ... 2.8, 10/100/1000 Mbit/s     |
| 4 | Basisboard (integriert), Port 6.1 ... 6.8, RJ45 10/100/1000 Mbit/s |

Tab. 2: Ports und Medienmoduleinschübe am MACH4002-24G



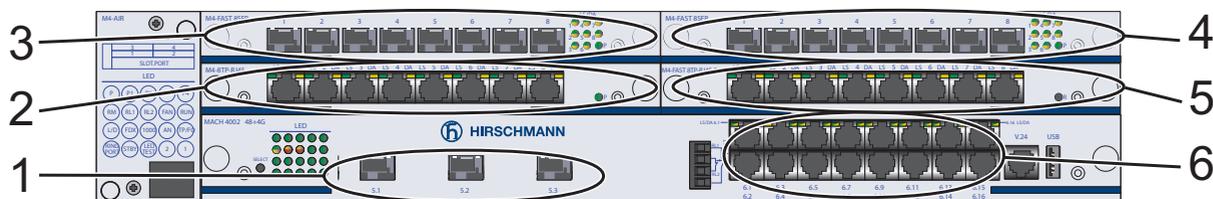
- |   |  |
|---|--|
| 1 | Basisboard (integriert), Port 5.1 ... 5.3, XFP 10 Gbit/s           |
| 2 | Medienmodul 1 (Einschub), Port 1.1 ... 1.8, 10/100/1000 Mbit/s     |
| 3 | Medienmodul 2 (Einschub), Port 2.1 ... 2.8, 10/100/1000 Mbit/s     |
| 4 | Basisboard (integriert), Port 6.1 ... 6.8, RJ45 10/100/1000 Mbit/s |

Tab. 3: Ports und Medienmoduleinschübe am MACH4002-24G+3X



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Basisboard (integriert), Port 6.1 ... 6.8, SFP 100/1000 Mbit/s (alternativ zu den RJ45-Ports 6.1 ... 6.8) |
| 2 | Medienmodul 1 (Einschub), Port 1.1 ... 1.8, 10/100/1000 Mbit/s  |
| 3 | Medienmodul 3 (Einschub), Port 3.1 ... 3.8, 10/100/1000 Mbit/s  |
| 4 | Medienmodul 4 (Einschub), Port 4.1 ... 4.8, 10/100/1000 Mbit/s  |
| 5 | Medienmodul 2 (Einschub), Port 2.1 ... 2.8, 10/100/1000 Mbit/s  |
| 6 | Basisboard (integriert), Port 6.1 ... 6.16, RJ45 10/100/1000 Mbit/s                                       |

Tab. 4: Ports und Medienmoduleinschübe am MACH4002-48G



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Basisboard (integriert), Port 5.1 ... 5.3, XFP 10 Gbit/s            |
| 2 | Medienmodul 1 (Einschub), Port 1.1 ... 1.8, 10/100/1000 Mbit/s      |
| 3 | Medienmodul 3 (Einschub), Port 3.1 ... 3.8, 10/100/1000 Mbit/s      |
| 4 | Medienmodul 4 (Einschub), Port 4.1 ... 4.8, 10/100/1000 Mbit/s      |
| 5 | Medienmodul 2 (Einschub), Port 2.1 ... 2.8, 10/100/1000 Mbit/s      |
| 6 | Basisboard (integriert), Port 6.1 ... 6.16, RJ45 10/100/1000 Mbit/s |

Tab. 5: Ports und Medienmoduleinschübe am MACH4002-48G+3X

Grundgerät	Maximale Port-Anzahl des Gerätes, in Klammern Anzahl der fest intallierten Ports im Basis-board		Anzahl der fest intallierten Ports im Basis-board		Maximale Anzahl Medienmodule	
	TP-Ports, 10/100 Mbit/s	TP-Ports, 10/100/1000 Mbit/s	TP/SFP-Combo-Ports, 10/100/1000 Mbit/s	XFP-Slots, 10 Gbit/s	10/100 Mbit/s	10/100/1000 Mbit/s
4002-24G	- (-)	16 (-)	8 (8 <sup>a</sup> )	- (-)	-	2
4002-48G	- (-)	48 (8)	8 (8 <sup>c</sup> )	- (-)	-	4
4002-24G+3X	- (-)	24 (8)	- (-)	3 (3)	-	2
4002-48G+3X	- (-)	48 (16)	- (-)	3 (3)	-	4

Tab. 6: Maximale Anzahl der Ports und Medienmodule

a. SFP 100/1000 Mbit/s

Die Geräte sind konform zu den Spezifikationen der Norm

- ▶ ISO/IEC 8802-3u 100BASE-TX/-1000BASE-TX
- ▶ ISO/IEC 8802-3 100BASE-FX
- ▶ ISO/IEC 8802-3 1000BASE-SX/LX
- ▶ ISO/IEC 8802-3 10GBASE-SR/LR

Die Grundgeräte MACH4002 sind 2 HE hoch (ca. 88 mm) und bieten Ihnen, je nach Gerätevariante und Bestückung mit Medien,

- ▶ bis zu 48 Fast-Ethernet-Ports
- ▶ bis zu 48 Gigabit-Ethernet-Ports
- ▶ bis zu drei 10-Gigabit-Ethernet-Ports

[Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.](#)

Sie haben die Möglichkeit, die Grundgeräte mit unterschiedlichem Funktionsumfang zu bestellen ([siehe auf Seite 65 „Bestellnummern/Produktbezeichnung“](#)). Die mitgelieferte Software legt den Funktionsumfang fest:

- ▶ Software Layer 2 Professional (L2P)
- ▶ Software Layer 3 Enhanced (L3E), statisches Routing
- ▶ Software Layer 3 Professional (L3P), Multicast Routing

Ein Grundgerät verfügt je nach Gerätevariante über 2 oder 4 Steckplätze für Medienmodule (Medienmodule 1 ... 2, beziehungsweise 1 ... 4), die hot-swap-fähig sind und je 8 Fast-Ethernet-/Gigabit-Ethernet-Ports zur Verfügung stellen. Die Medienmodule unterscheiden sich in der Anzahl der Schnittstellen und dem Medientyp zum Anschluss von Segmenten.

Unterhalb der Medienmodule befindet sich das integrierte Basisboard.

Das Basisboard verfügt über die folgenden Anschlüsse:

- ▶ MACH4002-24G: 8 × Gigabit-Ethernet-Ports (SFP-Schächte für 100BASE-FX, 1000BASE-SX/LX, Medienmodul 6, alternativ zu den RJ45-Ports 6.1 ... 6.8) und 8 × Gigabit-Ethernet RJ45-Ports (10/100/1000BASE-TX, Medienmodul 6).
- ▶ MACH4002-48G: 8 × Gigabit-Ethernet-Ports (SFP-Schächte für 100BASE-FX, 1000BASE-SX/LX, Medienmodul 6, alternativ zu den RJ45-Ports 6.1 ... 6.8) und 16 × Gigabit-Ethernet-RJ45-Ports (10/100/1000BASE-TX, Medienmodul 6).
- ▶ MACH4002-24G+3XP: 3 × 10-Gigabit-Ethernet-Ports (XFP-Schächte für 10GBASE-SR/LR, Medienmodul 5) und 8 × Gigabit-Ethernet-RJ45-Ports (10/100/1000BASE-TX, Medienmodul 6).
- ▶ MACH4002-24G+3XP: 3 × 10-Gigabit-Ethernet-Ports (XFP-Schächte für 10GBASE-SR/LR, Medienmodul 5) und 16 × Gigabit-Ethernet-RJ45-Ports (10/100/1000BASE-TX, Medienmodul 6).

Das Basisboard verfügt an seiner Frontseite neben den 10-Gigabit-Ports (falls vorhanden), Gigabit- und Fast-Ethernet-Ports über folgende Anschlüsse:

- ▶ USB-Buchse für den Anschluss eines AutoConfiguration Adapters ACA22.
- ▶ V.24-Buchse für den Netzmanagement-Zugang
- ▶ 2 Signalkontakte, die gemeinsam in einer Buchse integriert sind.

Der LED-Anzeigenblock an der linken Seite des Basisboards informiert Sie über den Gerätezustand. Über den SELECT-Taster legen Sie die Bedeutung der LED-Anzeigen fest.

Vorne links im MACH4002-Grundgehäuse befindet sich ein austauschbarer Lüftereinschub.

An der Geräterückseite befindet sich ein Steckplatz für ein Netzteil:

- ▶ AC-Netzteileinschub 300 W

Ebenfalls an der Geräterückseite befinden sich 2 externe Eingänge (Spannungseingang Nummer 3 und 4) zur redundanten Spannungsversorgung über das Netzteil-Grundgerät M4-POWER.

Das Netzteil-Grundgerät M4-POWER ermöglicht eine redundante Spannungsversorgung. Spannungsversorgungskabel zwischen M4-POWER und MACH4002 werden an der Geräterückseite des MACH4002-Gerätes angeschlossen. Das Netzteil-Grundgerät M4-POWER bietet Ihnen 3 Steckplätze für Netzteileinschübe:

- ▶ AC-Netzteileinschub 300W

## 1.3 Versorgungsspannung

An der Geräterückseite befindet sich ein Einschubplatz für ein Netzteil (AC oder DC) sowie 2 Eingänge zur redundanten Spannungsversorgung über das Netzteil-Grundgerät M4-POWER. Beide Eingänge sind entkoppelt.



Abb. 1: *Geräterückseite des MACH4002-Grundgerätes*  
1 - M4-POWER-Anschluss (Spannungseingang P3-1/P3-2, extern)  
2 - M4-POWER-Anschluss (Spannungseingang P4-1/P4-2, extern)  
3 - Steckplatz für Netzteil-Einschub  
(Spannungseingang P1 und, falls vorhanden, P2)

Bei redundanter Einspeisung versorgt das Netzteil mit der höheren Ausgangsspannung das Gerät alleine. Die Versorgungsspannung ist galvanisch vom Gehäuse getrennt.

Bei nicht redundanter Zuführung der Versorgungsspannung meldet das Gerät den Wegfall einer Versorgungsspannung. Sie haben die Möglichkeit, diese Meldung zu umgehen, indem Sie die Konfiguration im Management ändern oder bei Betriebsspannungen desselben Typs die Versorgungsspannung über beide Eingänge zuführen.

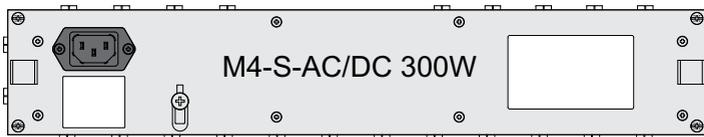
### 1.3.1 Versorgungsspannungsanschlüsse auf der Geräterückseite

#### ■ Netzteileinschübe für Switch-Grundgerät MACH4002

► M4-S-AC/DC 300W

[Siehe „Bestellnummern/Produktbezeichnung“ auf Seite 65.](#)

**Anmerkung:** Die Netzteileinschübe des Netzteil-Grundgerätes M4-POWER können nicht für das Switch-Grundgerät verwendet werden.



### 1.3.2 Netzteil-Grundgerät M4-POWER

**Anmerkung:** Beachten Sie bei der Verkabelung des Netzteil-Grundgerätes die Reihenfolge.

[Siehe „Montage des Netzteil-Grundgerätes, Verbinden mit dem MACH4002-Gerät“ auf Seite 44.](#)

Das Netzteil-Grundgerät M4-POWER dient der redundanten Spannungsversorgung. Es verfügt über drei Steckplätze für Netzteileinschübe. Die Netzteil-einschübe sind während des Betriebes (hot-swappable) austauschbar.

Mit einem Netzteil-Grundgerät M4-POWER können Sie, je nach Bestückung mit Netzteileinschüben, die redundante Spannungsversorgung für mehrere MACH4002-Geräte realisieren.

- Verwenden Sie für die Verbindung von den Netzteilen des M4-POWER zum M4-POWER-Anschluss an der Geräterückseite des MACH4002 das den Netzteileinschüben M4-P-xx beiliegende Spannungsversorgungskabel.

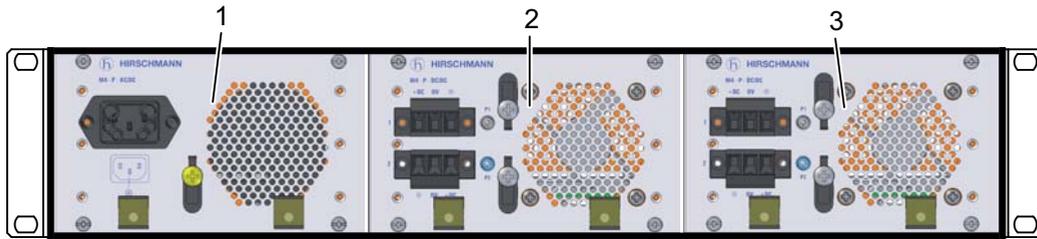


Abb. 2: Netzteil-Grundgerät M4-POWER, Gerätefront  
(Bestückung mit bis zu 3 Netzteileinschüben)  
1 - Netzteileinschub 1  
2 - Netzteileinschub 2  
3 - Netzteileinschub 3

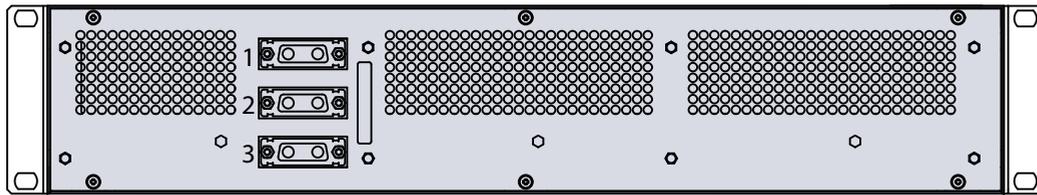


Abb. 3: Netzteil-Grundgerät M4-POWER, Geräterückseite

## ■ Netzteileinschübe für Netzteil-Grundgerät M4-POWER

► M4-P-AC/DC 300W

(siehe auf Seite 65 „Bestellnummern/Produktbezeichnung“).

**Anmerkung:** Die Netzteileinschübe des Netzteil-Grundgerätes M4-POWER können nicht für das Switch-Grundgerät verwendet werden.

## 1.4 Lüfter

**Anmerkung:** Beachten Sie die Sicherheitshinweise unter „Allgemeine Sicherheitsvorschriften“ auf Seite 7.



## 1.4.1 Lüftereinschub M4-AIR...

Betreiben Sie die MACH4002-Switch-Grundgeräte ausschließlich mit Lüftereinschüben wie nachfolgend beschrieben.

# HINWEIS

## ÜBERHITZUNG DES GERÄTES

Abhängig von der Umgebungslufttemperatur kann das Gerät maximal ein bis zwei Minuten mit ausgebautem Lüftereinschub betrieben werden.

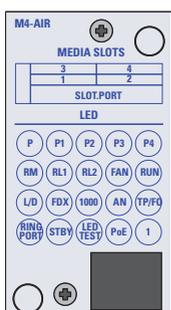
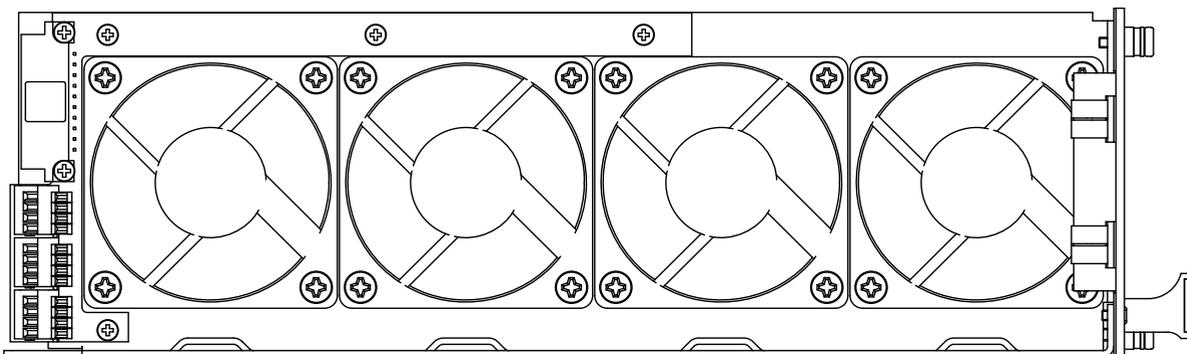
**Das Nicht-Beachten dieser Anweisung kann zu Materialschäden führen.**

An der Frontseite des MACH4002-Gehäuses befindet sich links der Lüftereinschub M4-AIR. Sie können den Lüftereinschub während des Betriebes austauschen.

Siehe „Montage des Lüftereinschubs M4-AIR...“ auf Seite 46.

Siehe „Demontage des Lüftereinschubs M4-AIR...“ auf Seite 56.

- **M4-AIR:** Lüftereinschub für Switch-Grundgerät MACH4002 ohne Temperatursensor für den Einsatz in Umgebungstemperaturen bis maximal +60 °C.



M4-AIR

Abb. 4: Lüftereinschub M4-AIR: Seitenansicht und Frontansicht

## 1.4.2 Überwachung von Temperatur und Lüfter

### ■ Lüfterüberwachung

Jeder Einzellüfter sendet ein drehzahlabhängiges Signal an das Basissystem. Die Lüfterüberwachung zeigt den Ausfall eines oder mehrerer Einzellüfter an.

### ■ Auswirkung einer nicht ausreichenden Belüftung

Eine nicht mehr ausreichende Belüftung des Gerätes durch dessen Lüfter führt entweder zu einer schnelleren Alterung der Baugruppen (MTBF-Wert) oder zu Fehlerzuständen und üblicherweise zu Übertragungsfehlern auf den Ethernet-Verbindungen.

### ■ Temperaturdifferenz

Die Differenz zwischen Umgebungslufttemperatur (ambient) und Leiterkartentemperatur (PCB) ist in erster Näherung unabhängig von der Umgebungslufttemperatur:

MACH4002-Gerät	Temperaturdifferenz Ambient zu PCB bei voller Drehzahl aller Lüfter	Temperaturdifferenz Ambient zu PCB bei halber Drehzahl aller Lüfter
MACH4002-24G/48G	+20 K	+27 K

Tab. 7: Temperaturdifferenz ambient - PCB bei voller und bei halber Lüfterdrehzahl

### ■ Empfehlung zur Temperaturüberwachung

Verwenden Sie folgende Tabelle (basierend auf halber Drehzahl aller Lüfter) zur Temperaturüberwachung Ihres Gerätes.

Schalten Sie das Gerät ab, falls die in der Tabelle angegebenen Temperaturwerte überschritten werden sollten. Damit ist sichergestellt, dass das Gerät ausreichend belüftet und nicht an seiner Grenze betrieben wird.

MACH4002-Gerät	Schwellwert Temperatur der Leiterkarte (PCB)
MACH4002-48+4G	Umgebungstemperatur +20 K
MACH4002-24G/48G	Umgebungstemperatur +27 K

Tab. 8: Temperaturüberwachung

## 1.5 Integriertes Basisboard

Das integrierte Basisboard bietet Ihnen, abhängig von der Gerätevariante, eine unterschiedliche Anzahl und Art von Ports.

Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.



Abb. 5: Basisboard MACH4002-24G

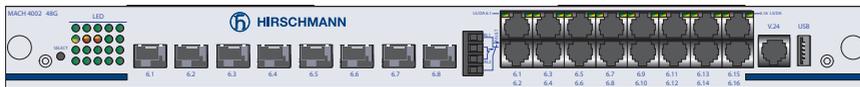


Abb. 6: Basisboard MACH4002-48G



Abb. 7: Basisboard MACH4002-24G+3X



Abb. 8: Basisboard MACH4002-48G+3X

### 1.5.1 Linker Bereich des Basisboards

#### ■ Acht Gigabit-Ethernet-Ports (Combo) beim MACH4002-24G und MACH4002-48G

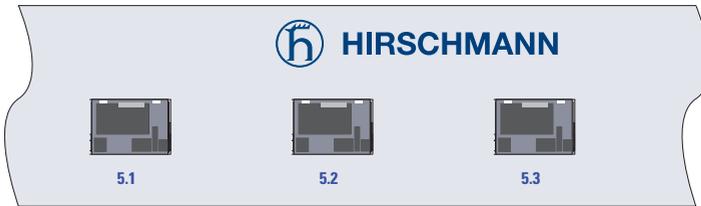


Im linken Teil des Basisboards befinden sich 8 × Gigabit-Ethernet-Ports (Port Nummer 6.1 ... 6.8) zum Anschluss von Netzsegmenten. Sie sind als SFP-Schacht ausgeführt und alternativ zu den RJ45-Ports 6.1 ... 6.8 verwendbar.

Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.

## ■ **Drei 10-Gigabit-Ethernet-Ports (XFP)** **beim MACH4002-24G+3X und MACH4002-48G+3X**

Im linken Teil des Basisboards befinden sich 3 × 10-Gigabit-Ethernet-Ports (Port Nummer 5.1 ... 5.3) zum Anschluss von Netzsegmenten. Sie sind als XFP-Schacht ausgeführt.



Folgende 10-Gigabit-Ethernet-XFP-Transceiver stehen Ihnen für den MACH4002-...-3X zur Verfügung:

- M-XFP-SR/LC
- M-XFP-LR/LC
- M-XFP-ER/LC
- M-XFP-ZR/LC

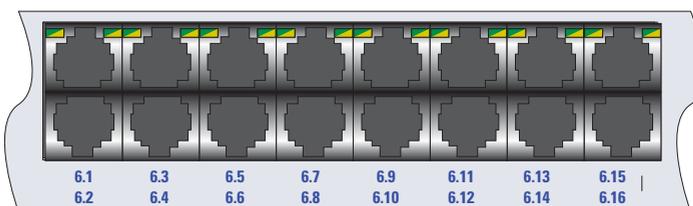
[Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.](#)

## 1.5.2 Rechter Bereich des Basisboards

### ■ **Sechzehn Gigabit-Ethernet-Ports** **beim MACH4002-48G und MACH4002-48G+3X**

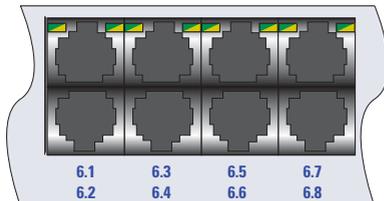
Im rechten Teil des Basisboards befinden sich 16 × 10/100/1000BASE-TX-Ports (Port Nummer 6.1 ... 6.16) zum Anschluss von Netzsegmenten. Die Ports sind als RJ45-Anschlüsse ausgeführt.

Beim MACH4002-48G sind die RJ45-Ports 6.1 ... 6.8 alternativ zu den SFP-Ports 6.1 ... 6.8. im linken Bereich des Basisboards verwendbar (Combo-Ports).



## ■ Acht Gigabit-Ethernet-Ports beim MACH4002-24G und MACH4002-24G+3X

Im rechten Teil des Basisboards befinden sich 8 × 10/100/1000BASE-TX-Ports (Port Nummer 6.1 ... 6.8) zum Anschluss von Netzsegmenten. Die Ports sind als RJ45-Buchse ausgeführt. Beim MACH4002-24G sind die RJ45-Ports 6.1 ... 6.8 alternativ zu den SFP-Ports 6.1 ... 6.8. im linken Bereich des Basisboards verwendbar (Combo-Ports).



## 1.6 Signalkontakt

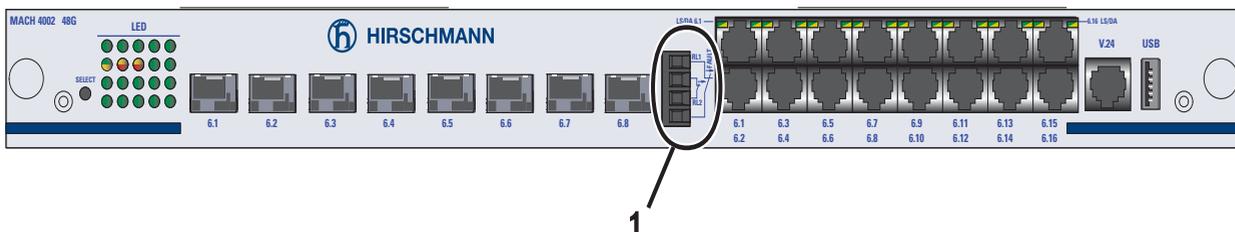


Abb. 9: 4-poliger Signalkontakt

Der Signalkontakt ist ein potentialfreier Relaiskontakt. Über den Signalkontakt bietet Ihnen das Gerät die Möglichkeit einer Ferndiagnose. Dabei signalisiert das Gerät Ereignisse wie beispielsweise eine Leitungsunterbrechung. Im Falle eines Ereignisses öffnet das Gerät den Relaiskontakt und unterbricht den Ruhestromkreis. Welche Ereignisse einen Kontakt schalten, hängt von der Einstellung im Management ab. Ferner können Sie den Signalkontakt über das Management manuell schalten und somit externe Geräte steuern.

## 1.7 Medienmodule



M4-8TP-RJ45



M4-FAST 8-SFP



M4-GIGA 8-SFP

Abb. 10: Fast-Ethernet-Medienmodule und Gigabit-Ethernet-Medienmodule

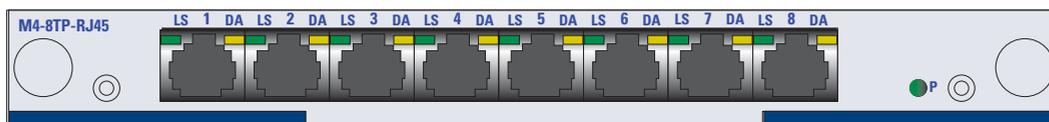
MACH4002-Gerät	M4-8TP-RJ45	M4-FAST 8-SFP	M4-GIGA 8-SFP
MACH4002-24G...	0 ... 2 Medienmodule	0 ... 2 Medienmodule	0 ... 2 Medienmodule
MACH4002-48G...	0 ... 4 Medienmodule	0 ... 4 Medienmodule	0 ... 4 Medienmodule

Tab. 9: Mögliche Bestückung der MACH4002-Geräte mit Medienmodulen

### 1.7.1 M4-8TP-RJ45

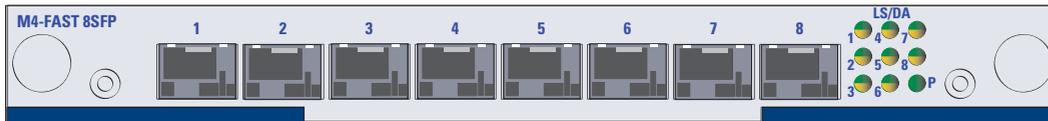
Das Medienmodul M4-8TP-RJ45 bietet Ihnen acht 10/100/1000BASE-TX-Ports (RJ45-Buchse) zum Anschluss von Netzsegmenten.

**Anmerkung:** Beim Einsatz im MACH4002-48+4G bietet Ihnen das Medienmodul acht 10/100BASE-TX-Ports.



## 1.7.2 M4-FAST 8-SFP

Das Medienmodul M4-FAST 8-SFP verfügt über 8 × 100BASE-FX-Ports (SFP-Schächte zur Montage von SFP-Transceivern).



Folgende Fast Ethernet SFP-Transceiver stehen Ihnen für das Medienmodul M4-FAST 8-SFP zur Verfügung:

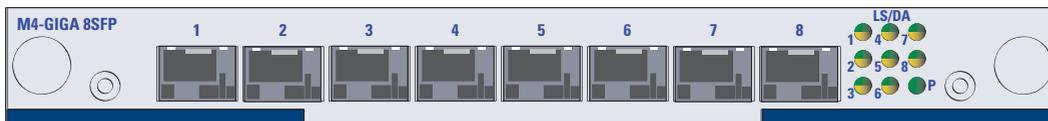
► Fast Ethernet SFP-Transceiver:

- M-FAST SFP-MM/LC
- M-FAST SFP-SM/LC
- M-FAST SFP-SM/LC
- M-FAST SFP-SM+/LC
- M-FAST SFP-LH/LC

Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.

## 1.7.3 M4-GIGA 8-SFP

Das Medienmodul M4-GIGA 8-SFP verfügt über 8 × 100/1000BASE-FX-Ports (SFP-Schächte zur Montage von SFP-Transceivern).



Folgende SFP-Transceiver stehen Ihnen für das Medienmodul M4-GIGA 8-SFP zur Verfügung:

► Gigabit Ethernet SFP-Transceiver:

- M-SFP-SX/LC
- M-SFP-LX/LC
- M-SFP-LX+/LC
- M-SFP-LH/LC
- M-SFP-LH+/LC
- M-SFP-MX/LC

► Fast Ethernet SFP-Transceiver:

- M-FAST SFP-MM/LC
- M-FAST SFP-SM/LC
- M-FAST SFP-SM+/LC
- M-FAST SFP-LH/LC

Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.

## 1.8 SFP/XFP-Transceiver

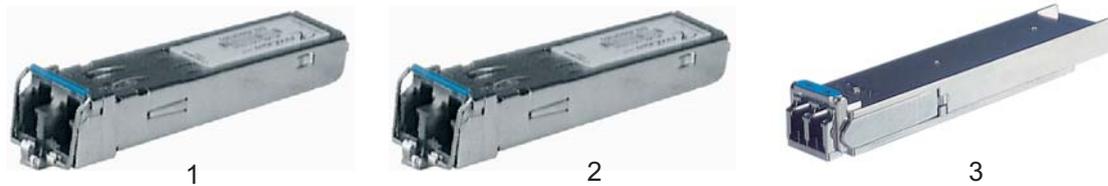


Abb. 11: SFP-Transceiver und XFP-Transceiver  
1 – Fast Ethernet LWL SFP-Transceiver  
2 – Gigabit Ethernet LWL SFP-Transceiver  
3 – 10-Gigabit Ethernet LWL XFP-Transceiver

SFP steht für Small Form-factor Pluggable und wird auch häufig als mini-GBIC (GigaBit Interface Converter) bezeichnet.

Für Ihr Gerät sind sowohl Fast Ethernet SFP-Transceiver als auch Gigabit Ethernet SFP-Transceiver erhältlich.

XFP-Transceiver sind etwas größer als SFP-Transceiver. Sie unterstützen ausschließlich 10-Gigabit-Ethernet.

**Anmerkung:** Setzen Sie ausschließlich SFP-Transceiver oder XFP-Transceiver von Hirschmann ein, die sich für dieses Gerät eignen.

## 1.9 Ethernet-Ports

### 1.9.1 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

Dieser Port ist als RJ45-Buchse ausgeführt.

Der 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T anzuschließen.

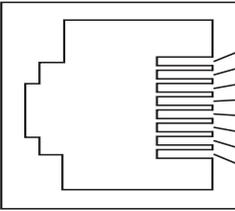
Dieser Port unterstützt:

- ▶ Autonegotiation
- ▶ Autopolarity
- ▶ Autocrossing (bei eingeschaltetem Autonegotiation)
- ▶ 1000 Mbit/s voll duplex
- ▶ 100 Mbit/s halbduplex, 100 Mbit/s voll duplex
- ▶ 10 Mbit/s halbduplex, 10 Mbit/s voll duplex

Lieferzustand: Autonegotiation aktiviert

Das Gehäuse des Ports ist galvanisch mit der Frontblende verbunden.

Die Pinbelegung entspricht MDI-X.

Abbildung	Pin	Funktion
	1	BI_DB+
	2	BI_DB-
	3	BI_DA+
	4	BI_DD+
	5	BI_DD-
	6	BI_DA-
	7	BI_DC+
	8	BI_DC-

Tab. 10: Pinbelegung einer 1000-Mbit/s-TP-Schnittstelle im MDI-X-Modus, RJ45-Buchse

### 1.9.2 100-Mbit/s-LWL-Port

Dieser Port ist als SFP-Schacht ausgeführt.

Der 100-Mbit/s-LWL-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 100BASE-FX anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- ▶ Voll- und Halbduplex-Betrieb

Lieferzustand: Vollduplex

### 1.9.3 1000-Mbit/s-LWL-Port

Dieser Port ist als SFP-Schacht ausgeführt.

Der 1000-Mbit/s-LWL-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3 1000BASE-SX/1000BASE-LX anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- ▶ Autonegotiation
- ▶ Vollduplex-Betrieb

Lieferzustand: Autonegotiation aktiviert

**Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass Sie LH-Ports ausschließlich mit LH-Ports, SX-Ports ausschließlich mit SX-Ports und LX-Ports ausschließlich mit LX-Ports verbinden.

### 1.9.4 10-Gbit/s-LWL-Port

Der 10-Gbit/s-LWL-Port bietet Ihnen die Möglichkeit, Netzkomponenten entsprechend der Norm IEEE 802.3ae 10GBASE-SR/LR anzuschließen.

Dieser Port unterstützt:

- ▶ Vollduplex-Betrieb

Lieferzustand: Vollduplex

**Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass Sie SR-Ports ausschließlich mit SR-Ports, LR-Ports ausschließlich mit LR-Ports, ER-Ports ausschließlich mit ER-Ports und ZR-Ports ausschließlich mit ZR-Ports verbinden.

## 1.9.5 Combo-Ports

Sie haben die Möglichkeit, an einem Combo-Port alternativ ein Twisted-Pair-Kabel über eine RJ45-Buchse oder einen Lichtwellenleiter über einen SFP-Transceiver anzuschließen.

Medientyp	Anschlussmöglichkeiten		
Twisted-Pair	Standard	ISO/IEC 8802-03 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T	
	Anschlussart	RJ45	
Lichtwellenleiter	entweder	Standard	IEEE 802.3 100BASE-FX
		Anschlussart	Fast-Ethernet-SFP-Transceiver
	oder	Standard	ISO/IEC 8802-03 1000BASE-SX/LX
		Anschlussart	1-Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver

Tab. 11: Combo-Ports: Anschlussmöglichkeiten

Mit dem Einsetzen eines SFP-Transceivers deaktivieren Sie automatisch die korrespondierende Twisted-Pair-Schnittstelle.

## 1.10 Anzeigeelemente

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung startet die Software und initialisiert das Gerät. Danach führt das Gerät einen Selbsttest durch. Während dieser Aktionen leuchten die unterschiedlichen LEDs auf.

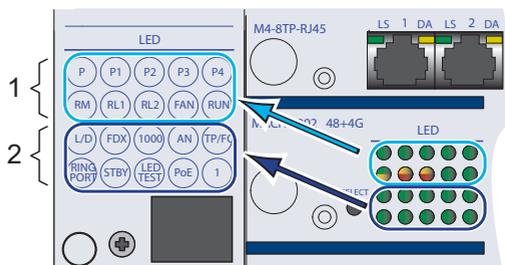


Abb. 12: Anzeigeelemente für Gerätestatus und Port-Status  
1 - Gerätestatus  
2 - Port-Anzeigestatus

## 1.10.1 Gerätestatus

Diese LEDs geben Auskunft über Zustände, die Auswirkung auf die Funktion des gesamten Gerätes haben.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P	Versorgungsspannung	-	keine	Versorgungsspannung zu niedrig
		grün	leuchtet	Versorgungsspannung liegt an

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P1	Versorgungsspannung	-	keine	Die Versorgungsspannung 1 am Netzteilanschub liegt nicht an oder ist zu niedrig.
		grün	leuchtet	Die Versorgungsspannung 1 am Netzteilanschub liegt an.
		grün	blinkt	Die Versorgungsspannung 1 liegt an, aber der Netzteilanschub meldet einen erkannten Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P2	Versorgungsspannung	-	keine	Die Versorgungsspannung 2 am Netzteilanschub liegt nicht an oder ist zu niedrig.
		grün	leuchtet	Die Versorgungsspannung 2 am Netzteilanschub liegt an.
		grün	blinkt	Die Versorgungsspannung 2 liegt an, aber der Netzteilanschub meldet einen erkannten Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P3	Versorgungsspannung	-	keine	Die Versorgungsspannung 3 am externen Eingang 3 liegt nicht an oder ist zu niedrig.
		grün	leuchtet	Die Versorgungsspannung 3 am externen Eingang 3 liegt an.
		grün	blinkt	Versorgungsspannung 3 liegt an, aber der Netzteilanschub meldet einen Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
P4	Versorgungsspannung	-	keine	Die Versorgungsspannung 4 am externen Eingang 4 liegt nicht an oder ist zu niedrig.
		grün	leuchtet	Die Versorgungsspannung 4 am externen Eingang 4 liegt an.
		grün	blinkt	Die Versorgungsspannung 4 liegt an, aber der Netzteilanschub meldet einen Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
RM	Ring Manager	-	keine	Die RM-Funktion ist deaktiviert.
		grün	leuchtet	Die RM-Funktion ist aktiv. Der redundante Port ist ausgeschaltet.
		grün	blinkt	Das Gerät erkennt eine Fehlkonfiguration des HIPER-Rings (beispielsweise Ring nicht an Ringport angeschlossen).
		gelb	leuchtet	Die RM-Funktion ist aktiv. Der redundante Port ist eingeschaltet.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
RL1	Signalkontakt (Relay 1)	-	keine	Der Signalkontakt 1 ist geschlossen, er meldet <b>keinen</b> erkannten Fehler oder wurde über die „Manuelle Einstellung“ geschlossen.
		gelb	leuchtet	Der Signalkontakt 1 ist offen. Die „Manuelle Einstellung“ ist aktiv.
		rot	leuchtet	Der Signalkontakt 1 ist offen, er meldet einen erkannten Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
RL2	Signalkontakt (Relay 2)	-	keine	Der Signalkontakt 2 ist geschlossen, er meldet <b>keinen</b> erkannten Fehler oder wurde über die „Manuelle Einstellung“ geschlossen.
		gelb	leuchtet	Der Signalkontakt 2 ist offen. Die „Manuelle Einstellung“ ist aktiv.
		rot	leuchtet	Der Signalkontakt 2 ist offen, er meldet einen erkannten Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
FAN	Lüfter	-	keine	Der Lüftereinschub ist vorhanden und mindestens ein Lüfter meldet einen erkannten Fehler oder der Lüftereinschub ist nicht vorhanden.
		grün	leuchtet	Der Lüftereinschub ist vorhanden und <b>kein</b> Lüfter meldet einen erkannten Fehler.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
RUN	BOOT/ RUN	-	keine	Das System ist im Reset-Zustand.
		grün	leuchtet	Das System bootet.
		grün	leuchtet	Das System ist betriebsbereit.

## 1.10.2 Port-Anzeigestatus

Jedes Medienmodul verfügt über eine LED je Port. Die Bedeutung dieser Portstatus-LEDs ist abhängig von der Einstellung am Grundgerät. Mit dem Taster „SELECT“ am Grundgerät legen Sie die Anzeigebedeutung fest.

- Drücken Sie den Taster ca. 2 Sekunden lang, um die Bedeutung weiter zu schalten. Bleibt die Taste ca. 20 Sekunden unbetätigt, dann wechselt der Anzeigestatus zurück auf „L/D“.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
L/D	Link-Status	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen den Verbindungsstatus an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
FDX	Vollduplex/ Halbduplex	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen die Verbindungsart voll- oder halbduplex an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1000	10/100/ 1000 Mbit/s	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen die eingestellte Übertragungsgeschwindigkeit an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
AN	Autonegotiation	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen die Portkonfigurationsart an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
RING PORT	Ringport	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen die Zugehörigkeit zum HIPER-Ring an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
STBY	Stand-by	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen die Zugehörigkeit zu einer redundanten Koppelung von Netzsegmenten an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
LED TEST	Leuchtdiodentest	grün	leuchtet	Der Test der Status-, Anzeigestatus- und Port-Status-LEDs ist aktiv. Die Status LED „RM“ blinkt grün/gelb. Die Status LED „FAULT“ blinkt rot. Die Anzeigestatus-LEDs blinken grün. Die Port-Status-LEDs der Medienmodule blinken grün/gelb.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
TP/FO	Twisted-Pair Fiber Optic	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen die Medienart an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
Alle Anzeigestatus- LEDs	Initialisierung	grün	Laufflicht	Die Initialisierungsphase nach dem Neustart läuft.

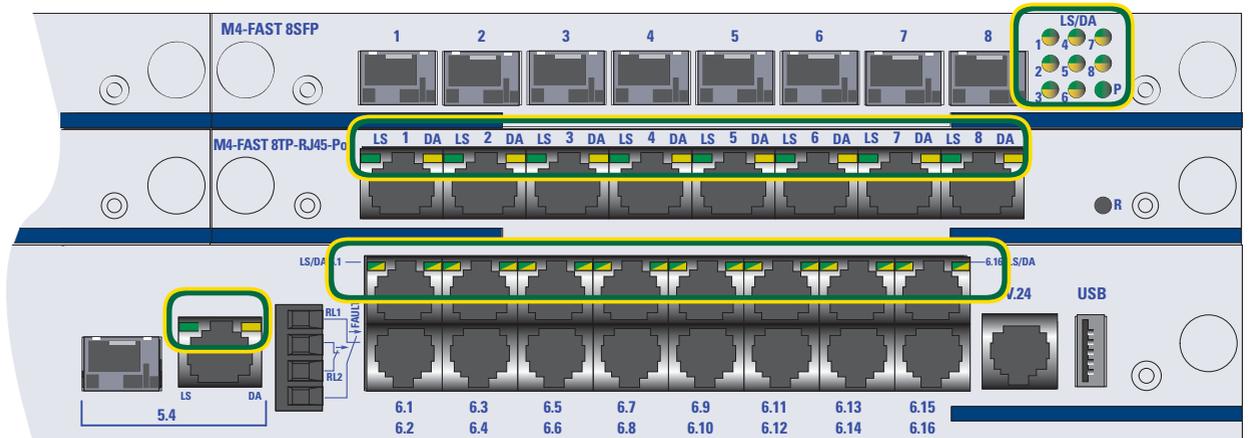
LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1	-	grün		Service-LED

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
2	PoE-Status	grün	leuchtet	Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen den PoE-Status an (Power-over-Ethernet).

### 1.10.3 AutoConfiguration Adapter ACA

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
RUN und 1	Speicheroperationen des ACA	grün	blinken abwechselnd	Fehler bei der Speicheroperation
		grün	blinkt synchron 2 × pro Periode	Speichern einer Konfigurationsdatei vom Speichermedium ACA auf das Gerät.
		grün	blinkt synchron 1 × pro Periode	Speichern einer Konfigurationsdatei vom Gerät auf das Speichermedium ACA.

## ■ Port-Status



Diese LEDs zeigen Port-bezogene Informationen an. Pro Port stehen zur Verfügung:

- ▶ 2 × einfarbige LED
- ▶ 1 × zweifarbige LED

Den Inhalt der Information stellen Sie mit dem Taster am Grundgerät ein. Siehe „Port-Anzeigestatus“ auf Seite 35.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	Link-Status	-	keine	Gerät erkennt einen ungültigen oder fehlenden Link
		grün	leuchtet	Gerät erkennt einen gültigen Link
		grün	blinkt 1 × pro Periode	Port ist auf Stand-by geschaltet
		grün	blinkt 3 × pro Periode	Port ist ausgeschaltet
	Datenverkehr	gelb	blitzt	Gerät sendet und/oder empfängt Daten
LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	FDX	-	keine	Die Verbindungsart halbduplex ist aktiv.
		grün	leuchtet	Die Verbindungsart voll duplex ist aktiv.
LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	Übertragungsgeschwindigkeit	-	keine	Die Übertragungsgeschwindigkeit 10 Mbit/s ist aktiv.
		grün	leuchtet	Die Übertragungsgeschwindigkeit 100 Mbit/s ist aktiv.
		gelb	leuchtet	Die Übertragungsgeschwindigkeit 1000 Mbit/s ist aktiv.
		grün/gelb	blinkt	Die Übertragungsgeschwindigkeit 10000 Mbit/s ist aktiv.
LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	Autonegotiation	grün	leuchtet	Autonegotiation ist aktiv.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	Twisted-Pair Fiber Optic	-	keine	Autoselect, kein Medium ist ausgewählt.
		grün	leuchtet	Twisted Pair wurde ausgewählt. Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen Twisted-Pair-Ports an.
		gelb	leuchtet	Fiber Optic wurde ausgewählt. Die Port-LEDs der Medienmodule zeigen LWL-Ports an.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	RING PORT	grün	leuchtet	Dieser Port gehört zum HIPER-Ring.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	Stand-by	grün	leuchtet	Anschluss-Port für die Datenleitung.
		gelb	leuchtet	Anschluss-Port für die Steuerleitung.
		grün/gelb	blinkt	Kein Stand-by-Partner vorhanden.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	LED TEST	grün	leuchtet	Die LED ist außer Funktion.
		grün/gelb	blinkt	Der LED-Test ist aktiv.

LED	Anzeige	Farbe	Aktivität	Bedeutung
1 ... n	PoE	-	keine	Kein PoE-Port vorhanden oder: Power-over-Ethernet-Funktion ist deaktiviert (PoE-Port-status = Disabled).
		grün	leuchtet	Ein PoE-Endgerät ist angemeldet und erhält Spannung über PoE.
		gelb	leuchtet	Die Power-over-Ethernet-Funktion ist aktiviert, aber es wird keine Spannung über PoE geliefert.

## 1.11 Management-Schnittstellen

### 1.11.1 V.24-Schnittstelle (externes Management)

Die V.24-Schnittstelle ist als RJ11-Buchse ausgeführt.

Die V.24-Schnittstelle ist seriell und ermöglicht das direkte Anschließen folgender Geräte:

- ▶ Externe Management-Station (VT100-Terminal oder PC mit entsprechender Terminal-Emulation). Über die Management-Station steht Ihnen das Command Line Interface (CLI) zur Verfügung. Außerdem steht Ihnen beim Systemstart der Systemmonitor zur Verfügung.

Einstellungen VT100-Terminal	
Speed	9600 Baud
Data	8 bit
Stopbit	1 bit

## Einstellungen VT100-Terminal

Handshake	off
Parity	none

Das Gehäuse der Schnittstelle ist galvanisch mit der Frontblende des Gerätes verbunden.

Die V.24-Schnittstelle ist nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.

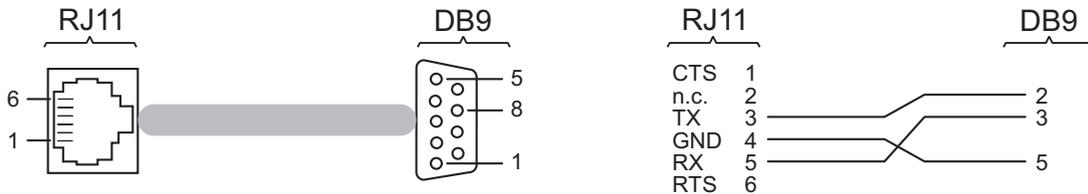


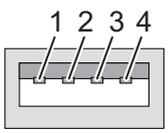
Abb. 13: Pinbelegung der V.24-Schnittstelle und des DB9-Steckers

Die Bestellnummer für das separat zu bestellende Terminal-Kabel finden Sie im Kapitel Technische Daten ([siehe auf Seite 57 „Technische Daten“](#)).

### 1.11.2 USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle bietet Ihnen die Möglichkeit, das Speichermedium AutoConfiguration Adapter ACA22 anzuschließen. Dieses dient zum Speichern/Laden der Konfigurationsdaten und Diagnoseinformationen und zum Laden der Software.

[Siehe „Zubehör“ auf Seite 66.](#)

Abbildung	Pin	Funktion
	1	VCC (VBus)
	2	- Data
	3	+ Data
	4	Ground (GND)

Tab. 12: Pinbelegung der USB-Schnittstelle

## 2 Installation

Das Gerät wird in betriebsbereitem Zustand ausgeliefert.

In der Praxis hat sich folgende thematische Reihenfolge bei der Montage des Gerätes bewährt:

- ▶ [Paketinhalt prüfen](#)
- ▶ [Montage des Gerätes, Erdung](#)
- ▶ [Montage des Netzteils an der Geräterückseite des MACH4002-Gerätes](#)
- ▶ [Montage des Netzteil-Grundgerätes, Verbinden mit dem MACH4002-Gerät](#)
- ▶ [Montage des Lüftereinschubs M4-AIR...](#)
- ▶ [Montage der Netzteileinschübe im Netzteil-Grundgerät M4-POWER](#)
- ▶ [Medienmodule montieren](#)
- ▶ [SFP-Transceiver montieren \(optional\)](#)
- ▶ [Versorgungsspannung anschließen](#)
- ▶ [Verdrahten und montieren des Signalkontaktes](#)
- ▶ [Datenkabel anschließen](#)

**Anmerkung:** Beachten Sie die Sicherheitshinweise unter [„Allgemeine Sicherheitsvorschriften“](#) auf Seite 7.

### 2.1 Paketinhalt prüfen

- Überprüfen Sie, ob das Paket alle unter [„Lieferumfang“](#) auf Seite 65 genannten Positionen enthält.
- Überprüfen Sie die Einzelteile auf Transportschäden.

### 2.2 Montage des Gerätes, Erdung

Sie haben die Möglichkeit, das Gerät auf eine flache Ebene oder in einen 19“-Standardschaltschrank zu montieren.

## 2.2.1 Wahl des Montage-Standortes



### ÜBERHITZUNG DES GERÄTES

Achten Sie beim Einbau darauf, dass alle Lüftungsschlitze frei bleiben.

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Körperverletzungen oder Materialschäden führen.**

Wählen Sie den Montage-Standort den Sicherheitshinweisen entsprechend ([siehe auf Seite 7 „Sicherheitshinweise“](#)).

Stellen Sie bei der Wahl des Montage-Standortes außerdem sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- ▶ Der Montage-Standort ist für Wartungs- und Reparaturarbeiten frei zugänglich.
- ▶ Die LED-Anzeigeelemente sind klar sichtbar.
- ▶ Twisted-Pair-Kabel haben einen ausreichenden Abstand zu möglichen Quellen elektrischer Störungen wie beispielsweise Spannungsversorgungskabel.
- ▶ Das Gerät hat eine separate Stromquelle mit Erdungsanschluss. Die Spannungsversorgung lässt sich über einen separaten Trennschalter oder Leistungsschalter unterbrechen. Wir empfehlen für alle Geräte, einen Überspannungsschutz zu verwenden.

**Anmerkung:** Die Schirmungsmasse der anschließbaren Twisted-Pair-Kabel ist elektrisch leitend mit der Frontblende verbunden.

## 2.2.2 Montage auf einer flachen Ebene

Bevor Sie das Gerät auf einer flachen Ebene wie beispielsweise einem Tisch betreiben, montieren Sie die mitgelieferten Gehäusefüße im Abstand von 2 cm zu den Ecken der Unterseite.

- Entfernen Sie gegebenenfalls Schmutz von den Klebestellen an der Geräteunterseite.
- Lösen Sie die Schutzfolie von der Klebefläche eines Gehäusefußes und befestigen Sie den Gehäusefuß.

## 2.2.3 Montage im Schaltschrank

Die Geräte sind für den Einbau in einen 19"-Schaltschrank vorbereitet. Durch den Einbau des MACH4002-Gerätes in einen 19"-Schaltschrank auf Gleitschienen/Tragschienen, sorgen Sie für eine stabilere Lage Ihres Gerätes in einer Umgebung, in der Vibrationen auftreten.

**Anmerkung:** Für weitere Informationen zu Gleitschienen/Tragschienen und deren Montage, wenden Sie sich an Ihren Schaltschrankhersteller.

Falls Sie das Gerät in einem 19"-Schaltschrank betreiben, sind Gleitschienen/Tragschienen (nicht im Lieferumfang enthalten) zur Aufnahme des Gerätegewichtes zu montieren.

## HINWEIS

### VIBRATIONEN

Montieren Sie das Gerät in einem 19"-Schaltschrank auf Gleitschienen/Tragschienen.

**Das Nicht-Beachten dieser Anweisung kann zu Materialschäden führen.**

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung. Bauen Sie in den Schaltschrank gegebenenfalls einen zusätzlichen Lüfter ein, um ein Überhitzen des Gerätes zu vermeiden.
- Bemessen Sie die Tiefe des 19"-Schaltschranks so, dass die Spannungsversorgungskabel auf der Rückseite und die Kabel für die Datenleitungen auf der Vorderseite zugeführt werden können.
- Montieren Sie die Gleitschienen oder Tragschienen, wie vom Hersteller vorgesehen, im 19"-Schaltschrank.

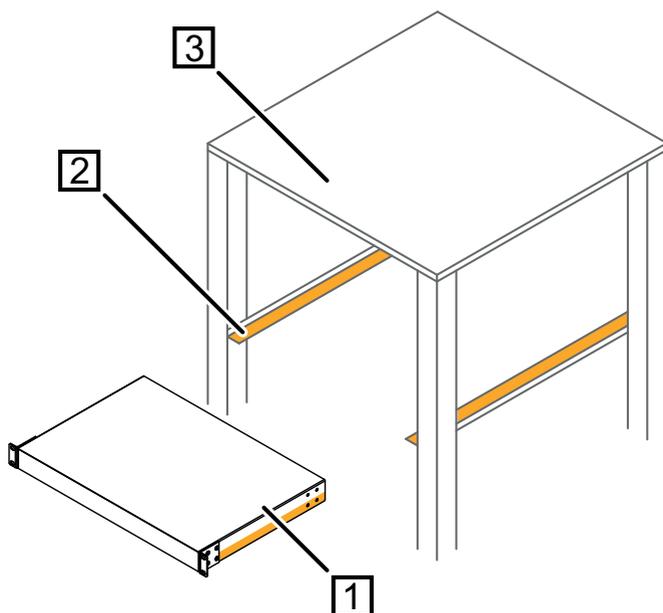


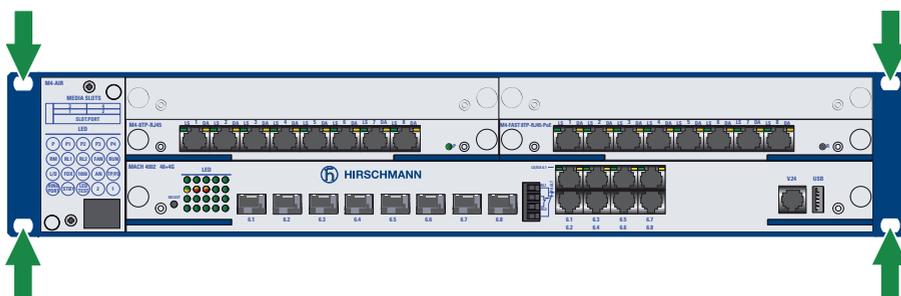
Abb. 14: Montage im Schaltschrank mit Gleitschienen/Tragschienen

1 - MACH4002-Gerät

2 - Gleitschiene/Tragschiene

3 - 19"-Schaltschrank

An den Seiten des Gerätes sind im Lieferzustand 2 Haltewinkel vormontiert (siehe Abbildung unten).



- Befestigen Sie das Gerät mit den Haltewinkeln durch Verschrauben im Schaltschrank.

### 2.2.4 Erden

Die Erdung des Gerätes erfolgt über die Versorgungsspannungsanschlüsse.

**Anmerkung:** Die Schirmungsmasse der anschließbaren Twisted-Pair-Leitungen ist elektrisch leitend mit der Frontblende verbunden.

Beim Betrieb über das 230/120 V AC-Netzteil ist das Gerät über den Schuko-Stecker geerdet. Beim Betrieb mit externer DC-Spannung über die M4-POWER-Anschlüsse wird das Gerät über den M4-POWER-Anschluss geerdet.

## 2.3 Montage des Netzteils an der Geräterückseite des MACH4002-Gerätes



- Entfernen Sie die Abdeckblende.
- Schieben Sie das Netzteil in den Führungsschienen oben und unten passend bis zum Anschlag in das Grundgerät ein.

- Achten Sie auf eine gute Verbindung der Messerleiste des Netzteil-  
schubs mit der Federleiste des Systembusses.
- Verschrauben Sie die vier Schlitzschrauben in der Frontblende des Netz-  
teileinschubs mit dem Rahmen des Grundgerätes.

## 2.4 Montage des Netzteil-Grundgerätes, Verbinden mit dem MACH4002-Gerät

### HINWEIS

#### KURZSCHLUSS

Stecken Sie die Stecker der Spannungsversorgungskabel gerade ein, um die Überbrückung von Pins am Spannungsversorgungsanschluss des MACH4002-Gerätes zu vermeiden.

**Das Nicht-Beachten dieser Anweisung kann zu Materialschäden führen.**

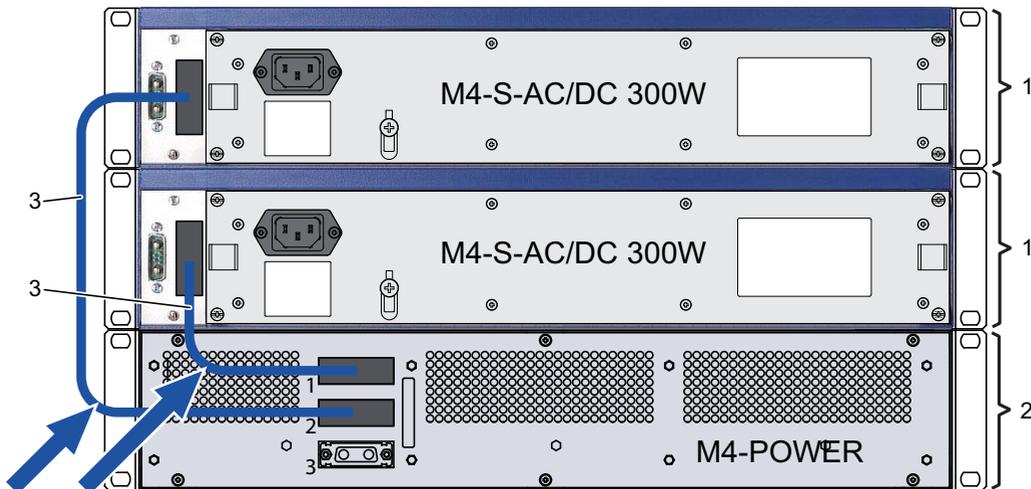
**Anmerkung:** Die Spannungsversorgungskabel zwischen dem Netzteil-Grundgerät M4-POWER und dem MACH4002-Gerät sind nicht hot-swappable.

**Anmerkung:** Die Spannungsversorgungskabel zwischen dem Netzteil-Grundgerät M4-POWER und dem MACH4002-Gerät führen system-interne Sicherheitskleinspannungen. Verwenden Sie ausschließlich das Spannungsversorgungskabel M4-POWER CABLE und das Netzteil-Grundgerät M4-POWER zur redundanten Spannungsversorgung. Schließen Sie keine andere externe Spannungsquelle an.

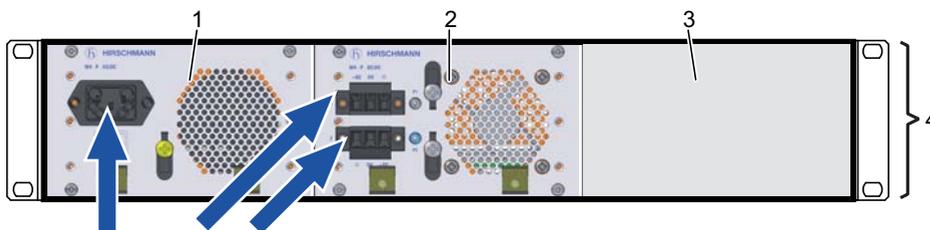
Beachten Sie die Reihenfolge bei der Verkabelung des Netzteil-Grundgerätes und des MACH4002-Gerätes:

- Trennen Sie die externe Spannungsversorgung vom Netzteil-Grundgerät M4-POWER.
- Entfernen Sie alle Netzteil-  
einschübe aus dem Netzteil-Grundgerät M4-POWER.
- Schließen Sie ein Ende des Spannungsversorgungskabels M4-POWER CABLE an das MACH4002-Gerät an.
- Schließen Sie das andere Ende des Spannungsversorgungskabels M4-POWER CABLE an das Netzteil-Grundgerät M4-POWER an.

- Verbinden Sie das MACH4000-Gerät und das Netzteil-Grundgerät M4-POWER mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagewinkel.
- Schieben Sie alle Netzteileinschübe in das Netzteil-Grundgerät M4-POWER ein.
- Verbinden Sie die externe Spannungsversorgung (AC oder DC, je nach Netzteileinschub) mit dem Netzteil-Grundgerät M4-POWER.



**Abb. 15:** Redundante Spannungsversorgung über das Netzteil-Grundgerät M4-POWER,  
 Schritt 1: MACH4002-Gerät(e) an M4-POWER anschließen  
 1 - MACH4002, Rückseite  
 2 - Netzteil-Grundgerät M4-POWER, Rückseite  
 3 - nicht hot-swappable



**Abb. 16:** Redundante Spannungsversorgung über das Netzteil-Grundgerät M4-POWER,  
 Schritt 2: M4-POWER an die Spannungsversorgung anschließen (Beispiel: Bestückung mit 2 Netzteileinschüben)  
 1 - Netzteileinschub 1  
 2 - Netzteileinschub 2  
 3 - nicht bestückt  
 4 - Netzteil-Grundgerät M4-POWER, Gerätefront

## 2.5 Montage des Lüftereinschubs M4-AIR...

- Führen Sie den Lüftereinschub in den Führungsschienen oben und unten passend bis zum Anschlag in das Grundgerät ein.
- Achten Sie auf eine gute Verbindung der Messerleiste des Lüftereinschubs mit der Federleiste des Systembusses.
- Verschrauben Sie die beiden Rändelschrauben in der Frontblende des Lüftereinschubs mit dem Rahmen des Grundgerätes.

## 2.6 Montage der Netzteileinschübe im Netzteil-Grundgerät M4-POWER



Tauschen Sie einen defekten Netzteileinschub ausschließlich durch einen Netzteileinschub des Typs M4-P-... 300W aus ([siehe auf Seite 65 „Bestellnummern/Produktbezeichnung“](#)).

- Entfernen Sie die Spannungsversorgungskabel.
- Lösen Sie die acht Schrauben zur Befestigung des Netzteileinschubs im Grundgerät und ziehen Sie den Netzteileinschub aus dem Grundgerät heraus bzw. entfernen Sie die Abdeckblende des Netzteilsteckplatzes.
- Schieben Sie den neuen Netzteileinschub in den Führungsschienen oben und unten passend bis zum Anschlag in das Grundgerät ein.
- Achten Sie auf eine gute Verbindung der Messerleiste des Netzteileinschubs mit der Federleiste des Systembusses.
- Verschrauben Sie die Schlitzschrauben in der Frontblende des Netzteilinschubs mit dem Rahmen des Grundgerätes.
- Schließen Sie die Spannungsversorgungskabel an.

**Anmerkung:** Das Anzugsdrehmoment beträgt:

- ▶ 0,79 Nm (7 lb-in) für Eingangsanschlüsse.
- ▶ 1,24 Nm (11 lb-in) für alle Feldverdrahtungsklemmblöcke.

## 2.7 Medienmodule montieren

Der Switch verfügt über 4 Einschübe zur Aufnahme von Medienmodulen.

Die Anzahl der anschließbaren Netzsegmente hängt von der Anzahl der installierten Medienmodule ab. Bei voller Bestückung mit 4 Medienmodulen à 8 Ports erhalten Sie zusätzlich zu den Ports des Basisboards 32 weitere Ports zum Anschluss von Netzsegmenten.

Durch den modularen Aufbau des Gerätes können Sie eine Erweiterung des Netzes durch Einbau der gewünschten Medienmodule selbst durchführen. Die Medienmodule sind während des Netzbetriebes in die Geräte ein- und aussteckbar (hot-swappable).

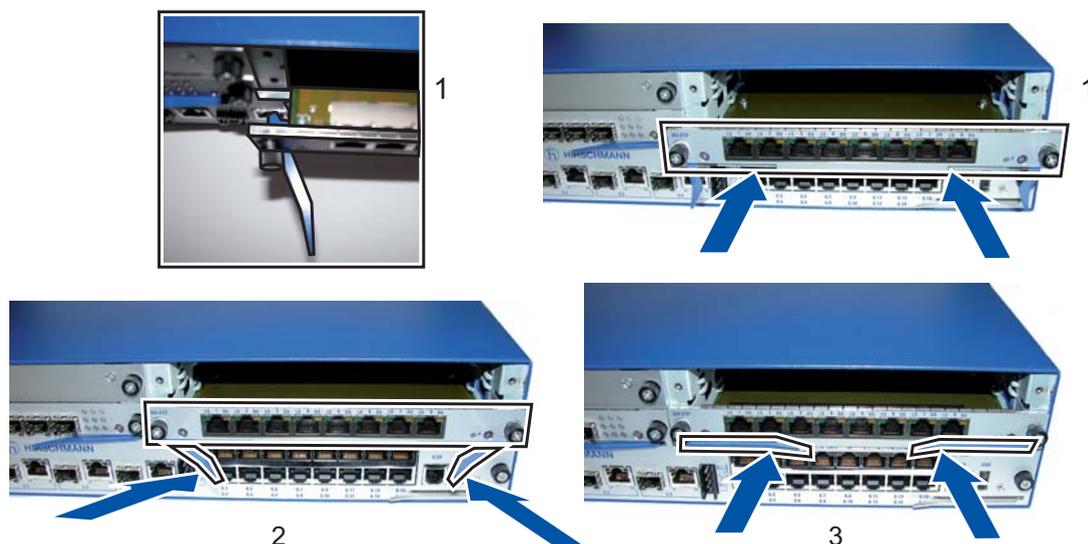


Abb. 17: Montage der Medienmodule

1 - erster Schritt

2 - zweiter Schritt

3 - dritter Schritt

**Anmerkung:** Beachten Sie die „[ESD-Hinweise](#)“ auf Seite 9 und „[Allgemeine Sicherheitsvorschriften](#)“ auf Seite 7 ff.

- Verschließen Sie die gesamte Frontfläche neben den Medienmodulen mit Abdeckblenden. Damit ist eine optimale Abschirmung und Konvektion gegeben. Die Steckplätze für die Medienmodule sind gleichwertig. Sie können beliebig gewählt werden.
- Entfernen Sie die Abdeckblende vom Medienmodul-Steckplatz am Grundgerät.
- Achten Sie auf die Stellung der blauen Einführgriffe (siehe Abbildung oben, erster Schritt)
- Führen Sie das Medienmodul nicht ganz bis zum Anschlag in den ausgewählten Steckplatz ein (siehe Abbildung oben, zweiter Schritt).
- Achten Sie auf eine gute Verbindung der Messerleisten des Medienmoduls mit den Federleisten des Systembusses.

- Führen Sie das Medienmodul bis zum Anschlag in den ausgewählten Steckplatz ein, indem Sie die blauen Einführgriffe zudrücken (siehe Abbildung oben, dritter Schritt).
- Verschrauben Sie die beiden Rändelschrauben in der Frontblende des Medienmoduls mit dem Rahmen des Grundgerätes.

## 2.8 SFP-Transceiver montieren (optional)

### Voraussetzung:

Setzen Sie ausschließlich SFP-Transceiver von Hirschmann ein.

Siehe „Zubehör“ auf Seite 66.

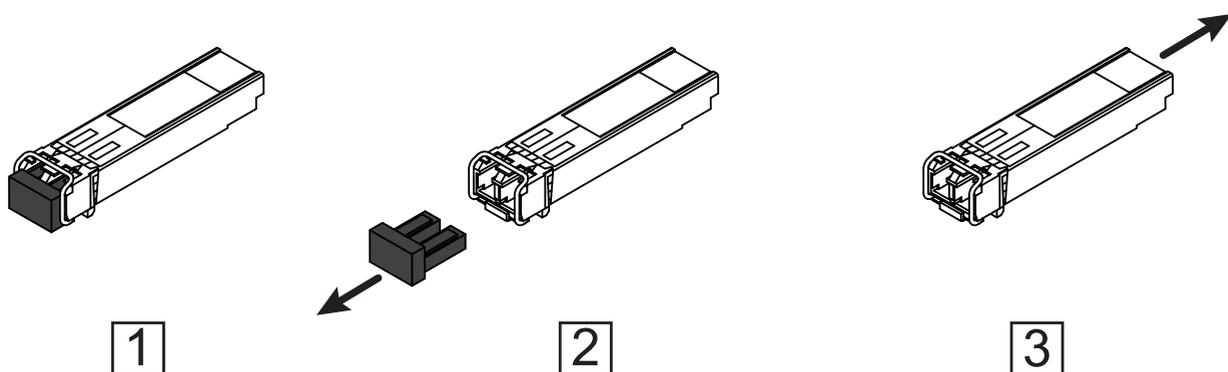


Abb. 18: SFP-Transceiver montieren: Montagereihenfolge

### Gehen Sie wie folgt vor:

- Entnehmen Sie den SFP-Transceiver der Transportverpackung (1).
- Entfernen Sie die Schutzkappe vom SFP-Transceiver (2).
- Schieben Sie den SFP-Transceiver mit geschlossener Verriegelung in den Schacht, bis er einrastet (3).

## 2.9 Versorgungsspannung anschließen



### WARNUNG

#### ELEKTRISCHER SCHLAG

Beginnen Sie mit dem Anschließen elektrischer Leiter erst, wenn alle im Kapitel „[Versorgungsspannung](#)“ genannten Sicherheitsanforderungen erfüllt sind.

**Das Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.**

#### Anmerkungen:

- ▶ Beachten Sie die Informationen zu den anzulegenden Spannungen: [„Technische Daten“ auf Seite 57](#)
- ▶ Verwenden Sie für den AC-Eingang der AC/DC-Netzteileinschübe eine Nenngröße von maximal 16 A - Charakteristik Slow-Blow.
- ▶ Verwenden Sie für den DC-Eingang der DC-Netzteileinschübe an P1 und P2 eine Nenngröße von maximal 20 A - Charakteristik Slow-Blow.
- ▶ Verwenden Sie simultan an P1 und P2 keine redundante Spannungsversorgung, wenn eine der „+“-Verbindungen von P1 oder P2 geerdet ist.
- ▶ Verwenden Sie zur redundanten Spannungsversorgung ausschließlich Spannungsquellen, deren Minuspol geerdet ist.
- ▶ Verwenden Sie für die Stromleiter am Spannungseingang der DC-Netzteilteileinschübe einen Leitungsquerschnitt von mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> (Nordamerika: AWG12).
- ▶ Verwenden Sie für die Stromleiter am Spannungseingang der AC/DC-Netzteilteileinschübe einen Leitungsquerschnitt von mindestens 1,0 mm<sup>2</sup> (Nordamerika: AWG16).

## **WARNUNG**

Gilt ausschließlich für Gerätevarianten mit DC-Spannungsversorgung:

### **BRANDGEFAHR**

Installieren Sie eine Vorsicherung in beide Eingangsspannungsleiter, wenn der Minuspol der Spannungsquelle nicht auf Erdpotential liegt.

Installieren Sie eine für Gleichstrom geeignete Vorsicherung.

**Das Nichtbeachten dieser Anweisung kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.**

- Verbinden Sie das Spannungsversorgungskabel mit der Netzspannung.
- Installieren Sie eine Zugentlastung.
- Mit dem Einschalten der Einschubnetzteile nehmen Sie das Gerät in Betrieb.

## **2.10 Verdrahten und montieren des Signalkontaktes**

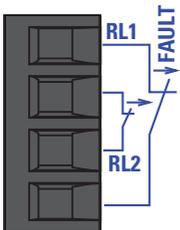


Abb. 19: 4-poliger Signalkontakt

Der potentialfreie Signalkontakt (Relaiskontakt, Ruhestromschaltung) meldet durch Kontaktunterbrechung:

- ▶ den erkannten Ausfall mindestens einer Versorgungsspannung.
- ▶ eine dauerhafte Störung im Gerät.
- ▶ den Wegfall der Verbindung an mindestens einem Port.

Die Meldung des Link-Status kann pro Port über das Management maskiert werden. Im Lieferzustand erfolgt keine Verbindungsüberwachung.

- ▶ den Wegfall der Ringredundanz-Reserve.
- ▶ beim Selbsttest erkannte Fehler.

Im Stand-by-Modus werden folgende Zustände gemeldet:

- ▶ Steuerkabel unterbrochen
- ▶ Steuerkabel kurzgeschlossen
- ▶ Partnergerät ist im Stand-by-Modus

Im Normalmodus werden folgende Zustände gemeldet:

- ▶ Steuerkabel kurzgeschlossen
- ▶ Partnergerät ist im Normalmodus

Im RM-Betrieb wird zusätzlich folgender Zustand gemeldet:

- ▶ Ringredundanz-Reserve vorhanden. Im Lieferzustand erfolgt keine Überwachung der Ringredundanz

- Ziehen Sie den Klemmblock vom Gerät ab und verdrahten Sie die Meldeleitungen.
- Montieren Sie den Klemmblock für die 2 Signalkontakte an der Frontseite des Gerätes. Beachten Sie das Einrasten der Rastverriegelung.

**Anmerkung:** Das Anzugsdrehmoment zum Befestigen des Signalkontakt-Klemmblocks am Gerät beträgt 0,34 Nm (3 lb-in).

Über das Management können Sie den Signalkontakt manuell schalten und somit externe Geräte steuern.

## 2.11 Datenkabel anschließen

An den Geräte-Ports können Sie über Twisted-Pair-Kabel oder Lichtwellenleiter (LWL) Endgeräte oder weitere Segmente anschließen.

**Anmerkung:** Stellen Sie sicher, dass Sie ausschließlich Ports mit denselben optischen Übertragungseigenschaften miteinander verbinden.

Beachten Sie folgende allgemeine Empfehlungen zur Datenverkabelung in Umgebungen mit hohem elektrischem Störpotential:

- Wählen Sie die Länge der Datenkabel so kurz wie möglich.
- Verwenden Sie für die Datenübertragung zwischen Gebäuden optische Datenkabel.
- Sorgen Sie bei Kupferverkabelung für einen ausreichenden Abstand zwischen Spannungsversorgungskabeln und Datenkabeln. Installieren Sie die Kabel idealerweise in separaten Kabelkanälen.
- Achten Sie darauf, dass Spannungsversorgungskabel und Datenkabel nicht über große Distanzen parallel verlaufen. Achten Sie zur Reduzierung der induktiven Kopplung darauf, dass sich die Spannungsversorgungskabel und Datenkabel im Winkel von 90° kreuzen.
- Verwenden Sie bei Gigabit-Übertragung über Kupferleitungen geschirmte Datenkabel, beispielsweise SF/UTP-Kabel gemäß ISO/IEC 11801. Verwenden Sie bei allen Übertragungsraten geschirmte Datenkabel, um die Anforderungen gemäß EN 50121-4 und Marineanwendungen zu erfüllen.
- Schließen Sie die Datenkabel entsprechend Ihren Anforderungen an.  
[Siehe „Ethernet-Ports“ auf Seite 31.](#)

### 3 Grundeinstellungen vornehmen

#### **WARNUNG**

##### **UNBEABSICHTIGTER VORGANG IM GERÄT**

Installieren und pflegen Sie einen Prozess, der jedem Gerät im Netz eine einmalige IP-Adresse zuweist.

**Das Nichtbeachten dieser Anweisung kann zu Tod, schwerer Körperverletzung oder Materialschäden führen.**

Bei der Erstinstallation des Gerätes ist die Eingabe von IP-Parametern notwendig. Das Gerät bietet 6 Möglichkeiten zur Konfiguration der IP-Adressen:

- ▶ Eingabe über den V.24-Anschluss
- ▶ Konfiguration über BOOTP
- ▶ Konfiguration über DHCP
- ▶ Konfiguration über DHCP Option 82
- ▶ AutoConfiguration Adapter

Weitere Informationen zu den Grundeinstellungen des Gerätes finden Sie im Anwender-Handbuch „Grundkonfiguration“.

#### ■ **Lieferzustand**

- ▶ IP-Adresse: Gerät sucht IP-Adresse über DHCP
- ▶ Passwort für Management:
  - Login: user, Passwort: public (nur Leserecht)
  - Login: admin, Passwort: private (Lese- und Schreibrecht)
- ▶ V.24-Datenrate: 9600 Baud
- ▶ Ringredundanz: ausgeschaltet
- ▶ Ethernet-Ports: Link-Status wird nicht ausgewertet (Signalkontakt)
- ▶ Optische 100 Mbit/s-Ports: 100 Mbit/s Vollduplex
- ▶ Optische 10 Gbit/s-Ports: 10 Gbit/s Vollduplex
- ▶ Alle anderen Ports: Autonegotiation
- ▶ Ring-Manager ausgeschaltet
- ▶ Stand-by-Kopplung: ausgeschaltet

## 4 **Wartung, Service**

- Beim Design dieses Gerätes hat Hirschmann weitestgehend auf den Einsatz von Verschleißteilen verzichtet. Die dem Verschleiß unterliegenden Teile sind so bemessen, dass sie im normalen Gebrauch die Produktlebenszeit überdauern. Betreiben Sie dieses Gerät entsprechend den Spezifikationen.
- Relais unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Dieser Verschleiß hängt von der Häufigkeit der Schaltvorgänge ab. Prüfen Sie abhängig von der Häufigkeit der Schaltvorgänge den Durchgangswiderstand der geschlossenen Relaiskontakte und die Schaltfunktion.
- Hirschmann arbeitet ständig an der Verbesserung und Weiterentwicklung der Software. Prüfen Sie regelmäßig, ob ein neuerer Stand der Software Ihnen weitere Vorteile bietet. Informationen und Software-Downloads finden Sie auf den Hirschmann-Produktseiten im Internet (<http://www.hirschmann.com>).
- Prüfen Sie abhängig vom Verschmutzungsgrad der Betriebsumgebung in regelmäßigen Abständen den freien Zugang zu den Lüftungsschlitzen des Gerätes.

**Anmerkung:** Informationen zur Abwicklung von Reklamationen finden Sie im Internet unter <http://www.beldensolutions.com/de/Service/Reparaturen/index.phtml>.

# 5 Deinstallation

## 5.1 Medienmodul demontieren

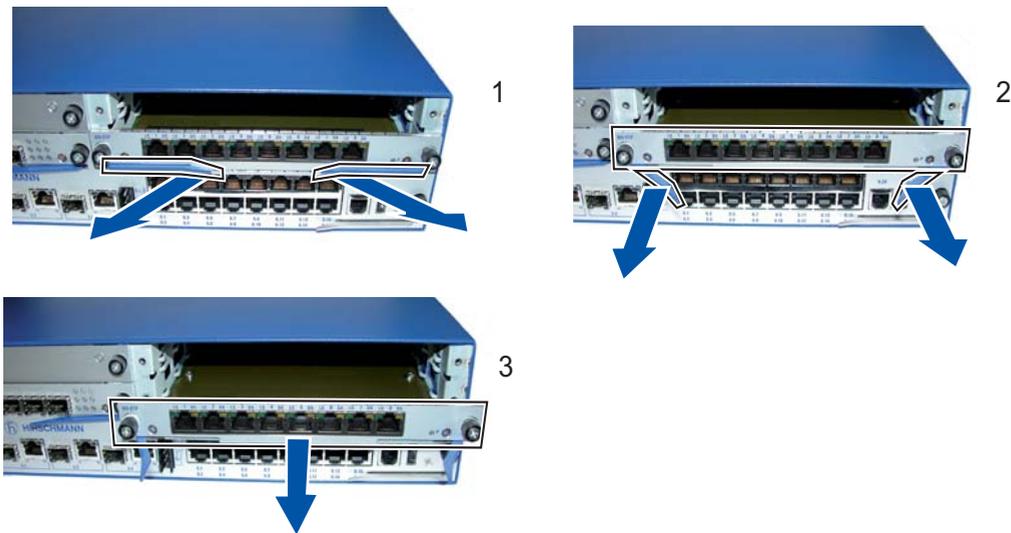


Abb. 20: Demontage der Medienmodule  
1 - erster Schritt  
2 - zweiter Schritt  
3 - dritter Schritt

**Anmerkung:** Beachten Sie die „[ESD-Hinweise](#)“ auf Seite 9 und „[Allgemeine Sicherheitsvorschriften](#)“ auf Seite 7 ff.

- Hebeln Sie das ausgewählte Medienmodul aus dem Steckplatz, in dem Sie die blauen Einführgriffe ziehen (siehe Abbildung oben, Schritt 1 und 2).
- Ziehen Sie das Medienmodul aus dem Steckplatz (siehe Abbildung oben, Schritt 3).
- Verschließen Sie den Medienmodul-Steckplatz am Grundgerät mit einer Abdeckblende.
- Verschrauben Sie die vier Rändelschrauben der Abdeckblende mit dem Rahmen des Grundgerätes.

## 5.2 SFP-Transceiver demontieren (optional)

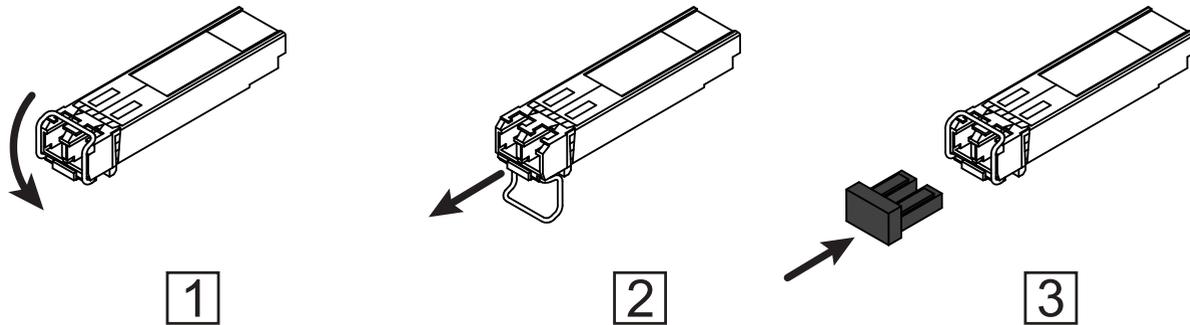


Abb. 21: SFP-Transceiver demontieren: Demontagereihenfolge

### Gehen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie die Verriegelung des SFP-Transceivers (1).
- Ziehen Sie den SFP-Transceiver an der geöffneten Verriegelung aus dem Schacht heraus (2).
- Verschließen Sie den SFP-Transceiver mit der Schutzkappe (3).

## 5.3 Demontage des Lüftereinschubs M4-AIR...

### **VORSICHT**

#### ROTIERENDE TEILE

Nach dem Ausschalten des Gerätes drehen sich die Lüfterrotoren noch einige Sekunden weiter. Greifen Sie nicht in einen sich drehenden Lüfter!

**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Körperverletzungen oder Materialschäden führen.**

- Lösen Sie die beiden Schrauben in der Frontblende des Lüftereinschubs M4-AIR.
- Ziehen Sie den Lüftereinschub wenige Zentimeter heraus und warten Sie, bis die Lüfter still stehen, bevor Sie ihn ganz herausziehen.

# 6 Technische Daten

## 6.1 Allgemeine technische Daten

Abmessungen	MACH4002-...	B × H × T: 480 mm × 88 mm × 435 mm
	M4-POWER	B × H × T: 480 mm × 88 mm × 435 mm
Montage	MACH4002-...	19"-Schaltschrank
	M4-POWER	19"-Schaltschrank
Masse	MACH4002-...	7,5 kg
Stromversorgung	MACH4002-...	Netzteil M4-S-xx oder Netzteil-Grundgerät M4-POWER mit Netzteil M4-P-xx (separat bestellbar)
Versorgungsspannung	M4-S-AC/DC 300W	Nennspannung: 100 V AC ... 240 V AC, 50 Hz ... 60 Hz Spannungsbereich: 90 V AC ... 265 V AC, 47 Hz ... 63 Hz
	M4-P-AC/DC 300W	Nennspannung: 100 V AC ... 240 V AC, 50 Hz ... 60 Hz Spannungsbereich: 90 V AC ... 265 V AC, 47 Hz ... 63 Hz
Stromaufnahme	M4-S-AC/DC 300W	max. 1,7 A (240 V AC), max. 4,0 A (100 V AC)
	M4-P-AC/DC 300W	max. 1,7 A (240 V AC), max. 4,0 A (100 V AC)
Einschaltstrom	M4-S-AC/DC 300W	typ. <40,0 A bei 265 V AC und Kaltstart
	M4-P-AC/DC 300W	typ. <40,0 A bei 265 V AC und Kaltstart
Überstromschutz am Eingang		nicht wechselbare Schmelzsicherung
Potentialdifferenz zwischen Eingangsspannung und Gehäuse	M4-...-...VDC 300W	Potentialdifferenz zu Eingangsspannung +24 V DC/+48 V DC: 60 V DC Potentialdifferenz zu Eingangsspannung 0 V: 60 V DC <sup>a</sup>
Signalkontakt („FAULT“)	Schaltstrom	max. 1 A, SELV oder ES1
	Schaltspannung	max. 60 V DC, beziehungsweise max. 30 V AC, SELV oder ES1
	Isolationsspannung	Zu Frontplatte, Spannungsversorgung, andere Ein-/Ausgänge: max. 1500 V DC
Umgebung	Lagerungstemperatur	Umgebende Luft: -25 °C ... +70 °C
	Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 % (nicht kondensierend)
	Luftdruck	bis 2000 m (795 hPa), größere Höhe auf Anfrage
Betriebstemperatur	MACH4002-... M4-S-xx, M4-P-xx M-SFP-xx/xx M-XFP-xx/xx M-FAST SFP-xx/xx M4-8TP-RJ45 M4-FAST 8-SFP M4-GIGA 8-SFP	Mit Lüftereinschub M4-AIR: Umgebungslufttemperatur 0 °C ... +60 °C
Verschmutzungsgrad		2
Schutzklassen	Laserschutz Schutzklasse	Klasse 1 gemäß EN 60825-1 IP20

- a. Die 0 V-Anschlüsse innerhalb eines DC-Moduls (M4-...-...VDC 300W) sind miteinander verbunden.

## 6.2 Maßzeichnungen

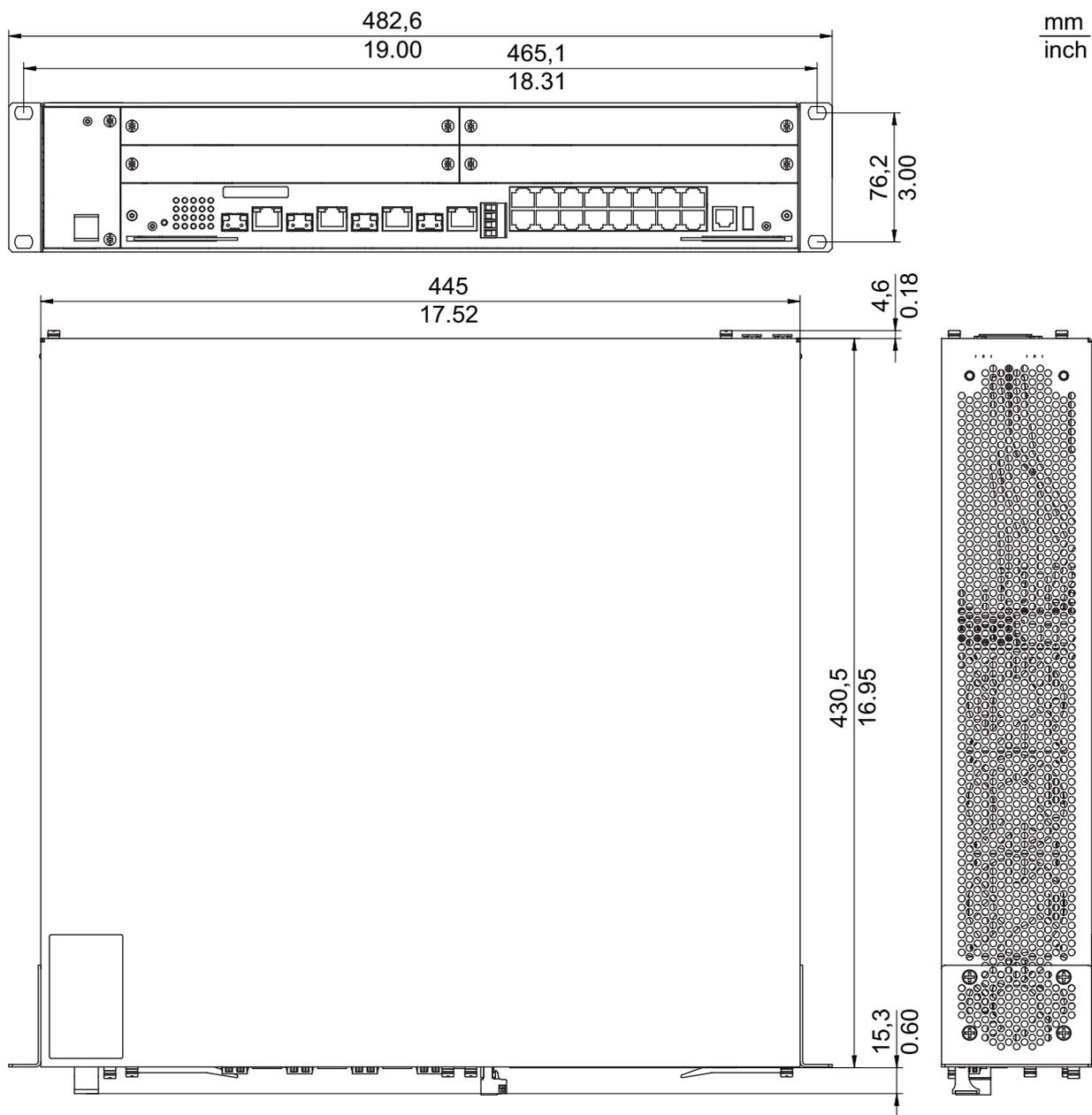


Abb. 22: Abmessungen

## 6.3 Schnittstellen

Gerät	Schnittstelle	Ausführung
MACH4002-...	Signalkontakt	4-poliger steckbarer Klemmblock
	V.24-Zugang	1 × RJ11-Buchse
	USB-Schnittstelle	zum Anschluss eines AutoConfiguration Adapters ACA22

## 6.4 EMV und Festigkeit

EMV-Störfestigkeit		
IEC/EN 61000-4-2	Elektrostatistische Entladung Kontaktentladung Luftentladung	6 kV 8 kV
IEC/EN 61000-4-3	Elektromagnetisches Feld 80 - 2700 MHz	max. 10 V/m
IEC/EN 61000-4-4	Schnelle Transienten (Burst) - PowerLine - DataLine	2 kV 4 kV
IEC/EN 61000-4-5	Stoßspannungen (Surge) - Power Line, line/line - Power Line, line/earth - Data Line	2 kV 2 kV 4 kV
IEC/EN 61000-4-6	Leitungsgeführte Störspannungen 150 kHz - 80 MHz	10 V
EN 61000-4-9	Impulsförmige Magnetfelder	300 A/m
EMV-Störaussendung		
EN 55032	Class A	Ja
FCC 47 CFR Part 15	Class A	Ja
Germanischer Lloyd	Klassifikations- und Bauvorschriften VI-7-3 Part 1 Ed. 2001	Ja
Festigkeit		
Vibration	IEC 60068-2-6 Test FC Prüfschärfegrade nach IEC 61131-2	Ja
	Germanischer Lloyd Richtlinien für die Durchführung von Baumusterprüfungen Teil 1	Ja
Schock	IEC 60068-2-27 Test Ea Prüfschärfegrad nach IEC 61131-2	Ja

## 6.5 Netzausdehnung

### 6.5.1 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

#### 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

Länge eines Twisted-Pair-Segmentes max. 100 m (bei Cat5e-Kabel)

Tab. 13: Netzausdehnung: 10/100/1000-Mbit/s-Twisted-Pair-Port

### 6.5.2 Fast-Ethernet-SFP-Transceiver

Produktcode	Mode <sup>a</sup>	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge <sup>b</sup>	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
M-FAST-SFP-MM/LC...	MM	1310 nm	50/125 µm	0 dB ... 8 dB	0 km ... 5 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
M-FAST-SFP-MM/LC...	MM	1310 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 4 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
M-FAST-SFP-SM/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 13 dB	0 km ... 25 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-FAST-SFP-SM+/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	10 dB ... 29 dB	25 km ... 65 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-FAST-SFP-LH/LC...	SM	1550 nm	9/125 µm	10 dB ... 29 dB	47 km ... 104 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
M-FAST-SFP-LH/LC...	SM	1550 nm	9/125 µm	10 dB ... 29 dB	55 km ... 140 km	0,18 dB/km <sup>c</sup>	18 ps/(nm×km)
SFP-FAST-MM/LC <sup>d</sup>	MM	1310 nm	50/125 µm	0 dB ... 8 dB	0 km ... 5 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
SFP-FAST-MM/LC EEC <sup>d</sup>	MM	1310 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 4 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
SFP-FAST-SM/LC <sup>d</sup>	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 13 dB	0 km ... 25 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
SFP-FAST-SM/LC EEC <sup>d</sup>	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 13 dB	0 km ... 25 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)

Tab. 14: LWL-Port 100BASE-FX (SFP-Fiberoptic-Fast-Ethernet-Transceiver)

- MM = Multimode, SM = Singlemode, LH = Singlemode Longhaul
- Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.
- Mit Ultra-Low Loss Optical Fiber.
- Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten ([www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com)).

### 6.5.3 Bidirektionale Fast-Ethernet-SFP-Transceiver

Produktcode	Mode <sup>a</sup>	Wellenlänge TX	Wellenlänge RX	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge <sup>b</sup>	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
SFP-FAST-BA MM/LC EEC	MM	1310 nm	1550 nm	50/125 µm 62,5/125 µm	0 dB ... 16 dB	0 km ... 2 km	1,0 dB/km	800 MHz×km 500 MHz×km
SFP-FAST-BB MM/LC EEC	MM	1550 nm	1310 nm	50/125 µm 62,5/125 µm	0 dB ... 16 dB	0 km ... 2 km	1,0 dB/km	800 MHz×km 500 MHz×km
SFP-FAST-BA SM/LC EEC	SM	1310 nm	1550 nm	9/125 µm	0 dB ... 18 dB	0 km ... 20 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
SFP-FAST-BB SM/LC EEC	SM	1550 nm	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 18 dB	0 km ... 20 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
SFP-FAST-BA SM+/LC EEC	SM	1310 nm	1550 nm	9/125 µm	0 dB ... 29 dB	0 km ... 60 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
SFP-FAST-BB SM+/LC EEC	SM	1550 nm	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 29 dB	0 km ... 60 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)

Tab. 15: LWL-Port (Bidirektionaler Fast-Ethernet-SFP-Transceiver)

- a. MM = Multimode, SM = Singlemode, LH = Singlemode Longhaul  
 b. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

### 6.5.4 Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver

Produktcode	Mode <sup>a</sup>	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge <sup>b</sup>	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
M-SFP-SX/LC...	MM	850 nm	50/125 µm	0 dB ... 7,5 dB	0 km ... 0,55 km	3,0 dB/km	400 MHz×km
M-SFP-SX/LC...	MM	850 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 7,5 dB	0 km ... 0,275 km	3,2 dB/km	200 MHz×km
M-SFP-MX/LC...	MM	1310 nm	50/125 µm	0 dB ... 12 dB	0 km ... 1,5 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
M-SFP-MX/LC...	MM	1310 nm	62,5/125 µm	0 dB ... 12 dB	0 km ... 0,50 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
M-SFP-LX/LC...	MM	1310 nm <sup>c</sup>	50/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 0,55 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
M-SFP-LX/LC...	MM	1310 nm <sup>d</sup>	62,5/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 0,55 km	1,0 dB/km	500 MHz×km

Tab. 16: LWL-Port 1000BASE-FX (SFP-Fiberoptic-Gigabit-Ethernet-Transceiver)

Produktcode	Mode <sup>a</sup>	Wellenlänge	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL- Leitungslänge <sup>b</sup>	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
M-SFP-LX/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 20 km <sup>e</sup>	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-SFP-LX+/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	5 dB ... 20 dB	14 km ... 42 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-SFP-LH/LC...	LH	1550 nm	9/125 µm	5 dB ... 22 dB	23 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
M-SFP-LH+/LC	LH	1550 nm	9/125 µm	15 dB ... 30 dB	71 km ... 108 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
M-SFP-LH+/LC	LH	1550 nm	9/125 µm	15 dB ... 30 dB	71 km ... 128 km	0,21 dB/km (typisch)	19 ps/(nm×km)
M-SFP-LH+/LC EEC	LH	1550 nm	9/125 µm	13 dB ... 32 dB	62 km ... 116 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
M-SFP-LH+/LC EEC	LH	1550 nm	9/125 µm	13 dB ... 32 dB	62 km ... 138km	0,21 dB/km (typisch)	19 ps/(nm×km)
SFP-GIG-LX/LC...	MM	1310 nm <sup>f</sup>	50/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 0,55 km	1,0 dB/km	800 MHz×km
SFP-GIG-LX/LC...	MM	1310 nm <sup>g</sup>	62,5/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 0,55 km	1,0 dB/km	500 MHz×km
SFP-GIG-LX/LC...	SM	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 10,5 dB	0 km ... 20 km <sup>h</sup>	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)

Tab. 16: LWL-Port 1000BASE-FX (SFP-Fiberoptic-Gigabit-Ethernet-Transceiver)

- a. MM = Multimode, SM = Singlemode, LH = Singlemode Longhaul  
b. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.  
c. Mit LWL-Adapter nach IEEE 802.3-2002 Clause 38 (Singlemode fiber offset-launch mode conditioning patch cord).  
d. Mit LWL-Adapter nach IEEE 802.3-2002 Clause 38 (Singlemode fiber offset-launch mode conditioning patch cord).  
e. Inklusive 2,5 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.  
f. Mit LWL-Adapter nach IEEE 802.3-2002 Clause 38 (Singlemode fiber offset-launch mode conditioning patch cord).  
g. Mit LWL-Adapter nach IEEE 802.3-2002 Clause 38 (Singlemode fiber offset-launch mode conditioning patch cord).  
h. Inklusive 2,5 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

### 6.5.5 Bidirektionale Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver

Produktcode	Mode <sup>a</sup>	Wellenlänge TX	Wellenlänge RX	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL- Leitungslänge <sup>b</sup>	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
M-SFP-BIDI Type A LX/LC EEC	SM	1310 nm	1550 nm	9/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 20 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
M-SFP-BIDI Type B LX/LC EEC	SM	1550 nm	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 11 dB	0 km ... 20 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)

Tab. 17: LWL-Port (Bidirektionaler Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver)

Produktcode	Mode <sup>a</sup>	Wellenlänge TX	Wellenlänge RX	Faser	Systemdämpfung	Beispiel für LWL-Leitungslänge <sup>b</sup>	Faserdämpfung	BLP/Dispersion
M-SFP-BIDI Type A LH/LC EEC	LH	1490 nm	1590 nm	9/125 µm	5 dB ... 24 dB	23 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
M-SFP-BIDI Type B LH/LC EEC	LH	1590 nm	1490 nm	9/125 µm	5 dB ... 24 dB	23 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
SFP-GIG-BA LX/LC EEC	SM	1310 nm	1550 nm	9/125 µm	0 dB ... 15 dB	0 km ... 20 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
SFP-GIG-BB LX/LC EEC	SM	1550 nm	1310 nm	9/125 µm	0 dB ... 15 dB	0 km ... 20 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
SFP-GIG-BA LX+/LC EEC	SM	1310 nm	1550 nm	9/125 µm	3 dB ... 20 dB	12 km ... 40 km	0,4 dB/km	3,5 ps/(nm×km)
SFP-GIG-BB LX+/LC EEC	SM	1550 nm	1310 nm	9/125 µm	3 dB ... 20 dB	12 km ... 40 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
SFP-GIG-BA LH/LC EEC	LH	1490 nm	1550 nm	9/125 µm	4 dB ... 24 dB	19 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)
SFP-GIG-BB LH/LC EEC	LH	1550 nm	1490 nm	9/125 µm	4 dB ... 24 dB	19 km ... 80 km	0,25 dB/km	19 ps/(nm×km)

**Tab. 17: LWL-Port (Bidirektionaler Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver)**

- a. MM = Multimode, SM = Singlemode, LH = Singlemode Longhaul  
 b. Inklusive 3 dB Systemreserve bei Einhaltung der Faserdaten.

## 6.6 Leistungsaufnahme/Leistungsabgabe

Name	Maximale Leistungsaufnahme	Maximale Leistungsabgabe
MACH4002-48+4G	66,0 W	225,3 Btu (IT)/h
MACH4002-24G	66,0 W	225,3 Btu (IT)/h
MACH4002-24G+3X	74,0 W	252,6 Btu (IT)/h
MACH4002-48G	118,0 W	402,7 Btu (IT)/h
MACH4002-48G+3X	125,0 W	426,6 Btu (IT)/h
M4-POWER	0,0 W	0,0 Btu (IT)/h
M4-S-AC/DC 300W (230 V)	350,0 W	170,7 Btu (IT)/h
M4-S-AC/DC 300W (110 V)	370,0 W	238,9 Btu (IT)/h
M4-P-AC/DC 300W (230 V)	350,0 W	170,7 Btu (IT)/h
M4-P-AC/DC 300W (110 V)	370,0 W	238,9 Btu (IT)/h
M-SFP-LH+/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-LH/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-LX/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-LX+/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-MX/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-SX/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-FAST SFP-MM/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-FAST SFP-SM/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-FAST SFP-SM+/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-FAST SFP-LH/LC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M - XFP - SR / LC	3,0 W	10,2 Btu (IT)/h
M - XFP - LR / LC	3,0 W	10,2 Btu (IT)/h
M - XFP - ER / LC	3,0 W	10,2 Btu (IT)/h
M - XFP - ZR / LC	3,0 W	10,2 Btu (IT)/h
M-SFP-BIDI Type A LX/LC EEC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-BIDI Type B LX/LC EEC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-BIDI Type A LH/LC EEC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M-SFP-BIDI Type B LH/LC EEC	1,0 W	3,4 Btu (IT)/h
M4-8TP-RJ45	2,0 W	7,0 Btu (IT)/h
M4-FAST-SFP	15,0 W	52,0 Btu (IT)/h
M4-GIGA-SFP	3,0 W	10,2 Btu (IT)/h

## 6.7 Lieferumfang

### 6.7.1 MACH4002-...

Anzahl	Artikel
1 ×	Gerät
1 ×	Sicherheits- und Informationsblatt
1 ×	4-poliger Klemmblock für Signalkontakt
1 ×	Terminal-Kabel
2 ×	Haltewinkel mit Befestigungsschrauben (vormontiert)

### 6.7.2 M4-POWER

Anzahl	Artikel
1 ×	Netzteil-Grundgerät M4-POWER
1 ×	Sicherheits- und Informationsblatt
2 ×	Haltewinkel mit Befestigungsschrauben (vormontiert)

### 6.7.3 M4-S-...

Anzahl	Artikel
1 ×	Netzteileinschub für Switch-Grundgerät M4-S-... 300W
1 ×	Sicherheits- und Informationsblatt
Je nach Geräteausführung Kabel für AC-Anschluss bei AC-Versorgung	

### 6.7.4 M4-P-...

Anzahl	Artikel
1 ×	Netzteileinschub für Switch-Grundgerät M4-S-... 300W
1 ×	Sicherheits- und Informationsblatt
Je nach Geräteausführung Kabel für AC-Anschluss bei AC-Versorgung	
Je nach Geräteausführung Stromversorgungskabel Netzteil-Grundgerät zu Switch-Grundgerät	

## 6.8 Bestellnummern/Produktbezeichnung

Produktbezeichnung	Beschreibung	Bestellnr.
<b>Grundgeräte</b>		
	Switch-Grundgerät 48+4G (bis zu 48 Fast-Ethernet und vier Gigabit-Ethernet-Ports) incl. Lüftereinschub ohne Netzteil	
MACH4002-48+4G-L2P	- mit Software Layer2 Professional	943 859-101
MACH4002-48+4G-L3E	- mit Software Layer3 Enhanced	943 859-201
MACH4002-48+4G-L3P	- mit Software Layer3 Professional	943 859-301

Produktbezeichnung	Beschreibung	Bestellnr.
	Switch-Grundgerät 24G (bis zu 24 × Gigabit-Ethernet-Ports) incl. Lüftereinschub ohne Netzteil	
MACH4002-24G-L2P	- mit Software Layer2 Professional	943 916-101
MACH4002-24G-L3E	- mit Software Layer3 Enhanced	943 916-201
MACH4002-24G-L3P	- mit Software Layer3 Professional	943 916-301
	Switch-Grundgerät 48G (bis zu 48 × Gigabit-Ethernet-Ports) incl. Lüftereinschub ohne Netzteil	
MACH4002-48G-L2P	- mit Software Layer2 Professional	943 911-101
MACH4002-48G-L3E	- mit Software Layer3 Enhanced	943 911-201
MACH4002-48G-L3P	- mit Software Layer3 Professional	943 911-301
	Switch-Grundgerät 24G+3X (bis zu 24 × Gigabit-Ethernet-Ports und 3 × 10-Gigabit-Ethernet-Ports) incl. Lüftereinschub ohne Netzteil	
MACH4002-24G+3X-L2P	- mit Software Layer2 Professional	943 915-101
MACH4002-24G+3X-L3E	- mit Software Layer3 Enhanced	943 915-201
MACH4002-24G+3X-L3P	- mit Software Layer3 Professional	943 915-301
	Switch-Grundgerät 48G+3X (bis zu 48 × Gigabit-Ethernet-Ports und 3 × 10-Gigabit-Ethernet-Ports) incl. Lüftereinschub ohne Netzteil	
MACH4002-48G+3X-L2P	- mit Software Layer2 Professional	943 878-101
MACH4002-48G+3X-L3E	- mit Software Layer3 Enhanced	943 878-201
MACH4002-48G+3X-L3P	- mit Software Layer3 Professional	943 878-301
M4-POWER	Netzteil-Grundgerät (für 3 Einschübe)	943 874-001
<b>Lüftereinschübe</b>		
M4-AIR	Lüftereinschub für Switch-Grundgerät MACH4002, ohne Temperatursensor	943 869-001
<b>Netzteileinschübe</b>		
M4-S-AC/DC 300W	Netzteileinschub AC (300 W) für Switch-Grundgerät	943 870-001
M4-P-AC/DC 300W	Netzteileinschub AC (300 W) für Netzteil-Grundgerät	943 875-001
<b>Medienmodule</b>		
M4-8TP-RJ45	Einschubmodul 8 TP RJ45 (10/100, 10/100/1000)	943 863-001
M4-FAST 8-SFP	Einschubmodul 8 SFP (100 HDX/FDX)	943 864-001
M4-GIGA 8-SFP	Einschubmodul 8 SFP (100 FDX oder 1000 FDX, je nach SFP)	943 879-001

## 6.9 Zubehör

Beachten Sie, dass die als Zubehör empfohlenen Produkte gegebenenfalls andere Eigenschaften aufweisen als das Gerät und daher eventuell den Einsatzbereich des Gesamtsystems einschränken. Wenn Sie beispielsweise ein Gerät mit der Schutzart IP65 um ein Zubehörteil mit Schutzart IP20 ergänzen, reduziert sich die Schutzart des Gesamtsystems auf IP20.

<b>Fast-Ethernet-SFP-Transceiver</b>	<b>Bestellnummer</b>
M-FAST SFP-TX/RJ45	942 098-001
M-FAST SFP-TX/RJ45 EEC	942 098-002
Für Twisted-Pair-Transceiver gelten folgende Einsatzbedingungen:	
▶ Einsetzbar mit:	
- HiOS ab Software-Version 03.0.00	
- bei den PRP-Ports der RSP-Geräte schon ab Software-Version 02.0.01	
- bei den PRP-Ports der EES-Geräte schon ab Software-Version 02.0.02	
- Classic Switch Software ab Software-Version 08.0.00	
- HiSecOS ab Software-Version 01.2.00	
▶ Gegenüber fest installierten Twisted-Pair-Ports erhöhte Umschaltzeiten beim RSTP und Linkausfallerkennungszeiten.	
▶ Nicht einsetzbar in Combo-Ports.	
▶ Nicht einsetzbar in Ports, die ausschließlich Gigabit-Ethernet unterstützen.	
▶ Autocrossing derzeit nicht manuell einstellbar.	
M-FAST SFP-MM/LC	943 865-001
M-FAST SFP-MM/LC EEC	943 945-001
M-FAST SFP-SM/LC	943 866-001
M-FAST SFP-SM/LC EEC	943 946-001
M-FAST SFP-SM+/LC	943 867-001
M-FAST SFP-SM+/LC EEC	943 947-001
M-FAST SFP-LH/LC	943 868-001
M-FAST SFP-LH/LC EEC	943 948-001
SFP-FAST-MM/LC <sup>a</sup>	942 194-001
SFP-FAST-MM/LC EEC <sup>a</sup>	942 194-002
SFP-FAST-SM/LC <sup>a</sup>	942 195-001
SFP-FAST-SM/LC EEC <sup>a</sup>	942 195-002

**Tab. 18: Zubehör: Fast-Ethernet-SFP-Transceiver**

- a. Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten ([www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com)).

<b>Bidirektionale Fast-Ethernet-SFP-Transceiver<sup>a</sup></b>	<b>Bestellnummer</b>
SFP-FAST-BA MM/LC EEC	942 204-001
SFP-FAST-BB MM/LC EEC	942 204-002
SFP-FAST-BA SM/LC EEC	942 205-001
SFP-FAST-BB SM/LC EEC	942 205-002
SFP-FAST-BA SM+/LC EEC	942 206-001
SFP-FAST-BB SM+/LC EEC	942 206-002

**Tab. 19: Zubehör: Bidirektionale Fast-Ethernet-SFP-Transceiver**

- a. Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten ([www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com)).

<b>Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver</b>	<b>Bestellnummer</b>
M-SFP-TX/RJ45	943 977-001
M-SFP-SX/LC	943 014-001
M-SFP-SX/LC EEC	943 896-001
M-SFP-MX/LC EEC	942 108-001
M-SFP-LX/LC	943 015-001

<b>Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver</b>	<b>Bestellnummer</b>
M-SFP-LX/LC EEC	943 897-001
M-SFP-LX+/LC	942 023-001
M-SFP-LX+/ LC EEC	942 024-001
M-SFP-LH/LC	943 042-001
M-SFP-LH/LC EEC	943 898-001
M-SFP-LH+/LC	943 049-001
M-SFP-LH+/LC EEC	942 119-001
SFP-GIG-LX/LC <sup>a</sup>	942 196-001
SFP-GIG-LX/LC EEC <sup>a</sup>	942 196-002

a. Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten ([www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com)).

<b>Bidirektionale Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver</b>	<b>Bestellnummer</b>
M-SFP-BIDI Type A LX/LC EEC	943 974-001
M-SFP-BIDI Type B LX/LC EEC	943 974-002
M-SFP-BIDI Type A LH/LC EEC	943 975-001
M-SFP-BIDI Type B LH/LC EEC	943 975-002
M-SFP-BIDI Bundle LX/LC EEC (Type A + B)	943 974-101
M-SFP-BIDI Bundle LH/LC EEC (Type A + B)	943 975-101
SFP-GIG-BA LX/LC EEC <sup>a</sup>	942 207-001
SFP-GIG-BB LX/LC EEC <sup>a</sup>	942 207-002
SFP-GIG-BA LX+/LC EEC <sup>a</sup>	942 208-001
SFP-GIG-BB LX+/LC EEC <sup>a</sup>	942 208-002
SFP-GIG-BA LH/LC EEC <sup>a</sup>	942 209-001
SFP-GIG-BB LH/LC EEC <sup>a</sup>	942 209-002

a. Weitere Informationen zu den Zertifizierungen finden Sie im Internet auf den Hirschmann-Produktseiten ([www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com)).

<b>Bezeichnung</b>	<b>Betriebstemperatur (Gehäuse)</b>	<b>Bestellnummer</b>
<b>Fast-Ethernet-SFP-Transceiver</b>		
M-FAST SFP-MM/LC	0 °C ... +60 °C	943 865-001
M-FAST SFP-SM/LC	0 °C ... +60 °C	943 866-001
M-FAST SFP-SM+/LC	0 °C ... +60 °C	943 867-001
M-FAST SFP-LH/LC	0 °C ... +60 °C	943 868-001
<b>Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver</b>		
M - SFP - SX / LC	0 °C ... +60 °C	943 014-001
M - SFP - MX / LC	0 °C ... +60 °C	942 035-001
M - SFP - LX / LC	0 °C ... +60 °C	943 015-001
M - SFP - LX+ / LC	0 °C ... +60 °C	942 023-001
M - SFP - LH / LC	0 °C ... +60 °C	943 042-001
M - SFP - LH / LC EEC	-40 °C ... +70 °C	943 898-001
<b>Bidirektionale Gigabit-Ethernet-SFP-Transceiver</b>		
M-SFP-BIDI Type A LX/LC EEC	0 °C ... +60 °C	943 974-001
M-SFP-BIDI Type B LX/LC EEC	0 °C ... +60 °C	943 974-002
M-SFP-BIDI Type A LH/LC EEC	0 °C ... +60 °C	943 975-001

Bezeichnung	Betriebstemperatur (Gehäuse)	Bestellnummer
M-SFP-BIDI Type B LH/LC EEC	0 °C ... +60 °C	943 975-002
M-SFP-BIDI Bundle LX/LC EEC (Type A + B)	0 °C ... +60 °C	943 974-101
M-SFP-BIDI Bundle LH/LC EEC (Type A + B)	0 °C ... +60 °C	943 975-101
<b>10-Gigabit-Ethernet-XFP-Transceiver</b>		
M - XFP - SR / LC	0 °C ... +60 °C	943 917-001
M - XFP - LR / LC	0 °C ... +60 °C	943 919-001
M - XFP - ER / LC	0 °C ... +60 °C	943 920-001
M - XFP - ZR / LC	0 °C ... +60 °C	943 921-001

Sonstiges Zubehör	Bestellnummer
AutoConfiguration Adapter ACA22-USB (EEC)	942 124-001
Terminal-Kabel	943 301-001
M4-POWER CABLE (Verbindungskabel für redundante Spannungsversorgung)	943 922-001
M4-RACKMOUNT (Befestigungswinkel für die Montage des MACH4002 im 19"-Schrank)	943 951-101
M4-RACKMOUNT-50 (19"-Befestigungswinkel für die Montage des MACH4002 im 19"-Schrank, 50 mm tiefer als mit M4-RACKMOUNT)	943 951-001
4-poliger Klemmblock (50 Stück)	943 845-004
Netzmanagement-Software Industrial HiVision	943 156-xxx

## 6.10 Zugrundeliegende technische Normen

Norm	
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 55032	Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen – Anforderungen an die Störaussendung
IEC/EN 62368-1	Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik - Teil 1: Sicherheitsanforderungen
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 50121-4	Bahnanwendungen - EMV - Störaussendungen und Störfestigkeit von Signal und Telekommunikationseinrichtungen
FCC 47 CFR Part 15	Code of Federal Regulations
Germanischer Lloyd	Klassifikations- und Bauvorschriften VI-7-2 – GL
UL 508	Safety for Industrial Control Equipment
UL 60950-1	Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements

Tab. 20: Liste der technischen Normen

Ein Gerät besitzt ausschließlich dann eine Zulassung nach einer bestimmten technischen Norm, wenn das Zulassungskennzeichen auf dem Gerätegehäuse steht.

Wenn Ihr Gerät über eine Schiffszulassung nach DNV GL verfügt, finden Sie das Zulassungskennzeichen auf dem Geräte-Label aufgedruckt. Ob Ihr Gerät über andere Schiffszulassungen verfügt, erfahren Sie auf der Hirschmann-Website unter [www.hirschmann.com](http://www.hirschmann.com) in den Produktinformationen.

# A Weitere Unterstützung

## Technische Fragen

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an den Hirschmann-Vertragspartner in Ihrer Nähe oder direkt an Hirschmann.

Die Adressen unserer Vertragspartner finden Sie im Internet unter <http://www.hirschmann.com>.

Eine Liste von Telefonnummern und E-Mail-Adressen für direkten technischen Support durch Hirschmann finden Sie unter <https://hirschmann-support.belden.com>.

Sie finden auf dieser Website außerdem eine kostenfreie Wissensdatenbank sowie einen Download-Bereich für Software.

## Customer Innovation Center

Das Customer Innovation Center mit dem kompletten Spektrum innovativer Dienstleistungen hat vor den Wettbewerbern gleich dreifach die Nase vorn:

- ▶ Das Consulting umfasst die gesamte technische Beratung von der Systembewertung über die Netzplanung bis hin zur Projektierung.
- ▶ Das Training bietet Grundlagenvermittlung, Produkteinweisung und Anwenderschulung mit Zertifizierung.  
Das aktuelle Schulungsangebot zu Technologie und Produkten finden Sie unter <https://www.belden.com/solutions/customer-innovation-center>.
- ▶ Der Support reicht von der Inbetriebnahme über den Bereitschaftsservice bis zu Wartungskonzepten.

Mit dem Customer Innovation Center entscheiden Sie sich in jedem Fall gegen jeglichen Kompromiss. Das kundenindividuelle Angebot lässt Ihnen die Wahl, welche Komponenten Sie in Anspruch nehmen.

Internet:

<https://www.belden.com/solutions/customer-innovation-center>



**HIRSCHMANN**

---

A **BELDEN** BRAND