



SMART  
SAFETY.

Handbuch

---

# HIMax<sup>®</sup>

---

## X-AO 16 51

Analoges Ausgangsmodul

---



Alle in diesem Handbuch genannten HIMA Produkte sind mit dem Warenzeichen geschützt. Dies gilt ebenfalls, soweit nicht anders vermerkt, für weitere genannte Hersteller und deren Produkte.

HIQuad®, HIQuad®X, HIMax®, HIMatrix®, SILworX®, XMR®, HICore® und FlexSILon® sind eingetragene Warenzeichen der HIMA Paul Hildebrandt GmbH.

Alle technischen Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen zusammengestellt. Bei Fragen bitte direkt an HIMA wenden. Für Anregungen, z. B. welche Informationen noch in das Handbuch aufgenommen werden sollen, ist HIMA dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten. Ferner behält sich HIMA vor, Aktualisierungen des schriftlichen Materials ohne vorherige Ankündigungen vorzunehmen.

Alle aktuellen Handbücher können über die E-Mail-Adresse [documentation@hima.com](mailto:documentation@hima.com) angefragt werden.

© Copyright 2019, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

## Kontakt

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: [info@hima.com](mailto:info@hima.com)

Revisions- index	Änderungen	Art der Änderung	
		technisch	redaktionell
4.00	Erstausgabe des Handbuchs zu SILworX V4	X	X
10.00	Aktualisierte Ausgabe zu SILworX V10	X	X

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Aufbau und Gebrauch des Handbuchs	5
1.2	Zielgruppe	5
1.3	Darstellungskonventionen	6
1.3.1	Sicherheitshinweise	6
1.3.2	Gebrauchshinweise	7
1.4	Safety Lifecycle Services	8
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>9</b>
2.1	Bestimmungsgemäßer Einsatz	9
2.1.1	Umgebungsbedingungen	9
2.1.2	ESD-Schutzmaßnahmen	9
2.2	Restrisiken	9
2.3	Sicherheitsvorkehrungen	9
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>10</b>
3.1	Sicherheitsfunktion	10
3.1.1	Reaktion im Fehlerfall	10
3.2	Lieferumfang	10
3.3	Typenschild	11
3.4	Aufbau	12
3.4.1	Blockschaltbild	12
3.4.2	Anzeige	13
3.4.3	Modul-Statusanzeige	15
3.4.4	Systembusanzeige	16
3.4.5	E/A-Anzeige	16
3.5	Produktdaten	17
3.6	Connector Boards	19
3.6.1	Mechanische Codierung von Connector Boards	19
3.6.2	Codierung Connector Boards X-CB 014 5X	20
3.6.3	Mono Connector Boards mit Schraubklemmen	21
3.6.4	Klemmenbelegung Mono Connector Board mit Schraubklemmen	22
3.6.5	Connector Boards mit Kabelstecker	23
3.6.6	Steckerbelegung Connector Board mit Kabelstecker	24
3.7	Systemkabel X-CA 011	25
3.7.1	Codierung Kabelstecker	26
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>27</b>
4.1	Montage	27
4.1.1	Beschaltung nicht benutzter Ausgänge	27
4.2	Einbau und Ausbau des Moduls	28
4.2.1	Montage eines Connector Boards	28
4.2.2	Modul einbauen und ausbauen	30

<b>4.3</b>	<b>Konfiguration des Moduls in SILworX</b>	<b>32</b>
4.3.1	Register <b>Modul</b>	33
4.3.2	Register <b>E/A-Submodul AO16_51</b>	34
4.3.3	Register <b>E/A-Submodul AO16_51: Kanäle</b>	35
4.3.4	Beschreibung <b>Submodul-Status [DWORD]</b>	36
4.3.5	Beschreibung <b>Diagnose-Status [DWORD]</b>	36
<b>4.4</b>	<b>Anschlussvarianten</b>	<b>37</b>
4.4.1	Einkanalige Ausgangverschaltung	37
4.4.2	Regelung	38
4.4.3	Anschluss über Field Termination Assembly	39
4.4.4	Verhalten bei HART-Kommunikation	39
<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	<b>40</b>
5.1	Bedienung	40
5.2	Diagnose	40
<b>6</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>41</b>
6.1	Instandhaltungsmaßnahmen	41
<b>7</b>	<b>Außerbetriebnahme</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>Transport</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>44</b>
	<b>Anhang</b>	<b>45</b>
	Glossar	45
	Abbildungsverzeichnis	46
	Tabellenverzeichnis	47
	Index	48

# 1 Einleitung

Das vorliegende Handbuch beschreibt die technischen Eigenschaften des Moduls und seine Verwendung. Das Handbuch enthält Informationen über die Installation, die Inbetriebnahme und die Konfiguration in SILworX.

## 1.1 Aufbau und Gebrauch des Handbuchs

Der Inhalt dieses Handbuchs ist Teil der Hardware-Beschreibung des programmierbaren elektronischen Systems HIMax.

Das Handbuch ist in folgende Hauptkapitel gegliedert:

- Einleitung
- Sicherheit
- Produktbeschreibung
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung
- Außerbetriebnahme
- Transport
- Entsorgung

Zusätzlich sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Dokument	Inhalt	Dokumenten-Nr.
HIMax Systemhandbuch	Hardware-Beschreibung HIMax System	HI 801 000 D
HIMax Sicherheitshandbuch	Sicherheitsfunktionen des HIMax Systems	HI 801 002 D
Kommunikationshandbuch	Beschreibung der Kommunikation und Protokolle	HI 801 100 D
SILworX Online-Hilfe (OLH)	SILworX Bedienung	-
SILworX Erste Schritte Handbuch	Einführung in SILworX	HI 801 102 D

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Handbücher

Die aktuellen Handbücher können über die E-Mail-Adresse [documentation@hima.com](mailto:documentation@hima.com) angefragt werden. Für registrierte Kunden stellt HIMA die Produktdokumentationen unter <https://www.hima.com/de/downloads/> bereit.

## 1.2 Zielgruppe

Dieses Dokument wendet sich an Planer, Projektoren und Programmierer von Automatisierungsanlagen sowie Personen, die zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Anlagen und Systeme berechtigt sind. Vorausgesetzt werden spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der sicherheitsbezogenen Automatisierungssysteme.

### 1.3 Darstellungskonventionen

Zur besseren Lesbarkeit und zur Verdeutlichung gelten in diesem Dokument folgende Schreibweisen:

<b>Fett</b>	Hervorhebung wichtiger Textteile. Bezeichnungen von Schaltflächen, Menüpunkten und Registern im Programmierwerkzeug, die angeklickt werden können.
<i>Kursiv</i>	Parameter und Systemvariablen, Referenzen.
<code>Courier</code>	Wörtliche Benutzereingaben.
<b>RUN</b>	Bezeichnungen von Betriebszuständen (Großbuchstaben).
Kap. 1.2.3	Querverweise sind Hyperlinks, auch wenn sie nicht besonders gekennzeichnet sind. Im elektronischen Dokument (PDF): Wird der Mauszeiger auf einen Hyperlink positioniert, verändert er seine Gestalt. Bei einem Klick springt das Dokument zur betreffenden Stelle.

Sicherheits- und Gebrauchshinweise sind besonders gekennzeichnet.

#### 1.3.1 Sicherheitshinweise

Um ein möglichst geringes Risiko zu gewährleisten, sind die Sicherheitshinweise unbedingt zu befolgen.

Die Sicherheitshinweise im Dokument sind wie folgt dargestellt.

- Signalwort: Warnung, Vorsicht, Hinweis.
- Art und Quelle des Risikos.
- Folgen bei Nichtbeachtung.
- Vermeidung des Risikos.

Die Bedeutung der Signalworte ist:

- Warnung: Bei Missachtung droht schwere Körperverletzung bis Tod.
- Vorsicht: Bei Missachtung droht leichte Körperverletzung.
- Hinweis: Bei Missachtung droht Sachschaden.

#### **SIGNALWORT**



**Art und Quelle des Risikos!**  
**Folgen bei Nichtbeachtung.**  
**Vermeidung des Risikos.**

---

#### **HINWEIS**



**Art und Quelle des Schadens!**  
**Vermeidung des Schadens.**

---

### 1.3.2 Gebrauchshinweise

Zusatzinformationen sind nach folgendem Beispiel aufgebaut:

---

**i**

An dieser Stelle steht der Text der Zusatzinformation.

---

Nützliche Tipps und Tricks erscheinen in der Form:

---

**TIPP**

An dieser Stelle steht der Text des Tipps.

---

## 1.4 Safety Lifecycle Services

HIMA unterstützt Sie in allen Phasen des Sicherheitslebenszyklus der Anlage: Von der Planung, der Projektierung, über die Inbetriebnahme, bis zur Aufrechterhaltung der Sicherheit.

Für Informationen und Fragen zu unseren Produkten, zu Funktionaler Sicherheit und zu Automation Security stehen Ihnen die Experten des HIMA Support zur Verfügung.

Für die geforderte Qualifizierung gemäß Sicherheitsstandards, führt HIMA produkt- oder kundenspezifische Seminare in eigenen Trainingszentren, oder bei Ihnen vor Ort durch. Das aktuelle Seminarangebot zu Funktionaler Sicherheit, Automation Security und zu HIMA Produkten finden Sie auf der HIMA Webseite.

### Safety Lifecycle Services:

<b>Onsite+ / Vor-Ort-Engineering</b>	In enger Abstimmung mit Ihnen führt HIMA vor Ort Änderungen oder Erweiterungen durch.
<b>Startup+ / Vorbeugende Wartung</b>	HIMA ist verantwortlich für die Planung und Durchführung der vorbeugenden Wartung. Wartungsarbeiten erfolgen gemäß der Herstellervorgabe und werden für den Kunden dokumentiert.
<b>Lifecycle+ / Lifecycle-Management</b>	Im Rahmen des Lifecycle-Managements analysiert HIMA den aktuellen Status aller installierten Systeme und erstellt konkrete Empfehlungen zu Wartung, Upgrade und Migration.
<b>Hotline+ / 24-h-Hotline</b>	HIMA Sicherheitsingenieure stehen Ihnen für Problemlösung rund um die Uhr telefonisch zur Verfügung.
<b>Standby+ / 24-h-Rufbereitschaft</b>	Fehler, die nicht telefonisch gelöst werden können, werden von HIMA Spezialisten innerhalb vertraglich festgelegter Zeitfenster bearbeitet.
<b>Logistic+/ 24-h-Ersatzteilservice</b>	HIMA hält notwendige Ersatzteile vor und garantiert eine schnelle und langfristige Verfügbarkeit.

### Ansprechpartner:

<b>Safety Lifecycle Services</b>	<a href="https://www.hima.com/de/unternehmen/ansprechpartner-weltweit/">https://www.hima.com/de/unternehmen/ansprechpartner-weltweit/</a>
<b>Technischer Support</b>	<a href="https://www.hima.com/de/produkte-services/support/">https://www.hima.com/de/produkte-services/support/</a>
<b>Seminarangebot</b>	<a href="https://www.hima.com/de/produkte-services/seminarangebot/">https://www.hima.com/de/produkte-services/seminarangebot/</a>



## 2 Sicherheit

Sicherheitsinformationen, Hinweise und Anweisungen in diesem Dokument unbedingt lesen.  
Das Produkt nur unter Beachtung aller Richtlinien und Sicherheitsrichtlinien einsetzen.

Dieses Produkt wird mit SELV oder PELV betrieben. Vom Produkt selbst geht kein Risiko aus.  
Einsatz im Ex-Bereich nur mit zusätzlichen Maßnahmen erlaubt.

### 2.1 Bestimmungsgemäßer Einsatz

HIMax Komponenten sind zum Aufbau von sicherheitsbezogenen Steuerungssystemen vorgesehen.

Für den Einsatz der Komponenten im HIMax System sind die nachfolgenden Bedingungen einzuhalten.

#### 2.1.1 Umgebungsbedingungen

Die in diesem Handbuch genannten Umgebungsbedingungen sind beim Betrieb des HIMax Systems einzuhalten. Die Umgebungsbedingungen sind in den Produktdaten aufgelistet.

#### 2.1.2 ESD-Schutzmaßnahmen

Nur Personal, das Kenntnisse über ESD-Schutzmaßnahmen besitzt, darf Änderungen oder Erweiterungen des Systems oder den Austausch von Komponenten durchführen.

### HINWEIS



#### Schäden am HIMax System durch elektrostatische Entladung!

- Für die Arbeiten einen antistatisch gesicherten Arbeitsplatz benutzen und ein Erdungsband tragen.
- Bei Nichtbenutzung Komponente elektrostatisch geschützt aufbewahren, z. B. in der Verpackung.

### 2.2 Restrisiken

Von einem HIMA System selbst geht kein Risiko aus.

Restrisiken können ausgehen von:

- Fehlern in der Projektierung
- Fehlern im Anwenderprogramm
- Fehlern in der Verdrahtung

### 2.3 Sicherheitsvorkehrungen

Am Einsatzort geltende Sicherheitsbestimmungen beachten und vorgeschriebene Schutzausrüstung tragen.

### 3 Produktbeschreibung

Das X-AO 16 51 ist ein analoges NonSIL-Ausgangsmodul und für den Einsatz im programmierbaren elektronischen System (PES) HIMax bestimmt.

Das Modul ist mit 16 analogen Ausgängen mit einem Nennbereich von 4 ... 20 mA ausgestattet.

Die analogen Ausgänge eignen sich zum Anschluss von ohmschen, induktiven und kapazitiven Lasten nach EN 61131-2.

Die Ausgänge des Ausgangsmoduls X-AO 16 51 sind galvanisch nicht getrennt und können daher nicht redundant verschaltet werden. Für eine Redundanzverschaltung von analogen Ausgängen muss das sicherheitsbezogene Ausgangsmodul X-AO 16 01 verwendet werden.

Das Modul ist rückwirkungsfrei, dies beinhaltet speziell EMV, elektrische Sicherheit, Kommunikation zu X-SB und X-CPU, und das Anwenderprogramm.

Modul und Connector Board sind mechanisch codiert, siehe Kapitel 3.6.1. Die Codierung schließt den Einbau eines nicht passenden Moduls aus.

Die Normen, nach denen die Module und das HIMax System geprüft und zertifiziert sind, können dem HIMax Sicherheitshandbuch HI 801 002 D entnommen werden.

Das Modul ist auf allen Steckplätzen im Basisträger einsetzbar, ausgenommen auf den Steckplätzen für die Systembusmodule, näheres im Systemhandbuch HI 801 000 D.

Das Modul kann zusammen mit sicherheitsbezogenen Modulen und anderen Non-SIL-Modulen in einem Basisträger betrieben werden. Eine redundante Verschaltung von sicherheitsbezogenen und NonSIL-Modulen ist nicht erlaubt.

#### 3.1 Sicherheitsfunktion

Das Modul führt keine sicherheitsbezogenen Funktionen aus.

Parameter und Status dieses Moduls dürfen nicht für Sicherheitsfunktionen verwendet werden.

##### 3.1.1 Reaktion im Fehlerfall

Bei einem Modulfehler werden alle Ausgänge abgeschaltet.

Bei Ausfall der Systembusse werden die Ausgänge energielos geschaltet.

Das Modul aktiviert die LED *Error* auf der Frontplatte.

#### 3.2 Lieferumfang

Das Modul benötigt zum Betrieb ein passendes Connector Board. Bei Verwendung eines Field Termination Assembly (FTA) wird ein Systemkabel benötigt, um das Connector Board mit dem FTA zu verbinden. Die Connector Boards, Systemkabel und FTAs gehören nicht zum Lieferumfang des Moduls.

Die Beschreibung der Connector Boards erfolgt in Kapitel 3.6, die der Systemkabel in Kapitel 3.7. Die FTAs sind in eigenen Handbüchern beschrieben.

### 3.3 Typenschild

Das Typenschild enthält folgende wichtige Angaben:

- Produktname
- Prüfzeichen
- Barcode (2D-Code oder Strichcode)
- Teilenummer (Part-No.)
- Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.)
- Betriebssystem-Revisionsindex (OS-Rev.)
- Versorgungsspannung (Power)
- Ex-Angaben (wenn zutreffend)
- Produktionsjahr (Prod-Year:)



Bild 1: Typenschild exemplarisch

### 3.4 Aufbau

Das Modul ist mit 16 analogen Stromausgängen (0/4 ... 20 mA) ausgestattet, die nicht galvanisch von der Versorgungsspannung und den übrigen Kanalpaaren getrennt sind. Der analoge Stromwert wird durch einen D/A Wandler eingestellt.

Das Prozessorsystem des E/A-Moduls steuert und überwacht die E/A-Ebene. Die Daten und Zustände des E/A-Moduls werden über den redundanten Systembus den Prozessormodulen übermittelt. Der Systembus ist aus Gründen der Verfügbarkeit redundant ausgeführt. Die Redundanz ist nur gewährleistet, wenn beide Systembusmodule in den Basisträger gesteckt und in SILworX konfiguriert wurden.

#### 3.4.1 Blockschaltbild

Das folgende Blockschaltbild zeigt die Struktur des Moduls:

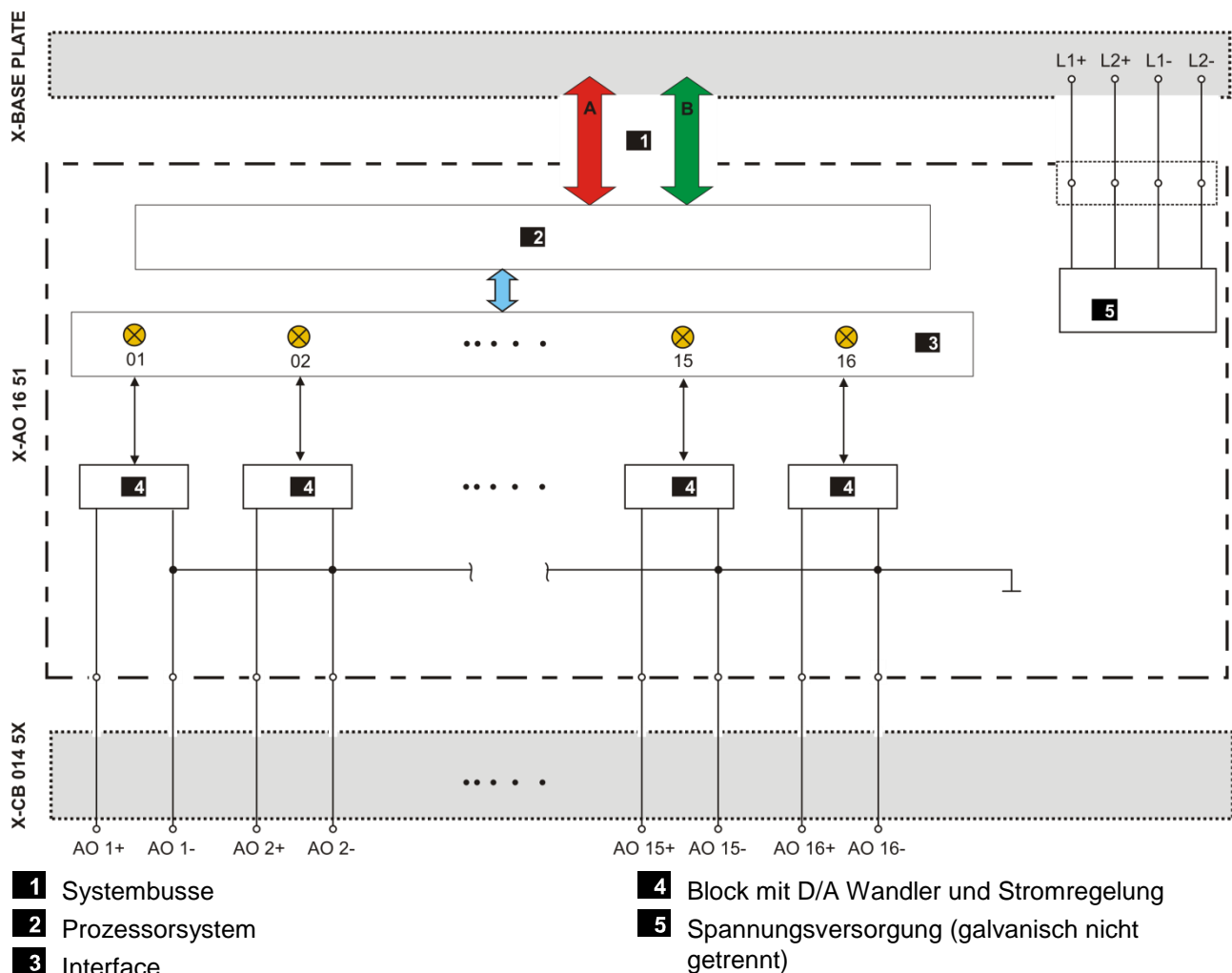


Bild 2: Blockschaltbild des Moduls

### 3.4.2 Anzeige

Nachfolgende Abbildung zeigt die Frontansicht des Moduls mit den LEDs:

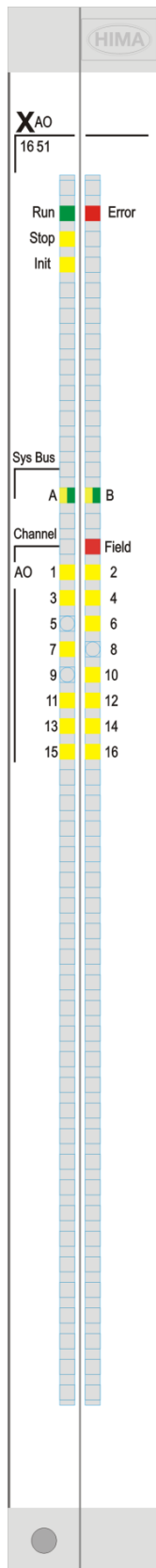


Bild 3: Anzeige

Die Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand des Moduls an.

Die LEDs des Moduls sind in drei Kategorien unterteilt:

- Modul-Statusanzeige (Run, Error, Stop, Init)
- Systembusanzeige (A, B)
- E/A-Anzeige (AO 1 ... 16, Field)

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung erfolgt immer ein LED-Test, bei dem alle LEDs für mindestens 2 s leuchten. Bei zweifarbigen LEDs erfolgt während des Tests einmalig ein Farbwechsel.

#### Definition der Blinkfrequenzen

In der folgenden Tabelle sind die Blinkfrequenzen definiert:

Definition	Blinkfrequenz
Blinken1	Lang (600 ms) an, lang (600 ms) aus.
Blinken2	Kurz (200 ms) an, kurz (200 ms) aus, kurz (200 ms) an, lang (600 ms) aus.
Blinken-x	Ethernet-Kommunikation: Aufblitzen im Takt der Datenübertragung.

Tabelle 2: Blinkfrequenzen der LEDs

Einige LEDs signalisieren Warnungen (Ein) und Fehler (Blinken1), siehe nachfolgende Tabellen. Die Anzeige von Fehlern hat Priorität gegenüber der Anzeige von Warnungen. Bei der Anzeige von Fehlern können Warnungen nicht angezeigt werden.

### 3.4.3 Modul-Statusanzeige

Diese LEDs sind oben auf der Frontplatte angeordnet.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Run	Grün	Ein	Modul im Zustand RUN, Normalbetrieb.
		Blinken1	Modul im Zustand STOPP / BS WIRD GELADEN
		Aus	Modul nicht im Zustand RUN, weitere Status LEDs beachten.
Error	Rot	Ein	Systemwarnung, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende Lizenz für Zusatzfunktionen (Kommunikationsprotokolle), Testbetrieb.</li> <li>▪ Temperaturwarnung</li> </ul>
		Blinken1	Systemfehler, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durch Selbsttest festgestellter interner Modulfehler, z. B. Hardware-Fehler oder Fehler der Spannungsversorgung.</li> <li>▪ Fehler beim Laden des Betriebssystems</li> </ul>
		Aus	Kein Fehler festgestellt
Stop	Gelb	Ein	Modul im Zustand STOPP / GÜLTIGE KONFIGURATION
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ STOPP / FEHLERHAFTE KONFIGURATION</li> <li>▪ STOPP / BS WIRD GELADEN</li> </ul>
		Aus	Modul nicht im Zustand STOPP, weitere Status LEDs beachten.
Init	Gelb	Ein	Modul im Zustand INIT
		Blinken1	Modul in einem der folgenden Zustände: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LOCKED</li> <li>▪ STOPP / BS WIRD GELADEN</li> </ul>
		Aus	Modul in keinem der beschriebenen Zustände, weitere Status LEDs beachten.

Tabelle 3: Modul-Statusanzeige

## 3.4.4 Systembusanzeige

Die LEDs für die Systembusanzeige sind mit *Sys Bus* gekennzeichnet.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
A	Grün	Ein	Physikalische und logische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 1
		Blinken1	Keine Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 1
	Gelb	Blinken1	Physikalische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 1 hergestellt Keine Verbindung zu einem (redundanten) Prozessormodul im Systembetrieb
B	Grün	Ein	Physikalische und logische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 2
		Blinken1	Keine Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 2
	Gelb	Blinken1	Physikalische Verbindung zum Systembusmodul in Steckplatz 2 hergestellt Keine Verbindung zu einem (redundanten) Prozessormodul im Systembetrieb
A+B	Aus	Aus	Keine physikalische und keine logische Verbindung zu den Systembusmodulen in Steckplatz 1 und 2.

Tabelle 4: Systembusanzeige

## 3.4.5 E/A-Anzeige

Die LEDs der E/A-Anzeige sind mit *Channel* überschrieben.

LED	Farbe	Status	Bedeutung
AO 1 ... 16	Gelb	Ein	High-Pegel liegt an, Strom $\geq 4$ mA
		Blinken2	Kanalfehler, Strom ungleich Einstellwert
		Aus	Low-Pegel liegt an, Strom $< 4$ mA
Field	Rot	Aus	Ohne Funktion!

Tabelle 5: E/A-Anzeige



### 3.5 Produktdaten

Allgemein	
Versorgungsspannung	24 VDC, -15 ... +20 %, $w_s \leq 5\%$ , SELV, PELV
Maximale Versorgungsspannung	30 VDC
Stromaufnahme	250 mA bei 24 VDC (Ausgänge abgeschaltet) 560 mA bei 24,0 VDC (Ausgänge belastet)
Stromaufnahme pro Kanal	23 mA
Zykluszeit des Moduls	2 ms
Schutzklasse	Schutzklasse III nach IEC/EN 61131-2
Umgebungstemperatur	0 ... +60 °C
Lagertemperatur	-40 ... +85 °C
Feuchtigkeit	Max. 95 % relative Feuchte, nicht kondensierend
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad II nach IEC/EN 60664-1
Aufstellhöhe	< 2000 m
Schutzart	IP20
Abmessungen (H x B x T) in mm	310 x 29,2 x 230
Masse	Ca. 1,2 kg

Tabelle 6: Produktdaten

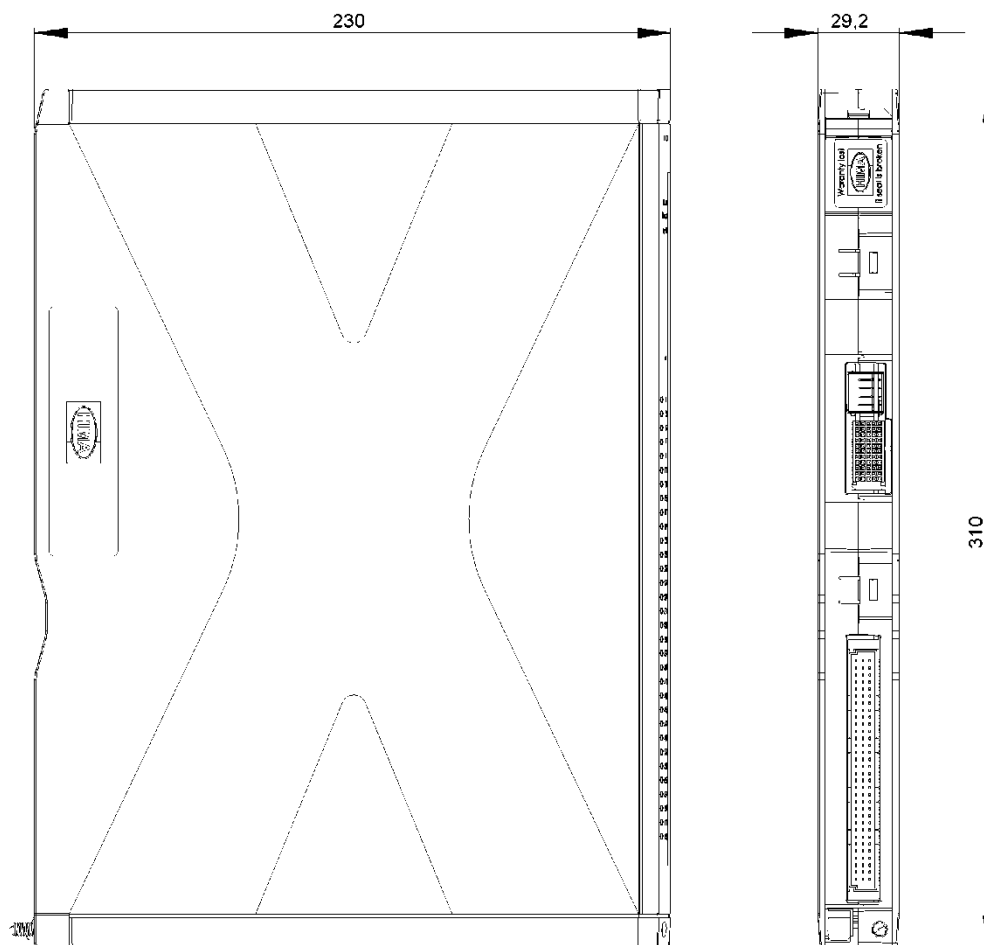


Bild 4: Ansichten

Analoge Ausgänge	
Anzahl der analogen Ausgänge	16 Die analogen Ausgänge sind untereinander und zu der Versorgungsspannung nicht galvanisch getrennt.
Nennbereich	4 ... 20 mA
Gebrauchsbereich	0 ... 22,5 mA
Digitale Auflösung	16 Bit
Wert des LSB	$\leq 2 \mu\text{A}$
Ohmsche Belastung	Max. 600 $\Omega$
Induktive Belastung	Max. 1 mH
Kapazitive Belastung	Max. 100 $\mu\text{F}$ parallel zur ohmschen Last
Leitungsbruch-Schwelle	$\geq 18,5 \text{ V}$
Einschwingzeit	5 ms
Messtechnische Genauigkeit	
Typische Messtechnische Genauigkeit bei 25 °C	$\pm 0,2 \%$ vom Endwert
Messtechnische Genauigkeit über gesamten Temperaturbereich	$\pm 0,8 \%$ vom Endwert
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,05 \%/K$ vom Endwert
Messtechnische Genauigkeit bei HART-Kommunikation	$\pm 2 \%$ vom Endwert
Linearitätsfehler	$\pm 0,1 \%$ vom Endwert

Tabelle 7: Technische Daten der analogen Ausgänge

### 3.6 Connector Boards

Ein Connector Board verbindet das Modul mit der Feldebene. Modul und Connector Board bilden zusammen eine funktionale Einheit. Vor dem Einbau des Moduls Connector Board auf dem vorgesehenen Steckplatz montieren.

Folgende Connector Boards sind für das Modul verfügbar:

Connector Board	Beschreibung
X-CB 014 51	Mono Connector Board mit Schraubklemmen
X-CB 014 53	Mono Connector Board mit Kabelstecker

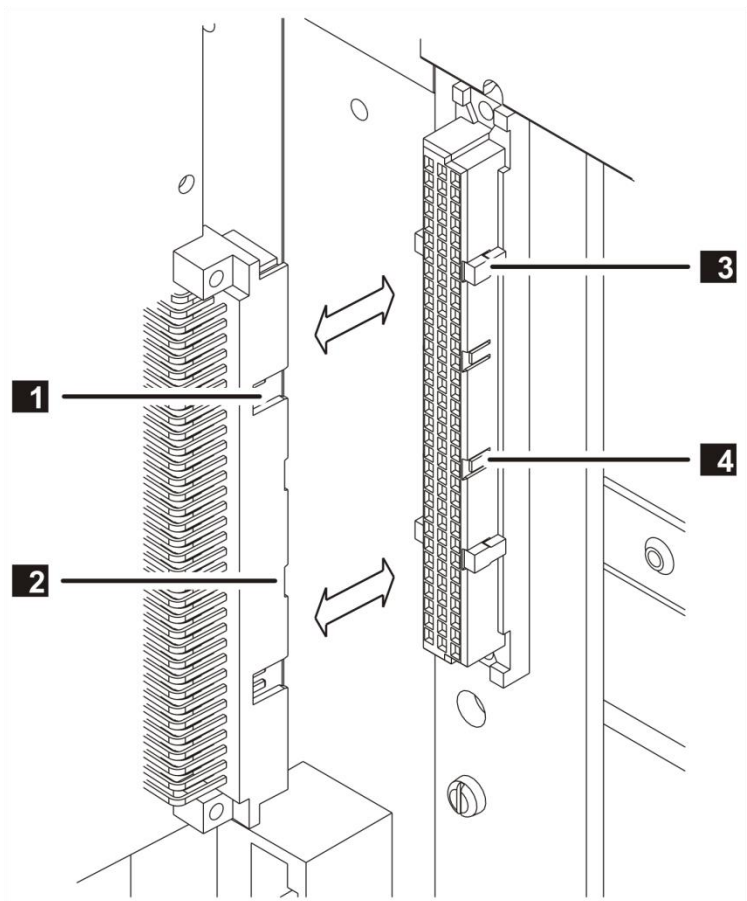
Tabelle 8: Verfügbare Connector Boards

#### 3.6.1 Mechanische Codierung von Connector Boards

E/A-Module und Connector Boards sind ab Hardware-Revisionsindex (HW-Rev.) 10 mechanisch codiert. Durch die Codierung werden fehlerhafte Bestückungen ausgeschlossen und damit Rückwirkungen auf redundante Module und das Feld verhindert. Zusätzlich dazu hat eine fehlerhafte Bestückung keinen Einfluss auf das HIMax System, da nur in SILworX korrekt konfigurierte Module in RUN gehen.

E/A-Module und die zugehörigen Connector Boards sind mit einer mechanischen Codierung in Form von Keilen versehen. Die Codierkeile in der Federleiste des Connector Boards greifen in Aussparungen der Messerleiste des E/A-Modulsteckers ein, siehe Bild 5.

Codierte E/A-Module können nur auf die zugehörigen Connector Boards aufgesteckt werden.



- 1** Aussparung Messerleiste
- 2** Vorbereitete Aussparung Messerleiste
- 3** Codierkeil
- 4** Führung für Codierkeil

Bild 5: Beispiel einer Codierung

Codierte E/A-Module können auf uncodierte Connector Boards gesteckt werden. Uncodierte E/A-Module können nicht auf codierte Connector Boards gesteckt werden.

### 3.6.2 Codierung Connector Boards X-CB 014 5X

Folgende Tabelle zeigt die Position der Codierkeile am E/A-Modulstecker:

a7	a13	a20	a26	c7	c13	c20	c26
X	X		X			X	

Tabelle 9: Position der Codierkeile

## 3.6.3 Mono Connector Boards mit Schraubklemmen

**Mono**

X-CB 014 51

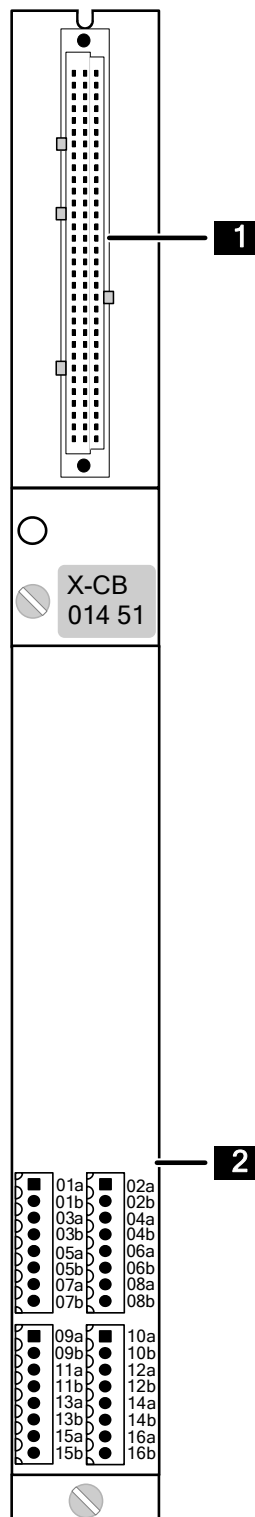
**1** E/A-Modulstecker**2** Anschluss Feldseite (Schraubklemmen)

Bild 6: Connector Boards mit Schraubklemmen

## 3.6.4 Klemmenbelegung Mono Connector Board mit Schraubklemmen

Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	01a	AO1+	1	02a	AO2+
2	01b	AO1-	2	02b	AO2-
3	03a	AO3+	3	04a	AO4+
4	03b	AO3-	4	04b	AO4-
5	05a	AO5+	5	06a	AO6+
6	05b	AO5-	6	06b	AO6-
7	07a	AO7+	7	08a	AO8+
8	07b	AO7-	8	08b	AO8-
Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal	Pin-Nr.	Bezeichnung	Signal
1	09a	AO9+	1	10a	AO10+
2	09b	AO9-	2	10b	AO10-
3	11a	AO11+	3	12a	AO12+
4	11b	AO11-	4	12b	AO12-
5	13a	AO13+	5	14a	AO14+
6	13b	AO13-	6	14b	AO14-
7	15a	AO15+	7	16a	AO16+
8	15b	AO15-	8	16b	AO16-

Tabelle 10: Klemmenbelegung Mono Connector Board mit Schraubklemmen

Der Anschluss der Feldseite erfolgt mit Klemmensteckern, die auf die Stiftleisten des Connector Boards aufgesteckt werden.

Die Klemmenstecker besitzen folgende Eigenschaften:

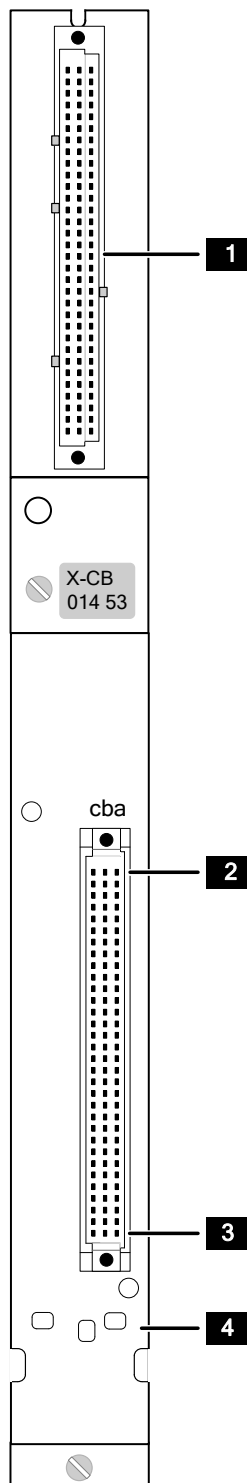
Anschluss Feldseite	
Klemmenstecker	4 Stück, 8-polig
Leiterquerschnitt	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (eindrätig) 0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (feindrätig) 0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (mit Aderendhülse)
Abisolierlänge	6 mm
Schraubendreher	Schlitz 0,4 x 2,5 mm
Anzugsdrehmoment	0,2 ... 0,25 Nm

Tabelle 11: Eigenschaften der Klemmenstecker

## 3.6.5 Connector Boards mit Kabelstecker

**Mono**

X-CB 014 53



- 1** E/A-Modulstecker
- 2** Anschluss Feldseite  
(Kabelstecker Reihe 1)

- 3** Anschluss Feldseite  
(Kabelstecker Reihe 32)
- 4** Codierung für Kabelstecker

Bild 7: Connector Board mit Kabelstecker

### 3.6.6 Steckerbelegung Connector Board mit Kabelstecker

Zu diesem Connector Board stellt HIMA vorgefertigte Systemkabel bereit, siehe Kapitel 3.7. Die Kabelstecker und das Connector Board sind codiert.

#### i

#### Steckerbelegung!

Die folgende Tabelle beschreibt die Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels.

Die Aderkennzeichnung ist gemäß IEC 60304 ausgeführt. Es werden die Farbkurzzeichen gemäß IEC 60757 verwendet.

Reihe	C		b		a	
	Signal	Farbe	Signal	Farbe	Signal	Farbe
1					Interne Verwend- ung <sup>1)</sup>	YEBK
2						GNBK
3						YERD
4						GNRD
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17	AO16+	YEBU	AO16-	GNBU		
18	AO15+	YEPK	AO15-	PKGN		
19	AO14+	YEGY	AO14-	GYGN		
20	AO13+	BNBK	AO13-	WHBK		
21	AO12+	BNRD	AO12-	WHRD		
22	AO11+	BNBU	AO11-	WHBU		
23	AO10+	PKBN	AO10-	WHPK		
24	AO9+	GYBN	AO9-	WHGY		
25	AO8+	YEBN	AO8-	WHYE		
26	AO7+	BNGN	AO7-	WHGN		
27	AO6+	RDBU	AO6-	GYPK		
28	AO5+	VT	AO5-	BK		
29	AO4+	RD	AO4-	BU		
30	AO3+	PK	AO3-	GY		
31	AO2+	YE	AO2-	GN		
32	AO1+	BN	AO1-	WH		

<sup>1)</sup> Die Adern müssen einzeln isoliert werden! Eine weitere Verwendung ist verboten!

Tabelle 12: Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels

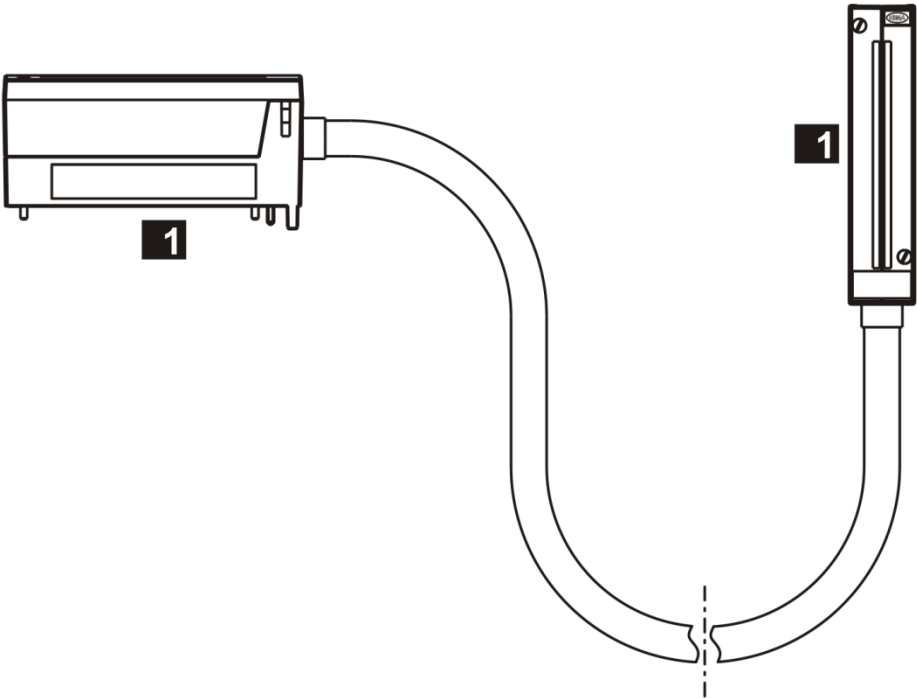


3.7 Systemkabel X-CA 011

Das Systemkabel X-CA 011 verbindet das Connector Board X-CB 014 53 mit dem Field Termination Assembly.

Allgemein	
Kabel	LIYCY-TP 18 x 2 x 0,25 mm²
Leiter	Feindrähtig
Mittlerer Außendurchmesser (d)	Ca. 12,7 mm, max. 20 mm für alle Systemkabel-Typen
Mindestbiegeradius fest verlegt frei beweglich	5 x d 10 x d
Brennverhalten	Flammwidrig und selbstverlöschend nach IEC 60332-1-2, -2-2
Länge	8 ... 30 m
Farbcodierung	In Anlehnung an DIN 47100, siehe Tabelle 12.

Tabelle 13: Kabeldaten



**1** Identische Kabelstecker

Bild 8: Systemkabel X-CA 011 01 n

Das Systemkabel ist in folgenden Standardlängen lieferbar:

Systemkabel	Beschreibung	Länge	Gewicht
X-CA 011 01 8	Codierte Kabelstecker beidseitig.	8 m	2,5 kg
X-CA 011 01 15		15 m	4,5 kg
X-CA 011 01 30		30 m	9 kg

Tabelle 14: Verfügbare Systemkabel

**3.7.1 Codierung Kabelstecker**

Die Kabelstecker sind mit drei Codierstiften ausgerüstet. Damit passen die Kabelstecker nur in Connector Boards und FTAs mit den entsprechenden Aussparungen, siehe Bild 7.

## 4 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und die Konfiguration des Moduls sowie dessen Anschlussvarianten. Für weitere Informationen siehe HIMax Systemhandbuch HI 801 000 D.

### 4.1 Montage

Bei der Montage sind folgende Punkte zu beachten:

- Betrieb nur mit zugehörigen Lüfterkomponenten, siehe Systemhandbuch HI 801 000 D.
- Betrieb nur mit zugehörigem Connector Board, siehe Kapitel 3.6.
- Das Modul einschließlich seiner Anschlussteile ist so zu errichten, dass mindestens Schutzart IP20 gemäß EN 60529:1991 + A1:2000 erreicht wird.

#### HINWEIS



**Beschädigung durch falsche Beschaltung!**

**Nichtbeachtung kann zu Schäden an elektronischen Bauelementen führen.**

**Die folgenden Punkte sind zu beachten.**

- Feldseitige Stecker und Klemmen
  - Bei Anschluss der Stecker und Klemmen an die Feldseite auf geeignete Erdungsmaßnahmen achten.
  - Für jeden Messeingang ein verdrehtes Adernpaar des abgeschirmten Kabels verwenden.
  - Die Abschirmung ist beidseitig aufzulegen. Auf der Seite des Moduls ist die Abschirmung auf die Kabel-Schirmschiene aufzulegen (Schirmanschlussklemme SK 20 oder gleichwertig einsetzen).
  - HIMA empfiehlt, bei mehrdrahtigen Leitungen Leitungsenden mit Aderendhülsen zu versehen. Die Anschlussklemmen müssen zum Unterklemmen der verwendeten Leitungsquerschnitte geeignet sein.

#### 4.1.1 Beschaltung nicht benutzter Ausgänge

Nicht benutzte Ausgänge dürfen offen bleiben und müssen nicht abgeschlossen werden. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen im Feld ist es nicht zulässig, Leitungen mit auf der Feldseite offenen Enden an den Connector Boards anzuschließen.

## 4.2 Einbau und Ausbau des Moduls

Dieses Kapitel beschreibt den Austausch eines vorhandenen oder das Einsetzen eines neuen Moduls.

Beim Ausbau des Moduls verbleibt das Connector Board im HIMax Basisträger. Dies vermeidet zusätzlichen Verdrahtungsaufwand an den Anschlussklemmen, da alle Feldanschlüsse über das Connector Board des Moduls angeschlossen werden.

### 4.2.1 Montage eines Connector Boards

#### Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Schraubendreher Kreuz PH 1 oder Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Passendes Connector Board.

#### Connector Board einbauen:

1. Connector Board mit der Nut nach oben in die Führungsschiene einsetzen (siehe hierzu nachfolgende Zeichnung). Die Nut am Stift der Führungsschiene einpassen.
2. Connector Board auf der Kabelschirmschiene auflegen.
3. Mit den unverlierbaren Schrauben am Basisträger festschrauben. Zuerst die unteren, dann die oberen Schrauben eindrehen.

#### Connector Board ausbauen:

1. Unverlierbare Schrauben vom Basisträger losschrauben.
2. Connector Board unten von der Kabelschirmschiene vorsichtig anheben.
3. Connector Board aus der Führungsschiene herausziehen.

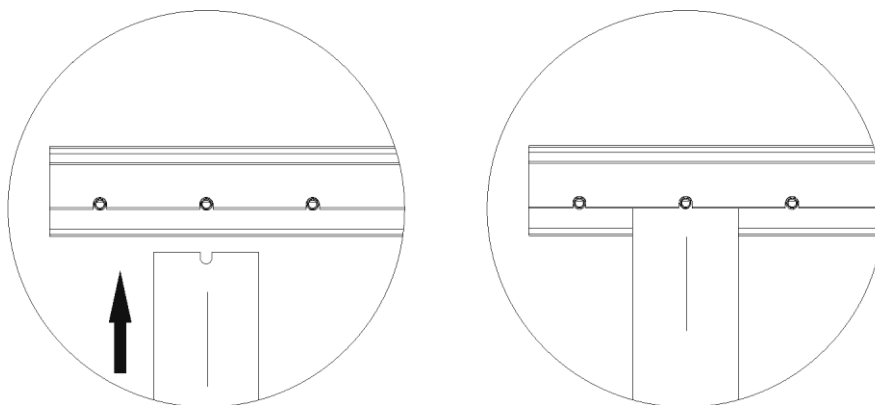


Bild 9: Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch

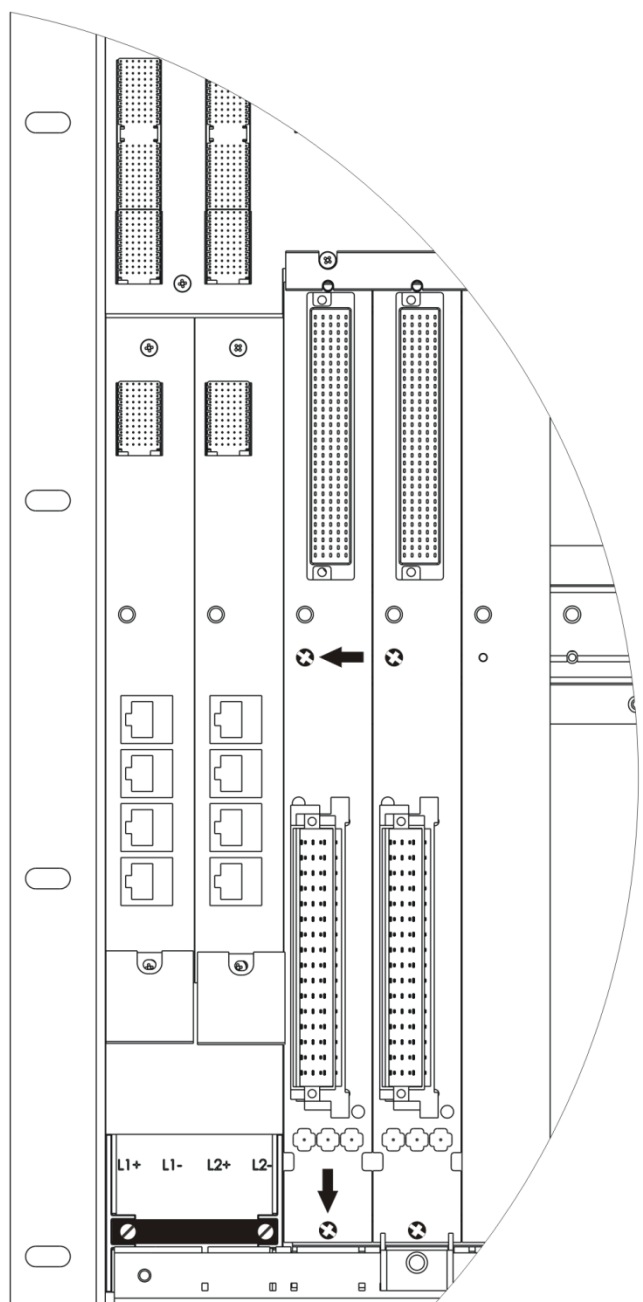


Bild 10: Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch

**i**

Montageanleitung gilt ebenso für redundante Connector Boards. Je nach Typ des Connector Boards wird eine entsprechende Anzahl von Steckplätzen belegt. Die Anzahl der unverlierbaren Schrauben ist vom Typ des Connector Boards abhängig.

#### 4.2.2 Modul einbauen und ausbauen

Dieses Kapitel beschreibt den Einbau und Ausbau eines HIMax Moduls. Ein Modul kann eingebaut und ausgebaut werden, während das HIMax System in Betrieb ist.

##### HINWEIS



**Beschädigung von Steckverbindern durch Verkanten!**  
**Nichtbeachtung kann zu Schäden an der Steuerung führen.**  
**Modul stets behutsam in den Basisträger einsetzen.**

##### Werkzeuge und Hilfsmittel:

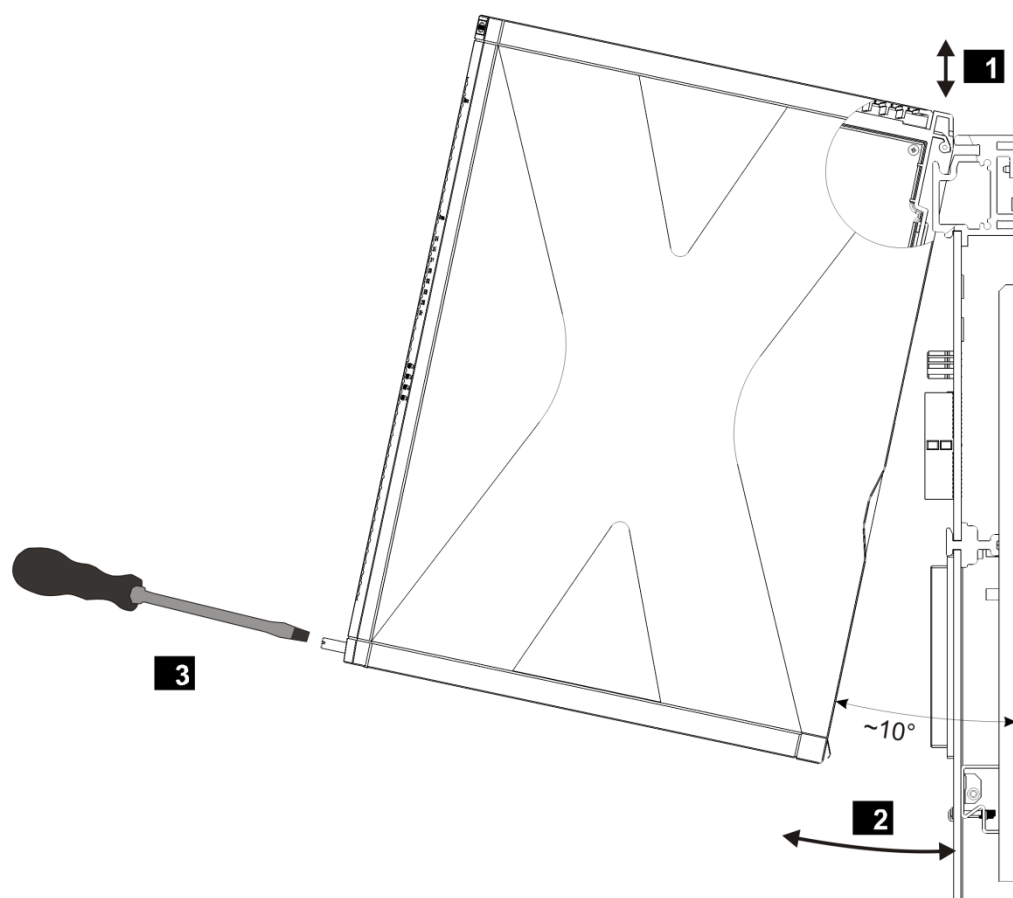
- Schraubendreher, Schlitz 0,8 x 4,0 mm.
- Schraubendreher, Schlitz 1,2 x 8,0 mm.

##### Module einbauen:

1. Abdeckblech des Lüftereinschubs öffnen:
  - ☒ Verriegelungen auf Position *open* stellen.
  - ☒ Abdeckblech nach oben klappen und in Lüftereinschub einschieben.
2. Modul an Oberseite in Einhängeprofil einsetzen, siehe **1**.
3. Modul an Unterseite in Basisträger schwenken und mit leichtem Druck einrasten lassen, siehe **2**.
4. Modul festschrauben, siehe **3**.
5. Abdeckblech des Lüftereinschubs herausziehen und nach unten klappen.
6. Abdeckblech verriegeln.

##### Module ausbauen:

1. Abdeckblech des Lüftereinschubs öffnen:
  - ☒ Verriegelungen auf Position *open* stellen
  - ☒ Abdeckblech nach oben klappen und in Lüftereinschub einschieben
2. Schraube lösen, siehe **3**.
3. Modul an Unterseite aus Basisträger schwenken und mit leichtem Druck nach oben aus Einhängeprofil herausdrücken, siehe **2** und **1**.
4. Abdeckblech des Lüftereinschubs herausziehen und nach unten klappen.
5. Abdeckblech verriegeln.



**1** Einsetzen/Herausschieben

**2** Einschwenken/Ausschwenken

**3** Befestigen/Lösen

Bild 11: Modul einbauen und ausbauen

**i**

Abdeckblech des Lüftereinschubs während des Betriebs des HiMax Systems nur kurz (< 10 min) öffnen, da dies die Zwangskonvektion beeinträchtigt.

### 4.3 Konfiguration des Moduls in SILworX

Das Modul wird im Hardware-Editor des Programmierwerkzeugs SILworX konfiguriert.

Bei der Konfiguration folgende Punkte beachten:

- Zur Diagnose des Moduls und der Kanäle können die Systemparameter zusätzlich zum Kanalwert im Anwenderprogramm ausgewertet werden. Nähere Informationen zu den Systemparametern sind in den Tabellen ab Kapitel 4.3.1 zu finden.

Zur Auswertung der Systemparameter im Anwenderprogramm müssen den Systemparametern globale Variable zugewiesen werden. Diesen Schritt im Hardware-Editor in der Detailansicht des Moduls durchführen.

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Systemparameter des Moduls in derselben Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

---

**TIPP** Zur Umwandlung der Hexadezimalwerte in Bitfolgen eignet sich z. B. der Taschenrechner von Windows® in der entsprechenden Ansicht.

---

---

**i**

Wird ein Kanal bei 0 mA eingeschaltet z. B. nach einem Leitungsbruch, kann es bei besonderen Aktoren zu einer Anstiegsverzögerung des Ausgangsstroms kommen.

Kann der eingestellte Stromwert innerhalb eines AO-Modul-Zyklus nicht erreicht werden, reagiert das AO-Modul mit der Abschaltung des betroffenen Kanals.

Um die Abschaltung eines Kanals zu vermeiden, müssen diese Aktoren in Stufen über mindestens zwei AO-Modul-Zyklen eingeschaltet werden (z. B. erster Zyklus 4 mA, zweiter Zyklus eingestellter Stromwert).

---



4.3.1 Register **Modul**

Das Register **Modul** enthält die folgenden Systemparameter des Moduls:

Systemparameter	Datentyp	S 1)	R/W	Beschreibung																				
Name	---	---	W	Name des Moduls																				
Störaustastung	BOOL	N	W	Störaustastung durch Prozessormodul zulassen (Aktiviert/Deaktiviert). Standardeinstellung: Aktiviert Das Prozessormodul verzögert die Fehlerreaktion auf eine transiente Störung bis zur Sicherheitszeit. Der letzte gültige Prozesswert bleibt für das Anwenderprogramm bestehen. Details zur Störaustastung siehe Systemhandbuch HI 801 000 D.																				
Systemparameter	Datentyp	S 1)	R/W	Beschreibung																				
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.																								
Modul OK	BOOL	N	R	TRUE: Fehlerfrei Mono-Betrieb: Kein Modulfehler. Redundanzbetrieb: Mindestens eines der redundanten Module hat keinen Modulfehler (ODER-Logik). FALSE: Modulfehler, Kanalfehler eines Kanals (keine externen Fehler), Modul ist nicht gesteckt. Parameter <i>Modul-Status</i> beachten!																				
Modul-Status	DWORD	N	R	Status des Moduls <table><tr><th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0x00000001</td><td>Fehler des Moduls 2)</td></tr><tr><td>0x00000002</td><td>Temperaturschwelle 1 überschritten</td></tr><tr><td>0x00000004</td><td>Temperaturschwelle 2 überschritten</td></tr><tr><td>0x00000008</td><td>Temperaturwert fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x00000010</td><td>Spannung L1+ fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x00000020</td><td>Spannung L2+ fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x00000040</td><td>Interne Spannungen fehlerhaft</td></tr><tr><td>0x80000000</td><td>keine Verbindung zum Modul, oder Modul in STOP 2)</td></tr><tr><td colspan="2">2) Diese Fehler haben Auswirkung auf den Status <i>Modul OK</i> und müssen nicht extra im Anwenderprogramm ausgewertet werden.</td></tr></table>	Codierung	Beschreibung	0x00000001	Fehler des Moduls 2)	0x00000002	Temperaturschwelle 1 überschritten	0x00000004	Temperaturschwelle 2 überschritten	0x00000008	Temperaturwert fehlerhaft	0x00000010	Spannung L1+ fehlerhaft	0x00000020	Spannung L2+ fehlerhaft	0x00000040	Interne Spannungen fehlerhaft	0x80000000	keine Verbindung zum Modul, oder Modul in STOP 2)	2) Diese Fehler haben Auswirkung auf den Status <i>Modul OK</i> und müssen nicht extra im Anwenderprogramm ausgewertet werden.	
Codierung	Beschreibung																							
0x00000001	Fehler des Moduls 2)																							
0x00000002	Temperaturschwelle 1 überschritten																							
0x00000004	Temperaturschwelle 2 überschritten																							
0x00000008	Temperaturwert fehlerhaft																							
0x00000010	Spannung L1+ fehlerhaft																							
0x00000020	Spannung L2+ fehlerhaft																							
0x00000040	Interne Spannungen fehlerhaft																							
0x80000000	keine Verbindung zum Modul, oder Modul in STOP 2)																							
2) Diese Fehler haben Auswirkung auf den Status <i>Modul OK</i> und müssen nicht extra im Anwenderprogramm ausgewertet werden.																								
Zeitstempel [µs]	DWORD	N	R	Mikrosekunden-Anteil des Zeitstempels. Zeitpunkt der Messung der analogen Eingänge																				
Zeitstempel [s]	DWORD	N	R	Sekunden-Anteil des Zeitstempels. Zeitpunkt der Messung der analogen Eingänge																				
1) Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).																								

Tabelle 15: Register **Modul** im Hardware-Editor

4.3.2 Register **E/A-Submodul AO16\_51**

Das Register **E/A-Submodul AO16\_51** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung
Name	---	---	W	Name des Moduls
Systemparameter	Datentyp	S <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.				
Diagnose-Anfrage	DINT	N	W	Zur Anforderung eines Diagnosewerts muss über den Parameter <i>Diagnose-Anfrage</i> die entsprechende ID (Codierung siehe 4.3.5) an das Modul gesendet werden.
Diagnose-Antwort	DINT	N	R	Sobald die <i>Diagnose-Antwort</i> die ID der <i>Diagnose-Anfrage</i> (Codierung siehe 4.3.5) zurückliefert, enthält der <i>Diagnose-Status</i> den angeforderten Diagnosewert.
Diagnose-Status	DWORD	N	R	Angeforderter Diagnosewert gemäß <i>Diagnose-Antwort</i> . Im Anwenderprogramm können die IDs der <i>Diagnose-Anfrage</i> und der <i>Diagnose-Antwort</i> ausgewertet werden. Erst wenn beide die gleiche ID enthalten, enthält der <i>Diagnose-Status</i> den angeforderten Diagnosewert.
Hintergrundtest-Fehler	BOOL	N	R	TRUE: Hintergrundtest fehlerhaft FALSE: Hintergrundtest fehlerfrei
Restart bei Fehler	BOOL	J	W	Jedes E/A-Modul, das aufgrund von Fehlern dauerhaft abgeschaltet ist, kann durch den Parameter <i>Restart bei Fehler</i> wieder in den Zustand RUN überführt werden. Dazu den Parameter <i>Restart bei Fehler</i> von FALSE auf TRUE stellen. Das E/A-Modul führt einen vollständigen Selbsttest durch und nimmt nur dann den Zustand RUN ein, wenn kein Fehler entdeckt wurde. Standardeinstellung: FALSE
Submodul OK	BOOL	J	R	TRUE: Kein Submodulfehler, keine Kanalfehler. FALSE: Submodulfehler; Kanalfehler (auch externe Fehler) eines Kanals Parameter <i>Submodul-Status</i> beachten!
Submodul-Status	DWORD	N	R	Bitcodierter Status des Submoduls (Codierung siehe 4.3.4)
<sup>1)</sup> Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).				

Tabelle 16: Register **E/A-Submodul AO16\_51** im Hardware-Editor

### 4.3.3 Register **E/A-Submodul AO16\_51: Kanäle**

Das Register **E/A-Submodul AO16\_51: Kanäle** enthält die folgenden Systemparameter für jeden analogen Ausgang.

Den Systemparametern mit -> können globale Variablen zugewiesen und im

Anwenderprogramm verwendet werden. Die Werte ohne -> müssen direkt eingegeben werden.

Systemparameter	Datentyp	S 1 <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung
Kanal-Nr.	---	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben
Prozesswert [REAL] ->	REAL	J	R	<p>Der <i>Prozesswert</i> wird mit Hilfe der zwei Stützstellen <i>4 mA</i> und <i>20 mA</i> auf den Ausgangsstromwert abgebildet.</p> <p>Ist der <i>Prozesswert</i> gleich dem Ausgangsstrom <i>4 ... 20 mA</i> oder wird der Kanal nicht verwendet, müssen die beiden Stützstellen auf die Standardeinstellungen <i>4 mA = 4.0</i> und <i>20 mA = 20.0</i> gesetzt sein.</p> <p>Liegt der Prozesswert 0.0 zwischen den beiden Stützstellen, führt dies zu einem Ausgangsstrom. Selbst dann, wenn keine Globale Variable mit dem Parameter <i>Prozesswert [REAL]</i> -&gt; verbunden ist!</p> <p>Beispiel: Wertebereich einer physikalische Größe (-60 ... +60) auf Ausgangsstrom abbilden.</p> <p>Stützstelle <i>4 mA</i> = -60.0 und Stützstelle <i>20 mA</i> = +60.0. Bei Prozesswert 0.0 ist der Ausgangsstrom = 12 mA</p>
4 mA	REAL	J	W	<p>Stützstelle am unteren Skalenendwert (4 mA) des Kanals.</p> <p>Es ist der Wert des Prozesswertes anzugeben, für den 4 mA am Ausgang ausgegeben werden soll.</p> <p>Ist der Prozesswert gleich dem Ausgangsstrom <i>4 ... 20 mA</i> oder wird der Kanal nicht verwendet, muss die Standardeinstellung 4.0 eingetragen sein.</p> <p>Standardeinstellung: 4.0</p>
20 mA	REAL	J	W	<p>Stützstelle am oberen Skalenendwert (20 mA) des Kanals.</p> <p>Es ist der Wert des Prozesswertes anzugeben, für den 20 mA am Ausgang ausgegeben werden soll.</p> <p>Ist der Prozesswert gleich dem Ausgangsstrom <i>4 ... 20 mA</i> oder wird der Kanal nicht verwendet, muss die Standardeinstellung 20.0 eingetragen sein.</p> <p>Standardeinstellung: 20.0</p>
-> Kanal OK [BOOL]	BOOL	J	R	<p>TRUE: Fehlerfreier Kanal Der Ausgangswert ist gültig.</p> <p>FALSE: Fehlerhafter Kanal. Der Ausgangswert wird auf 0 gesetzt.</p>
<sup>1)</sup> Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).				

Tabelle 17: Register **E/A-Submodul AO16\_51: Kanäle** im Hardware-Editor

#### 4.3.4 Beschreibung **Submodul-Status [DWORD]**

Folgende Tabelle beschreibt die Codierung des Parameters *Submodul-Status*:

Codierung	Beschreibung
0x00000001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul)
0x00000002	Reset eines E/A-Busses
0x00000004	Fehler bei der Initialisierung der Hardware
0x00000008	Fehler bei der Überprüfung der Koeffizienten
0x00000010	Erste Temperaturschwelle überschritten (Warntemperatur)
0x00000020	Zweite Temperaturschwelle überschritten (Grenztemperatur)
0x00000040	Modul ist wegen Überstrom abgeschaltet
0x00000080	Rücksetzen der Chip-Select Überwachung

Tabelle 18: Codierung *Submodul-Status [DWORD]*

#### 4.3.5 Beschreibung **Diagnose-Status [DWORD]**

Folgende Tabelle beschreibt die Codierung des Parameters *Diagnose-Status*:

ID	Beschreibung								
0	Diagnosewerte werden nacheinander angezeigt.								
100	Bitkodierter Temperaturstatus 0 = normal Bit0 = 1 : Temperaturschwelle 1 überschritten Bit1 = 1 : Temperaturschwelle 2 überschritten Bit2 = 1 : Temperaturmessung fehlerhaft								
101	Gemessene Temperatur (10 000 Digit/ °C)								
200	Bitkodierter Spannungsstatus 0 = normal Bit0 = 1 : L1+ (24 V) ist fehlerhaft Bit1 = 1 : L2+ (24 V) ist fehlerhaft								
201	Nicht verwendet!								
202									
203									
300	Komparator 24 V Unterspannung (BOOL)								
1001...1016	Kanalstatus der Kanäle 1 ... 16 <table border="1"> <tr> <th>Codierung</th><th>Beschreibung</th></tr> <tr> <td>0x0001</td><td>Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten</td></tr> <tr> <td>0x0002</td><td>Kanalfehler wegen internem Fehler</td></tr> <tr> <td>0x0200</td><td>Limit Werte sind über- oder unterschritten.</td></tr> </table>	Codierung	Beschreibung	0x0001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten	0x0002	Kanalfehler wegen internem Fehler	0x0200	Limit Werte sind über- oder unterschritten.
Codierung	Beschreibung								
0x0001	Fehler der Hardware-Einheit (Submodul) aufgetreten								
0x0002	Kanalfehler wegen internem Fehler								
0x0200	Limit Werte sind über- oder unterschritten.								

Tabelle 19: Codierung *Diagnose-Status [DWORD]*

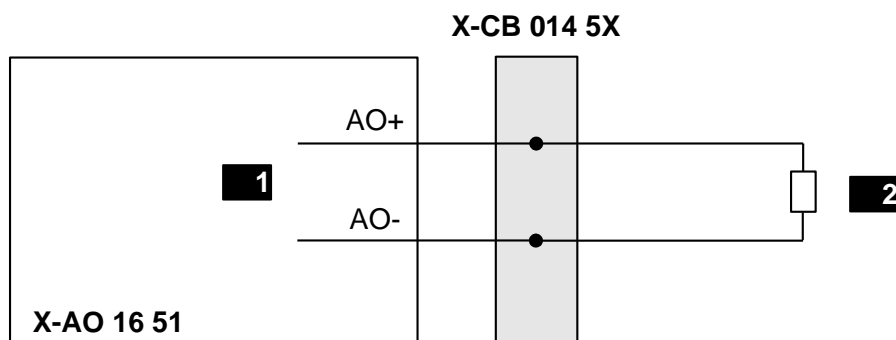
## 4.4 Anschlussvarianten

Dieses Kapitel beschreibt die technisch richtige Beschaltung des Moduls. Die folgenden aufgeführten Anschlussvarianten sind zulässig.

Die Verschaltung der Ausgänge erfolgt über Connector Boards.

### 4.4.1 Einkanalige Ausgangsverschaltung

Bei der Verschaltung nach Bild 12 kann das Connector Board X-CB 014 51 (mit Schraubklemmen) verwendet werden.



**1** Analoger Ausgang

**2** Last

Bild 12: Einkanalige Verschaltung

## 4.4.2 Regelung

Es gibt eine physikalische Kopplung zwischen dem Aktor des analogen Ausgangs (AO) und dem Messwertaufnehmer des analogen Eingangs (AI). Die Messdaten des AI werden in dem Prozessmodul zu den neuen Stelldaten für den AO verarbeitet.

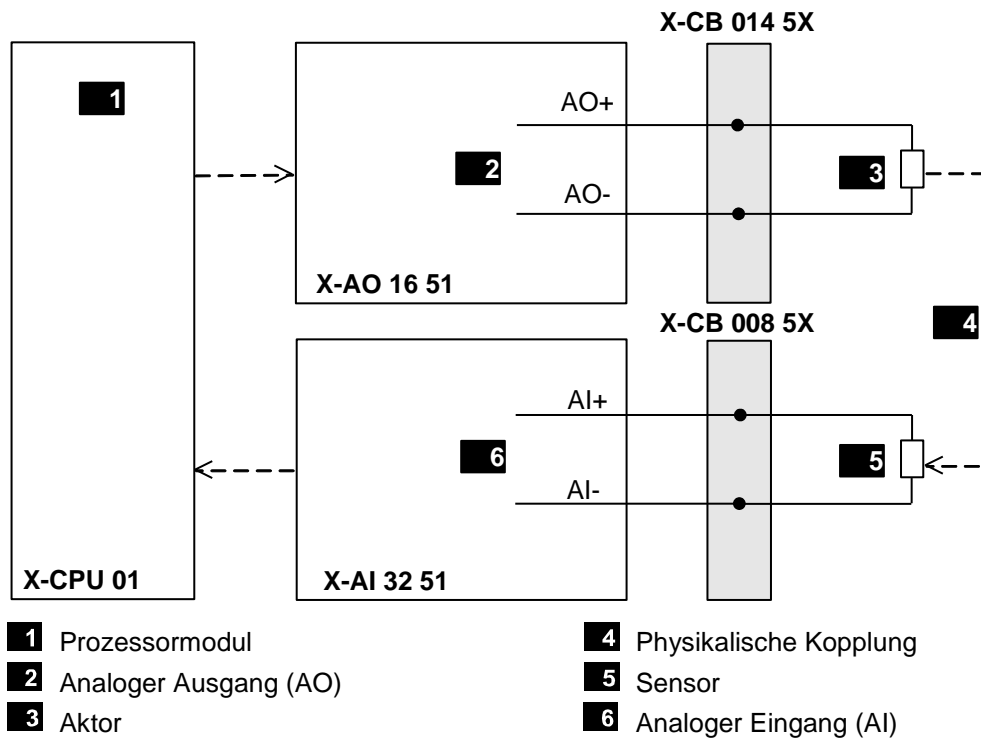


Bild 13: Regelungsverschaltung

i

Verzögerungen durch die Prozessdatenverarbeitung der HIMax Steuerung sind zu berücksichtigen.

#### 4.4.3 Anschluss über Field Termination Assembly

Der Anschluss über das Field Termination Assembly X-FTA 002 01 erfolgt wie in Bild 14 dargestellt. Für weitere Informationen siehe Handbücher X-FTA 002 01 und X-FTA 009 02L.

Es wird das Connector Board X-CB 014 53 (mit Kabelstecker) verwendet.

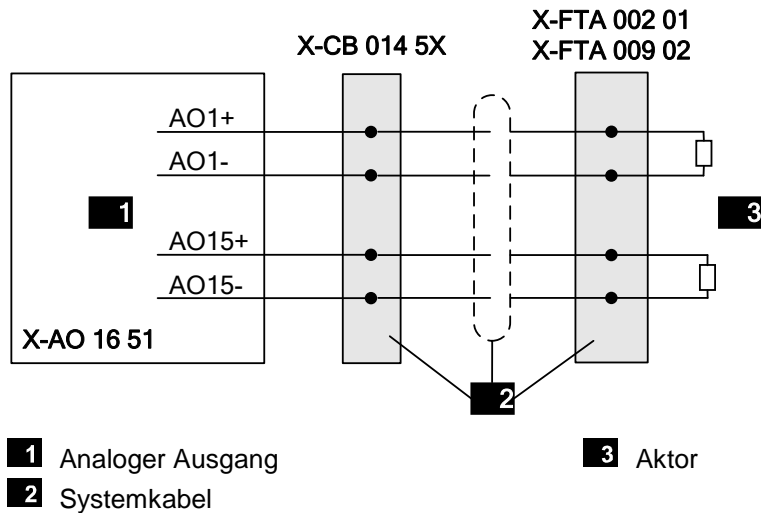


Bild 14: Anschluss über Field Termination Assembly

#### 4.4.4 Verhalten bei HART-Kommunikation

Zur HART-Kommunikation kann ein HART-Handheld parallel zum Aktor angeschlossen werden. Die durch die HART-Kommunikation bedingten Stromschwankungen werden vom analogen Ausgang weitgehend ausgeglichen, so dass der Restfehler vom eingestellten Strom maximal 2 % vom Endwert beträgt.

**i**

Erhöhter Restfehler bei HART-Kommunikation. HART-Terminal sofort nach der Diagnose entfernen!

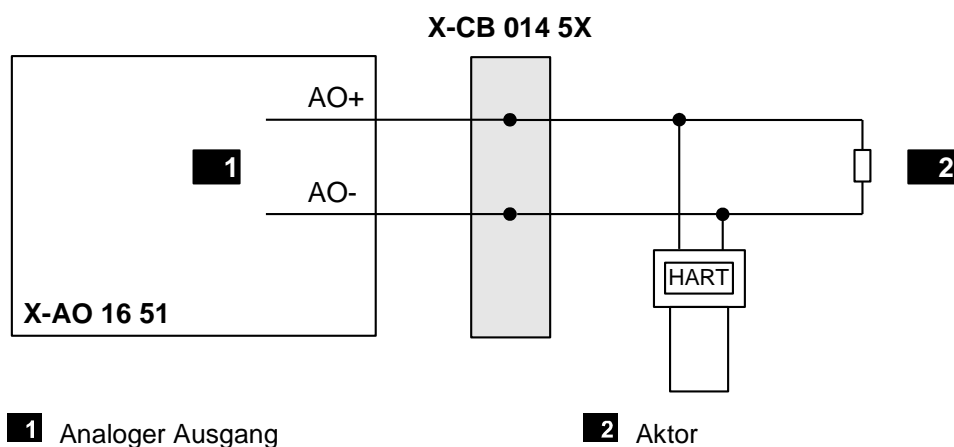


Bild 15: HART-Handheld parallel zu Transmitter und Ausgangsmodul

## 5 Betrieb

Das Modul wird in einem HIMax Basisträger betrieben und erfordert keine besondere Überwachung.

### 5.1 Bedienung

Die Bedienung an dem Modul selbst ist nicht vorgesehen.

Eine Bedienung z. B. Forcen der analogen Ausgänge, erfolgt vom PADT aus. Einzelheiten hierzu in der Dokumentation von SILworX.

### 5.2 Diagnose

Der Zustand des Moduls wird über die LEDs auf der Frontseite des Moduls angezeigt, siehe Kapitel 3.4.2.

Die Diagnosehistorie des Moduls kann zusätzlich mit dem Programmierwerkzeug SILworX ausgelesen werden. In den Kapiteln 4.3.4 und 4.3.5 sind die wichtigsten Diagnosestatus beschrieben.

---

#### i

Wird ein Modul in einen Basisträger gesteckt, erzeugt es während der Initialisierung Diagnosemeldungen, die auf Fehlfunktionen wie falsche Spannungswerte hinweisen.

Diese Meldungen deuten nur dann auf einen Fehler des Moduls hin, wenn sie nach dem Übergang in den Systembetrieb auftreten.

---



## 6 Instandhaltung

Defekte Module sind gegen intakte Module des gleichen Typs oder eines zugelassenen Ersatztyps auszutauschen.

Zum Austauschen von Modulen sind die Bedingungen im Systemhandbuch HI 801 000 D zu beachten.

### 6.1 Instandhaltungsmaßnahmen

Im Zuge der Produktpflege entwickelt HIMA die Betriebssysteme von Modulen weiter. HIMA empfiehlt, geplante Anlagenstillstände zu nutzen um eine aktuelle Betriebssystemversionen auf die Module zu laden.

---

#### i

Die Betriebssystemversionen von Modulen werden im SILworX Control Panel angezeigt. Die Typenschilder zeigen die Version des ausgelieferten Stands, siehe Kapitel 3.3.

---

Bevor Betriebssysteme auf Module geladen werden, müssen die Kompatibilitäten und Einschränkungen der Betriebssystemversionen auf das System geprüft werden. Dazu sind die jeweils gültigen Release-Notes zu beachten. Betriebssysteme werden mit SILworX auf Module geladen, die sich dazu im Zustand STOPP befinden müssen.

## 7      **Außerbetriebnahme**

Das Modul durch Ziehen aus dem Basisträger außer Betrieb nehmen. Einzelheiten dazu im Kapitel *Einbau und Ausbau des Moduls*.

## **8 Transport**

Zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen die Komponenten in Verpackungen transportieren.

Die Komponenten immer in den originalen Produktverpackungen lagern. Diese sind gleichzeitig ESD-Schutz. Die Produktverpackung allein ist für den Transport nicht ausreichend.

## 9 Entsorgung

Industriekunden sind selbst für die Entsorgung außer Dienst gestellter Hardware verantwortlich.  
Auf Wunsch kann mit HIMA eine Entsorgungsvereinbarung getroffen werden.

Alle Materialien einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.



## Anhang

### Glossar

Begriff	Beschreibung
AI	Analog Input: Analoger Eingang
AO	Analog Output: Analoger Ausgang
ARP	Address Resolution Protocol: Netzwerkprotokoll zur Zuordnung von Netzwerkadressen zu Hardwareadressen
COM	Kommunikation (-modul)
CRC	Cyclic Redundancy Check: Prüfsumme
DI	Digital Input: Digitaler Eingang
DO	Digital Output: Digitaler Ausgang
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Normen
ESD	Electrostatic Discharge: Elektrostatische Entladung
FB	Feldbus
FBS	Funktionsbausteinsprache
HW	Hardware
ICMP	Internet Control Message Protocol: Netzwerkprotokoll für Status- und Fehlermeldungen
IEC	Internationale Normen für die Elektrotechnik
LS/LB	Leitungsschluss/Leitungsbruch
MAC	Media Access Control: Hardware-Adresse eines Netzwerkanschlusses
PADT	Programming and Debugging Tool (nach IEC 61131-3): PC mit SILworX
PELV	Protective Extra Low Voltage: Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung
PES	Programmable Electronic System: Programmierbares Elektronisches System
R	Read: Auslesen einer Variablen
Rack-ID	Identifikation eines Basisträgers (Nummer)
rückwirkungsfrei	Eingänge sind für rückwirkungsfreien Betrieb ausgelegt und können in Schaltungen mit Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden.
R/W	Read/Write: Spaltenüberschrift für Art von Systemvariable
SB	Systembus (-modul)
SELV	Safety Extra Low Voltage: Schutzkleinspannung
SFF	Safe Failure Fraction: Anteil der sicher beherrschbaren Fehler
SIL	Safety Integrity Level (nach IEC 61508)
SILworX	Programmierwerkzeug
SNTP	Simple Network Time Protocol (RFC 1769)
SRS	System.Rack.Slot: Adressierung eines Moduls
SW	Software
TMO	Timeout
W	Write: Variable wird mit Wert versorgt, z. B. vom Anwenderprogramm
WD	Watchdog: Funktionsüberwachung für Systeme. Signal für fehlerfreien Prozess
WDZ	Watchdog-Zeit
w <sub>s</sub>	Scheitelwert der Gesamt-Wechselspannungskomponente

**Abbildungsverzeichnis**

<b>Bild 1:</b>	<b>Typenschild exemplarisch</b>	<b>11</b>
<b>Bild 2:</b>	<b>Blockschaltbild des Moduls</b>	<b>12</b>
<b>Bild 3:</b>	<b>Anzeige</b>	<b>13</b>
<b>Bild 4:</b>	<b>Ansichten</b>	<b>17</b>
<b>Bild 5:</b>	<b>Beispiel einer Codierung</b>	<b>20</b>
<b>Bild 6:</b>	<b>Connector Boards mit Schraubklemmen</b>	<b>21</b>
<b>Bild 7:</b>	<b>Connector Board mit Kabelstecker</b>	<b>23</b>
<b>Bild 8:</b>	<b>Systemkabel X-CA 011 01 n</b>	<b>25</b>
<b>Bild 9:</b>	<b>Einsetzen des Mono Connector Boards, exemplarisch</b>	<b>28</b>
<b>Bild 10:</b>	<b>Festschrauben des Mono Connector Boards, exemplarisch</b>	<b>29</b>
<b>Bild 11:</b>	<b>Modul einbauen und ausbauen</b>	<b>31</b>
<b>Bild 12:</b>	<b>Einkanalige Verschaltung</b>	<b>37</b>
<b>Bild 13:</b>	<b>Regelungsverschaltung</b>	<b>38</b>
<b>Bild 14:</b>	<b>Anschluss über Field Termination Assembly</b>	<b>39</b>
<b>Bild 15:</b>	<b>HART-Handheld parallel zu Transmitter und Ausgangsmodul</b>	<b>39</b>

**Tabellenverzeichnis**

<b>Tabelle 1:</b>	<b>Zusätzlich geltende Handbücher</b>	<b>5</b>
<b>Tabelle 2:</b>	<b>Blinkfrequenzen der LEDs</b>	<b>14</b>
<b>Tabelle 3:</b>	<b>Modul-Statusanzeige</b>	<b>15</b>
<b>Tabelle 4:</b>	<b>Systembusanzeige</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 5:</b>	<b>E/A-Anzeige</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 6:</b>	<b>Produktdaten</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle 7:</b>	<b>Technische Daten der analogen Ausgänge</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 8:</b>	<b>Verfügbare Connector Boards</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 9:</b>	<b>Position der Codierkeile</b>	<b>20</b>
<b>Tabelle 10:</b>	<b>Klemmenbelegung Mono Connector Board mit Schraubklemmen</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 11:</b>	<b>Eigenschaften der Klemmenstecker</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 12:</b>	<b>Steckerbelegung der Kabelstecker des Systemkabels</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 13:</b>	<b>Kabeldaten</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 14:</b>	<b>Verfügbare Systemkabel</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 15:</b>	<b>Register Modul im Hardware-Editor</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 16:</b>	<b>Register E/A-Submodul AO16_51 im Hardware-Editor</b>	<b>34</b>
<b>Tabelle 17:</b>	<b>Register E/A-Submodul AO16_51: Kanäle im Hardware-Editor</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 18:</b>	<b>Codierung <i>Submodul-Status</i> [DWORD]</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 19:</b>	<b>Codierung <i>Diagnose-Status</i> [DWORD]</b>	<b>36</b>

**Index**

Blockschaltbild .....	12	HART-Kommunikation .....	39
Connector Board		Modul-Statusanzeige .....	15
mit Kabelstecker .....	23	Produktdaten	
mit Schraubklemmen .....	21	Modul .....	17
Diagnose .....	40	Sicherheitsfunktion .....	10
E/A-Anzeige .....	16	Technische Daten	
Systembusanzeige .....	16	Ausgänge .....	18





HANDBUCH  
X-AO 16 51

---

HI 801 186 D

Für weitere Informationen kontaktieren Sie:

**HIMA Paul Hildebrandt GmbH**

Albert-Bassermann-Str. 28  
68782 Brühl, Germany

Telefon: +49 6202 709-0

Fax +49 6202 709-107

E-Mail: [info@hima.com](mailto:info@hima.com)

Erfahren Sie online mehr über HIMax:



[www.hima.com/de/produkte-services/himax/](http://www.hima.com/de/produkte-services/himax/)



[www.hima.com](http://www.hima.com)