

## Messverstärker CA-IO-S Einstellanleitung für IO-Link Verstärker



**Inhalt**

<b>1 Allgemeines</b> .....	4
1.1 Über diese Anleitung .....	4
<b>2 Übersicht IO-Link</b> .....	4
<b>3 Schnellstart</b> .....	4
3.1 Einstellanleitung .....	4
3.2 Einstellbeispiele für Kraftmessungen .....	4
3.2.1 Kraftmessungen .....	4
3.2.2 Bandzugmessungen einseitig gelagert .....	5
3.2.3 Bandzugmessungen beidseitig gelagert .....	6
<b>4 Installation der HAEHNE IO-Link-Verstärker</b> .....	6
4.1 Gerätedaten des CA-IO-S .....	6
4.2 Anschluss des CA-IO-S .....	7
4.3 Einbinden in ein Automatisierungssystem .....	7
4.4 Anlauf am IO-Link Master .....	8
<b>5 Inbetriebnahme der HAEHNE IO-Link-Verstärker</b> .....	8
5.1 Einbinden der Gerätebeschreibungsdatei IODD .....	8
5.2 Auswahl in Konfigurations- und Engineeringstools .....	8
5.3 Benutzerrollen in Konfigurationstools .....	9
5.4 Datenhaltung der IO-Link Master .....	9
<b>6 Parameter der HAEHNE IO-Link Verstärker</b> .....	10
6.1 Register Identifikation .....	10
6.1.1 Übersicht.....	10
6.1.2 Menü Geräteinformationen .....	11
6.1.3 Menü Revisionsinformationen.....	11
6.1.4 Menü Anwenderspezifische Informationen .....	11
Parameter Application Specific Tag.....	11
Parameter Function Tag .....	12
Parameter Location Tag .....	12
6.2. Register Prozessdaten .....	12
6.2.1 Menü Prozesseingangsdaten.....	12
6.2.2 Aufbau und Datenübertragung.....	13
Messwertdarstellung .....	13

6.3. Register Parameter .....	14
6.3.1 Übersicht.....	14
6.3.2 Menü Einheitenwahl.....	14
Parameter Newton-Kilonewton-Meganewton.....	14
6.3.3 Menü Spezifische Geräteparameter [ ] .....	15
Parameter Nennkraft.....	15
Parameter Nennkennwert .....	15
Parameter Bandzug 100% .....	16
Parameter Filter.....	16
Systemkommando <Nullpunkt setzen> .....	16
6.3.4 Untermenü Schreibschutz.....	16
Systemkommando <Schreibschutz aufheben>-.....	17
Parameter Einlaufwinkel.....	17
Parameter Auslaufwinkel.....	17
Parameter Wrapgain .....	17
6.3.5 Menü Geräteparameter Reset .....	18
Systemkommando <Restore Factory Settings> .....	18
<b>7 Diagnosemöglichkeiten der HAEHNE IO-Link Verstärker .....</b>	<b>19</b>
7.1 Register Diagnose und Grenzwertenerfassung.....	19
7.1.1 Übersicht.....	19
7.1.2 Menü Diagnose .....	19
Parameter Device Status .....	20
Parameter Error Count .....	20
7.1.3 Untermenü Detailed Device Status .....	20
Parameter Detailed Device Status [1]...[4].....	20
Aufbau des Event-Qualifier .....	21
Unterstützte Event-Codes .....	21
7.1.4 Menü Maximal- und Minimalwert .....	21
Systemkommando <Maximal- und Minimalwert zurücksetzen> .....	22
7.1.5 Menü Grenzwerte [ ].....	22

## Symbole dieser Betriebsanleitung

### Hinweis



Abschnitte mit diesem Hinweis sind unbedingt zu befolgen

## 1 Allgemeines

### 1.1 Über diese Anleitung

Die Einstellanleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz von *HAEHNE* IO-Link Verstärkern und hilft bei der Inbetriebnahme von selbigen.

Dieses Handbuch sollte vor dem Einsatz des Systems aufmerksam durchgelesen werden. So werden mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden vermieden.

Technische Änderungen sind vorbehalten.

## 2 Übersicht IO-Link

Zur Installation des *HAEHNE* IO-Link Verstärkers werden folgende Komponenten benötigt:

- IO-Link Master
- *HAEHNE* IO-Link Verstärker
- ungeschirmte IO-Link Standardleitungen
- Engineeringtool zur Projektierung und Parametrierung von IO-Link

Der IO-Link Master stellt die Verbindung zwischen dem *HAEHNE* IO-Link Verstärker und dem Automatisierungssystem her. Als Bestandteil eines Peripheriesystems ist der IO-Link Master entweder im Schaltschrank oder als Remote I/O direkt im Feld installiert. Der IO-Link Master kann über verschiedene Feldbusse kommunizieren.

Die Konfiguration eines IO-Link Systems erfolgt in mehreren Schritten. Im ersten Schritt wird der IO-Link Master in das Automatisierungssystem eingebunden und konfiguriert. Im zweiten Schritt werden die IO-Link Devices an dem Master angeschlossen und parametrierung.

## 3 Schnellstart

### 3.1 Einstellanleitung

Grundsätzlich muss die Messkette nicht justiert werden. Der IO-Link Verstärker wird von *HAEHNE* passend zu den auf einer bestimmten Empfindlichkeit abgeglichenen *HAEHNE*-Sensoren eingestellt.

1. IO-Link Verstärker mit einem Sensor und dem Master verdrahten (4.2).
2. Gerät einschalten und das Erreichen der Betriebstemperatur abwarten.
3. IO-Link Verstärker in das Automatisierungssystem des Masters einbinden (4.3).
4. IODD des Verstärkers in das Konfigurationstool des Masters einbinden (5.1).
5. Parameter des Verstärkers in Abhängigkeit der Kraftmessung einstellen (3.2).

### 3.2 Einstellbeispiele für Kraftmessungen

#### 3.2.1 Kraftmessungen

Den Sensor entlasten, jedoch die im normalen Messbetrieb vorhandene Vorlast wirken lassen.

In den Parametern „Nennkraft“ und „Nennkennwert“ jeweils die entsprechenden Werte des anzuschließenden Kraftsensors eingetragen. Diese Kennwerte sind der Dokumentation des Kraftsensors zu entnehmen (6.3.3).

Im einstellbaren Parameter „**Bandzug 100%**“ die gewünschte Nennkraft eingetragen.

Mit diesem Parameter wird das Signal dem übergeordneten Automatisierungssystem angepasst.

Der eingegebene Kraftwert entspricht dann dem Digitalwert von 20480 (6.3.3).

Anschließend mit dem Systemkommando **<Nullpunkt setzen>** den Nullpunkt des angeschlossenen Sensors justieren (6.3.3).

Sollte der Prozesseingangswert zu sehr schwanken, wird mit Hilfe des Parameters „**Filter**“ das Signal gefiltert (6.3.3).

## Beispiele angeschlossener Sensoren:

- Ringkraftsensoren der Baureihen RKS und CTS
- Kraftmessbolzen KMB
- Druckkraftsensoren der Baureihe DK



## 3.2.2 Bandzugmessungen einseitig gelagert

Den Sensor entlasten, jedoch die im normalen Messbetrieb vorhandene Vorlast wirken lassen.

Bei angeschlossenen Bandzugsensoren ist dies die eingebaute Messkette mit Walze ohne Bahn wie z.B. Folie, Papier etc..

In den Parametern „Nennkraft“ und „Nennkennwert“ jeweils die entsprechenden Werte des anzuschließenden Kraftsensors eingetragen.

Diese Kennwerte sind der Dokumentation des Kraftsensors zu entnehmen (6.3.3).

Im Untermenü „**Schreibschutz**“ mit dem Systemkommando **<Schreibschutz aufheben>** die Schreibsperre für die einstellbaren Parameter aufheben (6.3.4).

Im nächsten Schritt werden die durch Maschinenkonstruktion vorgegebenen Bandeinlauf- und Auslaufwinkel in die entsprechenden Menüs eingegeben (6.3.4).

### Hinweis



Die Winkel beziehen sich auf die Messrichtung

Der Parameter „**Wrapgain**“ gibt anschließend den errechneten Skalierungsfaktor aus den eingegebenen Winkeln aus. Alternativ dazu kann der Faktor „Wrapgain“ auch direkt eingegeben werden, wenn dieser bekannt ist (6.3.4).

Im einstellbaren Parameter „**Bandzug 100%**“ die gewünschte Nennkraft eintragen. Mit diesem Parameter wird das Signal dem übergeordneten Automatisierungssystem angepasst. Der eingegebene Kraftwert entspricht dann dem Digitalwert von 20480 (6.3.3). Der sich ergebende Anteil der wirksamen Kraft auf den Sensor wird im Parameter „**Bandzuganteil**“ angezeigt (6.3.3).

Anschließend mit dem Systemkommando **<Nullpunkt setzen>** den Nullpunkt des angeschlossenen Sensors justieren (6.3.3).

Sollte der Prozesseingangswert zu sehr schwanken, wird mit Hilfe des Parameters „**Filter**“ das Signal gefiltert (6.3.3).

## Beispiele angeschlossener Sensoren:

- Kraftmesslager der Baureihen BZA und BZN
- Kraftmessblöcke der Baureihen BZV und BZH
- Messwalzen



### 3.2.3 Bandzugmessungen beidseitig gelagert

Das Vorgehen entspricht den in Kapitel 3.2.2 beschriebenen Darstellungen.

Jedoch wirkt bei einer beidseitigen Lagerung jeweils nur die Hälfte des Gesamtbandzuges auf einen Sensor.

In dem einstellbaren Parameter „**Bandzug 100 %**“ muss deshalb nur die Hälfte des wirksamen Bandzuges eingetragen werden.

**Beispiel:** Gesamtbandzug = 150 N  
 $F_{\text{Ges}} = 150 \text{ N} / 2 = 75 \text{ N}$

Bei einem Gesamtbandzug von 150 N wäre der einzugebende Wert bei „**Bandzug 100%**“ demnach 75 N.

## 4 Installation der HAEHNE IO-Link-Verstärker

### 4.1 Gerätedaten des CA-IO-S

In der physikalischen Schicht werden die grundlegenden IO-Link-Gerätedaten beschrieben. Die Gerätedaten werden dem IO-Link Master automatisch mitgeteilt. Es ist darauf zu achten, dass der verwendete IO-Link Master diese Leistungsdaten unterstützt.

SIO- Mode	nein
Min. CycleTime	3 ms
Baudrate	COM 2 (38,4kBit/s)
Process Data Length PD In	2 Byte
IODD Version	V1.0.1
Supported IO-Link Version	IO-Link V1.1

### 4.2 Anschluss des CA-IO-S

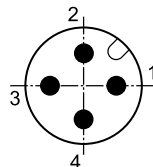
Der HAEHNE IO-Link Verstärker besitzt einen 4-poligen M12 Gerätestecker und eine 4-polige M12 Gerätebuchse zum Anschluss von Kraftsensoren mit DMS-Vollbrücken. Die Verbindung des HAEHNE CA-IO-S Verstärkers mit einem Master wird über eine IO-Link Standardleitung mit einem Querschnitt von  $\geq 0,34 \text{ mm}^2$  realisiert. Die maximale Leitungslänge beträgt hier 20 m.

Die Spannungsversorgung des IO-linkfähigen HAEHNE Verstärkers erfolgt über die IO-Link Standardleitung und wird vom Master bereitgestellt.

#### Anschlussbelegung

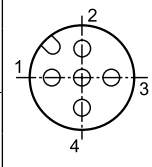
##### CA-IO-S Verstärker

Pin 1:	24 V
Pin 2:	NC
Pin 3:	0 V
Pin 4:	Schalt- und Kommunikationsleitung (C/Q)



##### Buchse für Sensoranschluss

Pin 1:	V4+	Speisung der DMS-Vollbrücken in den Sensoren
Pin 3:	V4-	
Pin 2:	V1-	Ausgangsspannung der DMS-Vollbrücken
Pin 4:	V1+	



Gemäß IO-Link-Spezifikation ist der HAEHNE CA-IO-S mit dieser Anschlussvariante kompatibel zur „Portklasse A“. Die maximale Stromaufnahme dieser Geräte ist hierbei auf  $\leq 200 \text{ mA}$  spezifiziert.

Vom HAEHNE CA-IO-S wird eine Übertragungsrate von 38,4 kbit/s unterstützt, dies entspricht dem SDCl Kommunikations-Mode „COM2“.

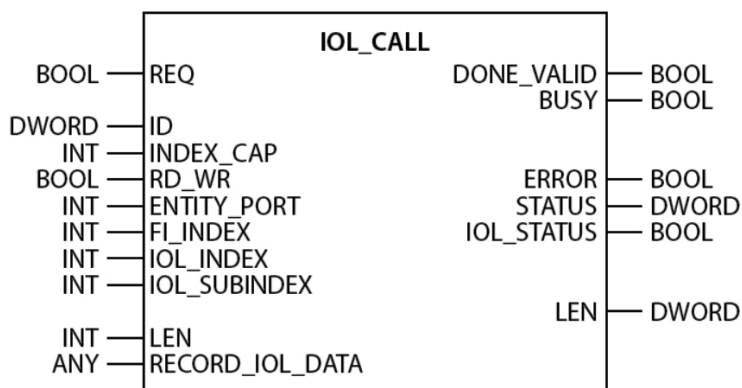
## 4.3 Einbinden in ein Automatisierungssystem

In der Konfiguration des Automatisierungssystems bzw. des Feldbusses wird das IO-Link System durch den IO-Link Master repräsentiert. Dieser muss durch die entsprechende Gerätebeschreibung eingebunden (z. B. GSD-Datei bei PROFINET) sein.

Die Daten des *HAEHNE* CA-IO-S werden im 16-Bit Register als Zweierkomplement dargestellt. In der Konfigurationssoftware ist dies im Hardwarekatalog des IO-Link Master der „IOL\_I\_2 Byte“ Eintrag unter „IO-Link Eingänge“.

Die Konfiguration eines *HAEHNE* IO-Link Verstärkers ist mit jedem IO-Link Projektierungstool möglich. Der IO-Link Verstärker kann ebenfalls über eine übergeordnete Steuerung eingestellt und konfiguriert werden.

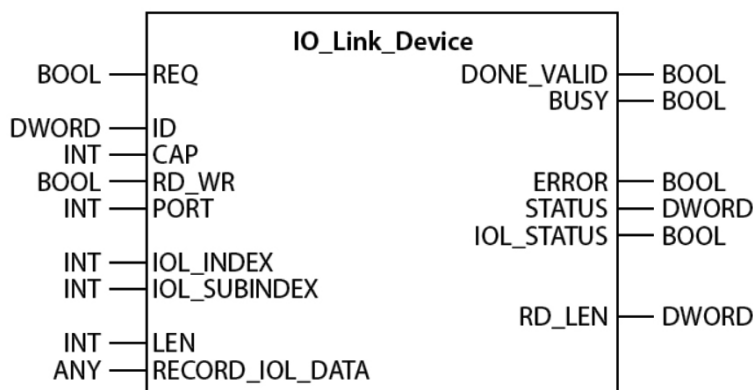
Dazu wird ein IO-Link Funktionsbaustein benötigt. Der Funktionsbaustein wird vom Steuerungshersteller zur Verfügung gestellt. Der IO-Link Funktionsbaustein IOL\_CALL ist in der IO-Link-Spezifikation „*IO-Link Integration Part 1 – Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET*“ definiert.



Je nach Steuerungshersteller können die Funktionsbausteine z. B. in der Darstellung und im Gebrauch der verwendeten Variablen von der Spezifikation abweichen.

(Beispielbild: Siemens-Funktionsbaustein IO\_Link\_Device für TIA-Portal)

Weitere Informationen dazu sind im Handbuch des jeweiligen Steuerungsherstellers zu finden.



#### 4.4 Anlauf am IO-Link Master

Ist das *HAEHNE* Messsystem mit einem IO-Link Master verbunden und am ausgewählten Port der Betriebsmodus auf IO-Link eingestellt, versucht der IO-Link Master mit diesem zu kommunizieren. Dazu sendet der IO-Link Master eine *Wake-Up Request* und wartet auf die Antwort des IO-Link Verstärkers.

Nach Erhalt der Antwort wird die Datenübertragungsrate (COM2) vom IO-Link Master eingestellt und die Kommunikation gestartet.

Danach werden die notwendigen Kommunikations- und Identifikationsparameter über den Page-Kommunikationskanal gelesen. Anschließend wird mit dem zyklischen Datenaustausch der Prozessdaten begonnen.

#### Hinweis



Zur exakten Parametrierung des Messsystems muss eine Anwärmzeit des IO-Link Verstärkers von mindestens 15 Minuten eingehalten werden.

Für die betriebsfertig montierten Sensoren muss der Zustand "lastfrei", allerdings mit der im normalen Messbetrieb wirksamen Vorlast, hergestellt sein.

### 5 Inbetriebnahme der *HAEHNE* IO-Link-Verstärker

#### 5.1 Einbinden der Gerätebeschreibungsdatei IODD

Um den IO-Link Verstärker zu konfigurieren, wird das Konfigurationstool des Masters benötigt. Dieses ist in der Lage IODD-Dateien einzulesen (IO Device Description).

Für den CA-IO-S Verstärker wird die elektronische Gerätebeschreibung IODD mitgeliefert. Des Weiteren steht die Gerätebeschreibungsdatei auch auf der *HAEHNE*-Homepage und dem IO Link - IODDfinder zum Download zur Verfügung:

<https://haehne.de/service/download-geraete-software/>

<https://ioddfinder.io-link.com/#/>

Die IODD muss im Register Einstellungen mit „IODD importieren“ der Software beigefügt werden. Als Ergebnis erscheint der IO-Link Verstärker unter „*HAEHNE* Elektronische Messgeräte GmbH“ mit dem Eintrag *HAEHNE*\_CA-IO-S (IOL 1.1) im Gerätekatalog des Konfigurationstools.

Um nach der Auswahl eines IO-Link Masters den *HAEHNE* CA-IO-S einem IO-Link Port zuzuordnen, wird aus dem Gerätekatalog die IODD des CA-IO-S Verstärkers ausgewählt und an den gewünschten IO-Link Master Port gezogen.

#### 5.2 Auswahl in Konfigurations- und Engineeringstools

Alle möglichen Geräte-Parameter und Informationen sind in der IODD des CA-IO-S enthalten. Nach Auswahl des *HAEHNE* CA-IO-S im Projektbaum können diese in den entsprechenden Registern eingestellt werden.

Bei Auslieferung des Messsystems sind IO-Link Verstärker und Sensor aufeinander abgestimmt.

Nach dem ersten Einschalten werden durch einem „upload from device“ die Voreinstellungen des *HAEHNE* CA-IO-S in den Data Storage (5.4 Datenhaltung der IO-Link Master) des Masters geladen und in den entsprechenden Geräteparametern angezeigt.

Gemäß der IO-Link-Spezifikation V1.1 unterstützt der *HAEHNE* IO-Link Verstärker die Sicherung der Geräteeinstellungen im IO-Link-Master.

Veränderte Parameter in der Konfigurationssoftware werden deshalb je nach Einstellung des IO-Link Master automatisch gespeichert (5.4 Datenhaltung der IO-Link Master).



## 5.3 Benutzerrollen in Konfigurationstools

Bestimmte Kommandos sowie einige Zugriffsrechte des IO-Link Verstärkers stehen in Abhängigkeit zur ausgewählten Benutzerrolle.

	ObserverRoleMenu	MaintenanceRoleMenu	SpecialistRoleMenu
User Role	Operator	Maintenance	Specialist
	Bedienen u. Beobachten	Warten	Inbetriebnahme

Um eine Parametrierung vornehmen zu können, muss die Rolle „Specialist“ ausgewählt sein. In den Benutzerrollen „Operator“ bzw. „Maintenance“ sind die Zugriffsrechte auf Parameter eingeschränkt bzw. nicht verfügbar.

Ab Kapitel 6 sind die Einstellmöglichkeiten als „Specialist“ beschrieben.

## 5.4 Datenhaltung der IO-Link Master

Mit der Einführung des aktuellen IO-Link-Standards V1.1 wurde das Funktionsspektrum von IO-Link um die automatische Datenhaltung (Data Storage) erweitert. Die Datenhaltung ermöglicht es einen defekten HAEHNE IO-Link-Verstärker gegen ein entsprechendes Ersatzgerät auszutauschen, ohne dieses manuell neu parametrieren zu müssen.

Bei aktivierter Datenhaltung sichert der IO-Link-1.1-Master stets die zuletzt gültigen Einstellparameter der angeschlossenen HAEHNE IO-Link Verstärker in seinem lokalen Speicher. Wird einer der angeschlossenen IO-Link Verstärker gegen ein funktionskompatibles Ersatzgerät ausgetauscht, überträgt der IO-Link Master den zuletzt gültigen Parametersatz des Vorgängergerätes automatisch auf den neuen Verstärker.

Folgende Datenhaltungsmöglichkeiten, einstellbar im Konfigurationstool des IO-Link Masters, stehen für die Master-Ports zur Verfügung:

### KEINE:

Es erfolgt keine Datensicherung der Geräteparameter im IO-Link Master.

### BACKUP / RESTORE:

Nach jeder Änderung der Geräteparameter erfolgt automatisch eine Sicherung (Backup) dieser Daten im Master. Bei dieser Einstellung nimmt das neue Gerät bei der Wiederherstellung (Restore) das gleiche Verhalten des ausgetauschten Gerätes ein.

### RESTORE:

Es erfolgt keine automatische Datensicherung der Geräteparameter im IO-Link Master.

Bei dieser Einstellung nimmt das neue Gerät bei der Wiederherstellung das Verhalten entsprechend der im Master gespeicherten Parameter zum Zeitpunkt des letzten Backups ein.

Da mögliche vorherige Parameteränderungen im Master nicht gespeichert wurden, ist ein abweichendes Verhalten zu dem vor dem Tausch bestehenden Verhalten möglich.

### Hinweis



Nach einem Geräte austausch muss unabhängig von der Datensicherungseinstellung des IO-Link Masters ein Nullpunktgleich durchgeführt werden.

## 6 Parameter der HAEHNE IO-Link Verstärker

### 6.1 Register Identifikation

Dieses Register beinhaltet alle Informationen des HAEHNE IO-Link Verstärkers.

Die Identifikationsparameter enthalten Gerätedaten, die der verwendete IO-Link Master zur genaueren Identifikation des angeschlossenen Geräts verwendet. Diese Gerätedaten können über ihren Index und dem Subindex aus dem Gerät ausgelesen werden bzw. in das Gerät geschrieben werden.

#### 6.1.1 Übersicht

	Menü	Kapitel
Register Identifikation	<b>Geräteinformationen</b>	<b>6.1.2</b>
	Vendor Name	
	Vendor Text	
	Product Name	
	Product ID	
	Product Text	
	Serial Number	
	<b>Revisionsinformationen</b>	<b>6.1.3</b>
	Hardware Version	
Software Version		
<b>Anwenderspezifische Informationen</b>	<b>6.1.4</b>	
Application Specific Tag		
Function Tag		
Location Tag		

### 6.1.2 Menü Geräteinformationen

	Index	Sub-Index	Parameter	Zugriff	Standardwert /Default
Geräte Informationen	0x0010	0	Vendor Name	Read only	HAEHNE Elektronische Messgeraete GmbH
	0x0011	0	Vendor Text	Read only	www.haehne.de
	0x0012	0	Product Name	Read only	HAEHNE CA-IO-S
	0x0013	0	Product ID	Read only	Cable Amplifier with IO-Link interface and connected sensor
	0x0014	0	Product Text	Read only	CA-IO-S
	0x0015	0	Serial Number	Read only	Seriennummer

### 6.1.3 Menü Revisionsinformationen

	Index	Sub-index	Parameter	Zugriff	Standardwert/ Default
Revisions Information	0x0016	0	Hardware Version	Read only	
	0x0017	0	Software Version	Read only	

### 6.1.4 Menü Anwenderspezifische Informationen

	Index	Sub-index	Parameter	Zugriff	Typ	Standardwert/ Default
Anwenderspezifische Informationen	0x0018	0	Application Specific Tag	Read/Write	StringT32	***
	0x0019	0	Function Tag	Read/Write	StringT32	***
	0x001A	0	Location Tag	Read/Write	StringT32	***

**Parameter Application Specific Tag**

Über diesen Parameter ist es möglich, im IO-Link Master einen beliebig verwendbaren Bereich (32 Byte) festzulegen. Dieser wird ausschließlich für anwendungsspezifische Angaben der Messkette/ Verstärkers verwendet und im Parametermanager angelegt.

**Parameter Function Tag**

Im Parameter Function Tag ist es möglich, einen beliebigen Text (32 Byte) zu schreiben. Mit diesem Text wird die Aufgabe des Sensors in der Gesamtmaschine beschrieben. Der Function Tag wird über die Datenhaltung gesichert.

**Parameter Location Tag**

Im Parameter Location Tag wird ein beliebiger Text (32 Byte) geschrieben. Dies ist nützlich, um die genaue Position des Sensors in der Gesamtmaschine zu beschreiben. Der Location Tag wird ebenfalls über die Datenhaltung gesichert.

**6.2. Register Prozessdaten**

Dieses Register beinhaltet die aktuellen Prozessdaten des *HAEHNE* IO-Link Verstärkers.

**6.2.1 Menü Prozesseingangsdaten**

Über die Prozess-Eingangsdaten werden die aktuellen Sensorwerte ausgegeben.

Die Prozess-Eingangsdaten werden zyklisch übertragen. Es erfolgt keine Empfangsbestätigung.

Die Zykluszeit wird vom IO-Link Master festgelegt, die Mindestzykluszeit (3 ms) des CA-IO-S kann jedoch nicht unterschritten werden.

	Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Typ	Länge
Prozess-Eingangsdaten	0x0028	0	Sensorwert	Read only	IntegerT	16Bit

## 6.2.2 Aufbau und Datenübertragung

Die analog aufbereiteten und digital gewandelten Kraftwerte werden auf das IO-Link System übertragen. Der Wertebereich umfasst  $\pm 160\%$  der Nennkraft. Hat die Sensormessrichtung bei einer Bandzugmessung eine vertikale Komponente, werden durch das Walzengewicht, auch schon bei Betrieb ohne Band, Kraftwerte übertragen.

Zur Ermittlung des tatsächlichen Kraftwertes muss noch der Tara-Wert (Vorlast) abgezogen und entsprechend der Kraftwirkungsrichtung ein Faktor berücksichtigt werden.

Die unterschiedlichen Vorgehensweisen bei Parametrierungen für spezifische Kraftmessungen mit dem IO-Link Verstärker sind in Kapitel 3 beschrieben.

### Messwertübertragung

Darstellung im 16-Bit-Register als Zweierkomplement																					
Messwert bezogen auf $F_{nom}$	* Messwertsignalspannung $V_1$ [mV/V]				hex	dez (unsigned)	dez (signed)	MSB								LSB					
	1,5	1	0,75	0,5				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
+ 150 %	5,625	3,75	2,8125	1,875	7800	30720	30720	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ 100 %	3,75	2,5	1,875	1,25	5000	20480	20480	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ 50 %	1,875	1,25	0,9375	0,625	2800	10240	10240	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 50 %	-1,875	-1,25	-0,9375	-0,625	D800	55296	-10240	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 100 %	-3,75	-2,5	-1,875	-1,25	B000	45056	-20480	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- 150 %	-5,625	-3,75	-2,8125	-1,875	8800	34816	-30720	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* Die Messwertsignalspannung ist abhängig vom eingestellten Nennkennwert.

### 6.3. Register Parameter

Dieses Register umfasst spezifische Geräteinformationen sowie die einstellbaren Parameter des HAEHNE IO-Link Verstärkers.

Die Einstellungen einiger Parameter sind abhängig von der Anwendungsspezifischen Messaufgabe (s. Kap. 3.2 Einstellbeispiele für Kraftmessungen).

#### 6.3.1 Übersicht

Register Parameter	<b>Menü</b>	<b>Kapitel</b>
	<b>Einheitenauswahl</b>	<b>6.3.2</b>
	Newton-Kilonewton-Meganewton	
	<b>Spezifische Geräteparameter [ ]</b>	<b>6.3.3</b>
	Nennkraft	
	Nennkennwert	<b>6.3.4</b>
	<b>Schreibschutz</b>	
	Systemkommando <Schreibschutz aufheben>	
	Einlaufwinkel	
	Auslaufwinkel	
	Wrapgain	
	Bandzug 100%	<b>6.3.3</b>
	Bandzuganteil	
	Gain	
	Filter	
Systemkommando <Nullpunkt setzen>		
Nullpunktveränderung		
<b>Geräteparameter Reset</b>	<b>6.3.5</b>	
Systemkommando <Restore Factory Settings>		

#### 6.3.2 Menü Einheitenauswahl

	Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Standardwert/ Default
<b>Einheiten- auswahl</b>	0x00C8	0	Newton-Kilonewton- Meganewton	Read/Write	Newton

## Parameter Newton-Kilonewton-Meganewton

Mit dem Parameter „Newton-Kilonewton-Meganewton“ wird festgelegt, mit welcher Einheit die Parameter mit Kraftangaben dargestellt werden.

	Wert	Zuordnung	Beschreibung
Newton- Kilonewton- Meganewton	1	Newton	Anzeige der Parameter in N
	2	Kilonewton	Anzeige der Parameter in kN
	3	Meganewton	Anzeige der Parameter in MN

## 6.3.3 Menü Spezifische Geräteparameter [ ]

	Index	Sub-index	Parameter	Beschreibung	Zugriff	Standardwert/ Default
Spezifische Geräteparameter [ ]	0x0043	0	Nennkraft	Anzeige der Nennkraft des angeschlossenen Sensors	Read/Write	10 000 000
	0x0042	0	Nennkennwert	Anzeige des Nennkennwertes des angeschlossenen Sensors	Read/Write	1,5000
	0x0048	0	Bandzug 100%	Einstellung der gewünschten Nennkraft bzw. des Bandzugs	Read/Write	10 000 000
	0x0049	0	Bandzuganteil	Resultierender Anteil der wirksamen Kraft bei veränderten Winkeln oder Wrapgain	Read only	10 000 000
	0x004A	0	Gain	Verstärkung des CA-IO-S	Read only	1,0000
	0x005C	0	Filter	Einstellung der Filterzeit	Read/Write	20
	0x004C	0	Nullpunktveränderung	Abweichung des Nullpunktes nach einer Tarierung des angeschlossenen Sensors	Read only	0,00

### Parameter Nennkraft

Mit diesem Parameter besteht die Möglichkeit, die Nennkraft (Messbereich) des angeschlossenen Sensors einzugeben. Der entsprechende Wert ist der Dokumentation des Kraftsensors zu entnehmen.

Nennkraft	Untergrenze	10	N
	Obergrenze	500 000 000	

### Parameter Nennkennwert

In diesem Parameter wird der Nennkennwert (Empfindlichkeit) des angeschlossenen Sensors eingegeben. Der entsprechende Wert ist der Dokumentation des Kraftsensors zu entnehmen.

Nennkennwert	Untergrenze	0,200	mV/V
	Obergrenze	3,000	

**Parameter Bandzug 100%**

Mit diesem Parameter ist es möglich, die gewünschten Nennkraft bzw. den Bandzug einzustellen. Dieser Wert entspricht dann dem Digitalwert von 20480 (6.2.2 Tabelle Messwertdarstellung und 3.2 Einstellbeispiele für Kraftmessungen).

Entspricht die maximal genutzte Sensorkraft nicht der Nennkraft des angeschlossenen Sensors, so verändert sich durch die entsprechende Eingabe in diesem Parameter der Verstärkungsfaktor „Gain“ des IO-Link Verstärkers.

<b>Bandzug 100%</b>	Untergrenze	10	N
	Obergrenze	500 000 000	

**Parameter Filter**

Mit diesem Parameter ist es möglich, die Filterzeit des IO-Link Verstärkers zu verändern.

<b>Filter</b>	Untergrenze	1	ms
	Obergrenze	2000	

**Systemkommando <Nullpunkt setzen>**

Die <Nullpunkt setzen> Funktion wird verwendet, um den angeschlossenen Sensor nach erfolgter betriebsfertiger Montage zu justieren.

Der Nullpunkt wird tariert, wenn das Systemkommando mit dem Index und dem Kommando-Code = 0xA1 ausgeführt wird. Nach einer Tariierung wird die Veränderung gegenüber der Werkseinstellung berechnet und im Parameter „Nullpunktveränderung“ angezeigt.

Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Typ	Länge
0x0002	0	System Command <i>Nullpunkt setzen</i>	Write only	UIntegerT	8 Bit

**6.3.4 Untermenü Schreibschutz**

Einstellungen in diesem Untermenü sind nur notwendig wenn es sich um Bandzugmessungen handelt (s. Kap. 3.2 Einstellbeispiele für Kraftmessungen).

Die dem Menü zugeordneten Parameter „Ein- und Auslaufwinkel“ sowie „Wrapgain“ sind nur veränderbar, wenn mit dem Systemkommando **<Schreibschutz aufheben>** zuvor der Schutz deaktiviert wurde.

Nach einer Änderung der Winkel wird der entsprechende Wert des Skalierungsfaktors **Wrapgain** automatisch errechnet und ausgegeben und der Schreibschutz wieder aktiviert.

Die Eingabe eines evtl. vorgegebenen Wrapgains ist nun erst nach der wiederholten Aufhebung des Schreibschatzes möglich.

Eine gleichzeitige Änderung der Parameter „Ein- und Auslaufwinkel“ und „Wrapgain“ ist somit ausgeschlossen.

Nach einem Neustart des Gerätes ist der Schreibschutz aktiv.



	Index	Sub-index	Parameter	Zugriff	Standardwert/ Default
<b>Schreibschutz</b>	0x0002	0	<Schreibschutz aufheben>	Write only	
	0x0044	0	Einlaufwinkel	Read/ Write	0,0000
	0x0045	0	Auslaufwinkel	Read/ Write	0,0000
	0x0046	0	Wrapgain	Read/ Write	1,0000

### Systemkommando <Schreibschutz aufheben>-

Die <Schreibschutz aufheben> Funktion wird verwendet, um die Schreibsperre für die Parameter „Ein- und Auslaufwinkel“ sowie „Wrapgain“ aufzuheben.

Der Schreibschutz wird deaktiviert, wenn das Systemkommando mit seinem Index und dem Kommando-Code = 0xA0 ausgeführt wird.

Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Typ	Länge
0x0002	0	System Command <i>Schreibschutz aufheben</i>	Write only	UIntegerT	8 Bit

### Parameter Einlaufwinkel

Mit diesem Parameter ist die Eingabe des Bandeinlaufwinkels möglich. Dies ist nur nötig wenn es sich bei der Kraftmessung um eine Bandzugmessung handelt.

<b>Einlaufwinkel</b>	Untergrenze	0	°
	Obergrenze	360	

### Parameter Auslaufwinkel

Mit diesem Parameter ist die Eingabe des Bandauslaufwinkels möglich. Dies ist nur nötig wenn es sich bei der Kraftmessung um eine Bandzugmessung handelt.

<b>Auslaufwinkel</b>	Untergrenze	-360	°
	Obergrenze	0	

### Parameter Wrapgain

„Wrapgain“ ist ein Skalierungsfaktor, der dem Verhältnis zwischen dem Bandzug und der Kraftkomponente aus dem Bandzug entspricht, die in der Messrichtung des Kraftsensors wirkt.

Dieser Parameter beschreibt somit die resultierende Verstärkung aus veränderten Bandein- und Auslaufwinkeln. Ist der Skalierungsfaktor bekannt, wird er auch direkt über diesem Parameter eingegeben.

<b>Wrapgain</b>	Untergrenze	0,01	
	Obergrenze	2,0000	

### 6.3.5 Menü Geräteparameter Reset

#### Systemkommando <Restore Factory Settings>

Die <Auslieferungszustand wiederherstellen> Funktion wird verwendet, um die Geräteparameter wieder auf die Default-Einstellungen zu setzen. Die Wiederherstellung wird ausgeführt, wenn das System-Kommando mit dem Index und dem Kommando-Code = 0x82 ausgeführt wird.

Rückgesetzt werden die einstellbaren Parameter „Bandzug 100%“, „Filter“, „Ein- und Auslaufwinkel“, „Wrapgain“ sowie der Nullpunkt des Sensors.

Mit Ausführung des Kommandos werden auch die Parameter „Error Count“, „Device Status“ und „Detailed Device Status“ zurückgesetzt.

Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Typ	Länge
0x0002	0	System Command <i>Restore Factory Settings</i>	Write only	UIntegerT	8 Bit

## 7 Diagnosemöglichkeiten der HAEHNE IO-Link Verstärker

### 7.1 Register Diagnose und Grenzwert erfassung

Dieses Register umfasst alle Gerätediagnosen sowie die Minimal- und Maximalwertanzeige des Verstärkers. Außerdem besteht die Möglichkeit Grenzwerte zu definieren.

#### 7.1.1 Übersicht

<b>Register Diagnose</b>	<b>Menü</b>		<b>Kapitel</b>
	<b>Diagnose</b>		<b>7.1.2</b>
	Device Status		
	Error Count		
	<b>Detailed Device Status</b>		<b>7.1.3</b>
	[1]		
	[2]		
	[3]		
	[4]		
	Sensorwert		<b>7.1.2</b>
	<b>Maximal- und Minimalwert</b>		<b>7.1.4</b>
	Mimaler Wert		
	Minimaler Wert		
	<Maximal- und Minimalwerte zurücksetzen>		
	<b>Grenzwerte [ ]</b>		<b>7.1.5</b>
Maximaler Grenzwert			
Minimaler Grenzwert			

#### 7.1.2 Menü Diagnose

	Index	Sub-index	Parameter	Beschreibung	Zugriff	Standardwert/ Default
<b>Diagnose</b>	0x0024	0	Device Status	Anzeige des Gerätestatus	Read only	
	0x0020	0	Error Count	Anzeige des Fehlerzählers	Read only	
	0x0028		Sensorwert	Prozesseingangsdaten (azyklische Ausgabe)	Read only	

### Parameter Device Status

Der Parameter „Device Status“ enthält den aktuellen Gerätezustand und wird über das SPS-Programm oder über ein entsprechende IO-Link – Konfigurationstool angezeigt.

Bei Auftreten eines Fehlers wird über den Parameter „Detailed Device Status“ die genaue Ursache des Fehlers angegeben.

Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Typ	Länge
0x0024	0	Device Status	Read only	UIntegerT	8 Bit

Parameterwert	Beschreibung
0x00	Gerät arbeitet ordnungsgemäß, kein Fehler
0x04	Gerätefehler

### Parameter Error Count

Dieser Parameter wird für die Anzeige der aufgetretenen Fehler (Ereignistyp) benötigt. Die angezeigte Anzahl bezieht sich immer auf den Zeitraum nach dem letzten Einschalten der Versorgungsspannung.

Index	Subindex	Parameter	Zugriff	Typ	Länge
0x0020	0	Error Count	Read only	UIntegerT	16 Bit

## 7.1.3 Untermenü Detailed Device Status

### Parameter Detailed Device Status [1]...[4]

Der Parameter „Detailed Device Status“ enthält die aktuell anstehenden Ereignisse im Gerät und wird ebenfalls über das SPS-Programm bzw. über ein entsprechendes IO-Link – Konfigurationstool angezeigt.

Jedes auftretende Ereignis vom Typ „Fehler“ oder „Warnung“ mit dem Modus = Event appears (Ereignis aufgetreten) wird in die Liste mit einem sogenannten EventQualifier und einem EventCode eingetragen.

Ist ein Ereignis nicht mehr vorhanden, wird dies mit dem Modus = Event disappears (Ereignis verschwunden) angezeigt.

In diesem Fall wird die Anzeige des entsprechenden Listeneintrags des Parametes Detailed Device Status auf die Werte 0x00, 0x00, 0x00 gesetzt (EventQualifier = 0x00 und EventCode = 0x0000).

Auf diese Weise gibt dieser Parameter immer den gegenwärtigen Diagnosestatus des Gerätes an.

Index	Subindex	Name	Zugriff	Typ	Länge
0x0025	0	Detailed Device Status	Read only	ArrayT	9 Byte

	Zuordnung	Länge	Beschreibung		
			Byte 3	Byte 2	Byte 1
Detailed Device Status	Error / Warning [1]	3 Byte	Event-Qualifier	Event- Code	
	Error / Warning [2]	3 Byte			
	Error / Warning [3]	3 Byte			
	Error / Warning [4]	3 Byte			
	Beispielanzeige: Anwendungs-Fehler, IO- Link Device, Warnung, Ereignis aufgetreten, Oberer Grenzwert überschritten			228dez	140dez

### Aufbau des Event-Qualifier

	Modus		Typ		Quelle	Instanz		
	Bit 7	Bit6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	Event disappears 0x02		Meldung 0x01 Warnung 0x02 Error 0x03		IO-Link Device 0x00	Unbekannt 0x00 Anwendungs-Fehler 0x04		
	Event appears 0x03				IO- Link Master 0x01			

### Unterstützte Event-Codes

	Anzeige		Beschreibung	Typ
	Hex.	Dez.		
Event Code	0x8C A2	140 162	Oberer Grenzwert überschritten	Warnung
	0x8C A1	140 161	Unterer Grenzwert unterschritten	

### 7.1.4 Menü Maximal- und Minimalwert

Diese Parameter dienen der Anzeige der vom IO-Link Verstärker gemessenen maximalen Kraft sowie der minimalen Kraft des angeschlossenen Sensors.

Mit dem Systemkommando **<Maximal- und Minimalwerte zurücksetzen>** werden diese Werte auf den aktuell gemessenen Prozesseingangswert gesetzt.

	Index	Sub-index	Parameter	Beschreibung	Zugriff	Standardwert/ Default
Minimal- und Maximalwert	0x004E	0	Maximaler Wert	Anzeige der Maximalkraft	Read only	0
	0x004F	0	Minimaler Wert	Anzeige der Minimalkraft	Read only	0
	0x0002	0	<Maximal- und Minimalwert zurücksetzen>	Rücksetzfunktion	Write only	

**Systemkommando <Maximal- und Minimalwert zurücksetzen>**

Mit diesem Parameter ist das Zurücksetzen der gemessenen Kraftwerte möglich. Dabei werden die Werte nicht auf ihren Defaultwert gesetzt, sondern auf den aktuell gemessenen Prozesseingangswert.

Die <Maximal- und Minimalwert zurücksetzen> Funktion wird ausgeführt, wenn das System-Kommando mit dem Index und dem Kommando-Code = 0xA2 ausgeführt wird.

Index	Subindex	Name	Zugriff	Typ	Länge
0x0002	0	System Command <i>Maximal- und Minimalwert zurücksetzen</i>	Write only	UIntegerT	8 Bit

**7.1.5 Menü Grenzwerte [ ]**

Mit diesen Parametern können Grenzwerte für die anwendungsspezifische Messaufgabe eingestellt werden. Mit der Auswahl des Defaultwertes vom Parameter wird der entsprechende Grenzwert deaktiviert.

	Index	Sub-index	Parameter	Zugriff	Standardwert/ Default
Grenzwerte [ ]	0x0054	0	Maximaler Grenzwert	Read/Write	Kein oberer Grenzwert
	0x0055	0	Minimaler Grenzwert	Read/Write	Kein unterer Grenzwert

	Wert	Zuordnung	Beschreibung
Maximaler und minimaler Grenzwerte	2147483648	Kein oberer Grenzwert	Deaktiviert die Grenzwerteinstellung
	-2147483648	Kein unterer Grenzwert	Deaktiviert die Grenzwerteinstellung

Maximaler Grenzwert	Untergrenze	0	Einheit abhängig vom Parameter Newton-Kilonewton-Meganewton
	Obergrenze	500 000 000	
Minimaler Grenzwert	Untergrenze	-500 000 000	Einheit abhängig vom Parameter Newton-Kilonewton-Meganewton
	Obergrenze	500 000 000	