

# MSA213K

Magnetsensor mit  IO-Link Schnittstelle

Benutzerhandbuch



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>4</b>
1.1	Dokumentation .....	4
1.1.1	Historie .....	4
1.2	Definitionen .....	4
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4
1.4	Einschalten der Betriebsspannung.....	5
<b>2</b>	<b>Optischer LED-Indikator .....</b>	<b>5</b>
2.1	Allgemein.....	5
2.2	LED-Anzeige .....	5
<b>3</b>	<b>Funktionsbeschreibung .....</b>	<b>6</b>
3.1	Normalbetrieb .....	6
3.2	Parametrierung .....	6
3.3	Kalibrierung.....	6
3.4	Weitere Funktionen.....	7
3.4.1	Direction .....	7
3.4.2	Offset.....	7
3.4.3	Negativer Messbereich .....	7
3.5	Warnungen/Störungen.....	8
3.5.1	Warnungen.....	8
3.5.2	Störungen .....	8
<b>4</b>	<b>Parameter .....</b>	<b>9</b>
4.1	Prozessdaten.....	9
4.1.1	Status Bits .....	9
4.1.2	Positionswert (Sensor Measurement) .....	9
4.2	Standardparameter .....	9
4.2.1	ZeroPos .....	9
4.2.2	Direction .....	10
4.2.3	Offset.....	10
4.2.4	NegativRange .....	10
4.2.5	POS.....	11
4.3	Optionen.....	11
4.3.1	SpeedInterface .....	11
4.4	Geräteinformationen .....	12
4.4.1	EEPROM Address.....	12
4.4.2	EEPROM Data .....	12
4.4.3	SignalOutput .....	13
4.4.4	OutputResABS.....	13
4.4.5	OutputResLD .....	13
4.4.6	SerialNumber .....	14
4.4.7	TempEncoder .....	14

<b>5</b>	<b>IO-Link</b> .....	<b>15</b>
5.1	Beschreibung .....	15
5.2	Process data .....	15
5.3	Process data input (Device ⇒ Master) .....	16
5.4	Objektverzeichnis .....	16
5.4.1	IO-Link spezifische Objekte .....	16
5.4.2	IO-Link SystemCommands .....	17
5.4.3	IO-Link EventCodes .....	17
5.4.4	IO-Link ErrorCodes .....	17
<b>6</b>	<b>Blockschaltbild</b> .....	<b>18</b>

## 1 Allgemeine Hinweise

### 1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch zum Anschluss des Magnetsensors an einen IO-Link Master und zur Inbetriebnahme.
- IODD-Datei (IO-Link Device Description); mit Hilfe dieser Datei ist die Anbindung und Konfigurierung mit einem IO-Link Master mittels handelsüblicher IO-Link Master und deren Konfiguratoren möglich.

Diese Dokumente sind auch unter <http://www.siko-global.com/p/msa213k> zu finden.

#### 1.1.1 Historie

Änderung	Datum	Beschreibung
217/22	06.12.2022	Dokument erstellt

### 1.2 Definitionen

Falls nicht explizit angegeben, werden dezimale Werte als Ziffern ohne Zusatz angegeben (z. B. 1234), binäre Werte werden mit "b" (z. B. 1011b), hexadezimale Werte mit "h" (z. B. 280h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

Einzelne Bits von größeren logischen Einheiten werden mit ihrer Wertigkeit nach einem Punkt genannt (z. B. PDI.0; Process Data Input Bit 0).

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Für die weitere Funktionsbeschreibung wird ein normaler Betrieb des Systems mit unveränderter Werkseinstellung vorausgesetzt, sofern nicht anders beschrieben.

Das vorliegende Gerät ist ein hochauflösender, magnetisch arbeitender Absolut-Encoder mit integrierter IO-Link-Schnittstelle. Optional steht eine inkrementelle Schnittstelle als digitaler Line Driver Signalausgang zur Verfügung. Der Encoder erfasst die absoluten, sowie inkrementellen Weginformationen des codierten Magnetbandes MBA213. Die Information des Positionswertes (bis zu 16.3 m) ist als Absolutwert im Magnetband MBA213 verkörpert. Eine Status LED informiert über den Betriebszustand sowie über Geräte- bzw. Systemstörungen. Über die IO-Link-Schnittstelle können der Absolut-Positionswert und die Encoder-Temperatur abgefragt werden. Zudem können Geräteparameter angepasst und in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert werden.

## 1.4 Einschalten der Betriebsspannung

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung initialisiert sich das Gerät. Während der Initialisierung, leuchtet die Status LED kurzzeitig in Cyan auf und es werden die Geräteparameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des Controllers geladen. Nach einwandfreiem Aufstarten springt die LED auf grün. Bei der erstmaligen Verwendung werden bei der Initialisierung die Default-Werte verwendet. Nach Wiederkehr der Betriebsspannung oder Software-Reset (Warmstart) arbeitet das Gerät mit den zuletzt gesicherten Parametern, sofern diese nichtflüchtig gespeichert werden. Falls keine Störung festgestellt wurde, nimmt das Gerät den normalen Betrieb auf und kann mit einem IO-Link Master kommunizieren.

## 2 Optischer LED-Indikator

### 2.1 Allgemein



Abb. 1: Encoder MSA213K mit Magnetband MBA213

### 2.2 LED-Anzeige

Eine Status LED informiert über den Betriebszustand des Systems.

LED-Zustand	Beschreibung
grün	Sensor betriebsbereit
blau	Senor/Band Abstandswarnung
rot	Error (Sensor Plausibilitätsfehler / interne Spannungsversorgung fehlerhaft)
weiß	Service Mode
gelb	Interpolator Abgleich
cyan	Bootup Indikation
magenta	Hall Abgleich

Tabelle 1: Status-LED

### 3 Funktionsbeschreibung

#### 3.1 Normalbetrieb

Wird der Encoder gestartet läuft der Encoder im Normalbetrieb. Der gemessene absolute Istwert sowie die Statusbits werden über die Schnittstelle dem IO-Link Master zur Verfügung gestellt. Optional steht ein digitales Line-Driver- oder analoges 1 Vss Sinus-/Cosinus-Signal zur Verfügung.

#### 3.2 Parametrierung

Der Encoder MSA213K kann über die IO-Link Schnittstelle parametrierbar werden.

#### 3.3 Kalibrierung

**ACHTUNG**

Eine Kalibrierung ist nur möglich, wenn sich die Sensorposition bezogen zum Band nicht ändert!

Da das Magnetband Rollenware ist, muss im Sensor ein Nullpunkt an der gewünschten Position gesetzt werden (nur dann erfolgt eine korrekte Ausgabe über den gesamten Messbereich von 0 ... 16383999  $\mu\text{m}$ ).

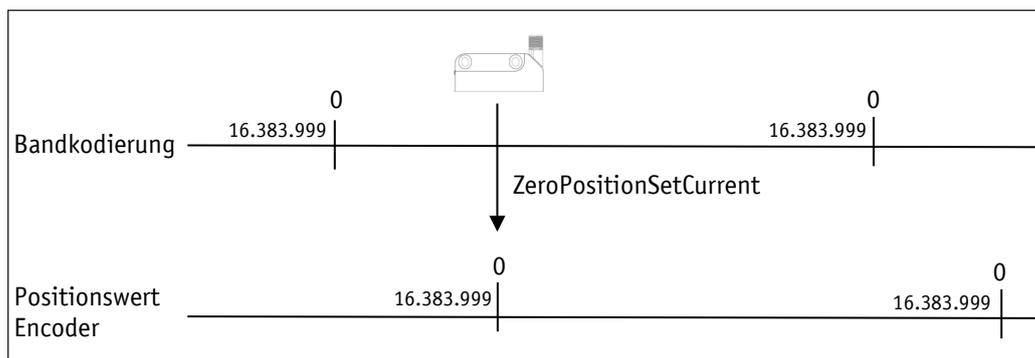


Abb. 2: Kalibrierung

Um eine Kalibrierung durchzuführen ist folgender Schritt notwendig:

- Kalibrierung durchführen mittels System-Command `ZeroPositionSetCurrent` (siehe Kapitel [5.4.2](#))

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der erstmaligen Systemintegration von Encoder MSA213K und Magnetband MBA213 erforderlich. Bei der Kalibrierung wird der Kalibrierwert zur Berechnung des Istwerts übernommen.

Für ein Zurücksetzen der Kalibrierung muss der Parameter `p212_ZeroPos` auf 0 gesetzt werden, danach wird die Absolute-Position des Magnetbandes wieder ausgegeben.

### 3.4 Weitere Funktionen

#### 3.4.1 Direction

Mit dem Parameter (p204\_Direction) wird die Encoder-Zählrichtung festgelegt, da die Sensor-Band-Ausrichtung systembedingt nicht geändert werden kann.

Durch eine Änderung der Zählrichtung ändert sich auch der aktuelle Positionswert. Befindet sich der Encoder beispielsweise an der Stelle 14.000.000 µm wird er nach Zählrichtungsänderung 2.383.999 µm ausgegeben:

Beispielrechnung:

$$\text{Position Reverse [1]} = 16.383.999 - \text{Position Normal [0]}$$

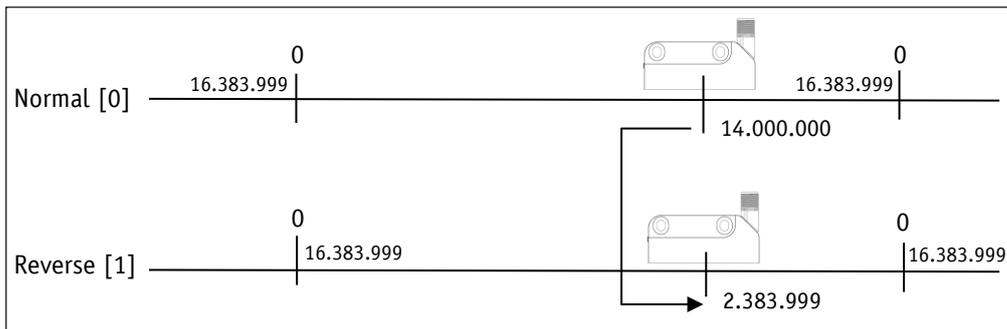


Abb. 3: Direction

#### 3.4.2 Offset

Mit dem Parameter **Offset** ist es möglich, den Wertebereich zu verschieben. Der Offsetwert wird im Geber zum Positionswert hinzuaddiert.

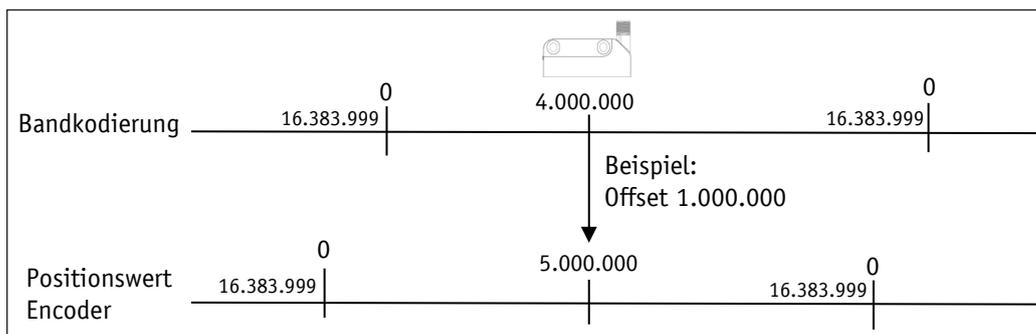


Abb. 4: Offset

#### 3.4.3 Negativer Messbereich

Mit diesem Parameter P212\_NegativRange wird der negative Messbereich festgelegt. Mit diesem ist es möglich, einen negativen Bereich in der Absolut-Position festzulegen.

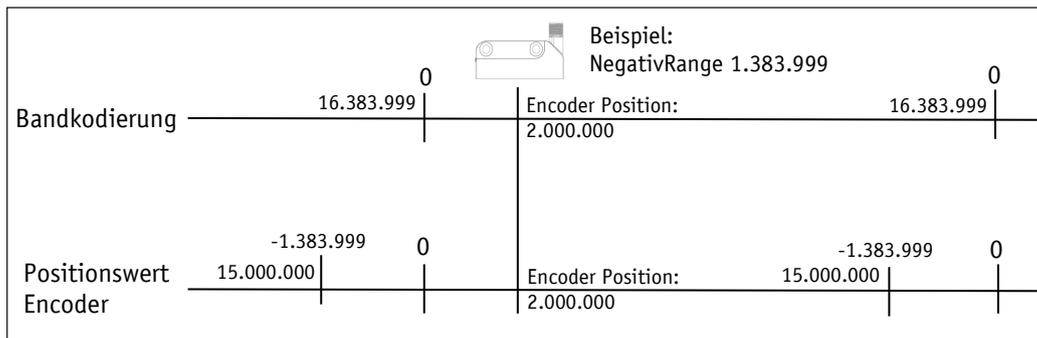


Abb. 5: NegRange

### 3.5 Warnungen/Störungen

Mit dem IO-Link SystemCommands PosInit können die unten aufgeführten Warnungen und Störungen zurückgesetzt werden.

#### 3.5.1 Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf die Erfassung des absoluten Istwertes. Warnmeldungen werden nach Beseitigung der Ursache gelöscht.

Mögliche Warnungen sind:

- Der Band-Sensor-Abstand überschreitet den Grenzwert  $\Rightarrow$  umgehend Band-Sensor-Abstand überprüfen oder verringern!  
Diese Warnung wird mit einer blauen Status-LED (siehe Kapitel 2.1) signalisiert. Über das Process data input (siehe Kapitel 5.3) der Schnittstelle wird das Bit PDI.1 gesetzt. Bei der Band-Sensor-Warnung kann sich die im Datenblatt angegebene Linearitätsabweichung vergrößern.

#### 3.5.2 Störungen

Störungszustände werden über die Status-LED (siehe Kapitel 2.1) und über die Schnittstelle signalisiert.

Um zum Normalbetrieb zurückzukehren muss die Ursache beseitigt werden. Die Störungssignalisierung kann dann über die Schnittstelle quittiert bzw. gelöscht werden.

Mögliche Störungen sind:

- Sensor Plausibilitätsfehler  $\Rightarrow$  Sensor-Band-Ausrichtung korrigieren
- Interne Spannungsversorgung fehlerhaft  $\Rightarrow$  Steckeranschluss und Kabel überprüfen

Diese Störungen werden mit einer roten Status-LED (siehe Kapitel 2.1) signalisiert. Über das Process data input (siehe Kapitel 5.3) der Schnittstelle wird das Bit PDI.0 gesetzt.

## 4 Parameter

Der Encoder kann über die IO-Link Schnittstelle komplett parametrierbar werden.

Kapitel	ab Seite
Prozessdaten	9
Standardparameter	9
Optionen	11
Geräteinformationen	12

Tabelle 2: Parameter Kapitel

### 4.1 Prozessdaten

#### 4.1.1 Status Bits

Die Statusbits sind Teil der 5 Byte des Process data input (siehe Kapitel 5.3).

#### 4.1.2 Positionswert (Sensor Measurement)

Der absolute Istwert ist Teil der 5 Byte des Process data input (siehe Kapitel 5.3).

### 4.2 Standardparameter

#### 4.2.1 ZeroPos

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 16383999
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	212	Subindex	0
Data Storage	yes		

#### 4.2.2 Direction

##### Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1
Default	0

##### IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	204	Subindex	0
Data Storage	yes		

##### Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	Verfahrrichtung "normal" Steigende Positionswerte bei Bewegung zur Steckerseite.
1	Verfahrrichtung "reverse" Fallende Positionswerte bei Bewegung zur Steckerseite.

#### 4.2.3 Offset

##### Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 16383999
Default	0

##### IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	210	Subindex	0
Data Storage	yes		

#### 4.2.4 NegativRange

##### Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 16383999
Default	0

## IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	211	Subindex	0
Data Storage	yes		

## 4.2.5 POS

## Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	-16383999 ... 16383999
Default	0

## IO-Link

Datentyp	Record		
Zugriff	ro		
Index	230	Subindex	0
Data Storage	no		

Subindex	1	Name	ABS (Absolut Position)
	SignedInteger	Wertebereich	-16383999 ... 16383999
Subindex	2	Name	QEI (interner Zähler)
	SignedInteger	Wertebereich	-16383999 ... 16383999
Subindex	3	Name	DIFF (interne Differenz)
	SignedInteger	Wertebereich	0 ... 16383999
Subindex	4	Name	Warning
	Bool	Wertebereich	Ok / Warning
Subindex	5	Name	Error
	Bool	Wertebereich	Ok / Warning

## 4.3 Optionen

## 4.3.1 SpeedInterface

## Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1
Default	0

## IO-Link

Datentyp	Bool		
Zugriff	rw		
Index	209	Subindex	0
Data Storage	yes		

## Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0 / 1	Kein Einfluss

## 4.4 Geräteinformationen

### 4.4.1 EEPROM Address

## Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1023
Default	-

## IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	200	Subindex	0
Data Storage	no		

### 4.4.2 EEPROM Data

## Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 255
Default	-

## IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	201	Subindex	0
Data Storage	no		

### 4.4.3 SignalOutput

#### Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 2
Default	0

#### IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	205	Subindex	0
Data Storage	no		

#### Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	None – keine Ausgangsschaltung
1	LD – Digitalausgang Line Driver
2	1 Vpp – Analogausgang sin/cos

### 4.4.4 OutputResABS

#### Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	$\mu\text{m}$
Wertebereich	0 ... 255
Default	-

#### IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	206	Subindex	0
Data Storage	no		

### 4.4.5 OutputResLD

#### Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 16383
Default	-

## IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	207	Subindex	0
Data Storage	no		

4.4.6 **SerialNumber**

## Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	-
Default	xxxxxxx

## IO-Link

Datentyp	String		
Zugriff	ro		
Index	21	Subindex	0
Data Storage	no		

4.4.7 **TempEncoder**

## Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	°C
Wertebereich	-128 ... 127
Default	-

## IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	140	Subindex	0
Data Storage	no		

## 5 IO-Link

### 5.1 Beschreibung

Die Gerätebeschreibung steht als IODD unter <http://www.siko-global.com/p/msa213k> und im IODD-Finder der IO-Link Community zum Download zur Verfügung.

IO-Link Version	V1.1
SIO-Mode	Nein
COM-Mode	COM3 (230.4 kBaud)
Min Cycle Time	800 µs
Process Data In	5 Byte
Process Data Out	0 Byte
Data Storage	Ja
Blockparameter	Ja
Vendor ID	1075
Device ID MSA213K	131072

Tabelle 3: Allgemeine Schnittstelleninfo

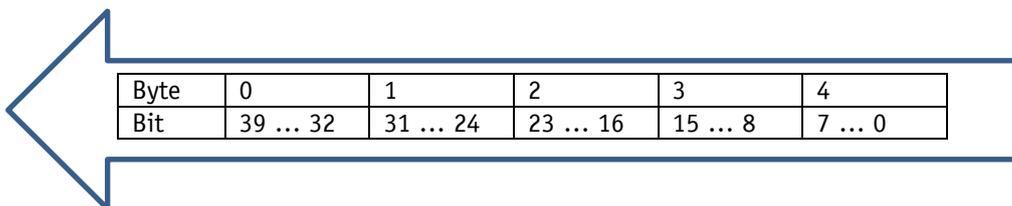
### 5.2 Process data

Alle Prozessdaten werden innerhalb von 5 Byte dargestellt.

#### Übertragungsreihenfolge:

Byte	0	1	2	3	4	
Subindex	1				2	3
Bitoffset	39 ... 32	31 ... 24	23 ... 16	15 ... 8	1	0
	MSB			LSB		

Tabelle 4: Zuordnung Übertragungsreihenfolge, Subindex und Bitoffset



⇒ Byte 0 wird zuerst übertragen

Abb. 6: Übertragungsreihenfolge

### 5.3 Process data input (Device ⇒ Master)

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
1	ActualPosition	8	32	Int32	Positionswert
2	bs01_DistanceWarning	1	1	Bool	Abstandswarnung 0: "Ok" 1: "Warning"
3	bs00_PlausibilityError	0	1	Bool	Plausibilitätsfehler 0: "Ok" 1: "Error"

Tabelle 5: Process data input

**Structure of process data**

All ports  
Create PLC data type source file

Port	Name	Data type	Address
1	PDIN - SensorMeasurement	IntegerT	(I) 0.0 - 2.7 / 3.6 - 3.7
1	PDIN - Plausibility Error	BooleanT	(I) 3.0
1	PDIN - Distance Warning	BooleanT	(I) 3.1

Abb. 7: Beispielhafte Darstellung in IO-Link Master

### 5.4 Objektverzeichnis

#### 5.4.1 IO-Link spezifische Objekte

Index (hex)	Name	Typ	Länge	Zugriff	Default	Bemerkung
13 (0Dh)	ProfileCharacteristic	String	2 Byte	ro	0x40 0x00	Siehe IO-Link Interface Spec.
14 (0Eh)	PDInputDescriptor	String	6 Byte	ro	0x01 0x02 0x00 0x03 0x1A 0x06	Siehe IO-Link Interface Spec.
16 (10h)	VendorName	String		ro	SIKO GmbH	
17 (11h)	VendorText	String		ro	www.siko-global.com	
18 (12h)	ProduktName	String		ro	MSA213K	
20 (14h)	ProduktText	String		ro	Magnetic Absolut Encoder Linear	
21 (15h)	SerialNumber	String		ro		
22 (16h)	HardwareRevision	String		ro		
23 (17h)	FirmwareRevision	String		ro		

Index (hex)	Name	Typ	Länge	Zugriff	Default	Bemerkung
24 (18h)	ApplicationSpecific Tag	String	32 Byte	rw	***	Siehe IO-Link Interface Spec.
25 (19h)	Function Tag	String	32 Byte	rw	***	Siehe IO-Link Interface Spec.
26 (1Ah)	Location tag	String	32 Byte	rw	***	Siehe IO-Link Interface Spec.
36 (24h)	DeviceStatus	Uint8	1 Byte	ro	0	Siehe IO-Link Interface Spec.

Tabelle 6: IO-Link spezifische Indizes

#### 5.4.2 IO-Link SystemCommands

Index (hex)	Name	Zugriff	Wert	Name	Bemerkung
2 (02h)	SystemCommands	wo	128	Device Rese	Siehe IO-Link Interface Spec.
			129	Application Reset	
			130	Back-to-box	
			192	ZeroPositionSetCurrent	Manufacturer
			208	PosInit	

Tabelle 7: SystemCommands

#### 5.4.3 IO-Link EventCodes

Wert	Name	Typ	Bemerkung
36350 (8DFEh)	Test Event A	Error	
36351 (8DFFh)	Test Event B	Error	

Tabelle 8: EventCodes

#### 5.4.4 IO-Link ErrorCodes

Wert 1. Byte	Wert 2. Byte	Name	Bemerkung
80h	xxh	Error Code	IO-Link Spec. V1.1.3 Annex D
	00h	Device application error, no details	
	11h	Index not available	
	12h	Subindex not available	
81h	xxh	Vendor specific error code	

Tabelle 9: ErrorCodes

6 **Blockschaltbild**

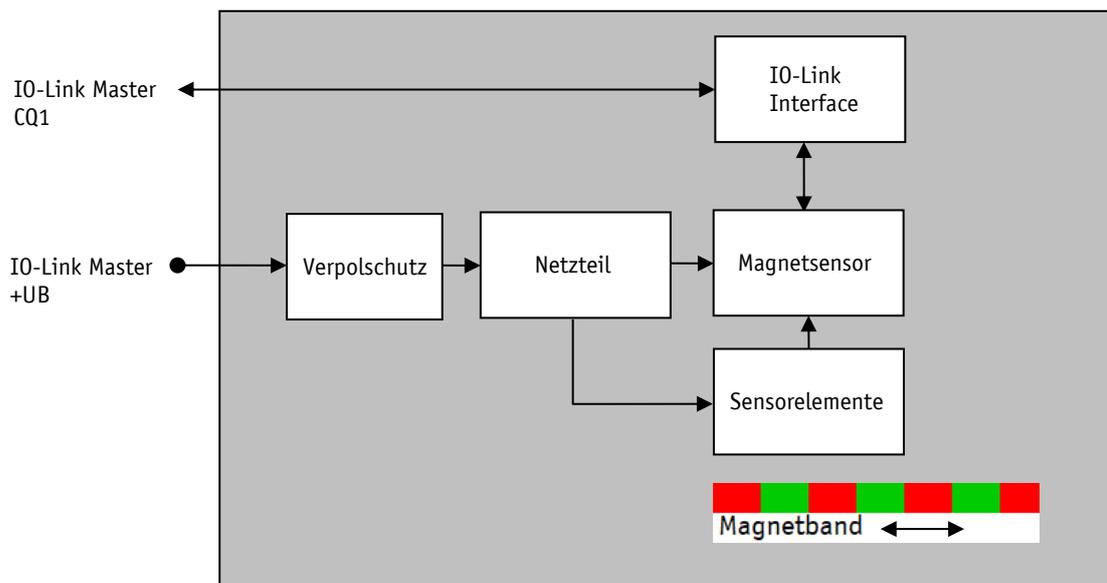


Abb. 8: Blockschaltbild



**SIKO GmbH**

Weihermattenweg 2  
79256 Buchenbach

**Telefon**

+ 49 7661 394-0

**Telefax**

+ 49 7661 394-388

**E-Mail**

[info@siko-global.com](mailto:info@siko-global.com)

**Internet**

[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)

**Service**

[support@siko-global.com](mailto:support@siko-global.com)