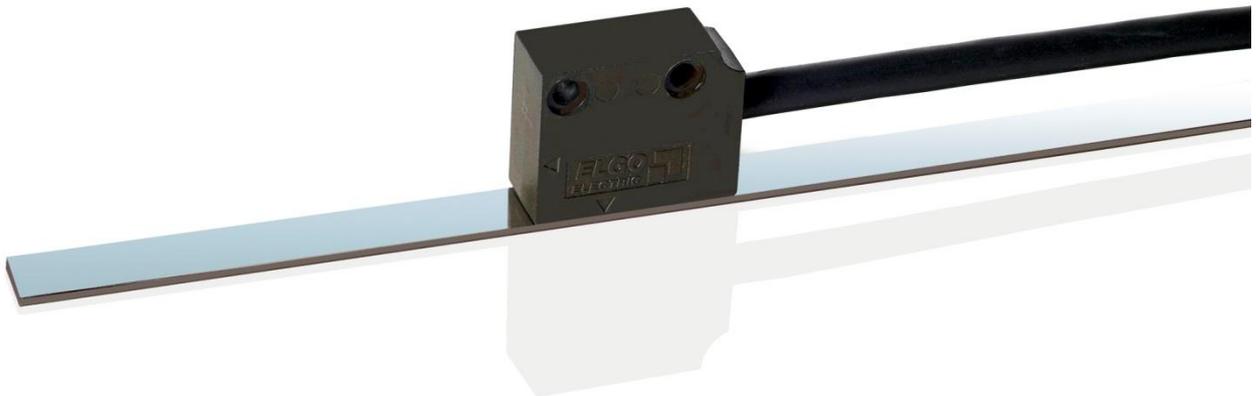


# Betriebsanleitung

## SERIE *LMIX2*

Magnetisches Inkremental-Längenmesssystem mit 0,025 mm Auflösung



- Direkte berührungslose Messung
- Hochauflösend bis zu 0,025 mm bei Vierflankenauswertung
- Wiederholgenauigkeit  $\pm 0,025$  mm
- Messlänge theoretisch unbegrenzt
- Sehr robust gegen Verschmutzung

**Herausgeber** ELGO Electronic GmbH & Co. KG  
Carl-Benz-Str. 1  
D-78239 Rielasingen-Worblingen

**Technischer Support**  +49 (0) 7731 9339 – 0  
 +49 (0) 7731 2 13 11  
 [info@elgo.de](mailto:info@elgo.de)

**Dokumenten- Nr.** 799000068

**Dokumenten- Name** LMIX2-000-MA-D\_12-18

**Dokumenten- Revision** Rev. 7

**Ausgabedatum** 23.03.2018

**Copyright** © 2018, ELGO Electronic GmbH & Co. KG

## 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines, Sicherheit, Transport und Lagerung</b> .....	<b>4</b>
2.1	Informationen zur Betriebsanleitung .....	4
2.2	Symbolerklärung.....	4
2.3	Garantiebestimmungen .....	5
2.4	Demontage und Entsorgung .....	5
2.5	Allgemeine Gefahrenquellen .....	5
2.6	Persönliche Schutzausrüstung.....	5
2.7	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.8	Sicherheitshinweise für den Transport, Auspacken und Verladen .....	6
2.9	Umgang mit Verpackungsmaterialien.....	6
2.10	Transportinspektion .....	6
2.11	Lagerung.....	6
<b>3</b>	<b>Produkteigenschaften</b> .....	<b>7</b>
3.1	Das Funktionsprinzip .....	7
3.2	Impulsdiagramm.....	7
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>8</b>
4.1	Identifikation .....	8
4.2	Abmessungen Sensor.....	8
4.3	Technische Daten Sensor .....	9
4.4	Technische Daten Magnetband .....	10
<b>5</b>	<b>Installation und Erstinbetriebnahme</b> .....	<b>11</b>
5.1	Einsatzumgebung.....	11
5.2	Installation des Magnetbandes.....	12
5.3	Installation des Sensors.....	15
<b>6</b>	<b>Anschlüsse</b> .....	<b>17</b>
6.1	Anschlussbelegung.....	17
<b>7</b>	<b>Betriebsstörungen, Wartung, Reinigung</b> .....	<b>18</b>
7.1	Entstörmaßnahmen .....	18
7.2	Wiederinbetriebnahme nach Störungsbeseitigung.....	18
7.3	Wartung.....	19
7.4	Reinigung .....	19
<b>8</b>	<b>Typenschlüssel</b> .....	<b>20</b>
8.1	Zubehör.....	20
<b>9</b>	<b>Index</b> .....	<b>23</b>

## 2 Allgemeines, Sicherheit, Transport und Lagerung

### 2.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit und der Betriebssicherheit alle Warnungen und Hinweise! Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung der angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen. Darüber hinaus sind die am Einsatzort des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten. Die Betriebsanleitung ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen! Sie ist Produktbestandteil und in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich für das Personal aufzubewahren. Die Abbildungen in dieser Anleitung sind zur besseren Darstellung der Sachverhalte, nicht unbedingt maßstabsgerecht und können von der tatsächlichen Ausführung geringfügig abweichen.

### 2.2 Symbolerklärung

Spezielle Hinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet.  
Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.  
Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

#### Warnhinweise:

	<b>GEFAHRI</b> Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Gefahr“ bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
	<b>WARNUNG!</b> Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Warnung“ bedeutet eine möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
	<b>VORSICHT!</b> Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Vorsicht“ bedeutet eine möglicherweise gefährliche Situation. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

#### Besondere Sicherheitshinweise:

	<b>GEFAHRI</b> Dieses Symbol in Zusammenhang mit dem Signalwort „Gefahr“ bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen durch elektrische Spannung. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen. Die auszuführenden Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.
---	--

#### Tipps und Empfehlungen:

	<b>HINWEISI</b> ... hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.
---	---

#### Kennzeichnung für Verweise:

-  Weist auf einen anderen Abschnitt innerhalb dieser Betriebsanleitung hin
-  Weist auf einen anderen Abschnitt innerhalb eines anderen Dokuments hin

## 2.3 Garantiebestimmungen

Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter.

## 2.4 Demontage und Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, Gerät fachgerecht unter Beachtung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise demontieren und umweltgerecht entsorgen.

### Vor der Demontage:

Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern, anschließend Energieversorgungsleitungen physisch trennen und eventuell gespeicherte Restenergien entladen. Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen.

### Zur Entsorgung:

Zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen: metallische Bestandteile zum Metallschrott, Elektronikkomponenten zum Elektroschrott, Kunststoffteile zum Recycling, übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.



### VORSICHT!

Umweltschäden bei falscher Entsorgung!

Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden!

Kommunalbehörden und Entsorgungsfachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

## Sicherheit



### HINWEIS!

Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme des Gerätes die Betriebsanleitung sorgfältig durch! Installationshinweise sind unbedingt zu beachten! Nehmen Sie das Gerät nur dann in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung verstanden haben. Der Betreiber ist dazu verpflichtet, geeignete sicherheitsrelevante Maßnahmen zu ergreifen und durchzuführen. Die Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes und vom Betreiber autorisiertes und unterwiesenes Personal durchgeführt werden.

## 2.5 Allgemeine Gefahrenquellen

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb. Bei Nichtbeachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und Sicherheitshinweise können erhebliche Gefahren entstehen.

## 2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Montage des Gerätes ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um Gesundheitsgefahren zu minimieren.

### Deshalb:

Vor allen Arbeiten die jeweils benannte Schutzausrüstung ordnungsgemäß anlegen und während der Arbeit tragen. Zusätzlich im Arbeitsbereich angebrachte Schilder zur persönlichen Schutzausrüstung unbedingt beachten.

### Bei allen Arbeiten grundsätzlich tragen:

	<b>ARBEITSSCHUTZKLEIDUNG</b> ... ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile. Keine Ringe, Ketten oder sonstigen Schmuck tragen.
	<b>SCHUTZHANDSCHUHE</b> ... zum Schutz der Hände vor Abschürfungen, Abrieb oder ähnlichen oberflächlichen Verletzungen der Haut.
	<b>SCHUTZHELM</b> ... zum Schutz des Kopfes vor Verletzungen.

## 2.7 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ELGO- Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert:  
Das LMIX2 - ELGO- Längenmesssystem dient ausschließlich zur Erfassung von Wegstrecken.



### WARNUNG!

Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen. Deshalb:

- Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden
  - sämtliche Angaben der Betriebsanleitung strikt einhalten
- Insbesondere folgende Verwendungen unterlassen, sie gelten als nicht bestimmungsgemäß:
- Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung des Einsatzbereiches oder der Verwendbarkeit des Gerätes.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.  
Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber des Gerätes.

## 2.8 Sicherheitshinweise für den Transport, Auspacken und Verladen



### VORSICHT!

Verpackung (Karton, Palette etc.) fachgerecht transportieren, nicht werfen, stoßen oder kanten.

## 2.9 Umgang mit Verpackungsmaterialien

Hinweise zur sachgerechten Entsorgung: ☞ 2.4.

## 2.10 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.  
Bei äußerlich erkennbaren Transportschäden:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein vermerken
- Reklamation umgehend einleiten.



### HINWEIS!

Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt wurde. Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

## 2.11 Lagerung

Gerät nur unter folgenden Bedingungen lagern:

- nicht im Freien aufbewahren
- trocken und staubfrei lagern
- keinen aggressiven Medien aussetzen
- vor Sonneneinstrahlung schützen
- mechanische Erschütterungen vermeiden
- Lagertemperatur (☞ 4 Technische Daten) muss eingehalten werden
- relative Luftfeuchtigkeit (☞ 4) darf nicht überschritten werden
- bei einer Lagerung länger als drei Monate, regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren

### 3 Produkteigenschaften

Die Serie LMIX2 ist ein magnetisches Längenmesssystem. In einem Gehäuse sind Sensorik und Auswerteelektronik untergebracht. Das Magnetband wird auf eine ebene Grundfläche mit dem mitgelieferten Klebeband aufgeklebt. Das LMIX2 kann bis zu einem Abstand von 2,0 mm montiert werden. Als Signale stehen A, A', B, B', Z, Z' zur Verfügung.

#### Die Merkmale im Überblick:

- Direkte berührungslose Messung
- Der Abstand zwischen Sensor und Magnetband kann zwischen 0,1... 2,0 mm schwanken
- Messlänge theoretisch unbegrenzt
- Hohe Auflösung 0,025 mm bei 4-facher Flankenbewertung (0,1 mm bei 1-facher Flankenbewertung)
- Wiederholgenauigkeit  $\pm 0,025$  mm
- Sehr robust gegen Verschmutzung

#### 3.1 Das Funktionsprinzip

Die Basis der inkrementellen Messsysteme besteht aus einer Abtastelektronik, welche die Nord- und Südpole auf dem kodierten Magnetbandstreifen berührungslos abtastet und dabei – pro Pol – ein Sinus/Cosinus Signal erzeugt.

Dieser Signalverlauf wird elektronisch interpoliert und bestimmt, je nach Feinheit der Interpolation, zusammen mit der Polteilung des Magnetbands die Messsystemauflösung. Das Magnetband MB20.50 verfügt über eine Polteilung von 5 mm. Zur Verarbeitung des Sinussignals dient eine spezielle Auswerteelektronik. Diese erzeugt aus den Signalinformationen des magnetisierten Bandes Rechteckausgangssignale, die kompatibel zu konventionellen Drehimpulsgebern oder optischen Linearmesssystemen sind.

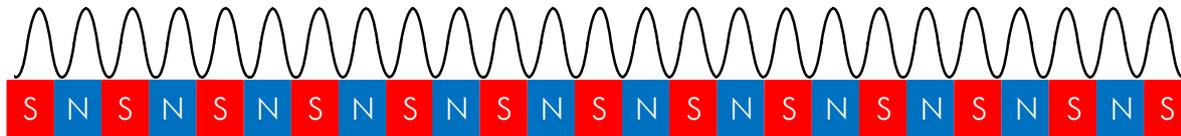
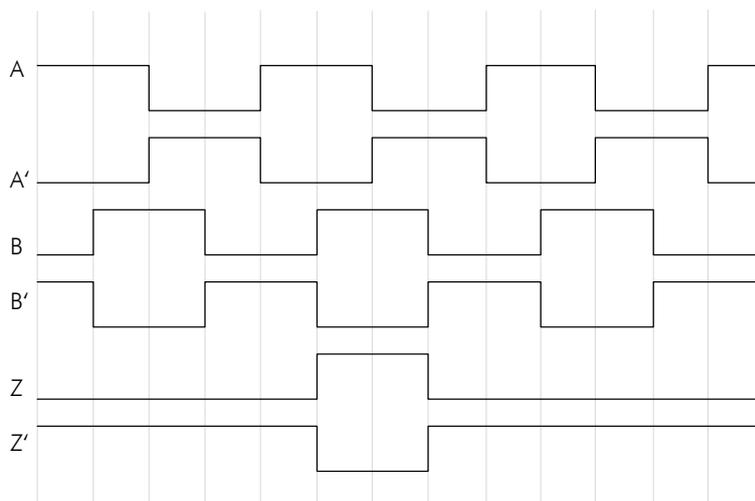


Abbildung 1: Magnetband

#### 3.2 Impulsdiagramm



Die Kanäle A und B sind um 90° phasenversetzt.

Die Ausgabe des Indeximpulses erfolgt periodisch alle 5 mm.

Abbildung 2: Impulsdiagramm

## 4 Technische Daten

### 4.1 Identifikation

Das Typenschild dient zur genauen Identifikation der Einheit. Es befindet sich auf dem Gehäuse des Sensors und gibt Aufschluss über die genaue Typenbezeichnung (=Bestellbezeichnung, ☞ 8). Weiter enthält das Typenschild eine eindeutige, rückverfolgbare Gerätenummer. Bei Kontakten mit der Firma ELGO sind stets diese Angaben zu verwenden und anzugeben.

### 4.2 Abmessungen Sensor

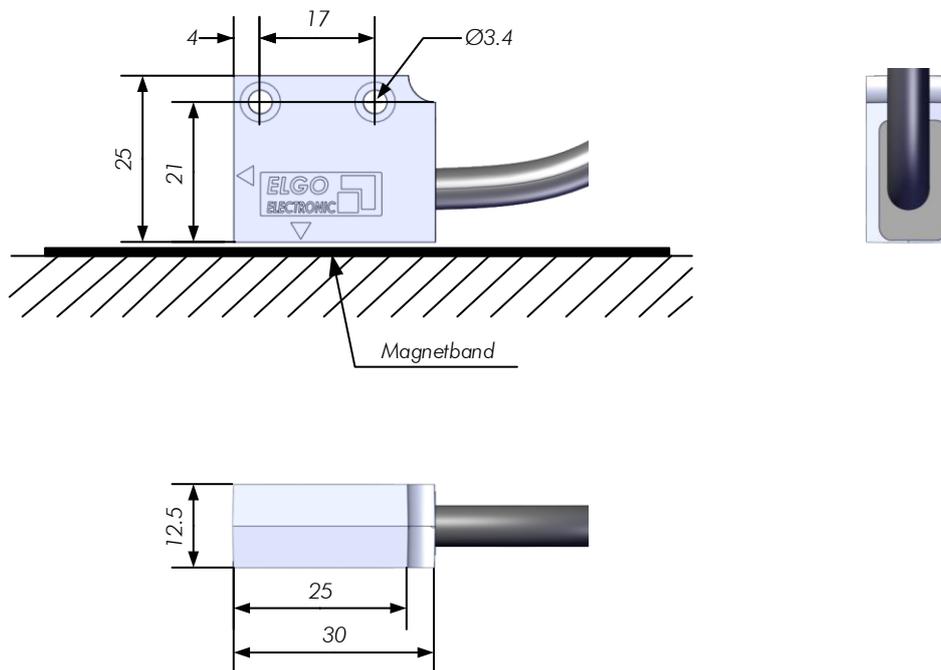


Abbildung 3: Abmessungen Sensor

### 4.3 Technische Daten Sensor

#### LMIX2 (Standardausführung)

##### Mechanische Daten

Messprinzip	Inkremental
Wiederholgenauigkeit	+/- 0,025 mm
Systemgenauigkeit in $\mu\text{m}$ bei 20°C	+/- (25 $\mu\text{m}$ + 20 $\mu\text{m}$ x L) L = Messlänge in Meter
Sensorabstand zum Magnetband	max. 2 mm (☞ 5.3.1)
Grundpolteilung	5 mm
Sensorgehäusematerial	Zinkdruckguss
Sensorgehäuseabmessung	L x B x H = 30 x 12,5 x 25 mm (☞ 4.2)
Erforderliches Magnetband	MB20-50-10-1-R
Maximale Messlänge	theoretisch unbegrenzt
Anschlussart	offene Kabelenden (Anschlussstecker optional ☞ 8)
Sensorkabel	1,5 m Standardlänge, schleppkettentauglich (weitere auf Anfrage)
Gewicht	ca. 35 g ohne Kabel; Kabel ca. 60 g/m

##### Elektrische Daten

Versorgungsspannung	10 ... 30 VDC oder 5 VDC (abhängig von Bestellangabe)
Restwelligkeit	10 ... 30 VDC: < 10 % bzw. 5 VDC: +/-25 mV
Stromaufnahme	max. 150 mA bei 10 ... 30 V
Ausgangspegel	10 ... 30 V oder 5 V-TTL Line Driver (je nach Bestellangabe ☞ 8)
Ausgangssignale	A/A', B/B', Z/Z', Gegentakt, dauerkurzschlussfest
Auflösung	0,025 mm (bei vierfacher Flankenbewertung) 0,1 mm (bei einfacher Flankenbewertung)
Ausgabefrequenz	40 kHz pro Kanal
Ausgangsstrom	max. 20 mA pro Kanal
Max. Verfahrensgeschwindigkeit	5 m/s

##### Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-25 ... +85 °C
Betriebstemperatur	-10 ... +70 °C (-25 ... +85 °C auf Anfrage)
Luftfeuchtigkeit	max. 80 %, nicht kondensierend
Schutzart	IP67

#### 4.4 Technische Daten Magnetband

Das Magnetband besteht aus zwei Komponenten:

- Das eigentliche Magnetband, welches die Positionsinformationen trägt
- Ein mechanisches Rückschlussband aus Edelstahl

##### **Magnetband MB20-50-10-1-R**

Kodierung	Inkrementell, Einspursystem
Polteilung	5 mm
Betriebstemperatur verarbeitet	-20 ... +65° C (-20 ... +80° C bei Verwendung ohne Klebeband, Option „B“ oder „D“)
Lagertemperatur unverarbeitet	kurzfristig: -10 ... +60° C mittelfristig: 0 ... +40° C langfristig: +18° C (-20 ... +80° C bei Verwendung ohne Klebeband, Option „B“ oder „D“)
Verklebungstemperatur	+18 ... +30° C
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 95 %, nicht kondensierend
Genauigkeit bei 20°C in $\mu\text{m}$	+/- (25 $\mu\text{m}$ + 20 $\mu\text{m}$ x L[m]) (L = Messlänge in Meter)
Werkstoff Trägerband	Präzisionsbandstahl 1.4310 / X10CrNi 18-8 (EN 10088-3)
Doppelseitiges Klebeband	3M-9088 (Verarbeitungshinweise beachten), andere auf Anfrage
Abmessungen	→ ohne Klebeband: 10 mm (+/- 0,1) x 1,35 mm (+/- 0,11) → mit Klebeband (exkl. Träger): 10 mm (+/- 0,1) x 1,56 mm (+/- 0,13) → mit Klebeband (inkl. Träger): 10 mm (+/- 0,1) x 1,63 mm (+/- 0,14)
Längenausdehnungskoeffizient	$\alpha \approx 16 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
Thermische Längenausdehnung	$\Delta L[\text{m}] = L[\text{m}] \times \alpha[1/\text{K}] \times \Delta \vartheta[\text{K}]$ (L = Bandlänge in Meter, $\Delta \vartheta$ = relative Temperaturänderung)
Biegeradius	min. 150 mm
Lieferbare Längen	32 m (bis zu 70 m auf Anfrage)
Gewicht Magnetband	ca. 62 g/m (inklusive Klebeband + Abdeckfolie)
Bandaufdruck	ELGO Standard, Druckfarbe schwarz, Zeichenhöhe $\geq 5 \text{ mm}$
Fremdmagneteeinfluss	Fremdmagnetfelder dürfen an der Magnetbandoberfläche 64 mT (640 Oe; 52 kA/m) nicht überschreiten, da dies die Magnetbandkodierung beschädigen oder zerstören kann.
Schutzart	IP65

## 5 Installation und Erstinbetriebnahme



### HINWEIS

Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme des Gerätes die Betriebsanleitung sorgfältig durch! Installationshinweise sind unbedingt zu beachten!

Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch.

Für Folgeschäden übernimmt ELGO keine Haftung! Wir übernehmen ebenfalls keine Haftung für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden!

Der Betreiber ist dazu verpflichtet, geeignete sicherheitsrelevante Maßnahmen zu ergreifen und durchzuführen.

Die Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes und vom Betreiber autorisiertes und unterwiesenes Personal durchgeführt werden.

### 5.1 Einsatzumgebung



### WARNUNG!

Das Gerät nicht in explosiver oder korrosiver Umgebung einsetzen!

Das Gerät darf nicht neben Störquellen installiert werden, die starke induktive oder kapazitive Störungen bzw. starke elektrostatische Felder aufweisen!



### VORSICHT!

Die elektrischen Anschlüsse sind durch entsprechend qualifiziertes Personal gemäß den örtlichen Vorschriften vorzunehmen.



Das Gerät ist ggf. für den Schalttafeleinbau vorgesehen. Bei Arbeiten an der Schalttafel müssen alle Komponenten spannungsfrei sein, wenn die Gefahr besteht, dass spannungsführende Teile berührt werden können!  
(Berührungsschutz)



Verdrahtungsarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen!

Feinadrige Kabel- Litzen sind mit Aderendhülsen zu versehen!

Vor dem Einschalten sind alle Anschlüsse und Steckverbindungen zu überprüfen!



Das Gerät ist so zu montieren, dass es gegen schädliche Umwelteinflüsse wie z.B. Spritzwasser, Lösungsmittel, Vibrationen, Schläge und starken Verschmutzungen geschützt ist und auch die Betriebstemperatur eingehalten wird.

## 5.2 Installation des Magnetbandes



### HINWEIS Fremdmagnetfelder

Die Beeinflussung des Magnetbandes durch magnetische Felder ist unbedingt zu vermeiden! Das Magnetband darf nicht in direkten Kontakt mit anderen Magnetfeldern (z. B. Dauermagnete, Haftmagnete, Elektromagnete, Magnetstative) kommen! Hier sind irreparable Schäden zu erwarten die entweder die Messgenauigkeit oder sogar die Funktion beeinträchtigen!

### 5.2.1 Das Magnetband MB20-50-10-1-R

Im Standardfall wird das Magnetband so wie hier beschrieben ausgeliefert.  
Die Montage erfolgt hierbei durch Verklebung auf der jeweiligen Montagefläche.

Das Magnetband beinhaltet 2 vormontierte Komponenten:

- Das magnetisierte, hochflexible Kunststoffband (Pos. 3), verbunden mit dem Rückschlussband, einem magnetisch leitenden, flexibles Stahlband (Pos. 4). Das Stahlband ist unterseitig mit einem doppelseitigen Klebeband verklebt (Pos.5).
- Das magnetisch durchlässige Stahlband (Pos. 1) ist unterseitig mit einem doppelseitigen Klebeband(Pos. 2) versehen und dient zum mechanischen Schutz für das Kunststoffband. Das Abdeckband ist für die Messung nicht erforderlich.

Ein hiervon abweichender Bandaufbau bzw. Lieferumfang ist ebenfalls möglich.  
Das Abdeckband ist auch separat erhältlich.

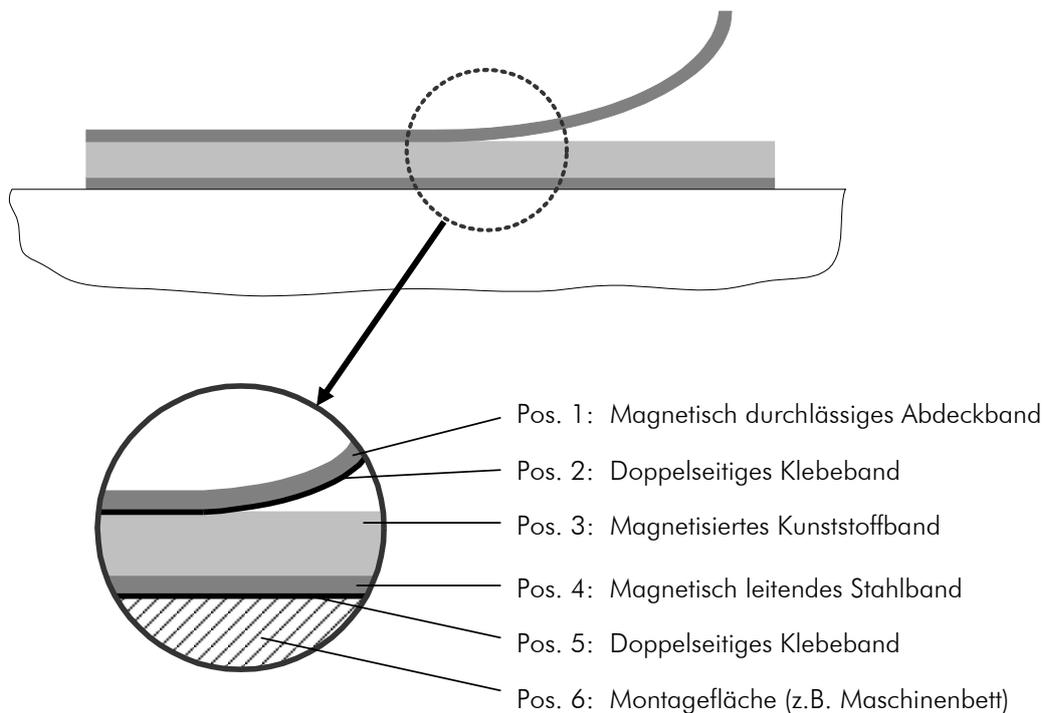


Abbildung 4: Magnetbandaufbau

## 5.2.2 Handhabung

Um Spannungen im Magnetband zu vermeiden, darf es nicht gesteckt, nicht verdreht oder mit dem magnetisierten Kunststoffband nach innen gelagert oder gehandhabt werden (min. Krümmungsradius 150 mm).

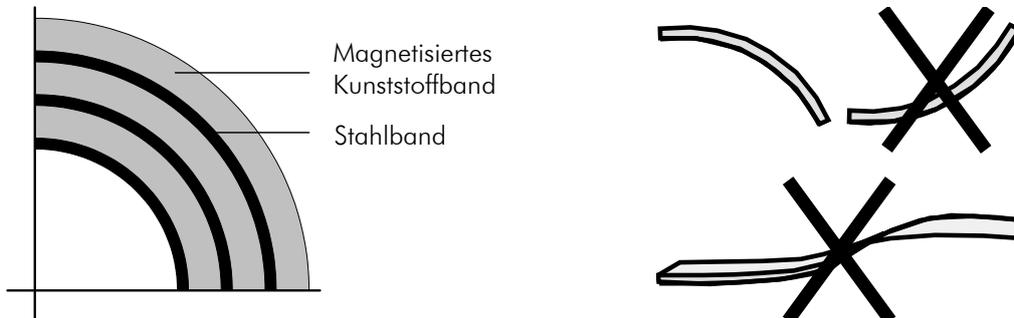


Abbildung 5: Lagerung und Transport

## 5.2.3 Verarbeitungshinweis für das Kleben

**Vorbereitung der Oberfläche:** Um eine optimale Haftung zu gewährleisten, hat alle antiadhäsiven Verunreinigungen (z.B. Öl, Fett, Staub, Trennmittel), um unter Verwendung von Lösungsmitteln mit rückstandsfreier Verdunstung entfernt werden. Geeignete Mittel sind Ketone oder Alkohole. Typische Lösungsmittel zur Reinigung der Oberfläche gibt ein 50/50-Isopropyl-Alkohol / Wassergemisch oder Heptan. Diese Mittel werden durch Loctite und 3M unter anderem als Oberflächenreiniger angeboten. Bei der Verwendung von Lösemitteln unbedingt die Herstellerangaben beachten! Wenn die Oberfläche aus Kupfer, Messing etc. sollte die Oberfläche zur Vermeidung von Oxydation versiegelt werden.

**Anpressdruck:** Die Festigkeit der Verklebung ist direkt abhängig vom Kontakt, den der Klebstoff zu den verklebenden Oberflächen entwickelt. Daher ist es wichtig, so viel Druck wie möglich beim Verkleben des Bandes ggf. mit Hilfsmitteln wie Streckwalzen verwendet werden. Der optimale Anpressdruck 4 ... 5 kg/cm<sup>2</sup>.

**Verklebungstemperatur:** Die günstigste Verklebungstemperatur liegt zwischen + 18 °C und + 30 °C. Abzuraten ist von Verklebungen, bei denen die zu verklebenden Oberflächen kälter als + 10 °C sind, da in diesem Fall der Klebstoff zu fest wird und damit unter Umständen eine ausreichende Soforthaftung kaum erreichbar ist. Nach ordnungsgemäßer Verklebung ist die Festigkeit der Verbindung auch bei Minus-Temperaturen gegeben. Die Endklebekraft einer Verklebung wird erfahrungsgemäß nach ca. 72 Stunden (bei + 21 °C) erreicht. Zum Aufkleben darf nur das mitgelieferte Klebeband verwendet werden.

## 5.2.4 Aufkleben und Zuschneiden

Vor Beginn des Klebens sind das Magnetband und Abdeckband auf die genaue Länge zuzuschneiden:

$$\text{Magnetbandlänge} = \text{Messlänge} + \text{Sensorlänge} + 50 \text{ mm (Endkappen)}$$



### HINWEIS!

Beim Aufkleben des Magnetbandes ist auf die Markierungen am Magnetband und am Sensorkopf zu achten. Eine falsche Montage liefert nicht korrekte Werte. Ein bereits aufgeklebtes Magnetband ist nach dem Entfernen zerstört und kann nicht nochmals verwendet werden. Zu beachten ist auch die Zählrichtung des Messsystems.

Am besten sollte das Magnetband in eine Nut geklebt werden oder an einer Kante anliegen, die tief genug ist, um das Magnetband und das Abdeckband einzubetten.

**Ohne Schutz kann sich das Abdeckband abschälen.**

Daher: Die Verwendung der Magnetband-Endkappen (☞ 8.1) oder das Überlappen des Abdeckbandes und die Fixierung mit einer Schraube kann einem Abschälen entgegenwirken.

Das Band muss glatt auf der Oberfläche aufgeklebt werden, ansonsten nimmt die Messgenauigkeit ab.

Vor dem Kleben des Magnetbandes und des Abdeckbandes auf die Oberfläche, sollten sie auf der Montagefläche für ca. 30 Minuten liegen gelassen werden, so dass die Temperatur übereinstimmt. Dies verhindert Spannungen in dem Band, aufgrund der thermischen Ausdehnung.

#### Montageschritte:

1. Oberfläche gründlich reinigen (☞ 5.2.3)
2. Abdeckband und Magnetband akklimatisieren
3. Schutzfolie vom Magnetband entfernen
4. Magnetband mit hohem Anpressdruck aufkleben
5. Oberfläche des Magnetbandes gründlich reinigen
6. Schutzfolie vom Abdeckband entfernen
7. Abdeckband mit hohem Anpressdruck aufkleben
8. Die Enden des Abdeckbandes mit Endkappen fixieren (☞ 8.1)

### 5.2.5 Chemikalienbeständigkeit des Magnetbandes

Tabelle 1: Chemikalienbeständigkeit Magnetband

<b>Keine bis geringe Auswirkungen bei ständigem Kontakt nach 2-5 Jahren zeigen</b>			
Ameisensäure	Glycerin 93°C	Leinsamenöl	Sojabohnenöl
Baumwollsamensöl	N-Hexane	Milchsäure	
Formaldehyd 40%	Iso-Oktan	Mineralöl	
<b>Schwache bis mittlere Auswirkungen bei ständigem Kontakt nach ca. 1 Jahr zeigen</b>			
Aceton	Benzin	Essigsäure 30%	Oleinsäure
Acethylen	Dampf	Essigsäure (pur)	Meerwasser
Ammoniak	Essigsäure 20%	Isopropyläther	Stearinsäure 70°C, wasserfrei
Kerosin			
<b>Starke Auswirkungen bei ständigem Kontakt nach 1-5 Monaten zeigen</b>			
Benzol	Salpetersäure 70%	Terpentin	Toluol
Lacklösemittel	Rote rauchende Salpetersäure	Tetrachlorkohlenstoff	Tetrahydrofuran
Trichloräthylen	Nitrobenzol	Salzsäure 37 % 93 °C	Xylol

### 5.3 Installation des Sensors

Bei der Montage des Sensorkopfes sind zwei M3 Schrauben zu verwenden. Die angegebenen Toleranzen müssen eingehalten werden.

#### 5.3.1 Toleranzen

Tabelle 2: Toleranzen

<b>Toleranzen</b>	
Magnetband Typ	MB20-50-10-1-R
Leseabstand Sensor / Band	0,1 ... max. 2,0 mm
Längsneigung	Der maximale Leseabstand 2,0 mm darf an keiner Stelle überschritten werden
Gierwinkel	$\pm 0,5^\circ$
Seitenneigung	Der maximale Leseabstand 2,0 mm darf an keiner Stelle überschritten werden
Seitenversatz	$\pm 2,5$ mm

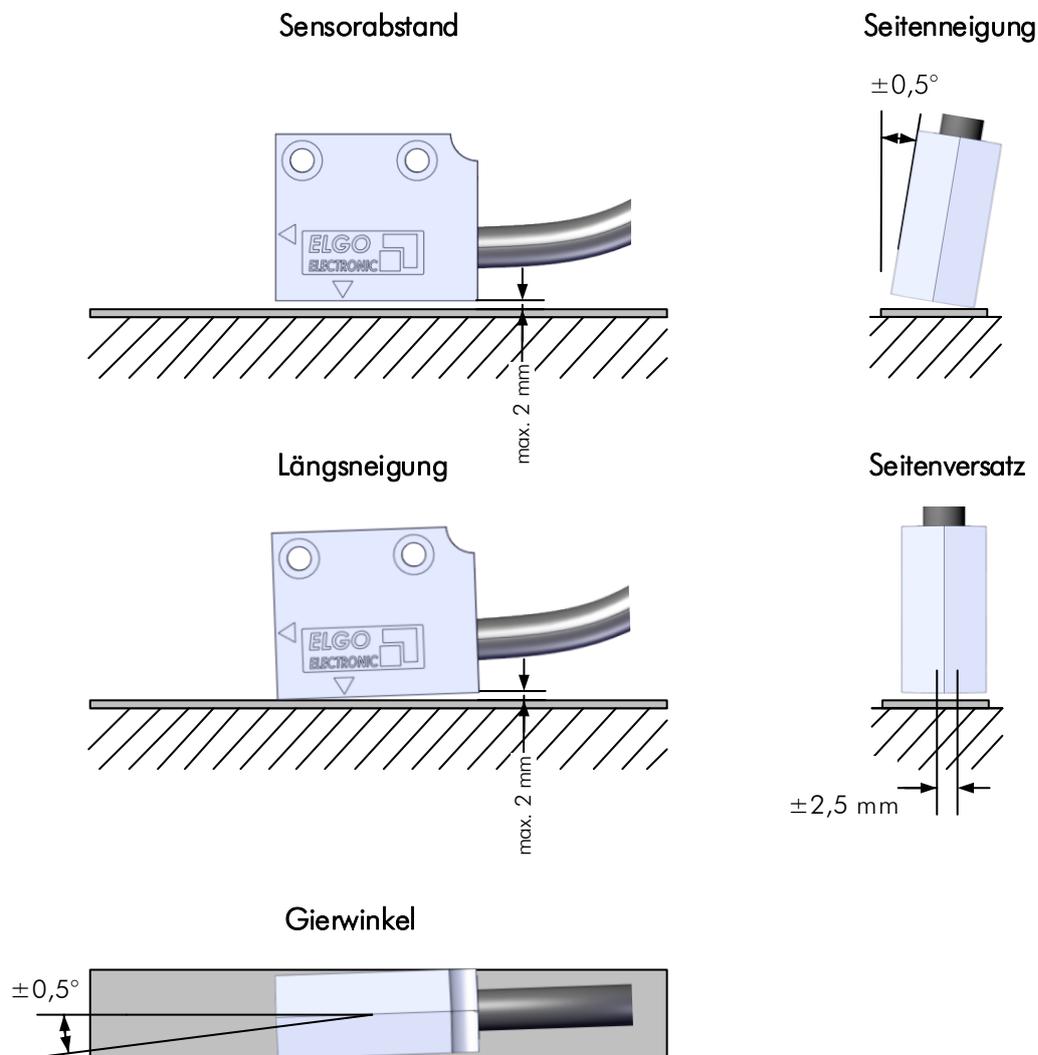


Abbildung 6: Toleranzen

### 5.3.2 Ausrichtung Sensor / Magnetband

Da sich die aktive Sensorfläche nicht in der Mitte des Sensorgehäuses befindet, ist darauf zu achten, dass der Sensorkopf so ausgerichtet und montiert wird, dass sich die aktive Sensorfläche in der Mitte des Magnetbands befindet. Dies wird auf einfache Weise und ohne zusätzliche Messmittel erreicht, indem man den Sensor auf der richtigen Seite bündig zum Magnetband installiert (siehe Abbildung unten).

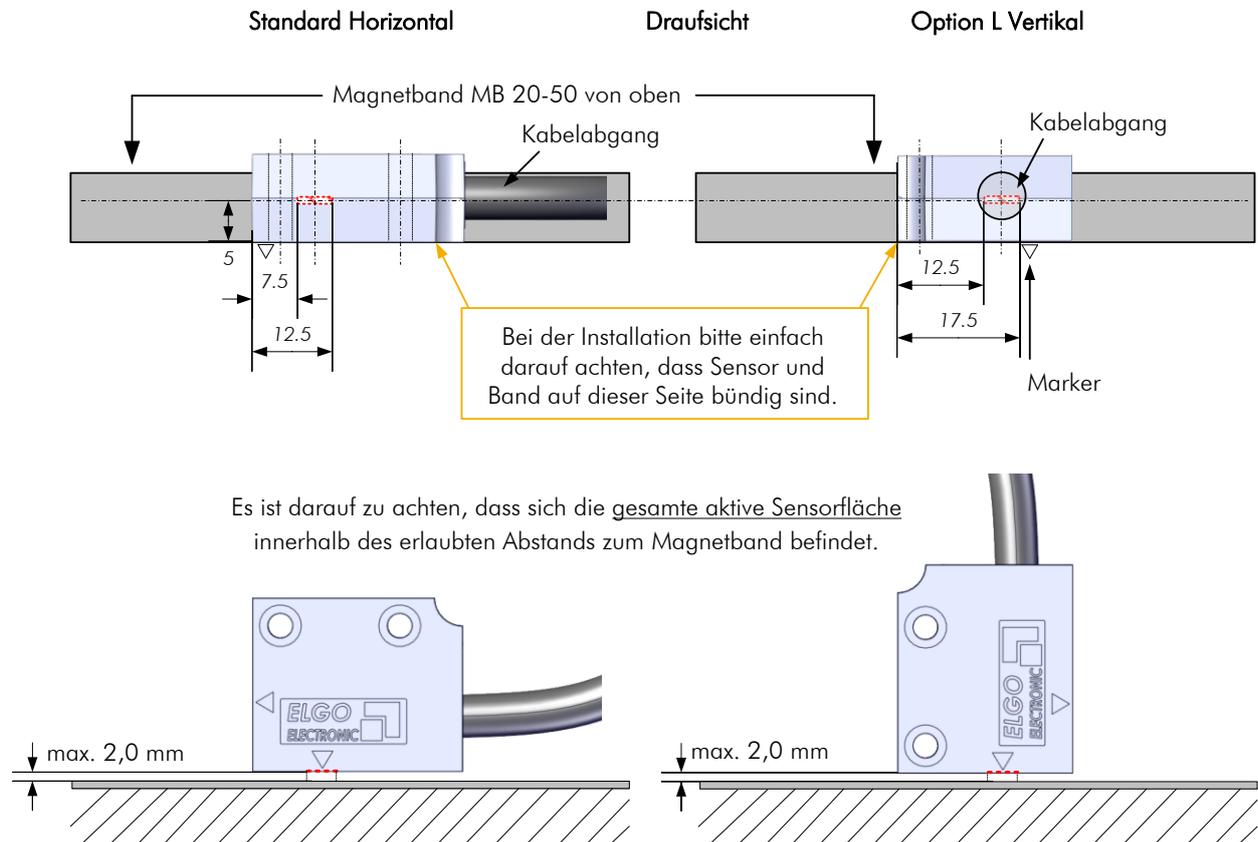


Abbildung 7: Ausrichtung Sensor / Magnetband

## 6 Anschlüsse

### 6.1 Anschlussbelegung

Tabelle 3: Anschlussbelegung offenes Kabelende

Farbe	Funktion	Beschreibung
Weiß	GND	0 V
Braun	VDC	10-30 V / 5 VDC
Grün	A	Kanal A
Gelb	B	Kanal B
Schwarz	Z	Kanal Z
Violett	A'	Kanal A invertiert
Orange	B'	Kanal B invertiert
Grau	Z'	Kanal Z invertiert
Schirm	PE	PE

Tabelle 4: Anschlussbelegung Option D1, 9-pol. D-SUB-Stecker (ELGO-Standard-Belegung)

Zeichnung	Pin	Funktion	Beschreibung
	1	GND	0 V
	2	VDC	10-30 V / 5 VDC
	3	A	Kanal A
	4	B	Kanal B
	5	N.C.	Nicht belegt
	6	A'	Kanal A invertiert
	7	B'	Kanal B invertiert
	8	Z	Kanal Z
	9	Z'	Kanal Z invertiert

Tabelle 5: Anschlussbelegung Option D3; 8-pol. Rundstecker (Rundstecker passend für SKA-1)

Zeichnung	Pin	Funktion	Beschreibung
	1	GND	0V
	2	VDC	10-30 V / 5 VDC
	3	A	Kanal A
	4	B	Kanal B
	5	Z	Kanal Z
	6	A'	Kanal A invertiert
	7	B'	Kanal B invertiert
	8	Z'	Kanal Z invertiert

## 7 Betriebsstörungen, Wartung, Reinigung

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Maßnahmen zu deren Beseitigung beschrieben. Bei vermehrt auftretenden Störungen bitte die Entstörmaßnahmen unter Abschnitt 7.1 beachten. Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise und die Entstörmaßnahmen nicht zu beheben sind, bitte den Hersteller kontaktieren (siehe zweite Seite).

### 7.1 Entstörmaßnahmen

**VORSICHT!**

Gerät, Anschlussleitungen und Signalkabel dürfen nicht neben Störquellen installiert werden, die starke induktive oder kapazitive Störungen bzw. starke elektrostatische Felder aufweisen.

Durch eine geeignete Kabelführung können externe Störeinflüsse vermieden werden.



Der Schirm des Signalausgangskabels darf nur einseitig an die Nachfolgeelektronik angeschlossen werden. Die Abschirmungen dürfen nicht beidseitig auf Erde gelegt sein. Signalkabel sind grundsätzlich getrennt von Laststromleitungen zu verlegen.

Es ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m zu induktiven und kapazitiven Störquellen wie Schütze, Relais, Motoren, Schaltnetzteile, getaktete Regler etc. einzuhalten!

Sollten trotz Einhaltung aller oben beschriebenen Punkte Störungen auftreten, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. Anbringen von RC- Gliedern über Schutzspulen von AC- Schützen (z.B. 0,1  $\mu$ F / 100 $\Omega$ )
2. Anbringen von Freilaufdioden über DC- Induktivitäten
3. Anbringen von RC- Gliedern über den einzelnen Motorphasen (im Klemmkasten des Motors)
4. Schutzerde und Bezugspotential nicht verbinden
5. Vorschalten eines Netzfilters am externen Netzteil

### 7.2 Wiederinbetriebnahme nach Störungsbeseitigung

Nach dem Beheben der Störung(en):

1. Ggf. Not-Aus-Einrichtung zurücksetzen
2. Ggf. Störungsmeldung am übergeordneten System rücksetzen
3. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden
4. Gemäß den Hinweisen im Abschnitt 5 vorgehen

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Störungsbeseitigung!**

Unsachgemäße Störungsbeseitigung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Deshalb:

- jegliche Arbeiten zur Störungsbeseitigung dürfen nur durch ausreichend qualifiziertes und unterwiesenes Personal ausgeführt werden.
- vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten, lose aufeinander oder umher liegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.

Wenn Bauteile ersetzt werden müssen:

- auf korrekte Montage der Ersatzteile achten.
- alle Befestigungselemente wieder ordnungsgemäß einbauen.
- vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Schutzeinrichtungen korrekt installiert sind und einwandfrei funktionieren.

### 7.3 Wartung

Das Gerät arbeitet wartungsfrei.

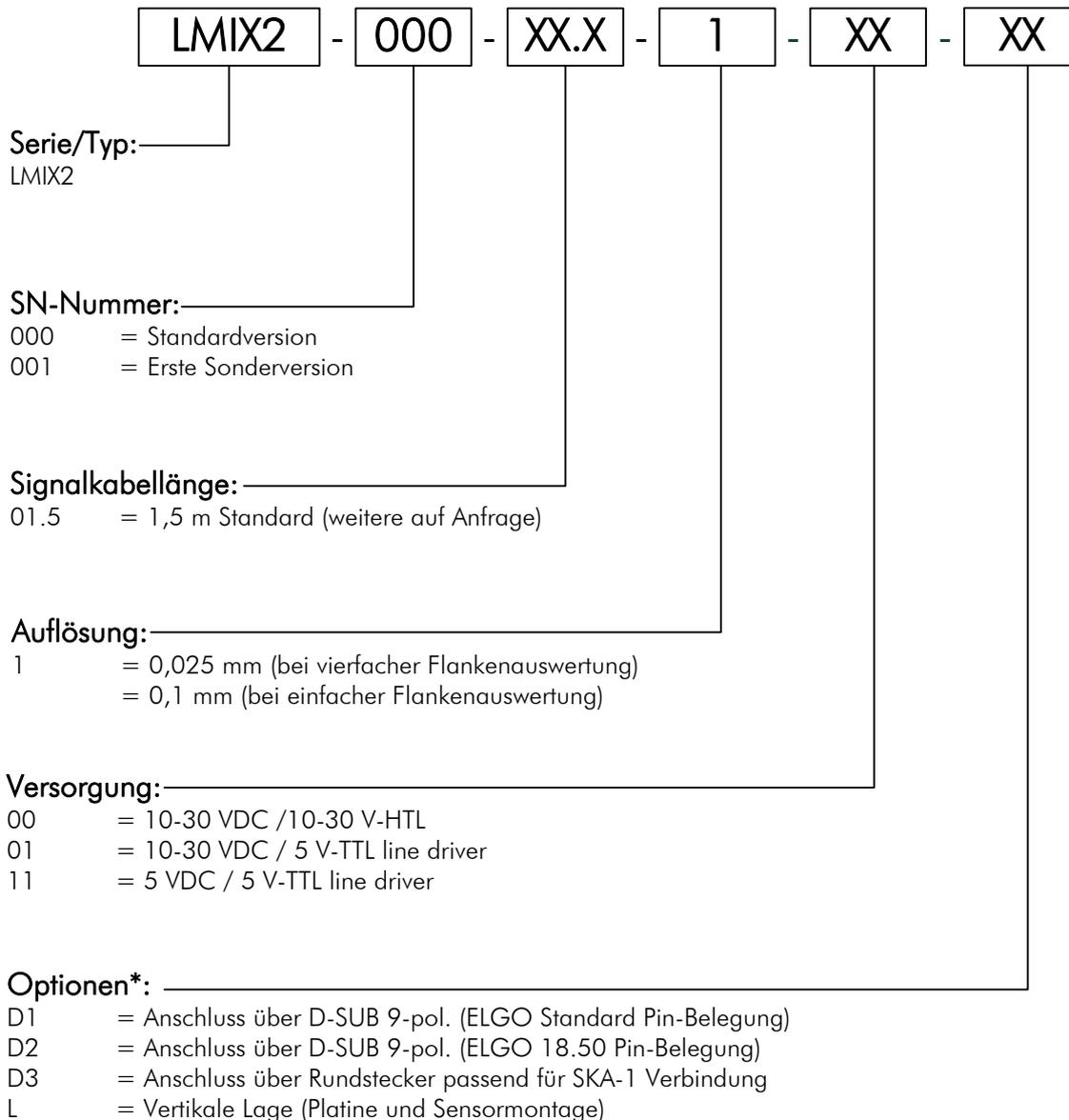
### 7.4 Reinigung



**WARNUNG!**

Das Gerät darf nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden, keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden!

## 8 Typenschlüssel



\*Mehrfachnennung möglich



### HINWEIS

Bei Bestellung verwenden Sie bitte den hier aufgeführten Bestellcode (Typenschlüssel). Nicht gewünschte Bestelloptionen werden mit „-“ ausgefüllt.

## 8.1 Zubehör

Tabelle 6 Zubehör

Bestellbezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
MB20-50-10-1-R	Magnetband für LMIX2	
Endkappenset 10 mm	2 Endkappen (10 mm) und 2 x M3 Schrauben; zusätzliche Fixierung im radialen und linearen Bereich, sowie zum Schutz der Magnetband-Enden	
FW2070	Führungswagen für LMIX2	
FS1000	Führungsschiene für MB20-50-10-1-R	

Notizen:

Notizen:

## 9 Index

Abmessungen Sensor .....	8	Magnetband	
Anschlussbelegung .....	17	Aufbau .....	10
Ausrichtung Sensor / Magnetband .....	16	Technische Daten .....	10
Berührungsschutz .....	11	Montage Toleranzen .....	15
Bestellbezeichnung .....	8	Produkteigenschaften .....	7
Betriebssicherheit .....	4	Reinigung .....	18, 19
Betriebsstörungen .....	18	Schutzausrüstung .....	5
Chemikalienbeständigkeit Magnetband .....	14	Sensor	
Demontage .....	5	Technische Daten .....	9
Einsatzumgebung .....	11	Sicherheit .....	4, 5
Entsorgung .....	5	Sicherheitsbestimmungen .....	4
Entstörmaßnahmen .....	18	Sicherheitshinweise .....	4
Erstinbetriebnahme .....	11	Störungsbeseitigung .....	18
Gefahrenquellen .....	5	Symbolerklärung .....	4
Gerätenummer .....	8	Transport .....	6
Identifikation .....	8	Transportschäden .....	6
Impulsdiagramm .....	7	Typenbezeichnung .....	8
Inbetriebnahme .....	11	Typenschlüssel .....	20
Installation .....	11	Unfallverhütungsvorschriften .....	4
Installation des Magnetbandes .....	12	Verpackungsmaterialien .....	6
Installation des Sensors .....	15	Verwendungszweck .....	6
Lagerung .....	6	Wartung .....	19

---

Dokumenten- Nr.: 799000068 / Rev. 7  
Dokumenten- Name: LMIX2-000-MA-D\_12-18  
Änderungen vorbehalten - © 2018  
ELGO Electronic GmbH & Co. KG

**ELGO Electronic GmbH & Co. KG**

**Messen | Steuern | Positionieren**

Carl - Benz - Str. 1, D-78239 Rielasingen  
Tel.: +49 (0) 7731 9339-0, Fax.: +49 (0) 7731 28803  
Internet: [www.elgo.de](http://www.elgo.de), Mail: [info@elgo.de](mailto:info@elgo.de)

