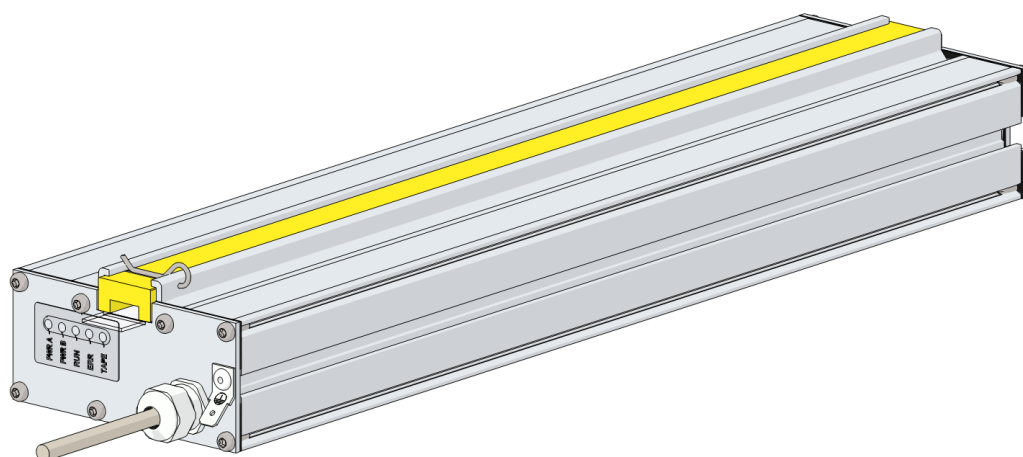


# Betriebsanleitung

## LIMAX33 RED

Sicheres Magnetisches Absolutes Schachttinformationssystem



Registriernummer: 968/A 163.08/21

- Redundanter Sensor mit integrierter Überwachung
- TÜV geprüft nach SIL 3 gemäß EN 61508
- Absolute Position immer direkt verfügbar – keine Lernfahrten auch nach langen Stromausfällen
- RS-485 Schnittstelle
- Einfache und flexible Installation
- Geräuschloses Messprinzip
- Unempfindlich gegen Schmutz, Rauch und Feuchtigkeit
- Türzonenanzeige für bis zu 127 Stockwerke
- Geschwindigkeiten bis 10 m/s

**Herausgeber** ELGO Batscale AG  
Föhrenweg 20  
FL-9496 Balzers

**Technischer Support**  +423 380 02 22  
 +423 380 02 24  
 [support@elgo.li](mailto:support@elgo.li)

**Dokumenten- Nr.** D-100216

**Dokumenten- Name** LIMAX33RED-02-MA-D\_17-24

**Artikelnummer** 799000665

**Dokumenten- Revision** Rev. 10

**Ausgabedatum** 23.04.2024

**Copyright** © 2024, ELGO Batscale AG

# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	3
2	Allgemeines .....	5
2.1	Informationen zur Betriebsanleitung .....	5
2.2	Begriffe und Abkürzungen .....	5
2.3	Symbolerklärung.....	6
2.4	Referenzierte Dokumente.....	7
2.5	Garantiebestimmungen .....	7
2.6	Demontage und Entsorgung .....	7
2.7	RoHS Konformität .....	8
3	Sicherheit .....	9
3.1	Allgemeine Gefahrenquellen .....	9
3.2	Persönliche Schutzausrüstung.....	9
3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
4	Transport und Lagerung .....	11
4.1	Sicherheitshinweise für den Transport, Auspacken und Verladen .....	11
4.2	Umgang mit Verpackungsmaterialien.....	11
4.3	Transportinspektion .....	11
4.4	Lagerung.....	11
5	Produkteigenschaften .....	12
6	Technische Daten .....	14
6.1	Identifikation .....	14
6.2	Sicherheitstechnische Kenngrößen .....	14
6.3	Technische Daten Magnetband Präsenzmelder .....	16
6.4	Abmessungen Sensor.....	17
6.5	Technische Daten Sensor .....	18
6.6	Technische Daten Magnetband .....	19
7	Typenschlüssel.....	21
7.1	Verfügbare Varianten.....	21
8	Installation und Erstinbetriebnahme .....	22
8.1	Einsatzumgebung.....	22
8.2	Allgemeine Hinweise .....	23
8.3	Montage des Magnetbandes .....	23
8.4	Montage des Magnetband Präsenzmelders .....	26
8.5	Montage des Sensors .....	26
8.6	Installationsablauf.....	28
9	Aufbau und Funktion .....	33
9.1	Aufbau Sensor.....	33

9.2	Betriebsarten .....	34
9.3	LED Anzeige.....	34
9.4	Türzonenanzeige.....	37
9.5	Anschlüsse und Schnittstellen .....	37
10	<b>Anforderungen an die Auswerteeinheit .....</b>	<b>46</b>
10.1	Anforderungen an die Hardware .....	46
10.2	Anforderungen an die Software .....	46
11	<b>Zubehör .....</b>	<b>47</b>
11.1	Montageset Magnetband .....	47
11.2	Montagehilfsmittel Sensor.....	49
11.3	Ersatzmaterial Sensor.....	49
12	<b>Betriebsstörungen.....</b>	<b>50</b>
12.1	Störungen in der Positionsermittlung.....	50
12.2	Nicht schwerwiegende Fehler.....	50
12.3	Schwerwiegende Fehler.....	51
12.4	Informative Fehler (nicht sicherheitsrelevant) .....	51
12.5	Entstörmaßnahmen .....	52
12.6	Mögliche Fehler und deren Behebung .....	53
12.7	Wiederinbetriebnahme nach Störungsbeseitigung.....	54
13	<b>Wartung .....</b>	<b>56</b>
14	<b>Reinigung .....</b>	<b>56</b>
15	<b>Index.....</b>	<b>59</b>

## 2 Allgemeines

### 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 Begriffe und Abkürzungen

Abkürzung/ Begriff	Bedeutung
Abgesicherte Position	siehe <i>sichere Positionsdaten</i>
LSB	Niederwertigstes Bit ( <b>L</b> east <b>S</b> ignificant <b>B</b> it)
Motorola-Format	Bei der Übertragung von einem Zahlenwert wird das höchstwertige Byte als erstes übertragen. Bei einem 32-Bit Wert sind das Bspw. Bit 24 ... Bit31.
MSB	Höchstwertigstes Bit ( <b>M</b> ost <b>S</b> ignificant <b>B</b> it)
MW	<b>M</b> ontagewinkel
S-RMS	Montageset für die Schienenmontage des Magnetbandes für sichere Sensoren ( <b>S</b> afe <b>R</b> ail <b>M</b> ounting <b>S</b> et)
Sichere Auswerteeinheit	Einrichtung oder Gerät, das die sicheren Positionsdaten vom Sensor empfängt und im Störfall den Sicherheitskreis unterbricht. Eine sichere Steuerung kann die Rolle der sicheren Auswerteeinheit übernehmen.
Sichere Positionsdaten	Diese Positionsinformation darf für Sicherheitsfunktionen verwendet werden
Unsichere Positionsdaten	Positionsinformation die aufgrund fehlender Redundanz nicht für Sicherheitsfunktionen verwendet werden darf.
Sicherer Zustand	In diesem Zustand wird die Gefahr für Passagier und Umwelt minimiert. Im Aufzugsbereich wird im sicheren Zustand der Sicherheitskreis geöffnet und die Kabine stillgesetzt. Die Anbindung des LIMAX33 RED an den Sicherheitskreis muss über die sichere Auswerteeinheit gemacht werden, da LIMAX33 RED keinen direkten Anschluss hat.


## 2.3 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:

	<p><b>GEFAHR!</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.</p>
	<p><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.</p>
	<p><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.</p>

### Besondere Sicherheitshinweise:

	<p><b>GEFAHR!</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.</p>
---	--

### Tipps und Empfehlungen:

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

### Verweise:

- (☞ 1.2) Kennzeichnet einen Verweis auf Abschnitt 1.2 innerhalb dieser Betriebsanleitung
- (📖 DOK 3.4) Kennzeichnet einen Verweis auf Abschnitt 3.4 innerhalb des Dokuments *DOK*

## 2.4 Referenzierte Dokumente

Bezeichnung Typ Artikelnummer	Beschreibung  Download URL
LIMAX S-RMS Montageanleitung 799 000 666	Magnetband Montageset mit Banderkennung  <a href="https://support.elgo.li/man/D-100923">https://support.elgo.li/man/D-100923</a>
LIMAX S-RMS2(-90) Montageanleitung 799 000 963	Magnetband Montageset mit Banderkennung für enge Platzverhältnisse  <a href="https://support.elgo.li/man/D-100925">https://support.elgo.li/man/D-100925</a>
LIMAX S-RMS-WH Montageanleitung 799 000 970	Magnetband Montageset mit Banderkennung mit Spanngewicht für Highrise Aufzüge  <a href="https://support.elgo.li/man/D-103858">https://support.elgo.li/man/D-103858</a>
LIMAX S-RMS-H Montageanleitung 799 000 971	Magnetband Montageset mit Banderkennung mit Spannfeder für Highrise Aufzüge  <a href="https://support.elgo.li/man/D-103932">https://support.elgo.li/man/D-103932</a>
Allg. Bandmontage Spezifikation -	Anforderungen an ein Magnetband-Montagekit  <a href="https://support.elgo.li/man/D-106391">https://support.elgo.li/man/D-106391</a>

## 2.5 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen befinden sich als separates Dokument in den Verkaufsunterlagen.

### Gewährleistung:

Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter. Die Gewährleistungsfrist, von einem Jahr, beginnt mit dem Zeitpunkt des Lieferdatums.

## 2.6 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:

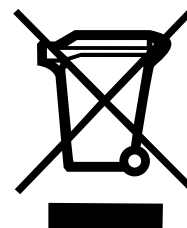
Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern, anschließend Energieversorgungsleitungen physisch trennen und eventuell gespeicherte Restenergien entladen.

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.

## **2.7 RoHS Konformität**

LIMAX33 RED erfüllt die EU-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) 2011/65/EU und deren Änderung aus der EU-Richtlinie 2017/2102 vom 15. November 2017.



## 3 Sicherheit

	<p><b>HINWEIS</b>          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.</p> <p>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.</p> <p>Auswahl und Einbau der Geräte sowie ihre steuerungstechnische Einbindung sind an eine qualifizierte Kenntnis der einschlägigen Gesetze und normativen Anforderungen durch den Maschinenhersteller geknüpft.</p>
---	--

### 3.1 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.




### 3.2 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:

	<p><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.</p>
	<p><b>SCHUTZHANDSCHUHE</b>          ... zum Schutz der Hände vor Abschürfungen, Abrieb oder ähnlichen oberflächlichen Verletzungen der Haut.</p>
	<p><b>SCHUTZHELM</b>          ... zum Schutz des Kopfes vor Verletzungen.</p>

### 3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Anleitung beschriebene Produkt wurde entwickelt, um als Teil einer Gesamtanlage oder Maschine sicherheitsgerichtete Funktionen zu übernehmen. Es liegt im Verantwortungsbereich des Herstellers einer Anlage oder Maschine, die korrekte Gesamtfunktion sicherzustellen. Das ELGO- Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert:

**Das LIMAX33 RED - 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.

## 4 Transport und Lagerung

### 4.1 Sicherheitshinweise für den Transport, Auspacken und Verladen

**VORSICHT!**

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

### 4.2 Umgang mit Verpackungsmaterialien

Hinweise zur sachgerechten Entsorgung: ☞ 2.6 .

### 4.3 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.

### 4.4 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 (☞ 6 Technische Daten) muss eingehalten werden
- relative Luftfeuchtigkeit (☞ 6 Technische Daten) darf nicht überschritten werden
- bei einer Lagerung länger als drei Monate, regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren

## 5 Produkteigenschaften

LIMAX33 RED ist ein absolut messendes Schachtinformationssystem, welches zur Positionierung von Aufzugskabinen eingesetzt wird. Es besteht aus nur drei Komponenten: Magnetband, Sensor und Präsenzmelder für das Magnetband.

Das Band trägt die eindeutige Positionsinformation als magnetischen Code. Es wird mittels eines Montagekits frei hängend im Schacht montiert und durch die Kunststoffführung am Sensor entlanggeführt. Die Messung geschieht dabei grundsätzlich berührungslos. Die Führung dient lediglich dazu, das Band innerhalb eines definierten Abstandes zum Sensor zu halten.

Der Sensor liest dabei den magnetischen Code vom Band und stellt die daraus gewonnene Positionsinformation einer nachgeschalteten Auswerteeinheit zur Verfügung.

Der Präsenzmelder dient der Sicherstellung, dass das Magnetband an der vorgesehenen Position ist und bleibt – hängen doch diverse Sicherheitsfunktionen von der daraus abgeleiteten Position ab.

Nach EN 81-20/50 und vormals EN 81-1/2 ist der Einsatz von programmierbaren elektronischen Systemen in sicherheitstechnisch relevanten Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL) zulässig. LIMAX33 RED ist für solche Anwendungen ausgelegt und zertifiziert.

Der Sensor ist dazu konzipiert, als sicherer Sensor zusammen mit einer sicheren Auswerteeinheit (wie bspw. im LIMAX33 Safe von ELGO) oder direkt mit einer sicheren Steuerung verwendet zu werden. Im Verbund ist das Gesamtsystem in der Lage, Sicherheitsfunktionen im Aufzug gemäß EN 81-20 und EN 81-21 zu erfüllen. Das Produkt ist kompatibel zur früheren Norm EN 81-1/2 und kann somit als Ersatzgerät in früher gebauten Anlagen eingesetzt werden. Abbildung 1 zeigt den Einsatz in den beiden möglichen Einsatzgebieten.

Das magnetische Messprinzip zeichnet sich durch seine extrem hohe Robustheit aus. Staub, Schmutz und Feuchtigkeit beeinträchtigen die Messung in keiner Weise. Ebenso haben Rauch und auch erhöhte Temperaturen keinen Einfluss auf die Messgüte, womit sich das LIMAX33 RED auch besonders für Feuerwehraufzüge eignet. Das Band selbst ist durch seinen Materialaufbau widerstandsfähig genug gegenüber den rauen Bedingungen bei der Montage und dem Betrieb von Aufzügen.

Ein weiterer Vorteil des Systems besteht in der einfachen und flexiblen Montage. Die Installation selbst kann durch einen versierten Fachmann in wenigen Minuten vorgenommen werden. Je nach den gegebenen Platzverhältnissen, kann die Installation an beliebiger Stelle im Schacht erfolgen. Mit dem geringen Platzbedarf bietet sich LIMAX33 RED damit uneingeschränkt auch für Umbauten und Modernisierungen an.

Das LIMAX33 RED kann für Schachthöhen bis 262 Meter und Geschwindigkeiten bis 10 m/s eingesetzt werden.

### Die Merkmale im Überblick:

- Robustes Messprinzip für den rauen Einsatz
- Einfache und flexible Montage
- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit
- Kein Schlupf
- Absolute Position immer direkt verfügbar – keine Lernfahrten auch nach langen Stromausfällen
- Kompatibel zu vielen gängigen Steuerungen mit Absolutwertgeber-Schnittstelle
- Hohe Geschwindigkeiten möglich

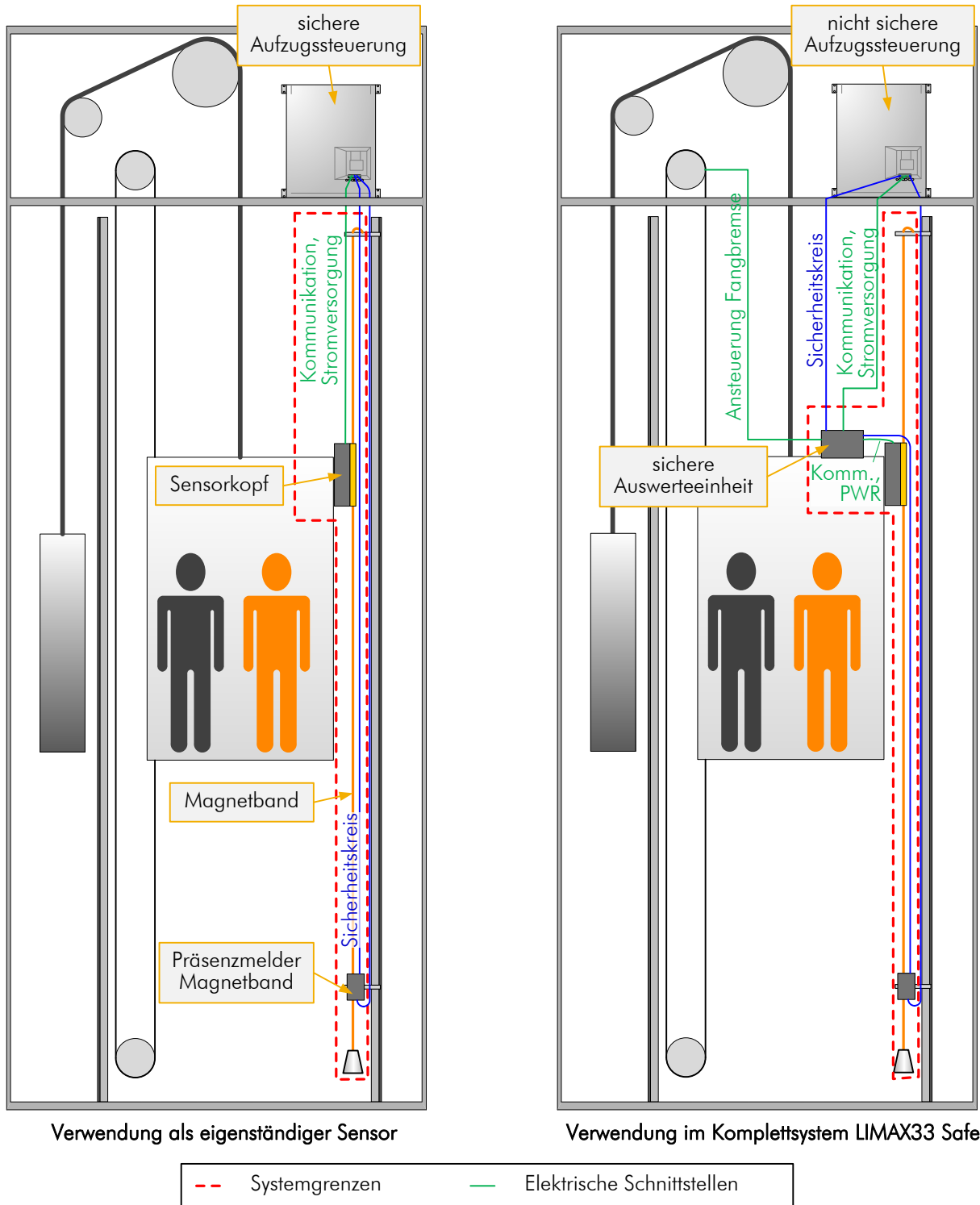


Abbildung 1: LIMAX33 RED als sicheren Sensor zusammen mit einer sicheren Steuerung (links) oder im Verbund mit der sicheren Auswerteeinheit Safe Box als Gesamtsystem LIMAX33 Safe (rechts)

## 6 Technische Daten

### 6.1 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, siehe Typenschlüssel, Abschnitt 7) mit zugehöriger Artikelnummer.

Weiter enthält das Typenschild eine eindeutige, rückverfolgbare Gerätenummer, das Produktionsdatum sowie die Hardware- und Software-Version.

Bei Kontakten mit der Firma ELGO sind stets diese Angaben zu verwenden und anzugeben.



Abbildung 2: Typenschild zur Identifikation des Sensors

Am Sensor ist zudem ein Infoetikett angebracht, das zusätzliche Informationen zum Sensor enthält. Dies sind der Hersteller, die Versorgungsspannung und die Stromaufnahme, die CRC Prüfsumme der Software sowie die Registriernummer Zertifikates.

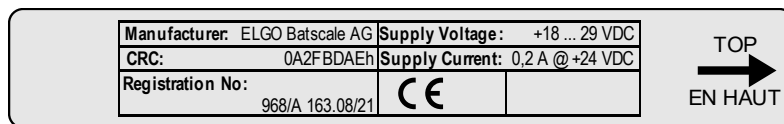


Abbildung 3: Infoetikett mit zusätzlichen Informationen

### 6.2 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Durch eine höhere Umgebungstemperatur erhöht sich die Alterung und Ausfallrate der eingesetzten Komponenten, was einen direkten Einfluss auf die sicherheitstechnischen Kenngrößen hat. Beim Einsatz in höheren Lagen nimmt zudem die Soft Error Rate (SER) zu.

Nachfolgende Tabellen zeigen die sicherheitstechnischen Kenngrößen bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen.

Standardausführung (max. 3000 m ü. NHN, Umgebungstemperatur 40 °C):

Bezeichnung	Wert	Bemerkung
Safety Integrity Level	SIL 3	
PFH [1/h]	2,2 E-9	2,2 % von SIL 3
PFD <sub>avg</sub>	1,9 E-4	19 % von SIL 3
Proof Test Interval T1	20 Jahre	

Standardausführung (max. 3000 m ü. NHN, Umgebungstemperatur 70 °C):

Bezeichnung	Wert	Bemerkung
Safety Integrity Level	SIL 3	
PFH [1/h]	3,9 E-9	3,9 % von SIL 3
PFD <sub>avg</sub>	3,3 E-4	33 % von SIL 3
Proof Test Interval T1	20 Jahre	

**Erhöhte Anforderungen (max. 4000 m ü. NHN, Umgebungstemperatur 40 °C):**

Bezeichnung	Wert	Bemerkung
Safety Integrity Level	SIL 3	
PFH [1/h]	2,4 E-8	24 % von SIL 3
für ein Proof Test Interval T1	20 Jahre	
PFD <sub>avg</sub>	3,3 E-4	33 % von SIL 3
für ein Proof Test Interval T1	5 Jahre	

**Erhöhte Anforderungen (max. 4000 m ü. NHN, Umgebungstemperatur 75 °C):**

Bezeichnung	Wert	Bemerkung
Safety Integrity Level	SIL 3	
PFH [1/h]	2,7 E-8	27 % von SIL 3
für ein Proof Test Interval T1	20 Jahre	
PFD <sub>avg</sub>	3,8 E-4	38 % von SIL 3
für ein Proof Test Interval T1	5 Jahre	

Bei Einsatz des LIMAX33 RED Sensors bei erhöhten Anforderungen reduziert sich das Proof Testintervall bzgl. PFD<sub>avg</sub>.

### 6.3 Technische Daten Magnetband Präsenzmelder

#### **Schmersal ZS 256-11ZR-1519** **(für S-RMS)**

Vorschriften:	IEC/EN 60947-5-1 BG-GS-ET-15
Betriebstemperatur:	-30 °C ... +80 °C
Abmessungen (ohne Kabel):	L x B x H = 58 x 50,5 x 31 mm
Schutzart:	IP67
Gebrauchskategorie:	AC-15; DC-13
I <sub>e</sub> /U <sub>e</sub>	4 A / 230 VAC; 1 A / 24 VDC
Kurzschlusschutz:	6 A gL/gG D-Sicherung
Anschlussquerschnitt:	min. 1,5 mm <sup>2</sup> ; max. 2,5 mm <sup>2</sup> (einschl. Aderendhülsen)
Min. Bewegung zur Auslösung:	2,5 mm
Min. Betätigungskraft zur Auslösung:	4,5 N

#### **Schmersal ZS 236-02ZR-1519** **(für S-RMS2, S-RMS2-90, S-RMS-H, S-RMS-WH)**

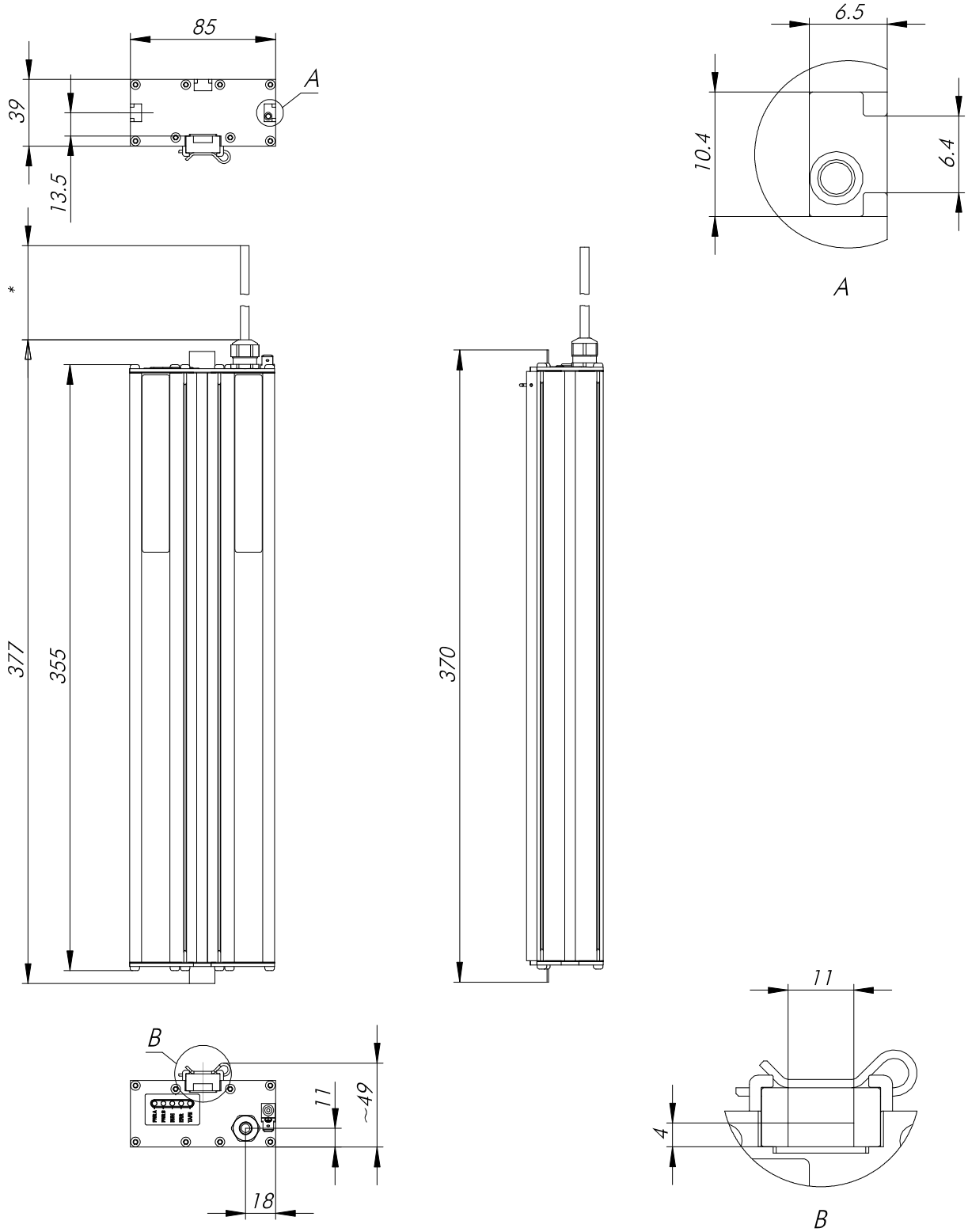
Vorschriften:	IEC/EN 60947-5-1 BG-GS-ET-15
Betriebstemperatur:	-30 °C ... +80 °C
Abmessungen (ohne Kabel):	L x B x H = 58 x 30 x 30 mm
Schutzart:	IP67
Gebrauchskategorie:	AC-15; DC-13
I <sub>e</sub> /U <sub>e</sub>	4 A / 230 VAC; 1 A / 24 VDC
Kurzschlusschutz:	6 A gL/gG D-Sicherung
Anschlussquerschnitt:	min. 1,5 mm <sup>2</sup> ; max. 2,5 mm <sup>2</sup> (einschl. Aderendhülsen)
Min. Bewegung zur Auslösung:	2,5 mm
Min. Betätigungskraft zur Auslösung:	4,5 N

#### **Bernstein IN62-SA2ZB SK** **(für S-RMS2, S-RMS2-90, S-RMS-H, S-RMS-WH)**

Vorschriften:	IEC/EN 60947-5-1
Betriebstemperatur:	-30 °C ... +75 °C
Abmessungen (ohne Kabel):	L x B x H = 62 x 31 x 30,3 mm
Schutzart:	IP67
Gebrauchskategorie:	AC-15; DC-13
I <sub>e</sub> /U <sub>e</sub>	3 A / 240 VAC; 1,5 A / 24 VDC
Kurzschlusschutz:	4 A gG Sicherung
Anschlussquerschnitt:	min. 0,34 mm <sup>2</sup> ; max. 1,5 mm <sup>2</sup> (einschl. Aderendhülsen)
Min. Bewegung zur Auslösung:	2,5 mm
Min. Betätigungskraft zur Auslösung:	5 N



**6.4 Abmessungen Sensor**



\* Standard Kabellänge 2 m, 3,2 m oder 5 m.  
 Abbildung 4: Abmessungen LIMAX33 RED

## 6.5 Technische Daten Sensor

### LIMAX33 RED (Variante LIMAX Safe)

#### Mechanische Daten

Messprinzip:	absolut
Messweise:	linear
Maximale Messlänge:	262 m
Verfahrgeschwindigkeit:	max. 10 m/s (höhere Geschwindigkeiten auf Anfrage)
Systemauflösung:	☞ 7 Typenschlüssel
Wiederholgenauigkeit:	± 1 Inkrement
Systemgenauigkeit in $\mu\text{m}$ bei 20°C:	±(1000 + 100 x L) L = Messlänge in Meter
Sensorabstand zum Magnetband:	4 mm
Abmessungen (ohne Kabel):	L x B x H = 355 x 85 x 48 mm
Gehäusematerial:	Aluminium
Anschlussart:	Rundstecker 5-polig M12 (weitere Optionen ☞ 7 Typenschlüssel)
Sensorkabel:	2 m, 3,2 m und 5 m Standardlänge (weitere auf Anfrage)
Gewicht:	ca. 900 g ohne Kabel (Kabel ca. 60 g/m)

#### Magnetband

Erforderlicher Typ:	AB20-80-10-1-R-D-15-BK80
---------------------	--------------------------

#### Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur:	-20 °C ... +85 °C
Betriebstemperatur:	-20 °C ... +70 °C Standardausführung -20 °C ... +75 °C erhöhte Anforderungen (☞ 7.1) Beachten Sie, dass diese Angaben für beide Ausführungen nur <b>bis zu einer Einsatzhöhen von 2000 m ü. NHN</b> gelten. Bei Einsatzhöhen > 2000 m ü. NHN reduziert sich die maximale Umgebungstemperatur aufgrund der geringeren Kühlfähigkeit der Umgebungsluft entsprechend Abbildung 5.
Luftfeuchtigkeit:	max. 95 %, nicht kondensierend
Schutzart:	IP54 (gemäß EN 60529)
Betriebshöhe:	max. 3000 m ü. NHN Standardausführung max. 4000 m ü. NHN erhöhte Anforderung (☞ 7.1)
EMV Störaussendung / Störfestigkeit	gemäß EN 12015 / EN 12016
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29

#### Elektrische Daten

Versorgungsspannung:	+18 ... +29 VDC (stabilisiert) im Zweikanalbetrieb (☞ 9.2.1) +10 ... +18 VDC (stabilisiert) im Einkanalbetrieb (☞ 9.2.2) Es <b>muss</b> ein Netzteil mit Sicherheitskleinspannung (SELV) oder Schutzkleinspannung (PELV) verwendet werden.
Restwelligkeit:	< 100 mVpp
Verpolungsschutz:	integriert
Stromaufnahme:	max. 200 mA @ 24 VDC ohne Belastung des Ausgangs für die Türzonenanzeige.
Schnittstellen:	RS-485
Schutz der Ausgänge / Schnittstellen:	RS-485 Schnittstelle: kurzschlussfest Ausgang Türzonenanzeige: kurzschlussfest gegen GND, nicht aber gegen +24 V
Leitungslänge:	gem. EIA/RS-485 Spezifikation
Maximale Betriebsdauer <sup>1)</sup>	20 Jahre, je nach Umgebungsbedingungen reduziert ☞ 6.2 Sicherheitstechnische Kenngrößen

<sup>1)</sup> Nach Ablauf dieser Dauer muss das Gerät ausgetauscht werden!

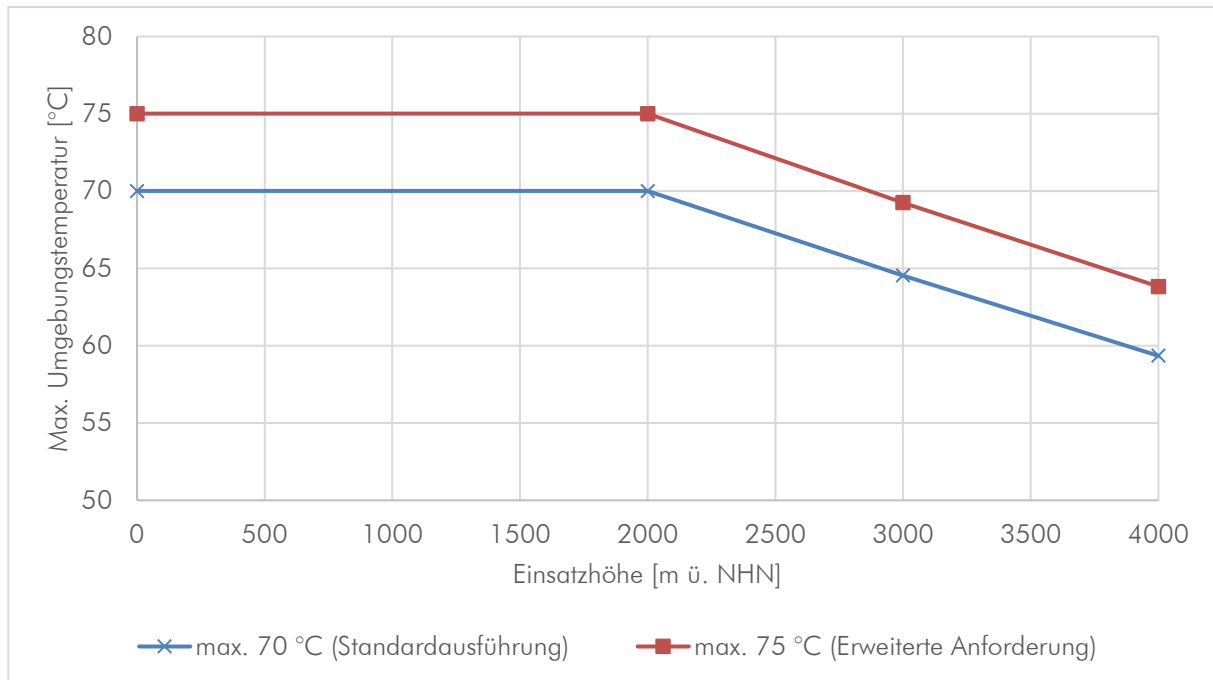
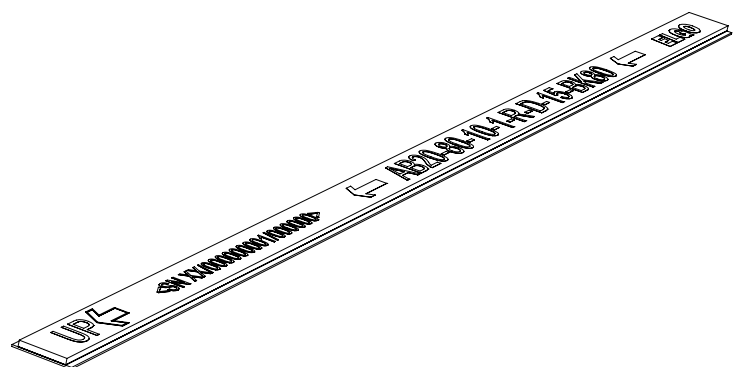
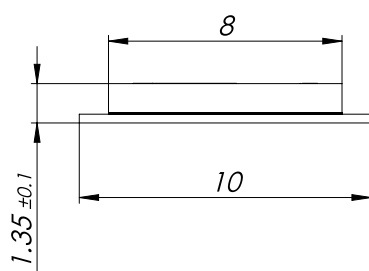


Abbildung 5: Maximale Umgebungstemperatur für verschiedene Einsatzhöhen

## 6.6 Technische Daten Magnetband

Das Magnetband besteht aus zwei Komponenten:

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



**Magnetband AB20-80-10-1-R-D-15-BK80**

Kodierung:	Absolut, ELGO 15 Bit
Grundpolteilung:	8 mm ( $\pm 0,05$ mm)
Maximale Bandlänge:	262 m pro Rolle
Maximaler Längenfehler:	$\pm 100 \mu\text{m/m}$
Betriebstemperatur:	-20 °C ... +70 °C
Lagertemperatur:	kurzfristig: -40 °C ... +85 °C mittelfristig: -20 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	max. 95 %, nicht kondensierend
Abmessungen:	B / B1 x H = 10 mm ( $\pm 0,1$ ) / 8 mm ( $\pm 0,2$ ) x 1,35 mm ( $\pm 0,1$ )
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:	mind. 150 mm
Gewicht Magnetband:	ca. 52 g/m
Bandaufdruck:	ELGO Standard, Druckfarbe schwarz, Zeichenhöhe $\geq 5$ mm
Fremdmagneteinfluss:	Fremdmagnetfelder dürfen an der Magnetbandoberfläche 64 mT (640 Oe; 52 kA/m) nicht überschreiten, da dies die Magnetbandkodierung beschädigen oder zerstören kann.
Schutzart:	Trägerband Edelstahl rostfrei

## 7 Typenschlüssel

Beispiel: **LIMAX3R** - **02** - **020** - **62N5** - **485X** - **M12M**

Gerätebezeichnung: \_\_\_\_\_

LIMAX3R = LIMAX33 RED (2-Kanal)

Version: \_\_\_\_\_

02 = Standard für LIMAX Safe  
 12 = wie 02, jedoch bis 4000 m ü. NHN;  
 max. 75 °C

Signalkabellänge: \_\_\_\_\_

020 = 2,0 m (Standard für LIMAX Safe)  
 032 = 3,2 m  
 050 = 5,0 m

Auflösung: \_\_\_\_\_

62N5 = 62,5 µm = 0,0625 mm

Schnittstelle: \_\_\_\_\_

485X = RS485 [Sonderprotokoll, separat definiert über Versions- Nummer]

ACHTUNG:

→ RS485-Schnittstelle ist grundsätzlich terminiert!

Anschluss- Optionen: \_\_\_\_\_


M12M = 5(8)-pol. M12-Rundstecker [Polzahl bzw. Belegung je nach gewählter Schnittstelle]  
 (Offenes Kabelende falls keine Option ausgewählt)

### 7.1 Verfügbare Varianten


Bestellbezeichnung	Beschreibung
LIMAX3R-02-020-62N5-485X-M12M	RS-485 Schnittstelle; Auflösung 62,5 µm; <b>2</b> m Kabel mit 5-pol. Rundstecker M12; Einsatzhöhe bis <b>3000</b> m ü. NHN; max. <b>70</b> °C <sup>1</sup>
LIMAX3R-02-032-62N5-485X-M12M	RS-485 Schnittstelle; Auflösung 62,5 µm; <b>3,2</b> m Kabel mit 5-pol. Rundstecker M12; Einsatzhöhe bis <b>3000</b> m ü. NHN; max. <b>70</b> °C <sup>1</sup>
LIMAX3R-02-050-62N5-485X-M12M	RS-485 Schnittstelle; Auflösung 62,5 µm; <b>5</b> m Kabel mit 5-pol. Rundstecker M12; Einsatzhöhe bis <b>3000</b> m ü. NHN; max. <b>70</b> °C <sup>1</sup>
LIMAX3R-12-020-62N5-485X-M12M	RS-485 Schnittstelle; Auflösung 62,5 µm; <b>2</b> m Kabel mit 5-pol. Rundstecker M12; Einsatzhöhe bis <b>4000</b> m ü. NHN; max. <b>75</b> °C <sup>1</sup>
LIMAX3R-12-032-62N5-485X-M12M	RS-485 Schnittstelle; Auflösung 62,5 µm; <b>3,2</b> m Kabel mit 5-pol. Rundstecker M12; Einsatzhöhe bis <b>4000</b> m ü. NHN; max. <b>75</b> °C <sup>1</sup>
LIMAX3R-12-050-62N5-485X-M12M	RS-485 Schnittstelle; Auflösung 62,5 µm; <b>5</b> m Kabel mit 5-pol. Rundstecker M12; Einsatzhöhe bis <b>4000</b> m ü. NHN; max. <b>75</b> °C <sup>1</sup>






<sup>1</sup> bzw. reduzierte max. Umgebungstemperatur bei Einsatzhöhe > 2000 m ü. NHN (gemäss Abbildung 5).

## 8 Installation und Erstinbetriebnahme

	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>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.</p> <p>Für Folgeschäden übernimmt ELGO keine Haftung! Wir übernehmen ebenfalls keine Haftung für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden!</p> <p>Der Betreiber ist dazu verpflichtet, geeignete sicherheitsrelevante Maßnahmen zu ergreifen und durchzuführen.</p> <p>Die Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes und vom Betreiber autorisiertes und unterwiesenes Personal durchgeführt werden.</p> <p>Bei der Installation des LIMAX33 RED Systems sind die nationalen Normen und soweit zutreffend die EN 81-20 (früher EN 81-1/2) zu berücksichtigen.</p>
---	--

### 8.1 Einsatzumgebung

	<p><b>WARNUNG!</b></p> <p>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!</p>
---	--

	<p><b>VORSICHT!</b></p> <p>Die elektrischen Anschlüsse sind durch entsprechend qualifiziertes Personal gemäß den örtlichen Vorschriften vorzunehmen.</p>
	<p>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)</p>
	<p>Verdrahtungsarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen!</p>
	<p>Feinadrigte Kabel- Litzen sind mit Aderendhülsen zu versehen!</p> <p>Vor dem Einschalten sind alle Anschlüsse und Steckverbindungen zu überprüfen!</p>
	<p>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.</p>

## 8.2 Allgemeine Hinweise

Unter Beachtung einiger weniger Grundsätze verlangt LIMAX33 RED minimalen Aufwand bei Installation und Unterhalt und bietet eine lange Lebensdauer.

Ein Grundprinzip ist der Schutz des Bandes gegen mechanische Abnutzung. Dies kann mit der korrekten Montage erreicht werden.

Bevor Sie mit der Installation im Liftschacht beginnen, lesen Sie bitte die Abschnitte zur Montage des Magnetbandes (☞ 8.3) und des Sensors (☞ 8.5) aufmerksam durch, um sich ein Bild über die Montagemöglichkeiten und die kritischen Punkte zu machen.

## 8.3 Montage des Magnetbandes

Das Band wird grundsätzlich frei hängend im Schacht montiert. Es stehen dazu folgende Möglichkeit zur Verfügung:

- Bandmontage an der Führungsschiene mit Spannfeder (☞ 8.3.1)
- Bandmontage an der Führungsschiene mit Spanngewicht (☞ 8.3.2)

Diese Art der Montage verhindert grobe Fehlausrichtungen des Bandes und vereinfacht die Installationsarbeiten.

Prinzipiell kann die Bandmontage perfekt senkrecht erfolgen. Es zeigt sich jedoch, dass diese Montage für den Aufzug nur bedingt geeignet ist. Wir empfehlen deshalb einen leichten horizontalen Versatz zwischen Band und Sensor. Durch diese Vorspannung wird das Band mit der Stahlseite immer leicht gegen die Polymerführung gedrückt und ein optimaler Betrieb ist sichergestellt. Die Abbildung 9 auf Seite 27 und Abbildung 13 auf Seite 30 zeigen die korrekte Einbaulage vom Sensor mit Bezug auf das Magnetband.

ELGO bietet als Zubehör Montagekits zur Befestigung des Magnetbandes an:

- LIMAX S-RMS/S-RMS2: Montagekit für die Schienenbefestigung (bis max. 140 m)
- LIMAX S-RMS2-90: Montagekit für Schienenbefestigung bei „Rucksack“-Aufzügen (bis max. 60 m)
- LIMAX S-RMS-H/S-RMS-WH: Montagekit für die Schienenbefestigung (bis max. 262 m)

Für die Montage des Magnetbandes kann anstelle der ELGO Montagekits eine eigene Konstruktion verwendet werden, die sich besser in eine spezifische bauliche Umgebung integrieren lässt und/oder ggf. gleichzeitig andere Funktionen erfüllt.



### WARNUNG!

Die von LIMAX33 RED zur Verfügung gestellte sichere Position ist abhängig von der Position des Magnetbandes. Deshalb muss die Magnetbandhalterung folgende Bedingungen erfüllen:

- Erkennung, falls die Magnetbandbefestigung/Traverse sich verschiebt (z.B. durch fehlerhafte Montage)
- Erkennung, falls das Magnetband reißt
- Erkennung, falls das Magnetband sich im Sensor verklemmt

Die ELGO Montagekits detektieren obige Abweichungen bei einer Verschiebung des unteren Magnetbandendes außerhalb eines Toleranzbereichs von  $\pm 55$  mm. Bei Verwendung einer eigens konstruierten Halterung müssen alle diese Bedingungen erfüllt sein und den Aufzug bei einer größeren Abweichung sicher stillgesetzt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Spezifikation „Allgemeine Magnetband Montage“.



### HINWEIS!

Andere aus der LIMAX Serie bekannte Magnetband Montagearten ohne Banderkennung, wie die Bandmontage an der Führungsschiene mit Spanngewicht oder mit Dübel und Spannfeder an der Schachtdecke sind nicht zertifiziert und dürfen **nicht** eingesetzt werden!

Weitere Informationen zu den Montagekits von ELGO sind im Abschnitt Zubehör auf Seite 47 zu finden.

**8.3.1 Bandmontage an der Führungsschiene mit Spannfeder**

Das Magnetband wird mittels Montagekit oben und unten im Schacht an einer Führungsschiene befestigt. An der unteren Befestigung sorgt eine vorgespannte Feder für die nötige Stabilität des hängenden Magnetbandes und dafür, dass dieses nicht unkontrolliert im Schacht zu Pendeln beginnt.

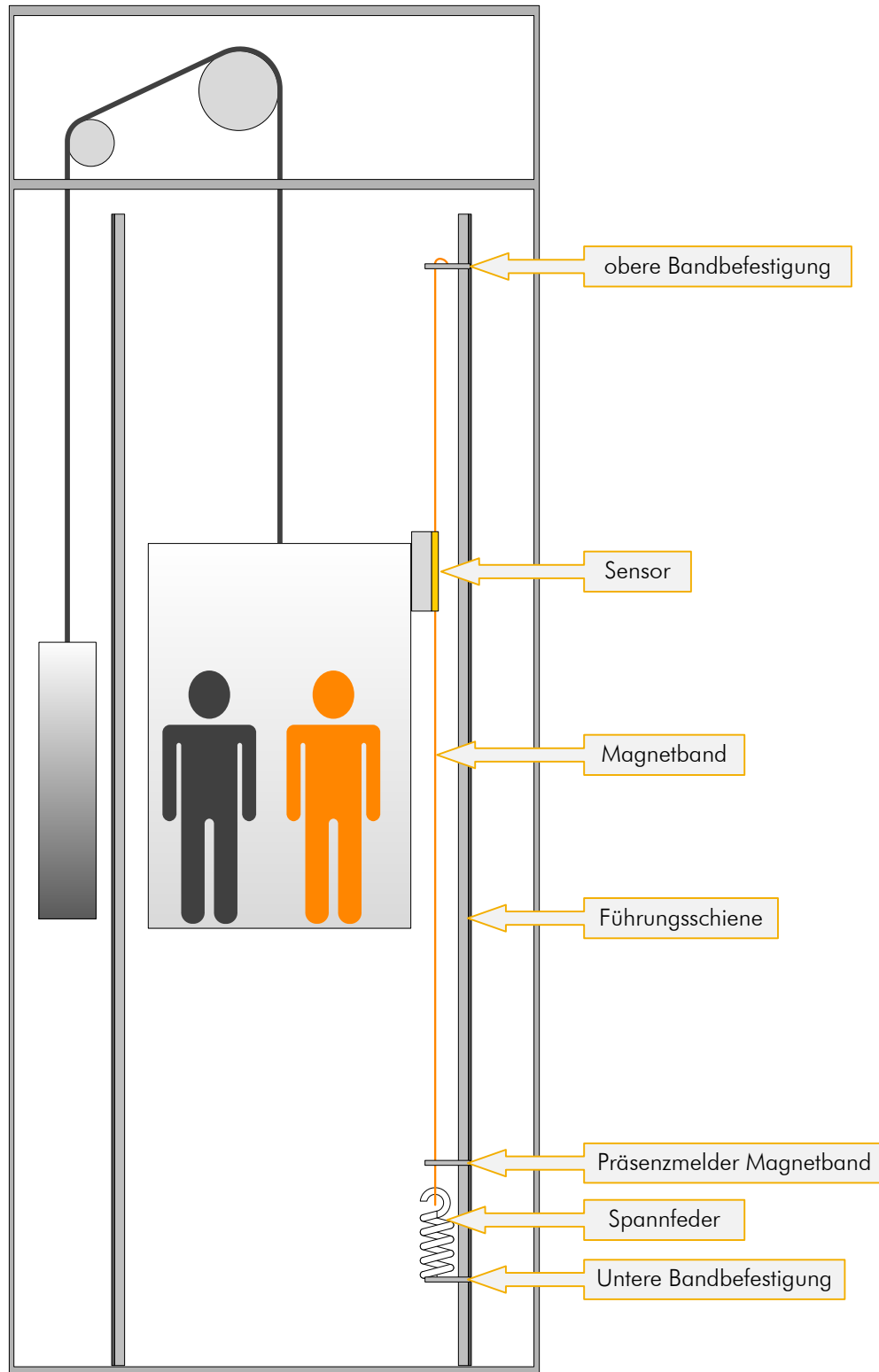


Abbildung 6: Bandmontage an der Führungsschiene mit Spannfeder

ELGO bietet als Zubehör Montagekits (☞ 11.1) für die Schienenbefestigung an.



### 8.3.2 Bandmontage an der Führungsschiene mit Spanngewicht

Das Magnetband wird mittels Montagekit oben und unten im Schacht an einer Führungsschiene befestigt. An der unteren Befestigung sorgt ein Spanngewicht für die nötige Stabilität des hängenden Magnetbandes.

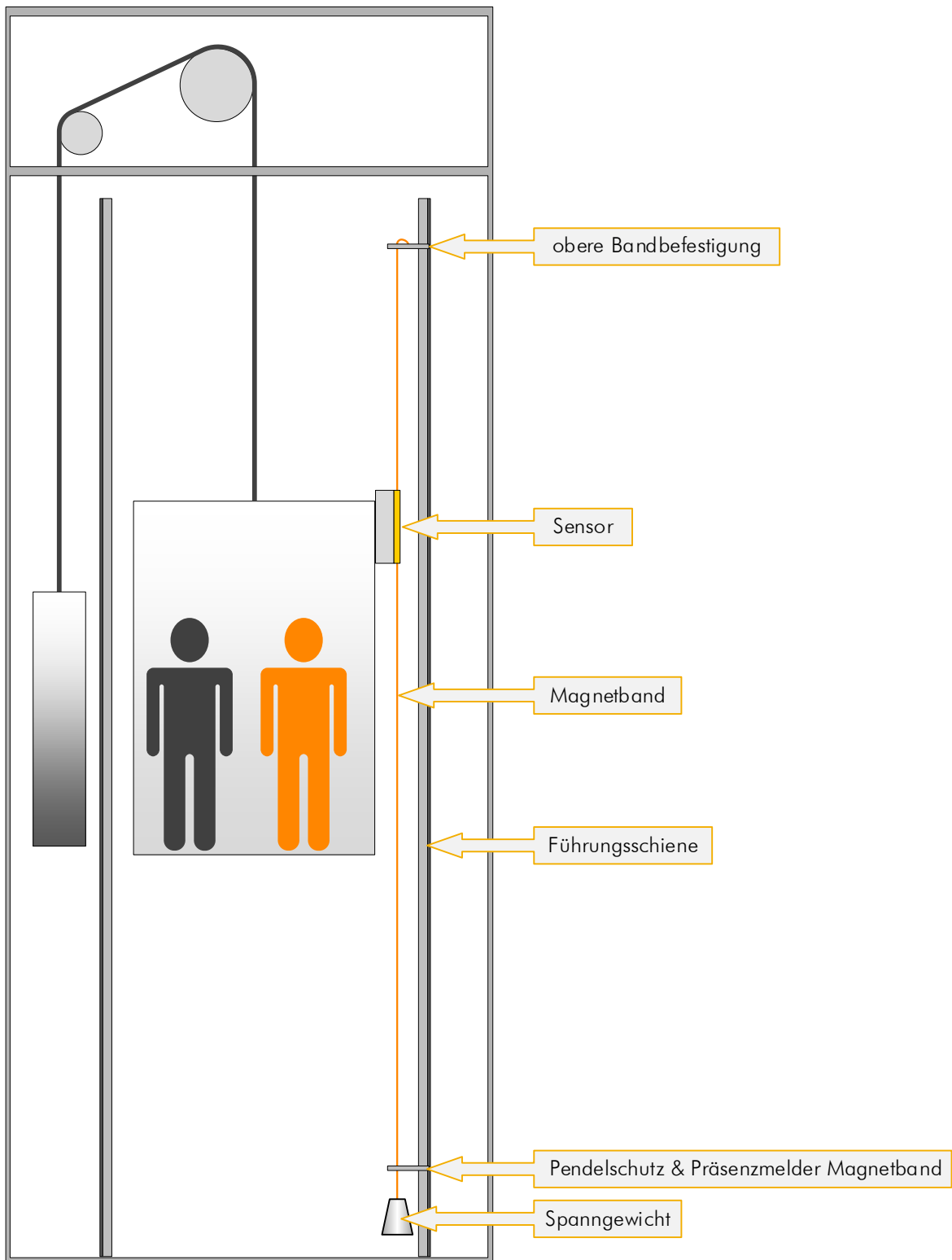


Abbildung 7: Bandmontage an der Führungsschiene mit Spanngewicht

ELGO bietet als Zubehör Montagekits (☞ 11.1) für die Schienenbefestigung an.

## 8.4 Montage des Magnetband Präsenzmelders

Der Öffner-Kontakt des Präsenzmelders muss an einer nicht überbrückbaren Stelle vor den Hauptschützen in den Sicherheitskreis eingebunden werden. Die mechanische Montage erfolgt mittels der im Montageset (☞ 11.1) mitgelieferten Halterung.

Sofern kein ELGO Montagekit verwendet wird, muss das erforderliche Montagematerial eigenständig beschafft werden. Für die Konstruktion des Montagekits ist zwingend die Anforderungen an ein Montagekit einzuhalten (☞ 2.4)

## 8.5 Montage des Sensors

Der Sensor wird an der Kabine oder am Kabinenrahmen befestigt. Die Montageposition wird grundsätzlich durch die jeweiligen Gegebenheiten vorgegeben.

Die integrierten Montage-Nuten am Messsystemgehäuse ermöglichen eine sehr einfache und selbsterklärende Montage von 3 Seiten. Hier können beliebig M6 Sechskantschrauben (nach DIN 933) oder M6 Vierkantmutter (nach DIN 562) eingeschoben werden, um das System an der gewünschten Stelle zu befestigen.

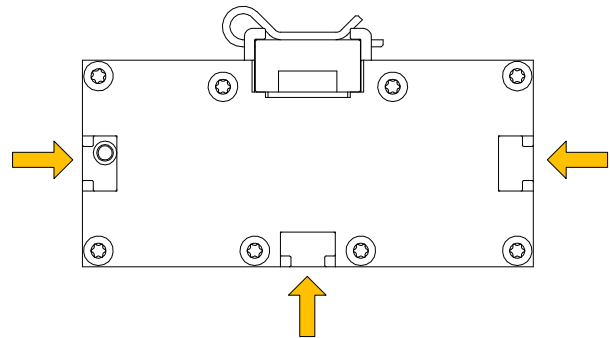


Abbildung 8: Montagenuten am Sensor

ELGO bietet als Zubehör den LIMAX33 RED Montagewinkel (☞ 11.2) für die Befestigung des Sensors auf dem Kabinendach an.

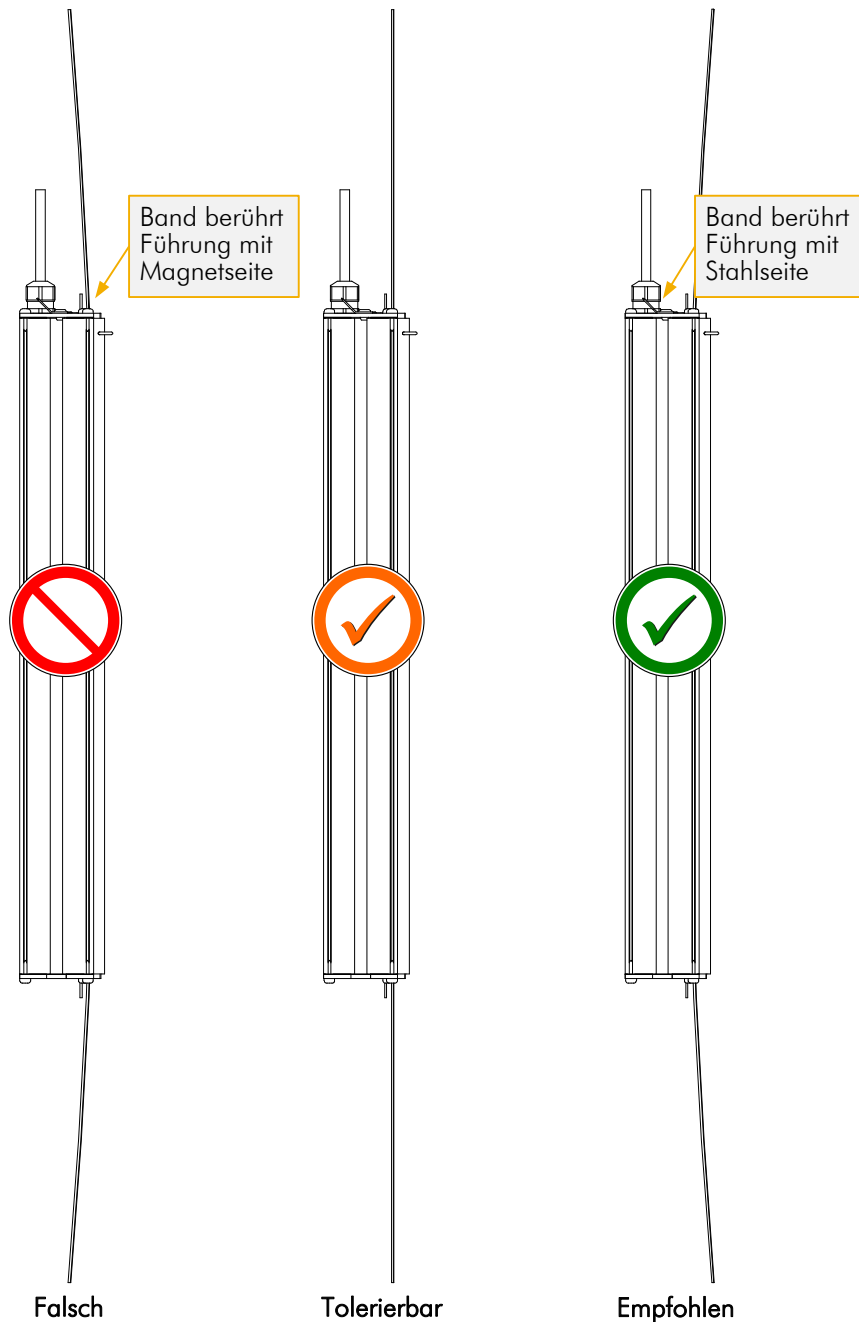


### HINWEIS!

Bei der Montage des Sensors bzw. dem Einführen des Magnetbandes in die Führungsschiene ist auf die Markierungspfeile auf dem Magnetband und auf dem Sensorkopf zu achten.

### Eine falsche Richtung liefert keine korrekte Position!

Die auf dem Magnetband und auf dem Sensor angebrachten Markierungspfeile zeigen in die positive Zählrichtung und müssen in Richtung Schachtkopf zeigen!



<p><b>Falsch</b></p> <p>Ständiger Kontakt zwischen Magnetseite und Sensor-Gehäuse führen zu Abrieb.</p>	<p><b>Tolerierbar</b></p> <p>Senkrechte Ausrichtung. Minimaler Kontakt zwischen Band und Sensor.</p>	<p><b>Empfohlen</b></p> <p>Erzwungener Kontakt zwischen Stahlband und Polymer-Führung</p>
---	--	---

**Abbildung 9: Beurteilung der Vorspannung des Magnetbandes**



**HINWEIS!**

Die Magnetbandseite ist nicht gegen andauernde mechanische Beanspruchung in Form von Reibung ausgelegt. Die Montage im Aufzug muss deshalb so erfolgen, dass der Kontakt in erster Linie zwischen dem Stahlband und der Polymer-Führung des Sensors entsteht. Diese beiden Materialien sind exakt auf diesen Einsatz abgestimmt.

## 8.6 Installationsablauf

Das LIMAX33 RED kann grundsätzlich an einer beliebigen Position im Schacht montiert werden. Dies erlaubt insbesondere auch für Umbauten und Modernisierungen maximale Flexibilität.

1. Befestigen Sie das obere Bandende im Schachtkopf. Verwenden Sie dafür am einfachsten ein ELGO Montagekit. Es kann auch eine eigene, den Anforderungen entsprechende, Konstruktion verwendet werden. Überprüfen Sie nach der Montage die korrekte Orientierung. Die aufgedruckten Pfeile müssen zum Schachtkopf zeigen.  
Die Details der Montage entnehmen Sie für ELGO Montagekits bitte der Anleitung zur Montage des Magnetbandes (☞ 2.4) oder wenn kein ELGO Montagekit verwendet wird, der Installationsanleitung des Montagekits basierend auf den Anforderungen an ein Magnetband-Montagekit (☞ 2.4).



Abbildung 10: Korrekte Richtung Magnetband

2. Die bedruckte Seite (Magnetseite) des Bandes kommt auf der dem Lesekopf zugewandten Seite zu liegen. Die Stahlseite liegt also normalerweise in Richtung Schachtwand.
3. Fahren Sie mit Inspektionsfahrt nach unten. Rollen sie dabei das Band aus. Die Kartonverpackungen der Bänder sind so konstruiert, dass das Band direkt aus der Verpackung abgespult werden kann und somit immer optimal geschützt ist. Es ist deshalb nicht nötig, die Verpackung zu öffnen.
4. Für den folgenden Montageschritt ist ein Betreten der Schachtgrube nötig. Die hierfür geltenden Sicherheitsvorschriften sind dabei unbedingt zu beachten. Für die elektrische Montage des Magnetband Präsenzmelders ist der Sicherheitskreis spannungsfrei zu schalten.  
Befestigen Sie das untere Bandende mit Hilfe des Montagekits in der Schachtgrube und schließen Sie den Magnetband Präsenzmelder elektrisch an einer nicht überbrückbaren Stelle im Sicherheitskreis an. Hierzu wird der Sicherheitskreis in geeigneter Art und Weise an einer nicht überbrückbaren Stelle vor den Hauptschützen aufgetrennt. Der aufgetrennte Sicherheitskreis wird über den Öffnerkontakt (Kontaktpaar 21–22) des Positionsschalters wieder geschlossen. Der Schließerkontakt darf **nicht** verwendet werden.  
Die Details der Montage entnehmen Sie bitte der Anleitung zur Montage des Magnetbandes (☞ 2.4).

	<p><b>HINWEIS!</b> Achten Sie auf eine saubere senkrechte Bandmontage. Spannen sie die Feder so, wie in der Anleitung des Magnetband Montagesets angegeben. Eine leicht höhere Vorspannung ist problemlos. Eine zu geringe Spannung ist in jedem Fall unzulässig. Speziell bei höheren Gebäuden kann die Spannung auch erhöht werden, um einem Flattern des Bandes während des Betriebs vorzubeugen.</p>
--	--

5. Fahren Sie mit der Kabine in die Schachtmitte.
6. Befestigen Sie den Sensor mit Kabelabgang nach oben auf der Kabine.
7. Richten Sie den Sensor aus. Nutzen Sie dabei das Band als Referenz. Als erstes richten Sie den Sensor mittig zum Band aus (Schritt 7. in Abbildung 11).

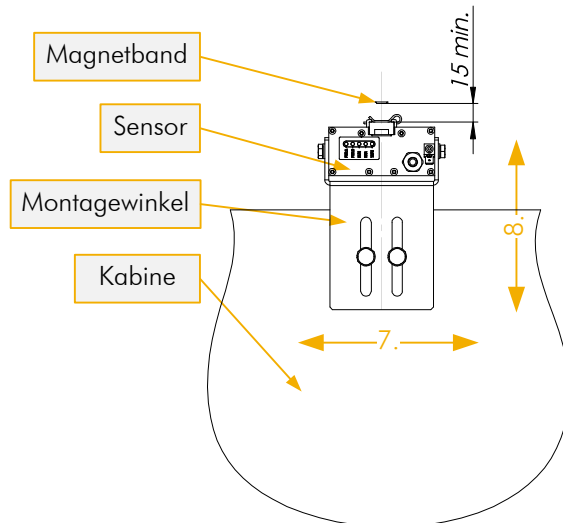


Abbildung 11: Abstand und Ausrichtung des Magnetbandes mit Bezug zum Sensor

8. Stellen Sie nun den Abstand zwischen Band und Sensor ein. Für Hubhöhen bis zu 50 Metern empfehlen wir einen Abstand von mindestens 15mm. Dieser Versatz bewirkt, dass das Band im Betrieb korrekt auf der Stahlseite geführt wird. Dieses Maß kann später vergrößert werden, sollte sich herausstellen, dass das Band trotzdem mit der Magnetseite am Sensor reibt. Bei höheren Anlagen kann dieses Maß schon bei der Erstmontage auf bis zu 5 cm vergrößert werden. Achten Sie darauf, dass der Sensorkopf senkrecht montiert ist. Abweichungen führen zu erhöhtem Verschleiß.
9. Führen Sie nun das Band durch den Sensor. Lösen Sie die dazu den Splint (☞ 9.1) an der Polymerführung und entfernen Sie diese. Montieren Sie diese wieder mit dem Band in Position. Achten Sie darauf, dass die Unterlage nach Entfernen der Polymerführung nicht aus der Aluminiumführung heraus rutscht und den Schacht hinunter fällt.
10. Überprüfen Sie die korrekte Montage. Abweichungen und Winkelversätze müssen korrigiert werden!

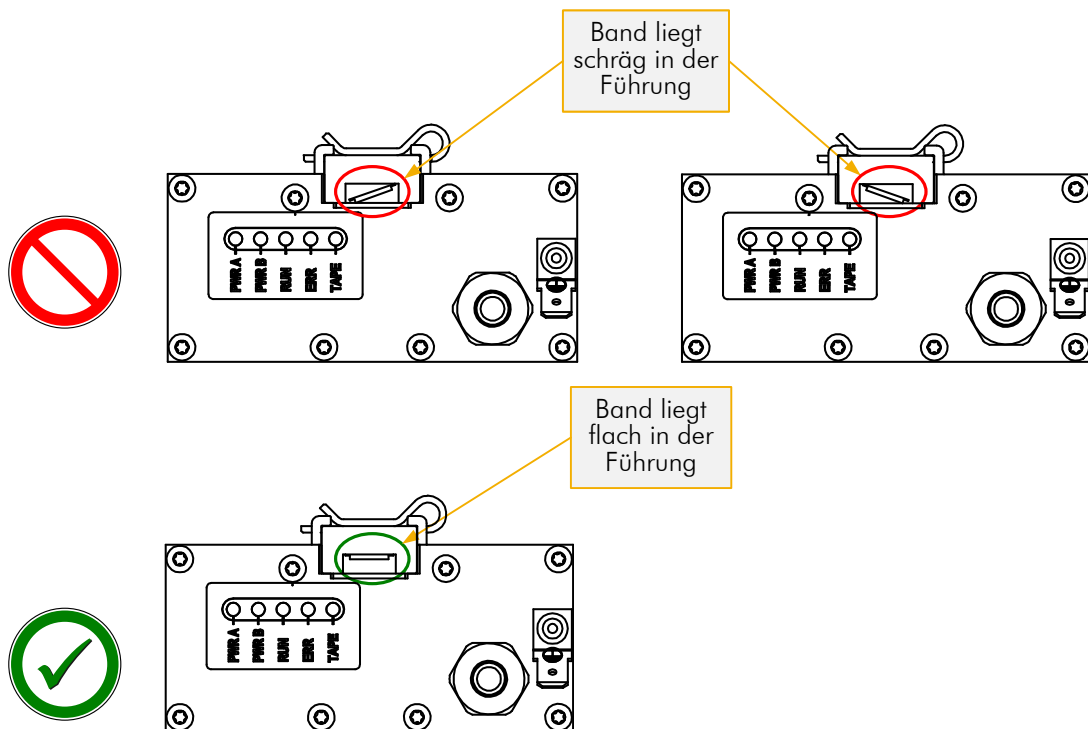


Abbildung 12: Beurteilung der Bandführung im Sensor – Verdrehung des Magnetbandes

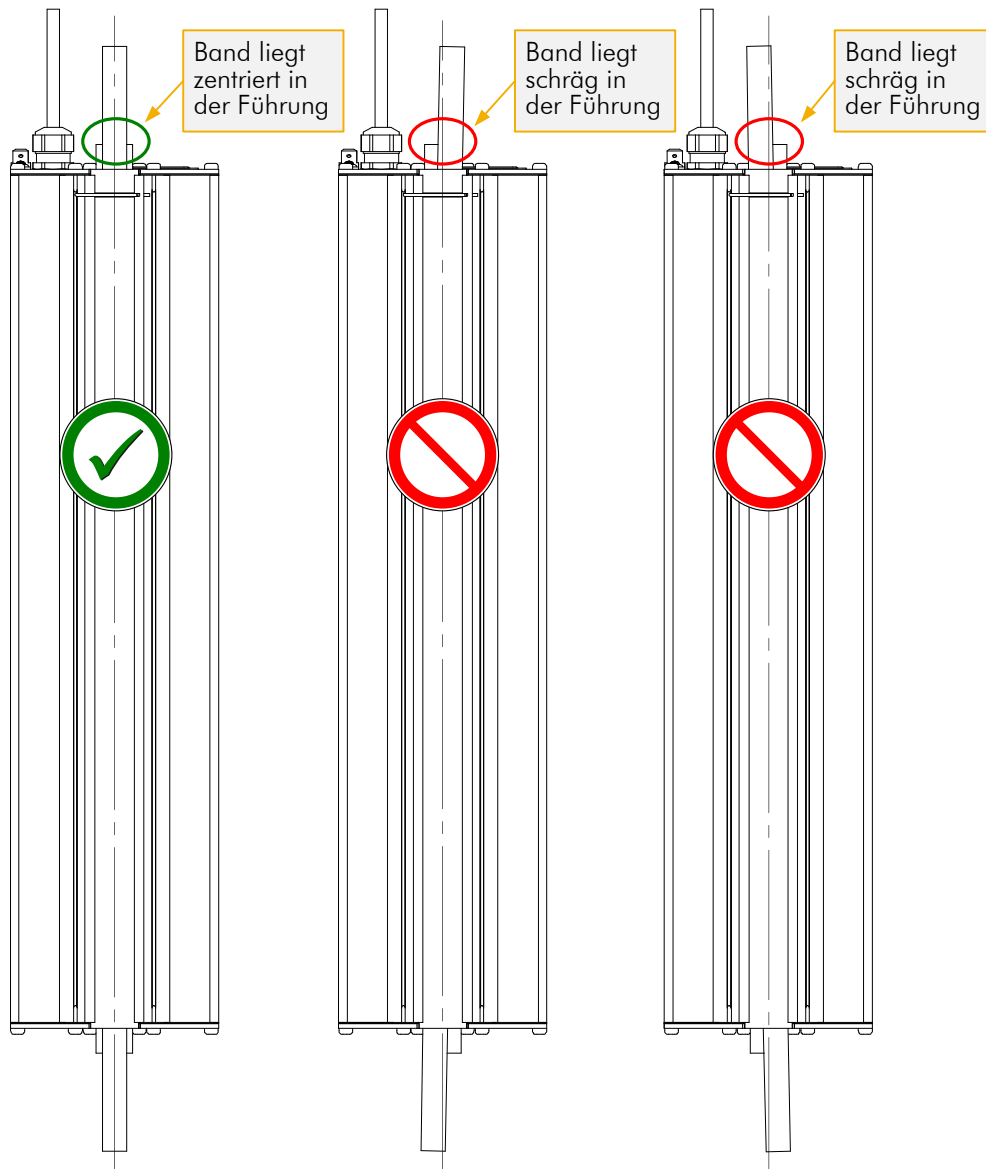
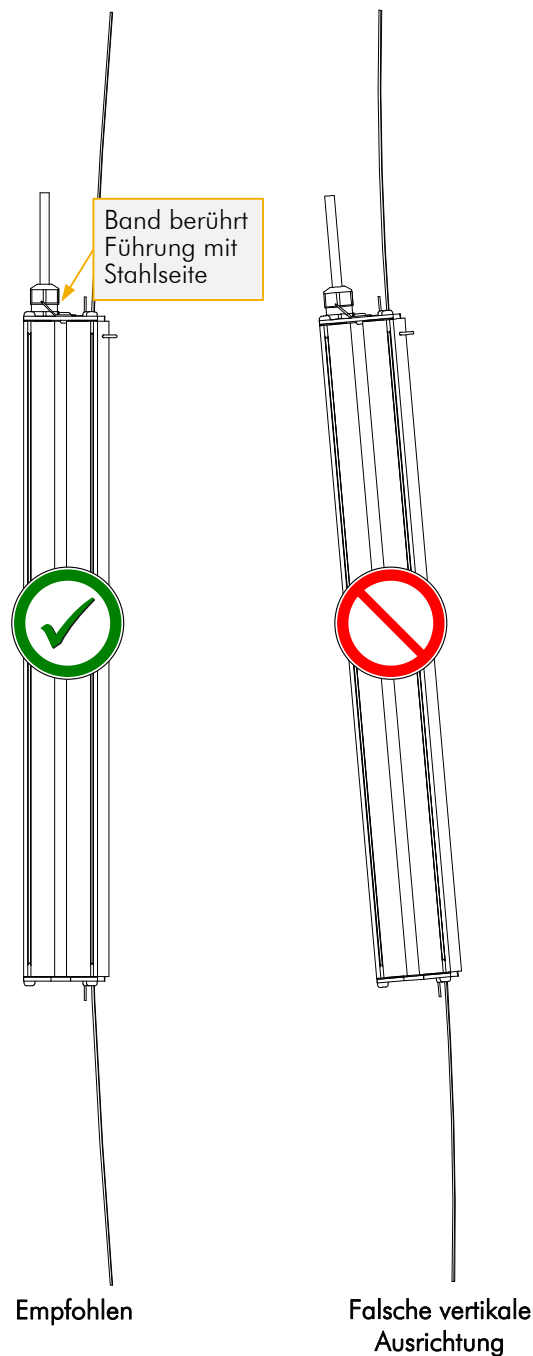


Abbildung 13: Beurteilung der Bandführung im Sensor – schräge Montage des Magnetbandes

11. WICHTIG: Montagekontrolle!




Die Bandspannung und der Versatz des Sensors sind Richtwerte auf Erfahrungsbasis. **Entscheidend ist jedoch, dass das Band während der Fahrt nicht konstant mit der Magnetseite am Sensor reibt.** Gelegentliche Berührungen durch Bewegung des Bandes sind jedoch unkritisch. Machen Sie deshalb eine Inspektionsfahrt über die ganze Hubhöhe und kontrollieren Sie die Abstände des Bandes in der Führung. Wenn das Band über die ganze Hubhöhe immer leicht mit der Stahlseite gegen die Polymerführung gedrückt wird, ist die Montage optimal. Kontrollieren Sie an einigen Punkten auch die Unterseite des Sensors. Wenn dieser leicht geneigt ist, so kann das Band oben perfekt in die Führung einlaufen, aber am unteren Austritt trotzdem mit der Magnetseite schleifen.




Erzwungener Kontakt  
zwischen Stahlband und  
Polymer-Führung

Abbildung 14: Beurteilung der vertikalen Ausrichtung des Sensors

12. Sollte sich bei der Kontrolle zeigen, dass das Band trotzdem mit der Magnetseite am Sensor reibt, so erhöhen Sie zuerst den Versatz des Sensors zum Band. Bis 5 cm sind hier problemlos zulässig. Bringt diese Maßnahme keinen Erfolg, so kann davon ausgegangen werden, dass das Band nicht gerade im Schacht hängt. Sie können dies einfach prüfen, indem Sie das Band aus der Führungsleiste aushängen und eine Inspektionsfahrt über die Hubhöhe machen. Beobachten Sie dabei die Abstände des Bandes zum Sensor.  
Achten Sie auch darauf, dass die Zugspannung am Band ausreichend ist. Zu locker gespannte Bänder erschweren eine saubere Führung und benötigen zu viel Versatz zwischen Sensor und Band.
13. **Reinigen Sie das Band nach der Montage.** Benutzen Sie dazu ausschließlich ein trockenes, sauberes Tuch. Beginnen Sie im Schachtkopf und fahren Sie mit Inspektionsfahrt ganz nach unten. Ziehen Sie dabei das Band mit leichtem Druck durch das Tuch.

	<p><b>HINWEIS!</b></p> <p>Insbesondere nach Metallarbeiten im Schacht sollte eine Reinigung erfolgen. Aufgrund des Magnetismus neigen Metallspäne dazu, sich am Band festzusetzen. Das Band ist gegen feinen Staub unempfindlich. <u>Größere</u> Metallspäne können jedoch zu Problemen führen.</p>
	<p><b>KEIN MAGNET ZUR REINIGUNG VERWENDEN!</b></p> <p>Verwenden Sie <u>keinesfalls</u> einen Magneten, um Metallspäne auf dem Magnetband zu entfernen. Hierdurch wird der Magnetcode und somit das Magnetband zerstört.</p>
	<p><b>SCHUTZHANDSCHUHE!</b></p> <p>Bei Reinigungsarbeiten am Magnetband sind unbedingt Schutzhandschuhe zu tragen.</p>

14. Wiederholen Sie die oben beschriebene Reinigung bevor Sie den Aufzug definitiv in Betrieb setzen.
15. Testen Sie die Funktion des Magnetband Präsenzmelders. Hierzu ziehen Sie das Band etwa 60 mm nach oben, bis der Druckbolzen des Positionsschalters betätigt wird. Verlassen Sie die Schachtgrube und stellen Sie sicher, dass alle Türen geschlossen sind. Versuchen Sie, die Kabine elektrisch zu verfahren. Dies darf nicht möglich sein. Gehen Sie zurück in die Schachtgrube und stellen Sie sicher, dass der Bandhalter mit der Feder wieder in die korrekte vertikale Position in Bezug auf den Positionsschalter bzw. des Querträgers zurück gezogen wurde und setzen sie den Druckbolzen mit einem Schraubendreher wieder zurück in die ursprüngliche Stellung. Verlassen Sie die Schachtgrube und stellen Sie sicher, dass alle Türen geschlossen sind. Versuchen Sie erneut, die Kabine elektrisch zu verfahren. Dieses muss nun möglich sein. Die geltenden Sicherheitsvorschriften beim Betreten der Schachtgrube sind bei diesem Arbeitsschritt zu beachten.

	<p><b>HINWEIS!</b></p> <p>Bei Verwendung einer Eigenkonstruktion für die Magnetbandmontage, muss für die Prüfung und Rückstellung des Positionsschalters und dessen Anleitung beigezogen werden.</p>
---	--



## 9 Aufbau und Funktion

9.1	Aufbau Sensor.....	33
9.2	Betriebsarten.....	34
9.2.1	Zweikanalbetrieb.....	34
9.2.2	Einkanalbetrieb.....	34
9.3	LED Anzeige.....	34
9.3.1	Signalisierung schwerwiegender Fehler.....	36
9.4	Türzonenanzeige.....	37
9.5	Anschlüsse und Schnittstellen.....	37
9.5.1	Energieversorgung.....	37
9.5.2	Türzonenanzeige.....	37
9.5.3	Anschlussbelegung.....	38
9.5.3.1	RS-485 Schnittstelle.....	38
9.5.4	Protokollbeschreibungen.....	38
9.5.4.1	RS-485 Schnittstelle.....	38
9.5.5	Magnetband Präsenzmelder.....	45

### 9.1 Aufbau Sensor

Der Sensor besteht aus:

- Sensorgehäuse mit integrierter LED-Anzeige für die Signalisierung von Zuständen und mit fest verbundener Kabelanschlus für die Energieversorgung und Kommunikation mit der sicheren Auswerteeinheit;
- Führungsleiste und Unterlage welche das Magnetband in einem definierten Abstand zur Auswerteelektronik halten und einem
- Splint für die mechanische Fixierung der Polymer Führungsleiste.
- Zusätzlicher Erdanschluss zum Verbessern der EMV Eigenschaften (Anschluss nicht zwingend)

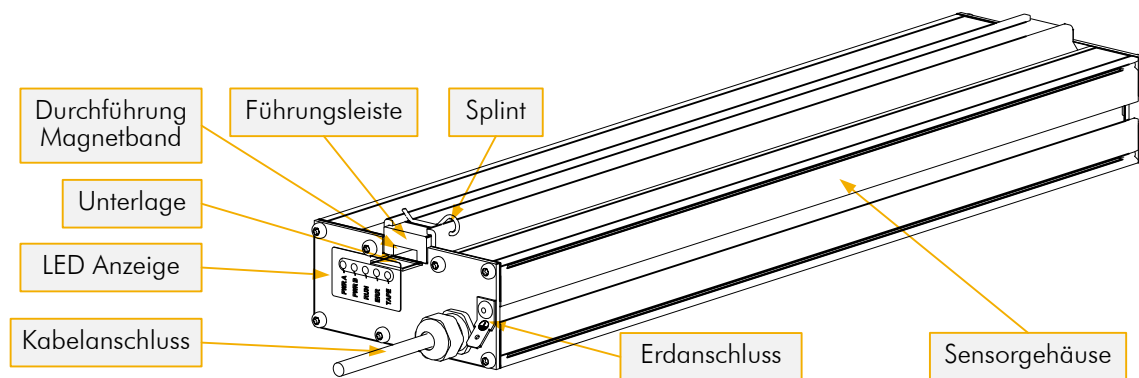


Abbildung 15: Bestandteile des Sensors

Die Elektronik des Sensors ist im Wesentlichen zweikanalig aufgebaut. Aus Sicherheitsgründen wird die Kommunikationsschnittstelle von beiden Kanälen zusammen bedient. Jeder der beiden Kanäle trägt seinen Teil zur Übermittlung der Positionsinformation bei und ist im Fehlerfall in der Lage unabhängig vom anderen Kanal die Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand zu signalisieren.

Weitere Informationen:

- Übertragung der Positionsdaten: ☞ 9.5.4

## 9.2 Betriebsarten

Der Sensor kann in zwei unterschiedlichen Betriebsarten betrieben werden:

- sicherer Zweikanalbetrieb
- unsicherer Einkanalbetrieb um Energie zu sparen

Die Umschaltung zwischen diesen beiden Betriebsarten geschieht automatisch in Abhängigkeit der Versorgungsspannung.

### 9.2.1 Zweikanalbetrieb

Im Normalfall befindet sich der Sensor im Zweikanalbetrieb. In diesem Modus sind beide Kanäle voll funktionsfähig und ermitteln getrennt die Position. Nach dem Einlesen werden die Positionen der beiden Kanäle miteinander verglichen und anschließend abgesichert über die Schnittstelle an die sichere Auswerteeinheit übermittelt. Wird im Sensor eine interne Störung oder ein Widerspruch in der Positionsinformation der beiden Kanäle detektiert, so sendet der Sensor die Anforderung für den Übergang in den sicheren Zustand an die Auswerteeinheit. Diese hat in einem solchen Fall dafür zu sorgen, dass der Sicherheitskreis geöffnet wird.

Weitere Informationen:

- Beschreibung der Fehlerzustände und Fehler: ☞ 12.6
- Protokollbeschreibung der sicheren Positionsübertragung: ☞ 9.5.4

### 9.2.2 Einkanalbetrieb

Damit der Sensor im Falle eines Ausfalls der regulären Energieversorgung (24V Betriebsspannung) dennoch in der Lage ist, die Türzonenanzeige zu bedienen, kann er mit einer externen 12V Stützbatterie oder Notstromversorgung versorgt werden. Um die Lebensdauer dieser Stützbatterie zu verlängern, wird im Sensor der eine Kanal abgeschaltet. Sämtliche Vergleiche zwischen den beiden Kanälen bleiben in diesem Fall aus und der Sensor sendet nur noch eine nicht abgesicherte Position an die Auswerteeinheit. Falls die Auswerteeinheit zu diesem Zeitpunkt noch in (allenfalls reduziertem) Betrieb ist, kann sie weiterhin diese Position für unsichere Funktionen verwenden. Der sichere Zustand muss in jedem Fall eingenommen werden!

Weitere Informationen:

- Mögliche Zusatzschaltung für den automatischen Wechsel in den Einkanalbetrieb: ☞ 9.5.1
- Protokollbeschreibung der Positionsübertragung: ☞ 9.5.4

## 9.3 LED Anzeige

Die in Abbildung 16 dargestellten fünf LEDs an der Oberseite des Sensors dienen der Signalisierung vom Betriebszustand und von allfälligen Störungen:

- PWR A: Versorgungsspannung Kanal A
- PWR B: Versorgungsspannung Kanal B
- RUN: Betriebszustand
- ERR: Signalisierung von Störungen
- TAPE: Zustand des Magnetbandes

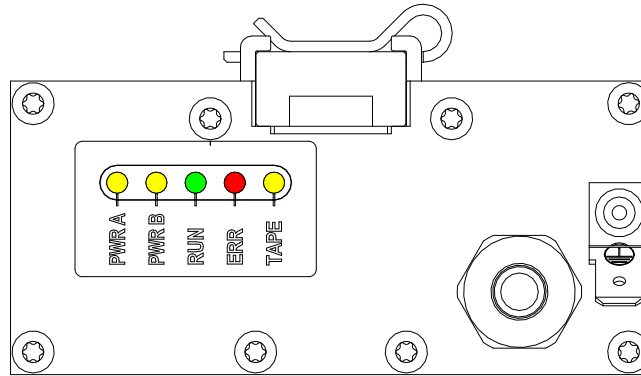


Abbildung 16: LED Anzeige des Sensors

Die LEDs *PWR A*, *PWR B* und *TAPE* signalisieren nur statisch den betreffenden Zustand. Sie sind entweder ein- oder ausgeschaltet. Die LED *RUN* blinkt je nach Betriebszustand unterschiedlich schnell. Die LED *ERR* kennt grundsätzlich drei unterschiedliche Zustände: ausgeschaltet, regelmäßiges Blinken und unregelmäßiges Blinken. Die Art der Signalisierung gibt Auskunft darüber, ob Störungen vorhanden sind und wie schwerwiegend diese sind.

Die signalisierten Zustände und Ereignisse sind in nachstehender Tabelle aufgezeigt:

Tabelle 1: Bedeutung der LED

LED	Farbe	Zustand <sup>1</sup>	Bedeutung
PWR A	gelb	ON	Energieversorgung Kanal A vorhanden
		OFF	Keine Energieversorgung vorhanden
PWR B	gelb	ON	Energieversorgung Kanal B vorhanden
		OFF	Keine Energieversorgung für Kanal B vorhanden. Der Sensor befindet sich wegen Unterspannung der Versorgung im Energiesparmodus oder die Energieversorgung ist ganz ausgefallen.
RUN	grün	<b>Blinken 5 Hz</b>	Es werden sichere Positionsdaten über die Schnittstelle gesendet
		Blinken 1 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> Hz	Der Sensor ist im Einkanalbetrieb. Unsichere Positionsdaten werden über die Schnittstelle gesendet.
		statisch	Der Sensor wurde gezielt blockiert. Siehe auch LED <i>ERR</i> .
ERR	rot	OFF	kein Fehler vorhanden
		Blinken 1 Hz	Es wurde mindestens ein Fehler detektiert, der als nicht gravierend eingestuft wird. Die Fehlerregister (☞ 12.2.3) der beiden Kanäle geben weitere Informationen zum Problem. Solange sich der Sensor im Zweikanalbetrieb befindet, wird die genaue Ursache über das Protokoll (☞ 9.5.4) an die Auswerteeinheit oder Steuerung übertragen. Im Einkanalbetrieb kann keine detaillierte Diagnose durchgeführt werden. Weitere Informationen zur Störungsbehebung: ☞ 12.6
		Blinken unregelm.	Das Gerät hat sich wegen einem schwerwiegenden Problem gezielt blockiert und sollte ausgetauscht werden. Die genaue Ursache wird in einem Blinkcode (☞ 9.3.1) ausgegeben.
TAPE	gelb	ON	Magnetband nicht vorhanden oder beschädigt
		OFF	Magnetband vorhanden

<sup>1</sup> Die fett hervorgehobenen Zustände definieren den fehlerfreien Normalbetrieb

### 9.3.1 Signalisierung schwerwiegender Fehler

Bei schwerwiegenden Fehler (§ 12.3) wird der Sensor gezielt blockiert und die gesamte Kommunikation über die Schnittstelle abgeschaltet. Solche Fehler werden als Blinkcode bestehend aus einer Folge von acht kurzen oder langen Pulsen über die LED ERR nach außen sichtbar gemacht. Ein kurzer Puls entspricht einer Null, ein langer Puls einer Eins. Der erste Puls entspricht dem MSB, der Letzte dem LSB. Die Sequenz wiederholt sich nach einer kurzen Pause von etwa 4 Sekunden. In Abbildung 17 ist ein Beispiel einer solchen Sequenz illustriert.

Tritt ein solch schwerwiegender Fehler auf, muss der Sensor ausgetauscht werden. Die Blinkcodes vereinfachen es ELGO bei der Reparatur die genaue Ursache ausfindig zu machen.

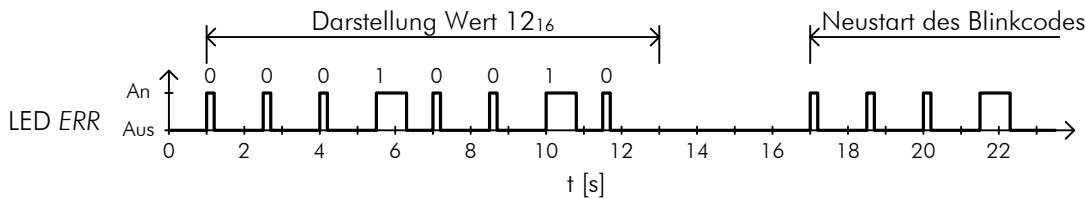


Abbildung 17: Beispiel einer Blinksequenz der LED ERR bei schwerwiegendem Fehler

Tabelle 2: Bedeutung der Blinkcodes bei schwerwiegendem Fehler

Blinkcode	Bedeutung
01h	Fehler beim RAM Test
02h	
03h	
04h	
05h	Fehler beim ROM Test
06h	CRC Prüfsumme des Codespeicher ist nicht in beiden Kanälen gleich
07h	Stack-Test fehlgeschlagen
08h	Undefinierter Fall in einer Mehrfachverzweigung
09h	Test der CRC Hardware fehlgeschlagen
0Ah	Kommunikationstest zwischen den Kanälen fehlgeschlagen
0Ch	CPU Test fehlgeschlagen
0Dh	Fehler im Programmablauf
0Eh	
10h	Kanalzuordnung nicht eindeutig
11h	Position außerhalb des zulässigen Bereichs
12h	Synchronisation fehlgeschlagen
20h	Zeitüberschreitung bei der Speicherprüfung
21h	
22h	Fehler im Timer zur Detektion von Zeitüberschreitungen
40h	UART Fehler
41h	Ungültiger Parameter
42h	
43h	Undefinierte Exception
44h	Fehler in der Positionsbestimmung
45h	
46h	
47h	Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs

## 9.4 Türzonenanzeige

LIMAX33 RED stellt eine Funktion zur Türzonenanzeige zur Verfügung. Diese Funktion zeigt auch bei Stromausfall, ob sich der Aufzug in einer Türzone befindet oder nicht. Die Türzonen werden aus den Bündigpositionen der einzelnen Stockwerke abgeleitet. Diese Positionen müssen während der Lernfahrt der Auswerteeinheit bestimmt werden. Die Stockwerkpositionen werden nichtflüchtig gespeichert und sind auch nach einem Stromausfall verfügbar.



### HINWEIS!

Damit die Türzonenanzeige auch bei Ausfall der regulären Energieversorgung für die Evakuierung verfügbar ist, wird eine Notstromversorgung oder Pufferbatterie benötigt, welche den Sensor weiterhin mit Energie versorgt.

Die Stockwerkpositionen für die Türzonenanzeige müssen von der Auswerteeinheit an den Sensor übermittelt werden. Diese ist auch dafür verantwortlich, dass Änderungen der Stockwerkpositionen dem Sensor mitgeteilt werden.

Weitere Informationen zur Türzonenanzeige:

- Technische Daten des Ausgangs: ☞ 6.5
- Protokoll für den Abgleich der Stockwerkpositionen: ☞ 9.5.4, Abschnitt *Stockwerkinformation* im Abschnitt der entsprechenden Schnittstelle.

## 9.5 Anschlüsse und Schnittstellen

Folgende Abschnitte geben detaillierten Informationen zu den Anschlüssen und Schnittstellen.

### 9.5.1 Energieversorgung

Das LIMAX33 RED wird grundsätzlich mit 24 VDC versorgt. Um beim Stromausfall die Funktion der Türzonenanzeige zwecks Evakuierung zu gewährleisten, kann eine externe 12 V Batterie angeschlossen werden. Die Umschaltung zwischen den beiden Versorgungsspannungen hat ausserhalb des Sensors zu erfolgen und kann bspw. mit folgender Diodenschaltung realisiert werden:

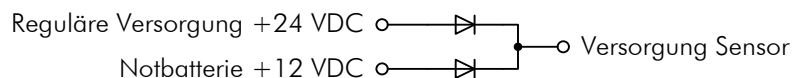


Abbildung 18: Mögliche Schaltung für die Versorgung mit Notbatterie bei Stromausfall

Der Sensor schaltet, basierend auf der anliegenden Versorgungsspannung, automatisch zwischen den beiden Betriebsarten (☞ 9.2) hin- und her.

Die Anschlussbelegung ist abhängig von der Anschlussoption und im Abschnitt ☞ 9.5.3 dokumentiert.

### 9.5.2 Türzonenanzeige

Für die Türzonenanzeige ist im Sensor ein PNP-Ausgang eingebaut. Hier kann direkt eine Glühlampe oder LED für die Anzeige des Zustandes angeschlossen werden.

Der Ausgang ist kurzschlussfest gegen GND (nicht aber gegen +24V) und kann bis maximal 200mA belastet werden.

## 9.5.3 Anschlussbelegung

### 9.5.3.1 RS-485 Schnittstelle

Der interne Abschlusswiderstand des RS-485 Bus ist bei alle Sensoren mit RS-485 Schnittstelle bestückt, auch wenn dies nicht explizit in der Schnittstellenoption (☞ 7 Typenschlüssel) vermerkt ist. Der Bus muss auch auf Seite der Auswerteeinheit terminiert werden.


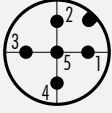
	<p><b>WARNUNG!</b></p> <p>Um die sichere Kommunikation zwischen Sensor und Auswerteeinheit nicht zu gefährden, ist die RS-485 Verbindung als Punkt-zu-Punkt Verbindung zu realisieren. Es dürfen neben Sensor und Auswerteeinheit keine weiteren Teilnehmer an den Bus angeschlossen werden!</p>
---	--

Tabelle 3: Anschlussbelegung RS-485 Schnittstelle

Anschluss Typ	Anschluss- option gem. Typenschlüssel	Zeichnung	Belegung															
Rundstecker M12 A-Codierung	M12M		<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>braun</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>weiss</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>blau</td> <td>RS-485+</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>schwarz</td> <td>RS-485-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>grau</td> <td>Ausgang Türzonenanzeige</td> </tr> </table>	1	braun	+24 VDC	2	weiss	0V	3	blau	RS-485+	4	schwarz	RS-485-	5	grau	Ausgang Türzonenanzeige
1	braun	+24 VDC																
2	weiss	0V																
3	blau	RS-485+																
4	schwarz	RS-485-																
5	grau	Ausgang Türzonenanzeige																
Offenes Kabelende	-	-	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>weiss</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>braun</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td></td> <td>grün</td> <td>RS-485-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>gelb</td> <td>RS-485+</td> </tr> <tr> <td></td> <td>grau</td> <td>Ausgang Türzonenanzeige</td> </tr> </table>		weiss	0V		braun	+24 VDC		grün	RS-485-		gelb	RS-485+		grau	Ausgang Türzonenanzeige
	weiss	0V																
	braun	+24 VDC																
	grün	RS-485-																
	gelb	RS-485+																
	grau	Ausgang Türzonenanzeige																

## 9.5.4 Protokollbeschreibungen

### 9.5.4.1 RS-485 Schnittstelle

Die Kommunikation zw. Sensor und Auswerteeinheit ist bidirektional. Der Sensor sendet die Positionsdaten und empfängt die Stockwerkinformation.

#### 9.5.4.1.1 Schnittstellenparameter

Für eine korrekte Übertragung der Daten muss die Schnittstelle in der Auswerteeinheit auf folgende Parameter eingestellt werden:

- 115200 bps
- 8 Datenbits
- kein Paritätsbit
- 1 Stopbit
- keine Flusskontrolle

### 9.5.4.1.2 Aufbau einer Nachricht

Eine Nachricht besteht aus insgesamt sechs Segmenten und hat eine gesamte Nutzlänge von 88 Bit, die in 11 Symbole von je 8 Bit aufgeteilt ist. Die ersten drei Segmente A bis C werden von Kanal A gesendet, die übrigen drei Segmente D - F von Kanal B.

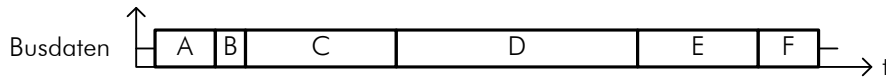


Abbildung 19: Aufbau einer RS-485 Nachricht

Die einzelnen Segmente tragen dabei die Information gemäß nachstehender Tabelle. Eine genauere Beschreibung der einzelnen Segmentinhalte befindet sich in den Folgeabschnitten. Die Segmente A bis D enthalten die sicherheitsgerichtete Information.

Tabelle 4: Beschreibung der Segmente einer RS-485 Nachricht

Segment	Länge in Bit	Inhalt
A	8	Nachrichtenzähler
B	4	Statusbits
C	20	Abgesicherte Position, grob aufgelöst (1 LSB $\cong$ 1 mm)
D	32	CRC Prüfsumme über Segment A bis C
E	16	Zusatzinformation
F	8	Nicht abgesicherter, hochauflösender Positionsoffset (1 LSB $\cong$ 62,5 $\mu$ m)



#### HINWEIS!

Im Einkanalbetrieb ist Kanal B ausgeschaltet und die Segmente D - F werden nicht übertragen. Dieses Verhalten entspricht der nicht abgesicherten Positionsübertragung.

### 9.5.4.1.3 Nachrichtenzähler

Der Nachrichtenzähler identifiziert die korrekte Nachrichten-Sequenz und wird mit jeder Nachricht um eins erhöht. Anhand dieses Index findet auch die Zuordnung der Zusatzinformation (☞ 9.5.4.1.7) statt.

Der Wertebereich des Zählers geht von 0 bis 255. Hat der Zähler das Maximum erreicht, findet ein Überlauf statt und mit der nachfolgenden Nachricht wird wieder bei 0 begonnen.

### 9.5.4.1.4 Statusbits

Die Statusbits ergänzen die Position mit zusätzlichen Angaben. Sie beziehen sich immer auf die Position, mit der zusammen sie übermittelt werden.


Tabelle 5: Bedeutung der Statusbits einer RS-485 Nachricht

Bit <sup>1</sup>	Bedeutung des signalisierten Wertes
4	Warnung vor extrapolierte Position: 0 = Position wurde in beiden Kanälen regulär ermittelt 1 = Position wurde wegen eines Lesefehlers in einem der beiden Kanäle extrapoliert.
5	Signalisierung Bandfehler: 0 = Band in Ordnung 1 = Band nicht vorhanden oder fehlerhaft.
6	Signalisierung bei unzulässiger Extrapolation: 0 = Extrapolation aktiv 1 = Extrapolation wurde wegen zu vielen Lesefehler deaktiviert. Ein weiterer Betrieb ist nicht mehr zulässig (☞ 12.1)
7	Einkanalbetrieb 0 = Sensor ist im Zweikanalbetrieb

<sup>1</sup> Beachten Sie, dass die Statusbits für die Übertragung kein ganzes Byte für sich beanspruchen. Die hier angegebene Bit-Position entspricht der tatsächlichen Position im zweiten Byte der Nachricht.

Bit <sup>1</sup>	Bedeutung des signalisierten Wertes
1	= Sensor ist wegen Unterspannung im Einkanalbetrieb. <b>Achtung:</b> es werden nur die Segmente A bis C übertragen!

Da sich die soeben beschriebenen Statusbits normalerweise nie ändern, werden diese dynamisiert, das heißt sie ändern den Zustand in Abhängigkeit des Nachrichtenzählers. Ist das LSB des Nachrichtenzählers gesetzt (Zählerwert ungerade), werden alle vier Statusbits vor der Übertragung bitweise invertiert; ist das LSB des Nachrichtenzählers gelöscht (Zählerwert gerade), so entspricht der übertragene Wert dem signalisierten Wert.


	<p><b>HINWEIS!</b>                  Wird die Position aufgrund von Lesefehler gehäuft extrapoliert, könnte das ein Hinweis auf ein stark verschmutztes oder beschädigtes Magnetband sein. Gehen Sie in diesem Fall wie unter ☞ 13 Wartung beschrieben vor.</p>
---	--

**9.5.4.1.5 Position**

Die Position wird in zwei Teilen übertragen. Segment C enthält die *abgesicherte Position*, welche in der Auswerteeinheit für Sicherheitsfunktionen verwendet werden muss. Diese Position gilt aber nur als abgesichert, wenn der Sensor im Zweikanalbetrieb ist und die korrekte CRC Prüfsumme übermittelt (☞ 10.2 Anforderungen an die Software). Entfällt im Einkanalbetrieb der zweite Teil der Nachricht, kann die Position nicht hinreichend abgesichert werden. Hierbei wird von der *nicht abgesicherten Position* oder von *unsicheren Positionsdaten* gesprochen. Die Position in diesem Segment hat eine Auflösung von 1 mm. Um eine feinere Auslösung zu erhalten, kann der Positionsoffset aus Segment F beigezogen werden. Da diese Information nur einen unwesentlich kleinen Beitrag zur Gesamtposition beiträgt ist sie nicht zusätzlich abgesichert. Sie kann trotzdem auch für eine bessere Güte innerhalb der Sicherheitsfunktionen verwendet werden, wenn dadurch keine gefährliche Situation entstehen kann.

Die Verwendung der hochauflösenden Position für Positionsregelung durch die Steuerung ist nicht eingeschränkt.

Segment C wird im Motorola-Format übertragen.

	<p><b>HINWEIS!</b>                  Von der abgesicherten Position werden für die maximale Messlänge von 262 Meter nur 18 der 20 Bit verwendet (Bit 0 ... Bit 17). Beim hochauflösenden Positionsoffset sind es vier Bit (Bits 0 ... Bit 3). Alle nicht verwendeten Bits enthalten den Wert 0, sollten aber zwecks Kompatibilität mit zukünftigen Erweiterungen ausmaskiert werden.</p>
---	---

**9.5.4.1.6 CRC Prüfsumme**

Für die Verwendung in Sicherheitsfunktionen wird die Position zusammen mit dem Nachrichtenzähler und den Statusbits mit einer CRC32 Prüfsumme abgesichert. Die Daten dürfen nur verwendet werden, wenn die CRC Prüfsumme korrekt ist (☞ 10.2 Anforderungen an die Software).

Für die Berechnung wird das Polynom  $G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$  verwendet. Es handelt sich um dasselbe Polynom, wie es auch bei Ethernet verwendet wird.

Der Datenstrom  $D(x) = x^{31} + \dots + x^0$  setzt sich aus den Segmentdaten wie folgt zusammen:

$D(x) = a_7 + \dots + a_0 + b_4 + \dots + b_0 + c_{19} + \dots + c_0$ , wobei die einzelnen Bits den jeweiligen Segmenten entsprechen:

$a_7 \dots a_0$ : Segment A (Nachrichtenzähler)

$b_4 \dots b_0$ : Segment B (Statusbits)

$c_{19} \dots c_0$ : Segment C (grobauflösende Position)

Der Initialisierungswert für die CRC Prüfsummen-Berechnung ist FFFFFFFFh.



LIMAX33 RED berechnet die CRC Prüfsumme mit umgekehrter Bit-Reihenfolge, wodurch auch die berechnete CRC Prüfsumme rückwärts übertragen wird. Die berechnete CRC Prüfsumme wird vor der Übertragung bitweise invertiert. Die Übertragung findet im Motorola-Format statt.

#### 9.5.4.1.7 Zusatzinformation

Die Zusatzinformation in Segment E hat nur informativen Charakter und ist primär für die Fehlersuche gedacht. Der Inhalt dieses Segments variiert je nach Stand des Nachrichtenzählers (☞ 9.5.4.1.3). Ein ganzer Übertragungszyklus dauert ungefähr eine Sekunde (256 x 4ms), was aber für die rein Informativ Verwendung ausreichend schnell ist. Die Zusatzinformation wird im Motorola-Format übertragen.

Tabelle 6 beschreibt den Inhalt der Zusatzinformation bei gegebenem Stand des Nachrichtenzählers.

**Tabelle 6: Zuordnung der Zusatzinformation nach Zählerstand des Nachrichtenzählers**

Zählerstand	Inhalt
0	CRC Prüfsumme Programmspeicher, Bits 16 ... 31
1	CRC Prüfsumme Programmspeicher, Bits 0 ... 15
2	Seriennummer des Sensors, Bits 16 ... 31
3	Seriennummer des Sensors, Bits 0 ... 15
4	Fehlerregister Kanal A, Bits 16 ... 31 (☞ 12.2.3)
5	Fehlerregister Kanal A, Bits 0 ... 15 (☞ 12.2.3)
6	Fehlerregister Kanal B, Bits 16 ... 31 (☞ 12.2.3)
7	Fehlerregister Kanal B, Bits 0 ... 15 (☞ 12.2.3)
8 ... 127	Reserve. Es wird immer der Wert 0 übertragen
128 ... 191	Statistische Informationen Kanal A
174	Tiefste gemessene Versorgungsspannung Kanal A (1 LSB $\triangleq$ 67,7 mV)
175	Höchste gemessene Versorgungsspannung Kanal A (1 LSB $\triangleq$ 67,7 mV)
180	Im Fehlerregister Kanal A jemals gesetzte Fehler seit Neustart, Bits 16 ... 31 (☞ 12.2.3)
181	Im Fehlerregister Kanal A jemals gesetzte Fehler seit Neustart, Bits 0 ... 15 (☞ 12.2.3)
182	Betriebsdauer (Sekunden seit Neustart) Kanal A Bits 16 ... 31
183	Betriebsdauer (Sekunden seit Neustart) Kanal A Bits 0 ... 15
192 ... 255	Statistische Informationen Kanal B
238	Tiefste gemessene Versorgungsspannung Kanal B (1 LSB $\triangleq$ 67,7 mV)
239	Höchste gemessene Versorgungsspannung Kanal B (1 LSB $\triangleq$ 67,7 mV)
244	Im Fehlerregister Kanal B jemals gesetzte Fehler seit Neustart, Bits 16 ... 31 (☞ 12.2.3)
245	Im Fehlerregister Kanal B jemals gesetzte Fehler seit Neustart, Bits 0 ... 15 (☞ 12.2.3)
246	Betriebsdauer (Sekunden seit Neustart) Kanal B Bits 16 ... 31
247	Betriebsdauer (Sekunden seit Neustart) Kanal B Bits 0 ... 15



#### HINWEIS!

Die Betriebsdauer wird in zwei Nachrichten, geteilt in High-Word und Low-Word, übermittelt. Wenn der Überlauf im Low-Word (Übertrag zum High-Word) zwischen der Übertragung von Low-Word und High-Word stattfindet, kann die zusammengesetzte Zeit vorübergehend einen inkonsistenten Wert aufweisen.

### 9.5.4.1.8 Stockwerkinformation

Damit LIMAX33 RED die Türzonenanzeige bedienen kann, muss die Auswerteeinheit die Stockwerkinformation dem Sensor mitteilen. In der Zeit zwischen zwei Telegrammen hat die Auswerteeinheit Gelegenheit dazu (☞ 9.5.4.1.10 Bus Timing). LIMAX33 RED führt die Zuordnung die empfangene Information anhand des Nachrichtenzählers (☞ 9.5.4.1.3) der soeben verschickten Nachricht durch.

Tabelle 7: Zuordnung der Stockwerkinformation nach Stand des Nachrichtenzählers

Zählerstand	Inhalt
0	Anzahl Stockwerke
1	Größe der Türzone (0 ... 1020 mm; 1 LSB $\triangleq$ 4 mm)
2	LSB der Bündigposition erstes Stockwerk (1 LSB $\triangleq$ 4 mm)
3	MSB der Bündigposition erstes Stockwerk (1 LSB $\triangleq$ 4 mm)
...	...
255	MSB der Bündigposition 127. Stockwerk (1 LSB $\triangleq$ 4 mm)

Diese Daten dienen der Übermittlung des Stockwerksabbildes, damit das LIMAX33 RED das Türzonensignal als Rückholinfo generieren kann. Hierfür reicht eine Auflösung von 4 mm aus.

Das LIMAX33 RED aktualisiert ggf. auf Grund der empfangenen Daten sein gespeichertes Stockwerksabbild. Damit einmalige Übertragungsfehler keinen Einfluss auf das Stockwerksabbild haben, wird eine Änderung erst in die Stockwerktafel übernommen, wenn dieselbe Information ein zweites Mal übertragen, d.h. bestätigt wird. Abhängig vom aktuellen Stand des Nachrichtenzählers kann es somit bis zu zwei Sekunden dauern, bis LIMAX33 RED die neue Stockwerkinformation übernimmt und nichtflüchtig speichert.

Bündigpositionen von Stockwerken mit einer Stockwerksnummer größer als der Anzahl Stockwerke werden ignoriert.

Die Stockwerkinformation wird vom LIMAX33 RED nur im Zweikanalbetrieb (☞ 9.2.1) ausgewertet, da für eine gültige Lernfahrt sowieso beide Kanäle aktiv sein müssen.

### 9.5.4.1.9 Anforderung für den Übergang in den sicheren Zustand

Stellt einer der beiden Kanäle beim Vergleich der Position mit dem anderen Kanal oder bei der zyklischen Selbstdiagnose fest, dass etwas nicht in Ordnung ist, wird eine Anforderung für den Übergang in den sicheren Zustand an die Auswerteeinheit übermittelt.

Die beiden Kanäle sind in der Lage unabhängig voneinander den sicheren Zustand der Auswerteeinheit anzufordern. Kanal A fordert dies, indem er die Position in Segment C auf 0 setzt. Kanal B invertiert zu diesem Zweck die CRC Prüfsumme.

Die Häufigkeit der Anforderung für den sicheren Zustand hängt davon ab, wie lange ein Fehler bereits vorhanden ist. Es wird hier zwischen kurzfristiger und langfristiger Störung unterschieden.

Bei vorübergehenden oder **kurzfristigen Störungen** (☞ 12.2.1) wird die Anforderung für den Übergang in den sicheren Zustand mit jeder vierten Nachricht versendet (Abbildung 20, oben). Die Position wird zwischen den Aufforderungen immer noch an die Auswerteeinheit übermittelt.

Im speziellen Fall ist es möglich, dass Kanal B eine Störung detektiert, wenn Kanal A bereits am Senden ist. Kanal B sendet die Aufforderung für den sicheren Zustand in diesem Fall jeweils eine Sendeperiode früher als der Kanal A (Abbildung 20, unten). Dadurch kann es zu zwei Aufforderungen für den sicheren Zustand in Folge kommen. Die Auswerteeinheit muss diesen Effekt tolerieren.

Bei **langfristigen Störungen** (☞ 12.2.2) wird die Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand mit jeder Nachricht übermittelt (Abbildung 20, Mitte). Ein Kriterium für die dauerhafte Abschaltung ist damit gegeben, wenn drei Mal in Folge die Aufforderungen für den Übergang in den sicheren Zustand gesendet wird.

Bei **Störungen in der Positionsermittlung** (☞ 12.1) findet der Zustand der kurzfristigen Störungen keine Anwendung. Bei diesen Fehlern wird mit jeder Nachricht Position 0 bzw. die invertierte CRC Prüfsumme übermittelt.

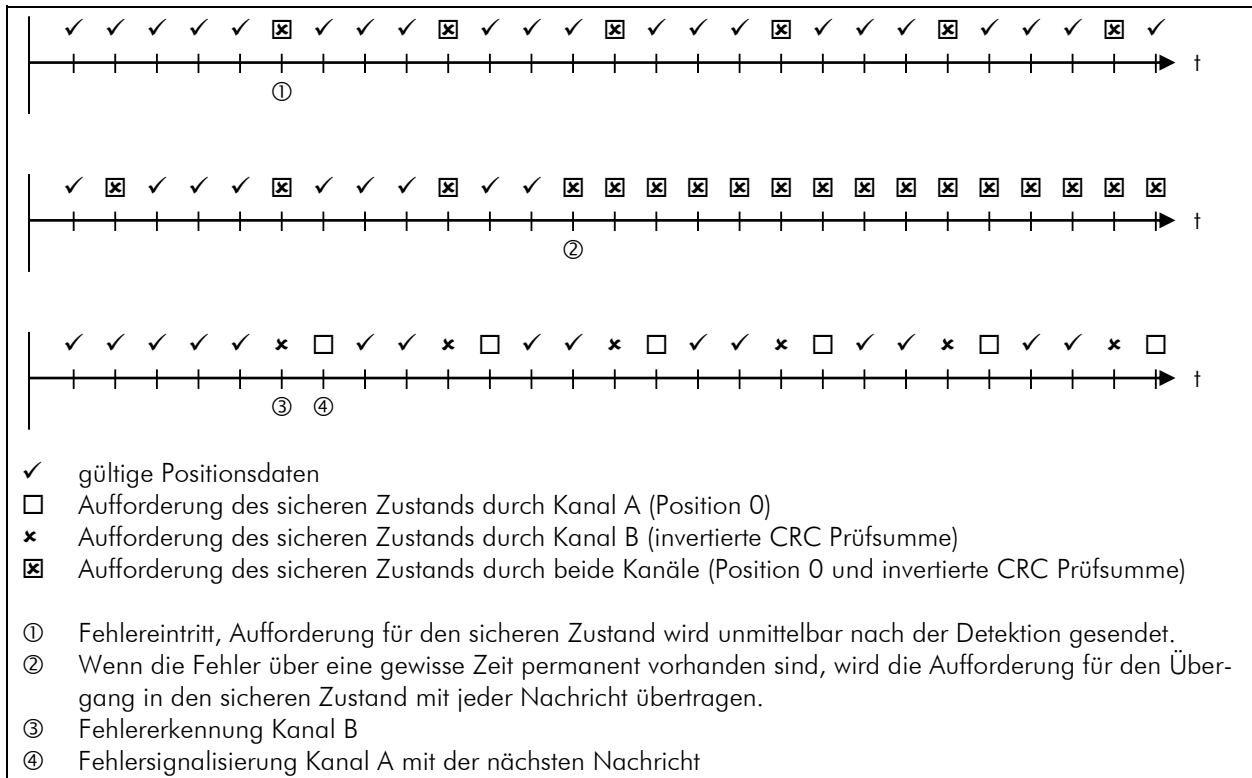



Abbildung 20: Beispiel einer Aufforderung der Auswerteeinheit für den Übergang in den sicheren Zustand. Temporäre Signalisierung (oben), Wechsel von temporärer zu permanenter Signalisierung (Mitte), sowie bei zeitlichem Versatz zwischen den beiden Kanälen (unten).



**HINWEIS!**

Die abgestufte Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand ermöglicht der Auswerteeinheit eine sanftere Reaktion im Fall einer temporären Störung, wie sie beispielsweise bei vorübergehender sehr starker elektromagnetischer Störung vorkommen kann. Die Auswerteeinheit kann beispielsweise den Sicherheitskreis nach verschwinden einer temporären Störung wieder selbständig schließen, während es Sinn macht bei einer länger andauernden Störung einen Fehler zu setzen.

Das soeben genannte Verhalten ist nur ein Beispiel. Das genaue Verhalten obliegt der Auswerteeinheit und muss während deren Entwicklung definiert und beurteilt werden.

Weitere Informationen:

- Anforderungen an die Auswerteeinheit: ☞ 10.2
- Nicht schwerwiegende Störungen: ☞ 12.1

**9.5.4.1.10 Bus Timing**

LIMAX33 RED teilt die gesendeten Nachrichten in zwei Pakete auf. Das erste Datenpaket, bestehend aus Segment A bis C (☞ 9.5.4.1.2 Aufbau einer Nachricht), wird von Kanal A gesendet; das zweite Datenpaket, bestehend aus Segment D bis F, wird von Kanal B übertragen. Nach Ende dieser Übertragung hat die Auswerteeinheit Zeit die Stockwerkinformation Byteweise auf den Bus zu legen. Da der Sensor nach Freigabe des RS-485 Busses nicht direkt auf Datenempfang geschaltet ist, muss zwingend die Zeit  $t_P$  (siehe Abbildung 21 und Tabelle 8) gewartet werden, bis die Auswerteeinheit die Daten auf den Bus legt. Die Schnittstellenparameter für den Symbolaufbau sind in ☞ 9.5.4.1.1 beschrieben.

Beim Umschalten vom Zwei- in den Einkanalbetrieb und zurück wird – bedingt durch das Entfallen von internen Vergleichen im Einkanalbetrieb – das Nachrichten-Sendeintervall einmalig um die Zeit  $t_c$  verkürzt bzw. verlängert.

Abbildung 21 zeigt eine Übersicht über das bidirektionale Bus Timing. Die Details, insbesondere die Zeitpunkte der Busübernahme und Freigabe, sind in Abbildung 22 gezeigt. Eine genaue Beschreibung der Zeit-Symbole sowie die konkreten Grenzwerte sind in Tabelle 8 aufgelistet.

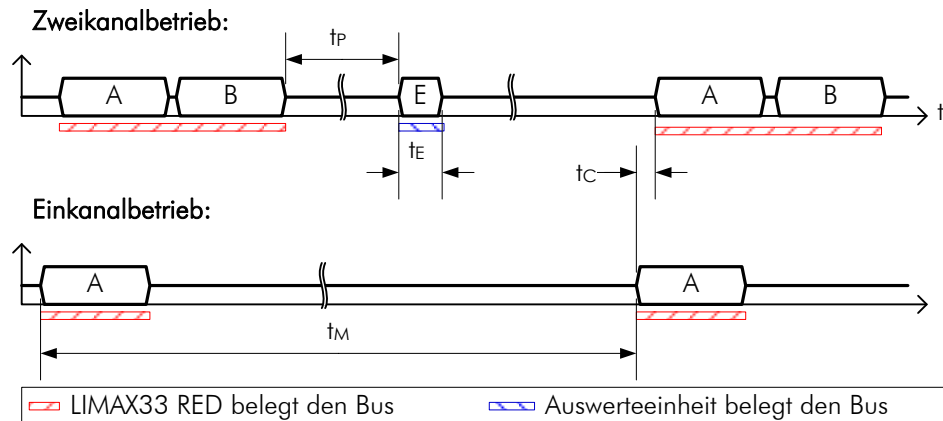


Abbildung 21: Übersicht über das Bus Timing. A = Sendedaten Kanal A; B = Sendedaten Kanal B; E = Stockwerkinformation der Auswerteeinheit.

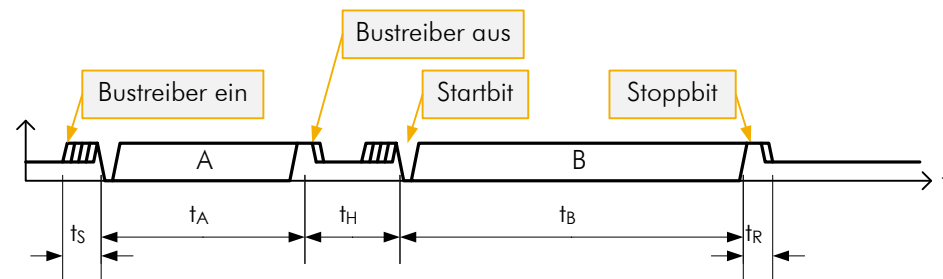


Abbildung 22: Bus Timing Details (nicht maßstäblich)

Tabelle 8: Beschreibung der Timing Symbole (bei 25°C, wenn nicht anders vermerkt)

Symbol	Beschreibung	Min	Typ	Max	Einheit
$t_M$	Sendeintervall		4		ms
$t_A$	Übertragung Segment A ... C durch Kanal A		347		$\mu s$
$t_B$	Übertragung Segment D ... F durch Kanal B		608		$\mu s$
$t_E$	Übertragung Stockwerkinformation von der Auswerteeinheit		87		$\mu s$
$t_P$	Wartezeit, bis die Auswerteeinheit die Stockwerkinformation auf den Bus legen darf <sup>1</sup> .	150 (bei 70°C)			$\mu s$
$t_C$	Zeitversatz durch Entfallen des Vergleichs zwischen den Kanälen im Einkanalbetrieb.		276		$\mu s$
$t_S$	Verzögerung von der Übernahme des RS-485 Bus bis zum Startbit des ersten Datenbits Kanal A.	2		12	$\mu s$
$t_H$	Zeit für die Busübergabe von Kanal A an Kanal B (von Stoppbit des letzten Symbols von Kanal A bis zum Startbit des ersten Symbols von Kanal B).	55		75	$\mu s$
$t_R$	Verzögerung Busfreigabe (von Stoppbit des letzten Symbols bis Bustreiber hochohmig geschaltet wird).	7		9	$\mu s$

<sup>1</sup> Die Auswerteeinheit darf frühestens nach Ablauf von  $t_P$  den RS-485 Bus belegen, da das LIMAX33 RED die Information vorher nicht verarbeiten kann.

---

### **9.5.5 Magnetband Präsenzmelder**

---

Der Präsenzmelder dient der Sicherstellung, dass das Magnetband an der vorgesehenen Position ist und auch bleibt. Mit der entsprechenden Mechanik ist es möglich folgende Fehlerfälle zu detektieren:

- Bandabriss oberhalb der Kabine / oberhalb des Sensors
- Bandabriss unterhalb der Kabine / unterhalb des Sensors
- Lockerung der Bandbefestigung im Schachtkopf
- Verklemmen/Mitnehmen des Magnetbandes im Sensor

Damit der Sensor seiner Aufgabe nachkommen kann, muss er regelmäßig gewartet und getestet werden. Weitere Informationen: ☞ 13 Wartung.

## 10 Anforderungen an die Auswerteeinheit

### 10.1 Anforderungen an die Hardware

Der Aufbau und die Struktur der Eingangsschaltung der Auswerteeinheit fallen grundsätzlich in deren Spezifikation. Bei mehrkanaliger Struktur müssen die übertragenen Daten allen Kanälen zugeführt werden. Sofern alle unter 10.2 genannten Fehler detektiert werden können, dürfen Bustreiber (Transceiver) und Schutzbeschaltung in der Auswerteeinheit auch einkanalig ausgeführt sein.

### 10.2 Anforderungen an die Software

#### 10.2.1 Anforderungen bei RS-485 Schnittstelle

Die Auswerteeinheit muss im Minimum folgende Prüfungen der empfangenen Daten durchführen:

- Der Nachrichtenzähler muss dem erwarteten Wert entsprechen.
- Die in der Auswerteeinheit gebildete CRC Prüfsumme über die Segmente A bis C (☞ 9.5.4.1.2) muss der in Segment D empfangenen CRC Prüfsumme oder deren bitweise invertierten Wert entsprechen (Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand durch Kanal B).
- Das Timing muss eingehalten werden. Zwei aufeinanderfolgende Nachrichtenpakete müssen einen zeitlichen Abstand von 4ms mit einer Toleranz von maximal  $\pm 20\%$  aufweisen. Dieser Punkt beinhaltet implizit die Erkennung einer Zeitüberschreitung wenn der Sensor nicht mehr sendet.
- Die Anzahl der empfangenen Byte muss genau 11 sein. Im Einkanalbetrieb (☞ 9.2.2) sendet der Sensor keine abgesicherte Position. Ein solches Datenpaket darf nicht für Sicherheitsfunktionen verwendet werden.
- Fehler in der Symbolübertragung (Framing errors) müssen erkannt werden.
- Die Position muss gültig sein. Die Position 0 ist die Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand durch Kanal A.

Wird nach geeigneter Filterung<sup>1</sup> in einem der oben genannten Punkte ein **Fehler festgestellt** muss die Auswerteeinheit den **sicheren Zustand einnehmen**.

#### 10.2.2 Allgemeine Anforderungen

Nicht zwingend vorgeschrieben aber empfohlen sind folgende Maßnahmen:

- nochmalige Prüfung auf unplausible Sprünge
- Austausch der empfangenen Positionen zwischen den Kanälen und Vergleich mit der Position der anderen Kanäle. Wird dieser Vergleich nicht durchgeführt, so müssen mindestens die aus der Positionsinformation abgeleiteten Prozessgrößen oder Zustände miteinander verglichen werden.



#### HINWEIS!

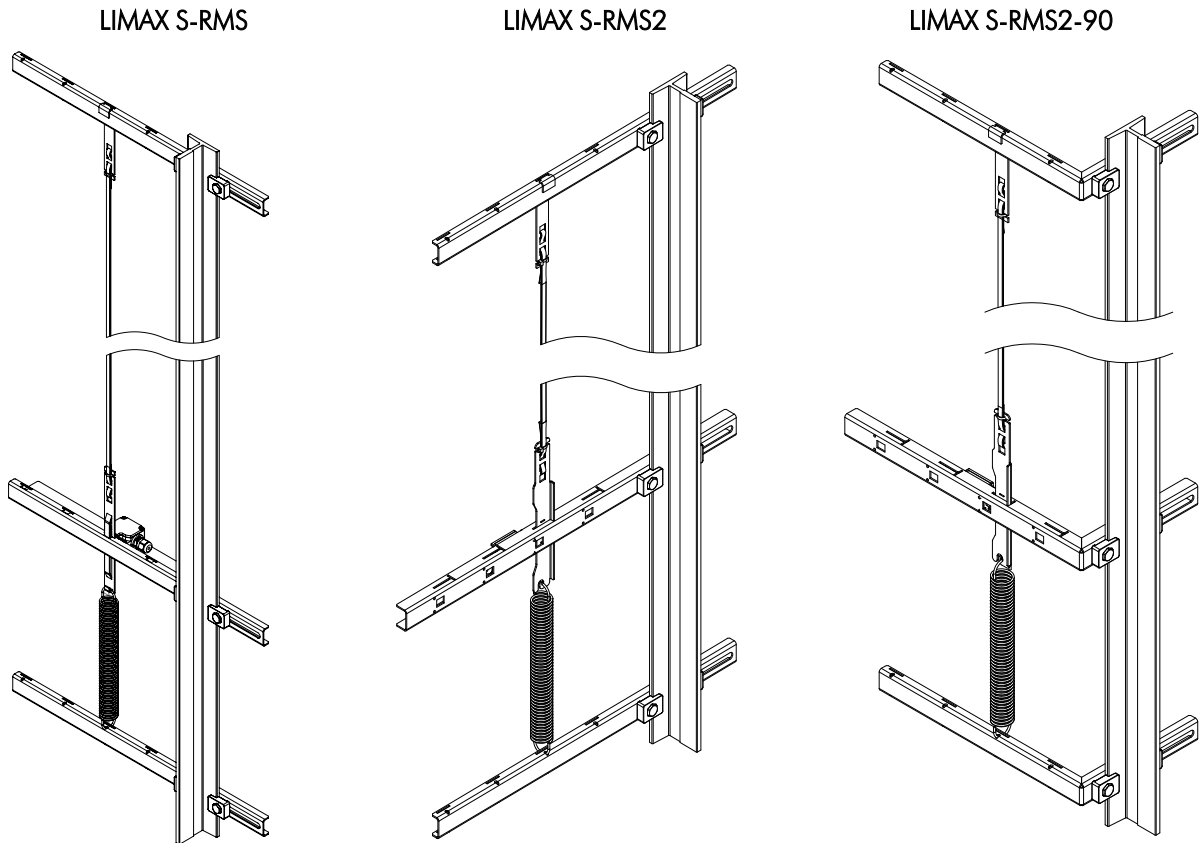
Auch wenn die Auswerteeinheit mit synchronisierten Prozessoren arbeitet, kann nicht 100%-ig gewährleistet werden, dass die vom Sensor empfangenen Daten bezüglich Kanal 1 und Kanal 2 immer konsistent sind. Durch geringfügige Laufzeitunterschiede kann z. B. Kanal 1 bereits ein neues Datenpaket empfangen haben, während Kanal 2 noch mit den Daten des Vorgängerpakets arbeitet. Die Software der Auswerteeinheit sollte diesen Effekt berücksichtigen um Verfügbarkeitsprobleme zu vermeiden.

<sup>1</sup> Die Art der Filterung ist nicht vorgegeben und hängt vom Aufbau der Auswerteeinheit ab. Die Filterparameter werden im Wesentlichen aufgrund der Reaktionszeit zum Öffnen des Sicherheitskreises bestimmt.

## 11 Zubehör

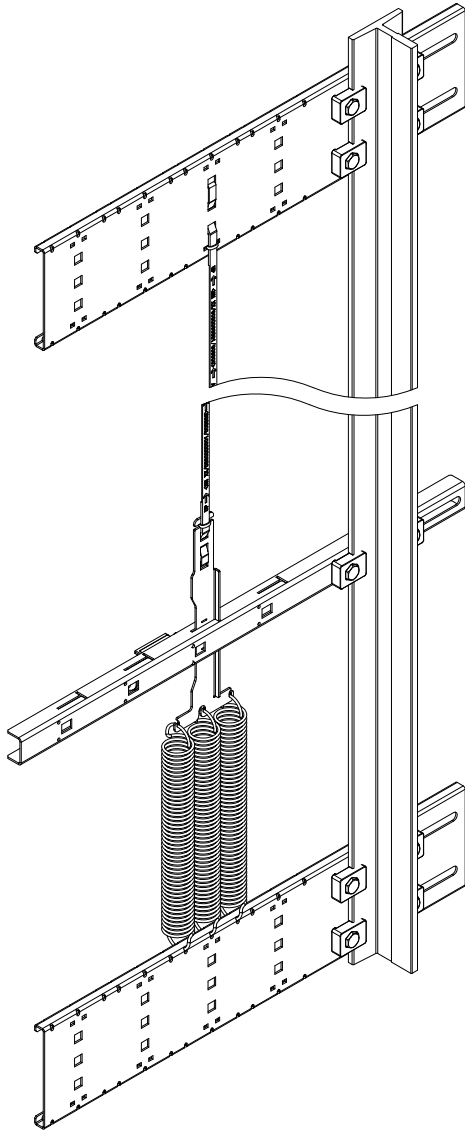
### 11.1 Montageset Magnetband

ELGO bietet folgende Montagekits zur Befestigung des Magnetbandes an. Bitte beachten Sie die jeweilige Einsatzlänge.

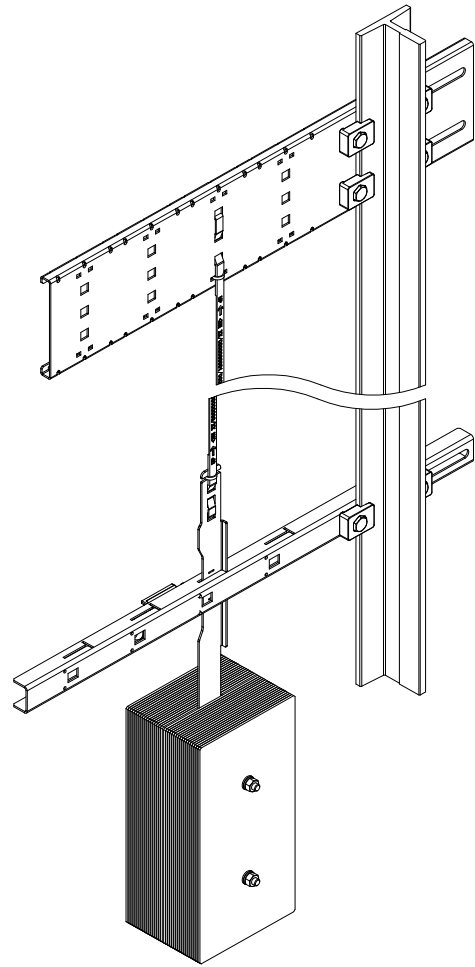


Bestellbezeichnung	Beschreibung	Empfohlen für Einsatzlänge
LIMAX S-RMS	Magnetband Montageset für die Schienenbefestigung	0 – 140 m
LIMAX S-RMS2	Magnetband Montageset für die Schienenbefestigung für enge Platzverhältnisse	0 – 140 m
LIMAX S-RMS2-90	Magnetband Montageset für die Schienenbefestigung für enge Platzverhältnisse; für „Rucksack“-Aufzüge	0 – 60 m

LIMAX S-RMS-H



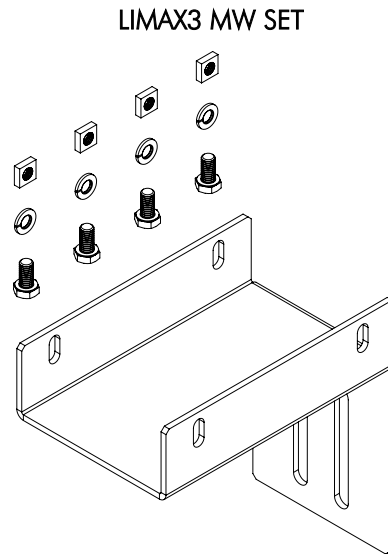
LIMAX S-RMS-WH



Bestellbezeichnung	Beschreibung	Einsatzlänge
LIMAX S-RMS-H	Magnetband Montageset mit Banderkennung mit Spannfeder für Highrise Aufzüge	0 – 262 m
LIMAX S-RMS-WH	Magnetband Montageset mit Banderkennung mit Spangewicht für Highrise Aufzüge	0 – 262 m



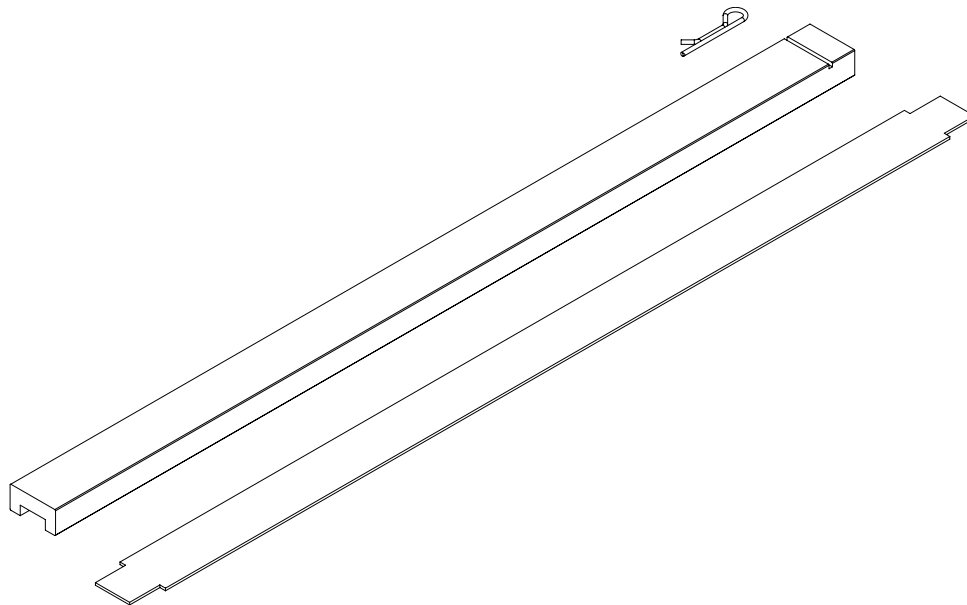
**11.2 Montagehilfsmittel Sensor**



Bestellbezeichnung	Beschreibung
LIMAX3 MW SET	Montagewinkel für LIMAX33 RED mit je 4 Schrauben, Scheiben und Muttern für die Montage des Sensors

**11.3 Ersatzmaterial Sensor**

LIMAX3R Service Set



Bestellbezeichnung	Beschreibung
LIMAX3R Service Set	Ersatzteil-Set bestehend aus Führungsleiste, Unterlage und Splint

## 12 Betriebsstörungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Maßnahmen zu deren Beseitigung beschrieben. Bei vermehrt auftretenden Störungen bitte die Entstörmaßnahmen unter Abschnitt 12.5 beachten. Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise und die Entstörmaßnahmen nicht zu beheben sind, bitte den Hersteller kontaktieren (siehe zweite Seite).

### 12.1 Störungen in der Positionsermittlung

Ist kein Band vorhanden, oder kann die magnetische Information des Bandes nicht eindeutig und konsistent gelesen werden, so geht der Sensor in den Fehlerzustand. Es werden keine gültigen Positionsinformationen mehr ausgegeben, stattdessen wird die Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand übermittelt und die entsprechende Statusinformation in den Statusbits gesetzt.

Dieser Zustand wird nicht zurückgesetzt, auch nicht wenn später das Band wieder erkannt und Positionsabfolge wieder in Ordnung ist. Der Zustand wird nur durch einen kompletten Neustart (inkl. Batteriespannung) zurückgesetzt.

Weitere Informationen:

- Protokollspezifische Anforderung für den Übergang in den sicheren Zustand: ☞ 9.5.4

### 12.2 Nicht schwerwiegende Fehler

Wird ein Fehler detektiert, der aber den internen Programmablauf nicht in kritischer Art gefährdet, wird über die externe Schnittstelle das Fehlverhalten der Auswerteeinheit mitgeteilt. Die Übertragung erfolgt dabei in zwei Stufen.

#### 12.2.1 Stufe 1 - Kurzfristige Störung

In der ersten Stufe wird davon ausgegangen, dass es sich nur um eine kurzfristige Störung handelt. In dieser Stufe wird über die externe Schnittstelle die Aufforderung für den sicheren Zustand übermittelt. Die Art der Signalisierung hängt von der Schnittstelle ab und ist im Abschnitt *Anforderung für den Übergang in den sicheren Zustand* der jeweiligen Schnittstelle (☞ 9.5.4) beschrieben. Um die Reaktionszeit nicht zu verlängern wird unmittelbar nach Auftreten des Fehlers das erste Mal diese Aufforderung übermittelt.

#### 12.2.2 Stufe 2 - Langfristige Störung

Ist der Fehler nach 15 Sekunden noch immer vorhanden, kann angenommen werden, dass es sich um eine ernsthafte Störung handelt, deren Ursache genauer von einer Fachperson geklärt und beurteilt werden sollte. In diesem Fall wird permanent die Aufforderung für den sicheren Zustand übermittelt. Diese Art der Fehlersignalisierung fordert die Auswerteeinheit auf den sicheren Zustand aufrecht zu halten bis er von einer Fachperson genauer analysiert und gegebenenfalls quitiert wird.

Sollte der Fehler wieder verschwinden, sendet der Sensor wieder gültige Positionsdaten, unabhängig ob es sich zuvor um eine kurz- oder langfristige Störung handelte.

### 12.2.3 Fehlerregister

Jeder der beiden Sensorkanäle beinhaltet ein Fehlerregister, das die Fehlersuche vereinfacht. Der Inhalt des Fehlerregisters wird über die Schnittstelle nach außen übermittelt (☞ 9.5.4 Protokollbeschreibungen).

Tabelle 9: Inhalt Fehlerregister

Bit	Problem	Fehler fordert sicheren Zustand
0	Über- oder Unterspannung allgemein	Ja
1 ... 6	Fehler in der Spannungsüberwachung	Ja
7	Fehler in der Positions-Interpolation	Ja
8 ... 12	Interne Kommunikationsfehler	Ja
13 ... 14	Synchronisationsfehler	Ja
15	Speicherfehler EEPROM	Nein <sup>1</sup>
16	nicht benutzt	-
17	Positionsvergleich zwischen den Kanälen fehlgeschlagen	Ja
18	Kommunikationstest fehlgeschlagen	Ja
19	Extrapolation unzulässig. Zu viele Positionssprünge aufgetreten	Ja
20	Zeitüberschreitung in der nicht sicherheitsrelevanten Verarbeitung	Nein
21	Überspannung 24V	Ja
22	Unterspannung 24V	Ja <sup>2</sup>
23 ... 31	nicht benutzt	-

### 12.3 Schwerwiegende Fehler

Wenn ein Kanal einen schwerwiegenden Fehler im Prozessorsystem detektiert (Speicherfehler, CPU-Fehler, keine Kommunikation mit dem anderen Kanal), so geht dessen Firmware in eine separate Notfallschleife und die Prozessoren werden somit gezielt blockiert. Die Schnittstelle nach aussen wird in diesem Fall nicht mehr bedient. Dieser Zustand wird bei anliegender Spannung, egal ob normale oder Batterieversorgung, nie zurückgesetzt.

Eine Ausnahme von oben genannter Reaktion bei ausbleibender Kommunikation mit dem anderen Kanal besteht für Kanal A, wenn die normale Versorgungsspannung eine starke Unterspannung aufweist und Kanal A daher im Einkanalbetrieb läuft. Kanal B wird somit willentlich ausgeschaltet (☞ 9.2.2 Einkanalbetrieb). Unter dieser Bedingung sendet Kanal A weiterhin seine Positionen und setzt das betreffende Statusbit (Abschnitt *Statusbits* im Abschnitt der Entsprechenden Schnittstelle ☞ 9.5.4). Wenn die Spannung wiederkehrt und alle Fehlererkennungsmaßnahmen in beiden Kanälen wieder in vollem Umfang ablaufen, kehrt das LIMAX33 RED in den Normalbetrieb (☞ 9.2.1) zurück.

### 12.4 Informative Fehler (nicht sicherheitsrelevant)

In den beiden Abschnitten 12.2 und 12.3 wurden primär Fehler in der sicherheitsrelevanten Verarbeitung behandelt, welche den Übergang in den sicheren Zustand fordern; entweder explizit durch senden von der Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand oder implizit durch ein Ausbleiben von Nachrichten, was eine Zeitüberschreitung in der Auswerteeinheit verursacht.

Damit nicht sicherheitsrelevante Funktionselemente dieses Verhalten nicht beeinflussen können, werden einige rein informative Fehler von der Aufforderung für den Übergang in den sicheren Zustand ausgenommen. Diese Fehler sind nur über die Fehlerregister (☞ 12.2.3) identifizierbar. Informative Fehler werden auch über die Fehler LED signalisiert. Namentlich sind dies Fehler im EEPROM sowie die Zeitüberschreitung in der nicht sicherheitsrelevanten Verarbeitung.

<sup>1</sup> Im EEPROM wird nur die nicht sicherheitsrelevante Stockwerktafel für die Türzonenanzeige abgelegt.

<sup>2</sup> Eine Unterspannung der 24 V fordert implizit den Übergang in den sicheren Zustand, da in diesem Fall der zweite Kanal zum Energie Sparen abgeschaltet wird und nur noch eine unsichere Position ausgegeben wird.



### HINWEIS!

Solange „nur“ ein informativer Fehler auftritt liefert der Sensor immer noch gültige Positionsdaten. Unter Umständen funktioniert aber die Türzonenanzeige nicht mehr so wie gewünscht. Der Sensor sollte ausgetauscht werden.

## 12.5 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 Schützspulen 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
6. Anschluss des zusätzlichen Erdanschlusses an Masse

## 12.6 Mögliche Fehler und deren Behebung

### 12.6.1 Allgemeine Störungen

Nachstehende Tabelle zeigt mögliche Störungen und deren Behebung auf.

Tabelle 10: Allgemeine Störungsbeseitigung

Pos	Problem	Mögliche Ursache	nötige Aktion
(1)	Der Sensor sendet keine Positionsdaten	Der Sensor wird nicht mit Energie versorgt	weiter bei Pos (7)
		Es ist ein schwerwiegender Fehler aufgetreten. Die LED <i>ERR</i> gibt über einen Blinkcode (☞ 9.3.1) eine Fehlermeldung aus.	Tauschen Sie den Sensor aus.
(2)	Der Sensor sendet keine sichere Position / unvollständige Nachrichten	siehe Pos (5)	siehe Pos (5)
(3)	Der Sensor sendet andauernd Position 0	Es ist kein Magnetband vorhanden oder es ist stark verschmutzt oder beschädigt	Überprüfen Sie das Magnetband
		Der Sensor hat eine Störung detektiert	Lesen Sie die Fehlerregister der beiden Kanäle aus und fahren Sie wie unter ☞ 12.6.2 beim entsprechenden Bit beschrieben fort.
(4)	Alle LED bleiben dunkel	Der Sensor wird nicht mit Energie versorgt	weiter bei Pos (7)
(5)	Die LED <i>PWR B</i> bleibt dunkel	Die Energieversorgung hat Unterspannung und der Sensor ist deshalb im Einkanalbetrieb	Überprüfen Sie die reguläre Energieversorgung (siehe auch ☞ 9.5.1)
(6)	Alle LED außer <i>PWR A</i> und <i>PWR B</i> bleiben dunkel	Es wird versucht den Sensor ohne Magnetband zu betreiben, wodurch die Initialisierung nicht abgeschlossen werden kann	Überprüfen Sie das Magnetband
		Es ist ein schwerwiegender Fehler in der Anfangsphase der Initialisierung aufgetreten	Tauschen Sie den Sensor aus
(7)	Der Sensor wird nicht mit Energie versorgt	Ausfall der Energieversorgung oder Unterbruch in der Zuleitung	Überprüfen Sie, ob die Energieversorgung korrekt arbeitet und der Sensor an diese angeschlossen ist.
		Die Energieversorgung ist falsch angeschlossen	Überprüfen Sie, ob die Zuleitungen 0 V und +24 V richtig gepolt angeschlossen sind. Tauschen Sie ggf. die beiden Anschlüsse aus. Falls das Problem weiterhin besteht, tauschen Sie den Sensor aus.

### 12.6.2 Nicht schwerwiegende Fehler

Die nachfolgende Tabelle richtet sich nach den einzelnen Bits im Fehlerregister (☞ 12.2.3).

Tabelle 11: Nicht schwerwiegende Fehler und deren Behebung

Bit	Problem	Mögliche Ursache	nötige Aktion
0	Über- oder Unterspannung allgemein	Überspannung externe Energieversorgung	Überprüfen Sie die Energieversorgung und wechseln Sie diese ggf. aus.
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
1 ... 6	Fehler in der Spannungsüberwachung	Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
7	Fehler Interpolation	Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
8 ... 12	Interner Kommunikationsfehler	Massive elektromagnetische Störungen	Führen Sie ggf. Entstörmaßnahmen gem. ☞ 12.5 durch
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
13	Synchronisationsfehler beim Umschalten von Ein- auf Zweikanalbetrieb	Massive elektromagnetische Störungen	Führen Sie ggf. Entstörmaßnahmen gem. ☞ 12.5 durch
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.

Bit	Problem	Mögliche Ursache	nötige Aktion
14	Synchronisationsfehler	Massive elektromagnetische Störungen	Führen Sie ggf. Entstörmaßnahmen gem. ☞ 12.5 durch
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
15	Speicherfehler EEPROM	Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
16	nicht benutzt		
17	Positionsvergleich zwischen den Kanälen fehlgeschlagen	Massive elektromagnetische Störungen	Führen Sie ggf. Entstörmaßnahmen gem. ☞ 12.5 durch
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
		Massiv verschmutztes Magnetband	Reinigen Sie das Magnetband (☞ 13 Wartung)
		Beschädigtes Magnetband	Tauschen Sie das Magnetband aus. <b>Achtung:</b> nach Austausch des Magnetbandes muss erneut eine Lernfahrt durchgeführt werden!
18	Kommunikationstest fehlgeschlagen	Massive elektromagnetische Störungen	Führen Sie ggf. Entstörmaßnahmen gem. ☞ 12.5 durch
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
19	Extrapolation unzulässig. Zu viele Positionssprünge aufgetreten	Massiv verschmutztes Magnetband	Reinigen Sie das Magnetband (☞ 13 Wartung)
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
		Beschädigtes Magnetband	Tauschen Sie das Magnetband aus. <b>Achtung:</b> nach Austausch des Magnetbandes muss erneut eine Lernfahrt durchgeführt werden!
20	Zeitüberschreitung in nicht sicherheitsrelevanter Verarbeitung	Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
21	Überspannung 24 V	Überspannung externe Energieversorgung	Überprüfen Sie die Energieversorgung
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
22	Unterspannung 24 V	Unterspannung externe Energieversorgung	Überprüfen Sie die Energieversorgung. Siehe auch Pos (5) in ☞ 12.6.1
		Hardware defekt	Tauschen Sie den Sensor aus.
23 ... 31	nicht benutzt		

### 12.6.3 Schwerwiegende Fehler

Ein schwerwiegender Fehler (☞ 12.3) wird mit einem Blinkcode der LED *ERR* signalisiert (☞ 9.3.1). Tritt ein solcher Fehler auf, wird der Sensor kontrolliert außer Betrieb gesetzt. Die Kommunikation wird in diesem Fall ganz eingestellt. In einem solchen Fall muss der Sensor ausgetauscht werden.

## 12.7 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 8 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

## 13 Wartung


Das LIMAX33 RED Schachtinformationssystem benötigt ein Minimum an Unterhalt.

	<p><b>WARNUNG!</b> Gefahr durch unsachgemäße Wartung!</p> <p>Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.</p> <p>Deshalb: Wartungsarbeiten dürfen nur durch qualifiziertes und vom Betreiber autorisiertes und unterwiesenes Personal ausgeführt werden.</p>
---	--

Die Wartung des LIMAX33 RED sollte im regulären Wartungsintervall des Aufzugs durchgeführt werden. Die Wartungsarbeiten umfassen folgende Punkte:

- Optische Inspektion der Position des Bandes in der Sensorführung. Ein starker Abrieb von Material der Magnetseite deutet auf ein falsch geführtes Band hin. Kontrollieren Sie mittels Inspektionsfahrt, dass das Band über die gesamte Hubhöhe korrekt geführt wird. Korrigieren Sie nötigenfalls die Ausrichtung nach den Kriterien wie in Abschnitt Installation und Erstinbetriebnahme ab Seite 23 beschrieben.
- Optische Inspektion des Magnetbandes. Achten Sie auf Abnutzung oder andere mechanische Schäden. Dabei spielen leichte mechanische Schäden (Kratzer, Dellen, sogar kleine Ausbrüche) messtechnisch meistens keine Rolle.  
Ein stark beschädigtes Band ist jedoch gegen weiteren Abrieb bei falscher Führung umso empfindlicher.
- Prüfung der Zugspannung des Bandes. Da das Band mittels einer Feder montiert wurde, so kann die Zugspannung über die Zeit nachlassen. Spannen Sie nötigenfalls nach.  
Die Details für die korrekte Bandspannung entnehmen Sie bitte der Anleitung zur Montage des Magnetbandes (☞ 2.4).
- Optische Inspektion der Polymerführung. Reinigen Sie die Führung. Entfernen Sie dabei Schmutz und allfällige Fremdkörper. Die Polymerführung ist ein Verschleißteil. Ersetzen Sie diese wenn nötig.
- Reinigen Sie das Band. Benutzen Sie dazu ein trockenes, sauberes Tuch. Beginnen Sie im Schachtkopf und fahren Sie mit Inspektionsfahrt ganz nach unten. Ziehen Sie dabei das Band mit leichtem Druck durch das Tuch.
- Testen Sie die Funktion des Magnetband Präsenzmelders wie unter Punkt 15 im Installationsablauf unter ☞ 8.6 angegeben – auch wenn Sie eine Eigenkonstruktion gemäss Anforderungen an ein Magnetband-Montagekit (☞ 2.4) verwenden.

## 14 Reinigung

	<p><b>WARNUNG!</b> Das Gerät darf nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden, keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden!</p>
---	---



Notizen:

Notizen:

## 15 Index

abgesicherte Position .....	5, 40	Magnetband .....	23
Abkürzungen .....	5	Sensor .....	26
Abmessungen .....	17	Montagehilfsmittel Sensor .....	49
Anforderungen an die Auswerteeinheit .....	46	nicht abgesicherte Position .....	39, 40
Anschlüsse .....	37	Normalbetrieb .....	<i>Siehe Zweikanalbetrieb</i>
Auswerteeinheit, sichere .....	5	Produkteigenschaften .....	12
Begriffe .....	5	Reinigung .....	56
Berührungsschutz .....	22	RoHS Konformität .....	8
Bestellbezeichnung .....	14	RS-485 Schnittstelle	
Betriebsart		Anschlussbelegung .....	38
Einkanalbetrieb .....	34	Bus Timing .....	43
Zweikanalbetrieb .....	34	Nachrichtenaufbau .....	39
Betriebsarten .....	34	Protokollbeschreibung .....	38
Betriebsicherheit .....	5	Schnittstellenparameter .....	38
Betriebsstörungen .....	50	Schnittstellen .....	37
Demontage .....	7	Schutz-ausrüstung .....	9
Einkanalbetrieb .....	34	Sensor	
Einsatzgebiet .....	13	Aufbau .....	33
Einsatzumgebung .....	22	Ersatzmaterial .....	49
Energiesparmodus .....	<i>Siehe Einkanalbetrieb</i>	Montage .....	26
Energieversorgung .....	37	Montagehilfsmittel .....	49
Entsorgung .....	7	Sicherer Zustand .....	5
Entstörmaßnahmen .....	52	Sicherheit .....	5, 9
Ersatzmaterial Sensor .....	49	Sicherheitsbestimmungen .....	5
Erstinbetriebnahme .....	22	Sicherheitshinweise .....	5
Fehler		Sicherheitstechnische Kenngrößen .....	14
informativ .....	51	Sicherung .....	16
nicht schwerwiegend .....	50	Störung	
schwerwiegend .....	51	kurzfristig .....	50
Fehlersignalsierung .....	36	langfristig .....	50
Garantiebestimmungen .....	7	Positionsermittlung .....	50
Gefahrenquellen .....	9	Störungsbeseitigung .....	53, 54
Gerätenummer .....	14	Symbolerklärung .....	6
Identifikation .....	14	Transport .....	11
Inbetriebnahme .....	22	Transportschäden .....	11
Installation .....	22	Türzonenanzeige .....	37
Lagerung .....	11	elektr. Spezifikation .....	37
LED Anzeige .....	34	Typenbezeichnung .....	14
Störung .....	53	Typenschlüssel .....	21
Magnetband		Unfallverhütungsvorschriften .....	5
Aufbau .....	19	unsichere Positionsdaten .....	40
Montage .....	23	Verfügbare Varianten .....	21
Montageset .....	47	Verpackungsmaterialien .....	11
Technische Daten .....	20	Verwendungszweck .....	10
Montage		Wartung .....	56
Hinweise .....	23	Zubehör .....	47
Installationsablauf .....	28	Zweikanalbetrieb .....	34

---

Dokumenten- Nr.: D-100216 / Rev. 10  
Dokumenten- Name: LIMAX33RED-02-MA-D\_17-24  
Änderungen vorbehalten - © 2024  
ELGO Batscale AG

**ELGO Batscale AG**  
**Messen | Steuern | Positionieren**  
Föhrenweg 20, FL-9496 Balzers  
Tel.:+423 (0) 380 02 22, Fax.:+423 (0) 380 02 24  
Internet: [www.elgo.li](http://www.elgo.li), Mail: [info@elgo.li](mailto:info@elgo.li)

