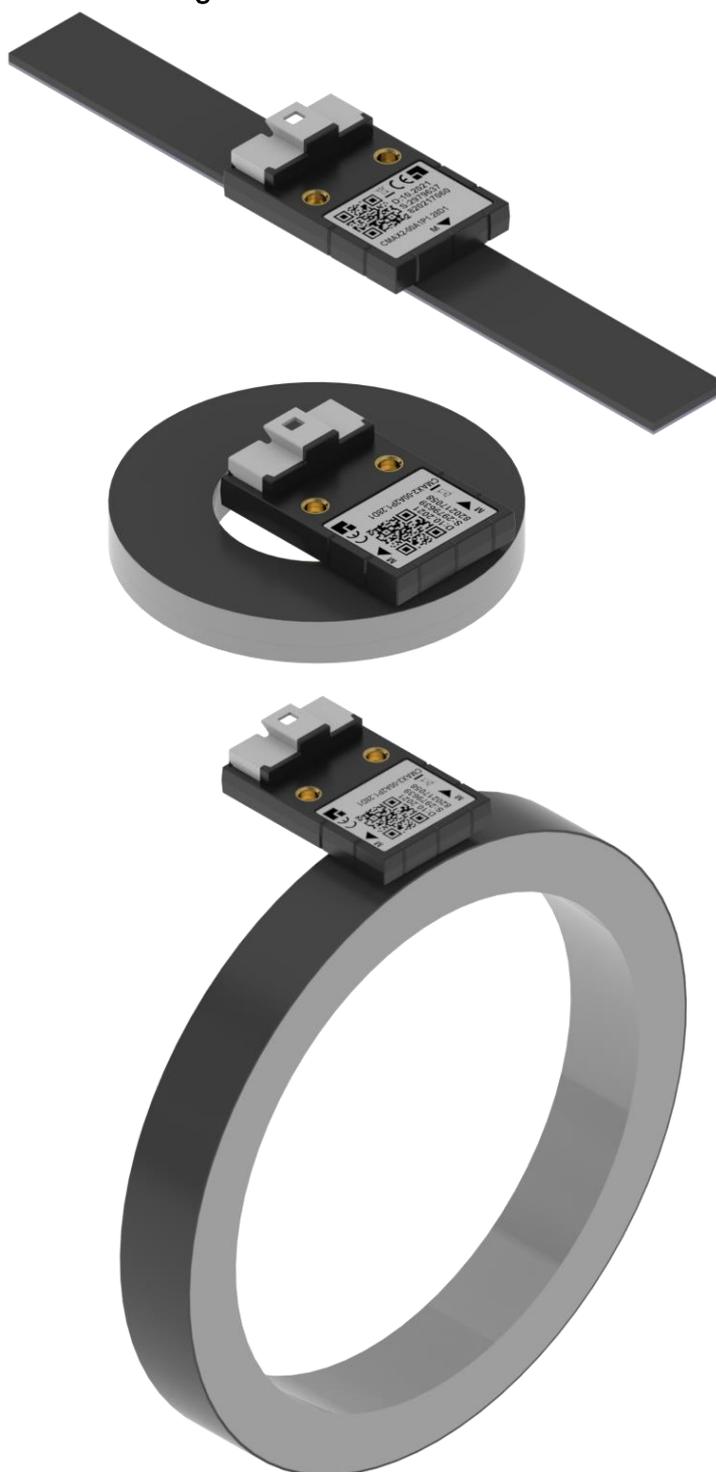


# Betriebsanleitung

## SERIE *C*MAX2

Magnetische, absolute Längen- und Winkelmessung  
für lineare und rotative Anwendungen





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

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

**Dokumenten- Nr.** D-106723

**Dokumenten- Name** Betriebsanleitung CMAX2 (DE)\_19-23

**Artikelnummer** 000000000

**Dokumenten- Revision** Rev. 4

**Ausgabedatum** 10.05.2023

**Copyright** © 2023, ELGO Electronic GmbH & Co. KG

# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	4
2	Allgemeines .....	6
2.1	Informationen zur Betriebsanleitung .....	6
2.2	Begriffe und Abkürzungen .....	6
2.3	Symbolerklärung.....	7
2.4	Garantiebestimmungen .....	7
2.5	Demontage und Entsorgung .....	8
3	Sicherheit .....	9
3.1	Allgemeine Gefahrenquellen .....	9
3.2	Persönliche Schutzausrüstung.....	9
3.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
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
5.1	Lineare Messung mit Magnetband .....	12
5.2	Rotative Anwendung mit Magnetring .....	12
5.3	Das Funktionsprinzip .....	12
5.4	Das Absolutmessprinzip .....	13
6	Technische Daten .....	14
6.1	Identifikation .....	14
6.2	Abmessungen Messkopf.....	15
6.3	Technische Daten Messkopf.....	15
6.4	Technische Daten Magnetband .....	17
6.5	Technische Daten Magnetring.....	17
7	Installation und Erstinbetriebnahme .....	19
7.1	Einsatzumgebung.....	19
7.2	Einbau/Installation des Messkopfes.....	20
7.3	Installation des Magnetbandes .....	22
7.4	Beschreibung Montage/Installation des Magnetringes.....	22
7.5	Einrichtungsprozess .....	23
7.6	Anschlüsse und Schnittstellen .....	32
8	Betriebsstörungen.....	35
8.1	Entstörmaßnahmen .....	35
8.2	Mögliche Fehler und deren Behebung .....	36
8.3	Wiederinbetriebnahme nach Störungsbeseitigung.....	36

9	Wartung .....	37
10	Reinigung .....	37
11	Typenschlüssel .....	38
11.1	Typenschlüssel Messkopf .....	38
11.2	Zubehör .....	38
11.3	Verfügbare Varianten .....	39
12	Index .....	42

## 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
MPC	Anzahl der Polpaare der Masterspur ( <b>M</b> aster <b>P</b> eriod <b>C</b> ount)
OD	Äußerer Durchmesser des Magnetrings ( <b>O</b> uter <b>D</b> iameter)
ID	Innerer Durchmesser des Magnetrings ( <b>I</b> nnner <b>D</b> iameter)
FRR	Frequenz, mit der die Werte eingelesen werden ( <b>F</b> rame <b>R</b> epetition <b>R</b> ate)
MRR	Maßverkörperung zum magnetischen Messen ( <b>M</b> agnetring <b>R</b> adial)
MRA	Maßverkörperung zum magnetischen Messen ( <b>M</b> agnetring <b>A</b> xial)

## 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 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 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.

## 2.5 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.

## 3 Sicherheit



### HINWEIS!

Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme des Gerätes die Betriebsanleitung sorgfältig durch! Installationshinweise sind unbedingt zu beachten! Nehmen Sie das Gerät nur dann in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung verstanden haben.

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

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

### 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 messtechnische 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 CMAX2-ELGO-Winkel- und Längenmesssystem dient ausschließlich zur Erfassung von Winkeln oder 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: ☞ 2.5.

### 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

CMAX2 ist ein magnetisches Absolutmesssystem, das für lineare Messlängen bis zu 192 mm oder für rotative Anwendungen mit einem Durchmesser bis zu 61 mm ausgelegt ist. Die Sensorik mit integrierter Auswerteelektronik ist in einem kompakten Kunststoffgehäuse verbaut. Am Steckverbinder werden die Daten im BiSS-C-Schnittstellenformat ausgegeben.

Die Sensorik verarbeitet bei linearer Anwendung mit einem kodierten Magnetband Verfahrensgeschwindigkeiten von bis zu 19 m/s. Im rotativen Bereich und bei Verwendung eines kodierten Magnetringes können Drehzahlen von bis zu 24.000 U/min verarbeitet werden (abhängig von Auflösung und Polzahl).

### Die Merkmale im Überblick:

- Magnetische Absolutmessung mit bis zu 20 Bit Auflösung
- Für lineare und rotative Anwendungen
- Platzsparende Einbaulösung
- Berührungsloses, verschleißfreies Messprinzip
- Kommunikation über BiSS-C oder SSI
- Zusätzliche inkrementelle Ausgangssignale (ABZ-Quadraturensignale, 5 V TTL)

### 5.1 Lineare Messung mit Magnetband

Für lineare Messaufgaben wird das zweispurig absolut kodierte Magnetband mit dem mitgelieferten Klebeband auf eine ebene Grundfläche aufgeklebt. Das Absolutmesssystem wird in Abhängigkeit zur Polbreite (siehe Tabelle 1 oder Tabelle 6) mit einem Leseabstand von bis zu 0,5 mm betrieben. Die Breite des Magnetbands beträgt üblicherweise 10 mm.

### 5.2 Rotative Anwendung mit Magnetring

Für radiale bzw. axiale Messaufgaben wird ein Magnetband mit einem Stahlring verbunden. Dieser „Magnetring“ enthält, je nach gewähltem Noniusmuster und Durchmesser 32, 64 oder 128 Einzelpole. Die Montage auf der Achse erfolgt wahlweise als thermische Passung oder durch Verklebung.

### 5.3 Das Funktionsprinzip

Eine Master- und eine Nonius-Spur, welche je aus einer alternierenden Nord-/Südpolmagnetisierung bestehen, werden auf einem Magnetband bzw. auf einem Magnetring kodiert. Dabei haben die beiden Spuren den identischen Start- bzw. Endpunkt. Auf der Masterspur werden z.B. 64 Perioden (jeweils ein Nord- und ein Südpol, MPC=64) kodiert. Auf der Noniusspur wird immer ein Polpaar weniger als auf der Masterspur kodiert. Dadurch ist die Pollänge der einzelnen Pole auf der Noniusspur größer als die Pollänge der Masterspur. Der Unterschied der beiden Spuren bzw. der Polgrenzen zueinander ermöglicht eine eindeutige Positionsbestimmung. Zwischen den einzelnen Magnet Spuren existiert stets ein definierter Phasenversatz. Aus der Kombination der Phasenlage der zwei Magnet Spuren ist eine eindeutige Zuordnung der Absolutposition möglich.

Die Polteilung kann entweder 1,28 mm oder 1,50 mm betragen.

Zur Veranschaulichung ist nachfolgend ein Beispiel des Noniusprinzipes anhand eines Ausschnittes des 64/63 Noniusmusters dargestellt.

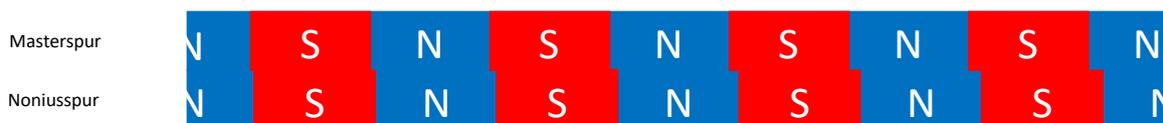


Abbildung 1: Darstellung Noniusprinzip

**5.4 Das Absolutmessprinzip**

Beim Absolutmessprinzip ist die absolute Position zu jedem Zeitpunkt und an jeder Stelle bekannt. Bei jedem (Neu-)Start wird die Absolutposition ohne jegliche Bewegung aus den vorhandenen magnetischen Informationen ermittelt.

Im eingebauten Zustand muss das Messsystem, vor der erstmaligen Inbetriebnahme, einer Kalibrierung unterzogen werden. Dadurch werden mechanische Toleranzen der Komponenten des Messsystems aufeinander abgeglichen und somit Fehler im Normalbetrieb vermieden. Nähere Informationen zum Kalibriervorgang befinden sich im Abschnitt zur Kalibrierung des CMAX2 (siehe 7.5).

Um das Absolutmessprinzip anhand des Noniusprinzips zu erläutern, soll die Abbildung 2 helfen. Dort ist ein Beispiel eines Noniusmusters mit sechs Perioden, also sechs Polpaaren, auf der Masterspur und fünf Perioden auf der Noniusspur dargestellt. Die markierten Messpunkte (1) sollen hier als Beispielposition dienen. Diese Position ist in der Periode eindeutig und absolut. Jedoch auf das gesamte Muster betrachtet tritt diese Position sechs Mal auf. Um eine eindeutige Positionszuordnung auf dem gesamten Muster zu realisieren, wird die Noniusspur ergänzt. Um eine eindeutige und absolute Position zu bestimmen, wird eine Periode der Noniusspur gedanklich in so viele Teile gegliedert, wie die Masterspur Perioden hat. In diesem Beispiel werden sechs Teilstücke definiert. Die Position der Masterspur wird jeweils mit einem anderen Segment der Noniusspur kombiniert. Somit ist in Kombination beider Spuren eine eindeutige und absolute Positionsbestimmung möglich.

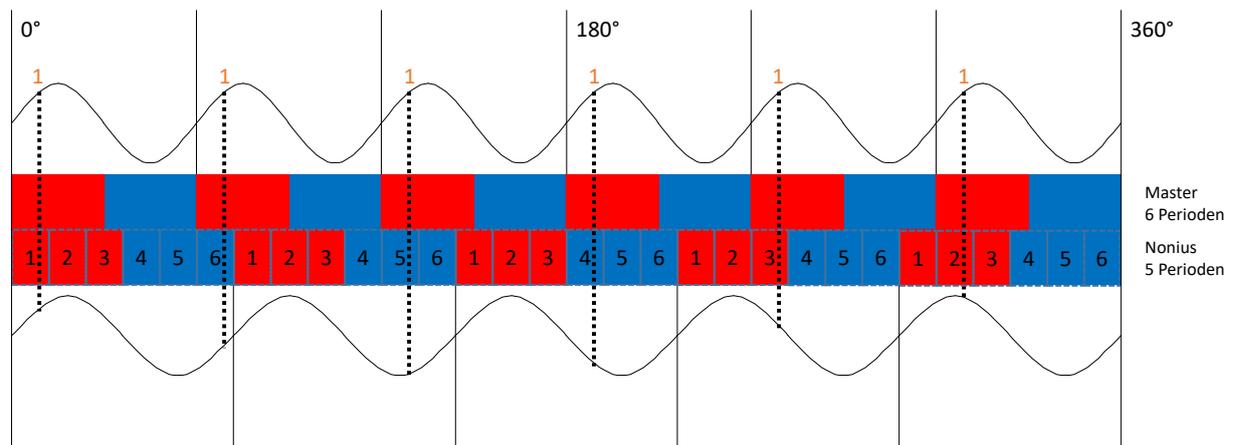


Abbildung 2: Absolutes Messprinzip am Nonius

Dieses Prinzip ist auf beliebig viele Noniusmuster anwendbar. Mit steigender Anzahl der Perioden auf den einzelnen Spuren wird der Phasenunterschied deutlich geringer. Der kleiner werdende Phasenunterschied erfordert auch ein immer genaueres Messen und immer geringere Störeinflüsse (mechanisch). Bedingt dadurch steigen die Anforderungen an die mechanische Genauigkeit mit der Anzahl der Perioden.

Sobald der Phasenunterschied zu gering ist, kann eine dritte Spur zur Hilfe genommen werden. Dieses Verfahren findet für den CMAX2 keine Anwendung und wird nicht weiter beschrieben.

## 6 Technische Daten

### 6.1 Identifikation

Das Typenschild dient zur genauen Identifikation der Einheit. Es befindet sich auf dem Gehäuse des Messkopfes und gibt Aufschluss über die genaue Typenbezeichnung (=Typenschlüssel, siehe Abschnitt 11.1).

Weiter enthält das Typenschild das Herstellungsdatum (D), eine eindeutige, rückverfolgbare Seriennummer (S), die zum Typenschlüssel gehörige Artikelnummer, Einbauinformationen sowie zusätzliche Informationen im QR-Code.

Um Ihnen einfacher die notwendige Unterstützung zu geben, kontaktieren Sie uns gerne mit diesen Angaben und Ihren Fragen.

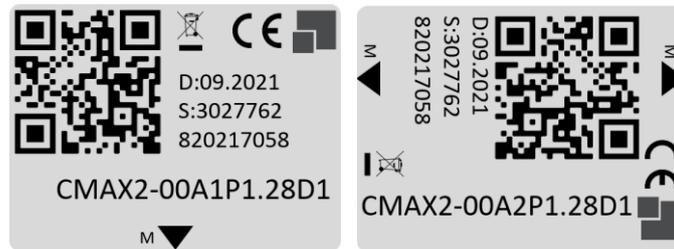


Abbildung 3: Typenschilder zur Identifikation des Messkopfes

Die Pfeile mit der angrenzenden „M“-Markierung weisen auf die Mitte des magnetischen Musters in Messrichtung hin. Die „M“-Markierung zeigt die Seite der Masterspur. Diese ist für die korrekte Ausrichtung des Messkopfes auf dem magnetischen Muster und die exakte Funktion relevant.

## 6.2 Abmessungen Messkopf

Abmessungen in mm:

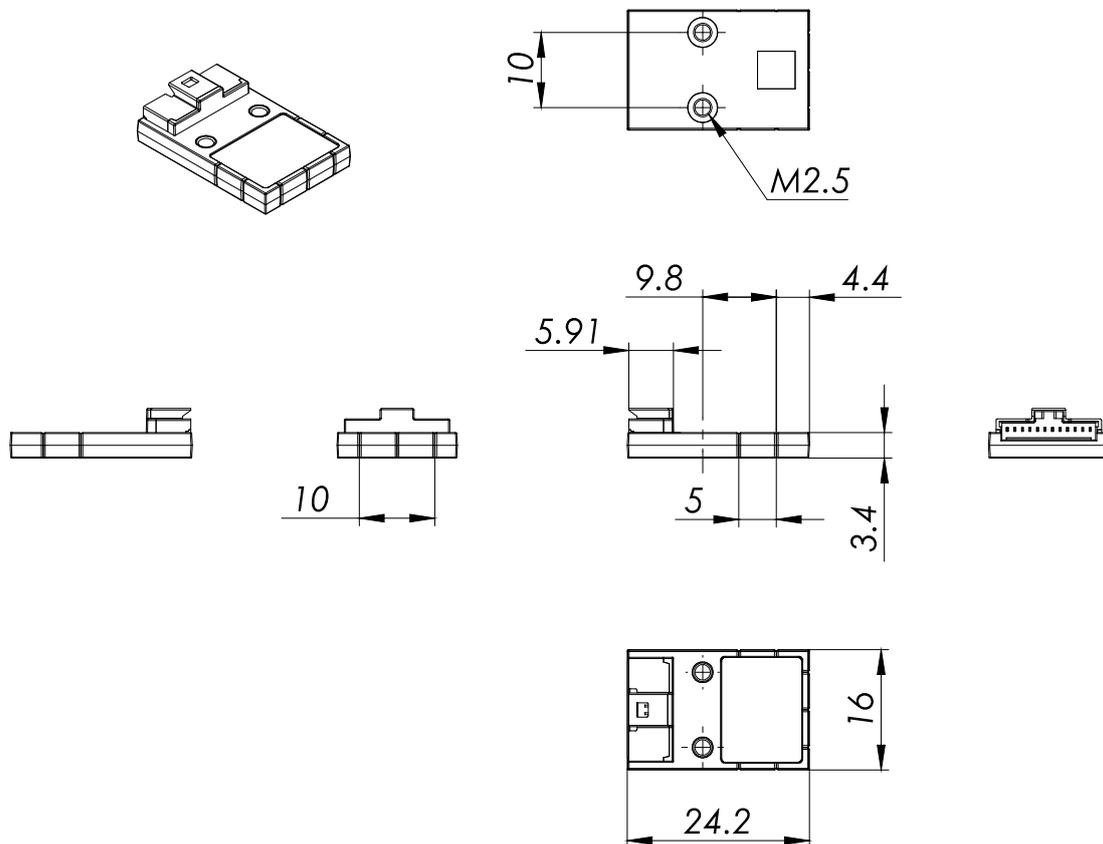


Abbildung 4: Abmessungen CMAX2-Messkopf

## 6.3 Technische Daten Messkopf

Tabelle 1: Technische Daten

### **CMAX2 (Standardausführung)**

#### **Mechanische Daten**

Messprinzip:	Absolut
Messweise:	Linear, rotativ
Wiederholgenauigkeit:	$\pm 1$ Inkrement
Systemgenauigkeit bei 20 °C:	$\pm 20 \mu\text{m}$
Messkopfabstand zum Magnetband:	P1.28: 0,4 mm P1.50: 0,5 mm
Gehäusematerial:	Hotmelt
Gehäuseabmessungen:	$L \times B \times H = 24,2 \times 16 \times 6,6 \text{ mm}^3$
Erforderliches Magnetband:	Nonius, 2-Spur
Maximale Messlänge:	P1.28: 163,84 mm P1.50: 192 mm
Anschlussart:	Buchse 12 Pin, Molex (series: Pico-Clasp, 501568-1207)

Messkopfkabel (optional):	1 m Standardlänge, geschirmt, twisted pair, Steuerleitung (weitere auf Anfrage, max. 3 m)
Messkopfgewicht:	Ca. 2,7 g ohne Kabel
<b>Elektrische Daten</b>	
Versorgungsspannung:	+5 V <sub>DC</sub> ±5 %
Restwelligkeit:	< 10 %
Stromaufnahme:	Ca. 65 mA @ 5 V <sub>DC</sub>
Schnittstellen:	BiSS-C, SSI, ABZ
Ausgangspegel:	Absolut: RS485/RS422 Inkrementell: Push Pull
Verpolungsschutz:	Nicht integriert
Schutz der Ausgänge/Schnittstellen:	Nicht kurzschlussfest
Auflösung (absolut):	Bis zu 18 Bit @ MPC = 16 Bis zu 19 Bit @ MPC = 32 Bis zu 20 Bit @ MPC = 64
Auflösung (inkrementell):	4 bis 262144 Inkremente (in 4er-Schritten)
Verfahrgeschwindigkeit:	Bis zu 19 m/s (abhängig von Polteilung und Konfiguration)
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur:	-20 °C ... +60 °C
Lagertemperatur:	-40 °C ... +80 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	Max. 95 %, nicht kondensierend*
Schutzart:	IP60 (im gesteckten Zustand; gemäß EN 60529)
EMV Störaussendung/-festigkeit:	Gemäß EN 61000

\*vorläufiger Wert

## 6.4 Technische Daten Magnetband

Das Magnetband besteht aus zwei Komponenten:

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

Tabelle 2: Spezifikation Magnetband

### **Magnetband AB30-AAAAA-10-2-R-EE-EPSXX** (Beispiele für Bestellbezeichnungen siehe Abschnitt 11.2.2)

Kodierung:	Nonius, Zweispursystem
Polteilung:	1,28 mm/1,50 mm
Betriebstemperatur verarbeitet:	-20 °C ... +65 °C (-20 °C ... +80 °C bei Verwendung ohne Klebeband, Option „B“ oder „D“)
Lagertemperatur unverarbeitet:	Kurzfristig: -10 °C ... +60 °C Mittelfristig: 0 °C ... +40 °C Langfristig: +18 °C (-20 °C ... +80 °C bei Verwendung ohne Klebeband, Option „B“ oder „D“)
Verklebungstemperatur:	+18 °C ... +30 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	Max. 95 %, nicht kondensierend
Genauigkeit bei 20°C in mm:	+/- (0,025 + 0,02 x L[m]) (L = Messlänge in Meter)
Werkstoff Trägerband:	Präzisionsbandstahl 1.4310 / X10CrNi 18-8 (EN 10088-3)
Doppelseitiges Klebeband:	3M-9088 (Verarbeitungshinweise beachten), andere auf Anfrage
Abmessungen:	→ Ohne Klebeband: 10 mm (+/- 0,1) x 1,35 mm (+/- 0,11) → Mit Klebeband (exkl. Träger): 10 mm (+/- 0,1) x 1,56 mm (+/- 0,13) → Mit Klebeband (inkl. Träger): 10 mm (+/- 0,1) x 1,63 mm (+/- 0,14)
Längenausdehnungskoeffizient:	$\alpha \approx 16 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
Thermische Längenausdehnung:	$\Delta L[\text{m}] = L[\text{m}] \times \alpha[1/\text{K}] \times \Delta \vartheta[\text{K}]$ (L = Bandlänge in Meter, $\Delta \vartheta$ = relative Temperaturänderung)
Biegeradius:	Mind. 150 mm (mind. 50 mm bei Verwendung ohne Klebeband, Option „B“ oder „D“)
Lieferbare Längen:	Bis zu 192 mm
Gewicht Magnetband:	Ca. 62 g/m (inklusive Klebeband + Abdeckfolie)
Bandaufdruck:	ELGO Standard, Druckfarbe schwarz, Zeichenhöhe $\geq 5$ mm
Fremdmagneteeinfluss:	Fremdmagnetfelder dürfen an der Magnetbandoberfläche 64 mT (640 Oe; 52 kA/m) nicht überschreiten, da dies die Magnetbandkodierung beschädigen oder zerstören kann.
Schutzart:	Trägerband Edelstahl rostfrei

## 6.5 Technische Daten Magnetring

Der Magnetring besteht aus zwei Komponenten:

- Ein mechanischer Ring
- Ein Elastomerband, welches die Positionsinformationen trägt

Tabelle 3: Spezifikation Magnetring

### **Magnetring MRR/MRA-00-CCC-DDD-EE-FFFF**

Kodierung:	Nonius, Zweispursystem
Polteilung:	1,28 mm/1,5 mm
Betriebstemperatur verarbeitet:	-40 °C ... +85 °C

Relative Luftfeuchtigkeit:	Max. 95 %, nicht kondensierend
Abmessungen:	Abhängig vom Typ (siehe Tabelle 4)
Thermische Längenausdehnung:	$\Delta L[m] = L[m] \times \alpha[1/K] \times \Delta \vartheta[K]$ (L = Bandlänge in Meter, $\Delta \vartheta$ = relative Temperaturänderung)
Lieferbare Dimensionen:	Bis zu 59,3 mm
Aufdruck:	ELGO Standard, Druckfarbe schwarz, Zeichenhöhe $\geq 5$ mm
Fremdmagneteeinfluss:	Fremdmagnetfelder dürfen an der Magnetbandoberfläche 64 mT (640 Oe; 52 kA/m) nicht überschreiten, da dies die Magnetbandkodierung beschädigen oder zerstören kann.

**Tabelle 4: Dimension (AD) MRA Noniusringe CMAX2**

Polteilung	Polpaaranzahl 16		Polpaaranzahl 32		Polpaaranzahl 64	
	OD	ID	OD	ID	OD	ID
1,28 mm	16 mm	2,8 mm	29 mm	15,9 mm	55 mm	42 mm
1,50 mm	18,3 mm	5 mm	33,6 mm	20,3 mm	64,1 mm	50,9 mm

**Tabelle 5: Dimension (AD) MRR Noniusringe CMAX2**

Polteilung	Polpaaranzahl 16	Polpaaranzahl 32	Polpaaranzahl 64
1,28 mm	11,4 mm	24,5 mm	50,6 mm
1,50 mm	13,5 mm	28,8 mm	59,3 mm

## 7 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 Garantianspruch.</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>
---	--

### 7.1 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 starke Verschmutzungen geschützt ist und auch die Betriebstemperatur eingehalten wird.</p>

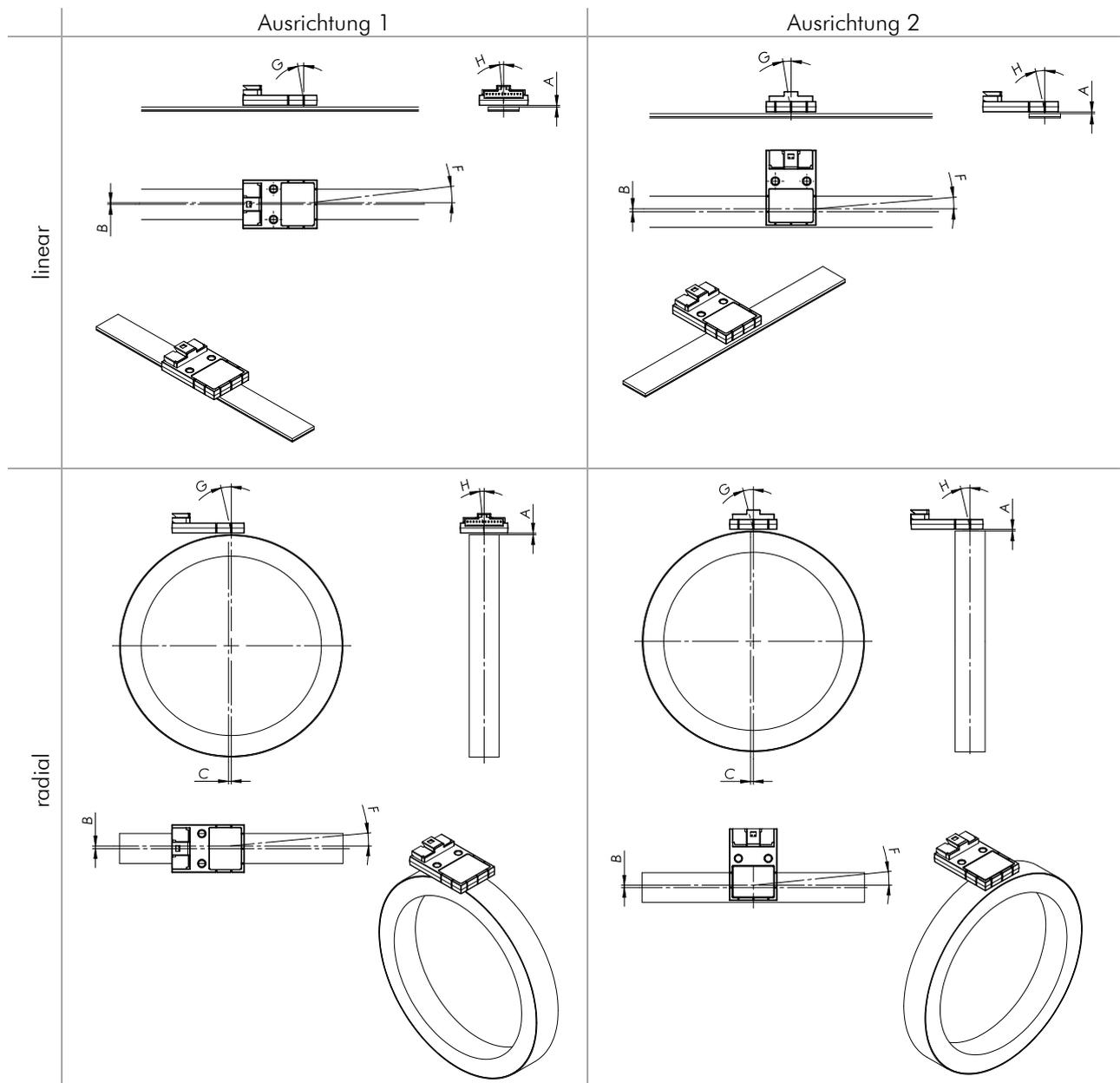
## 7.2 Einbau/Installation des Messkopfes

Der Messkopf CMAX2 hat die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Dimensionen. Die Anschraubbuchsen sind für Schrauben M2.5 ausgelegt.

Der Messkopf CMAX2 muss in den unten gegebenen Toleranzen in Bezug auf den magnetischen Maßstab (Ring oder Band) montiert werden.

### 7.2.1 Einbautoleranzen und Montagehinweise

In den folgenden Darstellungen sind die einzelnen Toleranzen in Abhängigkeit der Einbausituation ausgewiesen. Im Gehäuse sind Markierungen auf den Seitenflächen verteilt, welche bei der Ausrichtung des Messkopfes helfen sollen. Es gibt Markierungen für die äußeren Kanten sowie die Mitte des magnetischen Maßstabs (bei 10 mm Breite)



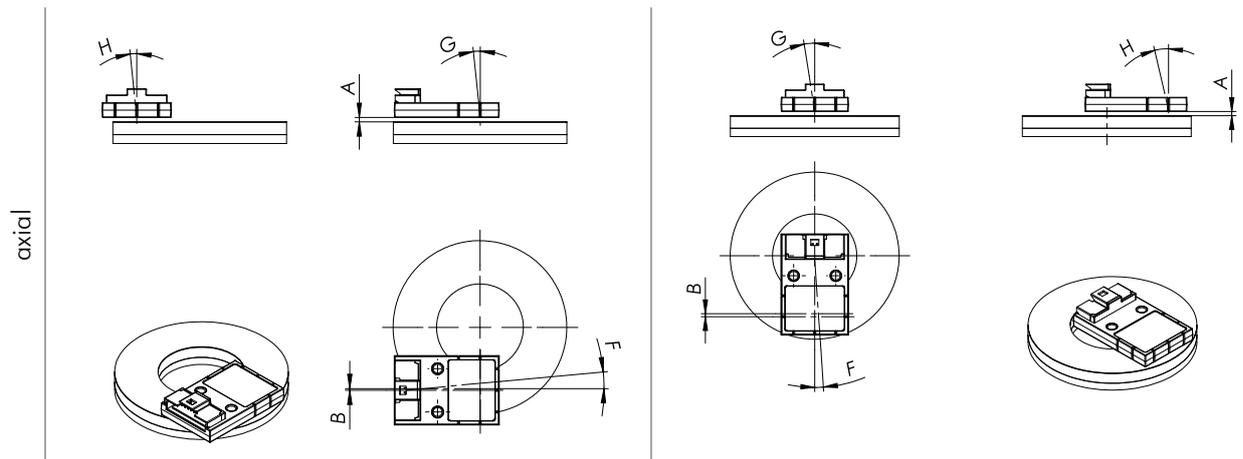


Tabelle 6: Einbautoleranzen

<b>Einbautoleranzen</b>	
A	P1.28: 0,4 mm $\pm$ 0,1 mm P1.50: 0,5 mm $\pm$ 0,1 mm
B	0,5 mm
C	0,5 mm
F	1°
G	1°
H	1°



## 7.5 Einrichtungsprozess



### ACHTUNG

Bevor der Messkopf betrieben werden kann, müssen anwendungsbedingte Einstellungen vorgenommen und ein Kalibrierprozess durchlaufen werden.

### 7.5.1 Equipment

Für die Kalibrierung wird folgendes Equipment benötigt:

- Computer/Laptop (Windows)
  - LabView Run-Time Engine (RTE) ist erforderlich
- Programmierinterface
  - USB-Mini B Kabel
  - Verbindungskabel D-SUB9 zu CMAX2 (KABEL BG CMAX2-DSUB-PROG)
- Messkopf CMAX2 in Einbaulage

Download Link:

- [Evaluationssoftware CMAX2 mit RTE \(ca. 283 MB\)](#)
- [Evaluationssoftware CMAX2 \(ca. 31 MB\)](#)

Vorbereitungen für den Kalibrierprozess

1. Installieren Sie die Software und erforderlichen USB-Treiber für die Nutzung des Programmierinterface.
2. Überprüfen Sie das Kabelzubehör auf Vollständigkeit.
3. Bauen Sie den Messkopf in seine finale Betriebsposition innerhalb der vorgegebenen Toleranzen ein.

### 7.5.2 Kalibrierprozess

Der Kalibrierungsprozess besteht aus den folgenden Schritten. Jeder einzelne Schritt muss für den Erfolg des gesamten Kalibrierungsprozesses exakt befolgt werden. Alle hier zur Einstellung beschriebenen Schritte bzw. Parameter sind entscheidend für die fehlerfreie Funktion des Messkopfes. Alle Parameter, auf welche in dieser Anleitung NICHT eingegangen wird, dürfen auch NICHT verändert werden. Eine Veränderung dieser Parameter kann Fehlfunktionen oder einen Ausfall des Messkopfes zur Folge haben.

#### 7.5.2.1 Software Starten

Die Software wird über das Icon auf den Desktop oder über das Startmenü unter „iC-Haus“ gestartet.



Abbildung 6: Desktop Icon

#### 7.5.2.2 Auswahl Chip-Version

Nach dem Starten der Software muss einmalig eine Chipversion ausgewählt werden. Je nach Polteilung muss eine Auswahl getroffen werden:

- CMAX2-00AxP1.28Dx → iC-MU Y2 – (0x07)
- CMAX2-00AxP1.50Dx → iC-MU150 1 – (0x11)

Auswählen und mit OK bestätigen.

Eine erneute Abfrage kann über das Kontrollkästchen unterdrückt werden.

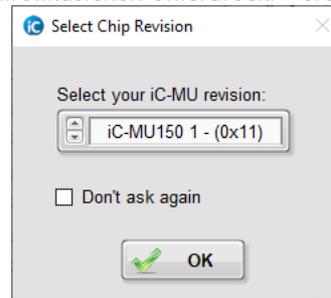


Abbildung 7: Auswahl Chipversion

### 7.5.2.3 Verbindung herstellen

Die Verbindung wird über die Schaltfläche „Disconnected“ (rote Markierung) hergestellt. Wurde eine Verbindung erfolgreich hergestellt, wird der Hintergrund der Schaltfläche grün und die Beschriftung ändert sich in „Connected“.

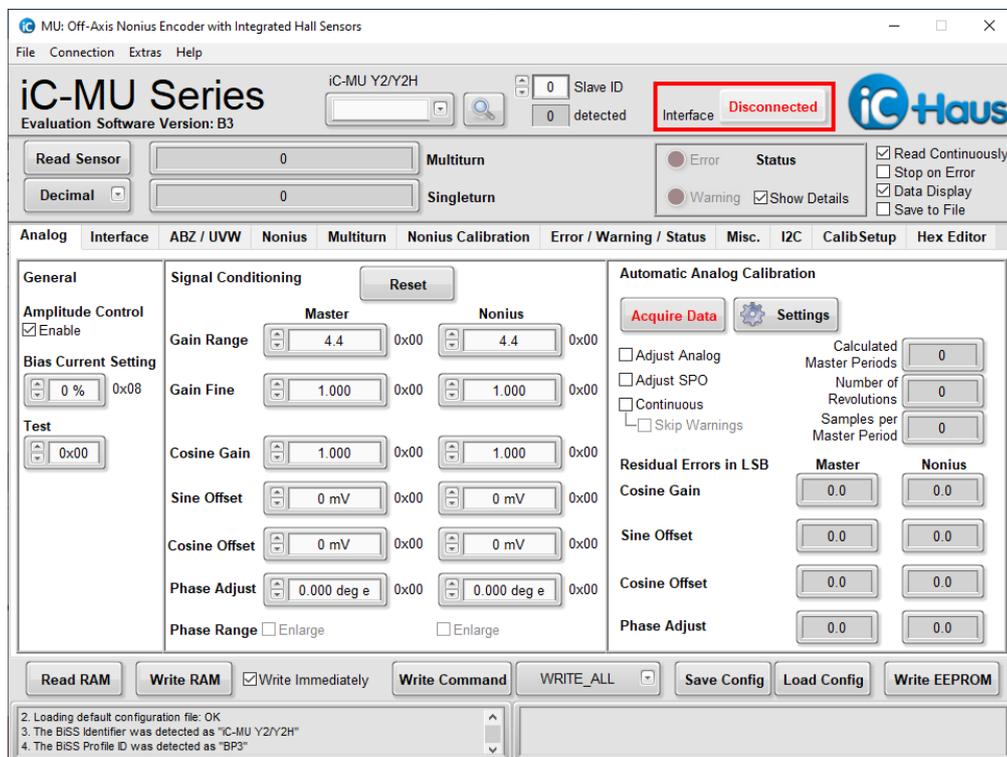


Abbildung 8: Verbindung herstellen

### 7.5.2.4 Kalibrierungseinstellungen

Bevor die Kalibrierungsschritte durchgeführt werden können, müssen, je nach Anwendung, einige allgemeine Einstellungen vorgenommen werden. Folgende Punkte sollten dabei berücksichtigt werden:

#### Menü „Settings“:

Je nach Rotations- bzw. Verfahrgeschwindigkeit ist es sinnvoll, die Dauer der Kalibrierungen anzupassen.

- „Acquisition Time“: Beschreibt die Dauer der Kalibrierungsmessung. Die komplette Messstrecke, welche im Normalbetrieb verwendet wird, sollte kalibriert werden.

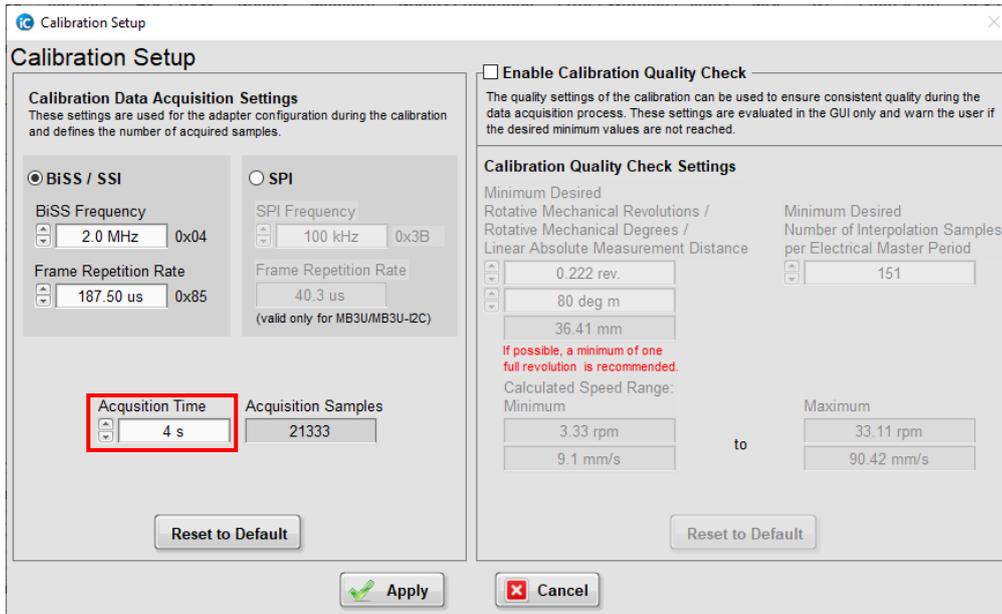


Abbildung 9: Einstellung Kalibrierdauer

**Reiter „Analog“:**

Signal Conditioning: Vor den Kalibrierungen können die vorhandenen Werte zurückgesetzt werden (Die abgebildeten Werte sind die Standardwerte). Das ist notwendig, wenn die Positionierung des Messkopfes zum magnetischen Maßstab angepasst wurde.

- Reset: Reset Gain/Offset/Phase Adjust Parameter

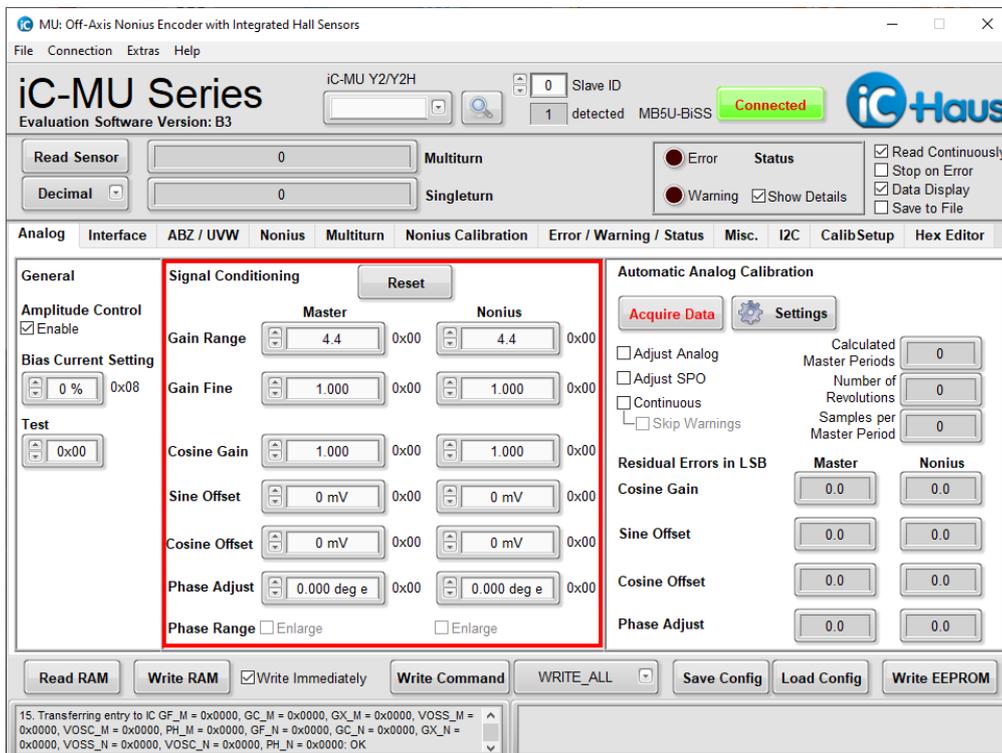


Abbildung 10: Reset der Kalibrierwerte

**7.5.2.5 Parametereinstellung**

**Reiter „Nonius“:**

Wählen Sie entsprechend Ihrer Version des CMAX2 den passenden magnetischen Maßstab aus.

- Rotativ (axial): Bei axialem Magnetring
- Linear/Rotativ (radial): Bei linearen Magnetband/radialen Magnetring
- Polpaarzahl:

- 16 bei 16/15 Noniusmuster
- 32 bei 32/31 Noniusmuster
- 64 bei 64/63 Noniusmuster

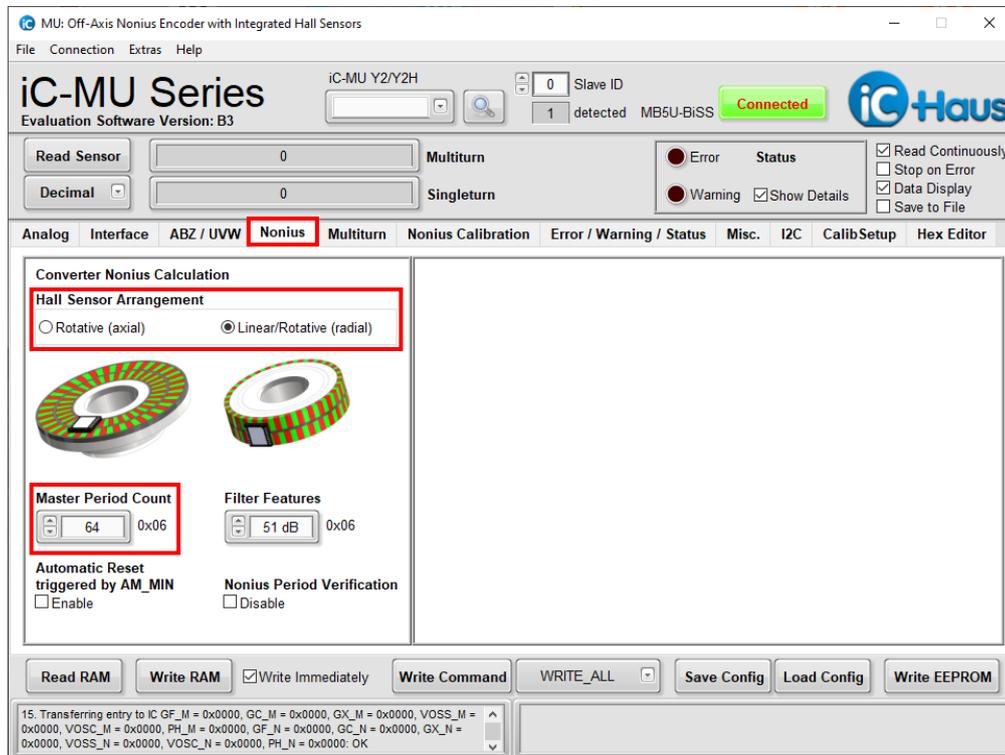


Abbildung 11: Einstellung der anwendungsspezifischen Parameter

### Reiter „ABZ / UVW“:

Die gewünschte Auflösung der inkrementellen Signale kann hier über den zugehörigen Parameter gewählt werden:

- Resolution
  - 4 bis 262.144
  - frei wählbar in 4er Schritten
  - Beispiel: Bei einer gewählten Auflösung von 10.000 sind genauso viele Perioden der inkrementellen Signale je kompletter Umdrehung am Ausgang verfügbar. Bei einer Vierflankenauswertung entspricht die Anzahl der Inkremente dem Vierfachen dieser Auflösung.

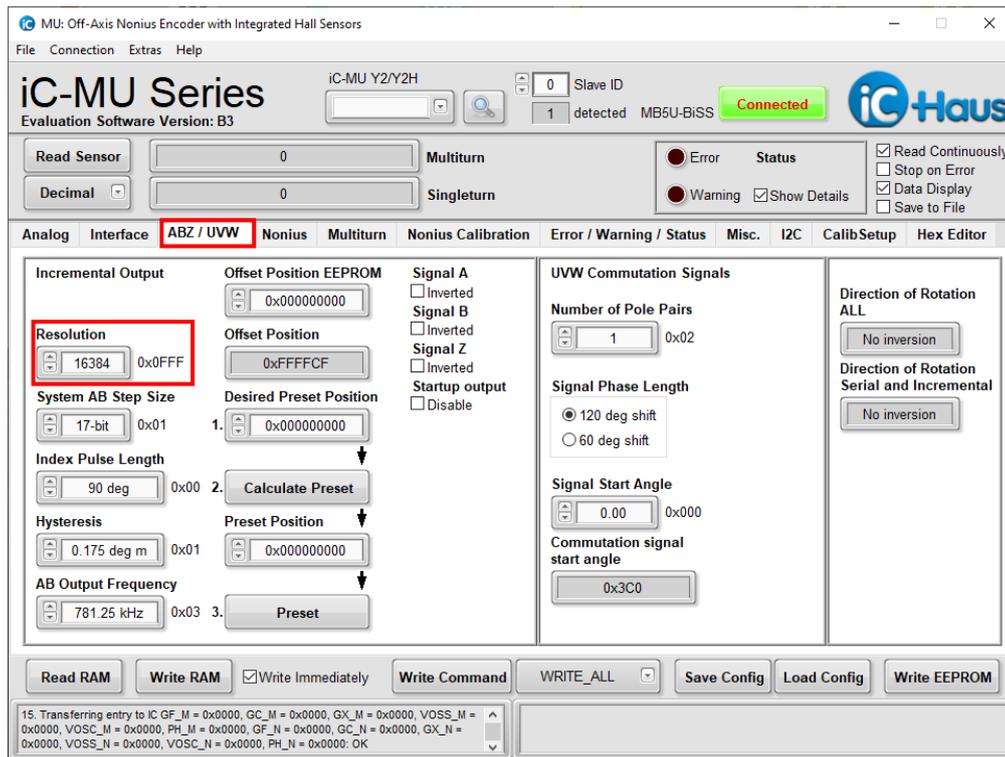


Abbildung 12: Einstellung der Auflösung

### 7.5.2.6 Kalibrierungen

Die Kalibrierung, welche dem Abgleich der mechanischen Position des Messkopfes und des magnetischen Maßstabs dient, besteht aus zwei Teilschritten:

1. Analogkalibrierung
2. Noniuskalibrierung

Bei der Analogkalibrierung werden die einzelnen Spuren (Master- und Noniusspur) eingemessen.

Bei der Noniuskalibrierung werden die beiden Spuren zueinander kalibriert. Bei einer Kalibrierung muss die Messstrecke abgefahren werden, welche im Normalbetrieb vermessen wird. Dadurch werden Fehler im Normalbetrieb vermieden.

Während der einzelnen Kalibrierungsschritte muss der magnetische Maßstab verfahren bzw. rotieren. Die Verfah- bzw. Rotationsgeschwindigkeit soll dabei so gewählt werden, dass das komplette Noniusmuster in der unter „Acquisition Time“ eingestellten Zeit abgefahren werden kann. Bei Fragen zögern Sie nicht den ELGO-Support zu kontaktieren.

Anmerkung: Während der Kalibriervorgänge erscheinen nacheinander zwei Fenster mit Fortschrittsbalken. Die Rotation/Bewegung darf in dieser Zeit nicht unterbrochen werden. Richtungswechsel (insbesondere für lineare Anwendungen) sind zulässig.

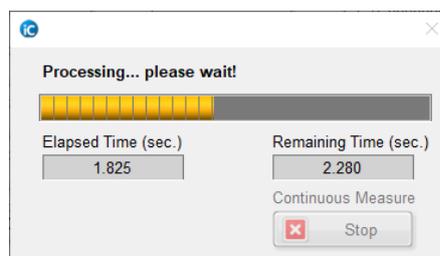


Abbildung 13: Fenster mit Fortschrittsbalken

## 7.5.3 Analoge Kalibrierung

Reiter „Analog“:

Drücken Sie nun den Button „Acquire Data“, um sowohl die Analog als auch die Noniuskalibrierung zu starten. Die einzelnen Schritte der gesamten Kalibrierung werden automatisch hintereinander durch die Software abge-

arbeitet. Dabei muss der magnetische Maßstab verfahren/rotiert werden. Während des Kalibriervorganges dürfen Richtungswechsel und somit auch Geschwindigkeitsschwankungen auftreten. Das ist in der Software berücksichtigt und wird kompensiert.

- Bei aktivierter Checkbox „Adjust Analog“ wird aktiv die Analogkalibrierung durchgeführt. Anderenfalls wird lediglich eine Messung der Analogwerte durchgeführt.
- Bei aktivierter Checkbox „Adjust SPO“ wird aktiv die Noniuskalibrierung durchgeführt. Anderenfalls wird lediglich eine Messung der SPO-Werte durchgeführt.
- Optional:
  - Settings: ggfs. die Dauer der Kalibrierung anpassen.

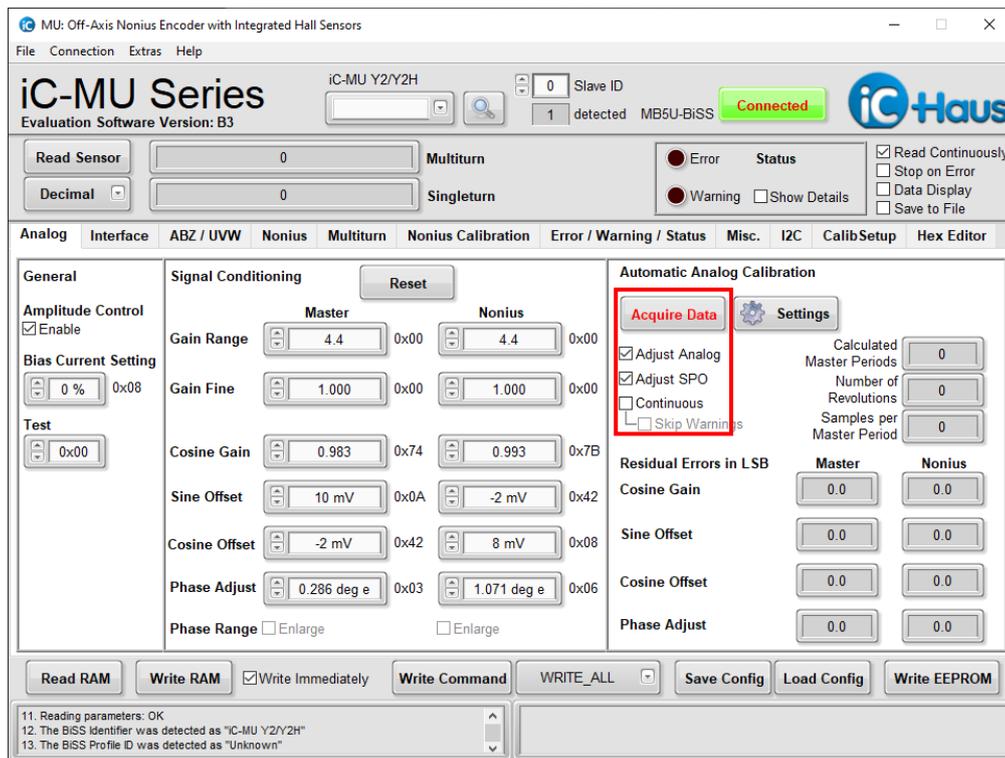


Abbildung 14: Starten der Analog- und Noniuskalibrierung

### 7.5.3.1 Ergebnisse der Analog- und Noniuskalibrierung

#### Reiter „Nonius Calibration“:

Nach Abschluss des Kalibrierungsprozesses wird das Ergebnis im Diagrammbereich angezeigt. Dabei wird der unkalibrierte Graph in Rot dargestellt. Die grüne Kurve gibt die kalibrierten Messergebnisse wieder. Diese Kurve bzw. die daraus resultierenden Offsetwerte werden für den Normalbetrieb verwendet.

Eine erfolgreiche Kalibrierung ist an den grün hinterlegten „In Range“ Anzeigen zu erkennen. Je niedriger diese Werte sind, desto besser ist das Kalibrierergebnis. Werte kleiner als 90 % werden als erfolgreiche Kalibrierung gedeutet. Je nach Ergebnis ist eine Anpassung der Messkopfposition notwendig. Danach müssen beide Kalibrierungen wiederholt werden. Bei Fragen zu Ihrem Kalibrierergebnis können Sie gerne den Support kontaktieren.

Anmerkung 1: Der Button „Acquire Data“ besitzt in beiden Reitern („Analog“ und „Nonius Calibration“) die gleiche Funktionalität.

Anmerkung 2: Bei einer linearen Anwendung kann während der Kalibrierung unter Umständen nicht der komplette Maßstab abgefahren werden. In Abbildung 16 ist zu erkennen, dass zwischen 152° und 181° keine Werte aufgenommen wurden. Dies ist zulässig, jedoch sollte der nicht abgefahrte Bereich anschließend auch im Normalbetrieb nicht abgefahren werden.

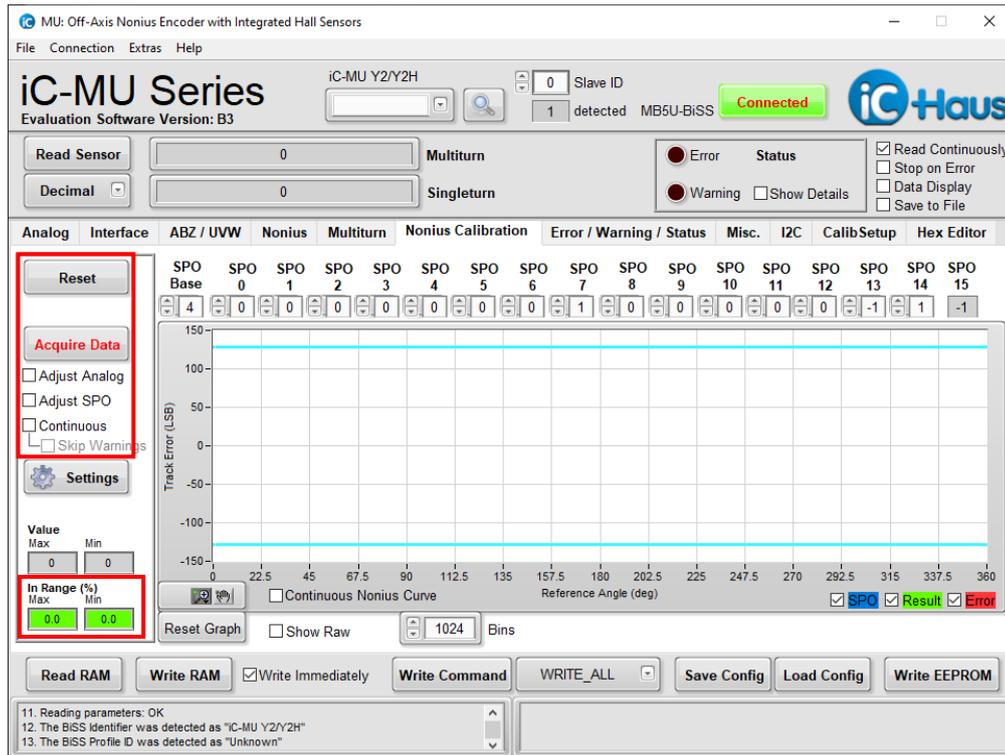


Abbildung 15: Übersicht Analog- und Noniuskalibrierung

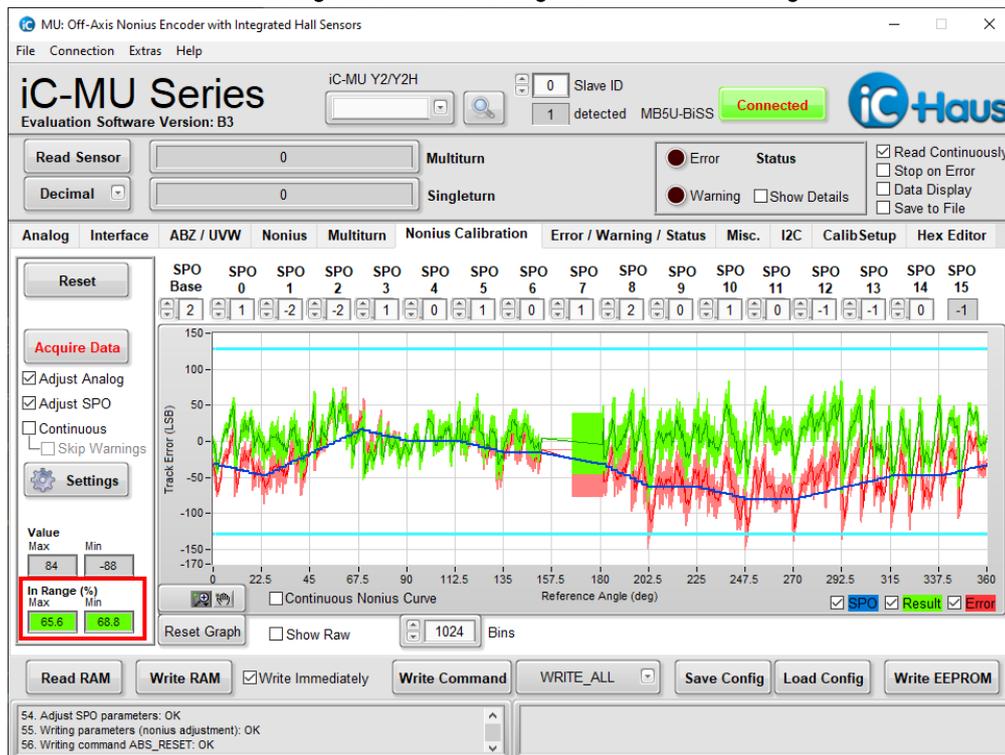


Abbildung 16: Beispiel Analog- und Noniuskalibrierung

## 7.5.4 Speichern der Kalibrierung

Zum Abschluss der Kalibrierung müssen die Daten in den Speicher geschrieben werden. Dazu wird die Schaltfläche „Write EEPROM“ verwendet.

The screenshot shows the 'iC-MU Series' evaluation software interface. At the top, it displays 'iC-MU Y2/Y2H' and 'Slave ID' 0. The device is identified as 'MB5U-BiSS' and is in a 'Connected' state. The software version is 'B3'. The interface includes a 'Read Sensor' section with 'Multiturn' and 'Singleturn' options, and a 'Status' section with 'Error' and 'Warning' indicators. A menu bar at the top includes 'Analog', 'Interface', 'ABZ / UVW', 'Nonius', 'Multiturn', 'Nonius Calibration', 'Error / Warning / Status', 'Misc.', 'I2C', 'CalibSetup', and 'Hex Editor'. The main area is divided into 'General', 'Signal Conditioning', and 'Automatic Analog Calibration' sections. The 'Signal Conditioning' section has a 'Reset' button and various gain and offset controls for Master and Nonius. The 'Automatic Analog Calibration' section has 'Acquire Data' and 'Settings' buttons, along with checkboxes for 'Adjust Analog', 'Adjust SPO', 'Continuous', and 'Skip Warnings'. A 'Residual Errors in LSB' table is also present. At the bottom, there are buttons for 'Read RAM', 'Write RAM', 'Write Command', 'WRITE\_ALL', 'Save Config', 'Load Config', and 'Write EEPROM', which is highlighted with a red border. A status bar at the very bottom shows log messages: '237. Adjust SPO parameters: OK', '238. Writing parameters (nonius adjustment): OK', and '239. Writing command ABS\_RESET: OK'.

Abbildung 17: Speicherung der Daten

**7.5.5 Ablaufdiagramm des Kalibrierungsprozesses**

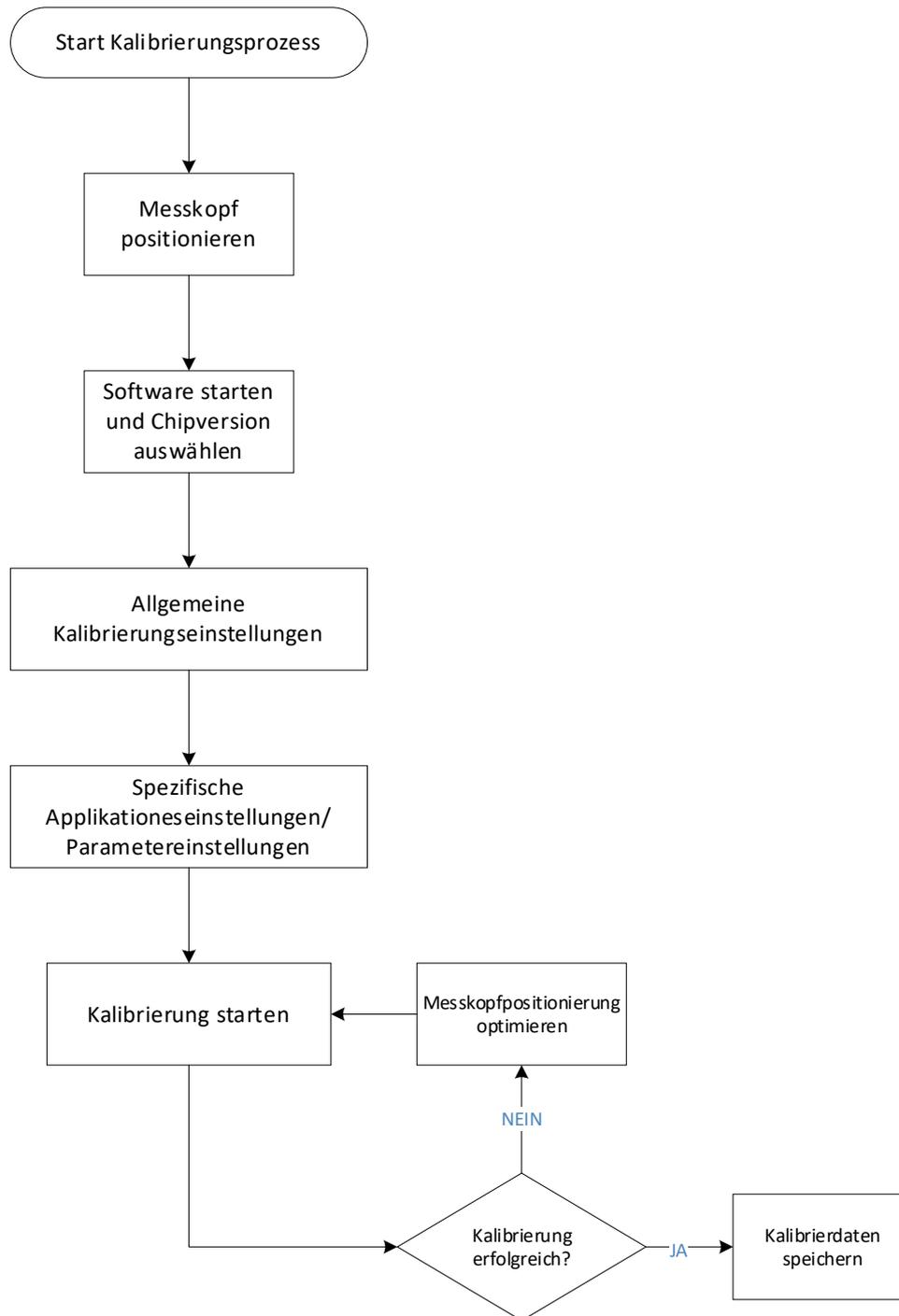


Abbildung 18: Ablauf Kalibrierung

---

## 7.5.6 Wichtige Funktionen der Software

---

### 7.5.6.1 Reportfunktion

Die Reportfunktion erstellt ein visuelles Abbild der Software mit sämtlichen Einstellungen. Außerdem wird eine Konfigurationsdatei des Messkopfes erstellt. Diese Daten helfen im Falle von Rückfragen dem ELGO Supportteam bzw. können auch der eigenen Dokumentation dienen.

Die Reportfunktion kann mittels Tastenkombination „Strg“ + „F12“ oder im Menü unter „Extras – Generate Report“ aufgerufen werden.

### 7.5.6.2 Standardparameter

Bei der Auslieferung des Messkopfes werden spezifische Parameter im Messkopf auf vordefinierte Standardwerte eingestellt:

- Kommunikationsinterface
  - Port A: BiSS-C
  - Port B: ABZ
- Ausgabe Inkrementalsignal ABZ
  - System AB Step size: 18-bit
  - Index Pulse Length: 90°
  - Hysteresis: 0,175°
  - AB Output Frequency: 6,25 MHz
- Noniusberechnung
  - Filter: 51 dB

---

## 7.6 Anschlüsse und Schnittstellen

---

Der folgende Abschnitt gibt detaillierte Informationen zu den Anschlüssen und Schnittstellen. Abbildung 19 zeigt die Buchse des CMAX2 mit einer entsprechenden Pin 1 Markierung „(P1)“.

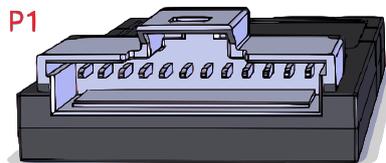


Abbildung 19: Darstellung Stecker mit P1-Markierung

---

### 7.6.1 Energieversorgung

---

Pin 6 und Pin 7 sind die Kontakte für die Energieversorgung.

Pin 6	–	GND
Pin 7	–	5 V

---

### 7.6.2 Schnittstelle Absolut BiSS-C/SSI

---

Der CMAX2 hat eine Schnittstelle zur Übertragung der Absolutpositionswerte. Über diese Schnittstelle werden auch die verschiedenen Einstellungen und Kalibrierungen durchgeführt. Die differentiellen Signale liegen an den folgenden Kontakten an:

Pin 4	–	Data-
Pin 5	–	Data+
Pin 8	–	Clock-
Pin 9	–	Clock+

### 7.6.3 Schnittstelle Inkrementalsignal

Zusätzlich hat der CMAX2 die Möglichkeit inkrementelle Positionssignale auszugeben. Als Option stehen die differentiellen Rechtecksignale von A und B um  $90^\circ$  phasenversetzt mit TTL-Ausgangspegel zur Verfügung. Das differentielle Signal Z wird einmal je Umdrehung ausgegeben.

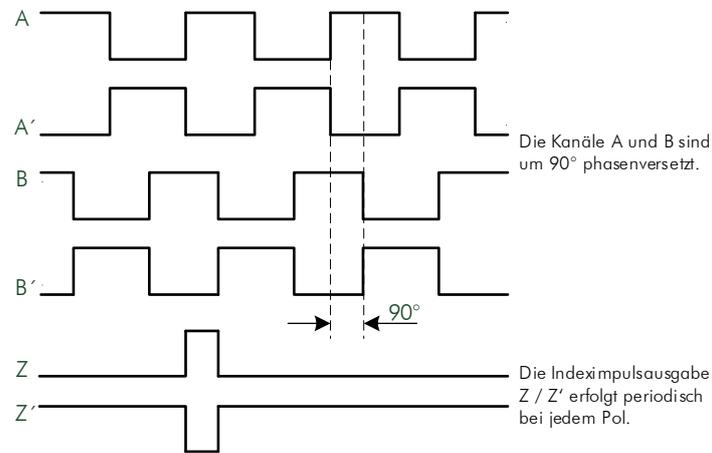


Abbildung 20: Impulsdiagramm der ABZ-Ausgänge

### 7.6.4 Anschlussbelegung

Tabelle 7: Anschlussbelegung der Schnittstellen

Anschluss Typ	Anschlussoption gem. Typenschlüssel	Zeichnung	Belegung
Molex Pico-Clasp (MPN: 501568-1207)	D1		1 - Z' 2 - Z 3 - B' 4 - Data- 5 - Data+ 6 - GND 7 - 5 V 8 - Clock- 9 - Clock+ 10 - B 11 - A' 12 - A

Tabelle 8: Anschlussbelegung Verbindungskabel offene Kabelenden

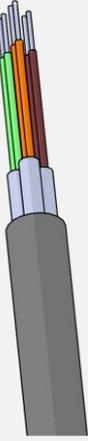
Anschlussart	Zeichnung	Farbe	Funktion	Beschreibung
Verbindungskabel - Offene Kabelenden		Violett	Z'	Z-Signal -
		Schwarz	Z	Z-Signal +
		Blau	B'	B-Signal -
		Rot-blau	DATA-	Daten -
		Rosa-grau	DATA+	Daten +
		Weiß	GND	Masse
		Braun	V+ (5V)	+5 V <sub>DC</sub>
		Grün	CLOCK-	Takt -
		Gelb	CLOCK+	Takt +
		Rot	B	B-Signal +
		Grau	A'	A-Signal -
		Rosa	A	A-Signal +

Tabelle 9: Anschlussbelegung Programmierkabel D-SUB9 Buchse

Anschlussart	Zeichnung	Pin Nr.	Funktion	Beschreibung
Programmierkabel - D-SUB9 Buchse	 Abbildung 21: D-SUB9 (Ansicht: Lötseite)	2	CLOCK+	Takt +
		3	CLOCK-	Takt -
		4	V+ (5V)	+5 V <sub>DC</sub>
		6	GND	Masse
		7	DATA+	Daten +
		8	DATA-	Daten -

## 8 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 8.2 beachten. Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise und die Entstörmaßnahmen nicht zu beheben sind, bitte den Hersteller kontaktieren (siehe zweite Seite).

### 8.1 Entstörmaßnahmen



#### VORSICHT!

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

Durch eine geeignete Kabelführung können externe Störeinflüsse vermieden werden.



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

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

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

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

## 8.2 Mögliche Fehler und deren Behebung

Nachstehende Tabelle zeigt mögliche Störungen und deren Behebung auf.

Tabelle 10: Allgemeine Hinweise zur Störungsbeseitigung

Pos	Problem	Mögliche Ursache	Nötige Aktion
(1)	Keine Verbindung über Programmiereinheit	USB-Treiber nicht vorhanden	USB-Treiber installieren
		Kabel defekt	Kabel ersetzen
(2)	Keine Signalausgabe	Fehler aktiv	Fehler auslesen und beheben
(3)	Kalibrierung fehlerhaft	Diverse	Fehlermeldung in der Software beachten. Ausrichtung und Einbaulage prüfen und ggfs. korrigieren. Mechanische Verschiebungen durch Lasteinwirkung prüfen

## 8.3 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! Verletzungsfahr 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 umherliegende 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.

## 9 Wartung

Das Gerät arbeitet wartungsfrei.



**WARNUNG!**

Gefahr durch unsachgemäße Wartung!

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

Deshalb:

Wartungsarbeiten dürfen nur durch qualifiziertes und vom Betreiber autorisiertes und unterwiesenes Personal ausgeführt werden.

## 10 Reinigung



**WARNUNG!**

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

## 11 Typenschlüssel

### 11.1 Typenschlüssel Messkopf

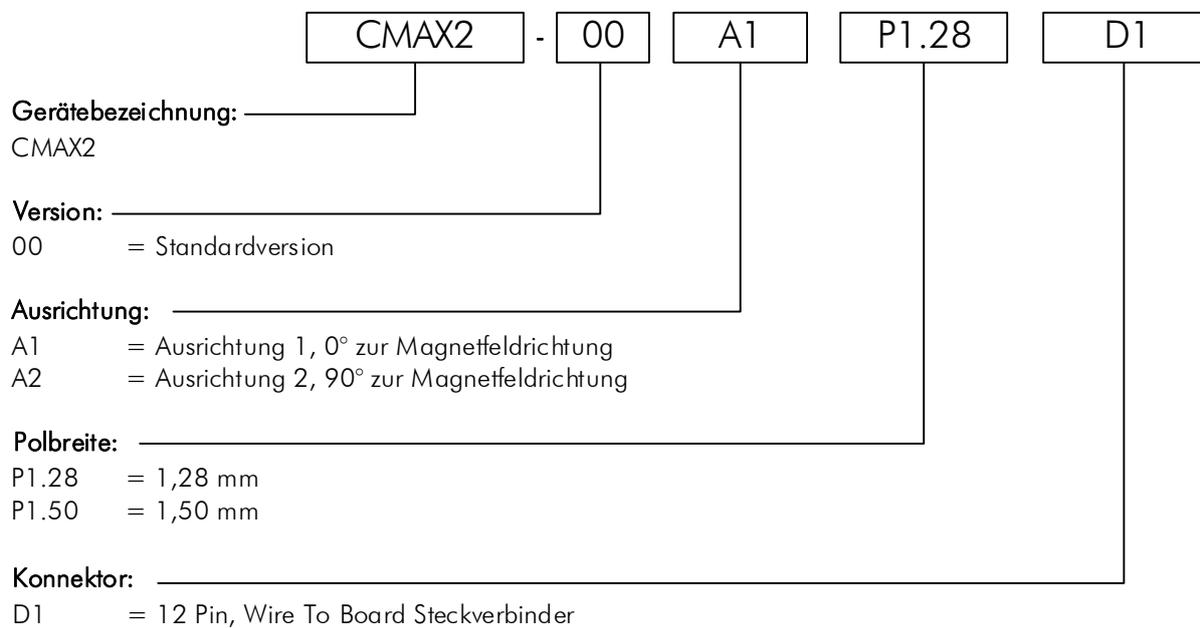


Abbildung 22: Typenschlüssel Messkopf

### 11.2 Zubehör

#### 11.2.1 CMAX2 Zubehör

Tabelle 11: CMAX2 Zubehör

Bestellbezeichnung	Beschreibung
PROGRAMMIERGERÄT CMAX2	Programmiereinheit inklusive Kabel (KABEL BG CMAX2-DSUB-PROG, USB-Kabel)
KABEL BG CMAX2-00-01.0	Kabel 1 m, Absolut + Inkremental (verdrihte Signalleitungen, einseitig offene Kabelenden, 6 x 2 x 0,08 mm <sup>2</sup> , PVC-Mantel)

#### 11.2.2 CMAX2 Magnetband

Tabelle 12: CMAX2 Magnetband

Bestellbezeichnung*	Beschreibung
AB30-01280-10-2-R-EPS20	Nonius-Magnetband (Polteilung 1,28 mm) auf Rückschlussmaterial 1.4310, Breite 10 mm; Länge: M:16-N:15 oder 40,96 mm M:32-N:31 oder 81,92 mm M:64-N:63 163,84 mm
AB30-01500-10-2-R-EPS20	Nonius-Magnetband (Polteilung 1,50 mm) auf Rückschlussmaterial 1.4310, Breite 10 mm, Länge: M:16-N:15 oder 48 mm M:32-N:31 oder 96 mm M:64-N:63 192 mm

\*Beispiele. Andere auf Anfrage, bitte Vertrieb kontaktieren

### 11.2.3 CMAX2 Magnetringe

Tabelle 13: CMAX2 Magnetringe

Bestellbezeichnung	Beschreibung
MRR-BB-CCC-DDD-EE-FFFF	Magnetringe radial Standard (andere auf Anfrage, bitte Vertrieb kontaktieren)
MRR-00-024-015-08-0064	BB Version
MRR-00-028-022-10-0064	CCC Außendurchmesser [mm]
MRR-00-050-022-10-0128	DDD Innendurchmesser [mm]
MRR-00-050-028-08-0128	EE Dicke/Höhe [mm]
MRR-00-059-022-10-0128	FFFF Anzahl magnetische Pole
MRA-BB-CCC-DDD-EE-FFFF	Magnetringe axial Standard (andere auf Anfrage, bitte Vertrieb kontaktieren)
MRA-00-056-022-02-0128	BB Version
MRA-00-065-022-02-0128	CCC Außendurchmesser [mm]
	DDD Innendurchmesser [mm]
	EE Dicke/Höhe [mm]
	FFFF Anzahl magnetische Pole

## 11.3 Verfügbare Varianten

Tabelle 14: CMAX2 Varianten

Bestellbezeichnung	Beschreibung
CMAX2-00A1P1.28D1	CMAX2 in der Ausrichtung 1 mit einer Polbreite von 1,28 mm und einem Molex-Stecker
CMAX2-00A1P1.50D1	CMAX2 in der Ausrichtung 1 mit einer Polbreite von 1,50 mm und einem Molex-Stecker
CMAX2-00A2P1.28D1	CMAX2 in der Ausrichtung 2 mit einer Polbreite von 1,28 mm und einem Molex-Stecker
CMAX2-00A2P1.50D1	CMAX2 in der Ausrichtung 2 mit einer Polbreite von 1,50 mm und einem Molex-Stecker



Notizen:



Notizen:

## 12 Index

Abkürzungen .....	6	Technische Daten .....	17
Absolutmessprinzip .....	13	Verfügbare Varianten .....	39
ABZ .....	33	Messkopf	
Anschlussbelegung		Abmessungen .....	15
D-SUB9-Stecker .....	34	Ausrichtung .....	22
Molex Pico Clasp .....	33	Technische Daten .....	15
Offene Kabelenden .....	34	Verfügbare Varianten .....	39
Anschlüsse .....	32	Produkteigenschaften.....	12
Artikelnummer .....	14	QR-Code .....	14
Begriffe .....	6	Reinigung .....	37
Berührungsschutz .....	19	Schnittstellen .....	32
Betriebssicherheit .....	6	BiSS-C .....	32
Betriebsstörungen .....	35	Inkrementalsignal.....	33
Demontage .....	8	SSI.....	32
Einbau .....	20	Schutzausrüstung.....	9
Toleranzen.....	21	Seriennummer.....	14
Einsatzumgebung.....	19	Sicherheit.....	6, 9
Energieversorgung .....	32	Bestimmungen .....	6
Entsorgung .....	8	Hinweise .....	6
Entstörmaßnahmen .....	35	Software .....	23
Erstinbetriebnahme .....	19	Störungsbeseitigung .....	36
Garantiebestimmungen .....	7	Symbolerklärung .....	7
Gefahrenquellen.....	9	Transport .....	11
Herstellungsdatum .....	14	Schäden.....	11
Identifikation .....	14	Typenbezeichnung.....	14
Installation .....	14, 19, 20, 22	Typenschild.....	14
Kalibrierung .....	23	Typenschlüssel .....	14, 38
Lagerung .....	11	Unfallverhütungsvorschriften.....	6
Magnetband .....	12	Verpackungsmaterialien.....	11
Technische Daten.....	17	Verwendungszweck.....	9
Verfügbare Varianten.....	38	Wartung .....	37
Magnetring .....	12	Zubehör .....	38

---

Dokumenten- Nr.: D-106723 / Rev. 4  
Dokumenten- Name: Betriebsanleitung CMAX2 (DE)\_19-  
23  
Änderungen vorbehalten - © 2023  
ELGO Electronic GmbH & Co. KG

**ELGO Electronic GmbH & Co. KG**  
Messen | Steuern | Positionieren  
Carl - Benz - Str. 1, D-78239 Rielasingen  
Tel.: +49 (0) 7731 9339-0, Fax.: +49 (0) 7731 28803  
Internet: [www.elgo.de](http://www.elgo.de), Mail: [info@elgo.de](mailto:info@elgo.de)

