

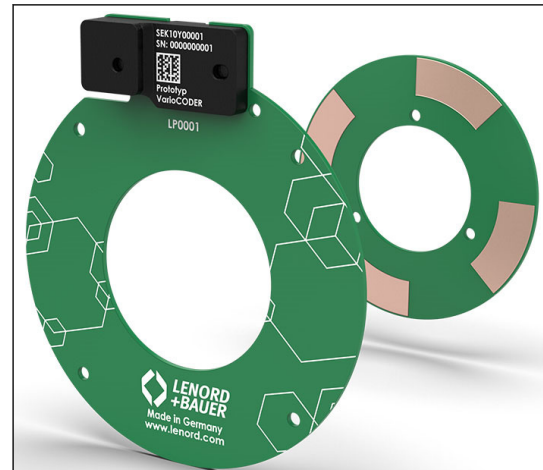
Allgemeines

- Mechanisch individuell konfigurierbarer Einbaugeber zur komfortablen Integration in elektrische Antriebe
- Ideal zur Erfassung von Pollage, Winkel und Drehzahl
- Berührungslose Messung durch induktive Abtastung
- sin/cos-Ausgangssignale, single-ended oder differentiell

Eigenschaften

- Drehzahl: $\leq 100.000 \text{ min}^{-1}$
- Genauigkeit: $< 0,5^\circ$ elektrisch
- Latenzzeit: $< 5 \mu\text{s}$
- Material des Rotors: Leitfähiges Material $\geq 35 \mu\text{m}$ (PCB, Aluminium, Stahl)
- Betriebstemperatur: $-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$, kurzfristig $+150 \text{ }^\circ\text{C}$
- Integrierte Signalaufbereitung
- Leitungstreiber für Kabellängen bis zu 30 m
- Vorbereitet für ASIL C und ASIL D (interne Selbstdiagnose)
- **Konfigurierbare Parameter:**

Polpaaranzahl	1 ... 64
Außendurchmesser Stator	52 ... 200 mm
Wellendurchmesser Rotor	2 ... 138 mm
Befestigung Stator	2 ... 32 Bohrungen oder Langlöcher
Befestigung Rotor	2 ... 32 Schrauben / Kleben / Klemmen möglich
Steckerabgang	Tangential / Axial
Ausgangssignal (Sin/Cos)	Single Ended / Differential



Vorteile

- Auf geringstem Raum mit hohen Montagetoleranzen in alle Motorkonstruktionen integrierbar
- Sofortige Signalausgabe nach dem Einschalten ohne Referenzfahrt
- Hohe Genauigkeit ohne Kalibrierung
- Hohe Zuverlässigkeit gegenüber mechanischen Belastungen
- Erstmuster oder Prototypen kurzfristig verfügbar
- Preis / Leistung besser als bei einem Drehgeber aus der Massenproduktion
- Magnetfrei und unempfindlich gegenüber magnetischen Feldern
- Hohe Genauigkeit des Sensors führt zu hoher Energieeffizienz des Antriebs
- Geringe Abmessungen, geringes Trägheitsmoment
- Große axiale und radiale Montagetoleranzen
- Wartungs- und verschleißfrei, da lagerloses System
- Montage- und Materialkostensparnis durch direkte Abtastung von Strukturen auf einer Rotorwelle möglich

Einsatzgebiet

- E-Mobilität on-road, off-road, Marine, Industrie
- Motorkommutierung, Positions- und Drehzahlerfassung
- Applikationen mit großen Wellendurchmessern und Hohlwellen

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

Technische Daten

Elektrische Daten	
Versorgungsspannung U_B (kurzschlussfest)	5 V DC
Stromaufnahme I_B (ohne Last)	< 30 mA
Ausgangssignale (kurzschlussfest)	sin/cos Single ended: Zwei um 90° versetzte Sinussignale Differenziell: Zwei um 90° versetzte Sinussignale und deren inverse Signale
Ausgangssignalpegel ⁽¹⁾ (Single ended)	$2 V_{SS}$
Genauigkeit pro Periode	< 0,5° elektrisch
Latenzzeit	< 5 µs
Periodenanzahl pro mechanischer Umdrehung	1 ... 64
Frequenzbereich	0 ... 10 kHz
Empfohlener Ausgangsstrom	< 5mA
Mechanische Daten Einbaugeber	
Masse	< 100 g ⁽²⁾
Luftspalt (nominell)	2,0 mm
Mechanische Daten Stator	
Material	Kunststoff; Elektronik im Kunststoffgehäuse
Außendurchmesser D_{OS}	52 ... 200 mm
Gehäusematerial	Kunststoff
Befestigungsarten	Schraubbefestigung, Klebung, Klemmung
Axiale Bauhöhe	mindestens 10,6 mm
Mechanische Daten Rotor	
Material	Leitfähiges Material $\geq 35 \mu\text{m}$ (PCB, Aluminium, Stahl)
Drehzahl ⁽³⁾	$\leq 100.000 \text{ min}^{-1}$
Wellendurchmesser D_{IR}	2 ... 138 mm
Umweltprüfungen	
Betriebstemperaturbereich	-40 °C ... +125 °C gemäß ISO 16750-4:2010, kurzfristig bis +150 °C ⁽⁴⁾
Lagertemperaturbereich	-40 °C ... +125 °C
Schutzart	IP 30 (höhere auf Anfrage)
Isulationsfestigkeit	ISO 16750-1 ... ISO 16750-5
Elektromagnetische Verträglichkeit ⁽⁵⁾	DIN EN 61000-4-4; DIN EN 61000-4-2 ISO 10605 ECE-R10
Vibrationsfestigkeit	DIN EN 60068-2-64; DIN EN 60068-2-6 ISO 16750-3
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-27 ISO 16750-3
Chemische Belastung	ISO 16750-5
MTTF-Wert	$\geq 3.000.000 \text{ h}$ bei 55 °C



Die technischen Daten sind abhängig von der konfigurierten Variante. Andere Parameter sind auf Anfrage erhältlich.



Der Einbaugeber wird an den allgemein gültigen Eigenschaften beispielhaft erklärt. Auf Grund einer Vielzahl verschiedener Konfiguration können einzelne technische Spezifikationen abweichen. Diese sind vollständig in der technischen Zeichnung für den konfigurierten Einbauger aufgeführt.

(1) abhängig von Ausgangsstrom und Temperatur

(2) abhängig von der Konfiguration (insbesondere des Durchmesser und Material des Rotors)

(3) abhängig von Polpaarzahl, Befestigungsart, Durchmesser und Material

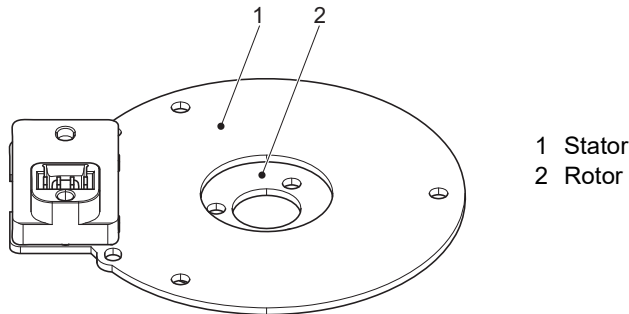
(4) abhängig von der Verfügbarkeit der Sicherheitsfunktion, dem Einsatztemperaturbereich und der Lebensdauer (MTTF-Wert)

(5) EMV-Hinweise in der Montage-/Betriebsanleitung beachten

Aufbau des Einbaugebers

Der induktive Rotorpositionsgeber besteht aus einem Stator und einem Rotor. Dieses kompakte System eignet sich besonders gut für die Integration in elektrischen Antrieben mit hohen Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit. Durch die Konfiguration von Durchmesser, Periodenanzahl und die schmale Bauform lässt sich der Einbaugeber in nahezu jeder Umgebung einbinden.

Das berührungslose und verschleißfreie System benötigt keine Lager oder Kupplungen. Die vollständige Abtastung über mechanische 360° führt zu einer hohen Montagetoleranz ohne die Funktion und Genauigkeit wesentlich zu beeinflussen. Die interne Signalauswertung und -aufbereitung liefert Signale welche in gängigen Eingängen direkt ohne Mehraufwand weiterverarbeitet werden können. Die sin/cos-Signale sind auch bei hohen Montagetoleranzen nahezu offsetfrei und amplitudenstabil. Selbst bei hohen Drehzahlen und extremen Temperaturen werden stabile Signale ausgegeben und erlauben über den gesamten Arbeitsbereich eine präzise und zuverlässige Bestimmung von Pollage und Drehzahl.

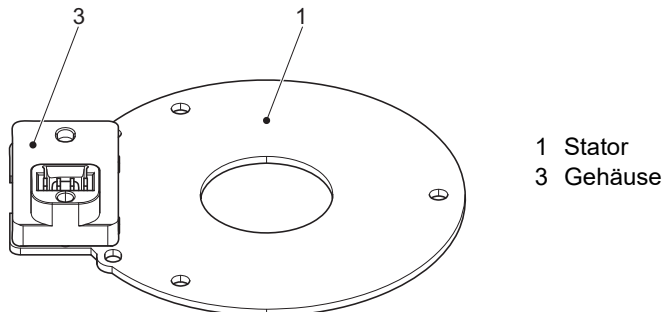


Stator

Der Stator besteht aus einer Leiterplatte mit aufgesetztem Gehäuse zum Schutz der Elektronikkomponenten.

Die große Bohrung ermöglicht die Durchführung von Wellen mit großen Durchmessern. Der Stator wird zum Beispiel am Gehäuse des Antriebs, durch eine auf die Leiterplattengröße angepasste Anzahl von Schrauben, befestigt. Der elektrische Anschluss des Stators erfolgt über einen Steckverbinder (axialer oder tangentialer Steckerabgang).

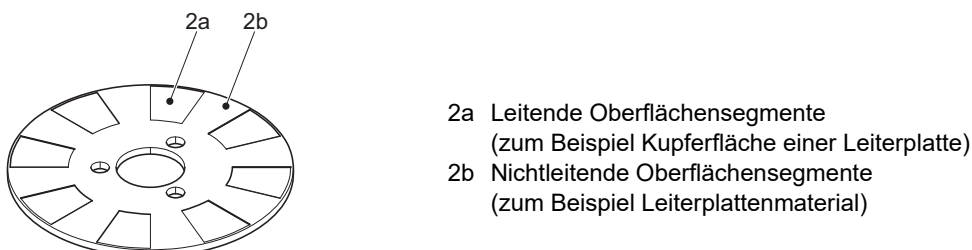
Lediglich in einem definierten Kreis und in einem definierten Bereich der Anschlusstechnik muss ein Sicherheitsabstand zur Elektronik und zum Drehgebersystem eingehalten werden.



Rotor

Der Rotor kann eine dünne Platte sein, auf der sich leitfähige und nicht leitfähige Oberflächensegmente abwechseln.

Die Anzahl der Segment-Paare muss mit der Anzahl der Polpaare auf dem Stator übereinstimmen. Im einfachsten Fall kann eine Leiterplatte verwendet werden, bei der Kupferflächen die Ermittlung der Rotorposition ermöglichen. Der Rotor kann auch komplett aus leitfähigem Material wie Aluminium oder Stahl bestehen. Grundsätzlich können auch Oberflächenstrukturen bestehender Rotorkomponenten abgetastet werden. Dadurch werden mechanische Schnittstellen verhindert und Tolerantketten kurz gehalten. Die Kosten reduzieren sich und die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems wird zusätzlich erhöht.

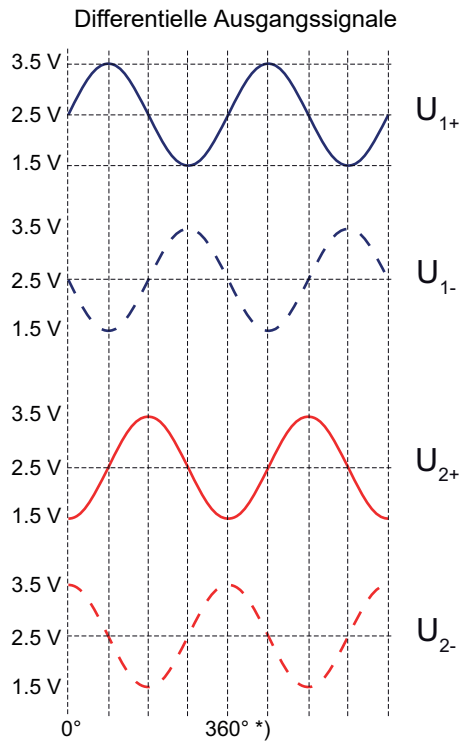


Beispiel Rotor mit 8 Polpaaren

Ausgangssignale

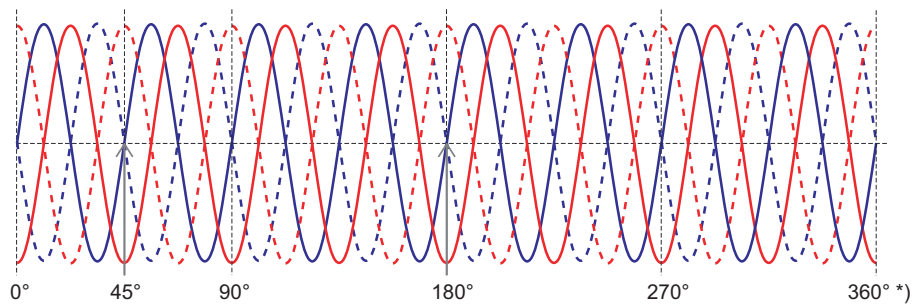
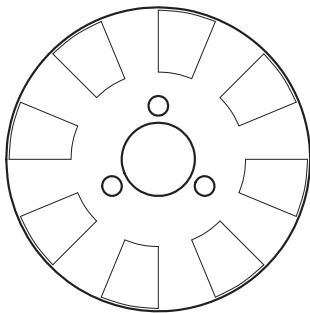
Die Anzahl der Polpaare auf dem Einbaugeber entspricht der Anzahl der Sinus/Cosinus-Perioden.

Ausgangssignale für die Anwendung mit einem Polpaar



Wenn Single ended Ausgangssignale (also nicht differentiell sondern nur U_{1+} und U_{2+}) verwendet werden, dann ist sicherzustellen, dass die Anschlüsse für die Signale U_{1-} und U_{2-} nicht angeschlossen sind.

Anwendungsbeispiel: Rotor mit acht Polpaaren



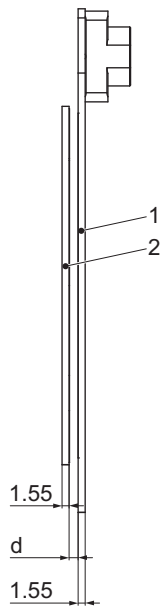
*) 360° $\hat{=}$ 1 mechanische Umdrehung

Montage und Einbau

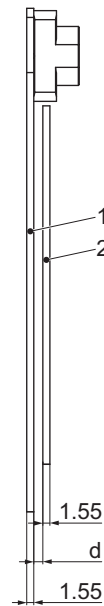
Einbau

Der Rotor kann sich je nach Montageanforderungen vor oder hinter dem Stator bewegen.

Rotor hinter dem Stator (Standard)



Rotor vor dem Stator



1 Stator
2 Rotor
d Luftspalt

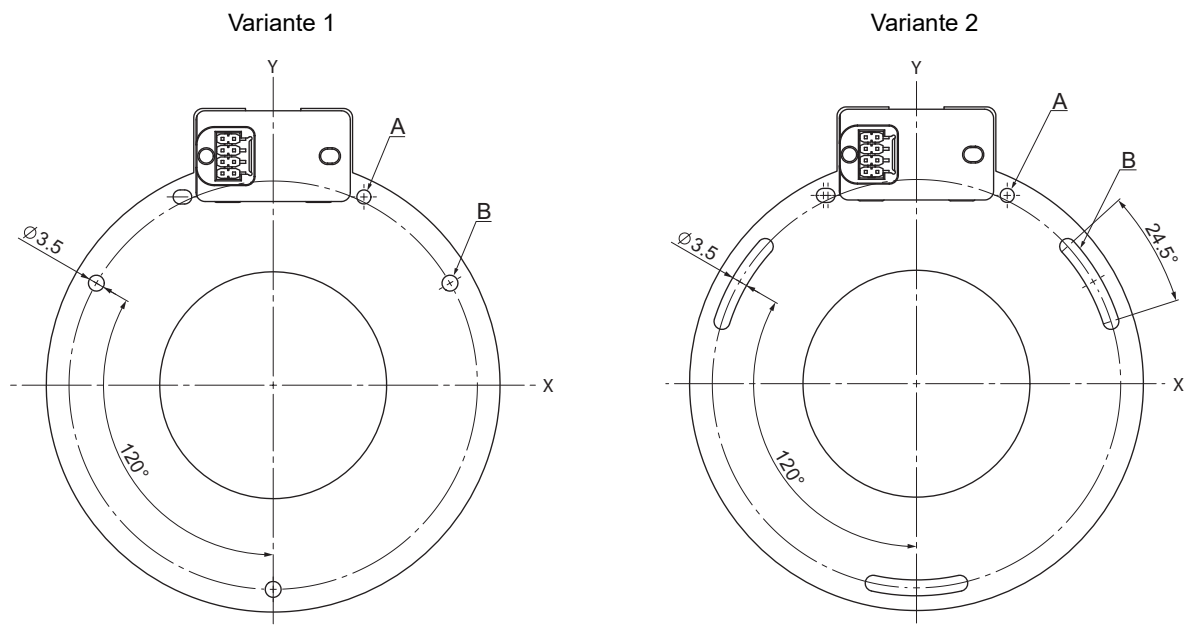


Der Einbaugeber wird mit einem nominellen Luftspalt von 2 mm ausgeliefert. Abweichungen von diesem Maß verändern die Amplituden der Ausgangssignale. Luftspaltänderungen von 0,5 mm beeinflussen die Interpolationsfähigkeit nur geringfügig.

Montage Stator

Die Montage des Stators findet über die frei wählbare Anzahl an Schraubbefestigungen statt. Die Befestigungsbohrungen sind beispielsweise für M3-Schrauben vorgesehen. Dabei wird unterschieden, ob die Nulllage des Stators elektrisch am Controller/Inverter (Variante 1) oder mechanisch am Sensor (Variante 2) mit der Pollage des Rotors des Antriebssystems abgestimmt wird.

Montagebeispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°)



- A Interne Zentrierbohrungen (2×)
- B Befestigungsbohrungen



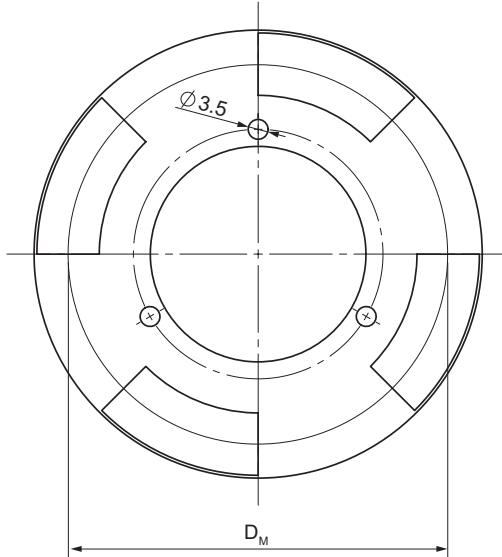
Abweichungen von 0,5 mm in X- oder Y-Richtung (Koaxialität) haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit des Systems.

Montage und Einbau

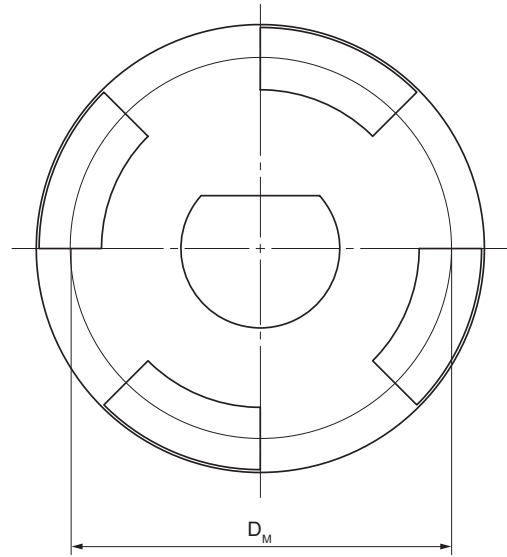
Montage Rotor

Die Montage des Rotors findet in Variante 1 über die konfigurierbare Anzahl an Schraubbefestigungen statt. Die Befestigungsbohrungen sind für M3-Schrauben vorgesehen. Variante 2 zeigt die Möglichkeit, den Rotor zu klemmen und zu kleben. Die direkte Integration des Rotors in die Applikation ist möglich.

Beispiel Variante 1



Beispiel Variante 2

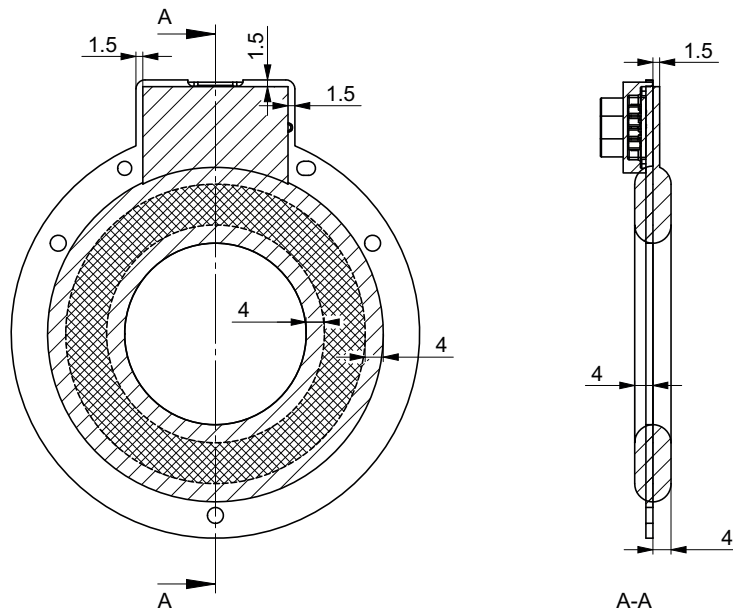


D_M Mittendurchmesser Rotor

Sicherheitsabstände Stator



In einem Abstand von 4 mm um das Spulensystem des Stators sind keine leitfähigen Konturen erlaubt. Der Abstand am Gehäuse des Stators und elektrisch leitfähigen Materialien muss $> 1,5$ mm betragen.

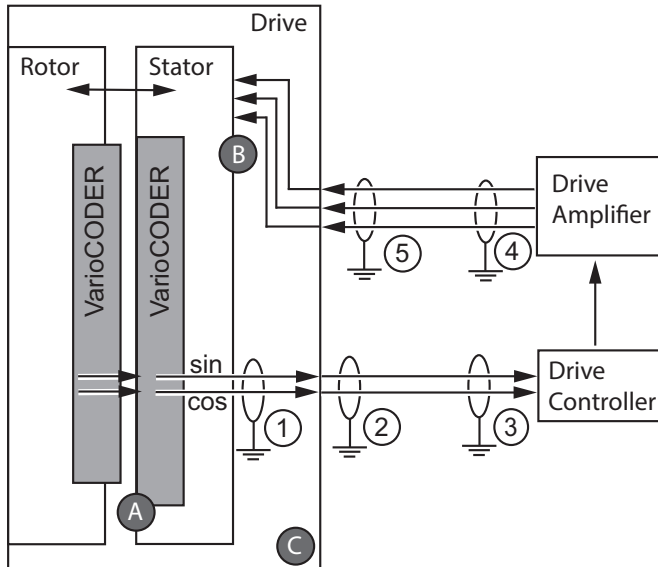


Montagehinweise

- Empfehlung Kabelfixierung: 80 mm ab Steckverbinder
- Anzugsdrehmoment für M3-Schrauben: 1,3 Nm

Schirmkonzept

Der Einbaugeber verursacht selbst keine elektromagnetischen Störungen und ist selbst hinreichend unempfindlich gegenüber Störungen an seiner Montageposition. Für das Anschlusskabel des Einbaugebers kann je nach Applikation die durchgängige Integration in das Schirmkonzept des Antriebssystems erforderlich sein. Das elektromagnetische Umfeld des Antriebssystems bleibt vom Einbaugeber unberührt.



Schematische Beispielabbildung

Besondere Montagegegebenheiten

- A: Räumliche Umgebung des VarioCoders
- B: Antriebszuleitung
- C: Gehäuse des Antriebs

Gesondert betrachtete Schnittstellen

- 1: Elektrischer Anschluss am VarioCoder
- 2: Anschluss zwischen Motor und Einbaugeber
- 3: Eingang an Motorsteuerung
- 4: Ausgang Leistungskabel am Antriebsverstärker
- 5: Eingang Leistungskabel am Motor

Trotz der hohen Störfestigkeit kann je nach Applikation für den Einbaugeber die Integration in ein Schirmkonzept erforderlich sein.

Je nach Montagegegebenheiten (A, B und C) des Einbaugebers müssen unterschiedliche Bedingungen beim Schirmkonzept beachtet werden.

Insbesondere die Schirmanbindungen an den Positionen 1, 2, 3, 4 und 5 müssen je nach Möglichkeiten und Gegebenheiten in der Applikation gesamtheitlich betrachtet werden um eine ungünstige Konstellationen zu vermeiden.

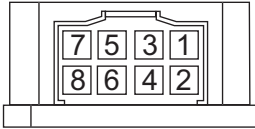



Während der Konfiguration des Einbaugebers und auch darüber hinaus unterstützt Lenord+Bauer mit umfangreichem Wissen und Erfahrung bei der Einbindung des Einbaugebers in das Schirmkonzept der Applikation.

Anschlussbelegung

Steckverbinder am Stator

Anschlussbelegung

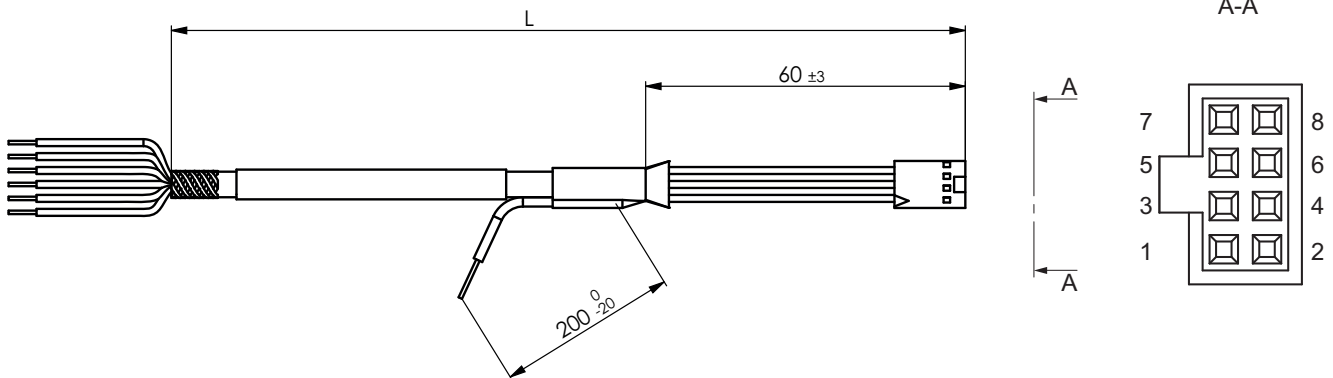
8-polig, Stift (Steckansicht)		Pin-Belegung	Signalbezeichnung
Tangentiale Steckerabgang		1	nicht belegt
		2	nicht belegt
		3	U_{1+}
		4	U_{1-}
Axialer Steckerabgang		5	U_{2+}
		6	U_{2-}
		7	GND
		8	U_B



Wenn Single ended Ausgangssignale (also nicht differentiell sondern nur U_{1+} und U_{2+}) verwendet werden, dann ist sicherzustellen, dass die Anschlüsse für die Signale U_{1-} und U_{2-} nicht angeschlossen sind.

Anschlusskabel

Artikel	Länge L	Querschnitt	Signal	Aderanzahl
ZKSEK10Y00000	3000 mm	0,25 mm ²	Differentiell	6-adrig
ZKSEK10Y00002	3000 mm	0,25 mm ²	Single ended	4-adrig
ZKSEK10Y00003	3000 mm	0,50 mm ²	Differentiell	6-adrig
ZKSEK10Y00004	3000 mm	0,50 mm ²	Single ended	4-adrig



Der Einbaugeber verursacht selbst keine elektromagnetischen Störungen und ist selbst hinreichend unempfindlich gegenüber Störungen an seiner Montageposition.
Für das Anschlusskabel des Einbaugebers kann je nach Applikation die durchgängige Integration in das Schirmkonzept des Antriebssystems erforderlich sein.
Zum Testen der Anwendung bietet Lenord und Bauer daher ein Anschlusskabel mit Schirmanschlusslitze an. In den meisten Fällen wird diese nicht benötigt.

Anschlussbelegung

8-polig, Buchse (Steckansicht)	Pin-Belegung	Signalbezeichnung	Aderfarbe
Typ: AMPMODU MODU IV/V, Bestell-Nummer: 104483-1, Hersteller: TE Connectivity	1	nicht belegt	-
	2	nicht belegt	-
	3	U ₁₊	weiß
	4	U ₁₋	braun
	5	U ₂₊	gelb
	6	U ₂₋	schwarz
	7	GND	blau
	8	U _B	rot

Entriegelungswerkzeug

Entriegelungswerkzeug ZBSEK10Y00002	Bei der Demontage des Anschlusskabels vom Steckerabgang wird empfohlen das Entriegelungswerkzeug zu nutzen, um Beschädigungen zu vermeiden.
--	---

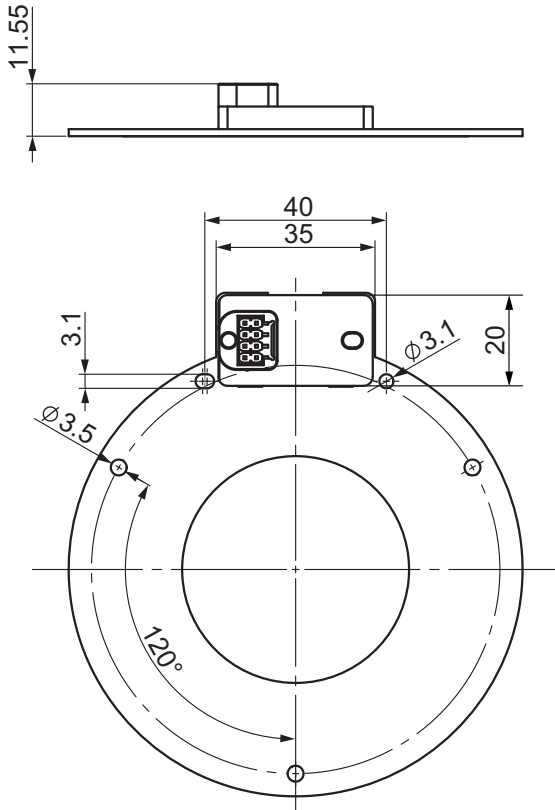
Maßbilder

Alle Maße in Millimeter, Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 mK

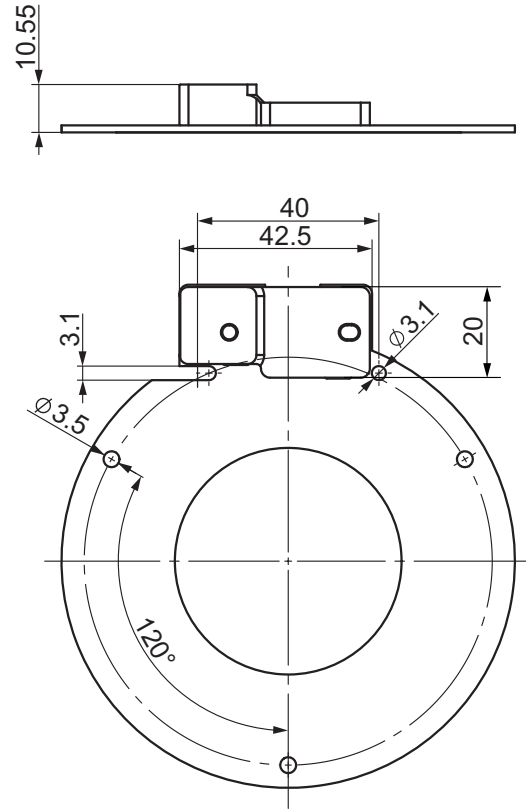
Stator

Beispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°)

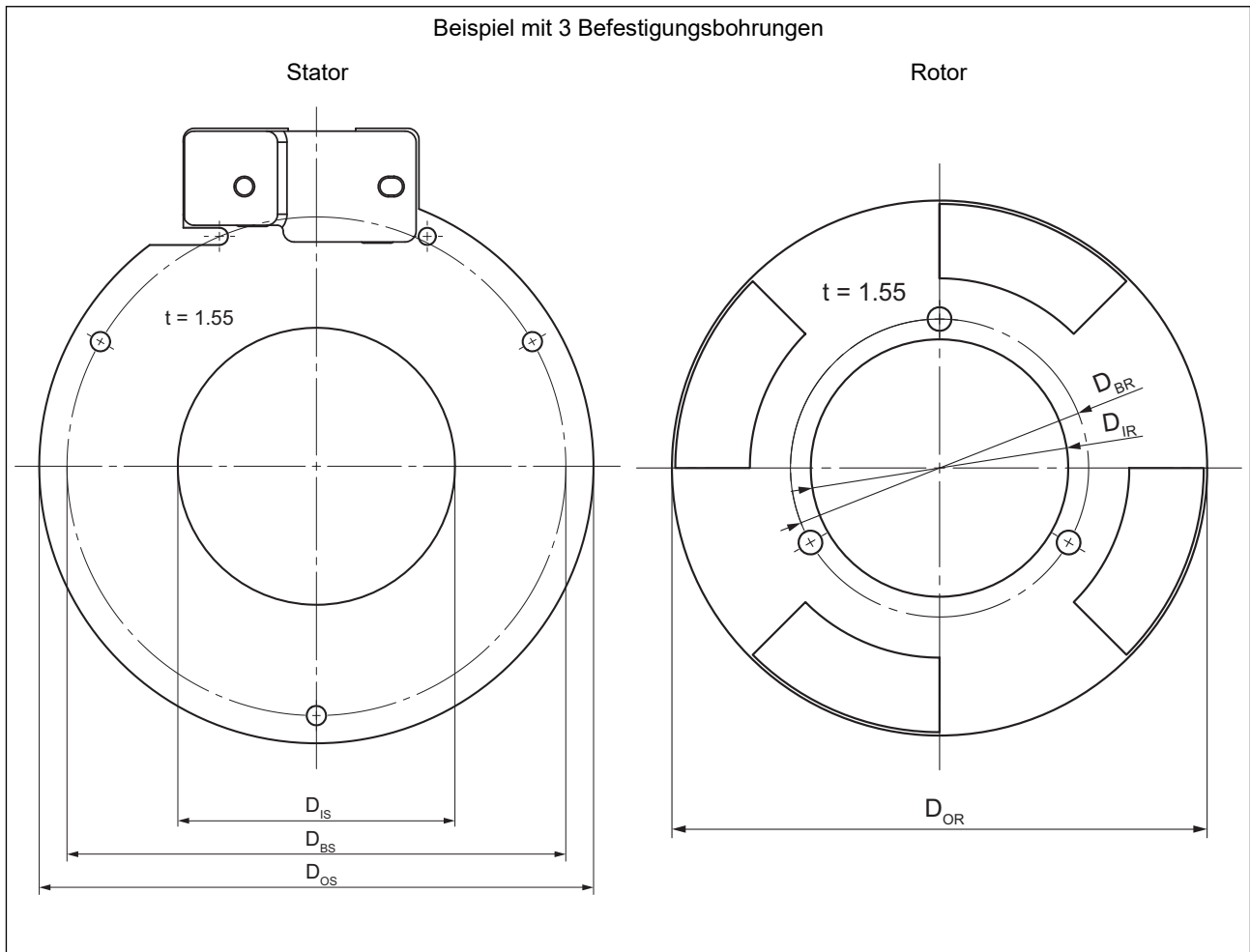
Axialer Steckerabgang



Tangentialer Steckerabgang



Konfigurierbare Durchmesser



Maße

Stator		Rotor	
D_{OS}	52 ... 200 mm	D_{OR}	31 ... 179 mm
D_{BS}	42 ... 190 mm	D_{BR}	8 ... 144 mm
D_{IS}	6 ... 176 mm	D_{IR}	2 ... 140 mm



Sie haben besondere Anforderungen an Wellendurchmessern, Montagelösungen, Geberform, Anzahl der Polpaare, Kabelschutz, Kabelabgang, Steckerkonfektionierung oder Abtastung leitfähiger Strukturen auf einer Rotorwelle?

Sprechen Sie uns an. Wir entwickeln mit Ihnen die optimale Lösung für ihre Applikation und geben Ihnen Hinweise für eine möglichst kosteneffiziente Anpassung.

Kontaktangaben: support@lenord.de oder +49(0)208 9963-215

Dieses Dokument und diese Inhalte sind geistiges Eigentum von Lenord, Bauer & Co. GmbH. Ohne schriftliche Zustimmung von Lenord, Bauer & Co. GmbH ist die Offenlegung und Weiterleitung an Dritte sowie jegliche Verwertung der Inhalte, einschließlich der Anmeldung von Schutzrechten, untersagt.



Lenord, Bauer & Co. GmbH	Lenord+Bauer Italia S.r.l.	Lenord+Bauer USA Inc.	Lenord+Bauer
Dohlenstraße 32	Via Gustavo Fara, 26	32000 Northwestern Highway	Automation Technology (Shanghai) Co.,Ltd.
46145 Oberhausen	20124 Milano	Suite 150	Block 42, Room 302, No.1000, Jinhai Road
Deutschland	Italien	Farmington Hills, MI 48334	201206 Shanghai
Tel. +49 (0)208 9963-0	Tel. +39 340 1047184	USA	China
www.lenord.de	www.lenord.com	Tel. +1 248 446 7003	Tel. +86 21 50398270
		www.lenord.com	www.lenord.cn