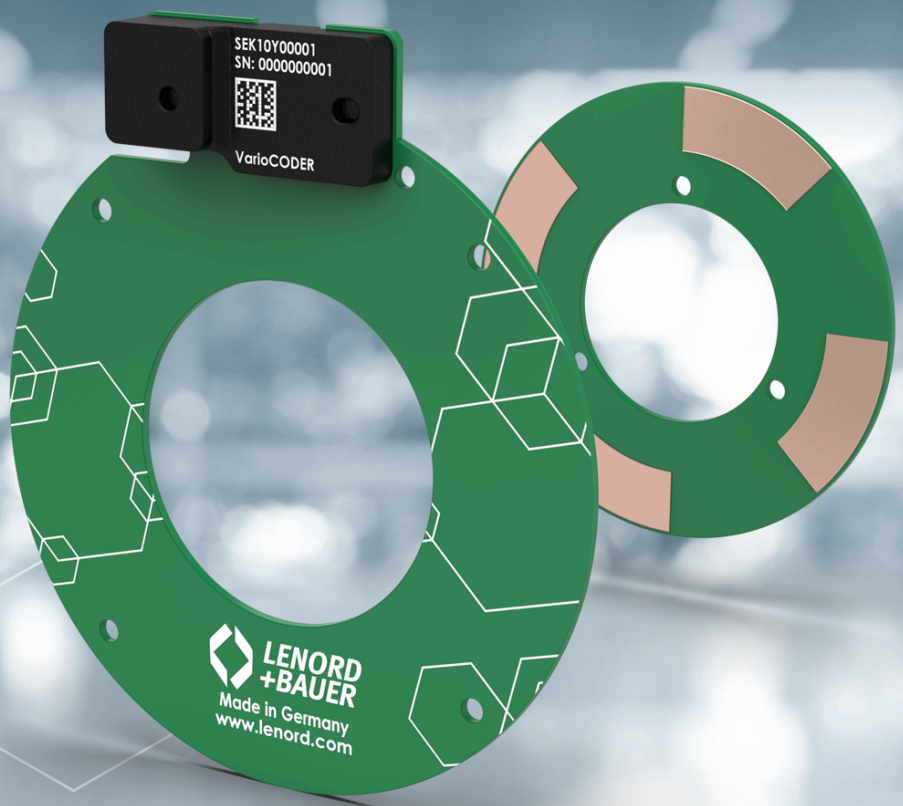
Made in Germany

www.lenord.de




Technische Information

# GEL SEK10

## Induktiver Rotorpositionsgeber

VarioCODER Basic

D-01T-SEK10 | Stand 2026-11-02

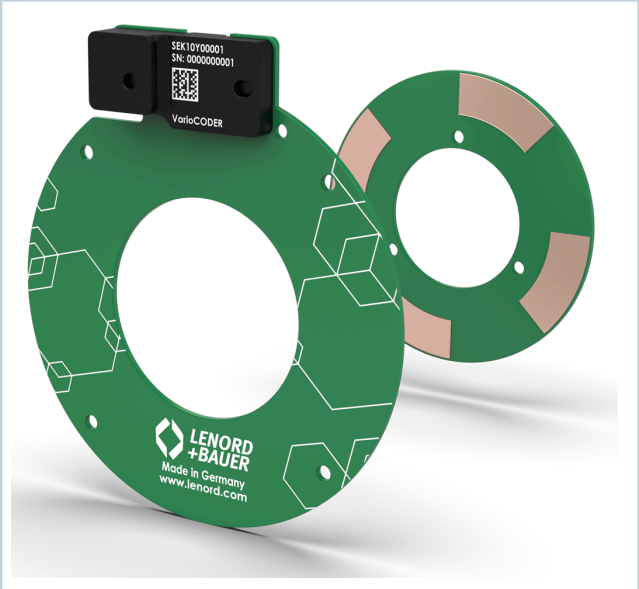
LENORD +BAUER

*Finding solutions. Founding trust.*

Bewegungssensorik und integrierte Antriebstechnik

# Allgemeines

- Konfigurierbarer inkrementaler Hohlwellengeber zum Einbau in elektrische Antriebe
- Für die Erfassung von Pollage, Winkel und Drehzahl
- Hohe Gestaltungsfreiheit: extrem flach, frei wählbare Form
- Maximale Effizienz und Regelungsqualität durch hochgenaue Regelung der Pollage
- Reduzierung von Entwicklungs- und Produktkosten




## Eigenschaften

- Drehzahl: ≤ 100.000 min$^{-1}$
- Genauigkeit: typ. < 0,5° elektrisch
- Latenzzeit: < 5 µs
- Betriebstemperaturbereich: -40 °C ... +125 °C, kurzfristig bis +150 °C
- Integrierte Signalaufbereitung
- Leitungstreiber für Kabellängen bis zu 30 m
- Vorbereitet für ASIL C und ASIL D (interne Selbstdiagnose)
- Material des Rotors: Leitfähiges Material ≥ 35 µm (PCB, Aluminium, Stahl)

## Vorteile

- Mit hohen Montagetoleranzen in alle Motorkonstruktionen integrierbar
- Sofortige Winkelausgabe 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 Resolver aus der Massenproduktion
- Magnetfrei und unempfindlich gegenüber magnetischen Feldern
- Geringe Abmessungen, geringes Trägheitsmoment
- Große axiale und radiale Montagetoleranzen
- Wartungs- und verschleißfrei, da lagerloses System

| Konfigurierbare Parameter: | |
|---|---|
| Polpaaranzahl | 1 … 64 |
| Außendurchmesser Stator (+Gehäuse mit Elektronik) | 52 (+ 29) … 200 (+24) 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 |

# Einsatzgebiete

## Industrie & Automatisierung

**Servoantriebe & Motorfeedback:**
- Rotorwinkelbestimmung für FOC Regelung (BLDC, PMSM, Synchronmotoren)
- Pollage Erfassung für initiale Kommutierung

**Robotik & Handling:**
- Gelenkwinkelrückführung in Robotern und Cobots
- Positionsfeedback in AMRs und AGVs

## Automotive & Nutzfahrzeuge

**Elektrische Antriebe:**
- Rotorwinkelbestimmung in E Motoren
- Sin-/Cos Feedback für Inverterschaltungen

**Fahrdynamik & Fahrzeugsteuerung:**
- Winkel- und Positionserfassung in Nebenaggregaten
- Motorseitige Sensorik für Hybridmodule

**E-Bikes, E-Scooter, leichte Elektrofahrzeuge:**
- Rotorpositionssensorik in Radnabenmotoren

**Nutzfahrzeuge & Landmaschinen:**
- Positionsfeedback in Hydraulikpumpen und Nebenantrieben
- Überwachung von Fördereinheiten, Schnecken und Trommeln

## Bahntechnik & Transport

**Schienenfahrzeuge:**
- Rotorpositionssensorik in hochdynamischen Traktionsmotoren

**Förder- und Seilbahntechnik:**
- Antriebsregelung an Umlenkscheiben
- Synchronlaufregelung mehrmotoriger Seilbahnsysteme

## Maritime Anwendungen

**Schiffsantriebe:**
- Rotorpositionsfeedback für elektrische und hybride Schiffsantriebssysteme

**Hilfsaggregate:**
- Eingang-/Abtriebsdrehzahl für Pumpen, Kompressoren
- Schlupfüberwachung in mechanischen Kopplungen

## Luft- und Raumfahrt

**Flugzeugaktuatoren & UAV-Antriebe:**
- Rotorpositionssensorik in BLDC/PMSM-Antrieben für Klappen, Fahrwerke

**Satelliten & Space Robotics:**
- Winkelmessung in Reaction Wheels und Solararray-Antrieben

## Logistik & Fördertechnik

**Förderbänder:**
- Geschwindigkeits- und Regelrückführung in Distributionszentren
- Synchronisation von Transportstrecken

**Automatische Lagersysteme:**
- Winkel- und Lagenfeedback für Regalbediengeräte

**Kran- und Hebesysteme:**
- Positionssensorik für Hubwerke und Fahrwerke
- Steuerung von Fahr- und Drehbewegungen

# Technische Daten

| | |
|---|---|
| **Elektrische Daten** | |
| Versorgungsspannung $U_B$ (kurzschlussfest) | 5 V DC |
| Stromaufnahme $I_B$ (ohne Last) | < 30 mA |
| Ausgangssignale sin/cos (kurzschlussfest) | Single ended: Zwei um 90° versetzte Sinussignale<br>Differentiell: Zwei um 90° versetzte Sinussignale und deren inverse Signale |
| Ausgangssignalpegel (Single Ended) (1) | 2 $V_{SS}$ |
| Genauigkeit pro Periode | typ. < 0,5° elektrisch |
| Latenzzeit | < 5 µs |
| Periodenanzahl pro mechanischer Umdrehung | 1 ... 64 |
| Frequenzbereich | 0 ... 10 kHz |
| Empfohlener Ausgangsstrom | < 5mA |
| **Mechanische Daten Einbaugeber** | |
| Masse | < 100g (2) |
| Luftspatlt (nominell) | 2,0 mm |
| **Mechanische Daten Stator** | |
| Material | Kunststoff; Elektronik im Kunststoffgehäuse |
| Außendurchmesser $D_{OS}$ | 52 … 200 mm |
| Befestigungsarten | Schraubbefestigung, Klebung, Klemmung |
| Axiale Bauhöhe | mindestens 10,6 mm |
| **Mechanische Daten Rotor** | |
| Material | Leitfähiges Material ≥ 35 µm (PCB, Aluminium, Stahl) |
| Drehzahl (3) | ≤ 100.000 $min^{-1}$ |
| 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) |
| Isolationsfestigkeit | ISO 16750-1 ... ISO 16750-5 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit | DIN EN 61000-4-4; DIN EN 61000-4-2; ISO 10605 ECE-R10 |
| UN ECE R10 Rev.6:2019-10 | ISO 11452-2:2004-11 (ALSE); ISO 11452-4:2011-12 (BCI)<br>DIN EN 55025:2003-11 |
| 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 | ≥ 3.000.000 h bei 55 °C |

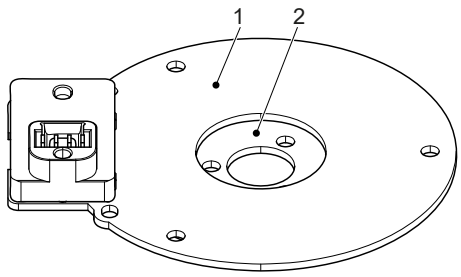
(1) abhängig von Ausgangsstrom und Temperatur
(2) abhängig von der Konfiguration (insbesondere des Durchmesser und Material des Rotors)
(3) abhängig von Polpaarzahl, Befestigungsart, Durchmesser und Material
(4) abhängig von der Verfügbarkeit der Sicherheitsfunktion, dem Einsatztemperaturbereich und der Lebensdauer (MTTF-Wert)

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

# Mechanischer Aufbau

## Aufbau des Einbaugebers

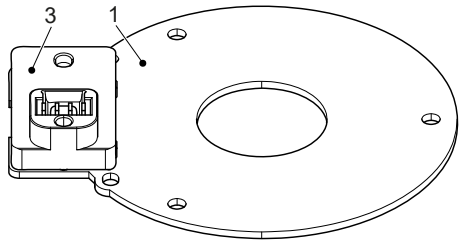
Der induktive Rotorpositionsgeber besteht aus einem Stator und einem Rotor. Dieses kompakte System eignet sich besonders gut für die Integration in elektrischen Antrieben mit hohen Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit. Durch die Konfiguration von Durchmesser, Periodenanzahl und die 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.




1 Stator
2 Rotor

## Stator

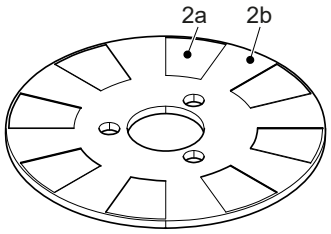
Der Stator besteht aus einer Leiterplatte mit aufgesetztem Gehäuse zum Schutz der Elektronikkomponenten. Die große Bohrung ermöglicht die Durchführung von Wellen mit großen Durchmessern. Der Stator wird zum Beispiel am Gehäuse des Antriebs, durch eine auf die Leiterplattengröße angepasste Anzahl von Schrauben, befestigt. Der elektrische Anschluss des Stators erfolgt über einen Steckverbinder (axialer, tangentialer oder traversaler Steckerabgang). Lediglich in einem definierten Kreis und in einem definierten Bereich der Anschlusstechnik muss ein Sicherheitsabstand zur Elektronik und zum Drehgebersystem eingehalten werden.




1 Stator
3 Gehäuse

## 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

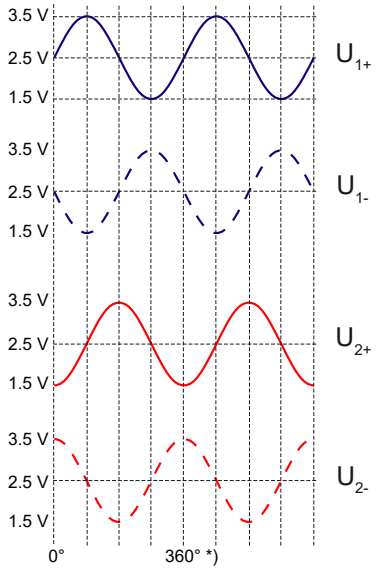
2 Leitende Oberflächensegmente (zum Beispiel Kupferfläche einer Leiterplatte)
2b Nichtleitende Oberflächensegmente (zum Beispiel Leiterplattenmaterial)

# Ausgangssignale

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

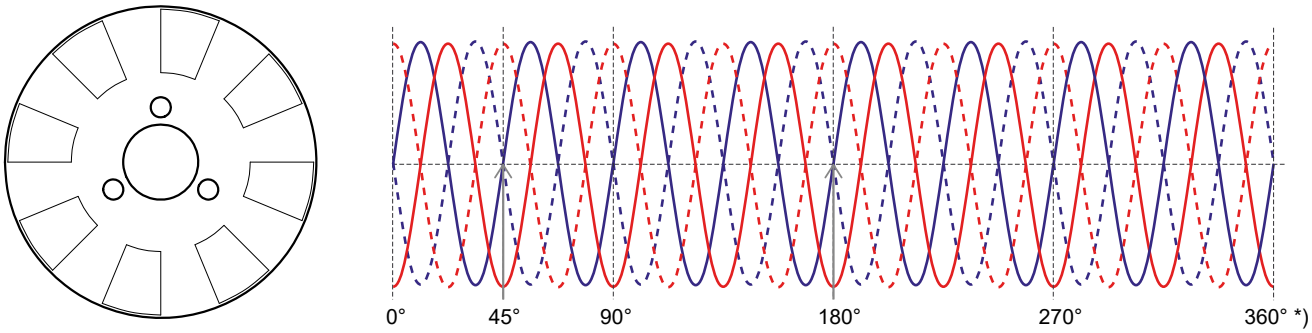
## Ausgangssignale für die Anwendung mit einem Polpaar

Differentielle Ausgangssignale




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



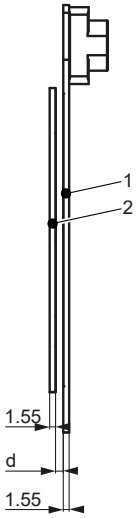
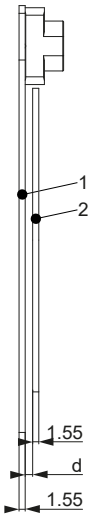

*) 360° 1 mechanische Umdrehung

# Montage und Einbau

## Einbau

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

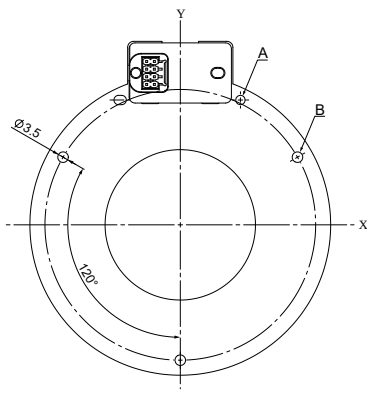
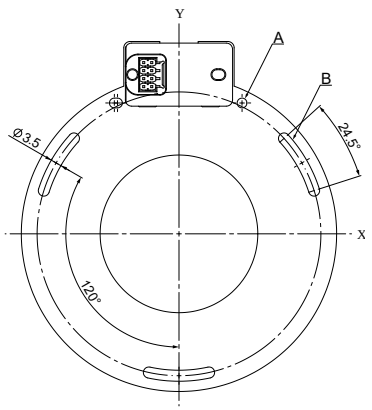
Die Montageposition ist eine Option bei der Konfiguration des Einbaugebers und muss vorab festgelegt werden.

| Rotor hinter dem Stator (Standard) | Rotor vor dem Stator | |
|---|---|---|
|  |  | 1 Stator<br>2 Rotor<br>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 des Stators

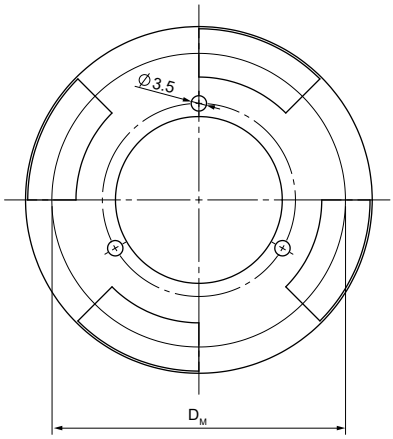
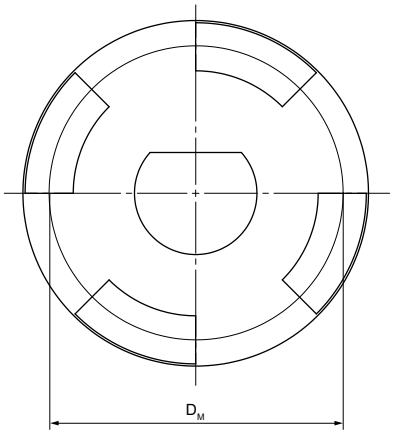
Die Montage des Stators findet über die frei wählbare Anzahl an Schraubbefestigungen statt. Die Befestigungsbohrungen sind beispielsweise für M3-Schrauben vorgesehen. Dabei wird unterschieden, ob die Nulllage des Stators elektrisch am Controller/Inverter (Variante 1) oder mechanisch am Sensor (Variante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

| Montagebeispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°) | |
|---|---|
| Variante 1 | Variante 2 |
|  |  |
| **A** Interne Zentriebohrungen (2x) | **B** Befestigungsbohrungen |

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

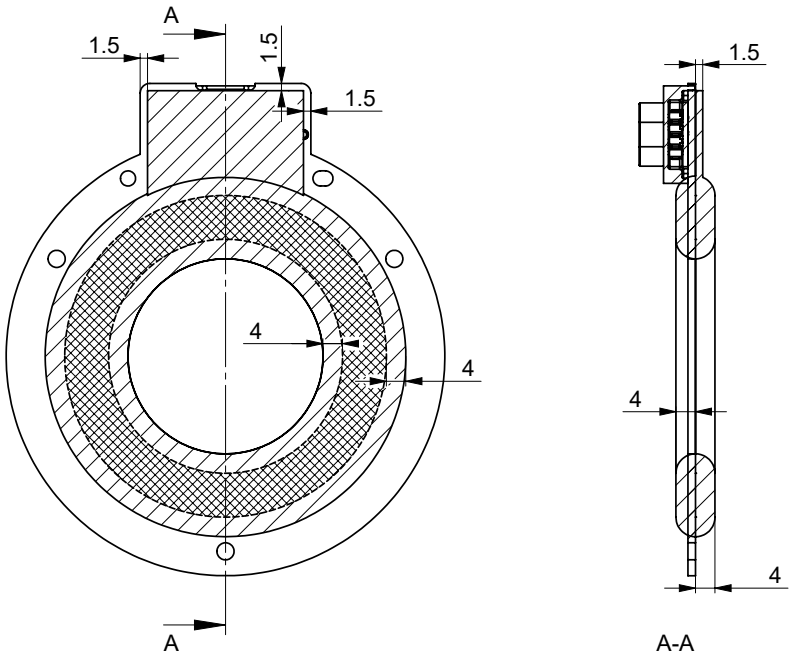
## Montage Rotor

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 | |

### Sicherheitsanstände Stator

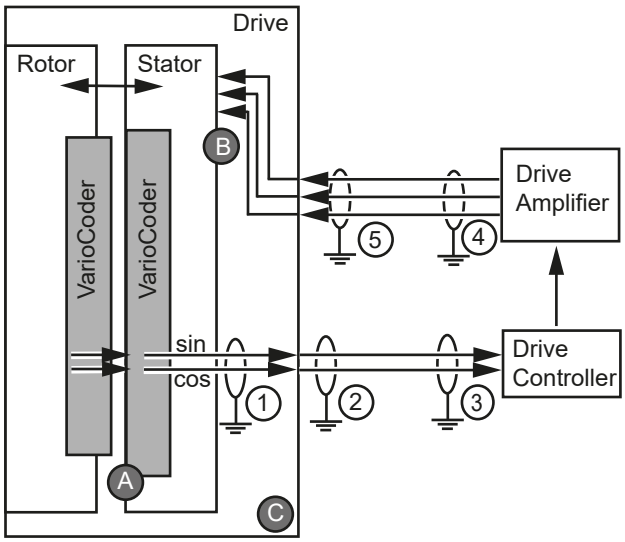
In einem Abstand von 4 mm um das Spulensystems des Stators sind keine leitfähigen Konturen erlaubt. Der Abstand am Gehäuse des Stators und elektrisch leitfähigen Materialien muss > 1,5 mm betragen.




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.




| 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 |

Schematische Beispielabbildung

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 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.

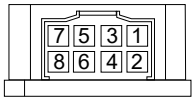
# Anschlussbelegung und Zubehör

## Steckverbinder am Stator

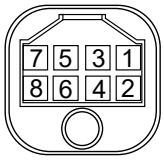
### Anschlussbelegung

**8-polig, Stift (Steckansicht)**

Tangentialer Steckerabgang




Axialer Steckerabgang



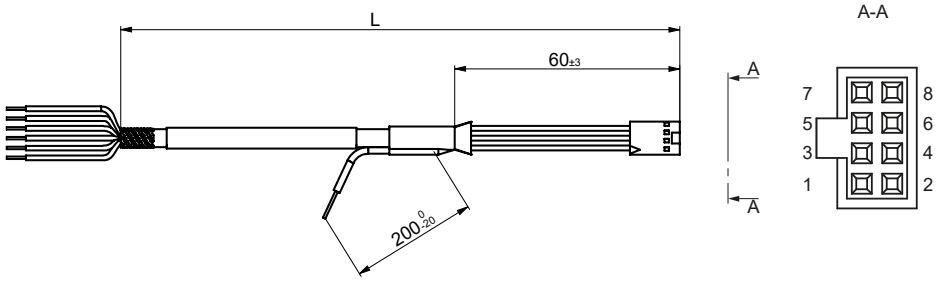

| Pin-Belegung | Signalbezeichnung |
|---|---|
| 1 | nicht belegt |
| 2 | nicht belegt |
| 3 | $U_{1+}$ |
| 4 | $U_{1-}$ |
| 5 | $U_{2+}$ |
| 6 | $U_{2-}$ |
| 7 | GND |
| 8 | $U_B$ |

Wenn Single ended Ausgangssignale (also nicht differentiell sondern nur $U_{1+}$ und $_{U2+}$) verwendet werden, dann ist sicherzustellen, dass die Anschlüsse für die Signale $U_{1-}$ und $U_{2-}$ nicht angeschlossen sind.

## Zubehör

**Starter Kit GGPOSE001**

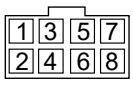
| Artikel | Länge L | Querschnitt | Signal | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|
| ZKSEK10Y00000 | 3000 mm | 0,25 mm² | Differentiell | 6-adrig |
| ZKSEK10Y00002 | 3000 mm | 0,25 mm² | Single ended | 4-adrig |
| ZKSEK10Y00003 | 3000 mm | 0,50 mm² | Differentiell | 6-adrig |
| ZKSEK10Y00004 | 3000 mm | 0,50 mm² | 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.

**8-polig, Buchse (Steckansicht)**
Typ: AMPMODU MODU IV/V, Bestell-Nummer: 104483-1, Hersteller: TE Connectivity

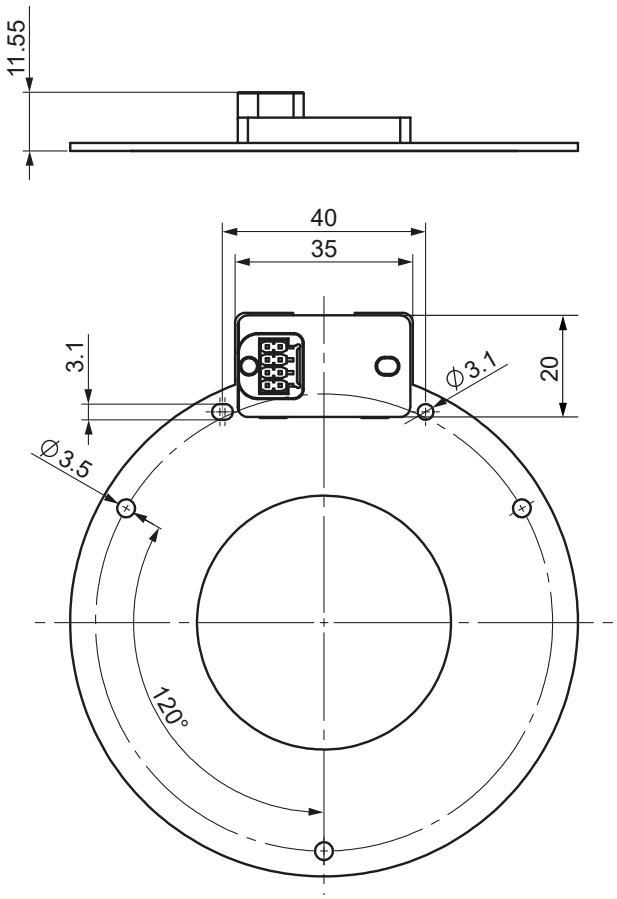
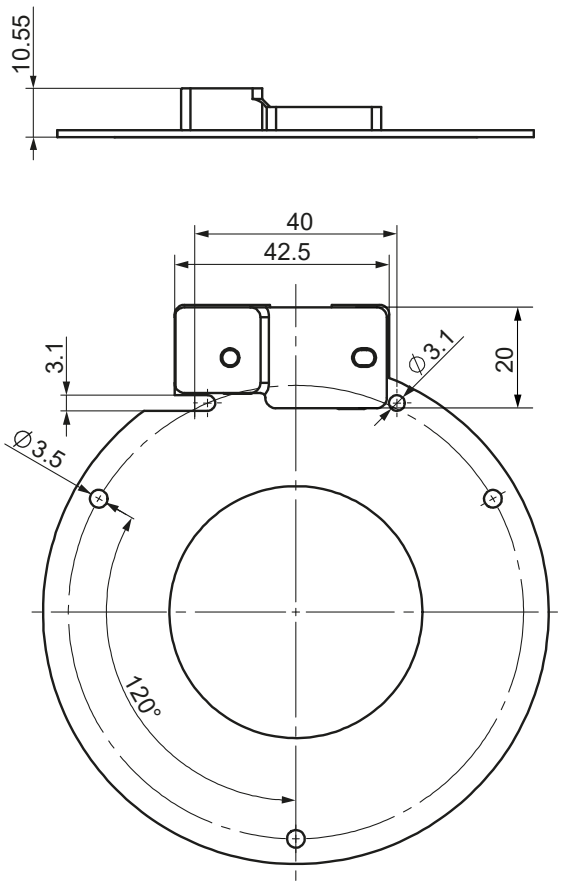



| Pin-Belegung | Signalbezeichnung | Aderfarbe |
|---|---|---|
| 1 | nicht belegt | - |
| 2 | nicht belegt | - |
| 3 | $U_{1+}$ | weiß |
| 4 | $U_{1-}$ | braun |
| 5 | $U_{2+}$ | gelb |
| 6 | $U_{2-}$ | schwarz |
| 7 | GND | blau |
| 8 | $U_B$ | rot |

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

# Maßbilder

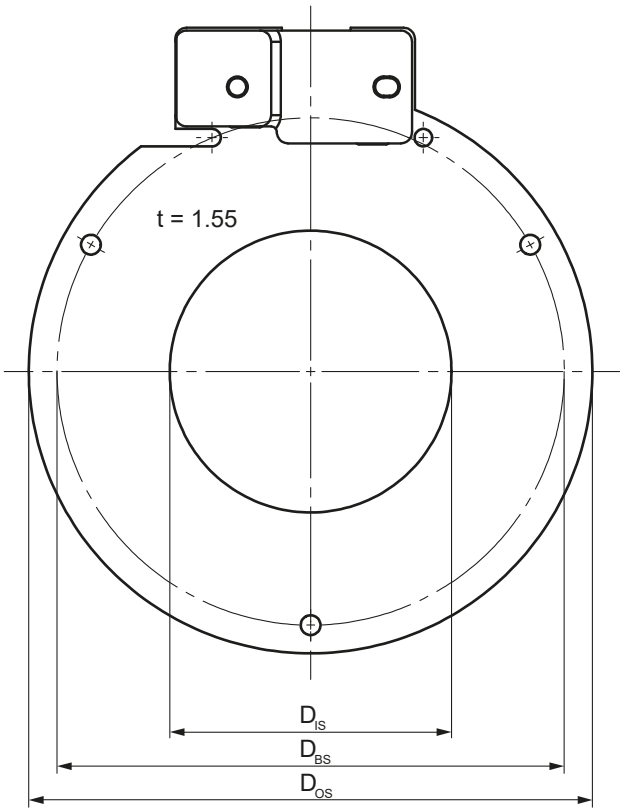
Alle Maße in Millimeter, Allgemeintoleranz DIN ISO 2768 mK

| Stator | |
|---|---|
| Beispiel mit 3 Befestigungsbohrungen (Abstand jeweils 120°) | |
| **Axialer Steckerabgang** | **Tangentialer Steckerabgang** |
|  |  |

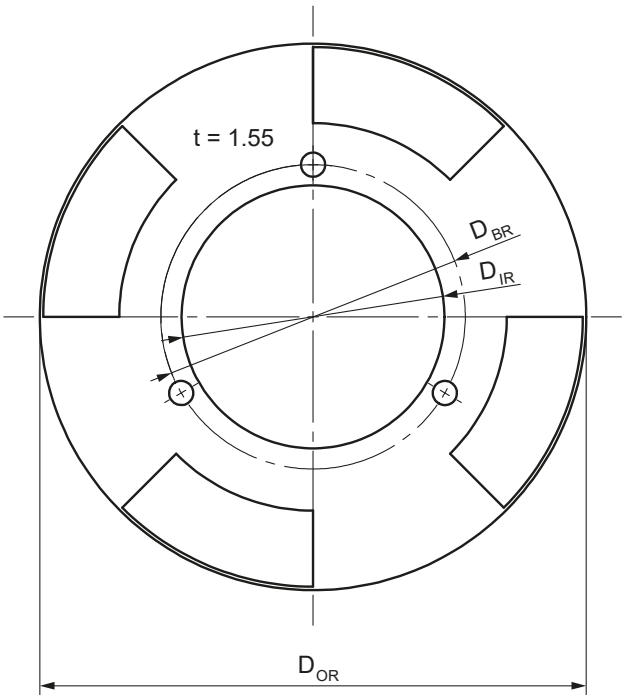
# Konfigurierbare Durchmesser

Beispiel mit 3 Befestigungsbohrungen

**Stator**




**Rotor**




**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 |

*) Durch das aufgesetzte Gehäuse für die Elektronik ist das Gesamtmaß je nach Konfiguration des Durchmessers zwischen 24 mm und 29 mm größer.

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

# Europa

### Deutschland

**Lenord, Bauer & Co. GmbH**
Dohlenstrasse 32
46145 Oberhausen
Tel. +49 (0)208 9963 0
E-Mail info@lenord.de
**www.lenord.de**

### Italien

**Lenord+Bauer Italia S.r.l.**
Viale Famagosta 61
20124 Milano
Tel. +39 02 36536936
E-Mail salesitaly@lenord.com
**www.lenord.com**

### Spanien

**Lenord Bauer Iberica, S.L.**
Carrer de Balmes, 150, 5°
08008 Barcelona
Tel. +34 603 607 499
E-Mail info@lenord.es
**www.lenord.com**

# Nordamerika

### USA

**Lenord+Bauer USA Inc.**
32000 Northwestern Highway, Suite 150
Farmington Hills, MI 48334
Tel. +1 248 446 7003
orders@lenord.com
**www.lenord.com**

# Asien

### China

**Lenord+Bauer Automation Technology (Shanghai) Co., Ltd.**
Block 42, Room 302, No.1000,
Jinhai Road, 201206 Shanghai
Tel. +86 21 50398270
E-Mail Info@lenord.cn
**www.lenord.cn**

### Indien

**Lenord+Bauer India Private Limited**
417 Golden Square Prime Serviced Office
Davanam Sarovar Portico Suites
Hosur Main Road, Bengaluru 560068
Karnataka
Tel. +919901516814
E-Mail info@lenord.co.in
**www.lenord.co.in**

Zertifizierte Qualität für Ihre Sicherheit

DIN EN ISO 9001 CERTIFIED
DIN EN ISO 14001 CERTIFIED
DIN EN ISO 22163 CERTIFIED

LENORD +BAUER
*Finding solutions. Founding trust.*