

BODAS Winkelsensor AN3



- ▶ Winkelermittlung in der Traktor-Hubwerksregelung
- ▶ Messbereiche $\pm 28^\circ$ bis $\pm 60^\circ$
- ▶ Ausgangssignal proportionale Spannung
- ▶ Versorgungsspannung 5 V
- ▶ Schutzart IP67 / IP69K

Merkmale

- ▶ Winkelsensormesselement nach dem Hall-Effekt-Prinzip
- ▶ Welle ist mechanisch durchdrehbar
- ▶ Integrierte Elektronik mit Temperaturkompensation
- ▶ Ausgangssignal ratiometrisch und proportional zum Winkel
- ▶ Präziser Ausgleich für Nullpunkt und Empfindlichkeit
- ▶ CE Konformität

Inhalt

Produktbeschreibung	2
Typenschlüssel	3
Technische Daten	4
Diagramme/Kennlinien	5
Elektrischer Anschluss	5
Abmessungen	6
Projektierungshinweise	7
Sicherheitstechnische Eigenschaften gemäß ISO 25119	8
Zubehör	10
Sicherheitshinweise	11

Produktbeschreibung

Beschreibung

Der Winkelsensor AN3 dient zur Winkelmessung bis $\pm 60^\circ$.

Der Sensor liefert eine ratiometrische Spannung, mit steigender Kennlinie (positiver Verlauf) oder invertierter Kennlinie (negativer Verlauf).

Dieser Sensor ist typischer Bestandteil einer elektro-nisch-hydraulischen Hubwerksregelung (EHC) und wird direkt über ein Rexroth EHC-Steuergerät oder ein Rexroth SRC versorgt.

Dieser Sensor ist für den Einsatz in der Landtechnik vorgesehen.

Typenschlüssel

01	02	03	04	05		06	07
AN3	V1			5	/	1	0

Typ

01	Hall-Effekt-Winkelsensor	AN3
----	--------------------------	------------

Ausführung

02	Ohne Stift	V1
----	------------	-----------

Kennlinie

03	Positiver Verlauf	A
	Negativer Verlauf	B

Winkel

04	$\pm 28^\circ$	28
	$\pm 35^\circ$	35
	$\pm 41^\circ$	41
	$\pm 44^\circ$	44
	$\pm 60^\circ$	60

Versorgungsspannung

05	$5 \pm 0.5 \text{ V}$ bei Signalspannung 10 ... 90 % U_{sup}	5
----	---	----------

Baureihe

06		1
----	--	----------

Index

07		0
----	--	----------

Verfügbare Varianten

Typ	Materialnummer
AN3 V1 B 28 5/10	R913029358
AN3 V1 A 28 5/10	R913029842
AN3 V1 B 35 5/10	R983055893
AN3 V1 A 35 5/10	R983055890
AN3 V1 B 41 5/10	R983055894
AN3 V1 A 41 5/10	R983055891
AN3 V1 B 44 5/10	R983055895
AN3 V1 A 44 5/10	R983055892
AN3 V1 B 60 5/10	R983095377

Weitere Varianten auf Anfrage.

Technische Daten

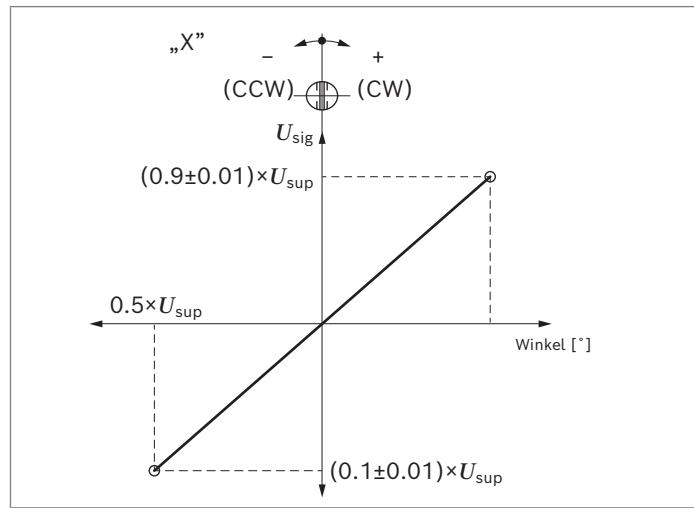
Typ	AN3							
Messprinzip	Hall-Effekt Maximal zulässiges äußeres magnetisches Fremdfeld: 25 mT							
Winkelbereich		$\pm 28^\circ$	$\pm 35^\circ$	$\pm 41^\circ$	$\pm 44^\circ$			
		Welle kann mechanisch um 360° gedreht werden						
Anfahrmoment		≤ 5 Ncm						
Wellenbelastung	radial	≤ 10 N						
	axial	≤ 20 N						
Versorgungsspannung	U_{sup}	5 ± 0.5 V DC						
Versorgungsstrom	I_{sup}	≤ 25 mA						
Signalspannung	U_{sig}	ratiometrisch	$10 \dots 90\%$ U_{sup}					
Klemmspannung bei Überschreiten des Nennwinkelbereichs			6 % U_{sup} bei Bereichsunterschreitung, 94 % U_{sup} bei Bereichsüberschreitung					
Lastwiderstand		> 10 k Ω						
Linearität		$< \pm 1$ %						
Empfindlichkeit der Endpunkte		$< \pm 1$ % der Versorgungsspannung						
Hysterese		0.05°						
Auflösung		12 Bit / 0.025% U_{sup}						
Temperaturkoeffizient des Nullpunkts		± 0.15 % / 10 K						
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit		± 0.2 % / 10 K						
Betriebstemperatur		$-30 \dots +80$ °C						
Lagerzeit und Lagertemperatur		5 Jahre bei einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit von 60 % und einer Temperatur zwischen -10 °C und $+30$ °C. Kurzzeitig ist für bis zu 100 Stunden eine Lagertemperatur von $-20 \dots +4$ °C zulässig.						
Gehäusewerkstoff		PA66 GF 30						
Material der Welle		X 5 CrNi 18-9						
Schutzart mit montiertem Gegenstecker		IP67 und IP69K						
Steckverbindung		3-poliger TYCO AMP Superseal-Stecker empfohlen						
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	1 MHz ... 1 GHz	100 V/m, keine Abweichung $> 5\%$ U_{sup} zulässig						
Elektrostatische Entladung (ESD)	Kontaktentladung	± 8 kV						
	Luftentladung	± 15 kV						
Konformität nach	EMV-Richtlinie 2014/30/EU mit CE-Kennzeichnung RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	Angewandte Normen: ISO 14982:2009, 13766-1:2018, EN 12895:2015						
Überspannung, Verpolung, Kurzschlussfestigkeit		Überspannung: +16 V, Sperrspannung: -16 V Kurzschlussüberwachung						
Dynamische Prüfungen	Breitbandrauschprüfung	IEC 68-2-64	$a_{eff} = 58$ m/s ² , 20 ... 2000 Hz					
	Transportschock	IEC 60068-2-27	$\Sigma 18$ Schocks; 6 Richtungen; 6 ms; $a_{max} = 400$ m/s ²					
	Dauerschock	IEC 60068-2-29	25 g, 6 ms, 1000 x je Richtung (positiv/negativ)					
Signalverzögerungszeit		< 400 μ s						

Diese Werte gelten für $R_{load} = 30$ k Ω (gegen Masse) und Raumtemperatur.

Diagramme/Kennlinien

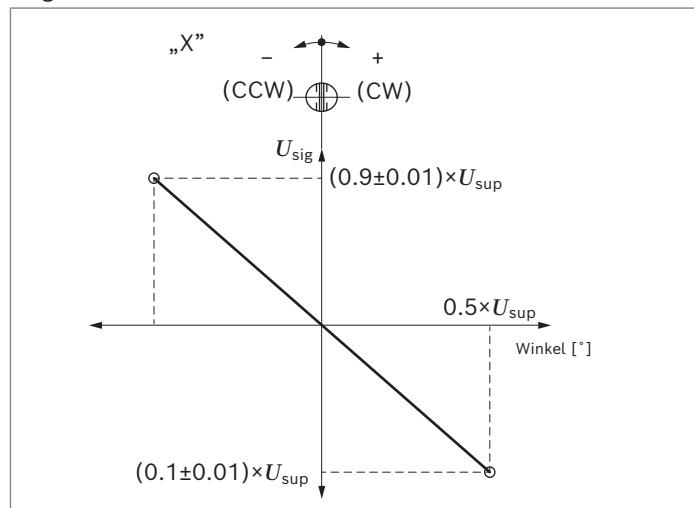
Kennlinie A

Positiver Verlauf



Kennlinie B

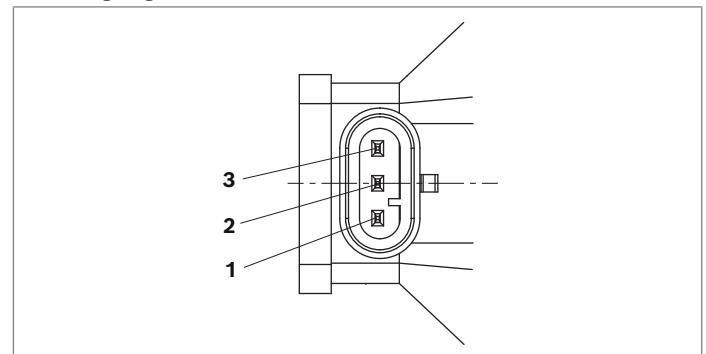
Negativer Verlauf



Elektrischer Anschluss

Stecker AMP Superseal

Pinbelegung

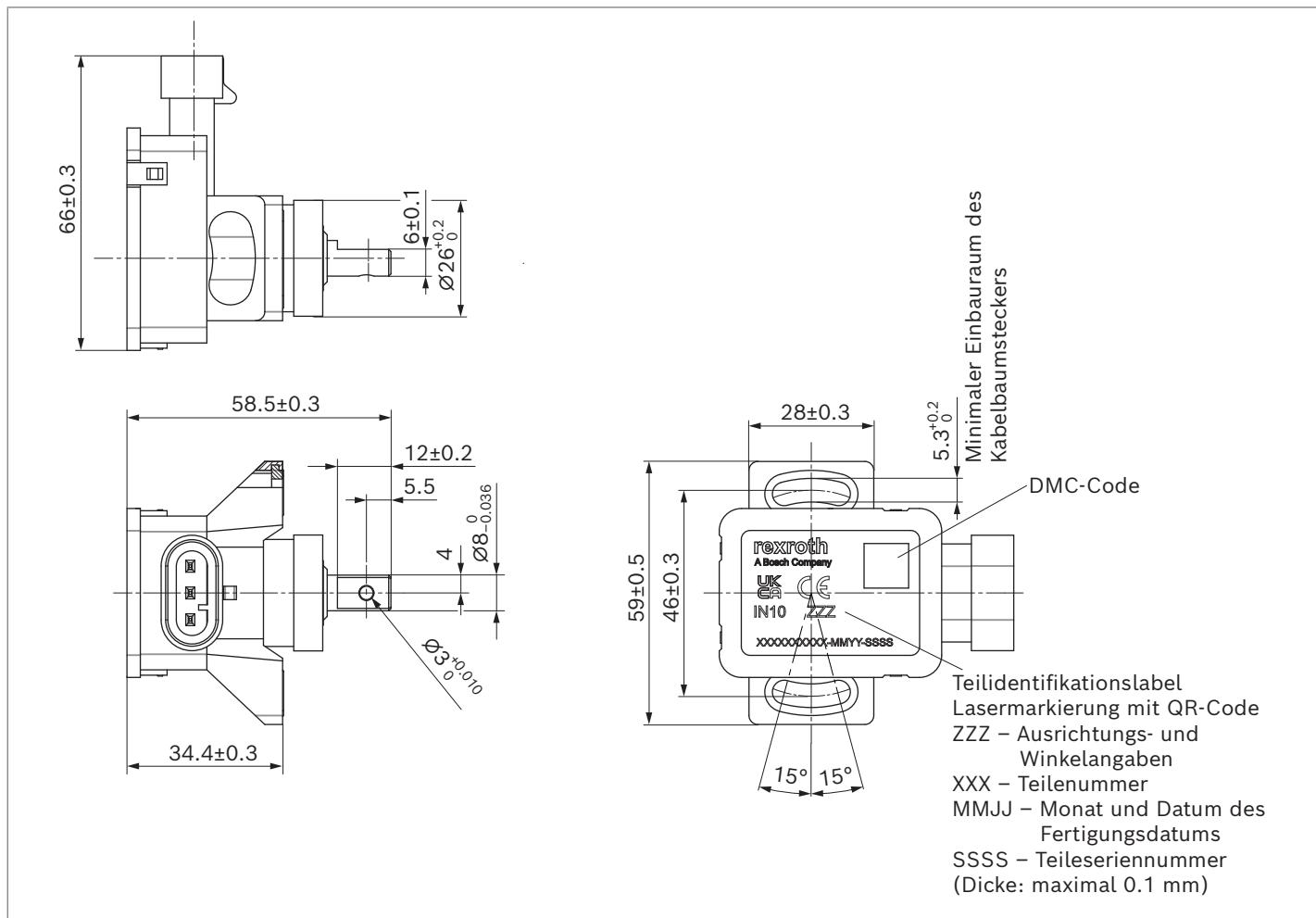


Pin

Pin	Anschluss	
1	GND	Signalmasse
2	U_{sig}	Signalspannung
3	U_{sup}	Versorgungsspannung

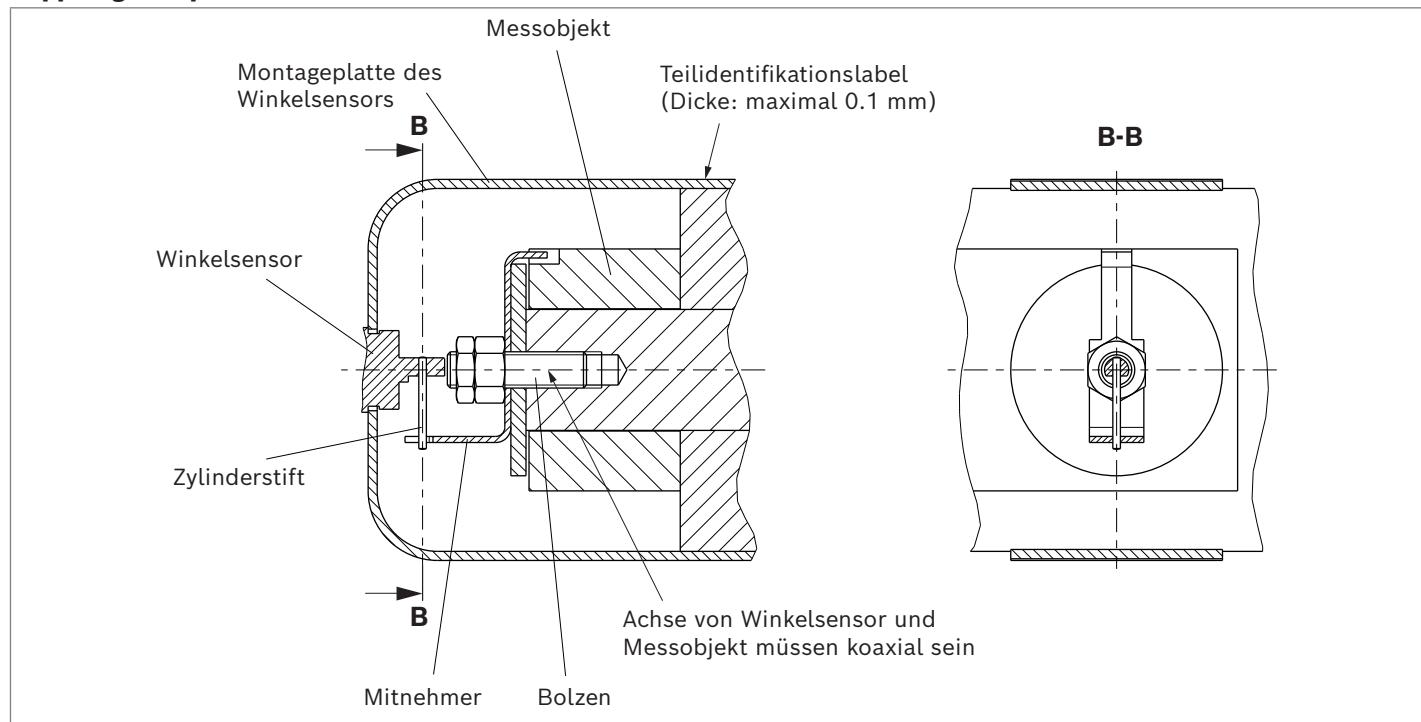
Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten.
Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden.

Abmessungen



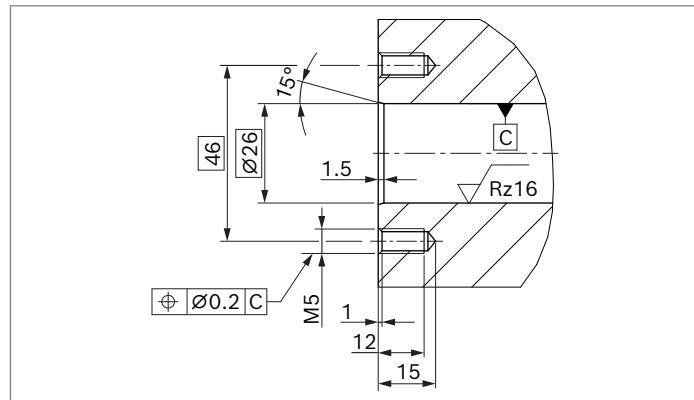
Projektierungshinweise

Kupplungsbeispiel



Die Winkelsensorwelle ist an das Messobjekt weitgehend kraft- und spielfrei anzukoppeln. Es ist darauf zu achten, dass die maximalen Wellenbelastungen nicht überschritten werden.

Montageabmessungen



Befestigungsschrauben DIN 912-M5 x 12-8.8

Scheibe DIN 125-5.3-St

Wellenbelastung: Axial 20 N; radial 10 N

Anfahrmoment \leq 5 Ncm

Sicherheitstechnische Eigenschaften gemäß ISO 25119

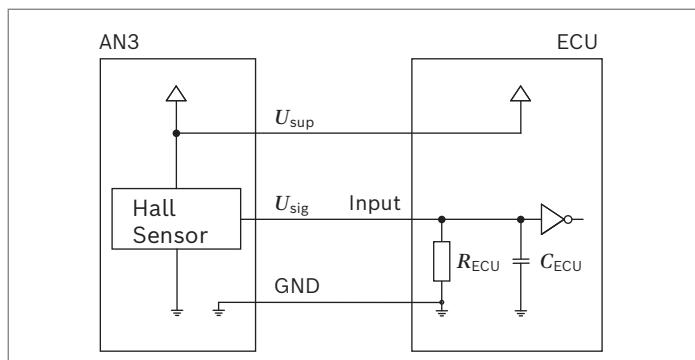
Die Sicherheitsfunktion des AN3 wird als Systemintegrität definiert, d. h. der AN3 soll die Drehbewegung einer Welle korrekt messen, berechnen und den Winkel fehlerlos in einen analogen Spannungsausgang umwandeln.

- ▶ Der AN3 verfügt über eine Architektur der Kategorie 1. Dies bedeutet Einzelkanal.
- ▶ Der AN3 erfüllt die Anforderungen der grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien.
- ▶ Der AN3 ist nicht mit sicherheitsrelevanter Software versehen.

▼ Temperaturprofil und entsprechender MTTF_D und Diagnosedeckungsgrad (DC)

Temperatur [°C]	Selbsterwärmung [°C]	Betriebsstunden [%]	MTTF _D [Jahre]	DC ¹⁾ [%]
10	5	2		
20	5	2		
30	5	3		
40	5	3		
50	5	12.5		
60	5	12.5		
70	5	20		
80	5	25		
85	5	20	1305	67

▼ Fehlererkennungsmöglichkeiten



Bei einem Ausfall des GND-Kabels im offenen Kreislauf hängt der Ausgang U_{sig} des AN3 vom ECU-internen Widerstand R_{ECU} ab. Während der Systemintegration der Maschine ist ein Ausfall des GND-Kabels im offenen Kreislauf zu simulieren und das entsprechende Ausgangssignal ($U_{\text{OC-GND}}$) des AN3 zu messen. Stellen Sie sicher (z. B. mit zusätzlichen Widerständen) dass $U_{\text{OC-GND}} > 95\% U_{\text{sup}}$ ist.

¹⁾ Es wird davon ausgegangen, dass das Steuergerät der Maschine

- die Sensorversorgungsspannung überwacht und den Sensor bei Überstrom, Über- und Unterspannung abschaltet.
- auf vom Bereich abweichende Sensorsignale reagiert und die Maschine in einen sicheren Zustand bringt.

Ausfälle des AN3, die Ausgangssignale erzeugen, die außerhalb des Bereichs liegen und deshalb vom Steuergerät der Maschine erkannt werden, sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Fehler	Fehlerreaktion	Fehlerreactionszeit
Anschlussstecker-/ Kabelbruch von U_{sig} , und/oder interne AN3-Ausfälle, die denselben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{\text{sig}} < 5\% U_{\text{sup}}$	unmittelbar
Kurzschluss zwischen U_{sig} und U_{sup} und/oder interne AN3-Ausfälle, die denselben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{\text{sig}} = U_{\text{sup}}$	unmittelbar
Kurzschluss zwischen U_{sig} und GND und/oder interne AN3-Ausfälle, die denselben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{\text{sig}} = 0\text{ V}$	unmittelbar
Anschlussstecker-/ Kabelbruch von U_{sup} und/oder interne AN3-Ausfälle, die denselben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{\text{sig}} < 5\% U_{\text{sup}}$	5 ms ¹⁾
Anschlussstecker-/ Kabelbruch von GND und/oder interne AN3-Ausfälle, die denselben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{\text{sig}} > 95\% U_{\text{sup}}$	5 ms ¹⁾
Interne Hall-IC-Fehler	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{\text{sig}} < 4\% U_{\text{sup}}$	5 ms

¹⁾ Gültige Fehler-Ansprechzeit für Steuergerät mit $R_{\text{ECU}} \geq 50\text{ k}\Omega$ und $C_{\text{ECU}} = 100\text{ nF}$

Zubehör

Gegenstecker R902602132¹⁾

Bezeichnung	Bestellangabe	Menge
Buchsengehäuse	AMP 282087-1	1
Buchsenkontakte	AMP 183025-1	3
Einzelleiterdichtungen	AMP 281934-2	3

¹⁾ Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Sicherheitshinweise

Allgemeine Hinweise

- ▶ Vor Festlegung Ihrer Konstruktion verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- ▶ Die Schaltungsvorschläge von Bosch Rexroth beinhalten keinerlei systemtechnische Verantwortung für die Anlage.
- ▶ Öffnen des Sensors, Änderungen bzw. Reparaturen am Sensor sind untersagt. Änderungen bzw. Reparaturen an der Verkabelung können zu gefährlichen Fehlfunktionen führen.
- ▶ Montage/Demontage des Sensors nur im spannungslosen Zustand zulässig.
- ▶ Systementwicklungen, Installation und Inbetriebnahmen von elektronischen Systemen zur Steuerung hydraulischer Antriebe dürfen nur von ausgebildeten und erfahrenen Spezialisten vorgenommen werden, die mit dem Umgang der eingesetzten Komponenten sowie des Gesamtsystems hinreichend vertraut sind.
- ▶ Bei der Inbetriebnahme des Sensors können von der Maschine unvorhergesehene Gefahren ausgehen. Stellen Sie daher vor Beginn der Inbetriebnahme sicher, dass sich Fahrzeug und Hydrauliksystem in einem sicheren Zustand befinden.
- ▶ Achten Sie darauf, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten.
- ▶ Es dürfen keine defekten oder inkorrekt arbeitenden Komponenten eingesetzt werden. Sollte der Sensor ausfallen bzw. Fehlverhalten aufweisen, muss dieser ausgetauscht werden.
- ▶ Trotz Sorgfalt bei der Zusammenstellung dieses Dokuments können nicht alle erdenklichen Anwendungsfälle berücksichtigt werden. Sollten Sie Hinweise auf Ihre spezielle Applikation vermissen, können Sie sich mit Bosch Rexroth in Verbindung setzen.
- ▶ Der Einsatz von Sensoren durch private Nutzer ist nicht zulässig, da diese in der Regel nicht über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen.

Hinweise zu Einbauort und -lage

- ▶ Montieren Sie den Sensor nicht in der Nähe von Teilen mit großer Hitzeentwicklung (z. B. Auspuff).
- ▶ Leitungen sind in ausreichendem Abstand zu heißen und beweglichen Fahrzeugteilen zu verlegen.
- ▶ Der Abstand zu funktechnischen Einrichtungen muss ausreichend groß sein.
- ▶ Vor Elektroschweiß- und Lackierarbeiten ist der Sensor spannungsfrei zu schalten und der Stecker des Sensors abzuziehen.

- ▶ Durch Einzelabdichtung der Kabel/Adern muss sichergestellt werden, dass kein Wasser in den Sensor gelangen kann.

Hinweise zu Transport und Lagerung

- ▶ Bitte untersuchen Sie den Sensor auf eventuell auftretende Transportschäden. Sind offensichtlich Schäden vorhanden, teilen Sie dies bitte dem Transportunternehmen und Bosch Rexroth unverzüglich mit.
- ▶ Nach einem Sturz des Sensors ist eine Weiterverwendung nicht zulässig, da nicht sichtbare Schäden die Zuverlässigkeit beeinträchtigen können.

Hinweise zur Beschaltung und Leitungsführung

- ▶ Die Leitungen zu den Sensoren müssen so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Signalqualität gewährleistet ist. Das bedeutet so kurz wie möglich und gegebenenfalls geschirmt. Bei Abschirmung muss diese einseitig mit der Elektronik (Gehäusemasse nicht Signalmasse) oder über einen niederohmigen Anschluss mit dem Gerät oder der Fahrzeugmasse verbunden werden.
- ▶ Der Gegenstecker des Sensors darf nur im spannungslosen Zustand gesteckt und gezogen werden. Die Sensorleitungen sind empfindlich gegenüber Störstrahlungen. Daher sollten folgende Maßnahmen beim Betrieb des Sensors beachtet werden:
 - Sensorleitungen sollten so weit wie möglich von großen elektrischen Maschinen angebracht werden.
 - Wenn die Signalanforderungen erfüllt sind, besteht die Möglichkeit, das Sensorkabel zu verlängern.
- ▶ Leitungen vom Sensor zur Elektronik dürfen nicht in der Nähe von anderen leistungsführenden Leitungen im Gerät bzw. Fahrzeug verlegt werden.
- ▶ Der Kabelbaum ist im Bereich der Anbaustelle (Abstand < 150 mm) des Sensors mechanisch abzufangen. Der Kabelbaum ist so abzufangen, dass phasengleiche Anregung mit dem Sensor erfolgt (z. B. an der Anschraubstelle des Sensors).
- ▶ Leitungen sollten nach Möglichkeit im Fahrzeuginnenraum verlegt werden. Sollten die Leitungen außerhalb des Fahrzeugs verlegt werden, ist auf sichere Befestigung zu achten.
- ▶ Leitungen dürfen nicht geknickt oder verdreht werden, nicht an Kanten scheuern und nicht ohne Schutz durch scharfkantige Durchführungen verlegt werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Sensor ist konzipiert für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen, insoweit keine Einschränkungen/Beschränkungen auf bestimmte Anwendungsbereiche in diesem Datenblatt vorgenommen werden.
- Der Betrieb des Sensors muss generell innerhalb der in diesem Datenblatt spezifizierten und freigegebenen Betriebsbereiche erfolgen, insbesondere hinsichtlich Spannung, Temperatur, Vibration, Schock und sonstigen beschriebenen Umwelteinflüssen.
- Die Verwendung außerhalb der spezifizierten und freigegebenen Randbedingungen kann zu Gefährdung von Leben und/oder Schäden an den Komponenten führen, bzw. Folgeschäden an der mobilen Arbeitsmaschine nach sich ziehen.
- Bei Nichtbeachten entsprechender Vorschriften können unter Umständen schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden auftreten.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt, wenn Sie den Sensor anders verwenden, als es im Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ beschrieben ist.
- Ein Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist unzulässig.
- Bei Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und/oder aus eigenmächtigen, in diesem Datenblatt nicht vorgesehenen Eingriffen entstehen, erlischt jeglicher Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

Einsatz in sicherheitsrelevanten Funktionen

- Der Kunde ist für die Durchführung einer Risikoanalyse der Maschine und für die Festlegung möglicher Sicherheitsfunktionen der Maschine verantwortlich.
- Es liegt im Verantwortungsbereich des Kunden, das komplett sicherheitsrelevante System zu bewerten und die Geeignetheit von AN3 für Sicherheitsfunktionen der Maschine zu bestimmen.

- AN3 als eine einzelne Komponente erfüllt die Anforderungen der ISO 25119:2018 AgPL c. Bei Verwendung als Teil eines sicherheitsbezogenen Maschinensystems der Kategorie 2 oder Kategorie 3, kann jedoch eine Sicherheitsstufe bis zu AgPL d unterstützt werden.
- Die AN3-Fehlerreaktionen sind in einer Tabelle im Kapitel "Fehlererkennungsmöglichkeiten" aufgeführt. Sie darf nicht verwendet werden, wenn die Fehlerreaktionen einschließlich der Reaktionszeit für die Sicherheitsfunktionen der Maschine als unzureichend eingestuft werden.
- Das Steuergerät der Maschine überwacht die Sensorversorgungsspannung und schaltet den Sensor bei Überstrom, Über- und Unterspannung ab.
- Das Steuergerät der Maschine muss den Sensorausgang überwachen und auf vom Bereich abweichende Ausgänge reagieren, indem sie die Maschine in einen sicheren Zustand bringt.
- Wenn das AN3 außerhalb der maximalen Wellenbelastung betrieben wird, kann dies zu einer Verschiebung des Sensorausgangs oder sogar zum Bruch des Lagers/ der Welle des AN3 führen. Der Maschinenhersteller muss sachgerechte Vorkehrungen treffen, um solche Ausfälle zu verhindern (z.B. durch Sicherstellung einer korrekten Installation).
- Es muss vom Kunden ein effizienter Feldbeobachtungsprozess festgelegt werden. Alle Feldausfälle mit Beteiligung der AN3 sollten umgehend an Bosch Rexroth gemeldet werden, selbst wenn sie nicht unter die Gewährleistung fallen.

Entsorgung

- Die Entsorgung des Sensors und der Verpackung muss nach den nationalen Umwelt-Bestimmungen des Landes erfolgen, in dem der Sensor verwendet wird.

Weiterführende Informationen

- Weiterführende Informationen zum Sensor finden Sie unter www.boschrexroth.de/mobilelektronik.