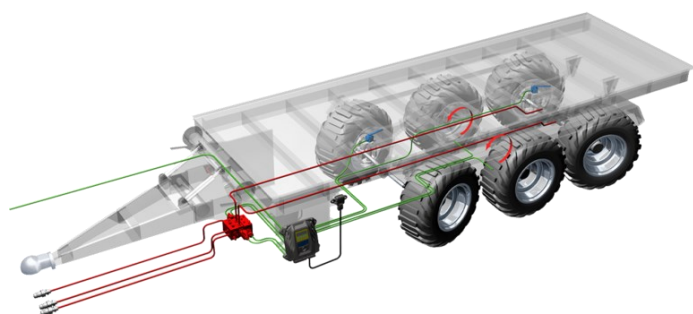
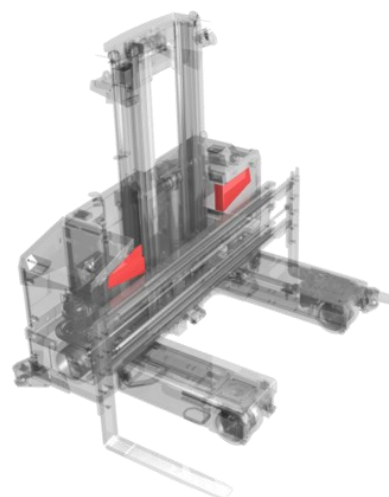
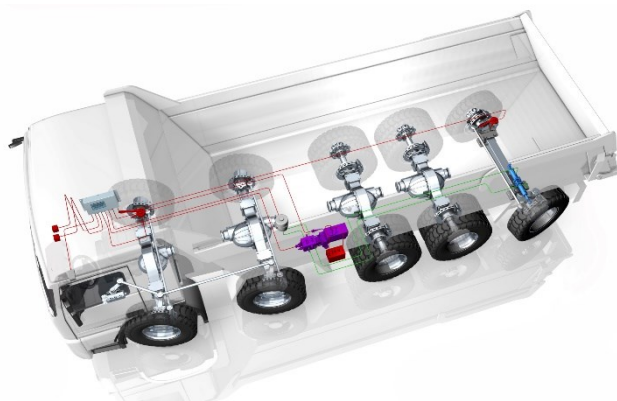
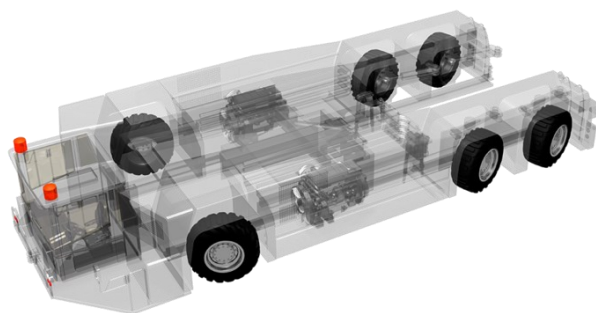


Installationsrichtlinie

Systemkomponenten



Version 2.01



**MOBIL
ELEKTRONIK
GMBH**

Bössingerstraße 33
D-74243 Langenbeutingen
Tel.: +49 (0) 7946 / 9194 - 0
Fax: +49 (0) 7946 / 9194 - 130
<https://www.mobil-elektronik.com>

Versionsinformation

Version	Beschreibung	Status	Datum	Name
2.00	Übertrag der Version 1.09 in das neue Layout	Freigegeben	26.11.2024	S. Wieland
2.01	Anpassung bzgl. galvanische Trennung und CAN-Bus-Leitungsquerschnitt	Freigegeben	03.02.2025	S. Wieland



ACHTUNG!

Der Index muss mit jedem neuen Eintrag erhöht werden.

Reviews und Freigaben

Index	Disziplin	Datum	Name
2.01	Hardware-Entwicklung	05.02.2025	M. Handte
	Hydraulik-Entwicklung	05.02.2025	H. Schuch
	Sensor-Entwicklung	05.02.2025	S. Ingelfinger
	System-Entwicklung	05.02.2025	E. Gerathewohl

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen.....	5
1.1 Über dieses Dokument	5
1.2 Zeichenerklärung	5
1.3 Sicherheitshinweise	6
2 Montage der Sicherheits-Lenkcomputer	7
3 Verdrahtung	8
3.1 Grundlegende Vorgaben	8
3.1.1 Fixierung von Kabelbäumen	8
3.2 Vorgaben für M12 Steckverbinder	9
3.2.1 Elektromagnetische Verträglichkeit M12 Steckverbinder	9
3.2.2 Kompatibilität der M12 Steckverbinder diverser Hersteller	9
3.3 Vorgaben für WAGO-Klemmen	10
3.3.1 Klemmensystem WAGO Baureihe 231	10
3.3.2 Klemmensystem WAGO Baureihe 236	10
3.3.3 Klemmensystem WAGO-Baureihe 734	11
3.4 Vorgaben für MCP-Kontakte (Tyco)	12
3.4.1 Korrekter Crimp bei Kontakten mit offener Crimphülse.....	12
3.4.2 Crimp für Einzeldichtungen	13
3.4.3 Crimpdaten für Tyco Junior-Power-Timer und Micro-Timer II Kontakte	13
3.4.4 Fehler bei Crimpverbindungen	13
3.4.5 Kontakte im Steckergehäuse montieren	14
3.5 CAN-Bus Systeme	15
3.5.1 Allgemeine Definition	15
3.5.2 Anschluss der Steuergeräte (Knoten) an die Busleitung	16
3.5.3 Auswahlkriterien für Anschlussarten	16
3.5.4 Galvanische Trennung	17
3.5.5 CAN-Bus-Masse	17
3.5.6 Abschlusswiderstände	17
3.5.7 Prüfung des CAN-Bus	18
3.6 Vorgefertigte Kabel	18
4 Winkelgeber	19
4.1 Mechanischer Einbau	19
4.1.1 Einbauort auswählen	20
4.1.2 Vorschriften der Winkelgebermontage.....	21
4.1.3 Einbau mit Anlenkhebel und Koppelstange.....	22
4.1.4 Überkopfmontage	29
4.1.5 Einbau mit Zahnriemen	34
4.1.6 Einbau mit Getriebe	35
4.1.7 Zweiteilige Bauform zur Integration in Achsschenkelagerungen mit Fettdruck.....	36
4.1.8 Zweiteilige Bauform zur Integration in Lagerungen ohne Fettdruck	37
4.2 Elektrischer Anschluss.....	38



5 Sicherheits-Lenkkräftsimulator SLS 401 7xx	39
5.1 Mechanischer Einbau	39
5.2 Elektrischer Anschluss.....	40
6 Inertiale Messeinheit (IMU) 559 010-xx	41
6.1 Mechanischer Einbau	41
6.1.1 Einbauort auswählen.....	41
6.1.2 Vorschriften der Montage.....	42
6.1.3 Kabelverlegung.....	42
6.2 Elektrischer Anschluss.....	43
7 Hydraulik	44
7.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	44
7.2 Transport und Lagerung.....	45
7.3 Montagearbeiten und Installation	46
7.3.1 Montage/ Montageort.....	46
7.3.2 Verschraubungen	47
7.3.3 Rohre und Schläuche	47
7.3.4 Entlüftung.....	47
7.3.5 Sauberkeit	48
7.4 Betrieb	48
7.5 Reparatur/Wartung/Service	49
7.6 Lenkzylinder/Hydraulikmotoren	50
7.7 Pumpe.....	51
7.8 Filter	51
7.9 Hydrauliktank.....	51
7.10 Hydrauliköl	52
7.10.1 Kühlung	53
7.11 Hydraulikventile.....	54
7.12 Druckspeicher	55
7.13 Entsorgung	56
7.14 Neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.....	56

1 Allgemeine Informationen

1.1 Über dieses Dokument

Dieses Dokument richtet sich an das technische Fachpersonal, das mit der Installation der Systemkomponenten von ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH und der Inbetriebnahme des Systems beauftragt ist.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:

- Sehr gute Kenntnisse der Kfz-Elektrik und Hydraulikinstallation (ausgebildetes Fachpersonal)

Dieses Dokument beschreibt die Installation der Systemkomponenten der ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH, deren elektrische Verdrahtung und die hydraulische Verrohrung / Verschlauchung.



Lesen Sie die Anleitung vor Gebrauch des Systems bzw. Arbeiten an Systemkomponenten sorgfältig. Für künftige Verwendung aufbewahren.

1.2 Zeichenerklärung

Sicherheitshinweise und wichtige Erklärungen sind durch folgende Piktogramme gekennzeichnet:



GEFAHR!

Der Sicherheitshinweis **Gefahr** kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schweren Verletzungen führen kann.



WARNUNG!

Der Sicherheitshinweis **Warnung** kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen führen könnte.



VORSICHT!

Der Sicherheitshinweis **Vorsicht** kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen oder Sachschäden führen könnte.

HINWEIS!

Ein **Hinweis** beschreibt eine Situation oder eine Anweisung, die, wenn sie nicht beachtet wird, zu Sachschäden oder leichten Verletzungen führen kann.



Dieses Zeichen steht vor Erklärungen und Tipps.



Dieses Zeichen weist Sie an, etwas auszuführen.

Längere Handlungsfolgen sind nummeriert.

1.3 Sicherheitshinweise

Den hohen Sicherheitsanforderungen kann das Lenksystem nur gerecht werden, wenn sämtliche Systemkomponenten entsprechend ihrer Bestimmung und den Vorschriften installiert und verwendet werden.

WARNUNG!

Gefahr von Personenschäden durch unvorhersehbares Lenkverhalten bei Modifikationen

Modifikationen des Systems und seiner Bestandteile oder Einbau des Systems in einen anderen Fahrzeugtyp oder –variante kann zu unvorhersehbarem Lenkverhalten führen. Es besteht Unfallgefahr. Modifikationen des Systems ohne Zustimmung von ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH sind nicht zulässig.

- ▶ Komponenten nicht modifizieren
- ▶ nur in freigegebenen Fahrzeugtypen installieren

HINWEIS!

Handhabung des Systems:

- **Installations-, Inbetriebnahme und Wartungsarbeiten** müssen von **technischem Fachpersonal** durchgeführt werden.
- Bei **Arbeiten am Fahrzeug** (Lackieren, Schweißen, etc.) auf **ausreichenden Schutz der elektronischen Komponenten** achten. Insbesondere beim **Schweißen muss die Sicherheitselektronik aus dem Fahrzeug entfernt, sowie elektronische Sensoren (Winkelgeber, IMU, etc.) zuvor elektrisch getrennt** werden. Elektronische Teile sind vor Überspannungen und statischen Aufladungen zu schützen.

VORSICHT!

Sicherheitskonzept:

Der Hersteller des Fahrzeugs muss die Betriebssicherheit des Fahrzeuges und die Sicherheit der mit dem Fahrzeug arbeitenden Personen **durch geeignete Maßnahmen sicherstellen.**

ME kann in keinem Fall für direkte oder indirekte Beschädigungen infolge von Systemfehlern oder eventuellen Fehlern in diesem Dokument verantwortlich gemacht werden.

2 Montage der Sicherheits-Lenkcomputer

VORSICHT!

Der Montageort des Sicherheits-Lenkcomputers muss mindestens der Umgebung gemäß seiner klassifizierten Schutzart entsprechen (siehe IP-Angabe im Datenblatt).

- ▶ Sicherheits-Lenkcomputer in einem geschützten Schaltschrank, einem Gehäuse oder zumindest in einem geschützten Bereich des Fahrzeugs einbauen.

WARNUNG!

Das Gehäuse des Sicherheits-Lenkcomputers darf nicht geöffnet werden.

HINWEIS!

Ist der Sicherheits-Lenkcomputer mit einem integrierten Bedienfeld ausgestattet, so sollte dieses nach dem Einbau leicht zugänglich, bedienbar und lesbar sein.

3 Verdrahtung

Mangelhafte elektrische Installation ist die Hauptursache für Funktionsstörungen des Gesamtsystems. Häufig beziehen sich Fehlermeldungen auf unzulässig hohe Bahndifferenzen der Winkelsensoren oder Störungen der CAN-Verbindung.

3.1 Grundlegende Vorgaben

Zur dauerhaften Vermeidung von Fehlern in der elektrischen Installation beachten Sie die nachfolgenden grundlegenden Vorgaben:

- Die elektrischen Arbeiten sind ausschließlich vom **Fachmann** durchzuführen.
- Es sind **geeignete Werkzeuge** einzusetzen. Dies gilt im Besonderen für die Herstellung von Crimpkontakten.
- Es sind nur die von **ME freigegebenen Crimpkontakte** zu verwenden. Bei der Auswahl der richtigen Kontaktgröße ist der gewählte Kabelquerschnitt zu beachten. **Für den Crimpvorgang ist für jede Kontaktgröße die entsprechende Zange mit passender Matrize zu verwenden.**
- Zum mitgelieferten Kabelsatz der Lenkrichter (EIZ...) ist meist ein Informationsblatt verfügbar aus dem die korrekte Verarbeitung ersichtlich ist.
- Die **Qualität** der Crimpungen ist stichprobenartig zu **prüfen**.
- Wenn möglich, sollten **vorgefertigte und geprüfte Anschlusskabel** verwendet werden.
- In **schwingungsbehafteten** Applikationen müssen **Kabelbäume** zur Vermeidung von Reibkorrosion an Kontakten **fixiert werden**.
- Die mitgelieferten Stecker und Verschraubungen müssen **gemäß Anleitung komplett montiert** werden.
- Keine **Dichtungen** oder Ähnliches weglassen.
- Die **Steckverbindung** muss nach der Montage die Kontakte **wasserdicht** abschließen.
- Niemals nur einzelne Adern in die **Anschlussstecker oder PG-Verschraubungen** einführen. Dies gilt besonders bei der Verdrahtung des Sicherheitswinkelgebers, sofern diese nicht mit einem konfektionierten Anschlusskabel geliefert wurden. Um Dichtheit zu gewährleisten, muss der Mantel der Anschlussleitung genügend in den PG-Anschluss hineinragen.
- Die **Schirmung von Leitungen** muss fahrzeugspezifisch angepasst werden, um die geltenden EMV-Richtlinien durch das Fahrzeug einzuhalten. Die Einhaltung der EMV-Richtlinien ist gegebenenfalls am Fahrzeug im Rahmen einer Gesamtprüfung nachzuweisen.
- Die **PG-Verschraubung** muss so angezogen werden, dass sie wasserdicht abschließt und die Zugentlastung garantiert. Mit einer Zugkraft von 50N darf sich das Kabel nicht aus der PG-Verschraubung herausziehen lassen.
- Zum Anschluss der Winkelgeber immer **geeignete Aderendhülsen** (mit Schutzkragen) und das entsprechende Crimpwerkzeug verwenden.
- **Steuer- und Signalleitungen** möglichst **räumlich getrennt** von anderen, Leistung führenden oder taktenden (Kabel zu Ventilmagneten) Leitungen verlegen, da sonst die Signale durch Einstreuung beeinträchtigt werden können. Keinesfalls dürfen Kabelüberlängen durch gemeinsames Aufwickeln von Sensor- und Ventilkabel beseitigt werden.
- **Mindestbiegeradien** der Kabel, insbesondere an bewegten Stellen, unbedingt einhalten.
- Bei der **Leitungsverlegung** sollte darauf geachtet werden, dass die Leitungen an scharfen Kanten geschützt sind und nicht bei Bewegungen des Kabelstrangs durchgescheuert werden können.

3.1.1 Fixierung von Kabelbäumen

Achten Sie bei der Verdrahtung auf die Fixierung der Kabelbäume. In vereinzelt Applikationen mit erhöhten Schwingungsanforderungen wurde die sogenannte Reibkorrosion an Kontaktstellen festgestellt.

Eine Information über diesen Effekt, sowie eine ausführliche Beschreibung der möglichen Abhilfemaßnahmen, ist in einer elektronischen Präsentation verfügbar.

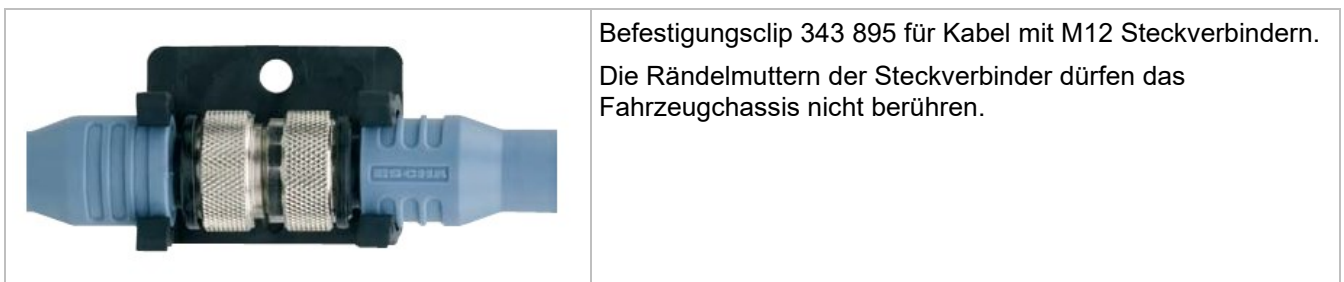
3.2 Vorgaben für M12 Steckverbinder

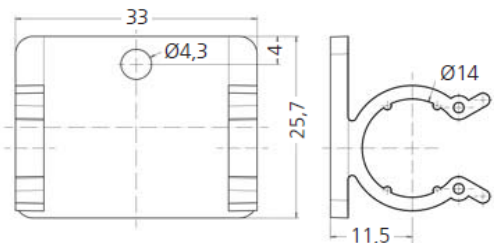
Beachten Sie die Vorgaben zur elektromagnetischen Verträglichkeit bei M12 Steckverbindern und zur Kompatibilität der M12 Steckverbinder diverser Hersteller.

M12 Stecker mit Drehmomentschlüssel gem. Herstellerangaben anziehen.

3.2.1 Elektromagnetische Verträglichkeit M12 Steckverbinder

Bei M12 Steckverbindern mit geschirmten Leitungen ist der Schirm an der metallischen Verschraubung (sensorseitig) angeschlossen. Verhindern Sie eine Berührung der metallischen Verschraubung mit dem Fahrzeugchassis (Masse), sonst bildet sich eine Masseschleife, die sich ungünstig auf das EMV-Verhalten auswirken kann.



Befestigungsclip für M12x1 Steckverbinder	Artikelnummer
	<p>ME 343 895</p>

3.2.2 Kompatibilität der M12 Steckverbinder diverser Hersteller

Die Kontakte von M12 Steckverbindern unterliegen je nach Hersteller unterschiedlichen Fertigungstoleranzen. Daher lässt sich nur mit M12 Steckern und Kupplungen des gleichen Herstellers ein optimaler Kontakt sicherstellen.

Nicht optimal passende Kontakte können wegen Übergangswiderständen zu Fehlermeldungen der Überwachungsfunktionen führen.

HINWEIS!

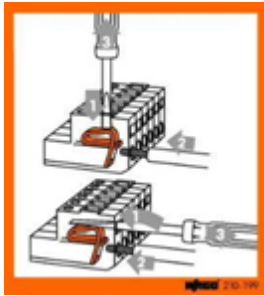
Für ME-Systeme gelten die folgenden Anforderungen für M12 Steckverbinder:

- ▶ Stecker und Kupplungen von einem Hersteller verwenden
- ▶ Material der Kontakte nicht mischen (vergoldet / verzinkt)

3.3 Vorgaben für WAGO-Klemmen

Bei WAGO-Klemmen können die Leitungen mit oder ohne Aderendhülsen eingeklemmt werden. Verwenden Sie Aderendhülsen, müssen sie mit einem 4-fach **Crimpwerkzeug** gecrimpt werden (Variocrimp 4 von der Firma WAGO). Flachcrimpungen sind nicht geeignet. Bei aggressiver Umgebungsatmosphäre (chemische Industrie, Stahlindustrie ...) müssen Aderendhülsen verwendet werden.

3.3.1 Klemmensystem WAGO Baureihe 231



- ▶ Öffnen Sie die eingesetzten WAGO-Klemmen mit einem kleinen Schraubendreher (1).
- ▶ Führen Sie die Leitung ein (2).
- ▶ Schließen Sie die Klemme wieder, indem Sie den Schraubendreher aus der Klemme ziehen (3).

An die Federleisten dürfen Adern von 0,08 - 2,5 mm² Leiterquerschnitt mit oder ohne Aderendhülse angeschlossen werden.

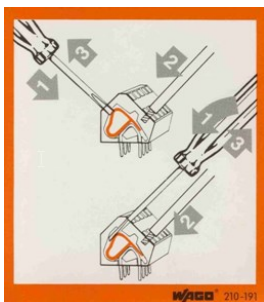
Anschluss ohne Aderendhülsen:

- Adern auf 8 ... 9 mm abisolieren

Anschluss mit Aderendhülsen:

- Adern den Herstellerangaben entsprechend abisolieren
- Aderendhülsen passend zum Leiterquerschnitt auswählen
- Vorgeschriebene 4-fach **Crimpzange** verwenden (Variocrimp 4 von WAGO).
- Die abisolierte Ader muss bis zum vorderen Ende der Hülse reichen.
- Isolation muss auf dem Hülsenboden aufstehen.
- Pressung muss auf der gesamten Länge der freien Aderendhülse erfolgen.
- Einzeldrähte nicht beschädigen, aufspließen oder abschneiden

3.3.2 Klemmensystem WAGO Baureihe 236



- ▶ Öffnen Sie die eingesetzten WAGO-Klemmen mit einem kleinen Schraubendreher (1).
- ▶ Führen Sie die Leitung ein (2).
- ▶ Schließen Sie die Klemme wieder, indem Sie den Schraubendreher aus der Klemme ziehen (3).

An die Federleisten dürfen Adern von 0,08 - 2,5 mm² Leiterquerschnitt mit oder ohne Aderendhülse angeschlossen werden.

Anschluss ohne Aderendhülsen:

- Adern auf 5...6 mm abisolieren

Anschluss mit Aderendhülsen:

- Adern den Herstellerangaben entsprechend abisolieren
- Aderendhülsen passend zum Leiterquerschnitt auswählen
- Vorgeschriebene 4-fach **Crimpzange** verwenden (Variocrimp 4 von WAGO)
- Die abisolierte Ader muss bis zum Hülsenende reichen.
- Isolation muss auf dem Hülsenboden aufstehen.
- Pressung muss bis zum Hülsenende reichen.
- Einzeldrähte nicht beschädigen, aufspließen oder abschneiden

3.3.3 Klemmensystem WAGO-Baureihe 734

An die Federleisten dürfen Adern von 0,08 - 1,5 mm² Leiterquerschnitt mit oder ohne Aderendhülse angeschlossen werden.

Ausnahme: Bei Einsatz mit extrem korrosiver Beanspruchung in speziellen Bereichen ist die Verwendung von eindrahtigen oder feindrahtigen Kupferleitern mit ordnungsgemäß aufgedrimpten, schmelzverzinneten Kupferaderendhülsen oder Kupferstiftkabelschuhen zu empfehlen.

3.3.3.1 Vorbereitung

Die folgenden Vorgaben einhalten, damit die Adern korrekt in die Federleisten eingeführt werden können.

Anschluss ohne Aderendhülsen:

- Adern auf 7 mm abisolieren.

Anschluss mit Aderendhülsen:

- Adern den Herstellerangaben entsprechend abisolieren.
- Aderendhülsen passend zum Leiterquerschnitt auswählen.
- Vorgeschriebene Crimpzange verwenden.
- Abisolierte Ader muss bis zum Hülsende reichen.
- Isolation muss auf dem Hülsenboden aufstehen.
- Pressung muss bis zum Hülsende reichen.

Einzeldrähte nicht beschädigen, aufspießen oder abschneiden

3.3.3.2 Leiter bei ausgesteckter Federleiste anschließen

Klemmstelle mit dem Betätigungsdrücker (WAGO-Nr.: 734-230, Bild 2) öffnen und den Leiter bis zum Leiteranschlag einführen (Bild 1).

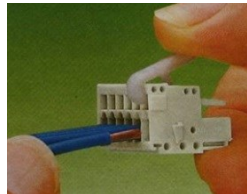


Bild 1



Bild 2 - WAGO-Nr.: 734-230

Die Klemmstelle kann ebenfalls seitlich (Bild 3) mit einem Schraubendreher (Größe: 2,5 x 0,4 mm; WAGO- Nr.: 210-619, Bild 4) geöffnet werden.

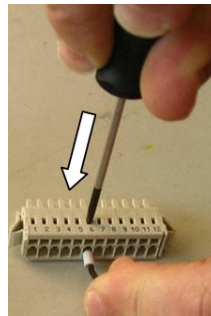


Bild 3



Bild 4 - WAGO-Nr.: 210-619

3.3.3.3 Leiter bei eingesteckter Federleiste anschließen

Die Klemmstelle mit einem Schraubendreher der Größe 2,5 x 0,4 (WAGO-Nr.: 210-619) öffnen.

Hierbei den Schraubendreher um 90° verdrehen (Bild 5). Dann den Leiter bis zum Leiteranschlag einführen.

Die Klemmstelle keinesfalls durch Hebeln öffnen (Bild 6), da sonst eine Beschädigung des Kontakts nicht ausgeschlossen werden kann.

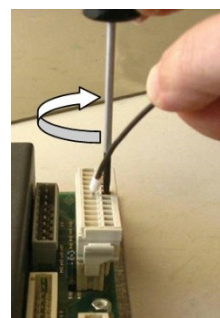


Bild 5

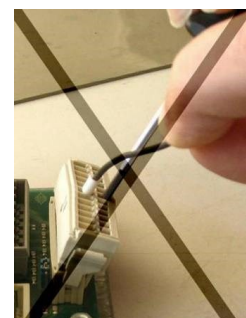


Bild 6

3.4 Vorgaben für MCP-Kontakte (Tyco)

VORSICHT!

Die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Systeme hängen maßgeblich von der Qualität der Verarbeitung von Crimpkontakten ab.

Die nachfolgenden Richtlinien sind unbedingt einzuhalten.

3.4.1 Korrekter Crimp bei Kontakten mit offener Crimpöhse

Auswahl:

Die Kontakte und Einzeldichtungen sind für FLR-Leitungen nach DIN 72551 Teil 5 und 6 ausgelegt. Doppelanschlüsse sind bedingt durch die Einzeldichtungen nicht zulässig.

Vorbereitung:

Die Leitung nach den Längenangaben in der folgenden Tabelle abisolieren. Einzeldrähte dabei nicht beschädigen, aufspießen oder abschneiden. Die Isolation darf im Dichtbereich nicht beschädigt oder gedrückt sein. Die Oberfläche muss frei von Verunreinigungen und Rückständen sein.

Trennsteg und Grat:

Der Trennsteg muss nach dem Crimpvorgang sichtbar sein. Maximale Länge 0,5 mm. Der Grat an der Schnittstelle darf maximal 0,08 mm betragen.

Drahtcrimp:

Das Leiterende muss nach dem Crimpen 0,1-0,5 mm an der Vorderkante des Drahtcrimps vorstehen.

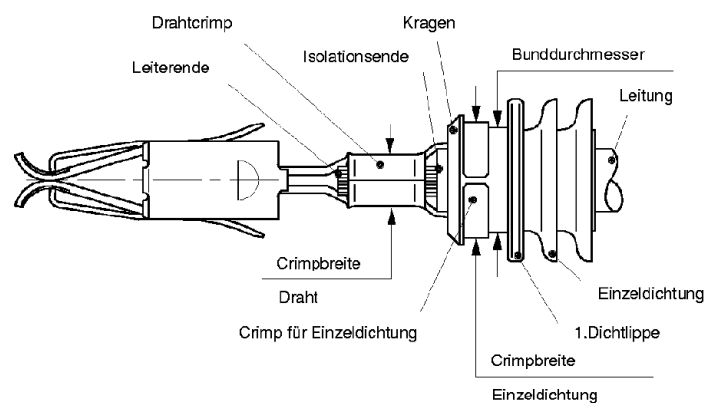
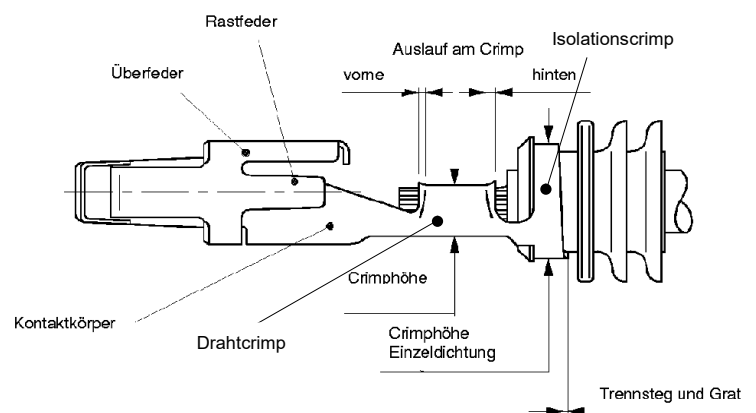
Die Crimpform, Crimphöhen und Crimpbreiten sowie Leiterquerschnitte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Die Auszieherte müssen die Anforderungen nach DIN IEC 352 Teil 2 erfüllen.

Ein vorderer Auslauf am Crimp ist erlaubt. Der hintere Auslauf ist nach Drahtgrößenbereichen gestuft:

0,2 - 0,5 mm²: 0,25 ±0,15 mm

0,5 - 2,5 mm²: 0,40 ±0,20 mm



3.4.2 Crimp für Einzeldichtungen

3.4.2.1 Lage des Isolationsendes

Das Isolationsende schließt mit der Vorderkante der Einzeldichtung ab oder steht maximal 0,5 mm vor.

3.4.2.2 Lage der Einzeldichtungen

Einzeldichtungen ohne Kragen am Bunddurchmesser schließen bündig mit der Vorderkante des Crimps ab oder stehen max. 1 mm vor. Bei Einzeldichtungen mit Kragen am Bunddurchmesser liegt derselbe vor der Vorderkante des Crimps.

3.4.2.3 Kontaktbereich

Rastfeder, Überfeder und Kontaktkörper dürfen durch den Crimpvorgang weder verbogen noch deformiert sein.

3.4.3 Crimpdaten für Tyco Junior-Power-Timer und Micro-Timer II Kontakte

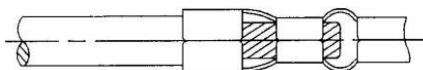
ME Artikel - Nr.	Leiterdaten				Leitercrimp			Isolationscrimp			Werkzeuge	
	Leiter Ø [mm²]	Leitertyp	Isolation Ø [mm]	Abisolierlänge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	Form	Breite [mm]	Form	Einzel-dichtung ME Nr.:	ME / Tyco Nr.: 539635-1	Ausstoßwerkzeug ME / Tyco Nr.:
349 012	0,50	FLR	1,40 - 2,10	4.70 ±0.3	2,05	1,18 ±0.05	F	4.10	O	349 014	Matrize: A33 162-E05 / 539737-2	A32 601 / 1-1579007-6
	0,75					1,27 ±0.05						
	1,00					1,36 ±0.05						
349 013	1,50	FLR	2,20 - 3,00	5.20 ±0.3	2,80	1,51 ±0.05	F	4.35	O	349 015	Matrize: A33 162-E05 / 539737-2	A32 601 / 1-1579007-6
	2,00					1,64 ±0.05						
	2,50					1,77 ±0.05						
346 051	0,35	FLR	1,20 - 1,60	3.50 ±0.3	1,57	1,05 ±0.03	F	3.45	O	346 063	Matrize: A33 162-E01 / 539651-2	A33 163 / 539960-1
	0,50					1,12 ±0.05						
346 052	0,50	FLR	1,20 - 1,60 1,40 - 1,90 1,90 - 2,10	3.80 ±0.3	2,03	1,18 ±0.05	F	3.45	O	346 063 - 346 064	Matrize: A33 162-E01 / 539651-2	A33 163 / 539960-1
	0,75					1,27 ±0.05						
	1,00					1,36 ±0.05						

Tyco Nummern erhalten Sie auf Anfrage.

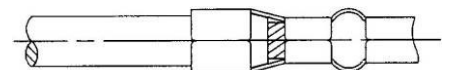
Hinweis: Für diese Kontakte sind unbedingt Einzeldichtungen zu verwenden.

3.4.4 Fehler bei Crimpverbindungen

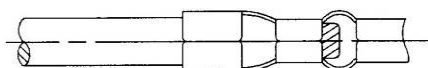
Diese Crimpverbindungen sind in jedem Fall zu beanstanden und dürfen in keinem Fall verwendet werden.



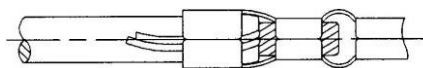
Leiter wurde zu lang abisoliert. Isolierung nicht sichtbar. Isolierungshalterung ungenügend



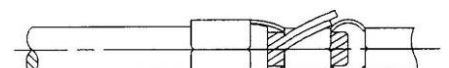
Leiter zu kurz abisoliert. Ende des Leiters nicht sichtbar. Leitercrimp ungenügend.



Leiterisolierung ragt in den Drahtcrimpbereich. Leitercrimp ungenügend.



Einzeldrähte befinden sich in der Isolierungshalterung. Leitercrimp ungenügend. Kurzschlussgefahr.



Freie Einzeldrähte außerhalb des Crimpbereichs. Kurzschlussgefahr.

3.4.5 Kontakte im Steckergehäuse montieren

3.4.5.1 Gecrimpte Kontakte in das Kontaktgehäuse einrasten

- ▶ Schieben Sie die Kontakte in gerader Linie von der Rückseite her in das Kontaktgehäuse ein, bis ein Klicken hörbar ist.
Vermeiden Sie das Verkanten des gecrimpten Kontakts.



3.4.5.2 Unbelegte Kontaktkammern verschließen

- ▶ Verschließen Sie nicht belegte Kontaktkammern des Buchsengehäuses mit einem Blindstopfen.

349 016 für JPT-Kontakte

346 067 für MT 2 Kontakte.



3.4.5.3 Entriegelungswerkzeug

Bei Bestückungsfehlern oder Verdrahtungsänderungen dürfen eingerastete Kontakte nur mit dem vorgesehenen Lösewerkzeug aus ihren Kontaktkammern entfernt werden.

Das passende Werkzeug entnehmen sie der Tabelle auf der vorhergehenden Seite.



Lösen eingerasteter Kontakte

Wurde das Entriegelungswerkzeug, wie auf den Fotos dargestellt, eingesetzt, lässt sich der Kontakt unter leichtem Zug am Kabel aus dem Kontaktgehäuse herausziehen.



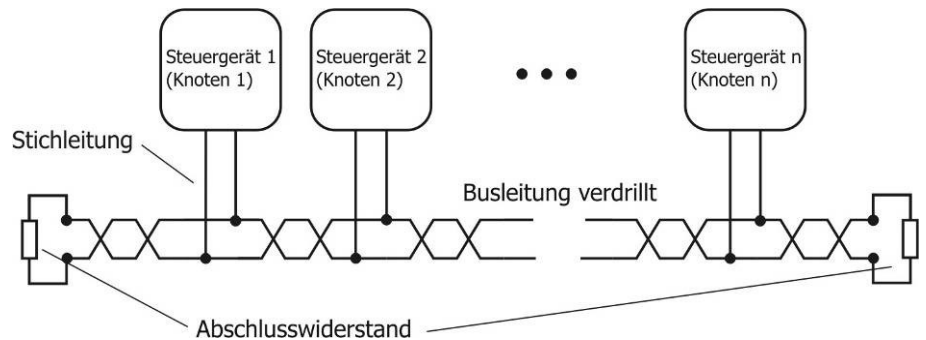
Hinweise in Verarbeitungsspezifikation Tyco Dokumentennummer 114-18050 und 114-18081 beachten.

3.5 CAN-Bus Systeme

3.5.1 Allgemeine Definition

Die Busleitung ist eine Zweidrahtleitung, die an beiden Enden eine Terminierung mittels Abschlusswiderstand von (120 Ω) erfordert.

Die Busleitung sollte, besonders bei großer Buslänge, generell **paarig verdrillt** sein. Bei kurzen Buslängen dürfen nicht verdrillte, geschirmte Leitungen zum Einsatz kommen.



Die Busverbindungen mehrerer Geräte untereinander müssen besonders bei hohen Datenraten weitestgehend einer linearen Struktur entsprechen, um Reflexionen und Dämpfung zu vermeiden.

Die einzelnen CAN-Bus-Knoten (Steuergeräte) sind vorzugsweise über **kurze Stichleitungen** (siehe Tabelle) an die Busleitung anzuschließen. Leitung, Stecker und Abschlusswiderstände in CAN-Bus-Netzwerken müssen den in der ISO 11898 definierten Anforderungen entsprechen.

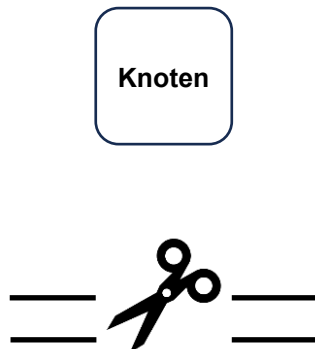
Datentabelle:

Baudrate	Maximale Länge der Busleitung	Maximale Länge der Stichleitungen	Minimaler Leitungsquerschnitt	Spezifischer Leitungswiderstand
20 kBit/s	3280 m	7,50 m	0,75 mm ²	< 25 mΩ/m
50 kBit/s	1300 m	5,50 m	0,75 mm ²	< 25 mΩ/m
100 kBit/s	640 m	3,75 m	0,50 mm ²	< 40 mΩ/m
125 kBit/s	508 m	3,30 m	0,50 mm ²	< 40 mΩ/m
250 kBit/s	244 m	2,25 m	0,34 mm ²	< 60 mΩ/m
500 kBit/s	112 m	0,75 m	0,34 mm ²	< 60 mΩ/m
1000 kBit/s	46 m	0,30 m	0,34 mm ²	< 60 mΩ/m

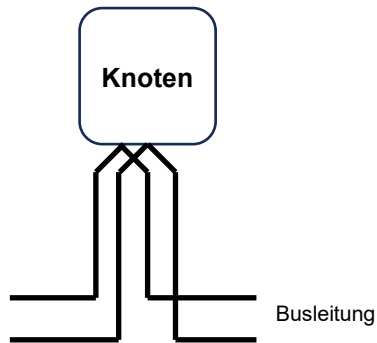
Nach Etschberger "CAN Controller-Area-Network" ISBN 3-446-17596-2.

3.5.2 Anschluss der Steuergeräte (Knoten) an die Busleitung

Busleitung auftrennen.



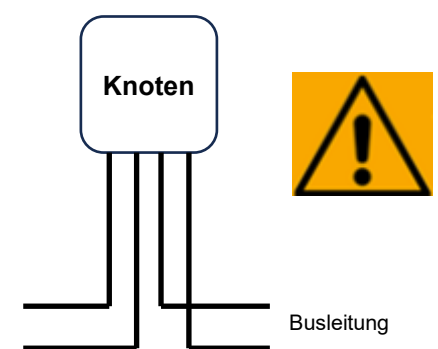
Busleitung mit dem neuen Knoten verbinden. Busleitungen mittels Doppelanschlag anschließen (dieselben Anschlussklemmen für Ein- und Weiterleitung verwenden).



Busleitung bleibt **geschlossen**, wenn der Knoten ausgesteckt ist.

Keine zusätzlichen Übergangswiderstände.

Bei Busleitungen die über getrennte Anschlussklemmen des Knotens geführt werden, müssen je nach Steuergerättyp mögliche Auswirkungen auf den Bus berücksichtigt werden.



Busleitung kann **unterbrochen** sein, wenn der Knoten ausgesteckt ist.

Übergangswiderstände der einzelnen Klemmen addieren sich.

3.5.3 Auswahlkriterien für Anschlussarten

Stichleitung	Doppelanschlag	Durchgeschleift
<ul style="list-style-type: none"> + Knoten kann leicht entnommen werden, ohne den CAN-Bus zu trennen. + Einzeladerabdichtung verwendbar. – Steckersysteme/Klemmen für Ankopplung erforderlich. 	<ul style="list-style-type: none"> + Knoten kann entnommen werden, ohne die Busleitung zu trennen. + Sehr kurze Stichleitung. + Neue Knoten einfach in bestehende Busleitung einzubinden. – Nicht für Einzeladerabdichtung geeignet. – Hochwertige Crimpung erforderlich. 	<ul style="list-style-type: none"> + Elektro-mechanisch einfacher Anschluss. + Sehr kurze Stichleitung. + Neue Knoten einfach in bestehende Busleitung einzubinden. + Einzeladerabdichtung verwendbar. – Hohe Anforderungen an Crimpung und Kontakte (nicht geeignet für WAGO 734). – Auftrennen der Busleitung beim Ausbau des Knotens.

3.5.4 Galvanische Trennung

Eine **galvanische Trennung ist zwingend erforderlich**, wenn zwischen zwei beliebigen Knoten in einem System eine **Differenz des Massepotentials größer als 1,5 V** auftreten kann.

Beachten Sie, dass sich diese Differenz ändert, wenn sich Masseströme durch Anbringung neuer Komponenten ändern oder sich Übergangswiderstände an Steckverbindern im Laufe der Zeit erhöhen.

3.5.5 CAN-Bus-Masse

- Die CAN-Bus-Masse darf bei nicht galvanisch getrennten Knoten nur an einem Punkt im CAN-Netz angeschlossen werden, damit keine Ausgleichströme über die CAN-Bus-Masse fließen.
- Die CAN-Bus-Masse muss bei Netzen mit ausschließlich galvanisch getrennten Knoten an einem Punkt auf Masse gelegt werden.

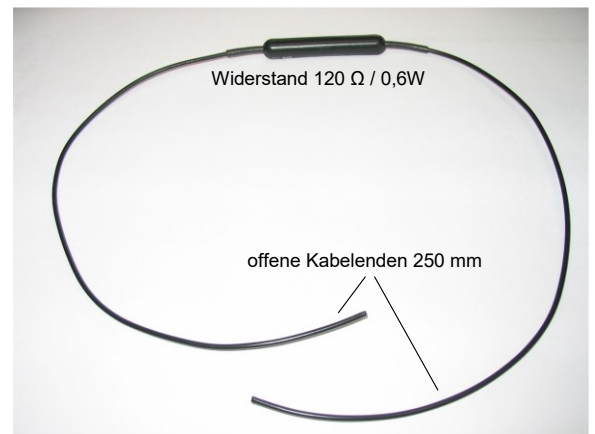
Beim Trennen von Steckverbindern im laufenden Betrieb ist dafür Sorge zu tragen, dass der CAN-Bus stets vor der Masse getrennt wird.

3.5.6 Abschlusswiderstände

Die **Abschlusswiderstände sollten sich nicht innerhalb angeschlossener Steuergeräte befinden**, da die Busleitung beim Abtrennen dieser Steuergeräte vom Bus nicht mehr korrekt abgeschlossen ist.

Für den externen Anschluss an die Busleitung ist unter der Bestellnummer **212 212** bei **ME** ein wasserdicht vergossener Abschlusswiderstand erhältlich.

Typ:	Metallschichtwiderstand, wasserdicht
Widerstand:	121 Ω / 0,6 W
Leistung:	0,6 W
Anschluss:	Offene Kabelenden mit 250 mm Länge und 0,75 mm ² Leitungsquerschnitt.



3.5.7 Prüfung des CAN-Bus

- (1) Versorgungsspannung abschalten.
 - (2) Multimeter auf Widerstandsmessung schalten.
 - (3) Widerstand zwischen CAN-H und CAN-L an den Klemmen der Verdrahtungsplatine des SLC messen.
 - (4) Messergebnisse auswerten:
 - 60 Ω** Korrekter Anschluss der CAN-Verdrahtung.
Der CAN-Bus ist an beiden Enden mit einem 120 Ω Abschlusswiderstand abgeschlossen.
 - 120 Ω** Eine Endstelle ist nicht richtig abgeschlossen.
Zur Lokalisierung des Fehlers CAN-H einer Endstelle abklemmen. Wenn der Widerstand sich nicht verändert, ist diese Endstelle das Problem. Wenn der Widerstand ansteigt, ist die andere Endstelle das Problem.
Möglicherweise ist auch nur ein CAN-Bus Abschlusswiderstand installiert.
 - $\leq 40 \Omega$** Es ist mindestens ein Abschlusswiderstand zu viel installiert.
 - $> 120 \Omega$** Der Bus ist auf keiner Seite abgeschlossen oder die Endstellen besitzen keinen Abschlusswiderstand. Möglicherweise ist auch in einem der Steuergeräte ein aktiver Abschlusswiderstand installiert.
- Diese Messergebnisse sind nur gültig, wenn als Abschlusswiderstand jeweils ein passiver Widerstand verwendet wird. Bei aktiven Widerständen kann diese Messung nicht durchgeführt werden.
- (5) Versorgungsspannung einschalten.
 - (6) Multimeter auf DC-Spannungsmessung umschalten.
 - (7) CAN-L und CAN-H gegen 0V-Last messen. Es muss sich eine Spannung von ca. 2,5 V ergeben. Liegt CAN-H über 3,0 V und CAN-L unter 2,0 V, so liegt entweder eine Vertauschung von CAN-H und CAN-L vor oder die Leitung ist an der Gegenstelle nicht korrekt angeschlossen.

3.6 Vorgefertigte Kabel

Verarbeitungsfehler bei der Herstellung von Crimpkontakten stellen die mit Abstand größte Ausfallursache dar. Darüber hinaus bieten wir vorgefertigte und geprüfte Anschlusskabel für die gängigsten Komponenten an. Hier ein Auszug:

- Anschlusskabel Typ 346 613 – XX (mit HDSCS Stecker):
Kabeldose mit Anschlusskabel für diverse Winkelgebertypen
- Anschlusskabel Typ 346 950 – XX (mit Superseal Stecker):
Kabeldose mit Anschlusskabel für diverse Winkelgebertypen
- Anschlusskabel Typ 343 814 – XXX (mit M12 Stecker):
Kabeldose mit Anschlusskabel für diverse Winkelgebertypen
- Anschlusskabel Typ 610 950-XX (Jetstecker):
Stecker mit Anschlusskabel für Proportional-Hydraulikeinheit PHY 601 xxx
- Anschlusskabel Typ 349 204 – XX (Würfelstecker/DIN43650):
Stecker mit Anschlusskabel, LED und Varistor für Proportional-Hydraulikeinheit PHY 604 2xx

Unser technischer Vertrieb steht Ihnen für weitere Informationen gerne zur Verfügung.

4 Winkelgeber

Der Befestigung und Anlenkung des Winkelgebers kommt eine besondere Bedeutung zu. Sie sind Teil der Lenkung und entsprechen in ihrer Bedeutung einer Spurstange z. B. der Vorderachse. Die nachfolgenden Sicherheitshinweise sind unbedingt einzuhalten.

GEFAHR!

Bricht die Befestigung / Anlenkung, ist damit zu rechnen, dass die entsprechende Lenkachse unkontrolliert ausbricht, wie es auch beim Bruch einer Spurstange vorkommen würde.

- ▶ Befestigung und Anlenkung des Winkelgebers entsprechend der ECE-R79 (siehe Absätze 5.1.4 sowie 5.3.1.1) ausführen.

Bohren und Schweißen an Lenkungsteilen darf nur nach ausdrücklicher Genehmigung durch den Fahrzeughersteller erfolgen!

4.1 Mechanischer Einbau

GEFAHR!

Zwischen Winkelgeber und Achse darf kein Drehspiel bestehen, da sich sonst die Lenkachse in diesem Spiel bewegen kann, ohne dass dies durch den Sicherheits-Lenkcomputer bemerkt wird.

- ❗ Ein Drehspiel zeigt sich oft in einer langsamen Schwingbewegung, bei der die Lenkachse langsam von einem Ende des Spiels zum anderen schwenkt.
- ▶ Die Anlenkung der Winkelgeber sollte möglichst kraftfrei ausgeführt sein. Sollte dies nicht möglich sein, dürfen die zulässigen Belastungsdaten (siehe Datenblatt des Winkelgebers) nicht überschritten werden.

4.1.1 Einbauort auswählen

HINWEIS!

- ▶ Wählen Sie den Einbauort der Winkelgeber hinsichtlich folgender Gesichtspunkte aus:
 - **Bodenfreiheit** des Fahrzeugs durch den Winkelgeber und dessen Anlenkung nicht einschränken.
 - Durch **Einsinken des Fahrzeugs im Gelände** darf der Winkelgeber und dessen Anlenkung **keinen äußeren Kräften** ausgesetzt werden.
 - Gegebenenfalls den Einbauort mittels entsprechender **Bleche und Bügel** schützen.
 - Unter allen Betriebsbedingungen (z.B. Ein- und Ausfedern des Fahrwerks, voller Lenkeinschlag, Schneekettenbetrieb usw.) ausreichend **Freigängigkeit zu benachbarten Fahrzeugteilen** gewährleisten (d. h. 10 mm, bei rauem Einsatz mindestens 20 mm).
 - Die Anlenkung des Winkelgebers sollte durch Wartungspersonal **einfach überprüfbar** (d. h. zugänglich) sein.
- ▶ Der Winkelgeber, Hebel, Anlenkgestänge und Befestigungen sind sicherheitsrelevante Bauteile. Bauen Sie diese Teile nach den gleichen Vorschriften wie Lenkungsteile d. h. **formschlüssig und rüttelfest** ein.
- ▶ Vermeiden Sie die Installation im Schleuderbereich der Reifen, Schneeketten oder der Fahrbahn sowie an steinschlaggefährdete Zonen. Gegebenenfalls muss der Winkelgeber und das Gestänge mit einem stabilen Schutz geschützt werden.

4.1.2 Vorschriften der Winkelgebermontage

HINWEIS!

- ▶ Der Winkelgeber ist so anzulenken/montieren, dass
 - bei Volleinschlag der Lenkung die **Maximalauslenkung** der Winkelgeberwelle (bzw. des Winkelgeberhebels) gegenüber der Mittelstellung (Geradausstellung) jeweils zu beiden Seiten zwischen 35 % und 90 % des Winkelgeber Nennbereichs liegt.
 - ein möglichst **proportionales und lineares Verhältnis** des Radeinschlagwinkels zum Sensorauslenkwinkel besteht (idealerweise 1:1).
 - der Winkelgeber bei Geradausstellung der Achse in **Mittelstellung** steht, um einen elektronischen Achsabweich zu ermöglichen (je nach Lenkcomputer sind Toleranzen von $\pm 4^\circ$... $\pm 7^\circ$ zulässig).

4.1.2.1 Kabelverlegung

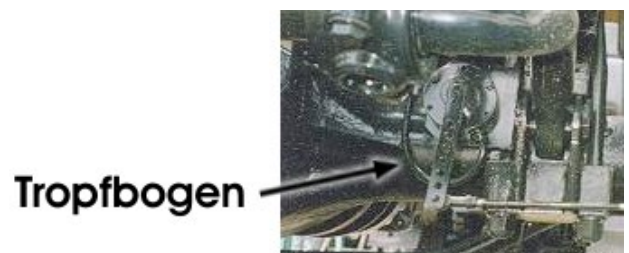
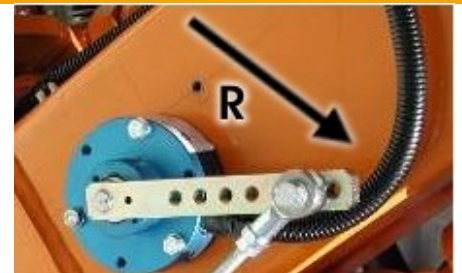
VORSICHT!

Unterschreiten Sie nicht die Mindestbiegeradien für bewegliche und fest verlegte Anschlusskabel.
Die Mindestbiegeradien variieren je nach Anschlusskabel, siehe Datenblatt des Winkelgebers.

Vermeiden Sie ein Abknicken der Anschlussleitung an der Kabelverschraubung!

Verlegen Sie die bewegte Anschlussleitung des Winkelgebers so, dass eine Biegebelastung des Auslenkvorgangs sich nicht von der Leitung auf die Kabelverschraubung übertragen kann. Dies kann z.B. durch eine Befestigung (Kabelschelle etc.) direkt an der Kabelverschraubung erfolgen.

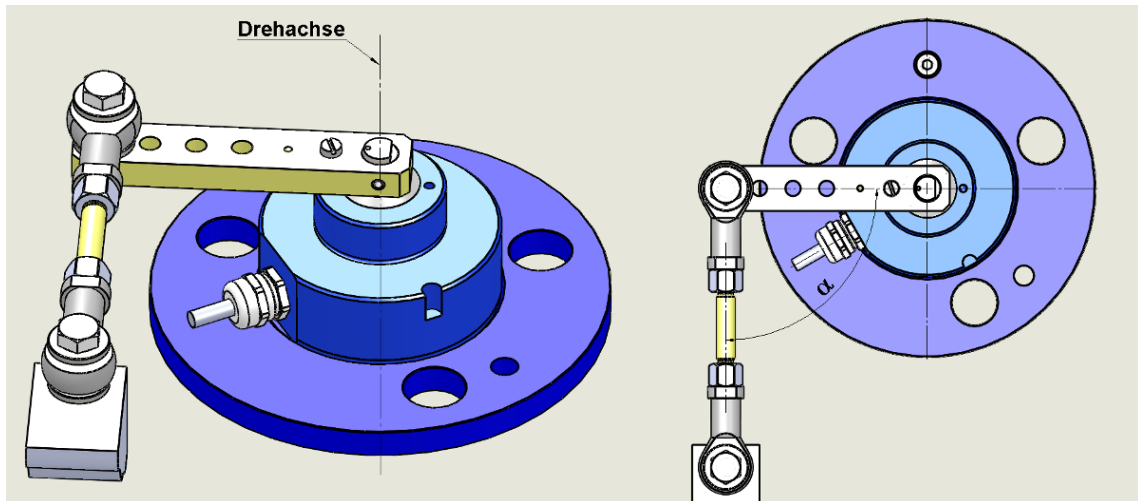
Um das Eindringen von Wasser am Kabel und an der Verschraubung zu verhindern, verlegen Sie das Anschlusskabel nach unten und vorzugsweise mit einer Kabelschleife als Tropfbogen.



4.1.3 Einbau mit Anlenkhebel und Koppelstange

4.1.3.1 Auslegung der Anlenkung

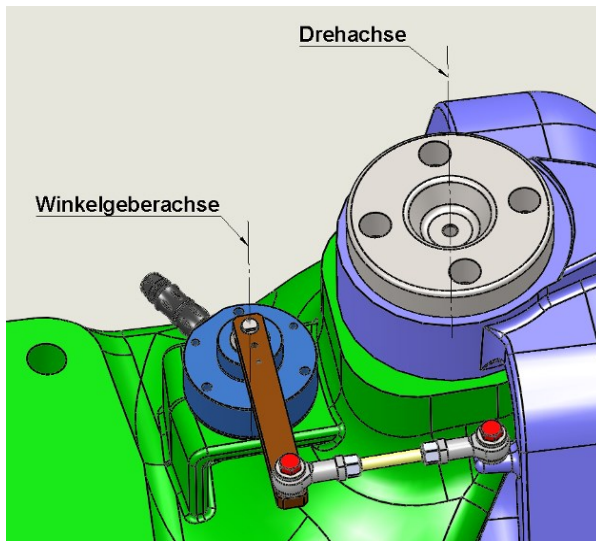
4.1.3.1.1 Winkelgeber auf der Drehachse montieren



HINWEIS!

- ▶ Der Winkelgeber ist so anzulenken/montieren, dass
 - die Drehachse der Winkelgeberachse entspricht (idealerweise, wie dargestellt, direkt auf dem Achslagerdeckel)
Die maximal zulässige Abweichung der Drehzentren zueinander beträgt 0,8 mm
 - der Winkel α zwischen Koppelstange und Winkelgeberhebel im Bereich von 50° bis 130° , idealerweise bei 90° liegt.

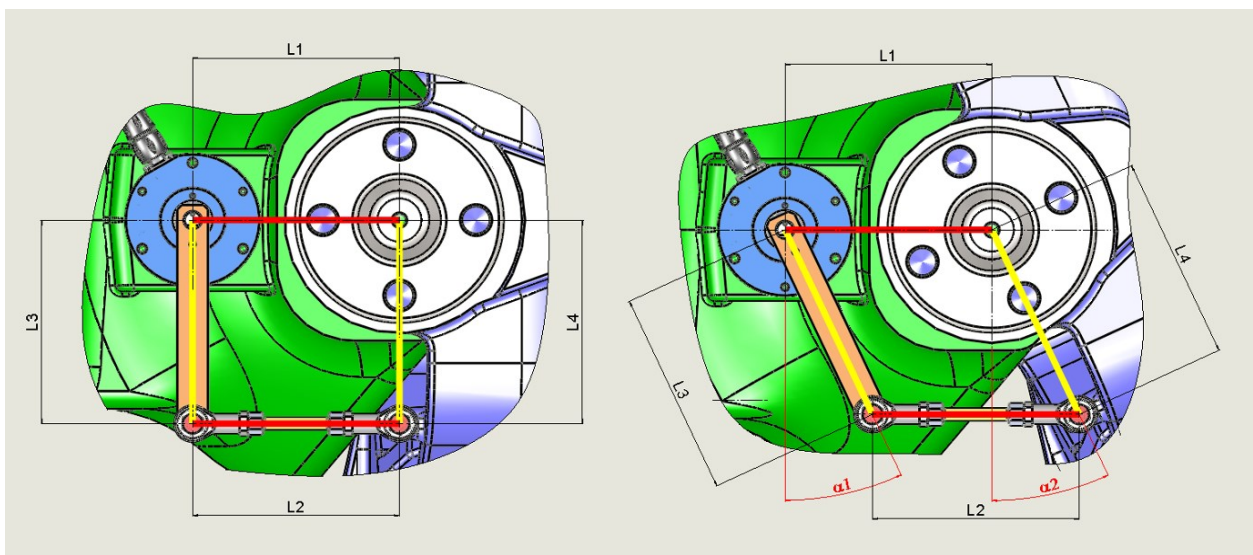
4.1.3.1.2 Winkelgeber verschoben zur Drehachse montieren



HINWEIS!

- ▶ Der Winkelgeber ist so anzulenken/montieren, dass der Abstand der Winkelgeberachse zur Drehachse zusammen mit dem Winkelgeberhebel und der Koppelstange ein **Parallelogramm** ergibt.
- ❶ Diese **Parallelogrammanlenkung** ($L1 = L2$ und $L3 = L4$) garantiert eine **1:1 Übersetzung** des Auslenkwinkels α der Drehachse auf den Winkelgeber. ($\alpha1 = \alpha2$)

Jede Abweichung vom Parallelogramm ($L1 \neq L2$, $L3 \neq L4$) führt unweigerlich zu einem **nichtlinearen Übersetzungsverhältnis** ($\alpha1 \neq \alpha2$).



4.1.3.2 Allgemeine Vorgaben

Beachten Sie folgende Punkte zur **Befestigung der Winkelgeberanlenkung** an die Spurstange, den Lenkhebel oder die Achsfaust:



WARNUNG!

- ▶ Montieren Sie den Winkelgeber mit **korrosionsgeschützten Schrauben** mit einer **ausreichenden Festigkeitsklasse**.
- ▶ Verwenden Sie geeignete **Schraubensicherungen** (selbstsichernde Mutter, flüssige Schraubensicherung hochfest, Sicherungselemente wie Splinte/Sicherungsdraht etc.).
- ▶ Bei den Befestigungsschrauben der Koppelstange Artikelnummer 530 982-x ist eine microverkapselte Schraubensicherung werksseitig vorhanden. Diese Schraubensicherung genügt den Anforderungen.
- ▶ Bei Verwendung von microverkapselten Schrauben und flüssiger Schraubensicherung auf fettfreie Gewinde achten (vorbereitende Reinigung)
- ▶ Microverkapselte Schrauben nicht mehrfach verwenden (Austauschfall unbedingt beachten).
- ▶ Erfolgt die Anlenkung durch **Klemmschellen** an Lenkhebel oder Spurstange, sind **mindestens 4 Stück M8-Schrauben** als Befestigung zu verwenden.
- ▶ Montieren Sie die Anlenkung **kräftefrei**. Die Elemente der Anlenkung sind **keinesfalls** miteinander **zu verspannen!**
- ▶ Ist mit **starken Erschütterungen** zu rechnen (z.B. Anbau an den Achskörper), muss der Winkelgeber so montiert bzw. eingebaut werden, dass die **auf tretenden Kräfte** die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte (Axiallast und Radiallast) nicht überschreiten**. Hierzu ist es ratsam den **Hebel und das Gestänge möglichst kurz** zu wählen. Bei **extremen vertikalen Schwingungsbelastungen** ist es ratsam den Winkelgeber mit der **Winkelgeberwelle in horizontaler Ausrichtung** zu montieren (Hebelanlenkung vertikal), um die Belastung der Winkelgeberlagerung zu reduzieren.

-
- ▶ Wenn möglich **vorhandene Befestigungspunkte** für die Anlenkung verwenden.

4.1.3.3 Ausführung der Koppelstange

Die Koppelstangen müssen folgende Kriterien erfüllen:



WARNUNG!

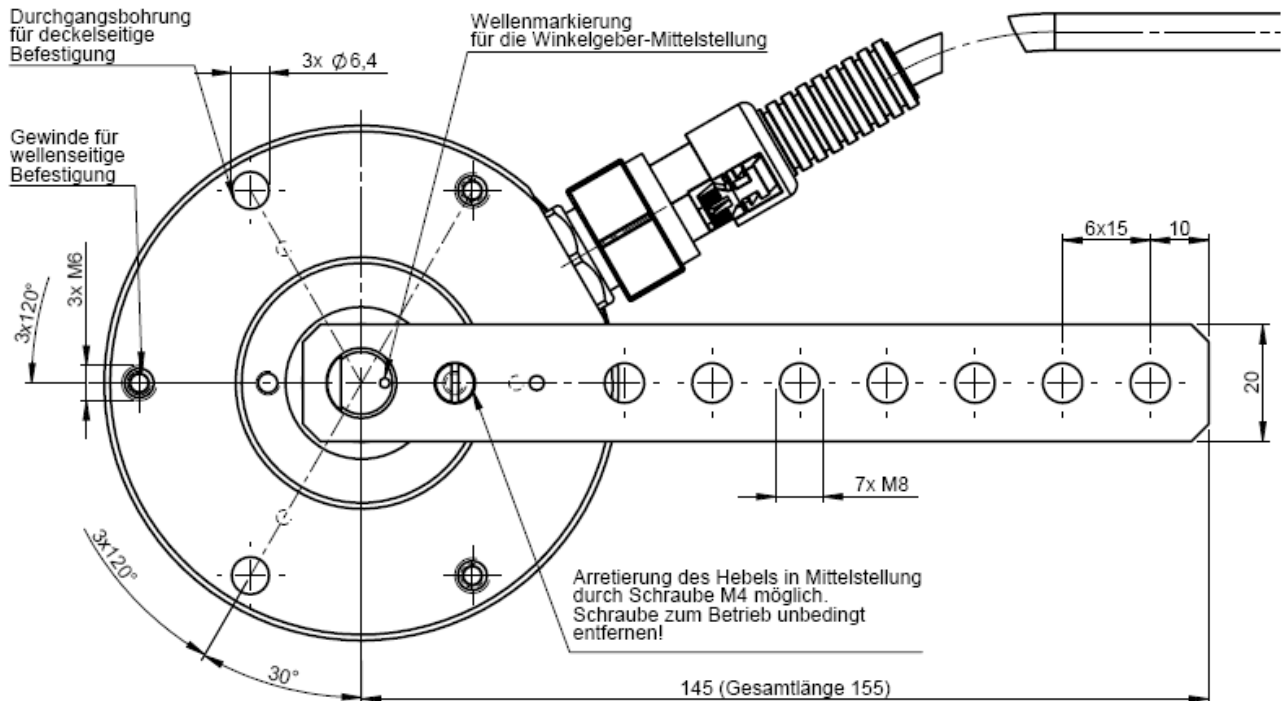
- ▶ Verwenden Sie **Koppelstangen mit Gelenken**, um die Fertigungs- und Montagetoleranzen auszugleichen und die Anlenkung des Winkelgebers spannungsfrei zu halten.
- ▶ Die Stangen müssen aus **einem zähen, festen Stahl mit zuverlässigem Korrosionsschutz** angefertigt werden. Die Stange sollte einen Mindestdurchmesser von 8 mm aufweisen. Für die Einstellmöglichkeit sollte an den Enden je ein Rechts- und ein Linksgewinde mit mindestens M8 ausgeführt werden.
- ▶ **Gelenkköpfe** mit mind. Nenngröße 8 mm in **formschlüssiger und spielreduzierter Ausführung** verwenden.
- ▶ **Länge und Ausführung der Koppelstange** so wählen, dass die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte (Axiallast und Radiallast)** für alle Betriebsbedingungen **nicht überschritten werden**.

Wenn möglich **Standardkoppelstangen** aus dem ME Sortiment verwenden.

Die Koppelstange Artikelnummer 530 982-x genügt den obigen Anforderungen.

- ▶ Die Koppelstange Artikelnummer 530 982-x ist mit Einstichen am Gewinde versehen. Diese markieren die maximal zulässige Ausdrehlänge. Wird eine Nut sichtbar, ist die maximal zulässige Ausdrehlänge erreicht.

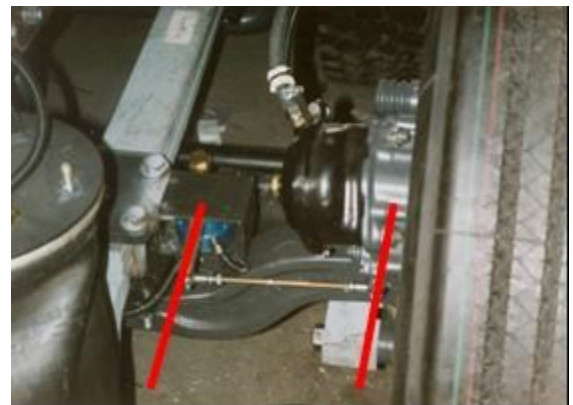
4.1.3.4 Installationshinweise für die Winkelgebermontage mit Anlenkhebel



Die Winkelgeber haben eine Wellenmarkierung für die Mittelstellung.

Bei Winkelgebern, die mit Hebel ausgeliefert werden, ist diese Mittelstellung des Hebels mit einer Kunststoffschraube M4 fixiert.

- ▶ Richten Sie Ihre Achse auf die Mittelstellung (z.B. Geradeausfahrt) aus.
- ▶ Übertragen Sie das Lochbild der Befestigungsbohrungen des Winkelgebers auf Ihren Befestigungspunkt am Fahrzeug.
- ▶ Um eine lineare Übertragung des Messwertes zu gewährleisten, sollte die Anlenkung möglichst als Parallelogramm ausgeführt werden.

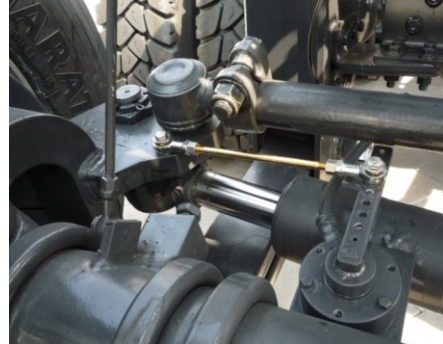


- ▶ Entfernen Sie die M4 Kunststoff Fixierschraube der Hebelmittelstellung
- ▶ Die Feinjustierung der Winkelgeberanlenkung kann nun durch Lösen der Kontermuttern zwischen Koppelstange und Gelenkkopf, und durch anschließendes Verdrehen der Koppelstange erfolgen. Beachten Sie, dass die Mindesteinschraublänge der Gewindestange in die Gelenkköpfe nicht unterschritten wird. Bei Standardkoppelstangen von ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH ist diese Mindesteinschraubtiefe durch einen Einstich an der Koppelstange gekennzeichnet.
- ▶ Schwenken oder drehen Sie Ihren Schwenkarm bzw. die Achse ganz nach links und rechts. Kontrollieren Sie, dass Koppelstange und/oder Hebel dabei nicht mit anderen Fahrzeugteilen kollidieren.

4.1.3.5 Einbaubeispiele für Pendelhubachsen



4.1.3.6 Einbaubeispiele für Anlenkung über Lenkhebel oder Spurstangen



4.1.3.7 Einbaubeispiele für Anlenkung über Achsschenkel oder Lenkzylinder



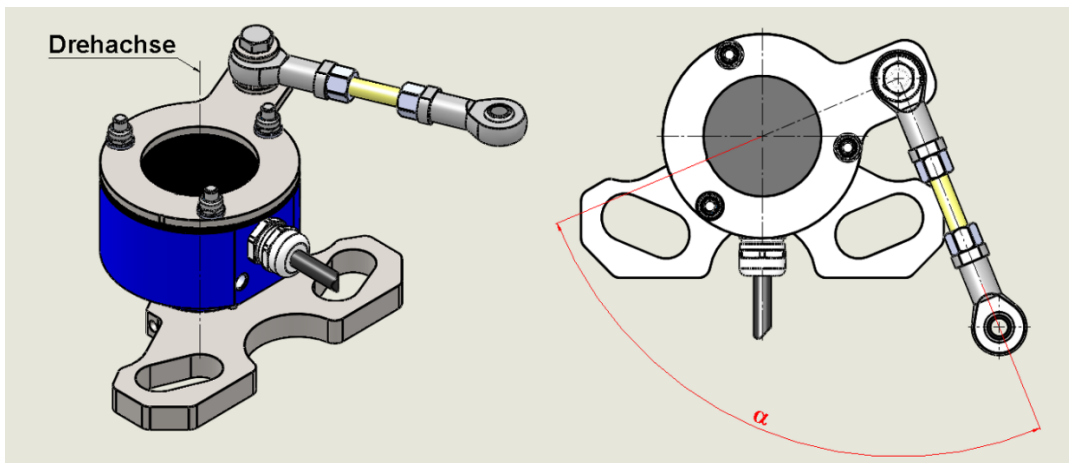
4.1.4 Überkopfmontage

Die Überkopfmontage ist ebenfalls eine Direktmontage des Winkelgebers auf der Drehachse, bei der der Winkelgeber mit der Wellenseite, bzw. mit dem Hebel auf der Drehachse montiert wird. Somit sind **zwei Anbauvarianten** möglich:

1. Montage des Winkelgebers mit dem Hebel fest auf der Drehachse.
Das Winkelgebergehäuse wird über eine flexible Drehmomentstütze am Rahmen oder der Achse befestigt.
Ausgleichselement: Drehmomentstütze
2. Montage des Winkelgebers mit der Welle über eine Kupplung auf die Drehachse.
Das Winkelgebergehäuse wird am Rahmen, oder der Achse fixiert.
Ausgleichselement: Kupplung

4.1.4.1 Montage mit Drehmomentstütze

4.1.4.1.1 Anbau mit Mitnehmer und Koppelstange



HINWEIS!

- ▶ Der Winkelgeber ist so anzulenken/montieren, dass
 - die Drehachse der Winkelgeberachse entspricht (idealerweise, wie dargestellt, direkt über den Hebel auf dem Achslagerdeckel)
Die maximal zulässige Abweichung der Drehzentren zueinander beträgt 0,8 mm!
 - der Winkel α zwischen Koppelstange und Winkelgeberhebel im Bereich von 50° bis 130°, idealerweise bei 90° liegt.

Einbaubeispiel:




Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Montage mit Koppelstange:

 **WARNUNG!**

- ▶ Montieren Sie Koppelstange und Mitnehmer mit **korrosionsgeschützten Schrauben** mit einer **ausreichenden Festigkeitsklasse**.
- ▶ Verwenden Sie geeignete **Schraubensicherungen** (selbstsichernde Mutter, flüssige Schraubensicherung hochfest, Sicherungselemente wie Splinte/Sicherungsdraht etc.).
- ▶ Bei den Befestigungsschrauben der Koppelstange Artikelnummer 530 982-x ist eine microverkapselte Schraubensicherung werksseitig vorhanden. Diese Schraubensicherung genügt den Anforderungen.
- ▶ Bei Verwendung von microverkapselten Schrauben und flüssiger Schraubensicherung auf fettfreie Gewinde achten (vorbereitende Reinigung)
- ▶ Microverkapselte Schrauben nicht mehrfach verwenden (Austauschfall unbedingt beachten).
- ▶ Befestigen Sie den **Mitnehmer** mit mindestens **zwei Schrauben** am Winkelgeber.
- ▶ Erfolgt die Anlenkung durch **Klemmschellen** an Rahmen oder Achse, sind **mindestens 4 Stück M8 Schrauben** als Befestigung zu verwenden.
- ▶ Montieren Sie die Anlenkung **kräftefrei**. Die Elemente der Anlenkung sind **keinesfalls** miteinander zu **verspannen!**
- ▶ Ist mit **starken Erschütterungen** zu rechnen (z.B. Anbau an den Achskörper), montieren Sie den Winkelgeber so, dass die **auf tretenden Kräfte** die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte (Axiallast und Radiallast) nicht überschreiten**. Wählen Sie Mitnehmer und Koppelstange dementsprechend aus.

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Montage des Winkelgebers:

 **WARNUNG!**


- ▶ Die Montage des Winkelgebers ist mit **korrosionsgeschützten Schrauben** vorzunehmen.
 - ▶ Bei Montage des Hebels direkt auf den Achsdeckel ist die **Festigkeitsklasse** der Montageschrauben und das entsprechende **Anzugsmoment mit dem Achshersteller abzuklären**.
 - ▶ Die **maximale Flächenpressung** am Winkelgeberhebel von 630 N/mm² ist **nicht zu überschreiten!**
-  Wir empfehlen den Einsatz von HV-Scheiben DIN EN 14399-6 – C45

Wenn möglich **vorhandene Befestigungspunkte** für die Montage/Anlenkung verwenden.

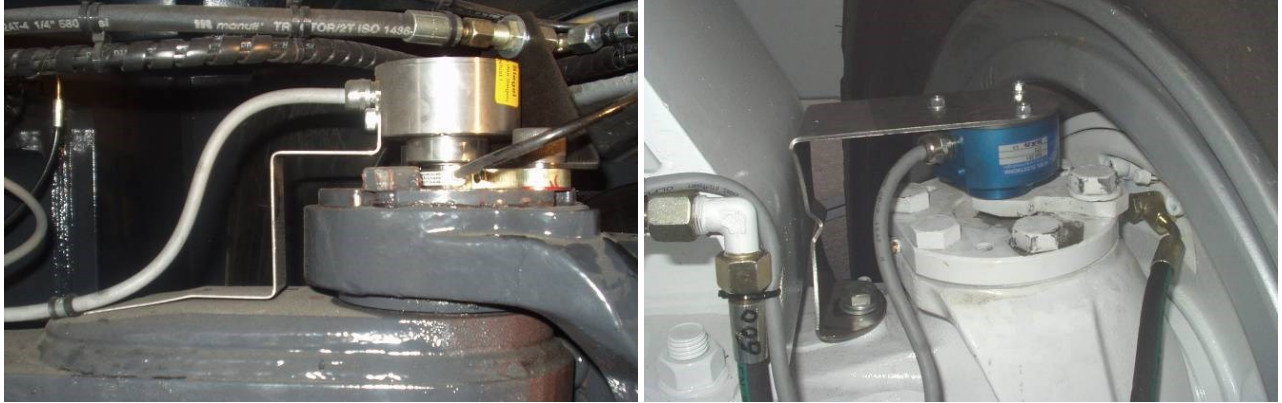
Wenn möglich **Standardmitnehmer** aus dem ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH Sortiment (Artikelnummer 530 983) verwenden.

Wenn möglich **Standardkoppelstangen** aus dem ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH Sortiment verwenden.

Die Koppelstange Artikelnummer 530 982-x genügt den obigen Anforderungen.

-  Die Koppelstange Artikelnummer 530 982-x ist mit Einstichen am Gewinde versehen. Diese markieren die maximal zulässige Ausdrehlänge. Wird eine Nut sichtbar, ist die maximal zulässige Ausdrehlänge erreicht.

4.1.4.1.2 Anbau mit Federelement



HINWEIS!

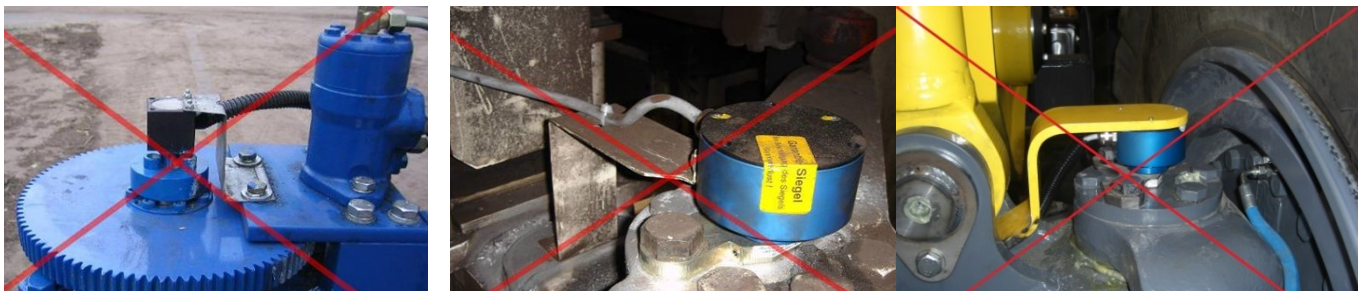
- ▶ Der Winkelgeber ist so anzulenken/montieren, dass die Drehachse der Winkelgeberachse entspricht (idealerweise, wie dargestellt, direkt über den Hebel auf dem Achslagerdeckel)
Die maximal zulässige Abweichung der Drehzentren zueinander beträgt 0,8 mm!

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Montage mit Federelement:



WARNUNG!

- ▶ Montieren Sie das Federelement mit **korrosionsgeschützten Schrauben** mit einer **ausreichenden Festigkeitsklasse**.
- ▶ Verwenden Sie geeignete **Schraubensicherungen** (selbstsichernde Mutter, flüssige Schraubensicherung, Sicherungselemente wie Schnorr-Scheiben etc.).
- ▶ Befestigen Sie das **Federelement** mit mindestens **zwei Schrauben** am Winkelgeber und an der Achse bzw. dem Rahmen.
- ▶ Das **Federelement** ist von **Form und Steifigkeit** so zu gestalten, dass unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen der Achse die **auf tretenden Kräfte** die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte (Axiallast und Radiallast) nicht überschreiten**. Montagebedingte **Vorspannungen** des Federelements sind zu **vermeiden oder zu berücksichtigen!**
Achtung: Ist das Federelement zu steif, führt dies zu Schäden am Winkelgeber! (siehe Bilder unten)



Materialauswahl Federelement: Vorzugsweise **Federstahlblech 1mm dick**.

Wenn möglich **vorhandene Befestigungspunkte** für die Montage verwenden.

Beachten Sie die folgenden Punkte bei der Montage des Winkelgebers:



WARNUNG!

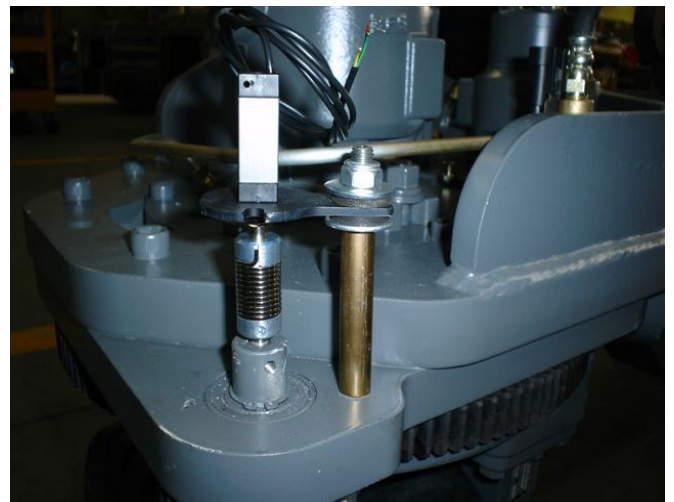
- ▶ Die Montage des Winkelgebers ist mit **korrosionsgeschützten Schrauben** vorzunehmen.
 - ▶ Bei Montage des Hebels direkt auf den Achsdeckel ist die **Festigkeitsklasse** der Montageschrauben und das entsprechende **Anzugsmoment mit dem Achshersteller abzuklären**.
 - ▶ Die **maximale Flächenpressung** am Winkelgeberhebel von 630 N/mm² ist **nicht zu überschreiten!**
- i** Wir empfehlen den Einsatz von HV-Scheiben DIN EN 14399-6 – C45

4.1.4.2 Montage mit Kupplung

Einbaubeispiele mit Klauenkupplung an der Winkelgeberwelle:



Einbaubeispiele mit Gummielement/Federelement an der Winkelgeberwelle:



Beachten Sie die folgenden Punkte zur **Auslegung und Montage der Kupplung**:

**WARNUNG!**

- ▶ Für **sicherheitsgerichtete Anwendungen** wie Lenkungen verwenden Sie **formschlüssige Kupplungen**. Die **Montage** ist ebenfalls **formschlüssig** auszuführen.
- ▶ Berücksichtigen Sie **Umwelteinflüsse**. **Versprödung und/oder Korrosion** der Kupplungsteile kann zum **Verlust der Winkelübertragung** führen. **Schützen** Sie exponierte **Kupplungsteile**.
- ▶ Die **Kupplung** ist so zu gestalten, dass unter den zu **erwartenden Betriebsbedingungen** der Achse ein auftretender **Axial- und/oder Radialversatz** sowie eine **Winkelabweichung** zwischen Winkelgeberachse und Drehachse **kompensiert** werden kann. Die hierbei **auf tretenden Kräfte** dürfen die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte (Axiallast und Radiallast) nicht überschreiten**.
- ▶ Die **Torsionssteifigkeit** der Kupplung ist so zu wählen, dass eine **spielfreie Winkelübertragung** erfolgt. **Torsionsfedereffekte** während der Winkelmessung können **die Achse zum Schwingen** anregen!
- ▶ Montieren Sie Winkelgeber und Kupplung **kräftefrei**. Die Elemente der Anlenkung sind **keinesfalls** miteinander **zu verspannen!**
- ▶ **Schläge**, aufgrund von **Spiel in der Achse**, müssen **entkoppelt** werden und dürfen sich nicht auf den Winkelgeber übertragen!

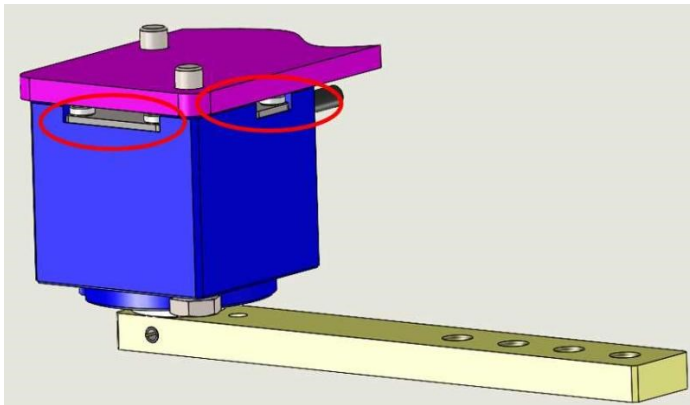
Beachten Sie die folgenden Punkte zur **Befestigung des Winkelgebers** an der Achse oder der Achsfaust:

**WARNUNG!**

- ▶ Die Montage des Winkelgebers ist mit **korrosionsgeschützten Schrauben** mit einer **ausreichenden Festigkeitsklasse** auszuführen.
- ▶ Verwenden Sie geeignete **Schraubensicherungen** (selbstsichernde Mutter, flüssige Schraubensicherung, Sicherungselemente wie Schnorr-Scheiben etc.).
- ▶ Montieren Sie den Winkelgeber **kräftefrei**. Die Elemente der Anlenkung sind **keinesfalls** miteinander **zu verspannen!**
- ▶ Ist mit **starken Erschütterungen** zu rechnen (z.B. Anbau an den Achskörper), muss der Winkelgeber so montiert bzw. eingebaut werden, dass die **auf tretenden Kräfte** die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte (Axiallast und Radiallast) nicht überschreiten**. Kupplungsteile sind dementsprechend auszuwählen.

 **VORSICHT!**

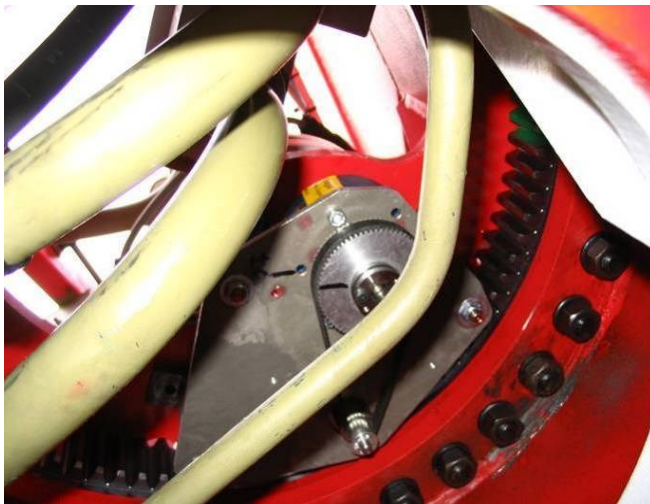
- ▶ Vermeiden Sie in rauen Umgebungsbedingungen einen Überkopfeinbau des Kompaktwinkelgebers, da sich Wassertaschen auf der Deckeldichtung bilden (siehe Bild).
- ▶ Kann der Überkopfeinbau nicht vermieden werden, sind die Taschen durch einen Spritzschutz abzudecken.



Wenn möglich **vorhandene Befestigungspunkte** für die Montage/Anlenkung verwenden.

4.1.5 Einbau mit Zahnriemen

Die Anlenkung über Zahnriemen wird hauptsächlich angewendet, wenn der Winkelgeber aus Platzgründen nicht direkt auf der Achse montiert werden kann. Sie hat den Vorteil, dass die Winkelgeberstellung (je nach Zahnabstand) sehr flexibel eingestellt werden kann.



HINWEIS!

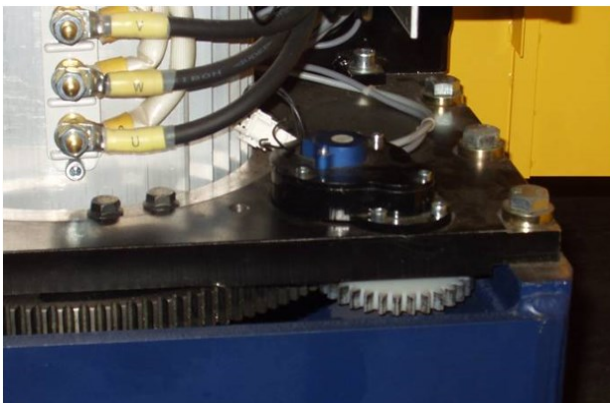
- ▶ Das Übersetzungsverhältnis zwischen Winkelgeber und Drehachse sollte möglichst so gewählt werden, dass der volle Winkelgeberbereich (max. 90 % des Nennwinkels) ausgenutzt wird.

Beachten Sie die folgenden Punkte bei Verwendung von **Zahnriemen zur Winkelübertragung**:

! WARNUNG!

- ▶ Montieren Sie den Winkelgeber mit **korrosionsgeschützten Schrauben** mit einer **ausreichenden Festigkeitsklasse**.
- ▶ Verwenden Sie geeignete **Schraubensicherungen** (selbstsichernde Mutter, flüssige Schraubensicherung, Sicherungselemente wie Schnorr-Scheiben etc.).
- ▶ Der Zahnriemen muss **ausreichend vorgespannt** werden, damit eine **spielfreie Übertragung** gewährleistet ist. Die hierbei **auf tretenden Kräfte** dürfen die im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen **maximalen Belastungswerte für die Radiallast nicht überschreiten**.
- ▶ Vermeiden Sie einen **merklichen Höhenversatz** zwischen An- und Abtrieb, damit die **Lebensdauer des Zahnriemens** nicht vermindert wird und **keine Axialkräfte am Winkelgeber** entstehen.

4.1.6 Einbau mit Getriebe



Beachten Sie die folgenden Punkte bei Verwendung von **Getrieben zur Winkelübertragung**:

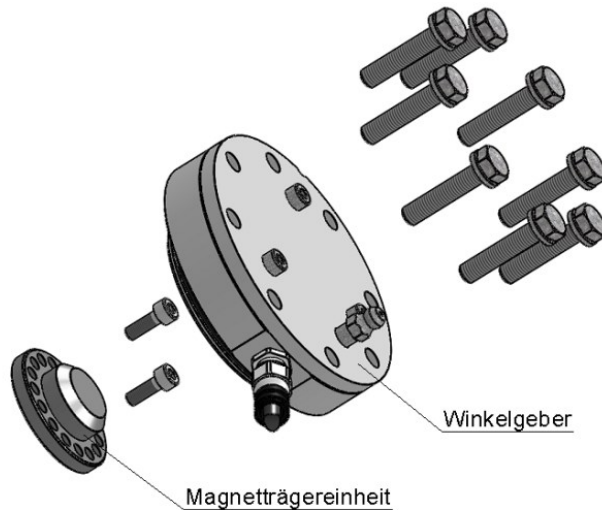
HINWEIS!

- ▶ Das Übersetzungsverhältnis zwischen Winkelgeber und Drehachse sollte möglichst so gewählt werden, dass der volle Winkelgeberbereich (max. 90 % des Nennwinkels) ausgenutzt wird.

! WARNUNG!

- ▶ Montieren Sie den Winkelgeber mit **korrosionsgeschützten Schrauben** mit einer **ausreichenden Festigkeitsklasse**.
- ▶ Verwenden Sie geeignete **Schraubensicherungen** (selbstsichernde Mutter, flüssige Schraubensicherung, Sicherungselemente wie Schnorr-Scheiben etc.).
- ▶ Verwenden Sie ein **spielfreies Getriebe** für eine **spielfreie Winkelübertragung!**

4.1.7 Zweiteilige Bauform zur Integration in Achsschenkellagerungen mit Fettdruck



Zweiteilige, achsintegrierte Winkelgeber zu Integration in Achsschenkellagerungen mit Fettdruck stellen eine Sondervariante dar, da Achse und Winkelgeber aufeinander abgestimmt werden müssen.

Die Magnetträgereinheit wird hierbei zumeist auf dem Achsschenkelbolzen, der Winkelgeber auf dem Achsschenkel befestigt. Bei der Lenkbewegung verdreht sich somit der Winkelgeber relativ zur Magnetträgereinheit auf dem Achsschenkelbolzen.

Die hierbei maßgeblichen und spezifisch zu beachtenden Punkte sind im Datenblatt und in der Montageanleitung des Winkelgebers definiert.

4.1.7.1 Auslegung der Anlenkung – Integration in die Achslagerung

GEFAHR!

- **Der Achsschenkelbolzen muss über die gesamte Fahrzeuglebensdauer auch bei maximalen Umgebungsbedingungen verdrehfest in der Achsfaust sitzen!**
 - ▶ Halten Sie die im Datenblatt des Winkelgebers angegebene Einbaugeometrie ein.
 - ▶ Stellen Sie den im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen Funktionsabstand zwischen Magnetträgereinheit und Winkelgeber für alle Betriebsbedingungen sicher. Berücksichtigen Sie Lagerspiel und Verschleißmaße über die Lebensdauer des Fahrzeugs.
 - ▶ Gleichen Sie die Position der Mittelstellung des Winkelgebers an der Achse mit dem Lenkwinkel der Achse ab. Der Lenkbereich der Achse muss hierbei immer innerhalb des Messbereichs des Winkelgebers liegen.
 - ▶ Stimmen Sie die Umwelтанforderungen der Einbaubereiche mit dem Datenblatt des Winkelgebers ab. So ist z.B. der maximale Fettdruck für den Einbau in Achslagerungen mit Fettdruckschmierung zu prüfen.
- **Die Befestigung (Schraubverbindung) der Magnetträgereinheit muss die Magnetträgereinheit auch bei maximalen Umgebungsbedingungen fest auf dem Achsschenkelbolzen halten!**
- **Die Befestigung (Schraubverbindung) des Winkelgebers muss den Winkelgeber auch bei maximalen Umgebungsbedingungen fest auf dem Achsschenkel halten!**

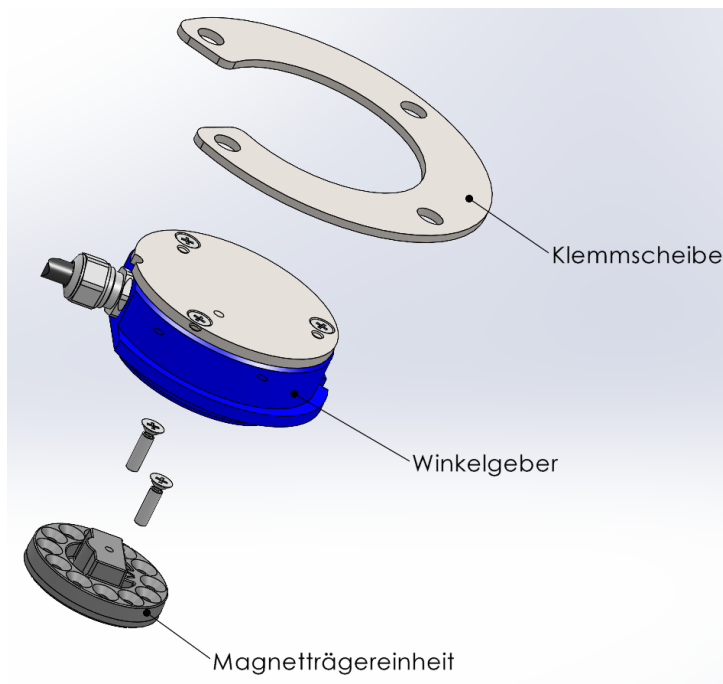
4.1.7.2 Montage



WARNUNG!

- ▶ Verwenden Sie für die Befestigung der Magnetträgereinheit und des Winkelgebers die im Lieferumfang enthaltenen Befestigungselemente.
- ▶ Halten Sie die auf dem Datenblatt des Winkelgebers angegebenen Parameter der Schraubverbindungen (Anziehmoment, Toleranz, Temperatur, Anziehreihenfolge etc.) ein!
- ▶ Halten Sie die Festlegungen im Kapitel Kabelverlegung ein.

4.1.8 Zweiteilige Bauform zur Integration in Lagerungen ohne Fettdruck



Zweiteilige Winkelgeber zu Integration in Lagerungen stellen eine einfach zu integrierende Variante dieser Bauform dar. Die Magnetträgereinheit wird hier zumeist auf einen feststehenden Lagerbolzen montiert, während der Winkelgeber sich über der Magnetträgereinheit verdrehen kann.

Die hierbei maßgeblichen und spezifisch zu beachtenden Punkte sind im Datenblatt und gegebenenfalls in der Montageanleitung des Winkelgebers definiert.

4.1.8.1 Auslegung der Anlenkung – Integration in die Lagerung

GEFAHR!

- **Der Lagerbolzen muss über die gesamte Fahrzeuglebensdauer auch bei maximalen Umgebungsbedingungen verdrehfest in der Lagerung sitzen!**
 - ▶ Halten Sie die im Datenblatt des Winkelgebers angegebene Einbaugeometrie ein.
 - ▶ Stellen Sie den im Datenblatt des Winkelgebers angegebenen Funktionsabstand zwischen Magnetträgereinheit und Winkelgeber für alle Betriebsbedingungen sicher. Berücksichtigen Sie Lagerspiel und Verschleißmaße über die Lebensdauer des Fahrzeugs.
 - ▶ Gleichen Sie den Messbereich des Winkelgebers mit dem Auslenkwinkel der Lagerung ab. Der Auslenkwinkel der Lagerung muss hierbei immer innerhalb des Messbereichs des Winkelgebers liegen. Über die Klemmscheibe kann der Winkelgeber in einem kleinen Bereich nachjustiert werden.
 - ▶ Stimmen Sie die Umwelтанforderungen der Einbaubereiche mit dem Datenblatt des Winkelgebers ab.
- **Die Befestigung (Schraubverbindung) der Magnetträgereinheit muss die Magnetträgereinheit auch bei maximalen Umgebungsbedingungen fest auf dem Lagerbolzen halten!**
- **Die Befestigung (Schraubverbindung) des Winkelgebers muss den Winkelgeber auch bei maximalen Umgebungsbedingungen fest auf der Lagerung halten!**

4.1.8.2 Montage

WARNUNG!

- ▶ Verwenden Sie für die Befestigung des Winkelgebers die im Lieferumfang enthaltenen Befestigungselemente.
- ▶ Verwenden Sie für die Befestigung der Magnetträgereinheit die im Lieferumfang enthaltenen Schrauben (M3 x 12). Empfohlenes Anziehmoment: $0,6 \pm 0,1$ Nm. Zur Sicherung der Schrauben mittelfesten Klebstoff (z.B. Loctite 243) verwenden.
- ▶ Halten Sie die Festlegungen im Kapitel Kabelverlegung ein.

4.2 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss der Winkelgeber an die Lenkelektronik ist von der jeweiligen Applikation abhängig und ist daher im Handbuch des Lenksystems beschrieben.

VORSICHT!

Eigensicherheit von Winkelgebern:

Die **ISO 13849** und die **ISO 25119** erfordern für die **Eigensicherheit von Winkelgebern** den **Einsatz einer kompatiblen Auswerteeinheit**.

5 Sicherheits-Lenkraftsimulator

VORSICHT!

Eigensicherheit von Sicherheits-Lenkraftsimulatoren:

Die ISO 13849 und die ISO 25119 erfordern für die **Eigensicherheit von Sicherheits-Lenkraftsimulatoren** den **Einsatz einer kompatiblen Auswerteeinheit**.

5.1 Mechanischer Einbau

WARNUNG!

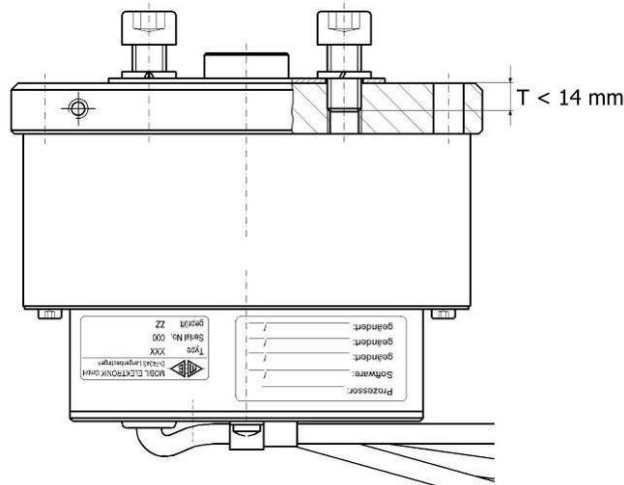
Die Versionen SLS 401 7xx sind **nicht für den Einsatz im Freien** geeignet.

Bei einer Verwendung im Freien sind zusätzliche Abdichtmaßnahmen am Gehäuse und Stecker notwendig.

- ▶ Bitte fordern Sie bei Bedarf entsprechende Informationen an.

Bei der Montage des Lenksäulenflansches beachten Sie die maximale Einschraubtiefe T von 14 mm sowie die Abdichtung der Gewinde.

Bei größerer Einschraubtiefe (insbesondere, wenn Sie nicht die original mitgelieferten Zylinderschrauben verwenden) besteht die Gefahr der Beschädigung / Verformung der Bremse und in Folge ein unrunder Lauf der Lenksäule.



Der Sicherheits-Lenksollwertgeber hat als Wellenanschluss eine Lenksäulenverzahnung die kompatibel zu SAUER-DANFOSS-OTP Lenksäulen ist. Bei der Montage der Lenksäulen beachten Sie unbedingt den fluchtenden Einbau. Vor dem endgültigen Anziehen der Zylinderschrauben muss sich das Lenkrad, ohne zu haken, vollständig durchdrehen lassen.

Bei unrunderm Lauf richten Sie die Lenksäule neu aus. Lässt sich kein akzeptabler Rundlauf erreichen, tauschen Sie bitte die Lenksäulen aus (Verzahnung möglicherweise zu exzentrisch) und prüfen Sie die Einschraubtiefe der Zylinderschrauben (siehe oben).

5.2 Elektrischer Anschluss

Versorgen Sie den SLS mit je einer separaten Sicherung für jeden Kanal. Idealerweise verwenden Sie dabei drei separate Spannungsversorgungen. Jede Spannungsversorgung muss dem Lenkcomputer für Diagnosezwecke als Digitaleingang zur Verfügung gestellt werden.

Verwenden Sie als Gegenstecker für den Sicherheits-Lenksollwertgeber folgende Stecker:

- für Stecker J1: 8-polig (Kupplung) DIN 45326
- für Kupplung J2: 8-polig (Stecker) DIN 45326
- für Stecker J3: 5-polig (Kupplung) DIN 45322

Achten Sie auf eine korrekte Crimpung. Verwenden Sie vorzugsweise fertige Anschlusskabel. Diese beziehen Sie bei **ME** unter folgenden Bestellnummern:

- für Stecker J1: **343 308-xx**, 8-polige Kupplung DIN 45326 mit xx m Kabel
- für Kupplung J2: **343 358-xx**, 8-poliger Stecker DIN 45326 mit xx m Kabel
- für Stecker J3: **343 305-xx**, 5-polige Kupplung DIN 45322 mit xx m Kabel



WARNUNG!

Die Anschlusskabel müssen vorzugsweise getrennt verlegt werden, so dass bei einem evtl. auftretenden Abscheren der Leitungen nur maximal eine Leitung betroffen ist.

Durch konstruktive Maßnahmen muss verhindert werden, dass keine der Leitung zum Sicherheits-Lenksollwertgeber abgeschert oder gequetscht werden kann.

6 Inertiale Messeinheit (IMU) 559 010-xx

6.1 Mechanischer Einbau

GEFAHR!

Bricht die Befestigung, ist damit zu rechnen, dass die entsprechende/n Lenkachse/n unkontrolliert ausbricht/ausbrechen.

- ▶ Befestigung der IMU entsprechend der ECE-R79 (siehe Absatz 5.3.1.1) ausführen.

6.1.1 Einbauort auswählen

Die IMU kann positionsbeliebig am Fahrzeug installiert werden. Es ist also irrelevant, ob die Beschleunigungen und Drehraten an der Front oder am Heck des Fahrzeugs oder in der Nähe des Schwerpunktes oder davon entfernt erfasst werden.

HINWEIS!

- ▶ Wählen Sie den Einbauort der IMU hinsichtlich folgender Gesichtspunkte aus:
 - Befestigung am Fahrzeughaupttrahmen oder mit einem daran formschlüssig verbundenen Bauteil.
 - Entfernt von Bauteilen mit großer Hitzeeinwirkung (z.B. Abgasanlagen).
 - Entfernt von funktechnischen Einrichtungen.
 - Mit einer möglichst kurzen Stichleitung an die Busleitung angeschlossen. (siehe Kapitel 3.5.1)
 - Unter allen Betriebsbedingungen (z.B. Ein- und Ausfedern des Fahrwerks, voller Lenkeinschlag, Schneekettenbetrieb usw.) ausreichend **Freiraum zu benachbarten Fahrzeugteilen** gewährleisten (d. h. 10 mm, bei rauem Einsatz mindestens 20 mm).
 - Die Befestigung sollte durch Wartungspersonal **einfach überprüfbar** (d. h. zugänglich) sein.
- ▶ Die IMU ist ein sicherheitsrelevantes Bauteil. Bauen Sie dieses Teil nach den gleichen Vorschriften wie Lenkungsteile d. h. **formschlüssig und rüttelfest** ein.
 - Vermeiden Sie die Installation im Schleuderbereich der Reifen, Schneeketten oder der Fahrbahn sowie an steinschlaggefährdete Zonen. Gegebenenfalls den Einbauort mittels entsprechender **Bleche und Bügel** schützen.

6.1.2 Vorschriften der Montage

WARNUNG!

Um eine einwandfreie Funktion des Gesamtsystems zu gewährleisten, müssen folgende Einbaurichtlinien eingehalten werden:

- Die IMU muss mit dem ME-Typenschild nach unten eingebaut werden.
- Der Stecker der IMU muss in Richtung Fahrzeugheck zeigen.
- Die IMU muss formschlüssig mit zwei Schrauben M6 befestigt werden. Das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment von $6^{+/-1}$ Nm muss eingehalten werden. Interne Schäden bspw. durch unsachgemäße Montage werden erkannt und dem SLC mitgeteilt.
- Stecker nicht abstecken/anschießen, wenn eine Versorgungsspannung anliegt.

6.1.3 Kabelverlegung

HINWEIS!

- ▶ Unterschreiten Sie nicht die Mindestbiegeradien für bewegliche und fest verlegte Anschlusskabel. Die Mindestbiegeradien variieren je nach Anschlusskabel.
 - ▶ Vermeiden Sie ein Abknicken der Anschlussleitung an der Steckverbindung!
 - ▶ Verlegen Sie die bewegte Anschlussleitung der IMU so, dass eine Biegebelastung des Auslenkvorgangs sich nicht von der Leitung auf die Steckverbindung übertragen kann. Dies kann z.B. durch eine Befestigung (Kabelschelle etc.) erfolgen.
-
- ▶ Um das Eindringen von Wasser am Kabel und am Steckverbinder zu verhindern, verlegen Sie das Anschlusskabel nach unten und vorzugsweise mit einer Kabelschlaufe als Tropfbogen.
-
- ▶ Kabel so verlegen, dass eine möglichst kurze Stichleitung zur CAN-Anbindung nötig ist.



6.2 Elektrischer Anschluss



WARNUNG!

Die IMU ist nur für Versorgungsspannungen **bis 16 V/DC** ausgelegt. Bei Versorgungsspannungen von bspw. **24 V/DC** muss in der Verdrahtung ein **DC-DC-Wandler** eingefügt werden!

Beim Anschluss an den CAN-Bus sind folgende Dinge zu beachten:

- ▶ Überprüfen Sie, dass die CAN-Baudrate der IMU mit der des Systems übereinstimmt
ME-Bestellnummer: **559 010-10** → 500 kBaud
ME-Bestellnummer: **559 010-11** → 250 kBaud
- ▶ Schließen Sie die IMU mit einer möglichst kurzen Stichleitung an die Busleitung an.

Achten Sie auf eine korrekte Crimpung. Verwenden Sie vorzugsweise das fertige Anschlusskabel. Dieses beziehen Sie bei **ME** unter folgender Bestellnummer:

343 340, 4-polige Buchse AMP mit 1m Einzeladern für Einbau im EIZ 021 050

7 Hydraulik

Für eine einwandfreie Funktion der ausgelieferten hydraulischen Komponenten beachten Sie die folgenden Hinweise und Empfehlungen.

Dieser Abschnitt enthält die wichtigsten Hinweise, um die Hydraulikkomponenten sicherheitsgerecht in Betrieb zu nehmen, zu betreiben, zu warten und außer Betrieb zu setzen.

Das Befolgen der Sicherheitshinweise hilft Unfälle, Störungen und Fehler zu vermeiden. Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Komponenten sind Kenntnisse der Sicherheitshinweise und der national und international geltenden Sicherheitsvorschriften.

HINWEIS!

- Der Inhalt dieser Einbaurichtlinie muss von jedem Mitarbeiter des Fahrzeugbauers, der für Montage, Betrieb und Service tätig ist, **gelesen, verstanden** und in allen Punkten **befolgt** werden. Dies gilt besonders für die Sicherheitshinweise.

7.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise gelten für alle nachfolgenden Kapitel der Hydraulik-Installationsrichtlinie.

VORSICHT!

Alle Arbeiten an der Hydraulik, wie Montage, elektrischer und hydraulischer Anschluss, Inbetriebnahme, Demontage, Wartung und Störungsbeseitigung **dürfen nur von hierfür ausgebildetem, geschultem und autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.**

Alle Arbeiten an der Hydraulik haben in **drucklosem, spannungsfreiem Zustand** und bei **abgeschalteter Energieversorgung** des Fahrzeugs zu erfolgen.

Das Fahrzeug muss dabei **gegen unbefugtes Starten gesichert** sein.

Hydraulikanlagen müssen in regelmäßigen Abständen von einer **befähigten Person (einem Sachkundigen)** **geprüft** und das **Ergebnis dokumentiert** werden.

GEFAHR!

Modifikationen an Hydraulikkomponenten sind generell nicht zulässig.

HINWEIS!

Bei Planung und Verwendung von Hydraulikkomponenten sind die einsatzspezifischen **Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften** einzuhalten, wie z. B.

- DIN EN 292 Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze
- DIN EN 982 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile
- DIN EN ISO 4413:2010 – Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile.

Der Hersteller und der Betreiber des übergeordneten Gesamtsystems, z. B. des Fahrzeugs, sind für die Einhaltung dieser Vorschriften verantwortlich.

Hydraulikkomponenten dürfen nur als **Bestandteil eines übergeordneten Gesamtsystems**, z. B. eines Fahrzeugs betrieben werden.

Der Betrieb in **explosionsgefährdeter Umgebung** ist grundsätzlich nicht zulässig.

Vor **Schweißarbeiten** am Fahrzeug die Fahrzeugbatterie abklemmen.

7.2 Transport und Lagerung

VORSICHT!

Ventilblöcke und Hydraulikkomponenten **beim Aus- und Einpacken** oder beim Transport **vorsichtig behandeln und nicht beschädigen**.

Ventilblöcke und Hydraulikkomponenten nur **in ordnungsgemäßem Originalgebinde** transportieren und lagern.

Ventilblöcke und Hydraulikkomponenten vor Witterungseinflüssen **geschützt** transportieren und lagern.

Transportschäden unverzüglich dem Transporteur und ME schriftlich mitteilen.

Staubschutz erst direkt vor der Montage der Komponenten entfernen.

7.3 Montagearbeiten und Installation

VORSICHT!

- ▶ Machen Sie vor der Montage/Demontage alle **Druckleitungen und Druckspeicher** im Hydraulikkreis **drucklos**.
- ▶ Tragen Sie bei Arbeiten an der Hydraulik eine **geeignete Schutzausrüstung**, wie z.B. Arbeitshandschuhe, Sicherheitsschuhe, Schutzbrille, etc., da
 - Hydraulikkomponenten während des Betriebs sehr heiß werden können
 - Hydraulikflüssigkeit mit hohem Druck austreten kann
 - Hydraulikkomponenten oft massive, schwere Einheiten sind, die z. B. Quetschungen verursachen können.

HINWEIS!

- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit **Hydraulikflüssigkeiten** die für das jeweilige Produkt geltenden Sicherheitsbestimmungen und Sicherheitsdatenblätter.

Die **Leitungsquerschnitte, Volumenströme, Filteranordnungen und Drücke** gemäß dem Hydraulikplan von ME sind durch den Fahrzeughersteller zwingend einzuhalten.

Der Fahrzeughersteller muss ferner dafür sorgen, dass alle **druckführenden Armaturen** für den entsprechenden Nenndruck ausgelegt sind.

7.3.1 Montage/ Montageort

VORSICHT!

Die Hydraulikeinheiten dürfen nicht im **Schleuderbereich von Schneeketten** oder in von **Steinschlag** gefährdeten Zonen installiert werden.

Der direkte Kontakt mit **Spritzwasser (z. B. von den Rädern) und aggressiven Medien (z. B. Salzwasser), sowie der Einbau in Bereichen mit erheblicher Verschmutzung (z. B. Radkasten)** ist zu vermeiden. Gegebenenfalls ist der Einbauort durch entsprechende Bleche zu schützen.

Die Komponenten des Hydrauliksystems müssen vor **Wärmequellen**, wie Verbrennungsmotoren und Abgasanlagen geschützt platziert werden.

Immer **alle Befestigungspunkte** der Hydraulikblöcke verwenden, da Hydraulikeinheiten aufgrund der hohen Energiedichten eines Hydrauliksystems, massive und relativ schwere Einheiten sind. Bei Befestigung dürfen die Hydraulikblöcke nicht verspannt werden (z.B. durch Unebenheiten der Montagefläche)

Korrosionsbeständige Schrauben mit geeigneter Schraubensicherung verwenden.

Bei Proportional-Hydraulikeinheiten und Sperrventileinheiten: Die Einheiten sollten für manuelle Notbetätigung erreichbar eingebaut werden.

Bei Filtern mit optischer Verschmutzungsanzeige muss der Anbauort so gewählt werden, dass die Anzeige einfach ablesbar ist.

Ein Filtertausch muss im Zuge von Wartungsarbeiten möglich sein.

7.3.2 Verschraubungen

HINWEIS!

Die entsprechenden **Anzugsmomente** gemäß Datenblatt sind einzuhalten. Die korrekten **Anzugsmomente** der Verschraubungen sind den Katalogen der Verschraubungshersteller zu entnehmen.

Verschraubungen müssen generell mit **Drehmomentschlüssel** angezogen werden.

Die **Abdichtung von Verschraubungen** sollten vorzugsweise über Weichdichtungen in den Verschraubungen erfolgen. Die Verwendung von Kupferdichtungen, Hanf, flüssiger Gewindedichtung oder Teflondichtband sind in Hydraulikanlagen nicht erlaubt.

Als **Anschlussverschraubungen** an den Hydraulikblöcken können handelsübliche Bauteile gemäß DIN 3852 Form B (Dichtkante) oder Form E (Weichdichtung) verwendet werden. Abweichungen sind den Datenblättern zu entnehmen. ME empfiehlt hier Einschraubzapfen nach **DIN EN ISO 9974-2** mit Weichdichtung oder Einschraubzapfen nach **DIN EN ISO 1179-2**.

7.3.3 Rohre und Schläuche

HINWEIS!

Gefahr von Störungen im Lenksystem

Rohrverbindungen fluchtend und spannungsfrei ausführen.

Zwischen sich relativ zueinander bewegenden Fahrzeugteilen **flexible Schlauchleitungen** verbauen.

Anforderungen für Schlauchleitungen gemäß **ISO 4413** beachten.



WARNUNG!

Unkontrolliertes Verhalten möglich bei falsch installierten Schlauchleitungen!

Schlauchleitungen gemäß DIN 20066 **maximal 6 Jahre** verwenden. Lagerdauer dabei maximal zwei Jahre. Schlauchleitungen nach DIN 7716 lagern.

Weitere **Installationsanweisungen** für Schlauchleitungen finden sich in der **DIN 20066**. Bei der Installation der Schlauchleitungen ist auf eine Verlegung ohne Gefahren durch Beschädigungen, Scheuern und zu geringe Biegeradien zu achten.

7.3.4 Entlüftung



VORSICHT!

Am höchsten Punkt der Hydraulikanlage muss eine geeignete **Entlüftungsmöglichkeit** vorhanden sein. Luft im Hydrauliksystem kann durch seine Kompressibilität und Kavitationsförderung schwerwiegende Fehlfunktionen verursachen.

Bei der Erstinbetriebnahme muss eine gewissenhafte Entlüftung der Hydraulikanlage erfolgen. Sobald im Lebenszyklus des Fahrzeugs der Hydraulikkreis aufgetrennt wurde, ist eine erneute Entlüftung erforderlich.

7.3.5 Sauberkeit

In der Hydraulikanlage kommen mit engen Toleranzen gefertigte Bauteile zum Einsatz. Diese sind trotz ihrer äußeren Robustheit, sehr **empfindlich gegen Schmutz im Hydrauliköl**. Stellen Sie sicher, dass keine Verschmutzung von außen ins System gelangen kann.

VORSICHT!

▶ **Achten Sie bei der Montage am Hydrauliksystem auf äußerste Sauberkeit.**

▶ Um Span- und Schmutzfreiheit zu garantieren, sind alle Rohre:

- sauber zu **entgraten** und
- vor der Montage mit entsprechender Einrichtung zu **reinigen** und zu **spülen**.

Schmutz im Hydrauliköl kann z. B. ein Verklemmen des Schiebers von Schieberventilen oder Leckagen bei Sitzventilen verursachen.

7.4 Betrieb

WARNUNG!

Der Betrieb von Fahrzeugen mit undichten Ventilblöcken oder einem undichtem Hydrauliksystem ist gefährlich und unzulässig.

Unter Druck herausspritzendes Hydrauliköl kann zu schweren Verletzungen, Verbrennungen und Bränden führen. Ferner erzeugt ausgelaufenes Hydrauliköl eine erhebliche Rutschgefahr für Menschen und Fahrzeuge.

Leckagen sind sofort unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise und der Einbaurichtlinie zu beheben.

Ausgelaufenes Hydrauliköl ist umgehend mit Ölbindemittel aufzunehmen. Ausgelaufene Hydraulikflüssigkeit kann zu gravierenden Wasserverunreinigungen und Umweltschäden führen.

Ölunfälle sind meldepflichtig.

HINWEIS!

▶ Stellen Sie die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen sicher.

▶ Technische Daten (insbesondere maximaler Betriebsdruck und zulässige Temperaturen) und besonders die Angaben auf dem Typenschild und im Datenblatt des Ventilblocks beachten und einhalten.

7.5 Reparatur/Wartung/Service



WARNUNG!

Reparaturen, Veränderungen oder **Umbauten** von Ventilblöcken und Hydraulikkomponenten dürfen nur durch ME selbst oder durch von ME-Beauftragte erfolgen.

Mit **Siegellack gesicherte Schrauben** nicht betätigen.



Verstelleinrichtungen, die vom Kunden nicht betätigt werden dürfen, sind durch dieses Symbol gekennzeichnet.



GEFAHR!

Gefahr eines Ausfalls des Lenksystems bei beschädigten Hydraulikschläuchen!

Die Hydraulikschläuche müssen regelmäßig inspiziert werden und bei Anzeichen von Alterung, Beschädigung, Scheuerstellen oder Leckage ausgetauscht werden.





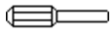

HINWEIS!

- ▶ Bei Ausfall einzelner Komponenten und damit einhergehender Kontamination des Hydrauliksystems mit Schmutzpartikeln und Spänen ersetzen Sie das kontaminierte Öl durch sauberes Öl.
- ▶ Reinigen Sie die restlichen Komponenten und spülen Sie das Rohrleitungssystem vor der Wiederinbetriebnahme.

Bei gravierenden Beschädigungen sollten alle verschmutzungsempfindlichen Komponenten getauscht werden.

Bei der Reinigung mit einem Hochdruckreiniger/Dampfstrahler dürfen die Hydraulikblöcke nicht dem direkten Strahl des Reinigungsgerätes ausgesetzt werden.

Detaillierte Informationen für die manuelle Betätigung von einzelnen Ventilen in den Hydraulikblöcken finden Sie in den zugehörigen Datenblättern. Die dort verwendeten Symbole sind in der folgenden Tabelle erklärt:

Symbol	Erläuterung, womit die Betätigungseinrichtung bedient wird
	mit Werkzeug
	mit einem Sechskantschlüssel (Inbusschlüssel)
	mit einem Gabelschlüssel
	von Hand, vorzugsweise durch Drehen (1-2 Nm, handfest)
	mit einem stumpfen Werkzeug
	durch Daumendruck (50 – 100 N) auf die Betätigungseinrichtung



ME empfiehlt die Beschreibung aus dem Datenblatt in die Betriebsanleitung des Fahrzeugs aufzunehmen.

7.6 Lenkzylinder/Hydraulikmotoren

HINWEIS!

Die mechanischen **Verbindungen zwischen Zylinder/Hydraulikmotor und Achse** beziehungsweise Karosserie, müssen ausreichend stabil dimensioniert sein, um den Kräften des Zylinders bei maximalem Betriebsdruck standzuhalten.

Ist eine **Anordnung von Zylindern / Hydraulikmotoren** verbaut (z. B. Zentriersystem mit getrennten Zylindern für Lenk- und Zentrierkreis), die im Fehlerfall hydraulisch gegeneinander wirken können, so müssen alle mechanischen und hydraulischen Verbindungen diesen Kräften standhalten.

Die Lenkzylinder bzw. die Hydraulikmotoren der Lenkung bezüglich der **Lenkkräfte** so auslegen, dass die Achsen auf rauem Bodenbelag auch im Stand bewegt werden können. Die Achsanschläge sollen den Lenkkräften standhalten können, um Beschädigungen im Abgleichbetrieb zu vermeiden.



Definition der **hydraulischen Drehrichtung**: Ein hydraulischer Ölfluss von **P nach A** muss eine Drehung der Achse **im Uhrzeigersinn** (von oben gesehen) bewirken.

Für eine gute **Entlüftung der Zylinder** montieren Sie diese mit den Anschlüssen nach oben.

7.7 Pumpe

HINWEIS!

Die Hydraulikpumpe entsprechend der Hydraulikpläne auswählen.

7.8 Filter

HINWEIS!

Die Filter entsprechend den Hydraulikplänen auswählen.

Angaben zur **Filterfeinheit** und **Reinheitsgrad** des Öls finden Sie in den Datenblättern und Hydraulikplänen.

Falls nicht anderweitig im Datenblatt angegeben, empfiehlt ME zur Filtration einen Hochdruck-LeitungsfILTER mit 10 µm (absolut) unmittelbar vor dem Ventilblock anzuordnen. Dadurch wird der gesamte Ölstrom (Vollstromfiltration) des Ventilblocks sicher gefiltert und Störungen vermieden.

Der empfohlene Reinheitsgrad liegt bei 18/16/13 nach ISO4406:1999.

7.9 Hydrauliktank

HINWEIS!

Hydrauliktank entsprechend den Hydraulikplänen auswählen.

Zum Ausgleich unterschiedlicher Ölmengen im Betrieb beachten Sie die folgenden Vorgaben zur Hydrauliktankgröße:

HINWEIS!

Der **Tank** muss mindestens **doppelt so groß, wie das benötigte Arbeitsvolumen** bemessen sein.

Bei einem **Speicherladesystem** ist der Ölpegel im Tank starken Schwankungen unterzogen. Der Tank sollte so bemessen sein, dass er das Arbeitsvolumen des Speichers und der Verbraucher ausgleichen kann.

i Falls nicht explizit angegeben empfiehlt ME eine Überwachung des Füllstandes und der Tanktemperatur.

Nach Rücksprache mit ME und bei entsprechender Ausführung (Schwallbleche, Gesamtvolumen, Temperatur usw.) kann für mehrere Hydrauliksysteme im Fahrzeug ein gemeinsamer Tank vorgesehen werden.

7.10 Hydrauliköl

Das Hydrauliköl ist ein wesentlicher Bestandteil des hydraulischen Systems und erfordert eine besondere Beachtung.

VORSICHT!

Umweltschonende Druckflüssigkeiten (Bio-Öle) und schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten sind nur nach vorheriger Prüfung und **schriftlicher Freigabe durch ME** zulässig.

Das Öl darf nur **sortenrein** verwendet werden. Die **Mischung** mit anderen Typen ist nicht zulässig. Die von ME vorgegebene Ölviskosität und der Öltyp sind einzuhalten.

Die Verwendung von Hydraulikflüssigkeiten in **Bremsanlagen** ist nicht erlaubt

Hydraulikflüssigkeiten können **gesundheitsschädlich** sein. Inkorporation von Hydrauliköl oder seinen Dämpfen ist deshalb grundsätzlich zu vermeiden. Deshalb ist auch die Nahrungsaufnahme im Bereich der Hydraulikanlage zu unterlassen.

Beim Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten sind die für das jeweilige Produkt geltenden **Sicherheitsbestimmungen** zu beachten. Entsprechende Produktdatenblätter, Sicherheitsdatenblätter und Gefahrstoffblätter sind bei den Lieferanten der Hydraulikflüssigkeiten erhältlich

HINWEIS!

Neues Hydrauliköl ist generell verunreinigt. Befüllen Sie das Hydrauliksystem deshalb immer über einen **Einfüllfilter** mit einer entsprechenden Filterfeinheit, wie auf dem jeweiligen Datenblatt des Ventilblocks angegeben.



Die Hydraulikkomponenten sind standardmäßig nur für den Gebrauch mit Ölen auf Mineralölbasis vorgesehen. Zugelassen sind handelsübliche ATF Öle nach DIN 51 502, UTTO und STOU Öle und Hydrauliköle nach DIN 51 524 und ISO 6743/4.

Vom Fahrzeughersteller freigegebene ATF-Öle können auch in ME Hydraulikeinheiten verwendet werden.

Wählen Sie die Ölviskositäten passend zu den Klimazonen, in denen die Hydraulikanlage hauptsächlich betrieben wird. Genaue Angaben zur Viskosität finden sich in den Datenblättern der Anlagen.



Um dem erhöhten Verschleiß in der Einlaufphase eines Fahrzeugs Rechnung zu tragen, empfiehlt ME den ersten Wechsel der Lenkhydraulikflüssigkeit 500 Betriebsstunden nach der Erstinbetriebnahme.

Bei Einhaltung der in der Installationsrichtlinie geforderte Ölspezifikation und Temperaturgrenzen sind weitere Ölwechsel nach jeweils 2000 Betriebsstunden oder einmal jährlich vorzunehmen. Diese Angaben stellen nur eine generelle Empfehlung dar und können nicht allen Anwendungsfällen gerecht werden.

Hohe Temperaturen und Drücke führen zu beschleunigter Alterung des Fluids und machen einen früheren Ölwechsel erforderlich. Bei geringeren Belastungen und niedrigen Drücken sind längere Intervalle möglich. Bei erhöhten Beanspruchungen oder widrigen Umgebungsbedingungen empfiehlt ME generell eine Probe des Fluids bei einem anerkannten, akkreditierten Prüflabor untersuchen zu lassen, um das optimale Wechselintervall zu ermitteln.

Beim Wechsel der Art der Druckflüssigkeit ist die Anlage vorher gründlich zu spülen. Achten Sie auf die Verträglichkeit mit den Dichtungswerkstoffen.

Beim Umölen auf umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten beachten Sie die Hinweise aus der Anleitung der Hersteller.

HINWEIS!

Für Garantie-, Haftungs- und Gewährleistungsansprüche sind ME Wartungsnachweise und / oder die Ergebnisse von Fluidanalysen bereitzustellen.

7.10.1 Kühlung

Zu hohe Öltemperaturen führen zu einer beschleunigten Ölalterung und zu einer Versprödung der Hydraulikdichtungen. Die Öltemperatur ist von verschiedenen Parametern (Tankvolumen, Kühlluftstrom, Konzeption der gesamten Hydraulikanlage, etc.) abhängig.



WARNUNG!

Bei dauerhaftem Auftreten von Hydrauliköltemperaturen oberhalb der im Datenblatt angegebenen Betriebstemperatur ist eine Kühlung vorzusehen.

Als Obergrenze für die dauerhafte Temperatur des Hydrauliköls empfiehlt ME +80°C.

7.11 Hydraulikventile

HINWEIS!

Die Ventilblöcke dürfen nicht direkt auf Fahrzeugteile montiert werden, die starken Vibrationen oder Stößen ausgesetzt sind.

Auf ruckartig bewegten Einheiten sollte die Bewegungsrichtung der Ventilkolben nicht der Hauptbewegungsrichtung der Einheit entsprechen.

Um eine Überhitzung des Ventilblocks zu vermeiden, montieren Sie ihn so, dass eine gute Belüftung sichergestellt ist.

Die Magnete der Hydraulikblöcke dürfen keinen äußeren mechanischen Belastungen, insbesondere keinen Querkräften ausgesetzt werden.



Hydraulische Schieberventile vorzugsweise so einbauen, dass sich die **Schieberachse** in der **Horizontalen** befindet.

Bei der Montage von Hydraulikventilen die Montageschrauben **verspannungsfrei über Kreuz** anziehen (Anzugsdrehmomente: siehe Datenblatt des jeweiligen Ventilblocks).

Bei **Ansteuerung von richtungsabhängigen Hydraulikfunktionen über die PWM-Ausgänge** einer ME-Elektronik, beachten Sie die im Verdrahtungsplan der Elektronik angegebene **Wirkrichtung**.

7.12 Druckspeicher



WARNUNG!

Reparaturen und Wartung an Druckspeichern dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

Löt- und Schweißarbeiten an Druckspeichern sind verboten.

Die Befestigung des Speichers muss so stabil sein, dass der Speicher durch den Rückstoß beim Bruch einer Anschlussleitung nicht aus der Verankerung gerissen wird.

Anforderungen nach DIN 24 552, DIN EN ISO 4413 und eventuell der Betriebssicherheitsverordnung sind zu beachten.

Bei Druckspeicheranlagen vor Wartungsarbeiten den Speicher vollständig entlasten.

Druckspeicher nur in dem vorgegebenen Temperaturbereich verwenden.

Der Hersteller hat gemäß DIN EN ISO 12100 geeignete Maßnahmen zur lokalen Druckentlastung und Druckanzeige, z.B. durch ein Manometer vorzusehen.

Sämtliche Hydraulikkreise, die nach der Trennung von der Energieversorgung (z.B. Abstellen des Motors) unter Druck bleiben, müssen mit geeigneten Warnschildern und einer deutlich erkennbaren Ablassereinrichtung für die Druckentlastung versehen werden.



Bei der Verwendung von Druckspeichern in einem Hydrauliksystem muss der Fahrzeughersteller in seiner Servicedokumentation beschreiben, wie die Anlage für Wartungsarbeiten drucklos gemacht werden kann. Außerdem sind an sichtbarer Stelle Hinweisschilder gemäß ISO 11648 „Druckspeicher steht unter Gas- und Öldruck“ (siehe links) anzubringen. Das Schild ist Teil des Lieferumfangs von ME Druckspeichern. Die Position des Schildes am Fahrzeug ist in der Betriebsanleitung zu beschreiben.

Druckspeicher vorzugsweise stehend, mit Gasfüllventil oben, einbauen. Hierdurch ist auch bei gerissener Membran noch eine gewisse Speicherwirkung gegeben.

Druckspeicher gut zugänglich anordnen.

7.13 Entsorgung

HINWEIS!

Entsorgen Sie mit Hydrauliköl verunreinigte Bauteile, Ölbindemittel und Hilfsstoffe (Lappen, Verpackungen, etc.) fachgerecht, nach den jeweiligen Gesetzen des Landes.

Altöl ist in Sammelstellen nach regionalen Gegebenheiten und Gesetzeslage zu entsorgen.

7.14 Neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG



Sofern das Fahrzeug unter die neue **Maschinenrichtlinie** fällt, kann der sicherheitsgerichtete Teil der Hydraulik, im Rahmen der Risikoanalyse des Fahrzeugherstellers, als Sicherheitsbauteil eingestuft werden.

In diesem Fall ist ME das erforderliche Performance Level (PLr) nach EN13849-1 der Sicherheitskette bereits bei der Bestellung mitzuteilen.