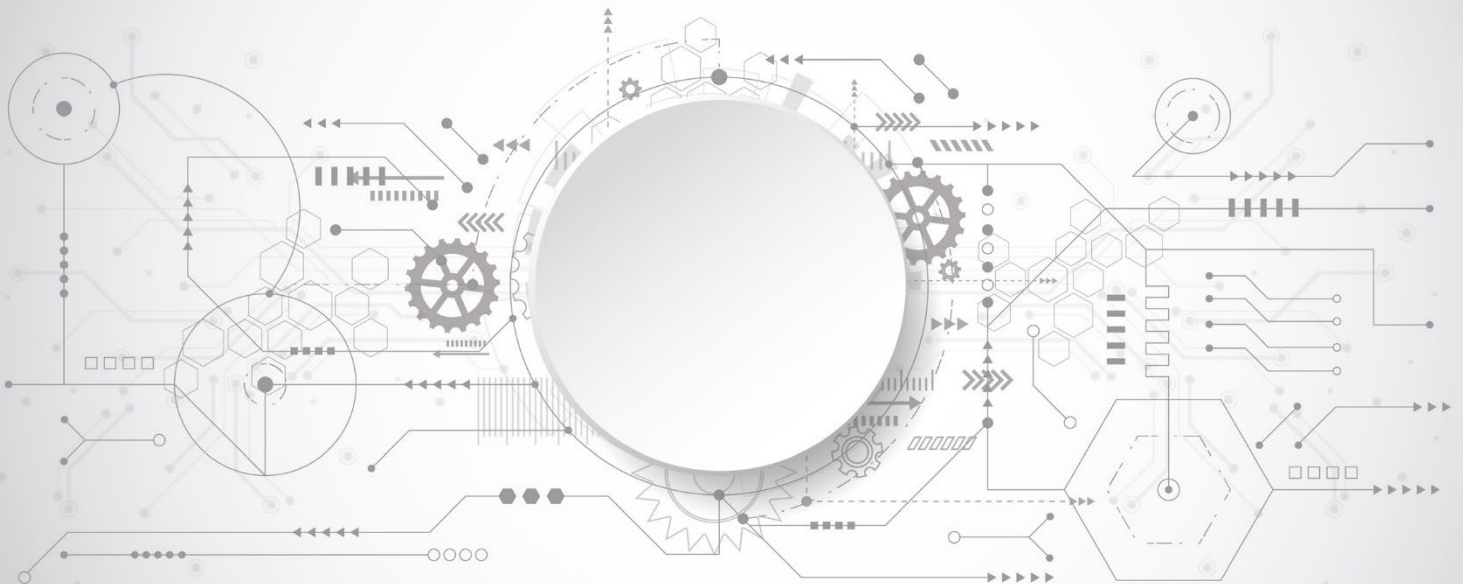




ELEKTRONIK
BEYOND CONNECTIONS



MD GRUPPE HANDHABUNGSVORSCHRIFT

Für konfektionierte Koaxialleitungen
zur Datenübertragung im Automobilbereich

Inhalt

1	Abkürzungen und Definitionen	2
2	Geltungsbereich	2
3	Allgemeine Vorgaben	2
	3.1 Schnittstelle	3
	3.2 Ordnung und Sauberkeit	3
	3.3 Anlieferung und Lagerung	3
	3.4 Vereinfachter Einbau durch Erwärmung	3
	3.5 Handhabung	3
4	Mechanische und thermische Belastungen	4
	4.1 Zugbelastung	4
	4.2 Biegebelastung	4
	4.2.1 Statischer Verbau im Fahrzeug	4
	4.2.2 Dynamischer Verbau im Fahrzeug	4
	4.2.3 Definition des Biegeradius	5
	4.2.4 Verwendung von MQS-Litzen	5
	4.3 Belastung durch Torsion	5
	4.4 Kombinationsbelastung (Biege-Torsionsbelastung)	5
	4.5 Thermische Belastung	6
5	Anbauteile und Bandagierung	6
	5.1 Anbauteile (z. B. Masseschellen)	6
	5.2 Bandagieren von Koaxialleitungen	6
	5.3 Torsionsfreie Verarbeitung bei Mehrfachsystemen	7
	5.4 Anbringung von Fixierelementen (z. B. Kabelbinder, Halter)	8
	5.5 Abzweigverbindungen (englisch "Splice")	8
6	Stecken von konfektionierten Leitungen	8
	6.1 Steckvorgang der konfektionierten Leitung	8
	6.2 Trennen der Verbindung/Abstecken der Leitung	9
	6.3 Steckzyklen	10
7	Positionierung des Leitungsabgangs	10
8	Prüfungen	11
	8.1 Fehlerprüfung	11
	8.2 Nicht zulässige elektrische Prüfungen	12
	8.2.1 Verwendung von unzulässigem Prüfequipment	12

1. Abkürzungen und Definitionen

Koax	Koaxial
FAKRA	Fachkreis Automobil
Konfektionierte Leitungen	Leitungen bestehend aus Meterware und Steckverbinder(n)
Kodierung	Eindeutige geometrische und farbliche Unterscheidung der Kodiergehäuse
Schnittstellenspezifikation	Definition einer elektrischen Übergabestelle anhand der Geometrie sowie der mechanischen und elektrischen Eigenschaften
OEM	Original Equipment Manufacturer
DMU/PMU	Digital Mock Up/Physical Mock Up
Auftraggeber	Anforderer oder Besteller der konfektionierten Leitungen (OEM, Tier1, sonstige Kunden)

2. Geltungsbereich

Diese Vorschrift beschreibt den bestimmungsgemäßen Verbau/die bestimmungsgemäße Handhabung von konfektionierten Koaxialleitungen der Firma MD ELEKTRONIK GmbH. Die in dieser Handhabungsvorschrift beschriebenen Angaben und Werte beziehen sich auf die technischen Spezifikationen der Einzelkomponenten sowie auf die Erfahrungen im automobilen Anwendungsbereich. Die Vorgaben (mechanisch, elektrisch, thermisch und umwelttechnisch) sind für einen bestimmungsgerechten Einsatz und für den Umgang mit den Produkten bindend.

3. Allgemeine Vorgaben

Bei der Handhabung von konfektionierten Leitungen und deren Komponenten sind jegliche mechanischen Einflüsse zu vermeiden, die nicht durch den Steckvorgang selbst verursacht werden. Es ist jederzeit darauf zu achten, dass starke Verformungen (z. B. durch das Belasten mit schweren Gegenständen, oder das Treten auf die Leitung und deren Anbauteile) nicht zulässig sind und somit in der Handhabung vermieden werden. Zugbelastungen sind generell nicht zulässig. Es ist nicht erlaubt, konfektionierte Leitungen (z. B. in die Fahrzeugkarosserie) zu werfen. Die Platzierung der konfektionierten Leitungen im Fahrzeug ist gemäß der Verbausituation (z. B. statisch/dynamisch, Motorraum/Innenraum, Zugbelastungen, ...) durch den Auftraggeber im KSK-Design anzupassen. Dauerbelastungen (z. B. Zugbelastungen) im Betrieb sind nicht durch die Herstellerangaben (siehe entsprechende Datenblätter) abgedeckt und müssen ggf. mit dem Komponentenhersteller abgestimmt werden (siehe Kap. 4). Es dürfen ausschließlich Substanzen/Medien (z. B. Schmierstoffe) zur Erleichterung der Verarbeitung verwendet werden, die nach Herstellernorm und OEM-Spezifikation freigegeben und in Kombination mit den konfektionierten Leitungen qualifiziert sind. Um eine Minimierung der Belastungen auf die konfektionierten Leitungen zu erreichen, ist eine optimale Leitungssatzkonstruktion und -verlegung (DMU/PMU) anzustreben. Um diese Anforderung sicherzustellen, ist die Variantenvielfalt der Steckverbinder (z. B. Leitungsabgangsrichtungen) auszunutzen und explizit auf niedrige Belastungen zu achten. Zusätzlich ist das MD Dokument „Applikationsvorschrift“ (C30301) zu berücksichtigen. Diese Handhabungsvorschrift erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Freigegeben sind ausschließlich solche Handhabungen bzw. Verwendungen, die in diesem Dokument als zulässig ausgewiesen sind. Alle anderen Handhabungen bzw. Verwendungen gelten ausdrücklich als nicht freigegeben und fallen in die alleinige Verantwortung des Auftraggebers.

3.1 Schnittstelle

Es sind nur Komponenten verwendbar, die nach der jeweiligen OEM-Schnittstellenspezifikation qualifiziert und freigegeben sind. Die Steckkompatibilität ist durch die einzelnen Hersteller zu gewährleisten.

3.2 Ordnung und Sauberkeit

Beim Umgang mit konfektionierten Leitungen ist jegliche Verschmutzung zu vermeiden sowie zu jeder Zeit auf Ordnung und Sauberkeit zu achten.

3.3 Anlieferung und Lagerung

Die Anlieferung, der Wareneingang und die Lagerung der konfektionierten Leitungen, siehe auch Lagerhinweis MD ELEKTRONIK – Fertigprodukte (C11569), dürfen nicht ungeschützt im Freien stattfinden. Unter solchen Bedingungen ist ein Schutz der Steckbereiche gegen Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit nicht gewährleistet. Auch kann es unter UV-Einstrahlung und erhöhter Temperatur zu ungewollter Alterung kommen.

3.4 Vereinfachter Einbau durch Erwärmung

Auf eine Vorkonditionierung der Leitungen oberhalb 60 °C (140 °F) zur vereinfachten Leitungssatzmontage muss verzichtet werden, da es zu ungewollter Alterung/Vorschädigung der Leitungen führen kann. Dies kann eine Beeinträchtigung der Funktion und Lebensdauer bewirken.

3.4 Handhabung

Zur Vermeidung von Verletzungen beim Stecken, Trennen und Verlegen von Leitungen wird das Tragen von Schutzhandschuhen empfohlen.

4. Mechanische und thermische Belastungen

4.1 Zugbelastung

Koaxialleitungen unterliegen hinsichtlich der mechanischen Belastung speziellen Kriterien. Während der Verarbeitung und im Betrieb sind keine Zugkräfte auf die Leitung bzw. den Steckverbinder zulässig.

Ursachen einer Zugbelastung zwischen Leitung und Stecker, die zum Ausfall der Baugruppe führen, können sein:

- zu knapp bemessene Leitungslänge
- spannungsbehaftete Leitungsfixierung
- unzureichende Fixierung und infolgedessen Schädigung durch Eigengewicht, Vibration oder Schläge

Die Herstellerangaben beziehen sich auf reine Qualifikationsprüfungen nach geforderten Spezifikationen für die Komponenten. Diese Prüfungen stellen nur eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Qualifikation dar. Im Falle einer Abweichung von diesen Anforderungen ist eine Qualifikation nach diesen Bedingungen empfehlenswert.

4.2 Biegebelastung

Beim Verbau von konfektionierten Leitungen ist darauf zu achten, dass die Biegeradien an den gesamten konfektionierten Leitungen eingehalten werden. Dies gilt für alle Varianten.

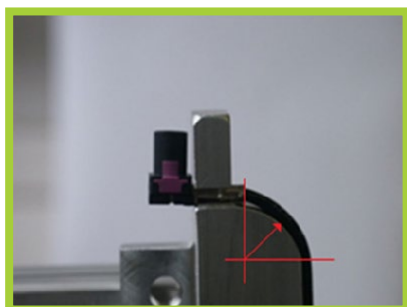
4.2.1 Statischer Verbau im Fahrzeug

Für eine statische Verlegung der Leitungen, d. h. Verlegung ohne Bewegung, befinden sich die Werte in den Herstellerangaben unter dem Punkt Biegeradius (z. B. unter „Einfach“ oder bei „einfacher Biegung“).

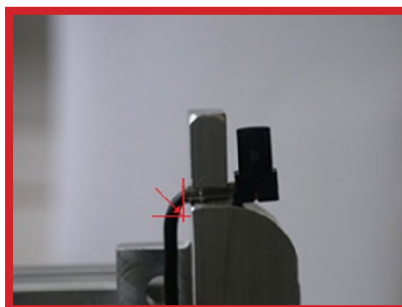
4.2.2 Dynamischer Verbau im Fahrzeug

Für die Verlegung mit dynamisch wiederkehrender Biegung (flexible Anwendung) der Leitung (z. B. in Tür, Außenspiegel oder Heckklappe) befinden sich die Werte in den Herstellerangaben unter dem Punkt Biegeradius (z. B. unter „Mehrfach“ oder bei „wiederholter Biegung“). Belastungen, die über die Angaben der Einzelkomponenten (Steckverbinder) hinausgehen, müssen im Einzelfall validiert werden oder eigenverantwortlich durch den OEM oder Leitungssatzlieferanten geprüft und freigegeben werden.

4.2.3 Definition des Biegeradius



Vorschriftsmäßige Biegung



Falsche Biegung

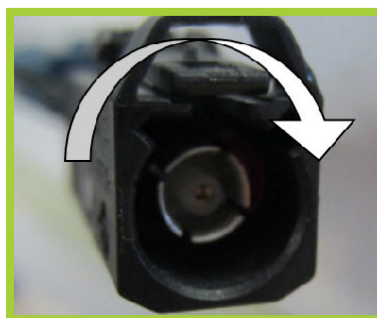
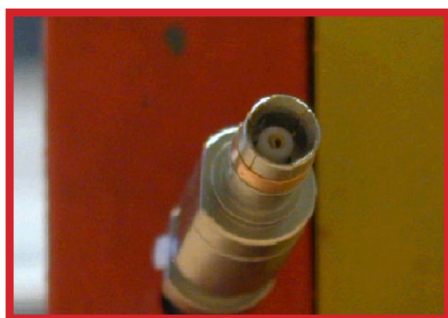
4.2.4 Verwendung von MQS-Litzen

Derzeit gibt es keine Kodiergehäuse mit Zusatzlitzen (MQS) für Koaxialleitungen.

4.3 Belastung durch Torsion

Bei konfektionierten Koaxialleitungen ist die Torsion bei einer minimalen freien Leitungslänge von ≥ 150 mm auf einen Winkel von $\pm 45^\circ$ begrenzt. Dies gilt nur für Gehäuse bei nicht frei drehbaren Steckverbindern und im gesteckten Zustand.

Es ist generell empfehlenswert dies im Einzelfall zu prüfen, da dies stark leitungs- und kontaktabhängig ist (siehe Datenblatt). Bei der Bandagierung ist zu berücksichtigen, dass eine minimale freie Leitungslänge einzuhalten ist (siehe Punkt 5.2).



4.4 Kombinationsbelastung (Biege-Torsionsbelastung)

Kombinationsbelastungen, die auf Grund spezieller Anwendungen (z. B. Einklappen des Spiegels, Panoramadisplay, versenkbares Display, Heckklappe) auftreten, sind durch die Leitungssatzkonstruktion zu minimieren. Da Kombinationsbelastungen über die spezifizierten Belastungen hinausgehen, ist es notwendig, die Erfüllung der anwendungsbedingten Anforderungen vom Auftraggeber nachzuweisen.

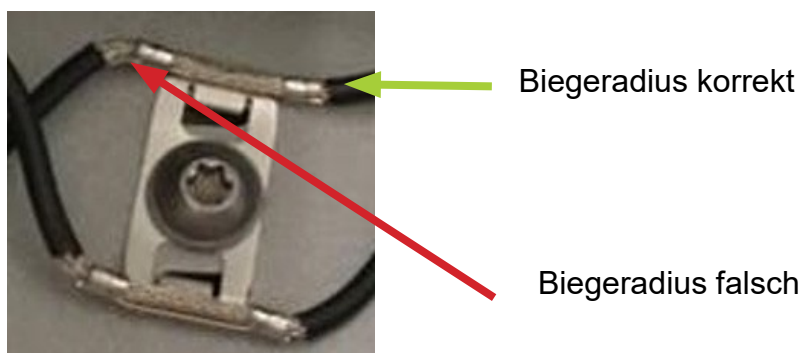
4.5 Thermische Belastung

Einzelkomponenten einer konfektionierten Leitung weisen unterschiedliche thermische Spezifizierungen auf. Die Gesamtbelastungsgrenze richtet sich nach dem schwächsten Glied der konfektionierten Leitung und gibt damit den Anwendungsbereich an. Die Temperaturbereiche sind den Komponenten-Datenblättern zu entnehmen.

5. Anbauteile und Bandagierung

5.1 Anbauteile (z. B. Masseschellen)

Das unsachgemäße Anbringen der Anbauteile kann zur Veränderung der Eigenschaften, zu Schäden bzw. zusätzlichen Belastungen führen. Für nachträglich angebrachte Anbauteile und Bandagierung übernimmt MD ELEKTRONIK GmbH keine Gewährleistung. Zusätzlich ist die Einhaltung der Biegeradien (siehe Kapitel 4.2.3) bei der Weiterführung der Leitungen (z. B. nach der Masseschelle) zu beachten.

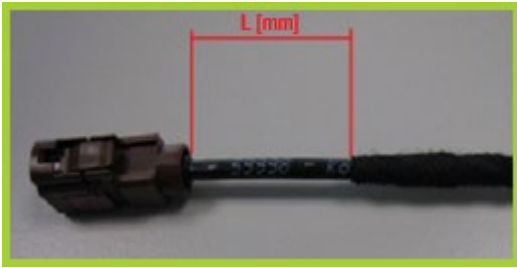


5.2 Bandagieren von Koaxialleitungen

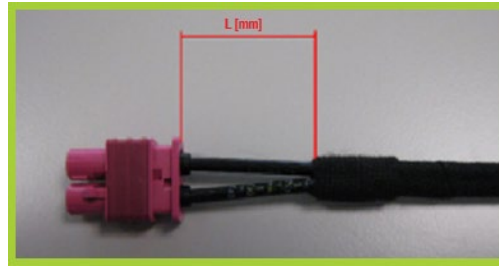
Beim Bandagieren einer konfektionierten Leitung ist sicherzustellen, dass keinerlei mechanische Belastungen auf die Leitungen wirken.

Die unten angegebene, minimale nicht einbandagierte Länge zwischen dem Ende des Steckverbinders und dem Ende der Bandagierung muss in jedem Fall eingehalten werden (Gesonderte Herstellerangaben sind zu berücksichtigen).

System	Fall	Abstand zwischen Komponente und Bandagierung
FAKRA II und FAKRA SF	einzelne Koax-Leitung	L ≥ 30 mm
	zwei Koax-Leitungen in einer Bandagierung	L ≥ 50 mm
	drei und mehr Leitungen in einer Bandagierung	L ≥ 100 mm
FAKRA LC	einzelne Koax-Leitung	L ≥ 30 mm
	zwei Koax-Leitungen in einer Bandagierung	L ≥ 50 mm
	drei und mehr Leitungen in einer Bandagierung	L ≥ 100 mm
Mini Coax	einzelne Koax-Leitung	L ≥ 50 mm
	mehrere Leitungen in einer Bandagierung	L ≥ 100 mm



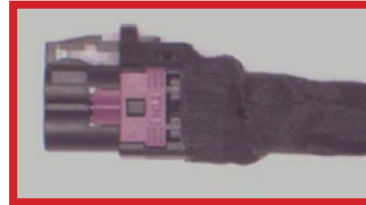
Bsp. 1-polig



Bsp. 2-polig



Bsp. 4- und mehrpolig



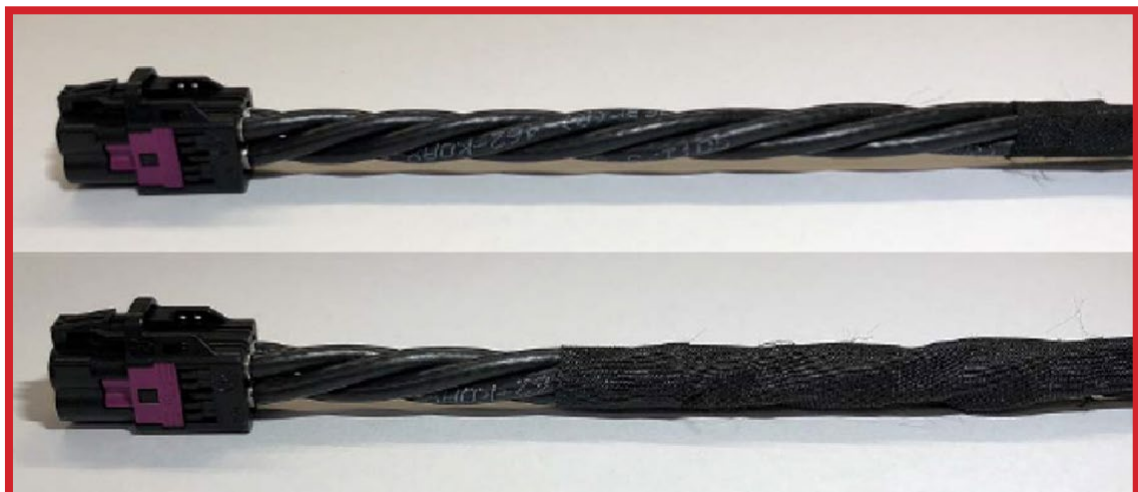
Bsp. falsch bandagiert

5.3 Torsionsfreie Verarbeitung bei Mehrfachsystemen

Die Art und Weise des Bandagierens und der Ort der Fixierung der Leitung haben einen direkten Einfluss auf die Torsion jeder einzelnen Leitung im Mehrfachsystem. Es darf keine Rotationsbelastung beim Bandagieren auftreten. Die minimale Einspannlänge (Abstand zwischen gestecktem leitungsseitigem Gehäuse und Leitungsfixierung) stellt sicher, dass eine Verdrehung (Torsion) der Leitungen zueinander vermieden wird. Ein Mindestabstand (siehe Tabelle 5.2) ohne Bandagierung/Fixierung ist bei allen Leitungen einzuhalten.



Bsp. 4-poliges Stecksystem i.O.



Bsp. 4-poliges Stecksystem n.i.O.

5.4 Anbringung von Fixierelementen (z. B. Kabelbinder, Halter)

Die Leitungsfixierung muss so ausgelegt sein, dass diese keinen zusätzlichen Kraftaufwand beim Steckvorgang hervorruft. Eine Quetschung/Beschädigung der Leitung durch Fixierelemente ist nicht zulässig. Fixierungen mit Kabelbindern sind nur auf bandagierten Oberflächen erlaubt.

Für die Fixierung von Inline-Steckverbindungen sind nur Fixierelemente von MD ELEKTRONIK GmbH zulässig.

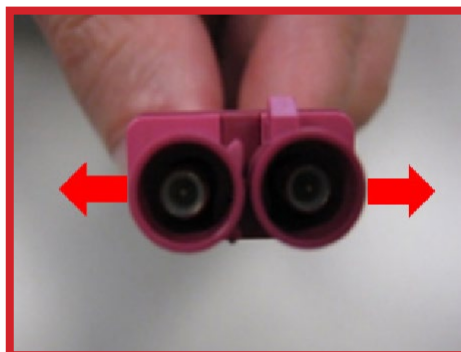
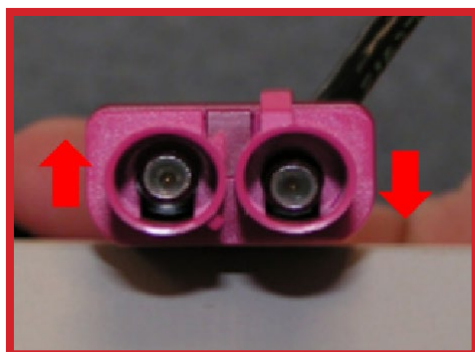
5.5 Abzweigverbindungen (englisch "Splice")

Abzweigverbindungen dürfen weder beim weiteren Konfektionieren noch beim Verbau im Fahrzeug mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.

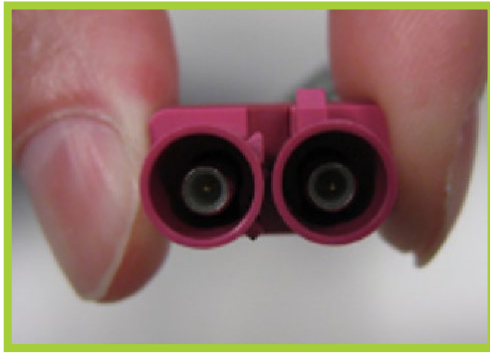
6. Stecken von konfektionierten Leitungen

6.1 Steckvorgang der konfektionierten Leitung

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die konfektionierte Leitung während des Steckvorgangs nicht an der Meterware, sondern am Steckverbinder-Gehäuse bzw. -Kontakt (wenn teilkonfektioniert) gehalten wird. Der Steckverbinder muss in der korrekten Ausrichtung in den richtigen Steckplatz (Kodierung) eingeschoben werden, bis er deutlich hörbar verrastet ist.



Falsche Handhabung

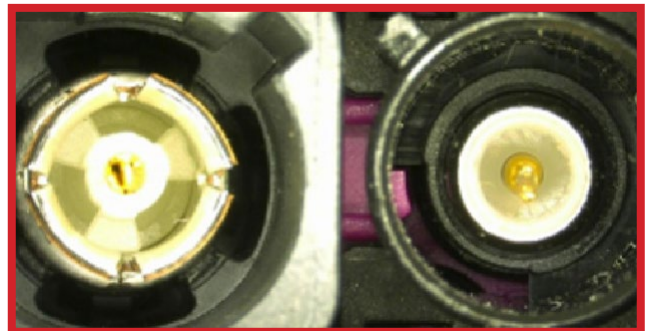


Richtige Handhabung

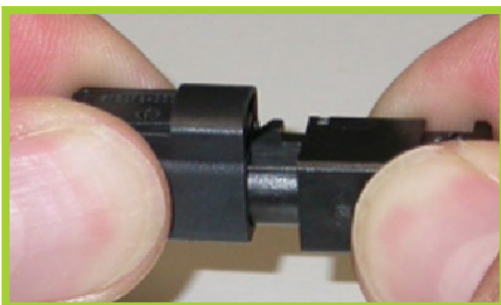
Beim Steckvorgang dürfen die Gehäuse nicht verkanten. Stecker- und Kuppler-Gehäuse müssen ohne hohen Kraftaufwand zusammengeführt werden. Die Vorgaben des Komponentenherstellers sind zwingend einzuhalten.



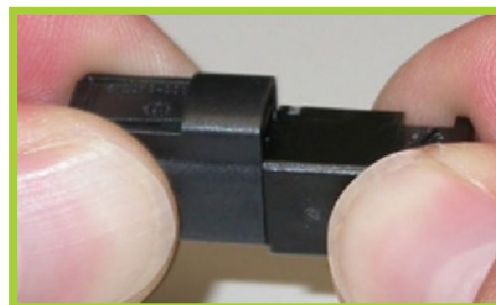
Falscher Steckvorgang



Verbogene Innenkontakte



Richtiger Steckvorgang



Richtig gesteckt

6.2 Trennen der Verbindung/Abstecken der Leitung

Zum Trennen der Verbindung (Abstecken) ist es notwendig, zuerst die Steckverbindung durch Zusammenschieben der Gehäuse kraftfrei (ohne Belastung) zu machen, dann die Rastlasche mit dem Finger zu betätigen, so dass die Verriegelung öffnet. Anschließend können die beiden Steckpartner axial abgezogen werden. Die beiden Steckverbinder dürfen nur am Gehäuse gefasst werden.

Werkzeuge (wie z. B. Schraubendreher, Messer o. Ä.) dürfen nicht zur Betätigung der Wippe (Rastlasche) benutzt werden. Die Vorgaben des Komponentenherstellers sind zwingend einzuhalten.



6.3 Steckzyklen

Die Anzahl der maximal zulässigen Steckzyklen ist von Seiten des Komponentenherstellers definiert und darf nicht überschritten werden.

7. Positionierung des Leitungsabgangs

Im Portfolio der Koax-Steckverbinder stehen verschiedene Abgangsrichtungen zur Verfügung. Die Einstellung der korrekten Abgangsrichtung ist bei der Bestellung der Leitung bei MD ELEKTRONIK GmbH anzugeben. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Leitungsabgang entsprechend der Positionierung im Fahrzeug eingestellt wird, um einen korrekten Verbau im Fahrzeug zu gewährleisten. Die Veränderung des Leitungsabgangs führt zu einer Reduzierung der Selbsthaltekräfte des Steckverbinders. Die Vorgaben des Komponentenherstellers sind zwingend einzuhalten und die OEM Anforderungen sind erneut zu validieren.

Eine Positionierung des Leitungsabgangs in die korrekte Abgangsrichtung durch den Auftraggeber ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Hierzu ist schnellstmöglich eine Bestelländerung durchzuführen. Die Anpassung der Positionierung ist in folgenden Schritten vor dem Steckvorgang durchzuführen:

Schritt 1: Fixierung des Kodiergehäuses zwischen Zeigefinger und Daumen

Schritt 2: Greifen des metallischen Außenkontakts und Bewegen des Außenleiters bis zur korrekten Abgangsrichtung/Endposition.

Schritt 3: Stecken des Steckverbinders an die vorgesehene Position (Siehe 6.1).



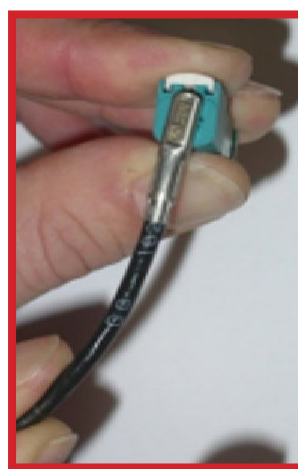
Richtiges Drehen



Richtiges Drehen



Falsches Drehen



Falsches Drehen

8. Prüfungen

Ein Kontaktieren der von MD ELEKTRONIK GmbH gelieferten und geprüften Leitungen ist vor dem Verbau im Fahrzeug nicht zulässig (gemäß diverser OEM-Spezifikationen).

8.1 Fehlerprüfung

Automobilhersteller haben zum Teil Spezifikationen für Prüfungen im Fehlerfall. Im Falle einer notwendigen Prüfung dürfen nur die von MD ELEKTRONIK GmbH zugelassenen Prüfgeräte und die zum Steckverbinder passenden Prüfadapter verwendet werden. Diese Fehleruntersuchung darf nur von unterwiesenen Personen durchgeführt werden. Außerdem dürfen die Prüfgeräte nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden.

Diese Prüfgeräte können bei MD ELEKTRONIK GmbH auf Anfrage erworben werden. Folgende Testgeräte stehen zur Verfügung:

- MD Kurzschlussstester für HSD/HSDe/Antenne (Koaxialleitungen)



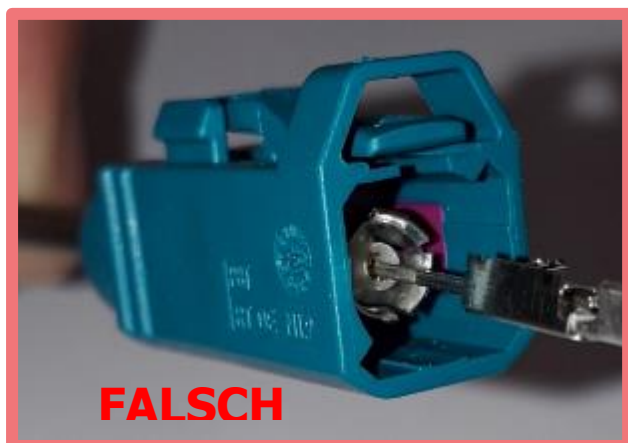
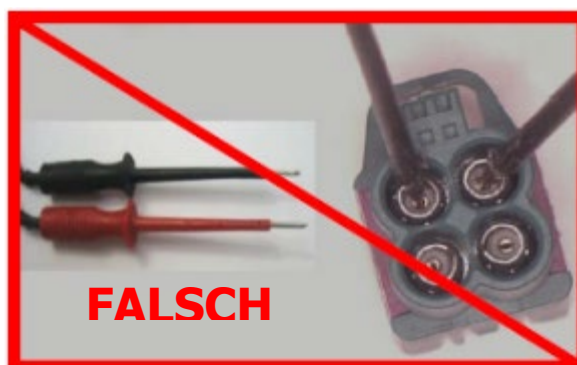
Richtiges Prüfequipment

8.2 Nicht zulässige elektrische Prüfungen

8.2.1 Verwendung von unzulässigem Prüfequipment

Jeglicher Einsatz von Kontakten zur elektrischen Prüfung von konfektionierten Leitungen ist nicht erlaubt. Der Einsatz kann eine Schädigung des Steckverbinders hervorrufen.

Die folgenden Bilder zeigen Beispiele für unzulässige Prüfungen von Koax-/Mini Koax-Steckverbindern:



Beispiel: Beschädigung Koaxial-Steckerverbinder

Impressum

Firmenadresse:

MD ELEKTRONIK GmbH
Neutraublinger Straße 4
84478 Waldkraiburg
Deutschland

t.: +49 8638 / 604 – 0

f.: +49 8638 / 604 – 169

e.: product-info@md-elektronik.de

Internet: <https://www.md-elektronik.de>

Geschäftsführung

Robert Hofmann

Ctibor Žižka

Ralf Eckert

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 129 263 719

Registergericht

Traunstein HRB 1514