



Anhängersteckverbinder für Nutzfahrzeuge

Reicht der Stand der Technik für die neue GSR aus?

05/2021



ERICH JAEGER



Inhalt



Steckverbinder für Nutzfahrzeuge – Anbindung von Anhängern	3
Anhängersteckverbinder für Nutzfahrzeuge – Der Stand der Technik	3
Anhängersteckverbinder nach ISO 12098 und 7638-1	3
Spiralkabel für den Einsatz in EURO 6 Fahrzeugen	5
Neue GSR (General Safety Regulation) für schwere Nutzfahrzeuge	6
Zeitschema für die Einführung neuer Fahrzeug- sicherheitssysteme für schwere Nutzfahrzeuge	6
Die Zeit drängt: Die Verbindung zwischen Zugmaschine und Anhänger im Fokus	7
CAN-BUS Datenübertragung der 15-poligen Steckverbindung	8
Neue Produkte und Dienstleistungen	9
Auswirkungen auf die aktuellen Steckverbindungen	9
Lösungen von ERICH JAEGER	10
Fazit – Neue Herausforderungen für Hersteller von Zugmaschinen und Anhängern	10
Und was kommt dann? – Ein Ausblick	10



Whitepaper

Steckverbinder für Nutzfahrzeuge – Anbindung von Anhängern Reicht der Stand der Technik für die neue GSR aus?

In der Nutzfahrzeugindustrie müssen Steckverbinder zwischen Zugfahrzeugen und Anhängern einiges leisten und aushalten. Sie müssen bei täglicher anspruchsvoller Nutzung immer zuverlässig elektrische Signale und Datenströme vom LKW zum Anhänger und zurück übertragen, um z. B. sicherheitsrelevante Licht- und Bremsfunktionen im gesamten Gespann zu gewährleisten.

Dabei werden die Anforderungen, die an diese Komponenten gestellt werden nicht gerade geringer: So gilt seit dem 5. Januar 2020 die neue General Safety Regulation – eine EU-Verordnung. Diese sieht die Einführung neuer Fahrzeugsicherheitsysteme für schwere Nutzfahrzeuge vor und soll damit die Sicherheit für alle Teilnehmer des Straßenverkehrs deutlich erhöhen. Natürlich stellen diese neuen Systeme auch wieder neue Anforderungen an die Schnittstelle zwischen Zugfahrzeugen und Anhängern.

Inwieweit die existierenden Steckverbinder schon zum Einsatz der Fahrzeugsicherheitsysteme geeignet sind und welche Voraussetzungen dazu erfüllt werden müssen, erfahren Sie in diesem Whitepaper



Anhängersteckverbinder für Nutzfahrzeuge – Der Stand der Technik

Wer heute täglich auf der Autobahn die immensen Warenstrombewegungen von Waren und Lebensmitteln bestaunt, die nur noch durch die großen Schwerlastzüge zu bewältigen sind, und einen Blick zwischen der Sattelzugmaschine und dem Warencontainer bzw. Sattelaufleger richtet, erkennt diese schlauchartigen Spiralen die immer in Bewegung sind.

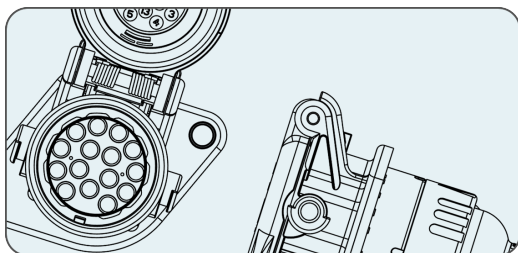
Diese Komponenten leisten ebenfalls Schwerstarbeit und stellen die Funktionalität zwischen der vorderen Antriebseinheit und dem zu befördernden Gut im Anhänger dar.

Die Anforderungen an diese Steckverbindungen sind in den vergangenen Jahren ebenso wie die Anforderungen an die gesamte Logistikbranche stetig gestiegen.



Anhängersteckverbinder nach ISO 12098 und 7638-1

Den aktuellen Stand der Technik bilden zwei voneinander getrennte Stecksysteme nach den Standards ISO 12098 und ISO 7638-1.

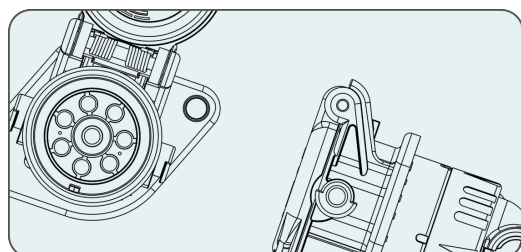


Der 15-polige 24V Anhängersteckverbinder nach der ISO-Norm 12098 ist das moderne System für die Übertragung der Licht- und Zusatzfunktionen bei 24V-Bordnetzen und auch der Steckverbinder, der für Gefahrguttransporte nach ADR-Richtlinien zwingend vorgeschrieben ist. ERICH JAEGER bietet Steckdosen der Produktreihe „JAEGER Expert“, die zu 100 % wasserdicht sind.



Explosionsdarstellung einer Steckdose nach ISO 12098

Weitere Infos zur Norm ISO 12098



Der zweite Steckverbinder ist eine 7-polige 24V ABS/EBS Steckverbindung nach dem ISO-Standard 7638-1, die in nahezu jeder Art Nutzfahrzeug mit ABS/EBS-System Verwendung findet.

Diese Steckverbindung wird für die Übertragung der elektronischen Impulse und der Stromversorgung des Anhänger-Antiblockiersystems bzw. der elektronischen Bremse eingesetzt. Die Steckvorrichtung ist als ABS-Version 5-polig (Kontakt 1 bis 5) und als EBS-Version 7-polig bestückt.



Explosionsdarstellung einer Steckdose nach ISO 7638-1

Weitere Infos zur Norm ISO 7638-1

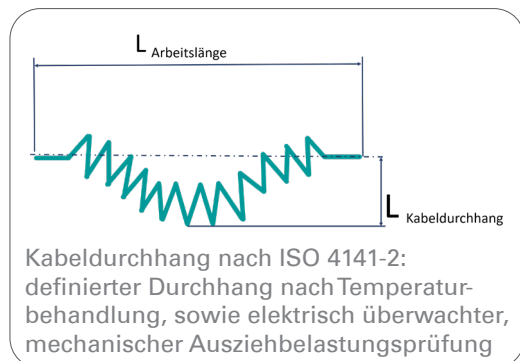


Bei beiden Steckverbindern vertrauen LKW- als auch Anhänger- und Aufbauten-Hersteller auf die Qualitätssteckverbindungen von ERICH JAEGER. Seit 2016 sind diese Verbindungen auch in einer neuen „EXPERT“-Version mit der höchsten Wasserschutzklasse IPX9K und für 10.000 Steckzyklen verfügbar.

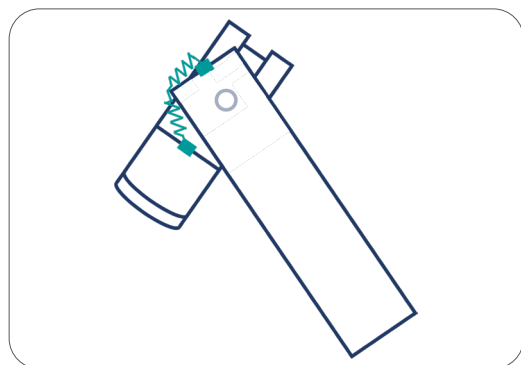
Verbunden werden die an Zugfahrzeug und Anhänger verbauten Steckdosen je mit einer Wendelleitung, die mit den jeweiligen Steckern nach den spezifischen Standards, 15P/24V nach ISO 12098 und 7P/24V nach ISO 7638-1, konfektioniert ist.



Spiralkabel für den Einsatz in EURO 6 Fahrzeugen



Diese nach der EURO 6 Einführung neu entwickelten Wendekabel arbeiten sicher in einem Temperaturbereich von -40°C bis $+125^{\circ}\text{C}$ und gehen selbst nach 200.000-fachem vollständigen Ausziehen auf ihre Ursprungsform zurück. Nur damit werden ein großer Durchhang und ein Ausfall der elektrischen Verbindung verhindert.

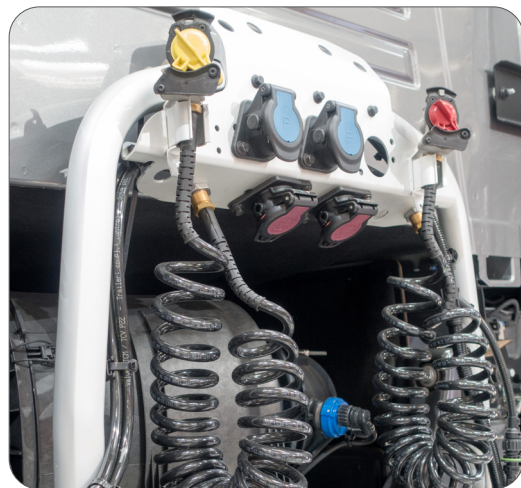


Eine weitere Höchstleistung vollbringen die hochflexiblen elektrischen Wendeleitungen bei extrem engen Wendemanövern.

Bei einem solchen Wendemanöver werden die Leitungen jeweils um 90° rechts oder links abgelenkt. Die ERICH JAEGER-Teststation simuliert für OEM-Produkte mindestens 20.000 Biegezyklen, um die einwandfreie Funktionalität (über die Lebensdauer) der Wendeleitung hinsichtlich dem extremen Winkel zwischen Zugfahrzeug und Anhänger während des Manövrierens zu reproduzieren.

Um die Sicherheit auf den Straßen ständig zu erhöhen, ist ERICH JAEGER aktives Mitglied im nationalen und internationalen Normenausschuss, in dem die Steckverbinder- sowie die zugehörigen Prüfstandards überprüft, spezifiziert und aktualisiert werden. Hier wurden die zu Grunde gelegten Prüfnormen nach ISO 4141-1, -2, -3 erst im Jahr 2019 neu veröffentlicht.

Für Speditionen und für den Ersatzteilbedarf raten wir zur letzten Generation der „EURO 6“-Wendeleitungen, die durch die Langlebigkeit eine bestmögliche Kosten-/Nutzenrelation (TCO Total Cost of Ownership) bieten und durch geringsten Ausfall überzeugen.



Aktuelles Rack an der Kabinenrückwand einer typischen Sattelzugmaschine mit allen notwendigen elektrischen und pneumatischen Verbindungen.

Die elektrische Verbindung wird unterteilt in einen 15-poligen Steckverbinder der hauptsächlich die Beleuchtungsfunktionen am Anhänger/Auflieger sicherstellt und in einen separaten 7-poligen Steckverbinder für die Bremsensteuerung.



Neue GSR (General Safety Regulation) für schwere Nutzfahrzeuge

Am 5. Januar 2020 ist die EU-Verordnung Nr. 2019/2144 in Kraft getreten. Sie behandelt die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge im Hinblick auf ihre allgemeine Sicherheit und den Schutz der Fahrzeuginsassen und weiterer ungeschützter Verkehrsteilnehmer. Die Verordnung ist ab dem 6. Juli 2022 in allen EU-Mitgliedstaaten verpflichtend anzuwenden.

Ein wesentliches Ziel dieser Verordnung ist, die Anzahl der Getöteten und Verletzten durch die verpflichtende Einführung von Fahrzeugsicherheitssystemen weiter zu senken. Mit dieser Verordnung werden eine Reihe neuer Technologien und Sicherheitsmaßnahmen nach einem festgelegten Zeitschema verpflichtend eingeführt.

Weitere Informationen zur EU-Verordnung auf der Website des BMVI



Zeitschema für die Einführung neuer Fahrzeugsicherheitssysteme für schwere Nutzfahrzeuge

	07/2022	07/2024	01/2026	01/2029
Intelligenter Geschwindigkeitsassistent	▲	●		
Warnsystem bei Müdigkeit des Fahrers	▲	●		
Rückfahrassistent	▲	●		
Abbiegeassistentensysteme und Kollisionswarnsysteme	▲	●		
Ereignisbezogene Datenspeicherung			▲	●
Notbremslicht	▲	●		
Reifendrucküberwachungssysteme	▲	●		
Verbesserung des unmittelbaren Sichtbereichs			▲	●

▲ Alle neuen Fahrzeugtypen

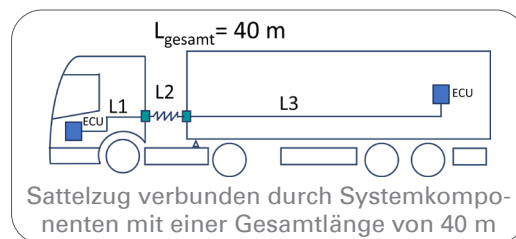
● Alle Erstzulassungen

Zu den einzelnen Sicherheitsmaßnahmen wurden bereits auf EU- und UNECE-Ebene die erforderlichen detaillierten, technischen Anforderungen erarbeitet bzw. sind teilweise bereits in Kraft.

Der internationale Verband OICA (International Organization of Motor Vehicle Manufacturers), in dem auch der VDA Mitglied ist, haben bereits Vorschläge gemacht und der VDA hat an der Überarbeitung der Steckerschnittstellenorm mitgewirkt.



Eine der wichtigsten Erkenntnisse bei der Umsetzung der neuen Anforderungen ist die Tatsache, dass die Sattelzugmaschine nicht mehr allein alle technologischen Innovationen tragen kann. Die neuen Sicherheitsanforderungen betreffen die gesamte Einheit aus Zugmaschine und Anhänger. Dies wird nochmals deutlicher, wenn in naher Zukunft teil- und vollautonome Fahrfunktionen umgesetzt werden.



Die Zeit drängt: Die Verbindung zwischen Zugmaschine und Anhänger im Fokus



Für die zügige Umsetzung der neuen Fahrzeugsysteme wurden die aktuellen Steckverbindersysteme hinsichtlich ihrer Eignung und Erweiterbarkeit untersucht. Sowohl der 7-polige Steckverbinder nach ISO 7638-1 als auch der 15P Steckverbinder haben unabhängig voneinander einen Datenkanal für die Übertragung von CAN-Botschaften mit einer Datenrate von 125 kbit/s integriert. Dieser Datenkanal ist in der Norm nach ISO 11992 Teil 1 näher beschrieben. Arbeitstitel der Norm ist: *Road vehicles – Interchange of digital information on electrical connections between towing and towed vehicles. Part 1: Physical and data-link layers*. Die Norm wurde hierzu im Mai 2019 aktualisiert.

Im 7-poligen EBS Steckverbinder ist der Datenkanal für die EBS-Funktion sehr schnell zum Standard geworden und die Bremsenhersteller waren sich über die Datenformate der Bremsfunktionen einig, um alle Kombinationen von Zugmaschine und Anhänger frei tauschen zu können. Diese Kommunikation der Bremsensignale sind in der Norm nach ISO 11992 Teil 2 festgehalten.

In der 15-poligen Steckverbindung wird der Datenkanal seit der Einführung nicht oder nur selten für Sonderanwendungen genutzt und ist dann meist auf Kombinationen aus Zugmaschine und Anhänger begrenzt, die normalerweise in einem Fuhrpark bleiben und nie oder selten gewechselt werden. Die Hauptanwendung lag allein auf der Übertragung der Lichtfunktionen am Anhänger. Sehr oft finden an Sattelzügen noch die beiden alten 7-poligen Steckdosensysteme nach ISO 1185 und ISO 3731 Anwendung, welche keine Datenoption bieten.



Anhängersteckdose 15-polig 24V nach ISO 12098 mit rückseitiger Belegungsanordnung und CAN-BUS. Die CAN-BUS-Datenleitungen befinden sich in den Kammern 14 und 15.

Pin	Funktion	Pin	Funktion
1	Fahrtrichtungsanzeiger links	9	Stromversorgung (Dauerplus)
2	Fahrtrichtungsanzeiger rechts	10	Rückfahrsperr für Auflaufbremse und Sicherung der Lenkachse
3	Nebelschlusslicht	11	Traktionshilfe
4	Masse	12	Achsanhebung
5	Linke Schluss-, Umriss-, Begrenzungsleuchten und Kennzeichnungsbeleuchtung	13	Masse für Datenleitungen
6	Rechte Schluss-, Umriss-, Begrenzungsleuchten und Kennzeichnungsbeleuchtung	14	CAN-H
7	Bremsleuchte	15	CAN-L
8	Rückfahrleuchte		



CAN-BUS Datenübertragung der 15-poligen Steckverbindung

Über den CAN-BUS Datenkanal der 15-poligen Steckverbindung sollen alle Applikationsprotokolle übertragen werden, die nicht zu Bremsfunktionen gehören. Diese sind in dem Standard der ISO 11992 Teil 3 genormt. Der Arbeitstitel lautet: *Road vehicles – Interchange of digital information on electrical connections between towing and towed vehicles – Part 3; Application layer for equipment other than brakes and running gear.*

Diese Norm wurde aktuell angepasst und enthält nun Kommunikationsprotokolle zur Umsetzung der neuen General Safety Regulation. Sie gilt für Nutzfahrzeuge über 3500 kg. Derzeit (Stand 30.03.2021) ist die Norm als ISO/DIS 11992-3 veröffentlicht und steht zur finalen Freigabe.

Das sehr umfangreiche Dokument umfasst Informationen für unterschiedliche Anwendungsbereiche:

Sicherheitsfunktionen

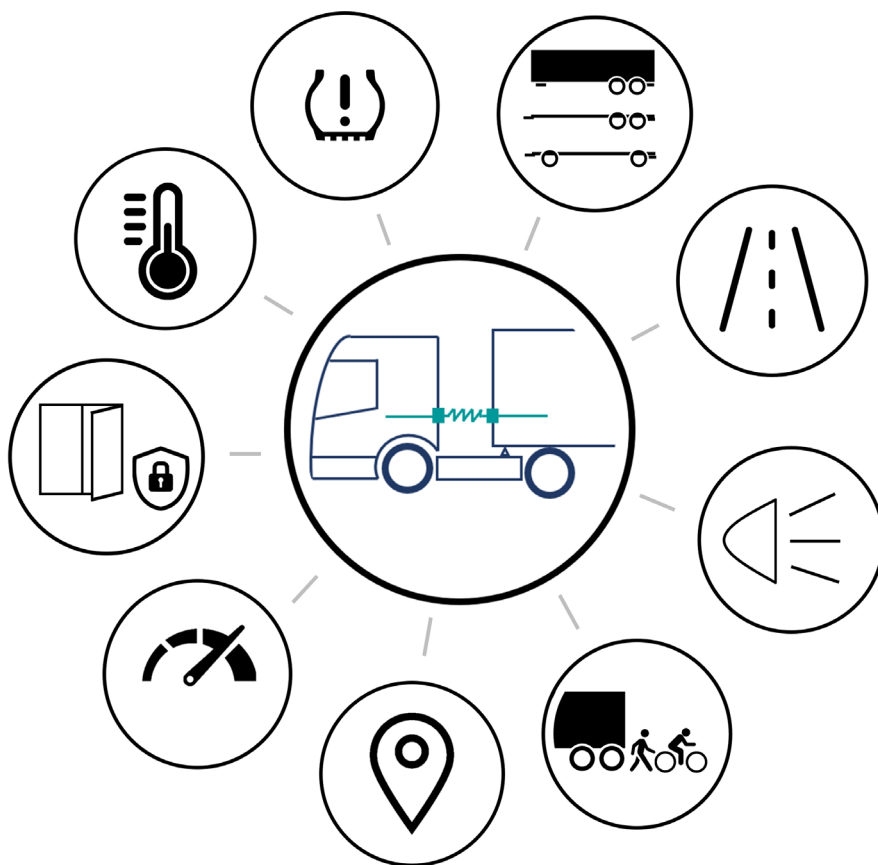
- Objekterkennung (Fußgänger, Radfahrererkennung)
- Abstandsmessung zu Hindernissen hinter dem Anhänger - Rückfahrwarner
- Aktivierung und Status von Diebstahlsicherungen
- Umgebungstemperatur
- Beleuchtungsstatus aller Standardbeleuchtungseinrichtungen am Anhänger inklusive möglicher Zusatzbeleuchtungen (Rundumleuchten, Notbeleuchtung...) und Ersatzbeleuchtungen
- Fahrspurinformationen (Lane Assistant)

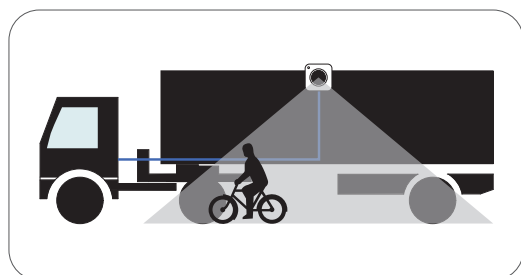
Funktionen für den Warentransport

- Temperatur in Kühlfahrzeugen
- Signale für Anhängeraufbauten zur Lagerung sowie und Be- und Entladung

Regelparameter für weitere Anwendungen

- Geometriedaten zum Anhänger und Kupplungspunkt
- Längs- und Quergeschwindigkeit um den Kupplungspunkt
- Gelenkwinkel zwischen Zugfahrzeug und Anhänger
- Kennungen von unterschiedlichen Anhängertypen
- Antriebsinformationen vom Motor (Geschwindigkeit, Drehzahl, Drehmoment...)
- Sonderfunktionen für Aufbauten (Füllstandsanzeigen, Ladebordwand...)
- Track ID zur individuellen Objektkennung





Bei allen aufgeführten Funktionen ist wohl die Objekterkennung einer der wichtigsten Neuerungen, um im urbanen Verkehr die Unfallzahlen mit Radfahrern und Fußgängern deutlich zu reduzieren. Auch im Fernverkehr werden Lane-Assist und die Rückraumüberwachung für deutlich mehr Sicherheit bei Überholvorgängen sorgen.

Darüber hinaus bieten die neuen Funktionen über den Datenkanal eine Fülle von neuen Möglichkeiten, den aktuellen Trailer zu einem Smart-Trailer werden zu lassen.

Neue Produkte und Dienstleistungen

LKW-Hersteller können sich mit neuen innovativen Zusatzprodukten von ihren Wettbewerbern abheben und den Kunden einen neuartigen Mehrwert bieten.

Trailer-Herstellern werden Möglichkeiten gegeben, die Anhänger mit neuen Features über neue Sensorik und Aktuatoren auszustatten, die nur im Verbund zwischen Zugmaschine und Anhänger einen Sinn ergeben und die nun mit einer definierten Schnittstelle abgebildet werden können.

Dem **Flottenmanagement** bieten sich neue Perspektiven für die kostenoptimierte Warenwirtschaft und vorrausschauende Wartung.

Auswirkungen auf die aktuellen Steckverbindungen

Bei den elektrischen Steckverbindern zwischen Zugmaschine und Anhänger sind heute folgende Steckverbinder im Einsatz:

- 7P/24V EBS- Steckverbindung nach ISO 7638-1 für alle Bremsfunktionen
- 7P/24V Typ N nach ISO 1185 für Beleuchtungsfunktionen
- 7P/24V TYP S nach ISO 3731 zur Stromübertragung und Sonderfunktionen
- 7P/12-24V nach ISO 25981 für elektronisch überwachte Ladesysteme (Ladung Batterie für Anhänger)
- 15P/24V nach ISO 12098 für Beleuchtung, Stromübertragung und Datenübertragung

Die alten 7-polige Steckverbindungen nach ISO 1185 und ISO 3731 wurden in den vergangenen Jahren bereits bei den OEM-Truckherstellern durch die 15-polige Steckverbindung nach ISO 12098 abgelöst. Bei den Anhänger- und Aufbauten-Herstellern sind diese Verbindungen noch oft anzutreffen, auch weil die Anhänger im Markt oft noch länger genutzt werden als die Zugmaschinen. Aber auch hier zeichnet sich klar der Trend zu 15-poligen Steckverbindung ab, insbesondere nachdem die ADR-Regulierung für Gefahrgutfahrzeuge die alten 7-poligen Steckdosen nicht mehr zulässt. Hauptgründe sind die nicht vorhandene eindeutige Verriegelung des Stecksystems und dass an das Stecksystem keine Dichtheitsanforderung (IP-Schutzklasse) spezifiziert ist.

Durch die neuen Funktionalitäten auf dem CAN-Datenbus der 15-poligen Steckverbinder nach ISO 12098 erfährt dieser eine weitere Aufwertung.

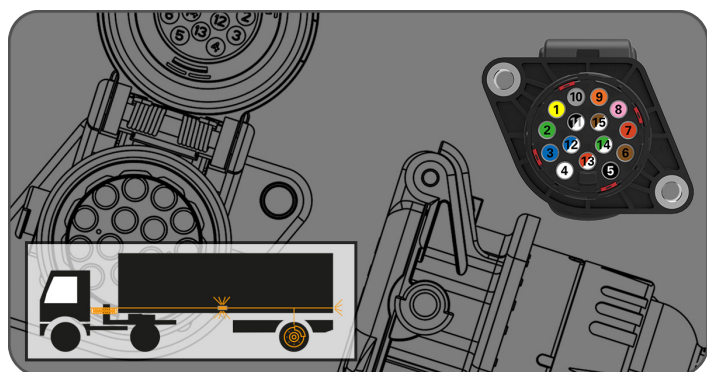




Lösungen von ERICH JAEGER

Vor 5 Jahren hat ERICH JAEGER die neueste Generation der EBS und 15P/24V-Steckverbindung auf den Markt gebracht und kann hier auf viele Referenzen in den unterschiedlichen Marktbereichen verweisen.

Für die OEM-Zugmaschinenhersteller und Anhängerhersteller und deren Konfektionäre bietet das System einen einfachen, wirtschaftlichen und modularen Aufbau. Optimierte Kontakt- und Dichtungssysteme bieten einen 100%igen Wasserschutz und verhindern den Wassereintritt in die Kabelbäume und Folgeschäden in Elektronikbereichen durch die Kapillarwirkung in den Leitungen.



Fazit – Neue Herausforderungen für Hersteller von Zugmaschinen und Anhängern

Die Gegenwart gehört dem 15P/24V Stecksystem nach ISO 12098, welches durch die Erweiterung der Datenprotokolle auf dem CAN-Datenbus eine deutliche Aufwertung erhält und neue Sicherheitsfeatures mitbringt. Damit die Umsetzung der neuen Sicherheitsrichtlinien und weiterer Komfortfunktionen Wirklichkeit werden, muss die Zusammenarbeit zwischen OEM-Zugmaschinenherstellern und Anhängerherstellern intensiviert werden. Die OEM-Zugmaschinenhersteller werden als erstes nach der Roadmap die neuen Protokolle für die Anhängersignale bereitstellen. Es liegt nun auch an den Anhängerherstellern, die neue Sensorik und neue Aktuatoren in die neuen Generationen der „Smart-Trailer“ einfließen zu lassen.

Und was kommt dann?



Zum Abschluss noch ein Ausblick in die Zukunft: Für eine vollautomatische Fahrfunktion (LEVEL 5) im Schwerlastverkehr sind weitere Technologieschritte notwendig. Ähnlich wie derzeit im PKW-Sektor zu beobachten, wird in wenigen Jahren eine hochschnelle Datenverbindung auch bei den schweren Nutzfahrzeugen den Standard für die Kommunikation zwischen Zugmaschine und Anhänger darstellen. ERICH JAEGER arbeitet bereits heute an dieser Steckverbindung der Zukunft.



Notizen





Erich Jaeger GmbH + Co. KG

Strassheimer Straße 10
61169 Friedberg
Germany

Phone +49 6031-794 - 0
Fax +49 6031-794 - 100
info@erich-jaeger.de
www.erich-jaeger.com

Orders

Phone +49 6031-794 - 0
Fax +49 6031-794 - 149
orders@erich-jaeger.de