

WHITEPAPER

NEUE NORM
ZUR VERKABELUNG
VON **BUSSEN**



NEUE NORM ZUR VERKABELUNG VON BUSSEN

Ab dem 9.12.2015 gilt in der EU eine neue Norm zur Verkabelung von Omnibussen: die ECE-R 118.01. Sie verschärft den Brandschutz in Bussen des Personenverkehrs erheblich.

Betroffen sind Leitungen, die im Fahrgastraum, im Motorraum oder einem etwaigen abgetrennten Heizungsraum verlegt sind. Nach den Vorgaben der Economic Commission for Europe (ECE), die die Norm vor drei Jahren angekündigt hat, müssen Kabel besondere flammwidrige Eigenschaften haben. Diese neue EU Regelung bezieht sich auf ganz bestimmte Busklassen und Kategorien. Die jeweiligen Fahrzeuge sind ebenfalls in der ECE-Regelung „Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E:3)“ festgelegt. Die Anwendung von der ECE-R118 Richtlinie gilt für Busse in den Fahrzeugklasse M3, Klasse II und Klasse III.

Bus Klassen nach ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3

Gesamtresolution über den Bau von Fahrzeugen der UNECE

ECE R 118

gültig ab Dez. 15 für
Omnibusse und Reisebusse
mit mehr als 22 Fahrgast-
sitzen plus Fahrersitz

Kategorie M

Kategorie M3

Kraftfahrzeuge für den Personentransport mit
– mehr als 8 Sitzen
– mehr als 5 Tonnen Gewicht

Klasse II

Kraftfahrzeuge für die
Beförderung von sitzenden
Passagieren und wenigen
stehenden, z.B. Omnibusse

Klasse III

Kraftfahrzeuge, die nur
für die Beförderung von
sitzenden Personen aus-
gelegt sind z.B. Reisebusse

Nicht gültig z.B. für Busse an Flughäfen

FLAMMTEST

Eine Anforderung der ECE-R 118.01 ist der nun strengere Flammtest: Im Prüflabor wird eine Flamme an ein 50 Zentimeter langes Kabelstück gehalten und nach 15 bis 30 Sekunden wieder entfernt. Der Brand am Kabelmantel muss innerhalb von 70 Sekunden von selbst verlöschen, und die Ausbreitung der Flamme muss jeweils mindestens fünf Zentimeter vor den beiden Enden des Kabelstücks stoppen. Dies soll sicherstellen, dass sich eine Flamme, die den Mantel in Brand gesteckt hat, nicht wie auf einer Zündschnur ausbreitet und im Bus weitere Kabel und die Inneneinrichtung in Brand steckt, während sich womöglich noch Fahrgäste im Bus befinden. Außerdem hat die Feuerwehr die Gewähr, dass die Flamme auf dem Kabelmantel nicht weiterbrennt oder gar erneut entflammt, wenn der Brandherd gelöscht wurde.



INFO

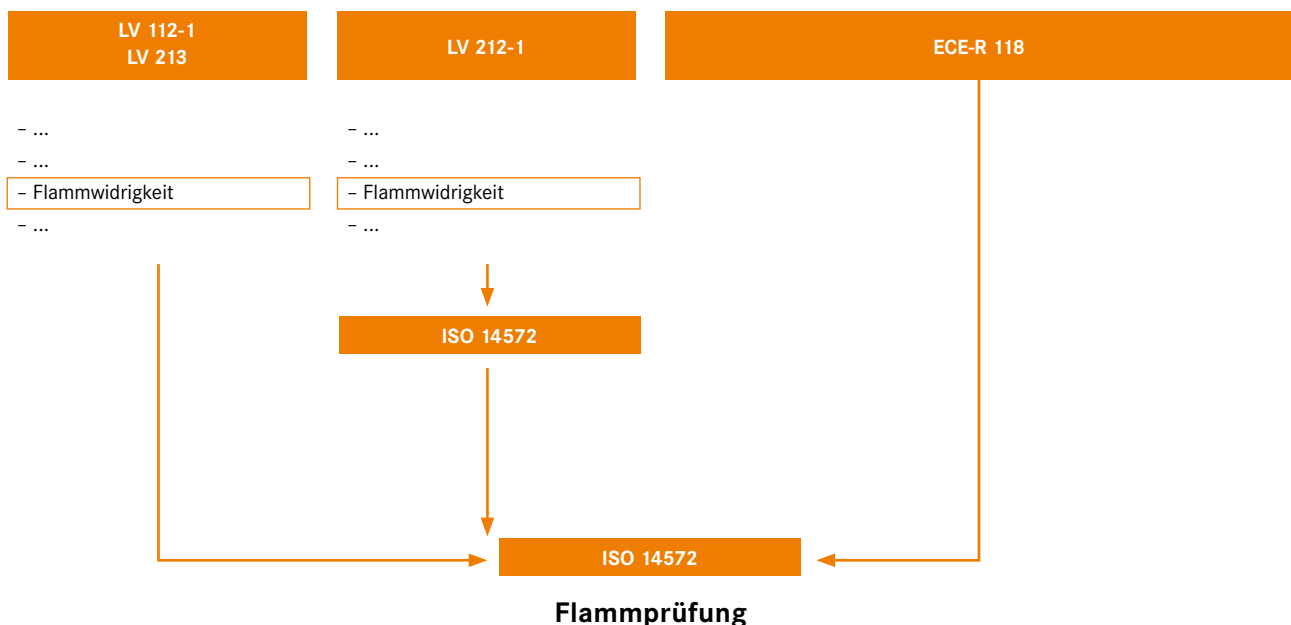
Die LV 112-1, 212-1 und 213 sind komplette Prüfungskataloge (mechanische, elektrische und chemische Prüfungen).

Nur eine dieser Prüfungen ist eine Flammprüfung.

- LV 112-1 und 213 verweisen hier direkt auf ISO 6722
- LV 212-1 verweist zuerst auf ISO 14572, wobei ISO 14572 wiederum auf ISO 6722 verweist

Die ECE-R 118 ist eine neue Regulation, die sich ausschließlich mit dem Brandverhalten von in Fahrzeugen eingesetzten Materialien beschäftigt.

- Der betreffende Absatz für Kabel verweist hier auf die ISO 6722



INFO

Die Liefervorschriften der Automobilhersteller LV 112-1, 212-1 und 213 sind im Umfang und Art in keinsten Weise gleichzusetzten mit der gesetzlich vorgeschriebenen Regulierung ECE-R 118

Neben der ECE-R 118 werden noch andere Anforderungen an die Ethernet-Leitungen gestellt [Im Folgenden beschrieben – PVC vs. PUR]

GIFTIGE GASE BEI BRÄNDEN VERMEIDEN

Die neuen Leitungen haben zum Ziel, die Fahrgäste im Falle eines Brands zu schützen. 60 Prozent aller Opfer bei Bränden kommen allerdings nicht durch Verbrennungen zu Tode, sondern durch das Einatmen giftiger Gase, insbesondere von Kohlenmonoxid, aber auch ätzender Dämpfe. Kabel, die besondere Brandschutzanforderungen erfüllen müssen, sind oft aus Polyvinylchlorid (PVC). Neben Chlor enthalten diese Kabel als Brandhemmer weitere Halogene, also die chemischen Elemente der siebten Hauptgruppe des Periodensystems, zu der neben Chlor auch Fluor und Brom gehören. Diese Additive verhindern das schnelle Abbrennen des Kabelmantels und begünstigen das Verlöschen des Brands am Kabel, wenn die äußere Brandursache wegfällt, etwa wenn die Feuerwehr gelöscht hat. PVC-Kabel sind deshalb erste Wahl im Motorraum von Autos.

Doch dieser Brandschutz hat Nachteile: Bei einem Feuer verbrennen PVC-Kabel zwar langsam, aber unter starker Rauchentwicklung. Außerdem gasen sie Halogene aus, darunter auch Chlor, das im PVC steckt. Löscht die Feuerwehr mit Wasser, verbindet es sich zu Chlorwasserstoff (Salzsäure). Die weiteren Halogene, die als flammhemmende Additive dienen, verbinden sich zu Fluorwasserstoff (Flusssäure) und Bromwasserstoff, zudem entsteht hochgiftiges Dioxin. Die Säuren verätzen die Atemwege und können schlimmstenfalls zum Tod führen. PVC-Kabel sind deshalb nur dort geeignet, wo keine Menschen in der Nähe sind. In öffentlichen Gebäuden werden aus diesem Grund heute keine PVC-Böden mehr verlegt. In Autos und Bussen sind PVC-Kabel nur im Motorraum sinnvoll, im Fahrgastraum allerdings sind sie zu vermeiden.



KEINE ETHERNETLEITUNGEN MIT PVC-MATERIALIEN IM FAHRGASTRAUM

Wo Kabel etwa von Ticketautomat, Fahrzielanzeige oder Überwachungskamera in Bussen mehr oder weniger sichtbar verlegt sind, dürfen sie keine Halogene enthalten, müssen aber dennoch beste Brandschutzeigenschaften haben. Kabel mit PVC-Mantel erfüllen diese Anforderung wegen ihres Halogengehalts nicht. Eine Alternative zu PVC ist in der Industrie Polyurethan (PUR). Das Material hat überragende mechanische Eigenschaften, es ist extrem beständig gegen Öl und viele Chemikalien, es ist zudem sehr widerstandsfähig gegen Abrieb und bei millionenfacher Bewegung etwa in Maschinen. Ein paar Nachteile hat allerdings auch PUR: Es neigt zur Hydrolyse, es löst sich also in Wasser langsam auf, was bei der Anwendung im Innenraum eines Busses allerdings nicht ins Gewicht fällt. Vor allem aber brennt PUR schnell ab und verlöscht nicht von selbst. Ein Kabel mit einem reinen PUR Mantel würde den Brandtest nach ECE-R 118.01 daher nicht bestehen.

In die Praxis übersetzt stellen die Gesamtheit der Anforderungen an Leitungen im Automotive Bereich also die Aufgabe an die Kabelhersteller, das Brandverhalten von PUR auf das Niveau von PVC zu bringen. Das gelingt mit einer PUR-Rezeptur, die einige Additive enthält. Dabei handelt es sich um Stoffe, die keinerlei Gesundheitsgefahr darstellen, auch wenn sie bei einem Brand in die Luft gelangen sollten. Die Additive enthalten keine Halogene, so wie auch PUR-Kabel generell halogenfrei sind.

Weitere Norm für Bus-Verkabelung

Das Kraftfahrtbundesamt kontrolliert die Einhaltung dieser Norm

ECE-R118.01

Europäischer Standard

Brennverhalten von Innenraumausstattungs- und Isolationsmaterialien sowie elektrischen Leitungen und Komponenten für öffentliche Personenbeförderung

MBN LV 112, LV 212 und LV 213

Gültig für komplette deutsche
Automobil Industrie

Anforderungen:

- Beständig gegen Öl
- Beständig gegen Benzin
- Salznebelbeständig
- Temperaturbereich
- etc.

ECE-R 118.01 ist nicht die einzige relevante Norm für Kabel in Bussen. Kabel sollten ebenso die DIN ISO 6722 erfüllen, die wichtigste Norm für Kabel in Automobilen. Weiterhin gelten die Liefervorschriften der deutschen Automobilindustrie, welche einen Normencharakter vorweisen. Die Standards erfordern noch weitere Eigenschaften der Leitungen, wie etwa Medienbeständigkeit nach ISO6722 für Kühlmittel des Motors, Salzwasser, Diesel, Benzin und zum Beispiel auch Batteriesäure. Des Weiteren werden die Biegewechselfähigkeit der Leitung oder auch die Ozonbeständigkeit getestet. Dies ist nur eine geringe Auswahl an Prüfungen, die die Leitungen bestehen müssen. Für Klasse B muss das Kabel beispielsweise über lange Zeit einen Temperaturbereich von -40 bis +100 °C aushalten (Industrie-Standard sind -20 bis +80 °C) bzw. die erhöhte Anforderung bis +105 °C im Dauereinsatz, kurzfristig sogar bis +130 °C. Wobei mit „kurzfristig“ 240 Stunden gemeint sind. Der Sicherheitspuffer ist für Anwendungen in Bussen oder Autos sehr großzügig bemessen. Bei anderen Anwendungen können solche Eigenschaften aber durchaus sinnvoll sein, etwa bei Photovoltaikanlagen in der Wüste.

Die neue ECE-R 118.01 gilt für alle Leitungen, die im Fahrgastraum von Bussen verlegt werden. Neu sind solche Anforderungen wie die ECE-R und die ISO6722 für Ethernet-Leitungen, die immer mehr in Bussen Einzug halten. Denn der Datenverkehr im Fahrzeug hat deutlich zugenommen: Bildschirme unter der Decke zeigen mit Hilfe von Navigationsdaten die nächste Haltestelle an, der Ticketautomat bucht den Fahrpreis je nach Fahrstrecke kontaktlos von der Chipkarte des Fahrgasts ab, die Überwachungskamera soll Randalierer abschrecken. Und in Fernbussen können Passagiere über WLAN surfen. Um diese Datenmenge zu bewältigen, kommen in Omnibussen immer häufiger schnelle Ethernet-Leitungen zum Einsatz.



ETHERNET: UMFASSENDE STANDARD

In ihrem inneren Aufbau unterscheiden sich Ethernet-Leitungen, die der neuen Norm entsprechen, nicht von denen, die man aus dem Büro kennt. Sie vernetzen Computer untereinander, das ganze Internet basiert auf Ethernet-Kommunikation. Der Ethernet-Standard umfasst heute nicht nur die bekannten Netzkabel mit Kupferleitern, sondern auch Lichtwellenleiter und sogar Wireless-Ethernet ganz ohne Kabel. Ethernet ist heute auch in der Industrieproduktion vertreten, wo es zum Datenaustausch zwischen Sensoren, Aktoren und Produktionssteuerung immer häufiger klassische Feldbussysteme ersetzt. Ethernet-Kabel und -Stecker aus dem Büro sind allerdings für die Fabrik nicht geeignet. Dort müssen sie Öl, Chemikalien, Hitze und Millionen Bewegungszyklen in Schleppketten aushalten.

In modernen Bussen werden bis zu 140 Meter Ethernet-Kabel verlegt oder auch deutlich mehr, wenn der Bus mit einem Entertainment-System wie in Langstreckenflugzeugen ausgestattet wird. So eine Luxusausstattung lässt die Datenmenge noch einmal deutlich in die Höhe schnellen. Ein Umstieg auf Ethernet-Leitungen mit Lichtwellenleitern für noch höhere Datenraten ist aber derzeit nicht notwendig, weil die zu überbrückenden Distanzen in Bussen nicht so groß sind wie in Flugzeugen. In den Bussen, die derzeit geordert werden, kommen nur Ethernet-Leitungen mit Kupfer-Adern zum Einsatz. Prinzipiell können auch andere Leitungen den optimierten PUR-Mantel erhalten, denn auch künftig wird es in Bussen neben Ethernet-Leitungen weitere Leitungstypen geben. Sofern sie im Fahrgastraum verlegt sind, gilt für sie ebenfalls die ECE-R 118.01.

Weitere Varianten nach ECE-R118.01 von LAPP

LAPP bieten wir ein breites Portfolio von Artikeln an, die bei einem akkreditierten Labor die Prüfung nach ECE-R118.01 erfolgreich bestanden haben. Dazu gehören die Netzkabel der Serie ETHERLINE® HEAT 6722. Sie sind in drei Leistungsklassen erhältlich, als Cat.5e-, Cat.6A- und Cat.7-Varianten. Für Fragen oder weitere Informationen stehen Ihnen unsere Mitarbeiter gern zur Verfügung.



KONTAKT

Unter der Telefonnummer

0711 783801

erreichen Sie unser freundliches und kompetentes Vertriebs-Team im Stammhaus Stuttgart einfach und schnell

Unsere Service-Zeiten:

Mo – Do von 7:00 – 18:00 Uhr
Fr von 7:00 – 17:00 Uhr

Bildquelle: Fotolia

Folgen Sie LAPP auf



Unsere AGBs finden Sie unter
www.lappkabel.de/agb

Treten Sie ein in
die Welt von LAPP



U.I. Lapp GmbH
Schulze-Delitzsch-Straße 25 · 70565 Stuttgart
Tel.: 0711 7838-01 · Fax: 0711 7838-2640
www.lappkabel.de · info@lappkabel.de