



THE
GREEN
ISSUE

LEONI
LIMEVERSE®

Das Universum für 100%
kreislauffähige Kabel (Seite 8)

*The universe for 100%
recyclable cables (page 10)*

Inhaltsverzeichnis

The lime issue. Alle Zeichen stehen auf grün. LEONI bewegt die Automobilbranche nachhaltig <i>The lime issue. All signs are pointing to green. LEONI moves the automotive sector sustainably</i>	3
LEONI Adascar® – Downsizing, Multifunktionsleitungen und nachhaltige Materialien: Intelligentes Leitungsdesign fürs „Grüne Bordnetz“ <i>LEONI Adascar® – Downsizing, multi-function cables and sustainable materials: intelligent cable design for a 'green wiring system'</i>	4-7
LEONI LIMEVERSE® – das Universum für 100% kreislauffähige Kabel <i>LEONI LIMEVERSE® – the universe for 100% recyclable cables</i>	8-11
NACS – hohe Ladeleistung bei gleichzeitig smartem Design <i>NACS – high charging capacity accompanied by smart design.</i>	12-15
LEONI exMW – eine neue Generation von Wickeldrähten <i>LEONI exMW – the next magnet wire-generation</i>	16-19
Connecting Camera & Co. – Datenverkabelungslösungen für die Trends der Zukunft <i>Connecting Camera & Co. – Data wiring solutions for the trends of the future</i>	20-21
Gamechanger Megawattladen <i>Megawatt charging game-changer</i>	22-25
Merken Sie sich die Termine für unsere Messe vor und treffen Sie unsere Experten 2024/2025 <i>Mark your calendars for our exhibitions and meet our experts 2024/2025</i>	26-27

The lime issue

Alle Zeichen stehen auf grün – LEONI bewegt die Automobilbranche nachhaltig

Vom 22. bis 24. Oktober findet auf dem Gelände der Volkswagen AG in Wolfsburg die diesjährige „Internationale Zulieferer Börse (IZB)“ statt. LEONI präsentiert an Stand 3218 in Halle 3 seine Lösungen für eine nachhaltigere Automobilindustrie. In dieser Ausgabe der Kundenzeitschrift „LEONI inTEAM“ finden Sie parallel zur Messeveranstaltung alle Produkte, die unsere Branche nachhaltig bewegen.

Die wachsende Bedeutung des Themas Nachhaltigkeit und der damit einhergehende schonendere Umgang mit Ressourcen ist mittlerweile zu einem zentralen und

globalen Thema geworden. Die Verantwortung gegenüber unserem Planeten und nachfolgenden Generationen liegt nicht nur bei der Gesellschaft als solche. Auch Industrieunternehmen leisten ihren Beitrag und erarbeiten Lösungen. Unsere Innovationen zu mehr Nachhaltigkeit in der Automobilindustrie finden Sie auf den folgenden Seiten und bei einem Besuch auf unserem Messestand 3218 in Halle 3 auf der IZB.

The lime issue

All signs are pointing to green – LEONI moves the automotive sector sustainably

This year's International Suppliers Fair (IZB) will be taking place on the site of Volkswagen AG in Wolfsburg from 22 to 24 October. LEONI will be showcasing its solutions for a more sustainable automotive industry on Stand 3218 in Hall 3. In this issue of its 'LEONI inTEAM' customer periodical and in tandem with the trade fair, you will find all the products that move our sector on a sustained basis.

The growing importance of sustainability and the sparing use of resources that this involves has meanwhile become a core and global issue. Responsibility

vis-à-vis our planet and future generations rests not only with society as such. Industrial enterprises are also contributing and working out solutions. You will find our sustainability-related innovations on the following pages and when visiting our fair stand 3218 in Hall 3 at the International Suppliers Fair (IZB).

Impressum
LEONI inTEAM – das Kundenmagazin für die Automobil-, Elektrogeräte- und Beleuchtungsindustrie

Imprint
LEONI inTEAM –
The customer magazine for the Automotive, Electrical Appliances and Lighting Industries

Herausgeber / Publisher:
LEONI Kabel GmbH, Roth
Redaktion / Editors:
Kathrin Eitel, Claudia Schertel,
Sabine Schroll

Technische Änderungen behalten wir uns vor.
Subject to technical changes.

Anschrift / Address:
LEONI Kabel GmbH
An der Lände 3 · 91154 Roth
Telefon +49 9171 804-0
E-Mail cable-info@leoni.com
www.leoni-automotive-cables.com

Rechtliche Hinweise:
<https://www.leoni.com/de/rechtliche-hinweise/>

Bildquellen / image sources:
LEONI Kabel GmbH, AdobeStock,
MAN Truck & Bus SE

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf >

Get in touch with us >



— Claudia Schertel
Director Marketing/Process Organisation
Telefon +49 9171 804-2278
E-Mail claudia.schertel@leoni.com

— Sabine Schroll
Marketing / Processes
Telefon +49 9171 804-2454
E-Mail sabine.schroll@leoni.com

— Kathrin Eitel
Referentin Marketing
Telefon +49 9171 804-2858
E-Mail kathrin.eitel@leoni.com



LEONI Adascar® – Downsizing, Multifunktionsleitungen und nachhaltige Materialien: Intelligentes Leitungsdesign fürs „Grüne Bordnetz“

Auf den ersten Blick scheinen Leitungen nur ein kleines Puzzlestück zu sein, die im Vergleich zu anderen Bauteilen im Fahrzeug wenig zur Verbesserung des gesamten ökologischen Fußabdrucks beitragen können. Doch das Potenzial, den CO₂-Verbrauch durch Optimierung- und Miniaturisierungsmaßnahmen merklich zu reduzieren, wird unterschätzt. Unsere Experten berichten über drei Maßnahmen, die den Fußabdruck des gesamten Fahrzeugs am Ende nur durch die Optimierung des Bordnetzes senken.

1. Downsizing von automobilen Leitungen – ein „alter Hut“ oder weiterhin ein Megatrend?

LEONI verfolgt bereits seit vielen Jahren die Strategie, Leitungsquerschnitte zu reduzieren und hierdurch den Material- und Bauraumbedarf signifikant zu verringern. Erreicht werden kann dies durch geeignete Substitution des Leiterwerkstoffes – meist Kupfer blank oder galvanisiert – durch unterschiedlichste Legierungen.

Legierungen wie z.B. CuSn oder CuAg weisen bei gleichem Querschnitt eine deutlich höhere Zugfestigkeit im Vergleich zu Kupfer auf. Aufgrund dieser Tatsache kann z.B. eine 0,5mm²-Kupferlitze durch eine 0,13mm²-CuSn-Legierungslitze ersetzt werden, ohne dabei die mechanischen Eigenschaften zu verschlechtern. Folglich wird weniger Isolations- und Mantelmaterial benötigt. Das wirkt sich positiv auf die Materialkosten, das Gewicht und den Bauraum aus. Das Downsizing der Leitungen ist generell für einadrige als auch für mehradrige Fahrzeugleitungen möglich, sofern sie der Signalübertragung dienen. Leitungen zur Stromübertragung können nicht im Querschnitt reduziert werden, da hierdurch der elektrische Widerstand erhöht und als direkte Folge die Leitung stärker erhitzt wird. Trotz aller Vorteile können Leitungen, die bereits in Serie eingesetzt werden,

nicht ohne weiteres ersetzt werden. Neue Leitungen müssen sowohl vom Leitungslieferanten als auch von den Kunden bei den jeweiligen OEM's validiert und freigegeben werden. Zudem müssen Verarbeitungsprozesse an die neue Leitungsgeometrie angepasst werden.

Nach wie vor sind daher sowohl technische Vorteile, wie der geringere Bauraumbedarf bei gleicher Performance, als auch kommerzielle Aspekte, wie die genannten Validierungs- und Prozesskosten, sorgfältig von den Kunden abzuwägen bevor man sich für die Einführung eines neuen Leitungsdesigns entscheidet. Die zunehmende Bedeutung des Umweltaspekts in der Automobilindustrie kann mittlerweile als weiteres Entscheidungskriterium hin zu einer Umstellung auf querschnittsreduzierte Leitungen verstanden werden. Es ist daher davon auszugehen, dass das Thema Querschnittsreduktion im Hinblick auf zukünftige neue Baureihen weiter an Bedeutung gewinnen wird.

2. Kombination mehrerer Applikationen in einer Leitung – Multifunktionsleitungen

Betrachtet man die Verlegung von Fahrzeugleitungen z.B. im Bereich der Achse genauer, stellt man fest, dass eine Vielzahl von Leitungen gebündelt eingebaut werden. Wenn für jede Funktion ein eigenes Kabel verbaut wird, beansprucht das viel Bauraum. Deshalb führt LEONI verschiedene Signalleitungen in Multifunktionskabeln zusammen.

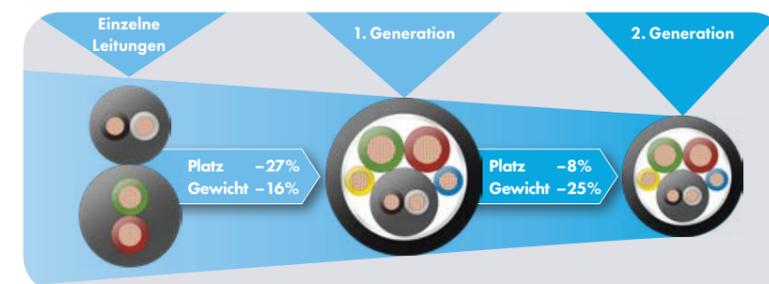
→ Transport vielfältiger Signale bündeln

Typische Applikationen in der Achse sind z.B. das ABS-System (WSS), die elektronische Parkbremse (EPB) oder auch ein adaptives Dämpfungssystem (ADS). Gerade im Achsbereich können mehrere Signalleitungen aufgrund der örtlichen Nähe der Anwendungen sehr gut in eine Multifunktionsleitung überführt werden.

Die technischen Vorteile liegen auf der Hand:

- Ein Leitungssystem lässt sich meist unkomplizierter verlegen als mehrere einzelne Leitungen
- Die Reduzierung des Bauraumbedarfs liegt bei ca. 27 Prozent, die des Gewichts bei etwa 16 Prozent im Vergleich zu separaten Leitungen
- Eine bedarfsgerechte Aufteilung des Leitungssystems abhängig von Kundenanforderungen ist möglich, unterschiedliche Abmantellängen sind applikationsspezifisch realisierbar
- Deutliches Einsparungspotenzial im Material Der nächste Schritt ist die Gewichts- und Bauraumoptimierung der nächsten Leitungsgeneration, aber auch neue kundenoptimierte Designs. Auch hier bilden Querschnittsreduktion und Materialeinsparung die Basis des Designs, um so CO₂-Emissionen zu verringern und den Kraftstoffverbrauch weiter zu reduzieren. LEONIs umfangreiches Portfolio für Multifunktionsleitungen spiegelt das wachsende Umweltbewusstsein der Kunden wider.

Schematische Übersicht der Einsparpotenziale von Multifunktionsleitungen gegenüber herkömmlichen Leitungen



3. Sustainability: LEONI Limeverse® als dritte Option für das grüne Bordnetz

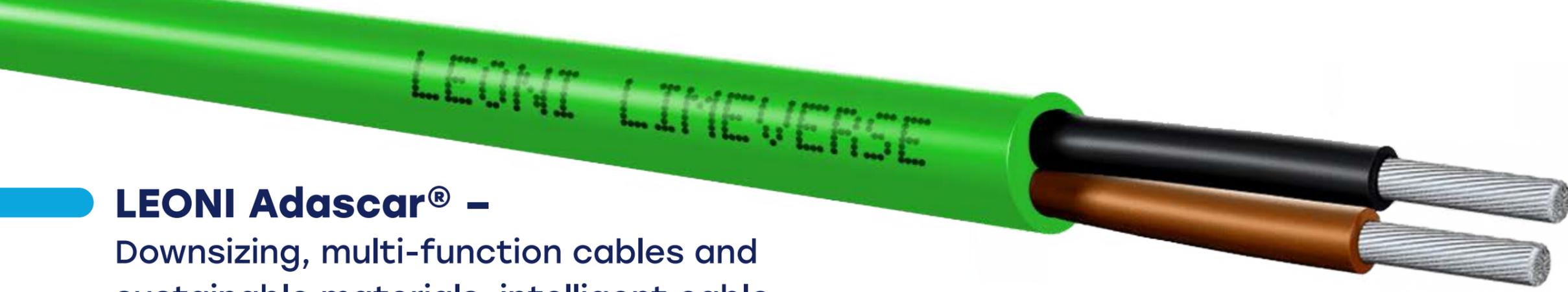
Innovation und Nachhaltigkeit sind fester Bestandteil der Unternehmensphilosophie. Nun geht LEONI einen Schritt weiter und bringt die neue Produktreihe LIMEVERSE® auf den Markt.

Die innovative Produktlinie LIMEVERSE® setzt neue Standards, da die Kabel vollständig kreislauffähig sind. Abhängig vom Leitungstyp kann der CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugleitungen um bis zu 50 Prozent gesenkt werden bei gleichbleibender elektrischer, mechanischer und thermischer Performance (Dauergebrauchstemperatur von bis zu 125°C). LEONI wird das Materialportfolio an nachhaltigen Werkstoffen in Zukunft noch erweitern. Der nächste Entwicklungsschritt ist die Kombination nachhaltiger Materialien mit den bereits genannten Querschnittsreduktions- und Multifunktionsansätzen.

Mehr über LEONI LIMEVERSE® lesen Sie auf Seite 9.



Autor: Frank Harrmann



LEONI Adascar® – Downsizing, multi-function cables and sustainable materials: intelligent cable design for a ‘green wiring system’

As one of the world’s largest cable manufacturers, LEONI is aware of its obligation to our environment and future generations – sustainability and innovation have always been closely interlinked within our Company. At first glance, cables appear to be no more than a piece of the jigsaw that, compared with other components in a vehicle, cannot contribute much to improving the overall ecological footprint. Yet the potential for considerably reducing carbon emissions through optimisation and miniaturisation is underestimated. Our experts mention three ways whereby the overall vehicle’s footprint can ultimately be lowered only by optimising the wiring system.

1. Downsizing automotive cables – ‘old hat’ or still a megatrend?

LEONI has been pursuing a strategy of reducing cable cross-sections for many years, thereby significantly reducing the amount of material and installation space required. This can be achieved by suitably substituting the conductor material – usually bare or galvanised copper – with various alloys.

Such alloys as CuSn or CuAg with the same cross section have significantly greater tensile strength than copper. Given this fact, it is possible, for example, to replace a 0.5mm² copper strand with a 0.13mm² CuSn alloy strand without adversely affecting the mechanical properties. There is consequently less need for insulation and jacket material, which benefits the cost of materials, weight and installation space.

Generally speaking, it is possible to downsize both single-core and multi-core automotive cables, provided they serve signal transmission. The cross sections of cables made to transmit power cannot be reduced because this would raise electrical resistance and the cable would, as a direct consequence, heat up more.

Despite all the advantages, cables that are already deployed in series production cannot be easily substituted.

Both the cable supplier and customers must have any new cables validated and approved by the respective OEMs. Processing operations must furthermore be adapted to the new cable geometry.

Customers must therefore still thoroughly weigh up both the technical benefits, such as less need for space while performance is unchanged, as well as commercial aspects, such as the aforementioned validation and process costs, before reaching a decision on introducing a new cable design.

The increasing importance of the environmental aspect in the automotive industry can meanwhile be taken as another decision criterion towards switching to reduced cross section cables. It can therefore be assumed that the issue of cross-section reduction will continue to gain in importance with regard to future series.

2. Combining several applications in a cable – multi-function cables

When taking a closer look at the layout of automotive cables, for instance near the axle, we find that many of the cables are installed in bundles. Much installation space would be required if a dedicated cable were to be fitted for each function. That is why LEONI combines various signal cables into multi-function cables.

→ Bundled carrying of diverse signals

Wheel speed sensors (WSS) for anti-lock braking (ABS), electronic parking brake (EPB) and adaptive damper systems (ADS) are among typical axle

applications. Because of the proximity of such applications particularly near axles, several signal cables can easily be bundled into a multi-function cable.

The technical advantages are manifest:

- fitting one cable system is usually less complicated than laying several, individual cables
- the reduction in installation space required is approx. 27 percent and in weight it is about 16 percent compared with separate cables
- as-needed division of the cable system regardless of customer requirements is possible; different sheath stripping lengths specific to the application are feasible
- significant potential for saving material

The next step is to optimise the weight and space requirement of the next generation of cables, but also to have a new, customer-optimised design. Here, too, reducing cross section and saving material form the basis of the design to thereby lower carbon emissions and to reduce fuel consumption further. LEONI’s extensive portfolio of multi-function cables reflects customers’ growing environmental awareness.

3. Sustainability: LEONI Limeverse® as a third option for the green wiring system

Innovation and sustainability are firm elements of our corporate philosophy. LEONI is advancing further with the launch of its new LIMEVERSE® product range. This groundbreaking line establishes new benchmarks, as the cables are entirely recyclable. Depending on the type of cable, the carbon footprint can be reduced by as much as 50 percent compared to traditional automotive cables, all while preserving the same electrical, mechanical, and thermal performance simultaneously maintaining the same electrical, mechanical and thermal performance (continuous service temperature of up to 125°C). LEONI will in future expand its portfolio of sustainable materials even more.

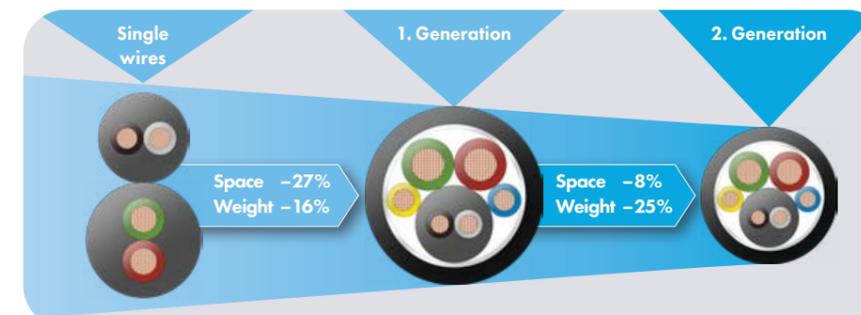
The next development step is to combine sustainable materials with the aforementioned ways of reducing cross sections and multi-function solutions.

You can read more about LEONI LIMEVERSE® on page 11.



Author: Frank Harrmann

Schematic overview of the savings potential provided by multi-function cables versus conventional cables



LEONI LIMEVERSE® – das Universum für 100% kreislauffähige Kabel

Bei LEONI sind Nachhaltigkeit und Innovation seit jeher eng miteinander verbunden. Bereits in der Energiekrise der 70er Jahre hatte LEONI mit der Entwicklung einer außendurchmesser-reduzierten Fahrzeugleitung eine Antwort auf knapper werdende Ressourcen. Unter dem Namen FLRY avancierte die Leitung zum neuen Standard in der Automobilindustrie und ersetzte die bis dahin gängige, dickwandige FLY. Seither verfolgte LEONI diesen Weg konsequent weiter und bietet heute eine breite Produktpalette an Leitungen für nachhaltige Anwendungen und sorgt mit Miniaturisierung für die Schonung von Ressourcen.

→ Innovativ und grün: LEONI LIMEVERSE® - Fahrzeugleitungen für eine neue Zeit

Die neue Produktlinie LIMEVERSE® setzt Maßstäbe, denn die Kabel sind zu 100% kreislauffähig und reduzieren den CO₂ Footprint um bis zur Hälfte. Die Neuerung liegt in der Verwendung von biobasierten Isolationswerkstoffen, deren Herstellung unter Zuhilfenahme von Rohstoffen aus nachhaltiger und/oder nachwachsender Quelle stattfindet. Gleichzeitig stellen wir sicher, dass alle Anforderungen und Spezifikationen der Automobilindustrie ohne Abstriche eingehalten werden.

→ Biobasierte Werkstoffe

LEONI LIMEVERSE® reduziert damit den Einsatz erdöl-basierter Isolationsmaterialien. Der fossile Rohstoff Erdöl wird so geschont, der CO₂ Footprint der Produkte verbessert sich deutlich. Dennoch erfüllen die neuen Fahrzeugleitungen weiterhin alle Anforderungen der Automobilindustrie.

Kunststoffe, die für die Isolation von Kabeln und Leitungen eingesetzt werden, bestehen zu großen Teilen aus dem Rohstoff Erdöl. Maßnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit unserer Produkte beschränkten sich bisher auf den reduzierten Einsatz von Rohstoffen z.B. durch Miniaturisierung von Leitungen und auf das Recycling. LEONI geht nun einen Schritt weiter und nutzt verstärkt biobasierte Werkstoffe auf Basis nachhaltiger und/oder nachwachsender Rohstoffe an Stelle von Erdöl, nachweisbar an Bio-Kohlenstoff im Standardtestverfahren ASTM D6866.



→ Massebilanzierte Werkstoffe

Neben den reinen biobasierten Werkstoffen kommen auch massebilanzierte Kunststoffe zum Einsatz. Die Synthese dieser Kunststoffe erfolgt in den Reaktoren der chemischen Industrie unter Teilsubstitution erdöl-basierter Rohstoffe durch biobasierte Rohstoffe. Je nach Mengeneinsatz stehen dann auch hier gewisse Bioanteile für die Kunden zur Verfügung, welche durch die „Massebilanz“ auf die entsprechenden Produkte heruntergerechnet werden können (ähnlich dem Prinzip des Ökostroms).

→ Deutliche Reduzierung des CO₂ Footprint erreicht – 100% Kreislauffähigkeit sichergestellt

Die Entscheidung für diese Lösungen traf LEONI vor dem Hintergrund der hohen Anforderungen der Automobilindustrie an die Leitungen. Es handelt sich hier um das Nervensystem eines Fahrzeugs, das auch in mehr als 10 Jahren noch sicher fahren soll. Der Einsatz von ausschließlich mechanisch oder chemisch recycelten Materialien stößt aktuell an seine Grenzen: neben dem Verlust von mechanischen und thermischen Eigenschaften stellt sich insbesondere die Frage nach Quellen für das Recyclingmaterial. Letztendlich muss das Material in ausreichender Menge und stabiler Qualität zuverlässig verfügbar sein. Um die Sicherheit der Fahrzeuge zu gewährleisten, müsste dabei jede Charge in den umfangreichen Testverfahren der Automobilindustrie geprüft werden. LEONI LIMEVERSE® Lösungen tragen bereits heute zu einer massiven Verbesserung des CO₂ Footprints bei, ohne komplexe Eingriffe in Prozesse und Materialverfügbarkeit zu generieren. Das Leitungsportfolio steht der Automobilindustrie schon heute zur Verfügung.

Je nach Leitungstyp und eingesetztem Material kann bis zu 50% CO₂ im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeug-/Ladeleitungen eingespart werden. Von der

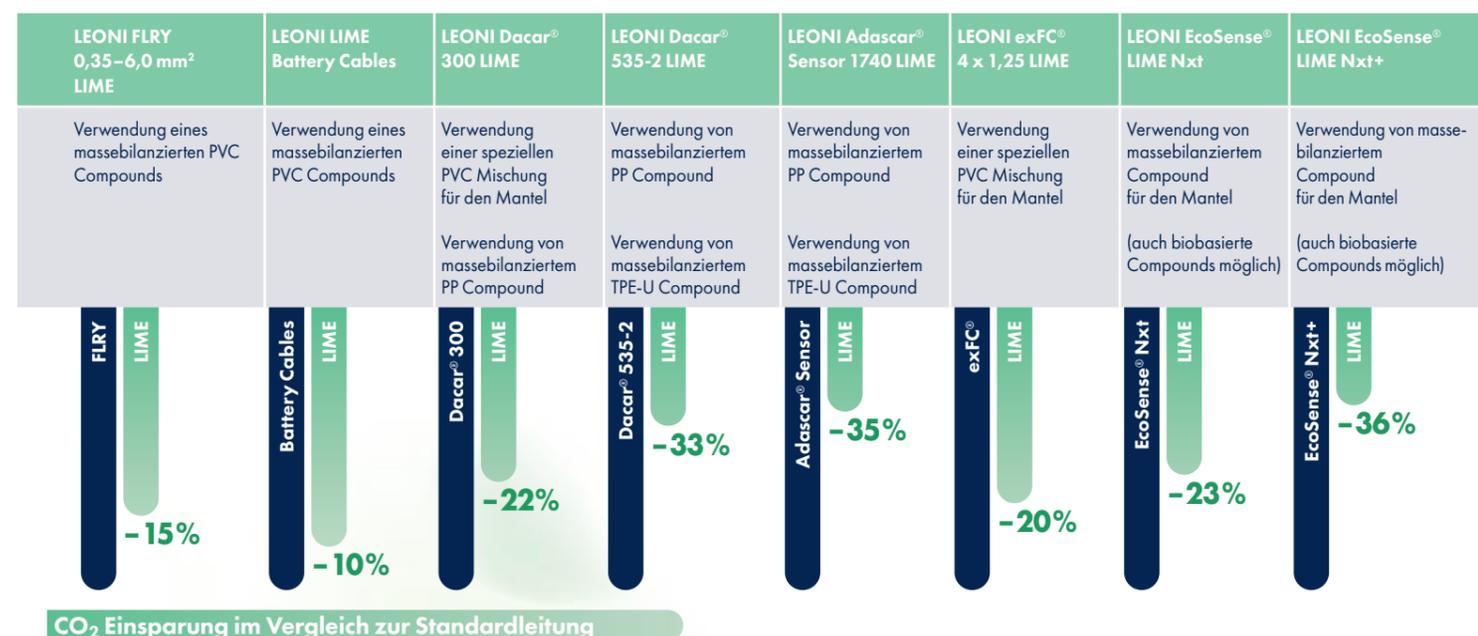
einadrigen Fahrzeugleitung über mehradrige Sensorleitungen, Koaxial- und Datenübertragungsleitungen bis hin zu Ladekabeln und extrudierten Flachleitungen – LEONI LIMEVERSE® deckt alle Applikationen ab. Das LIMEVERSE® Konzept umfasst neben PVC Mischungen auch Polypropylen (PP) und TPE-U. Damit sind Temperaturen bis 125 °C sicher gewährleistet.

→ Stillstand ist keine Option - LEONI LIMEVERSE® 2.0

Bereits heute arbeiten wir an der Weiterentwicklung von LEONI LIMEVERSE® und unserer Vision von Fahrzeugleitungen für eine neue Zeit. Mit der verstärkten Einbindung von Recyclingmaterialien und der Entwicklung einer zweiten Generation von biobasierten Werkstoffen, die nicht auf nachwachsenden Rohstoffen, sondern auf der Nutzung von Abfällen beruht, geht LEONI den Weg zur Erhöhung der Nachhaltigkeit konsequent weiter. Gemeinsam mit unseren Partnern entwickeln wir zukunftsfähige Lösungen, die den Spezifikationen der Industrie entsprechen und ökologisch sinnvoll sind.

LEONI LIMEVERSE® wird erstmals auf der Internationalen Zulieferbörse in Wolfsburg der Öffentlichkeit präsentiert. Sie finden uns in Halle 3, Stand 3218.

Autor: Claudia Schertel



LEONI LIMEVERSE® – the universe for 100% recyclable cables

Sustainability and innovation have always been closely interlinked at LEONI. Even during the energy crises back in the seventies, LEONI had an answer to resources becoming scarcer with its development of reduced outer-diameter automotive cables. Under the FLRY name, this cable advanced to become the standard in the automotive industry and replaced the thick-walled FLY cables common until then. LEONI has since then resolutely continued to pursue this path and meanwhile offers a broad range of cable products for sustainable applications, and contributes to saving resources through miniaturisation.

→ Innovative and green: LEONI LIMEVERSE® – automotive cables for a new era

The LEONI LIMEVERSE® product line sets standards because these cables are 100% recyclable and reduce the carbon footprint by up to one half. The novelty lies in the use of bio-based insulation materials, which are made by using raw materials from sustainable and/or renewable sources. At the same time, we ensure that all the requirements and specifications of the automotive industry are adhered to without compromise.

→ Bio-based materials

LEONI LIMEVERSE® thereby reduces the use of crude oil-based insulation materials. The fossil raw material of crude oil is thereby spared, significantly improving the products' carbon footprint. These new automotive cables nevertheless continue to meet all of the automotive industry's requirements.

Plastics that are used for the insulation of cables and cords consist mostly of the raw material of crude oil. Measures to improve the sustainability of our products were previously limited to less use of raw materials, for instance by miniaturising cable and recycling. LEONI is now going a step beyond and complementing these conventional means with plastics made from renewable raw materials. In addition, the Company uses plastics whose natural raw material input is proven to conform to the standardised analytical method for determining the bio-based content under ASTM D6866.



→ Mass balance materials

Alongside purely bio-based materials, the Company also uses mass balance plastics. These plastics are synthesised in the chemical industry's reactors by partially substituting crude oil-based raw materials with bio-based ones. Depending on the quantities added, there are then also certain proportions of organic material available to the customer that can be scaled to the corresponding products by applying the 'mass balance' (similar to the principle of green electricity).

→ Significant reduction in carbon footprint achieved – 100% recyclability assured

LEONI LIMEVERSE® took the decision in favour of these solutions against the backdrop of the automotive industry's high requirements of the cables. They are a vehicle's nervous system that must be able to safely function even after more than ten years. The use of exclusively mechanically or chemically recycled materials is presently reaching its limits: alongside the loss of mechanical and thermal properties there is, in particular, the question as to the sources of the recycled material. Ultimately, the material must be reliably available in sufficient quantity and stable quality. To ensure the vehicles' safety, this would involve having to test each lot under the automotive industry's extensive testing procedures. LEONI LIMEVERSE® solutions are already contributing to a major improvement in carbon footprint without generating complex interventions in processes and availability of materials. This portfolio of cables is already available to the car industry.

Depending on the cable type and material used, it is possible to cut CO2 by up to 50% compared with conventional vehicle / charging cables. From the single-core automotive cable to multi-core sensor

cables, coaxial and data transmission cables through to charging leads and extruded flat conductors – LIMEVERSE® covers all applications. Alongside PVC compounds, the LIMEVERSE® concept also covers polypropylene (PP) and TPE-U, temperatures of up to 125°C thus being safely assured.

→ Standing still is not an option – LIMEVERSE® 2.0

We are already working on progressing LIMEVERSE® further and on our vision of motor vehicle cables for a new era. LEONI is resolutely pursuing a path to greater sustainability with increased incorporation of recycled materials and by developing a second generation of bio-based materials that do not use renewable raw materials, but rather waste. Together with our partners, we are developing sustainable solutions that meet the industry's specifications and make sense ecologically.

LEONI LIMEVERSE® will be presented to the public for the first time at the International Suppliers Fair in Wolfsburg. You will find us in Hall 3, Stand 3218.

Author: Claudia Schertel

LEONI FLRY 0.35–6.0 mm ² LIME	LEONI LIME Battery Cables	LEONI Dacar® 300 LIME	LEONI Dacar® 535-2 LIME	LEONI Adascar® Sensor 1740 LIME	LEONI exFC® 4 x 1.25 LIME	LEONI EcoSense® LIME Nxt	LEONI EcoSense® LIME Nxt+
Use of mass-balanced PVC compound	Use of mass-balanced PVC compound	Use of a special PVC compound for the sheath Use of mass-balanced PP compound	Use of mass-balanced PP compound Use of mass-balanced TPE-U compound	Use of mass-balanced PP compound Use of mass-balanced TPE-U compound	Use of a special PVC compound for the sheath	Use of a mass-balanced compound for the sheath Also with bio-based compound available	Use of a mass-balanced compound for the sheath Also with bio-based compound available
FLRY LIME -15%	Battery Cables LIME -10%	Dacar® 300 LIME -22%	Dacar® 535-2 LIME -33%	Adascar® Sensor LIME -35%	exFC® LIME -20%	EcoSense® Nxt LIME -23%	EcoSense® Nxt+ LIME -36%

CO₂ savings compared to the conventional cable



NACS – hohe Ladeleistung bei gleichzeitig smartem Design LEONI entwickelt Leitungen für NACS-Stecker

Gerade für Langstrecken sind besonders kurze Ladezeiten wünschenswert. Diese hängen jedoch nicht nur vom Fahrzeug und der darin verbauten Batterie, sondern auch von der zur Verfügung stehenden Ladeinfrastruktur ab. Damit der Aufenthalt an der Ladesäule möglichst kurz bleibt, müssen sowohl Stecker als auch Ladeleitung besonders leistungsstark und smart sein.

→ Was verspricht der Ladestandard aus Nordamerika?

Der North American Charging Standard (NACS) ist ein von Tesla entwickelter Ladestandard, der in Nordamerika seit 2012 exklusiv in Tesla-Fahrzeugen sowie deren Superchargern zu finden ist und die Elektromobilität in Nordamerika revolutioniert hat. Dieser Standard zeichnet sich durch eine kompakte und effiziente Steckerkonstruktion aus, die sowohl das AC- als auch das DC-Laden ermöglicht. Der NACS-Stecker bietet trotz schlankem Design hohe Ladeleistung und ist somit besonders nutzerfreundlich. Der North American Charging Standard (NACS) wurde im Dezember 2023 als SAE J3400 veröffentlicht. Abbildung 1 zeigt den NACS Stecker im Vergleich zu anderen Standard-Steckern. Nachdem Tesla im November 2022 die NACS-Technologie der Öffentlichkeit zugänglich machte, beschlossen Ford und GM im Sommer 2023, ihre Fahrzeuginlets ebenfalls auf NACS umzu-



Abbildung 1

stellen. Die Entscheidung dieser beiden OEMs trat im selben Jahr eine regelrechte Welle an Ankündigungen nahezu aller OEMs (Volkswagen, BMW, Mercedes, Toyota, Nissan etc.) los, die ebenfalls erklärten, bis 2026 auf den NACS-Ladestandard umsteigen zu wollen. Durch die zunehmende Akzeptanz und Implementierung dieses Standards durch andere Automobilhersteller wird die Ladeinfrastruktur nun kontinuierlich verbessert und erweitert.

→ Notwendigkeit neuer Kabeldesigns

Der Wechsel der OEMs auf die NACS-Technologie bedeutet neue Herausforderungen und Chancen für die Hersteller von Ladekabeln. Zusätzlich zu den bisherigen NACS-Lösungen steht LEONI kurz vor der Markteinführung eines neuen, optimierten NACS-Kabelportfolios für das DC- sowie das AC-Laden. Diese Entwicklung ist ein bedeutender Schritt im Sektor der Elektromobilität, da der NACS-Standard zunehmend an Bedeutung gewinnt. Der Fokus liegt dabei unter anderem auf geeigneten Ladeleitungen mit möglichst großer Ladeleistung und schlankem Design.

Hohe Ladeleistungen und folglich kurze Ladezeiten erfordern große Kupferleiter. Die standardmäßigen Geometrievorgaben der nordamerikanischen Norm UL 2263 erlauben in der Regel keine schlanken Kabel. Um seinen Kunden hier smarte und möglichst dünne Ladeleitungen für NACS-Applikationen anbieten

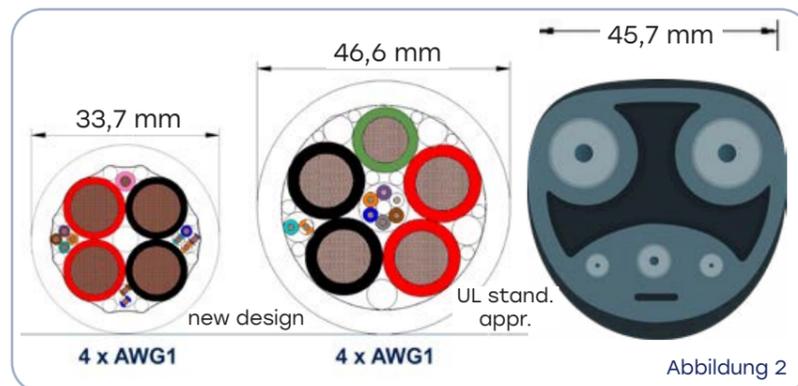


Abbildung 2

zu können, entwickelt LEONI unter Einhaltung aller Produkthanforderung Kabeldesigns mit deutlich reduzierten Geometrien. Diese schmalen Kabeldesigns sind bei der Zertifizierungsstelle zugelassen, sodass zwischen NACS-Stecker und schlankem Kabel eine smarte Einheit entsteht. Abbildung 2 verdeutlicht die Potenziale einer Sonderzulassung (links) gegenüber Leitungen mit Standardzulassung (mitte).

Das NACS-Portfolio soll eine möglichst große Bandbreite an Ladeleistung abdecken und dabei maximale Flexibilität bei der Gestaltung der Steueradern und des Schutzleiters (PE) bzw. der Funktionserde (FE) ermöglichen.

So können individuelle Kundenwünsche zu Leistungsklassen sowie zur Anzahl und Größe der Steueradern innerhalb der beschriebenen Zulassung des Produktportfolios berücksichtigt werden.

Abbildung 3 zeigt eine Übersicht zu verschiedenen NACS DC Ladeleitungen von LEONI.

150A	200A	250A	290A	320A	375A
2xAWG2 25,9 mm	4xAWG3 28,1 mm	4xAWG2 30,0 mm	4xAWG1 33,7 mm	4xAWG1/0 36,1 mm	4xAWG2/0 40,0 mm

Abbildung 3

→ Neue NACS-Leitungen für AC-Laden:

LEONI befindet sich in den finalen Schritten der UL-Zulassung einer Weiterentwicklung seines NACS AC-Portfolios. In diesem Schritt optimiert LEONI die Geometrie des Kabels. Das Resultat sind schlanke Leitungen mit hoher Ladeleistung. Der große Vorteil für LEONI-Kunden ist die breite Auswahl an Leiterquerschnitten von 14 AWG bis 6 AWG. Diese Bandbreite ermöglicht eine flexible Anpassung an verschiedene Ladeleistungsklassen im AC-Bereich. Ein weiteres Highlight des neuen Portfolios ist die variable Anzahl der Signaladern, die je nach Kundenwunsch zwischen null und acht Adern variieren kann. Dies bietet die Möglichkeit, sowohl Standard- als auch High-End-NACS-Steckerlösungen zu realisieren.

Optimierte Signaladern und reduzierte Außendurchmesser machen LEONI-Kabel langlebig und angenehm im Handling. Wie die NACS DC-Ladekabel, zeichnen sich auch die neuen NACS AC-Ladekabel von LEONI durch einen deutlich reduzierten Außendurchmesser im Vergleich zu herkömmlichen UL-Standardladeleitungen aus.

Trotz des schlankeren Designs überzeugen die Kabel durch eine hohe Biegewechselbeständigkeit, die auch auf Grund des Einsatzes robuster Signaladern erreicht wird. Dies macht die Kabel besonders langlebig und widerstandsfähig. Abbildung 4 zeigt den Größenvergleich des NACS AC-Ladesteckers zu einer Ladeleitung im Standard Design sowie im NACS Design.

Zusätzlich bieten die neuen NACS-Ladeleitungen eine herausragende Flexibilität über einen breiten Temperaturbereich hinweg. Dies ist ein entscheidender Vorteil, insbesondere in unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, und stellt sicher, dass die Kabel auch unter extremen Temperaturen zuverlässig funktionieren.

→ Fazit:

Mit dem neuen Kabelportfolio für das DC- und AC-Laden setzt LEONI neue Maßstäbe im Laden von E-Fahrzeugen und bietet seinen Kunden innovative und flexible Lösungen, die sowohl in puncto Leistung als auch Design überzeugen. Die Zukunft der Ladeinfrastruktur sieht vielversprechend aus – mit LEONI und dem wegweisenden NACS-Standard von Tesla.

Autoren: Benedikt Neidlein, Dominik Leibham

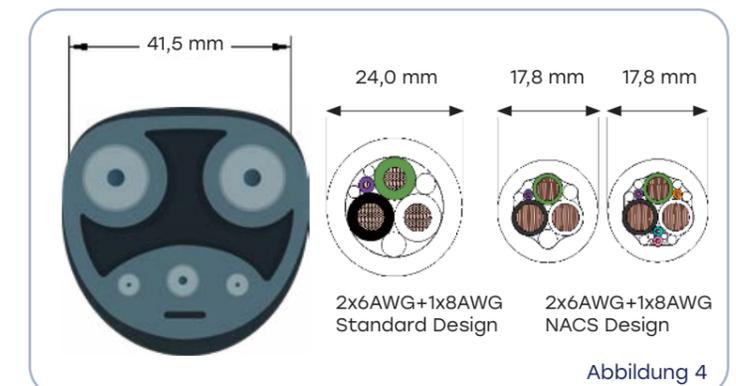


Abbildung 4

NACS – high charging capacity accompanied by smart design LEONI develops cables for NACS connectors

Especially short charging times are desirable particularly for long journeys. Yet these do not depend just on the vehicle and the battery fitted in it, but also on the available charging infrastructure. To keep the time spent at the charging station as short as possible, both the connector and charging cable must be particularly high performant and smart.

→ What does this North American charging standard promise?

The North American Charging Standard (NACS) was developed by Tesla and has been exclusively fitted to Tesla vehicles as well as their superchargers since 2012, and it has revolutionised e-mobility in North America. The standard stands out thanks to its compact and efficient connector design, which facilitates both AC and DC charging. Despite its slim design, the NACS connector offers high charging capacity and is therefore particularly user-friendly. The North American Charging Standard (NACS) was issued in December 2023 as SAE J3400. Figure 1 shows the NACS connector in comparison with other, standard connectors.



Figure 1

After Tesla made its NACS technology publicly accessible in November 2022, Ford and GM decided in the summer of 2023 to also switch their vehicle inlets to NACS. The decision of these two OEMs triggered a veritable wave of announcements in the same year by virtually all

OEMs (Volkswagen, BMW, Mercedes, Toyota, Nissan, etc.) who also said that they intended to switch to NACS by 2026. Due to the increasing acceptance and implementation of this standard by other carmakers, the charging infrastructure is now being continually improved and expanded.

→ Need for new cable designs

The switch of the OEMs to this NACS technology means new challenges and opportunities for the makers of charging cables. In addition to its existing NACS solutions, LEONI is just about to launch a new, optimised portfolio of NACS cables for DC as well as AC charging. This development is an important step in the e-mobility sector because NACS is increasingly gaining significance. Among other aspects, the focus is on suitable charging cables with the highest possible charging capacity and slim design.

High charging capacity and consequently short charging times require large copper conductors. The standard geometry parameters as stipulated under the North American UL 2263 standard normally do not permit any slim cables. To be able to offer its customers matching smart and the slimmest possible charging cables for NACS applications, LEONI is developing cable designs with significantly reduced geometries while still meeting all product requirements. These slim cable designs have been approved by the

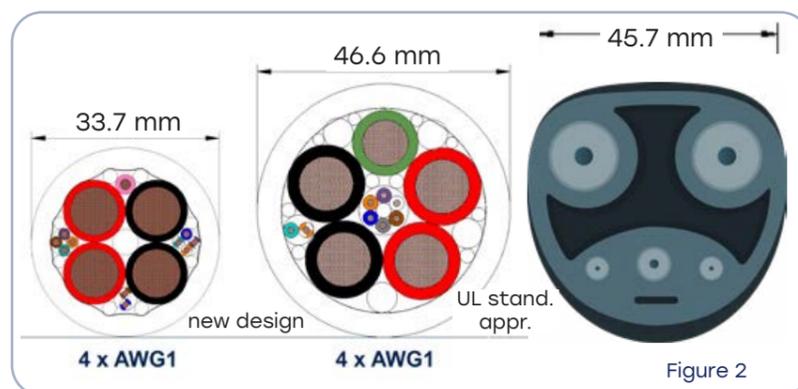


Figure 2

certification body, thus creating a smart assembly of the NACS connector and a slim cable. Figure 2 highlights the potential of a special approval (left) versus a cable with a standard approval (center).

The NACS portfolio is to cover the broadest possible range of charging capacity and thereby provide maximum flexibility in devising the control wires and the protective earth (PE) or functional earth (FE).

This will enable LEONI to take into account individual customer wishes as well as the number and size of the control wires within the stated approval of the product portfolio.

Figure 3 below provides an overview of LEONI's various NACS DC charging cables.

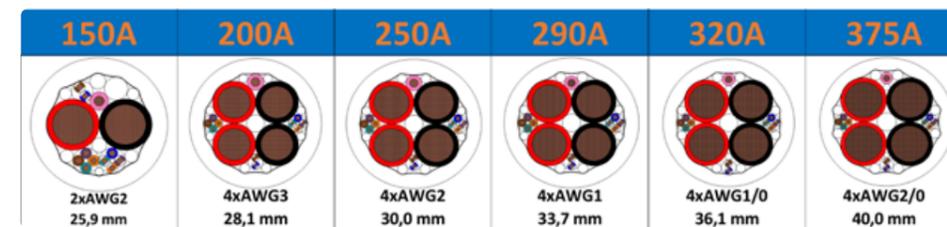


Figure 3

→ New NACS cables for AC charging:

LEONI is in the final stages of having a further development of its NACS AC portfolio UL-approved. This stage involves LEONI optimising the cable's geometry. Slim cables with high charging capacity will be the outcome. The big advantage for LEONI customers will be the wide choice of conductor cross sections from 14 AWG to 6 AWG. This range will make it possible to flexibly adapt to different AC charging capacities.

Another highlight of the new portfolio is the variable number of signal wires, which can differ between zero and eight cores depending on customer request. This will provide the option of having both standard and high-end NACS connector solutions.

Optimised signal wires and reduced outer diameters make LEONI cables durable and pleasant to handle. Just like its NACS DC charging cables, LEONI's new NACS AC charging cables excel with a significantly reduced outer diameter compared with standard UL charging cables. Despite their slimmer design, these ca-

bles are a compelling option thanks to their strong resistance to bending fatigue, which is achieved thanks to the use of robust signal wires. This makes these cables especially durable and resilient.

The illustration 4 shows a size comparison of the NACS AC charging connector to a charging cable in standard design as well as in NACS design.

In addition, these new NACS charging cables have outstanding flexibility across a wide range of temperatures. This is a crucial advantage, especially under different climatic conditions, and ensures that the cables function reliably even under extreme temperatures.

→ Summary:

With this new cables portfolio for DC and AC charging, LEONI sets new benchmarks in charging of electric vehicles and offers its customers innovative and flexible solutions that score in terms of both capacity and design. The future of charging infrastructure looks promising – with LEONI and Tesla's trailblazing NACS standard.

Authors: Benedikt Neidlein, Dominik Leibham

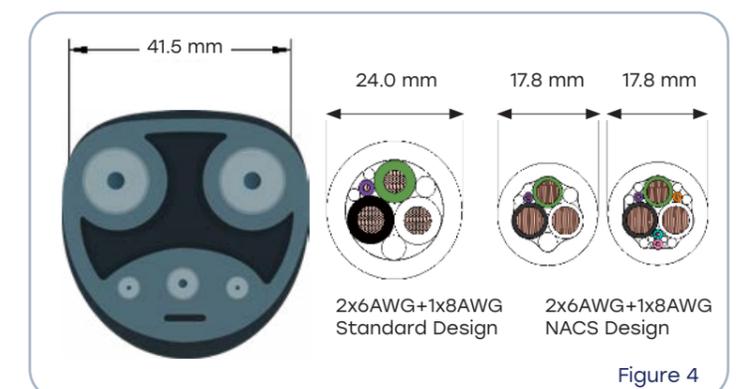


Figure 4

LEONI exMW – eine neue Generation von Wickeldrähten

Wickeldrähte in der Automobilbranche ohne Lackisolierung: Effizienz, Nachhaltigkeit und Materialvielfalt. Dies sind drei Schlagworte für eine herausragende neue Produktlinie, die in Traktionsmotoren von Elektrofahrzeugen zum Einsatz kommt.

Wickeldrähte spielen insbesondere in den Antriebsmotoren von Fahrzeugen eine große Rolle. Bisherige Lösungen sahen Lackdrähte vor, die jedoch im Hinblick auf Umweltfreundlichkeit und Prozesssicherheit an Grenzen stoßen.

→ Die Lösung heißt Extrusion

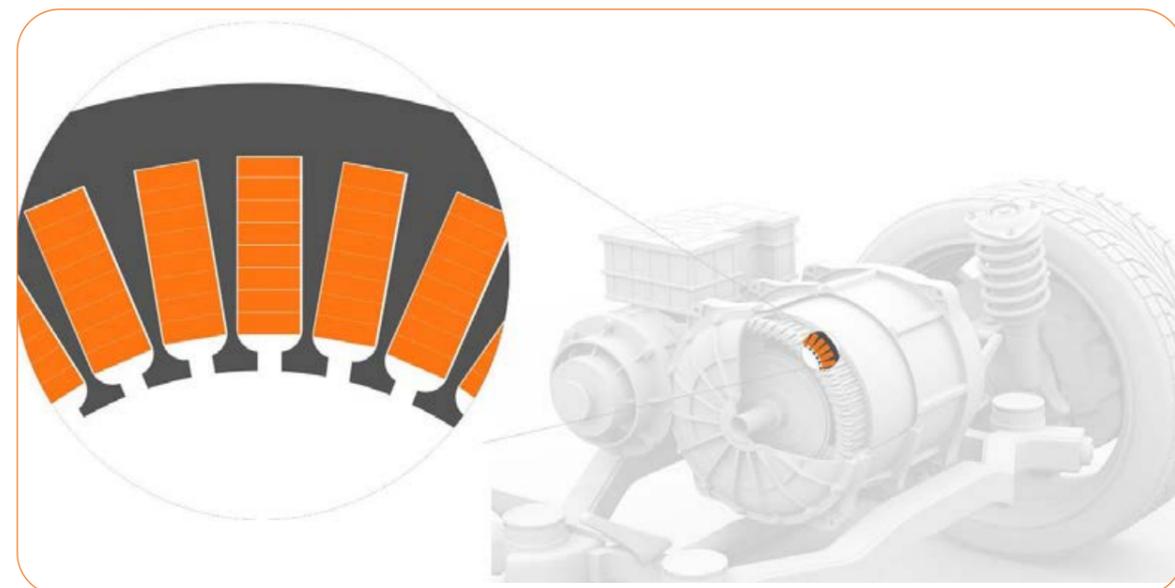
Runde, quadratische oder rechteckige massive Drähte aus Kupfer oder Aluminium mit hervorragenden elektrischen Eigenschaften, hoher Durchschlagsfestigkeit und ausgezeichneter mechanischer Festigkeit sind ideal für den Einsatz in Elektromotoren. LEONI bringt nun seine Kernkompetenz Extrusion in diese Applikation ein und bietet mit exMW neue Lösungen für lange bestehende Herausforderungen.

Hier die Vorteile der exMW auf einen Blick:

→ Effizienz der Extrusion

Als Spezialist hat LEONI einen neuen Ansatz entwickelt: Massivdrähte werden mit einer hauchdünnen Isolierschicht überzogen. Dieser Extrusionsprozess bringt erhebliche Vorteile.

1. **Gleichmäßige Isolationsschicht:** Durch die Extrusion wird eine gleichmäßige Isolationsschicht um den Draht gelegt, in unserem Fall ohne Lack oder Zwischenschichten.
2. **Hohe Produktionsgeschwindigkeit:** Die Extrusion ermöglicht eine schnelle und kontinuierliche Produktion von Drähten. Dies erhöht die Verfügbarkeit der Produkte.
3. **Präzise Kontrolle:** Der Prozess erlaubt eine präzise In-Line Kontrolle der Dimensionen und der Isolationschicht. Dies führt zu einer ausgezeichneten Produktqualität.



→ Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist ein zentrales Thema in der modernen Automobilindustrie. Extrudierte Wickeldrähte von LEONI tragen auf verschiedene Weise zur Nachhaltigkeit bei:

1. **Langlebigkeit:** Die hohe mechanische Festigkeit und thermische Stabilität der exMW Drähte verlängern ihre Lebensdauer. Zusätzlich sind extrudierte Drähte weitaus weniger anfällig für äußere Umwelteinflüsse wie durch chemische Stoffe oder Öle, die zu Porosität und Bruch führen können.
2. **Energieeffizienz:** Die hervorragenden elektrischen Eigenschaften der Drähte tragen zur Energieeffizienz der Antriebsmotoren bei; dies verringert den Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen.
3. **Recyclingfähigkeit:** Ein Recycling des thermoplastischen Isolationsmaterials und des elektrischen Leiters ist möglich und reduziert so die Umweltbelastung weiter. Es werden keinerlei Lacke oder Lösemittel verwendet.
4. **Produktionsverfahren:** der Extrusionsprozess ist deutlich umweltschonender als das Lackieren/Emailieren von Drähten, denn man verzichtet auf wassergefährdende Stoffe.

→ Materialvielfalt: Verwendung von thermoplastischen Materialien

Thermoplastische Materialien wie PEEK (Polyetheretherketon), PPSU (Polyphenylsulfon) und PAEK (Polyaryletherketon) um nur einige zu nennen, bieten zahlreiche Vorteile für extrudierte Wickeldrähte:

1. **PEEK:** PEEK ist teilkristallin und bekannt für seine hohe thermische Stabilität und chemische Beständigkeit. Es kann in Hochtemperaturanwendungen eingesetzt werden und bietet eine hervorragende elektrische Isolation.
2. **PPSU:** PPSU zeichnet sich durch seine hohe Schlagzähigkeit und Beständigkeit gegen Hydrolyse aus. Es wird häufig in Anwendungen verwendet, die eine hohe mechanische Festigkeit und Langlebigkeit erfordern.
3. **PAEK:** PAEK bietet eine Kombination aus hoher thermischer Stabilität, chemischer Beständigkeit und mechanischer Festigkeit. Es ist besonders geeignet für anspruchsvolle Anwendungen in der Automobilindustrie.

→ Fazit

Extrudierte Wickeldrähte, **LEONI exMW** weisen deutliche Vorteile gegenüber bisherigen Lösungen auf und sind daher unverzichtbare Komponenten in der Automobilbranche zur Entwicklung effizienter, langlebiger und umweltfreundlicher Antriebsmotoren von Fahrzeugen.

Autor:
Alexander Junger



LEONI exMW – the next magnet wire-generation

Magnet wires in the automotive sector without enamel insulation: efficiency, sustainability and diversity of materials. These are three catchwords for an outstanding new line of products used in the traction motors of electric vehicles.

Magnet wires are playing an increasingly large role, especially so in the drive motors of vehicles. Previous solutions involved enamelled wires, but they are reaching their limits with respect to environmental friendliness and process reliability.

→ The solution is called extrusion

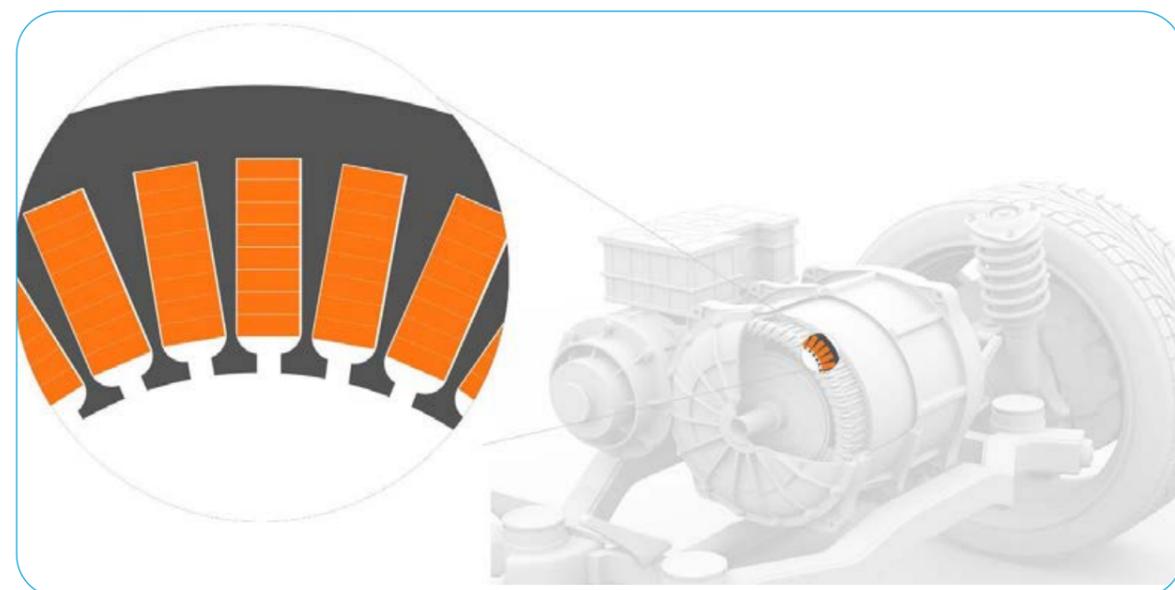
Round, square or rectangular, solid wires made of copper or aluminium with outstanding electrical properties, high dielectric strength and excellent mechanical integrity are ideal for use in electric motors. LEONI is now introducing its core expertise of extrusion into this application, and, with exMW offers new solutions for long-standing challenges.

Here are the advantages of exMW at a glance:

→ Efficiency of extrusion

As a specialist, LEONI has developed a new approach: solid wires are covered with a wafer-thin layer of insulation. This extrusion process has considerable advantages:

1. **A consistent insulation layer:** Extrusion covers the wire with a consistent layer of insulation; in our case without enamel or intermediate layers.
2. **High production speed:** Extrusion facilitates fast and continuous production of wires, which raises the availability of the products.
3. **Precise control:** The process enables precise control of the dimensions and the insulation layer. This leads to excellent product quality.



→ Sustainability

Sustainability is a core issue in the modern automotive industry. LEONI's extruded magnet wires contribute to sustainability in various ways:

1. **Durability:** The exMW wires' great mechanical strength and thermal stability lengthen their service life, which reduces the need for frequent replacement. Extruded wires are furthermore far less susceptible to such external environmental influences as chemical substances or oils, which cause porosity and fracture.
2. **Energy efficiency:** The outstanding electrical properties of the wires contribute to the energy efficiency of the drive motors, which lowers fuel consumption and carbon emissions.
3. **Recyclability:** The thermoplastic insulation material and the electrical conductor can be recycled, which further reduces the environmental impact. No enamels or solvents of any kind are used.
4. **Production process:** The extrusion process is significantly more environmentally friendly than enamelling wires, as working with water contaminating substances is not necessary.

→ Diversity of materials: Use of thermoplastic materials

Such thermoplastic materials as PEEK (polyetheretherketone), PPSU (polyphenylene sulfone) and PAEK (polyaryletherketone), to name just a few, offer numerous advantages for extruded magnet wires:

1. **PEEK:** PEEK is semi-crystalline and known for its high thermal stability and chemical resistance. It can be deployed in high temperature applications and provides outstanding electrical insulation.
2. **PPSU:** PPSU boasts high impact strength and resistance to hydrolysis. It is frequently used in applications that require great mechanical strength and durability.
3. **PAEK:** PAEK provides a combination of high thermal stability, chemical resistance and mechanical strength. It is especially suited for demanding applications in the automotive industry.

→ Summary

LEONI exMW have significant advantages versus existing solutions and are therefore indispensable components in the automotive sector for the development of efficient, durable and environmentally friendly motors for vehicles.

Author: Alexander Junger



11:15 Uhr

Connecting Camera & Co. – Data Cabling Solutions for Enabling Future Trends



Sven Bergdolt

International Product Manager, Automotive Data Cables Dacar®, LEONI Kabel GmbH, Roth



Dr. Johannes Nachtrab

Head of Product Management & Engineering Data Cables, Product Management Data Cables, LEONI Kabel GmbH, Roth

Connecting Camera & Co. – Datenverkabelungslösungen für die Trends der Zukunft

Dr. Johannes Nachtrab und Sven Bergdolt referieren am 26. November 2024 um 11:30 Uhr im Rahmen des 25. Kooperationsforum Bordnetze von Bayern Innovativ

Fachvorträge über Entwicklungen und richtungsweisende Trends, eine spannende Fachausstellung mit zusätzlichen Impulsen für künftige Kooperationen und ein Netzwerk von Fachleuten aus der Automobilhersteller- und Zulieferindustrie entlang der gesamten Wertschöpfungskette erwartet die Teilnehmer des Kooperationsforums Bordnetze. Die Veranstaltung in Ingolstadt am 26. November findet bereits zum 25.ten Mal statt. In sieben verschiedenen Sessions, von datenbasierten Energiebordnetzen über Optimierungspotenziale im E/E-Design bis hin zu Information-centric TSN for In-Vehicle Networks, hat sich das Forum im Laufe der Jahre zu einer bedeutenden Plattform im Bordnetz-Bereich entwickelt.

In diesem Zuge werden Dr. Johannes Nachtrab, Head of Product Management & Engineering Data Cables und Sven Bergdolt, Product Manager Coaxial Cables, aktuelle Erkenntnisse zum Thema → „Connecting Camera & Co. – Datenverkabelungslösungen für die Trends der Zukunft“ präsentieren.

Die zonale Architektur erfordert Übertragungsleitungen, die unterschiedliche Geschwindigkeiten übertragen können. Die Verkabelungstechnik für den Bereich Automotive Ethernet ist protokolltechnisch umfassend standardisiert. Die Anwendung in der Automobilindustrie geht jedoch weit über die Einhaltung von Übertragungsleistungsparametern hinaus: Die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf die Leitungen müssen berücksichtigt werden. Dabei wurden mehrere Trends identifiziert, von denen einige anhand konkreter Beispiele wie 10 Mbit/s-Ethernet, SerDes-Protokolle für Kameraanwendungen, sowie anspruchsvolle Einbausituationen wie Scheinwerfer diskutiert werden: Kupfertechnologie als bewährte und zukunftssichere Technologie.

Dr. Johannes Nachtrab und Sven Bergdolt stehen im Rahmen der Veranstaltung für vertiefende Gespräche zur Verfügung.

Autor: Dr. Johannes Nachtrab

Connecting Camera & Co. – Data wiring solutions for the trends of the future

Dr Johannes Nachtrab and Sven Bergdolt will talk on 26 November 2024 at 11:30 during the 25th cooperation forum on wiring systems of Bayern Innovativ

Specialist lectures on developments and pioneering trends, an exciting trade exhibition with additional impetus for future cooperation and a network of experts representing the car manufacturing and component supply industries along the entire value chain await participants in the cooperation forum on wiring systems. This will already be the 25th time of this event taking place in Ingolstadt on 26 November. In seven different sessions, from data-based power wiring systems to optimisation potential in E/E design through to information-centric TSN for In-Vehicle Networks, the forum has over the years developed into a major platform in the wiring systems sector.

In this context, Dr Johannes Nachtrab, Head of Product Management & Engineering Data Cables and Sven Bergdolt, Product Manager Coaxial Cables, will present the latest findings on the subject of → ‘Connecting Camera & Co. – Data wiring solutions for the trends of the future’.

Zonal architecture requires transmission line that can transmit different speeds. Wiring technology for the automotive Ethernet segment has been comprehensively standardised. Yet its application in the automotive industry goes far beyond adhering to transmission line parameters: The impact of environmental influences on the cables must be taken into account.

This involved identifying several trends, from among which some will be discussed based on such specific examples as 10 Mbit/s Ethernet, SerDes protocols for camera applications as well as demanding installation situations like headlights: Copper technology as a proven and future-proof technology.

Dr Johannes Nachtrab and Sven Bergdolt will be available for more in-depth conversations during the event.

Autor: Dr. Johannes Nachtrab

Megawatt Charging System

Gamechanger Megawattladen

Schnell, schneller, Megawatt: Herausforderungen der Laderevolution erkennen und Lösungen entwickeln

Die Elektrifizierung des Individualverkehrs ist in vollem Gange. Die Ladeleistungen neuer Fahrzeugmodelle übertreffen sich kontinuierlich und erreichen Größenordnungen, welche vor wenigen Jahren noch undenkbar schienen. Der im Jahr 2011 eingeführte CCS Standard (Combined Charging System) wurde in der Version 1.0 für bis zu 80kW (max. 200A/max. 500V) Ladeleistung spezifiziert. Die aktuelle Version 2.0 kann bis zu 350kW (max. 500A/max. 1.000V) übertragen.

Für die Elektrifizierung kommerzieller Nutzfahrzeuge sind deutlich höhere Ladeleistungen notwendig, um die in diesem Gebiet angestrebten kurzen Ladezeiten zu erreichen. Diese Problemstellung wird seit 2018 durch die CharIn Vereinigung (Charging Interface Initiative e.V.) bearbeitet und in Zusammenarbeit zahlreicher, internationaler Partner vorangetrieben. Das hieraus entstandene MCS-System (Megawatt Charging System) soll in seiner letzten Ausbaustufe bis zu 3,75MW (max. 3.000A/max. 1.250V) übertragen können.

→ **Herausforderungen beim Megawattladen: Technik, Handling, thermische Energie**

Die Anforderungen an Stecker, Buchsen und Kabel-

systeme sind bei diesen Stromstärken immens und erfordern ein breites Verständnis von elektrischen, thermischen und sicherheitsrelevanten Zusammenhängen. Auf Seiten der Infrastruktur ist das Handling des Systems eines der wichtigsten Entwicklungsziele. Das Ladekabel samt Stecker muss von einer einzelnen Person komfortabel in die Ladebuchse gesteckt werden können. Fahrzeugseitig spielen das Gewicht und die Effizienz der Systeme eine prioritäre Rolle. In beiden Teilbereichen eines MCS-Systems müssen die Komponenten aktiv gekühlt werden, um den Anforderungen gerecht zu werden.

→ **Indirekte Kühlung, effiziente Verteilung, Kühlfluid für die Ladedose**

LEONI hat seine Erfahrungen im CCS-Bereich genutzt, um Kabellösungen für die Anforderungen der Zukunft bereit zu stellen. Die aktuellen Entwicklungen von Ladekabeln für Ladeinfrastruktur umfassen Konzepte mit direkter und indirekter Kühlung, welche in finalen Ausbaustufen für Ströme bis 3.000A geeignet sind. Zudem berücksichtigen diese Leitungen alle normativen Anforderungen und garantieren so dem Ladesäulenbetreiber ein Maximum an Sicherheit.

Fahrzeugseitig hat LEONI mit einer gekühlten Hochvoltleitung LEONI Hivocar® COOL ein leichtes und performantes System entwickelt, welches in der Lage ist, die hohen Ströme im Fahrzeug sicher und effizient zu verteilen, ohne auf schwere und bauraumintensive Busbar-Lösungen zurückzugreifen. Zudem wird eine aktive Kühlung der Ladedose erleichtert, da diese direkt durch die Hochvoltleitung mit einem Kühlfluid versorgt werden kann.

→ **Schnelle Entwicklungen ohne qualitative Einbußen dank Simulation**

Bei der Entwicklung greift LEONI auf eine eigene Simulations- und Testabteilung zurück. Bereits im frühen Entwicklungsstadium werden die Komponenten virtuell ausgelegt und darauffolgend in enger Kooperation mit den Kunden unter Realbedingungen getestet.

Während dieser Tests wird das Kabelsystem bei üblicher und erhöhter Umgebungstemperatur mit Strömen bis zu 3.000A beaufschlagt und gleichzeitig aktiv gekühlt. Eine Vielzahl an Messwerten (Temperatur, Volumenstrom, Druck) wird dabei erfasst und in einem zentralen Messsystem verarbeitet. Diese Erkenntnisse

fließen direkt in die Produktweiterentwicklung ein und gewährleisten ein qualitativ hochwertiges, performantes und vor allen Dingen sicheres Produkt. Neben der reinen Stromtragfähigkeit wird bei Entwicklungen das Augenmerk auch auf ergänzende Produkteigenschaften gelegt. Beispielsweise sind die Verlustleistung, die Handhabung sowie mechanische Eigenschaften wichtige Merkmale des Ladekabels, welche für den Ladesäulenhersteller und letztendlich auch für den Ladesäulenbetreiber von großer Bedeutung sind.

Wir entwickeln Produkte, die eine optimale Balance aus allen technischen Gesichtspunkten aufweisen und unsere Kunden vollständig überzeugen.

→ **Simulation fördert Innovation**

Haben Sie Interesse an Produkten aus unserem eMobility Segment oder einer partnerschaftlichen Entwicklung zusammen mit unseren Simulations- und Testexperten? Kontaktieren Sie uns gerne unter Simulation-ACS@leoni.com oder informieren Sie sich auf unserer Website unter <https://www.leoni-automotive-cables.com/de/simulation>.

Autor: Sebastian Goss

Megawatt Charging System

Megawatt charging game-changer

Fast, faster, megawatt: Recognising challenges of the charging revolution and developing solutions

Electrification of private transport is in full swing. New vehicle models are continually surpassing each other in their charging capacity and are reaching levels that would have seemed inconceivable just a few years ago. Version 1.0 of the Combined Charging System (CCS) standard introduced in 2011 specified up to 80kW (max. 200A/max. 500V) charging capacity. The present Version 2.0 can provide power at up to 350kW (max. 500A/max., 1,000V).

Electrification of commercial vehicles calls for significantly greater charging capacities to achieve the desired short charging times in this segment. The CharIN (Charging Interface Initiative) non-profit organisation has been working on this problem since 2018 and has been forging ahead in collaboration with numerous international partners. The Megawatt Charging System (MCS) that emerged from this is to provide power at up to 3.75MW (max. 3,000A/max. 1,250V) in its final stage of development.

→ **Challenges for megawatt charging: technology, handling and thermal energy**

The demands on connectors, sockets and cable systems are huge at such currents and require a broad understanding of electrical, thermal and safety-related correlations. In terms of the infrastructure, handling of the system is one of the most important development objectives. One person must be comfortably able to plug the charging cable's connector into the charging socket. In terms of the vehicle, the system's weight and efficiency play a primary role. In both parts of an MCS the components must be actively cooled to meet the requirements.

→ **Indirect cooling, efficient distribution and coolant for the charging socket**

LEONI has applied its experience in the CCS segment to provide cable solutions for the demands of the future. Its latest developments of charging cables for charging infrastructure comprise concepts with direct and indirect cooling, which in their final stage are suitable for currents up to 3,000A. These cables furthermore take into account all the normative requirements and thus assure the charging station operator of maximum safety.

For the vehicle, LEONI has developed a lightweight and high-performing system with a cooled LEONI Hivocar® high-voltage cable that is capable of safely and efficiently distributing high currents in the vehicle without having to fall back on heavy busbar solutions that also require a lot of installation space. It furthermore makes it easier to actively cool the charging socket as it can be directly supplied with a coolant by the high-voltage cable.

→ **Rapid development work without quality deficits thanks to simulation**

LEONI drew on its own simulation and testing department to perform the development work. Even at an early stage of development, the components are laid out virtually and thereupon tested in close collaboration with customers under real conditions.

During these tests, the cable system is applied at normal and raised ambient temperature with current up to 3,000A and actively cooled at the same time. A large number of readings (temperatures, volumetric flow and pressure) are thereby recorded and pro-

cessed in a central measuring system. The findings flow directly into the product's development and ensure a high-quality, high-performing and above all safe product.

Alongside just the current carrying capacity, the focus during development is also on complementary product properties. For example, power loss, handling as well as mechanical properties are key characteristics of the charging cable that are of great importance to the charging station manufacturer and ultimately also to the charging station operator. We develop products that feature an ideal balance of all technical aspects and fully convince our customers.

→ **Simulation drives innovation**

Are you interested in products from our e-mobility range or in partnering development work with our simulation and testing experts? Then please do get in touch with us. Simulation-ACS@leoni.com or at our website <https://www.leoni-automotive-cables.com/simulation>.

Author: Sebastian Goss



Mark your calendars for our exhibitions and meet our experts 2024/2025



October 22-24, 2024 International Suppliers Fair (IZB) – Wolfsburg, Germany
 Highlights: LEONI LIMEVERSE®, LEONI Hivocar® Cool, LEONI Hivocar®, LEONI Dacar®, LEONI Adascar®, LEONI EcoSense® Charging Cables & Megawatt Charging



April 15 – 17, 2025 electronica China – Shanghai, China
 Highlights: LEONI LIMEVERSE®, LEONI Hivocar® Cool, LEONI Hivocar®, LEONI Dacar®, LEONI Adascar®, LEONI EcoSense® Charging Cables



November 7, 2024 “Electromobility in NRW” competence meeting – Cologne, Germany
 Highlights: LEONI EcoSense® Charging Cables & Megawatt Charging



May 6-7, 2025 Conference on Automotive Wiring Systems – Ludwigsburg, Germany
 Meet up with various experts on the broad portfolio of LEONI Automotive Cable Solutions



November 26, 2024 „Forum Bordnetze“ – Ingolstadt, Germany
 Highlights: LEONI Dacar® and „Cabling Solutions for Automotive Ethernet – adjusted to speed, architecture, and use case“ held by Dr. Johannes Nachtrab and Sven Bergdolt, LEONI Dacar Experts



June 3-5, 2025 The Battery Show Europe – Stuttgart, Germany
 Highlights: LEONI EcoSense® Charging Cables & Megawatt Charging, LEONI Hivocar® Cool, LEONI Hivocar®, LEONI exMW Magnet Wires



February 18-20, 2025 Automotive Ethernet Congress – Munich, Germany
 Key topics: LEONI Dacar® Automotive Data Cables



September TBD, 2025 Automotive Ethernet Technology and Applications Summit 2025 – Shanghai, China
 Key topics: LEONI Dacar® Automotive Data Transmission and Coaxial Cables.



March 26-27, 2025 Coiltech – Augsburg, Germany
 Highlights: LEONI exMW Magnet Wires



Vom 8. bis 10. Juli 2024 fand die „Electronica China“ in Shanghai's neuem „International Expo Center“ statt - eine der führenden Messen für die Elektroindustrie in Asien. Der LEONI Messestand war an allen Messetagen Anziehungspunkt für viele Besucher, um mit uns über zukünftige Technologien, neue Produkte und Trends zu fachsimpeln.

LEONI Cable China auf der Electronica China

Parallel zur Ausstellung fand der 8. Automotive Wire Harness System Innovation Technology Summit statt. Dort referierte Dr. Huashan Yang, Produkt Management & Business Development von LEONI China, über das Thema „Forschung zu Fahrzeugen mit alternativen Antrieben und deren Märkten“. In seinem Vortrag beleuchtete Dr. Yang den chinesischen Automobilkabelmarkt und seine Lieferketten, neue Anforderungen an das Kabeldesign von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben, deren Herstellung und Herausforderungen sowie die zukünftigen Entwicklungstrends.



Mauro Redigolo, LEONI Cable China's neuer Geschäftsführer gab der „Wiring-World“, einem renommierten Medium der Bordnetzbranche, im Rahmen eines Interviews Auskunft über neue Produkte und Technologien die LEONI Cable China 2024 auf den Markt gebracht hat. Redigolo gab Einblick in konkrete Pläne und Vorhaben am Standort, sprach über Themen wie Expansion, technologische Innovationen und äußerte sich zum Trendthema Nachhaltigkeit. Wir haben bereits in der letzten Ausgabe der inTEAM mit Mauro Redigolo über ähnliche Themen gesprochen. Das komplette Interview können Sie [hier](#) nachlesen.

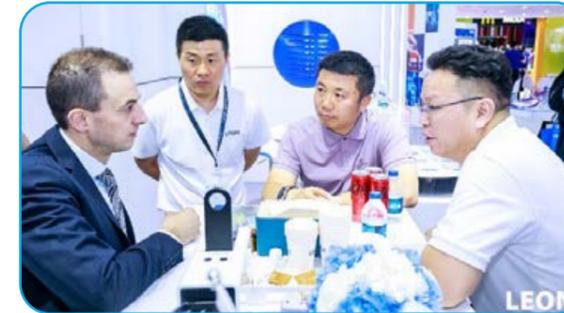


LEONI Cable China at Electronica China

The 8th Automotive Wire Harness System Innovation Technology Summit was held in parallel with the exhibition. There, Dr. Huashan Yang, Product Management & Business Development at LEONI China, spoke on the topic of „Research on vehicles with alternative drive systems and their markets“. In his presentation, Dr. Yang shed light on the Chinese automotive cable market and its supply chains, new requirements for the cable design of vehicles with alternative powertrains, their production and challenges, and the future development trends.



From July 8 to 10, 2024, the „Electronica China“ took place in Shanghai's new „International Expo Center“ - one of the leading trade fairs for the electrical industry in Asia. The LEONI booth attracted many visitors on all days of the fair to talk shop with us about future technologies, new products and trends.



Mauro Redigolo, LEONI Cable China's new Managing Director, gave an interview to „Wiring-World“, a renowned medium for the wiring systems industry, about new products and technologies that LEONI Cable China has launched on the market in 2024. Redigolo gave an insight into concrete plans and projects at the site, spoke about topics such as expansion, technological innovations and commented on the trend topic of sustainability. We already spoke to Mauro Redigolo about similar topics in the last issue of inTEAM. You can read the complete interview [here](#).

