LEONI*inTEAM*

Ausgabe *Issue* 2/2019

Schneller laden, zügig starten

Neue trommelbare Ladeleitungen für Elektro-Busse

Fast charging, speedy starting

Reelable charging cables for electric buses

Inhalt

News: Eine für alle – die neue ISO 19642 **2–3**
News: One for all – the new ISO 19642 *2–3*

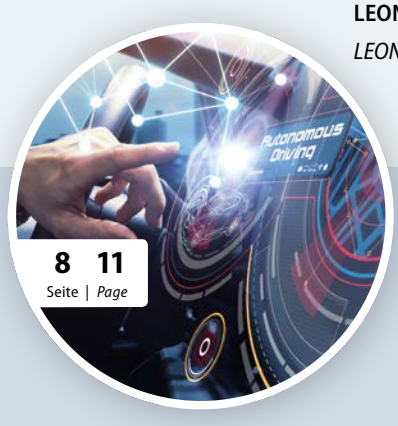
LEONI-Portfolio für die Elektromobilität **4**
LEONI's portfolio for electromobility *5*

Schneller laden, zügig starten: **6**
trommelbare Ladeleitungen für Elektro-Busse
Fast charging, speedy starting: *7*
reelable charging cables for electric buses

"Do you speak French tech?" **8–11**

3D-Druck im Konstruktions- und Entwicklungsprozess **12**
Additive manufacturing in the design and development process *14*

LEONI Junior Group unterstützt das internationale Hochfrequenz-Labor **16**
LEONI Junior Group supports our international high frequency lab *16*



ISO 19642-1 Part 1	Vocabulary and design guidelines
ISO 19642-1 Part 2	Test methods
ISO 19642-1 Part 3	Dimensions and requirements for 30 V a.c. or 60 V d.c. single core copper conductor cables
ISO 19642-1 Part 4	Dimensions and requirements for 30 V a.c. and 60 V d.c. single core aluminium conductor cables
ISO 19642-1 Part 5	Dimensions and requirements for 600 V a.c. or 900 V d.c. and 1000 V a.c. or 1500 V d.c. single core copper conductor cables
ISO 19642-1 Part 6	Dimensions and requirements for 600 V a.c. or 900 V d.c. and 1000 V a.c. or 1500 V d.c. single core aluminium conductor cables
ISO 19642-7 Part 7	Dimensions and requirements for 30 V a.c. or 60 V d.c. round, sheathed, screened or unscreened multi or single core copper conductor cables
ISO 19642-8 Part 8	Dimensions and requirements for 30 V a.c. or 60 V d.c. round, sheathed, screened or unscreened multi or single core aluminium conductor cables
ISO 19642-9 Part 9	Dimensions and requirements for 600 V a.c. or 900 V d.c. and 1000 V a.c. or 1500 V d.c. round, sheathed, screened or unscreened multi or single core copper conductor cables
ISO 19642-10 Part 10	Dimensions and requirements for 600 V a.c. or 900 V d.c. and 1000 V a.c. or 1500 V d.c. round, sheathed, screened or unscreened multi or single core aluminium conductor cables

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:*
Claudia Schertel, Andrea Gerber

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

Anschrift / *Address:*
LEONI Kabel GmbH
Stieberstraße 5, 91154 Roth
Telefon +49 9171 804-0
Telefax +49 9171 804-2200
E-Mail cable-info@leoni.com
www.leoni-automotive-cables.com
www.leoni-cable.com

Eine für alle – die neue ISO 19642

Künftiger globaler Standard für alle Automobilleitungen

Noch vor wenigen Jahren hatte fast jede Region ihre eigenen Vorgaben und Normen für Fahrzeugleitungen. Mit der ISO 19642 ist es zum ersten Mal gelungen, eine Normung zu erarbeiten, die eine weltweite Anwendung finden wird. Sie wurde Anfang 2019 offiziell verabschiedet und ist künftig der neue globale Standard für alle Automobilleitungen.

Die ISO-Arbeitsgruppe arbeitete in den letzten Jahren national und international an dieser Normung von Fahrzeugleitungen.

- Die Inhalte der bereits bestehenden Normen ISO 6722-1 / ISO 6722-2 (Anforderungen und Testmethoden für Kupferleitungen / Aluminiumleitungen) und ISO 14 572 (Anforderungen und Testmethoden für mehradrige und geschirmte Leitungen) wurden in die neue ISO 19642 übernommen. Normteile für Hochvolt-Leitungen wurden neu erstellt und aufgenommen.

One for all – the new ISO 19642

is to be the global standard for all automotive cables

Just a few years ago, almost every region had its own requirements and standards for automotive cables. ISO 19642 represents the first successful effort to draft a standard that will be applied worldwide. It was officially adopted in early April 2019 and is the new, global standard for all automotive cables in the future.

The ISO working group was engaged in recent years, both nationally and internationally, in standardising automotive cables.

- *The contents of the already existing standards ISO 6722-1 / ISO 6722-2 (requirements and test methods for copper conductor cables/ aluminium conductor cables) and ISO 14 572 (test methods and requirements for multi-core sheathed cables) were adopted in the new ISO 19642. Standards for high voltage cables have been newly created and integrated.*

Die ISO 19642 besteht derzeit aus zehn Teilen

- Weitere Teile für automobile Koax- und Datenleitungen (Teil 11-12) sind derzeit noch in Arbeit. Sie vervollständigen schließlich die Normung für alle Fahrzeugleitungen.
- Zu beachten ist dabei unbedingt, dass die derzeitigen ISO-Standards für einen gewissen Zeitraum parallel zur neuen ISO 19642 gültig sein werden, um einen reibungslosen Übergang von alter zu neuer Normung zu garantieren. Denn derzeit verweisen noch viele Kundennormen auf die alten ISO-Normen.
- Ziel der neuen Normung war es dabei nicht, bereits bestehende Leitungen zu ersetzen, sondern diese internationale Normung an die neusten Anforderungen anzupassen.
  Mit der neuen ISO 19642 (Teile 1 bis 10) und den noch zu erarbeitenden Normteilen (Teil 11-12) unternimmt die Branche bereits die ersten Schritte, um den globalen Megatrends Elektromobilität und autonomes Fahren Rechnung zu tragen.

Da die LEONI Experten in diesem Normengremium aktiv mitarbeiten, ist für unsere Kunden sichergestellt, dass alle eingesetzten Leitungen auch weiterhin den aktuellen automobilen Anforderungen entsprechen.

ISO 19642 presently consists of ten parts

- *More parts for automotive coax and data cables (Parts 11-12) are currently still being prepared. They will ultimately complete standardisation for all automotive cables.*
- *It is very important to note here that the present ISO-standards will, for a certain period, be valid alongside the new ISO 19642 to ensure a smooth transition from old to new standard. Many customer standards presently still refer to the old ISO standards, such as ISO 6722-1.*
- *The aim was not to replace already existing cables but to adapt these international standards to the latest requirements.*
  With the new ISO 19642 (Parts 1 through 10) and the parts of the standard still to be worked out (Parts 11-12), the sector is already taking the first steps to reflect the global megatrends of electromobility and autonomous driving.

As LEONI's experts are actively collaborating on these standardisation bodies, our customers can be sure that all deployed cables will continue to conform to the latest automotive requirements.

» **Hubert Walheim** Product Management
Phone +49 9171 804-2360, E-mail hubert.walheim@leoni.com

LEONI-Portfolio für die Elektromobilität

LEONI setzt für die Zukunft weltweit stark auf Elektromobilität. Das spiegelt sich in einem umfassenden Spektrum von Kabelprodukten und Lösungen wider. Im Fokus stehen die Schnellladetechnik, eine innovative digitale Kabeltechnologie sowie die besondere Hochvolt-Stromversorgung in Elektro- und Hybridfahrzeugen. International zugelassene Leitungsmodelle erleichtern Automobilherstellern Entwicklung und Bau von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben.

Schneller laden und weiter fahren: Ladetechnik
Charging faster and going further: charging technology

Herausforderung *Challenge*	**Anwendung** *Application*	**Produkt** *Produkt*	**Eigenschaften, Besonderheiten** *Properties; features*
Stark verringerte Ladezeiten und höhere Reichweiten	Entlang des gesamten Ladesystems: ■ Ladekabel von der Ladesäule zum Fahrzeug, auch für Schnelladesysteme ■ im Auto: Hochvoltleitungen vom Ladeanschluss zur Batterie (siehe LEONI Hivocar)	■ spezielle High Power Charging-Leitung (HPC) für flüssigkeitsgekühlte Ladesysteme ■ EVC-Ladekabel für AC- und DC-Laden, für öffentliche und private Ladestationen ■ Internationale Zulassungen: EN 50620, IEC 62893; Freigaben: VDE, UL/cUL,PSE, CQC; zahlreiche OEM-Freigaben	HPC: Verhindert, dass Temperaturen im Kabel und im Stecker am Fahrzeug einen definierten Schwellwert übersteigen. Die aktive Kühlung verhindert eine zu starke Erhitzung
Reduced charging times and greater range	*Along the entire charging system:* ■ *charging cable from the charging station to the vehicle, also for fast charging systems* ■ *in the car: high-voltage cables from the charging port to the battery (see LEONI Hivocar)*	■ *special high-power charging (HPC) cable for liquid-cooled charging systems* ■ *EVC charging cables for AC and DC charging; for public and private charging stations* ■ *international approvals: EN 50620, IEC 62893; Approvals: VDE, UL/cUL, PSE, CQC; many OEM approvals*	*HPC: prevents temperatures in the cable and connector at the vehicle from exceeding a defined limit. Active cooling prevents excessive overheating*
Sicheres und zuverlässiges Laden von Elektro- und Hybridfahrzeugen	Überwachungsfunktion des Ladevorgangs, schnelles Entdecken von Fehlfunktionen	iEVC (illuminated EV-Charging Cable) mit statusinduzierender Leuchtfunktion	Durch einen Farbwechsel des Kabelmantels werden Ladestatus und Zustand sichtbar
Safe and reliable charging of electric and hybrid vehicles	*Monitoring function; prompt detection of failures*	*iEVC (illuminated EV Charging Cable) with status-indicating light function*	*Change in the cable jacket's colour shows charging status and condition*
Digitalisierung der Ladetechnik	Ladevorgang digital in der Cloud überwachen und optimieren	Innovative LEONiQ-Technologie, Sensorik detektiert Fehlerereignisse (Temperaturerhöhung, mechanische Einwirkung auf das Kabel) Datenverarbeitung in der Cloud	Das Ladekabel wird zur intelligenten Systemlösung
Digitalising charging technology	*Monitoring and optimising the charging process digitally in the cloud*	*Innovative LEONiQ technology, sensors detect fault events (temperature increase, mechanical influence on the cable) cloud data management*	*The charging cable becomes an intelligent system solution*
Elektrifizierung der Busflotten, Verbesserung der Luftqualität in Städten	Laden von Elektro-Bussen deutlich einfacher und schneller	Brandneue Entwicklung: trommelbare Variante von DC-Ladekabeln (siehe auch S. 6)	flexibel, leicht zu handhaben, spezielle Materialien
Electrification of bus fleets; improving air quality in cities	*Charging electric buses significantly easier and faster*	*Brand new development: reelable version of DC charging cables (See also P. 6)*	*Flexible, easy to handle, special materials*

LEONI's portfolio for electromobility

Worldwide, LEONI is very much going for an electromobility future. This is reflected in a comprehensive range of cable products and solutions. The focus is on fast charging technology; innovative, digital cable technology as well as the special high-voltage power supply required in electric and hybrid vehicles. Internationally approved cable models make it easier for carmakers to develop and manufacture vehicles with alternative drive.

Adern der Hochvolt-Stromversorgung: LEONI Hivocar®-Familie
Arteries of high-voltage power supply LEONI Hivocar® family

Herausforderung *Challenge*	**Anwendung** *Application*	**Eigenschaften, Besonderheiten** *Properties; features*	**Aufbau, Materialien** *Structure; materials*
Besondere Art und Bedeutung der Stromversorgung und der Verbindung der Komponenten durch Hochvolt-Leitungen in Elektro- und Hybridfahrzeugen (Strom wird als Energiequelle für den Antrieb gemanagt, versorgt also nicht nur Nebenverbraucher)	■ Stromtransport von der Ladedose des Fahrzeugs zur Batterie, von dort über den Inverter zum Elektromotor ■ Innenverkabelung der Batterie ■ Versorgung weiterer Hochvolt-Komponenten (wie Klimakompressoren, elektrische Heizung)	■ eigene Produktreihe für alternative Antriebssysteme, laufend durch Neuentwicklungen und Designs erweitert ■ Gewichtsreduzierung und Bauraumoptimierung ■ stabile und zuverlässige elektrische Eigenschaften ■ sehr gute thermische Beständigkeit bis zu einer Dauergebrauchstemperatur von 200 °C, kurzfristig sogar bis 250 °C ■ hervorragende elektromagnetische Verträglichkeit ■ beste mechanische Festigkeit ■ höchst flexibel und abriebfest ■ konform mit den Normen ISO, SAE, JASO, LV	Spezielle Isolationsmaterialien (Fluorpolymere, thermoplastische Elastomere, vernetzte Polymere, Silikon) Ausführungen: ■ ein- und mehradrig ■ mit Kupfer- oder Aluminiumleiter ■ z. B. als Twisted-Pair oder Spiralleitung ■ mit und ohne Schirmung Verschiedenste Designs können nach umfangreichen Kundenanforderungen umgesetzt werden.
Special significance of power supply and the connection between components by high-voltage cables in electric and hybrid vehicles	■ *carrying current from the vehicle's charging port to the battery; from there to the electric motor via the inverter* ■ *internal wiring of the battery* ■ *supply to other high-voltage components (such as A/C compressors and electric heating)*	■ *own product line for alternative drive systems; continually expanded by new developments and designs* ■ *weight reduction and space optimisation* ■ *stable and reliable electrical properties* ■ *very good thermal durability up to a continuous-use temperature of 200 °C; briefly even up to 250 °C* ■ *outstanding level of electromagnetic compatibility* ■ *best mechanical strength* ■ *high-flex and abrasion proof* ■ *conforming to the ISO, SAE, JASO and LV standards*	*special insulation materials (fluoropolymers, thermoplastic elastomers, cross-linked polymers and silicone)* *Versions:* ■ *single and multicore* ■ *with copper or aluminium conductors* ■ *e.g. as twisted pair or coiled cable* ■ *with or without shielding* *A wide variety of designs according to extensive customer requirements are feasible.*

» **Andrea Gerber** Marketing / Technical Communications
Phone +49 9171 804-4044, E-mail andrea.gerber@leoni.com

Schneller laden, zügig starten:
trommelbare Ladeleitungen für Elektro-Busse

China hat die Weichen gestellt: Wegen massiver Luftverschmutzung in den Städten will die Regierung in naher Zukunft kontinuierlich die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor durch elektrisch angetriebene ersetzen, auch bei der Busflotte.

Elektro-Busse für saubere Luft in den Städten

Nicht nur in China, auch in Europa schreiten viele Länder und Städte bei der Elektrifizierung voran. E-Busse lösen zunehmend mit Diesel betriebene Stadtbusse ab, eine große Chance, die immer strenger werdenden Emissionswerte einzuhalten. Steigende Batteriekapazitäten bis zu 640 kWh und dadurch höhere Reichweiten bis zu 300 km machen die Umstellung immer attraktiver. In Hamburg beispielsweise sollen bis 2020 immerhin 60 Elektrobusse auf den Straßen emissionsfrei unterwegs sein, bis 2030 sogar rund 1000.

Die Reduktion der Stickoxid-Emissionen, das Einsparen von Treibstoffen, eine geringere Geräuschbelastung und ein höherer Fahrkomfort gehören zu den Pluspunkten der Elektrifizierung. Gleichzeitig hat die Umstellung aber auch ihre Kehrseiten. Viele Länder und Städte schrecken die hohen Investitionskosten und die weiterhin langen Ladezeiten für große Nutzfahrzeuge ab. Vor allem der Ladevorgang muss daher bei Fahrzeugen im Dauereinsatz deutlich verkürzt und vereinfacht werden. Eine Lösung ist die Verwendung von trommelbaren Ladesystemen. Dabei können die Kabel auf Trommeln nach Bedarf (durch Feder- oder Motorantrieb) ab- und aufgewickelt werden. Sie sind platzsparend und können Leitungen mit großen Querschnitten für schnelleres Laden aufnehmen.

Trommelbare Leitungen für schnelles und unkompliziertes Laden

Die starken mechanischen Belastungen beim Trommeln stellen jedoch hohe Anforderung an das Kabel. Die ständigen Auf- und Abrollzyklen beanspruchen die Leitung und die darin verlaufenden Adern extrem. Hierfür hat LEONI ein flexibles Kabelprodukt mit einem speziellen Aufbau und angepassten Materialien entwickelt, das diese Problematik löst. Durch diese Innovationen lassen sich zum Beispiel DC-Leitungen bis zu 70 mm^2 problemlos verwenden. Mit einem Standard von Stromstärken bis zu 250 A und Spannungen bis zu 1000 V Gleichstrom lassen sich Leistungen von 250 kW mühelos übertragen. Damit ist der Bus im Depot in kurzer Zeit wieder für den Fahrgasttransport startbereit.

Durch trommelbare Systeme muss die Station der Ladekabel nicht mehr auf dem Boden platziert werden. Das „Charging reel" kann am Einsatzort platzsparend an der Wand, an einer Hallendecke oder unter dem Boden montiert werden. Dank einer Leitungslänge von bis zu 10 Metern sowie der Möglichkeit, die Trommeln direkt zum Ladeort der Fahrzeuge zu bewegen, können mehrere Busse an ihrem Standplatz geladen werden. So sind weniger Ladestationen nötig und die Kosten sinken.

Diese Alternative zu herkömmlichen Ladesäulen soll es weiteren Ländern und Städten erleichtern, auf den Busverkehr mit Elektroantrieb aufzuspringen.

Fast charging, speedy starting:
reelable charging cables for electric buses

China has set the course: Due to massive air pollution in its cities, the government intends in the near future to replace vehicles with combustion engines with electrically powered ones, also including its fleets of buses.

Electric buses for clean air in cities

Yet not just in China, but in Europe, too, many countries and cities are forging ahead with electrification. E-buses are increasingly replacing diesel-powered urban buses; they are a great way to meet the ever stricter emission limits. Increasing battery capacity up to 640 kWh and consequently greater range up to 300 km are making the switch ever more appealing. Hamburg, for example, plans to have a creditable 60 emission-free electric buses on its streets by 2020; ten years on, by 2030, the figure is to be about 1000.

Reduction of nitrogen oxide emissions, saving fuel, less noise pollution and more travel comfort are among the benefits of electrification. At the same time, the switch also has its downside, however. Many countries and cities are put off by the large capital expenditure and the still long charging times for big commercial vehicles. Particularly the charging process for vehicles in constant use must therefore be significantly reduced and simplified. Using reelable charging systems is one solution. They save space and can carry cables with large cross sections for faster charging.

Reelable cables for fast and easy charging

However, the heavy mechanical strain that reels involve impose high requirements on the cable. The constant cycles of winding in and out put extreme stress on the cable and the cores running inside it. To cope with this, LEONI has developed a flexible cable product with a special structure and adapted materials, which solves this problem. Thanks to these innovations, DC cables up to 70 mm², for example, can easily be used. With a standard maximum current of 250 A and voltages up to 1000 V DC, power of 250 kW can be easily transmitted. That makes the bus at the depot ready to carry passengers again after a short period of time.

With reelable systems, the station's charging cable no longer needs to be placed on the floor. The charging reel saves space as it can be fitted to the wall, ceiling or under the floor. Thanks to cable lengths of up to 10 metres as well as the option of moving the reels directly to the vehicles' charging location, several buses can be charged at once in their parking space, thus requiring fewer charging stations and lowering costs.

This alternative to conventional charging points is aimed at making it easier for more countries and cities to jump on the bandwagon of electrically-powered bus transport.

» **Sebastian Stengl** Product Management
Phone +49 9171 804 4022, E-mail sebastian.stengl@leoni.com

“Do you speak French tech?”

Seit 2014 erholt sich die europäische Wirtschaft wieder – sie war während der Finanzkrise in Schwierigkeiten geraten. So war es französischen Unternehmen möglich, wesentliche Marktanteile zurückzugewinnen.

Die Ausweitung ihrer Aktivitäten in außereuropäische Märkte brachte für sie neue Chancen (China, Indien, Türkei) und begrenzte die Auswirkungen gewaltiger Finanzkrisen in einigen Schwellenländern (u. a. Brasilien, Russland). Die Umsatzzuwächse sind seit 2014 stabil, 2017 schlossen sich Lada der Renault Gruppe und Opel der PSA-Gruppe an. Mit den neuen Unternehmenszugängen stieg der Anteil der französischen Unternehmen an der weltweiten Automobilproduktion. Nun stehen die französische OEM vor der großen Herausforderung, die Diversifizierung der Antriebskonzepte zu ihrem Kernthema zu machen.

Globaler Fußabdruck

Die Branche steht unter hohem Wettbewerbsdruck. So ist es nicht verwunderlich, dass seit dem Jahr 2000 die Internationalisierung erheblich voranschreitet und immer mehr Produktion außerhalb der Heimatländer aufgebaut wird. Die französischen Automobilkonzerne tragen 8 % zur weltweiten Produktion bei und sind einschließlich Renault Trucks mit 78 Produktions- und Montagewerken global aufgestellt.

Die Elektrifizierung der Motoren nimmt Fahrt auf

Während der Anteil der Dieselmotoren inzwischen unter 40 Prozent liegt, stieg der Prozentsatz der Hybrid- und Elektromotoren in Frankreich auf 4,9 bzw. 1,4. Für die heute mehr als 175.000 Fahrzeuge mit alternativen Antrieben stehen 25.000 öffentliche Ladestationen und 160.000 private Ladepunkte zur Verfügung. 2022 soll die Millionengrenze dieser Fahrzeuge mit 100.000 Ladesäulen erreicht werden. PSA und Renault sind sehr stark in diesen Prozess involviert und beziehen neue Mobilitätsformen in ihre Entwicklungsstrategien ein. Sie schließen Kooperationsvereinbarungen ab und investieren in Unternehmen, die sich mit Mobilitätskonzepten und der Entwicklung von Car-Sharing-Diensten auseinandersetzen.

Autonomes Fahren und Connected Cars

Connectivity basiert auf Kommunikation und dem Austausch von Information sowohl zwischen den Fahrzeugen als auch zwischen den Autos und der Straßen- oder der Kommunikations-Infrastruktur. Die Entwicklung autonomer Fahrzeuge bringt zahlreiche Herausforderungen mit sich: die Sicherheit auf der Straße zu verbessern, den Verkehrsfluss zu optimieren und eine ökonomische Fahrweise zu fördern. Mit dem Ziel einer französischen Marktführerschaft entschlossen sich die französischen Behörden zu einer ambitionierten Vorgehensweise bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugen. Vertreter der Autobranche schlossen ein strategisches Abkommen mit dem Staat, das ein spezielles Programm zur Entwicklung autonomer Fahrzeuge und zum Test unter realen Bedingungen ermöglicht. Zusätzlich soll ein Rahmenwerk die Fahrerlaubnis autonomer Autos ab 2022 regeln und den Zugang zu den Fahrzeugdaten absichern, die für die Erbringung mobile Dienste benötigt werden.

Made in FRANCE

Frankreich als Technologienführer

Zulieferer der OEM sind zu Schlüsselpartnern in der Entwicklung neuer Lösungen, Services und Funktionen für den Endnutzer geworden. Im Januar sorgten Unternehmen auf der CES (Consumer Electronics Show) in Las Vegas, einer der größten internationalen Technologie-Messen, für große Begeisterung, als sie die Fortschritte der Automobilindustrie vorstellten. Smarte Bauelemente für Konnektivität sowie das Internet der Dinge (IoT), zum Beispiel für autonome Fahrzeuge, dominierten die Messe. Der französische Auftritt zog die Aufmerksamkeit des Publikums auf sich: Frankreich präsentierte die größte Anzahl an Startups aus den Hauptbranchen, vom neuesten selbstfahrenden Fahrzeug bis zu digitalen Lösungen für Connected Cars.

Was tut sich bei der Brennstoffzelle?

Die PSA-Gruppe treibt die Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie für künftige Fahrzeugmodelle aktiv voran. Neben Hyundai und Toyota sieht PSA Wasserstoff als eine erfolgreiche Antriebsalternative, besonders wenn man Ladezeiten (etwa drei Minuten) und das Einhalten neuer Umweltstandards betrachtet. Erste Fahrzeuge könnten schon früher als erwartet auf den Markt kommen.

In einem solch dynamischen Markt ist LEONI ein wichtiger strategischer Partner, der den französischen Automobilherstellern ein breites Spektrum an Lösungen zur Realisierung ihrer Innovationen anbietet: LEONI Hivocar Hochvolt-Kabel stellen die leistungsstarke Stromversorgung in Elektrofahrzeugen sicher, während EVC-Ladekabel eine zuverlässige Lösung für AC- und DC-Ladestationen bieten. Die zunehmende Fahrzeugvernetzung fordert eine schnellere Datenübertragung, die die LEONI Dacar-Datenleitungen erfolgreich leisten. Die langjährige Erfahrung in der Herstellung von Kabeln unterstützt LEONIs Entwicklung von digitalen Lösungen.

» **Sandrine Evano** Sales
Phone +33 9 79 73 22 93, E-mail sandrine.evano@leoni.com

"Do you speak French tech?"

The European economy has been recovering since 2014 – it had run into difficulties during the financial crisis. This enabled French companies to regain significant shares of the market.

Expansion of its activities in markets outside Europe yielded new opportunities (China, India and Turkey) and limited the fallout from massive financial crises in other emerging countries (incl. Brazil and Russia). Sales growth has been steady since 2014; in 2017, Lada joined the Renault Group and Opel became part of the PSA Group. These new additions to their business raised the French companies' proportion of global automotive output further. The French OEMs now face the big challenge of making diversification of drive concepts their focal issue.

Global footprint

The sector is under heavy competitive pressure. It is therefore unsurprising that internationalisation has been progressing greatly since the year 2000 and that ever more production is being set up outside home countries. The French automotive groups account for 8% of worldwide output and have, including Renault Trucks, a global footprint with 78 production and assembly plants.

Powertrain electrification is picking up pace

Whereas the proportion of diesel engines is meanwhile below 40 percent, the percentages of hybrids and electric motors in France have risen to 4.9 and 1.4 percent, respectively. There are presently 25,000 public charging stations and 160,000 private charging points for the now more than 175,000 vehicles with alternative drive. The one-million threshold of such vehicles with 100,000 charging stations is to be reached in 2022. PSA and Renault are very heavily involved in this process and are incorporating new forms of mobility in their development strategies. They are engaging in joint ventures as well as investing in businesses that are working on mobility concepts and developing car-sharing services.

Autonomous driving and connected cars

Connectivity based on communication and exchange of information between vehicles as well as between cars and road as well as communication infrastructure. Developing autonomous vehicles entails numerous challenges: improving safety on the roads, optimising traffic flow and promoting an economical way of driving. With the aim of French market leadership, the French authorities decided on an ambitious approach to the development of autonomous vehicles. Car industry representatives reached a strategic agreement with the government that facilitates a special scheme for the development of autonomous vehicles and testing them under real-world conditions. There is furthermore to be a framework to govern licensing of autonomous cars by 2022 and to safeguard access to the vehicle data that will be required for providing mobile services.

Made in FRANCE

France as technology leader

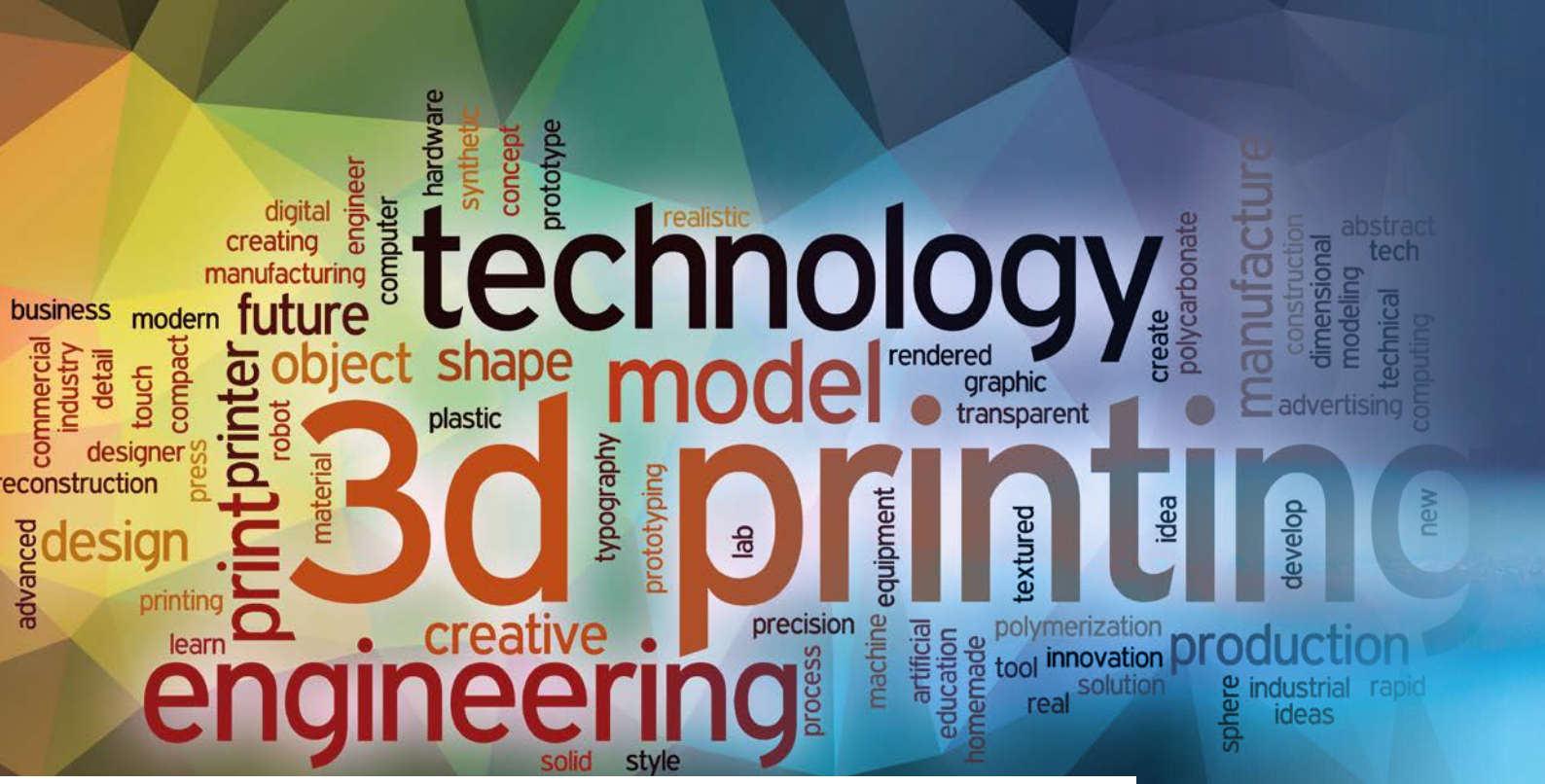
Suppliers to the OEMs have become key partners in the development of new solutions, services and functions for end users. In January, at the CES (Consumer Electronics Show) in Las Vegas – one of the world's largest tech fairs, companies generated great excitement when they presented the automotive industry's progress. Smart components for connectivity as well as the Internet of Things (IoT), for instance for autonomous vehicles, dominated the show. The French presence attracted the public's attention: France showcased the largest number of start-ups in the principal sectors, ranging from the latest self-driving vehicle through to digital solutions for connected cars.

What's happening with the fuel cell?

The PSA Group is actively forging ahead with developing fuel cell technology for future vehicle models. Along with Hyundai and Toyota, PSA regards hydrogen as a viable alternative drive system, especially when considering charging times (about three minutes) and meeting new environmental standards. The first vehicles could be coming to market sooner than expected.

In such a dynamic market, LEONI is an important strategic partner offering the French carmakers a broad range of solutions to realise their innovations: LEONI Hivocar high-voltage cables ensure efficient power supply in electric vehicles, while EVC charging cables are a reliable solution for AC and DC charging stations. The increase in vehicle connectivity calls for faster data transfer, which our Dacar data cables successfully perform. Many years of experience in the production of cables supports LEONI's development of digital solutions.

» **Sandrine Evano** Sales
Phone +33 9 79 73 22 93, E-mail sandrine.evano@leoni.com



3D-Druck im Konstruktions- und Entwicklungsprozess

Die Additive Fertigung, kurz 3D-Druck, gewinnt auch bei LEONI zunehmend an Bedeutung. Die Vielfältigkeit und die Komplexität wachsen, sowohl bei Baugruppen und Komponenten als auch bei kompletten Lösungen.

Der Aufwärtstrend dieser Technologie ist ungebrochen. Einer der Mega-Trends, die Wirtschaft und Gesellschaft antreiben, ist die Individualisierung. 3D-Druck ist dafür eine ideale Technik – nun kann jeder nach eigenen Vorgaben Gegenstände aus Kunststoff oder Metall herstellen.

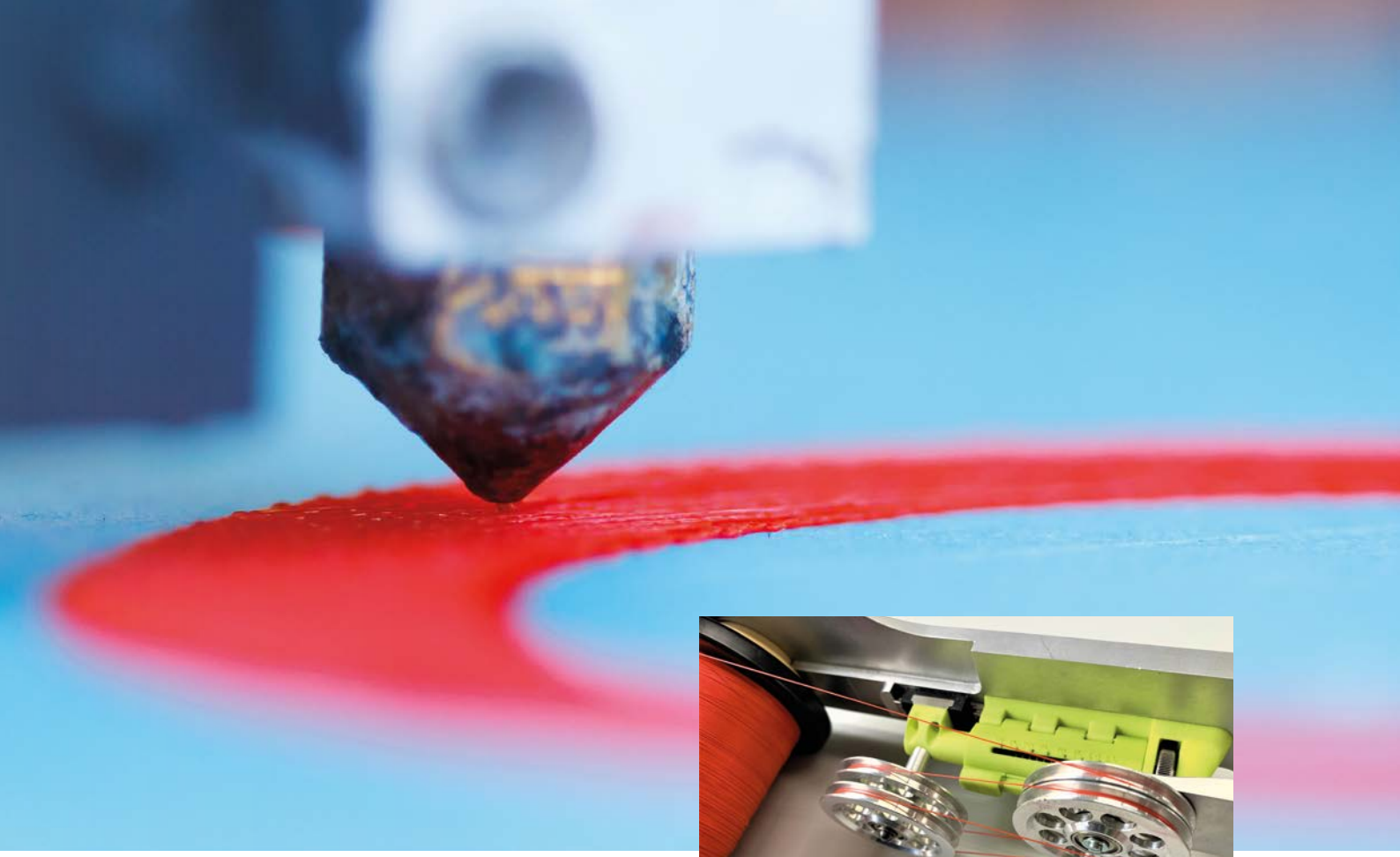
Kabel-Gleithülse aus dem 3D-Drucker
3D-printed cable sleeve

Das Einsatzspektrum des 3D-Druckens reicht bei LEONI von einfachen Folien-Faltvorrichtungen aus Vollmaterial bis zu Komponenten für Bearbeitungsmaschinen, die durch Simulation optimiert wurden. Die Technik hat viele Potenziale für Neu- und Weiterentwicklungen – ob für komplett neue 3D-gedruckte Lösungen und Baugruppen oder als Ersatz für aufwändige, bisher spanend gefertigte Komponenten von LEONI-Anlagen.

Jeder kann drucken (lassen)

Im Grundsatz ist die Additive Fertigung ein generatives Produktionsverfahren, die Fertigung erfolgt also direkt anhand von rechnerbasierten Datenmodellen. Folglich kann jeder drucken (lassen), sofern er ein 3D-CAD-Modell zur Verfügung hat. Egal ob mit günstigen Druckern für den Hausgebrauch oder durch einen der zahlreichen Dienstleister, das Grundprinzip ist immer dasselbe. Die digitalen Modelle werden in die Maschine geladen und die Produkte schichtweise durch Verschmelzen des Werkstoffs mit der vorherigen Lage aufgebaut. Es gibt mittlerweile zahlreiche 3D-Druck-Verfahren, die mit verschiedenen Metallpulvern oder Polymeren arbeiten.

Für Kunststoffe sind die wohl bekanntesten Verfahren das Fused Deposition Modeling (FDM), auch Filament-Drucken, und das Selektive Lasersintern (SLS) für den überwiegenden Einsatz in der Industrie. FDM-Drucker kommen in vielen Haushalten, aber auch in Firmen zum Einsatz. Sie werden bei kostengünstigen Teilen mit niedrigen mechanischen Ansprüchen und ohne größere Komplexität verwendet. Dagegen ist die Anschaffung



Tänzersystem zum kontrollierten Abwickeln von Kabeln (Kombination 3D-Druck und spanende Fertigung)
Pulleys on reel carrier (combination of 3D printing and machine production)

eines SLS-Druckers, trotz oder gerade wegen seiner hohen Druckqualität, selbst im industriellen Umfeld nicht immer wirtschaftlich. LEONI beauftragt daher Dienstleister, die neben dem reinen 3D-Druck auch andere Services, wie Schulungen und Nacharbeiten, durchführen.

Das Drucken beginnt im Kopf

Konstrukteure, nicht nur bei LEONI, müssen bei der spanenden Fertigung die Fertigungsmöglichkeiten, Bearbeitungsgrenzen sowie die Einbaulage berücksichtigen und meist eine vollständige Zeichnungsableitung erstellen. Von diesen klassischen konstruktiven Denkansätzen gilt es sich bei dem Gestalten von 3D-Druck-Bauteilen zu lösen. Hier haben Fertigbarkeit und Montierbarkeit von vielteiligen Baugruppen einen gänzlich anderen Stellenwert. Dienstleister sind dabei eine große Unterstützung.

Mit dieser neuen Fertigungstechnologie entstanden bei LEONI neue Konzepte, die mit den Möglichkeiten der spanenden Fertigung bisher nicht oder schwer umsetzbar waren – zum Beispiel aufwändige Kühlkanäle, Verrippungen, Hinterschneidungen oder einfache Beschriftungen zur Bauteilkennzeichnung.

Die Prototypen zu neuen Ideen können viel effizienter entwickelt, hergestellt, geprüft und dadurch risikoärmer weiterentwickelt werden: Gehäuse für Sensor- und Steuereinheiten, Messequipment für die Temperaturerfassung an Oberflächen von HPC-Kabeln (High-Power-Charging), Tänzersysteme für konstante Abzugskräfte beim Abwickeln der Kabel von der Rolle oder strömungsoptimierte Bauteile, beispielsweise zur Materialabsaugung oder Kabeltrocknung. Die Additive Fertigung ist also auch für die Entwicklung ein großer Gewinn, wenngleich sie die klassische spanende Bearbeitung nicht ersetzt.

Auch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Maschinen- und Herstellungstechnologien der Anbieter, speziell bei Werkstoffen und Finishing, bedeutet einen deutlichen Fortschritt für die neue Fertigungsart. Die Materialien der 3D-gedruckten Polymerbauteile haben allerdings auch Schwächen, die sich vor allem bei den hohen Temperaturen im Extrusions- und Spritzgussprozess zeigen. Die Alternative des Metall-Laserschmelzens ist aber für bisher betrachtete Einsatzzwecke in der Kabelfertigung nur in seltenen Fällen wirtschaftlich. Doch es ist wohl lediglich eine Frage der Zeit, bis auch hier interessante Lösungen gefunden werden.

Wir glauben, dass bei der Additiven Fertigung sowohl im Prozess selbst, als auch in der Prozesszeit und in den Werkstoffen noch viel Potenzial steckt.

» **Andreas Schreiber** Basic Research
Phone +49 9171 804 2601, E-mail andreas.schreiber@leoni.com

3D printing in the design and development process

Additive manufacturing – 3D printing, in short – is also gaining in significance at LEONI. Variety and complexity are increasing, in both assemblies and components as well as complete solutions.

The uptrend of this technology is unabated. Personalisation is one of the megatrends that is driving the economy and society. 3D printing is an ideal technology for this – now anyone can make objects of plastic or metal according to their own specifications.

At LEONI, the use of 3D printing ranges from basic foil folding devices made of solid matter through to components for processing machines, which were optimised by simulation. The technology has much potential for new and further development – be it for completely new, 3D-printed solutions and assemblies or as a substitute for costly components previously machine-produced for LEONI equipment.

Anyone can print (or have it done)

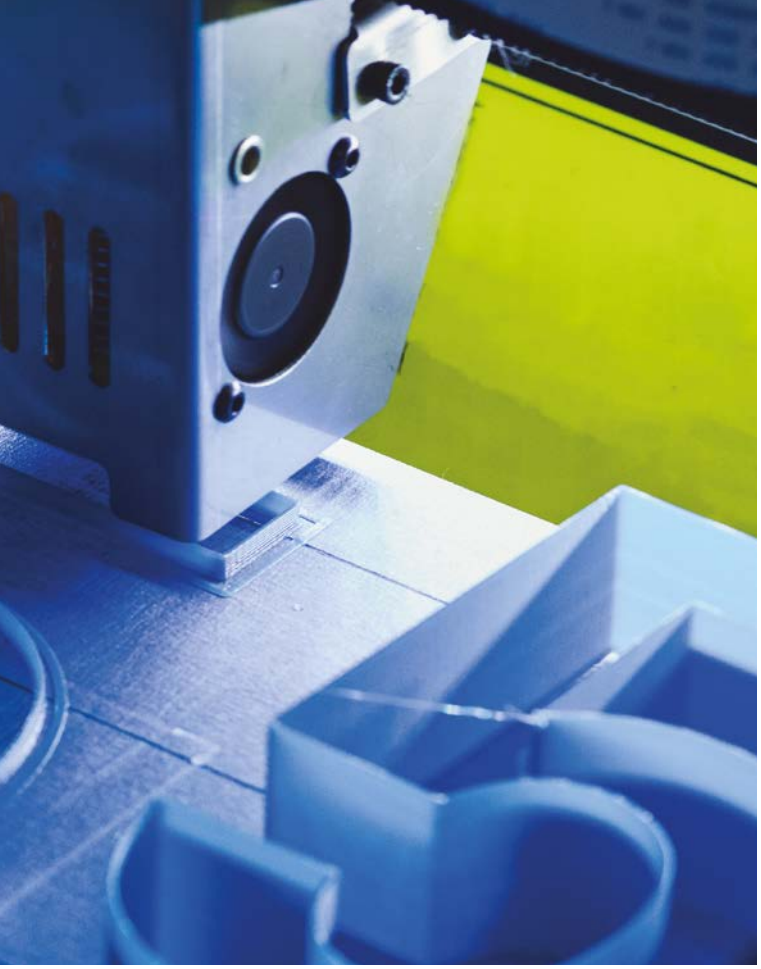
In principle, additive fabrication is a generative production method, i.e. manufacture is based directly on computer data modelling. Consequently, anyone can print (or have it done) provided they have a 3D CAD model. No matter whether with affordable printers for domestic use or by one of the numerous service providers, the basic principle is always the same. The digital models are loaded into the machine and the products are built in layers by fusing the material with the previous layer. There are meanwhile numerous 3D printing methods that work with various metal powders or polymers.

For polymers, the probably best known methods are Fused Deposition Modelling (FDM), also called filament printing, and Selective Laser Sintering (SLS) mostly for use in industry. FDM printers are used in many households, but also in companies and are utilised for affordable parts with lower mechanical demands that do not involve any major complexity. By contrast, purchasing an SLS printer, despite or even because of its high print quality, is not always economical even in an industrial environment. LEONI therefore commissions service providers that, in addition to just 3D printing, also perform such other services as training and reworking.

Printing starts in the head

For machine manufacturing designers must, not just at LEONI, consider the production feasibilities, machining boundaries as well as the installation position and usually prepare a complete drawing derivation. What is required when creating 3D-printed components is detachment from such conventional design thinking. Here, the ability to make and assemble varied components assumes an entirely different level of priority. Service providers are a great support in this respect.

Using this new manufacturing technology generated entirely new concepts at LEONI that were previously impossible or difficult to realise with the feasibilities of machine production – for example, complicated cooling ducts, ribbing, undercutting or simple marking to identify the component.



The prototypes to generate new ideas can be developed, made and tested much more efficiently and thereby developed further at less risk: casings for sensor and control units, measuring equipment for recording the temperature on HPC (high power charging) cable surfaces, pulley systems to ensure constant tension when unwinding the cable from the reel and flow-optimised components for example for material extraction or cable drying. Additive manufacturing is therefore also a big gain for development, even though it does not replace conventional machine processing.

The ongoing development of the machinery and manufacturing technologies of the providers, especially with respect to materials and finishing, represents significant progress for this new way fabrication. However, the materials of the 3D-printed polymer components also have weaknesses that manifest themselves particularly with the high temperatures in the extrusion and injection-moulding process. Yet the alternative of laser-sintering metal is only in rare cases economical for the so far considered purposes in cable production. It is probably just a matter of time, however, before promising solutions are found here, too.

We think that there is still a lot of potential in additive manufacturing, both in the process itself and in the materials.

Dr. Hans-Peter Förster (links) und Andreas Schreiber mit einer additiv gefertigten Temperatur- Messvorrichtung für HPC-Kabel
Dr. Hans-Peter Förster (left) and Andreas Schreiber handling a 3D-printed temperature control device for HPC cables

» **Andreas Schreiber** Basic Research
Phone +49 9171 804 2601, E-mail andreas.schreiber@leoni.com

LEONI Junior Group unterstützt das internationale Hochfrequenz-Labor

Bevor die LEONI-Kabel in die Serienproduktion gehen, werden sie im Hochfrequenz-Labor auf „Hertz und Nieren" geprüft. Sowohl in der Entwicklungsphase, als auch bei der Freigabeprüfung auf Kundenwunsch testen die Experten die Meterware unter verschiedensten Aspekten.

Die Anbindung von LEONI Dacar® Ethernet- und Stern-Vierer-Datenleitungen an den Netzwerkanalysator wird unter anderem mit Hochfrequenz-Platinen hergestellt. Jede Ader wird dabei auf einen SMA-Anschluss, also einen Standard-Verbinder, geführt. Auf der ringförmigen Lötfläche der Rückseite wird das Schirmgeflecht verlötet, das gleichzeitig die Masse des Messsystems anbindet.

Das Löten der Platinen als Messadapter hat die LEONI Junior Group übernommen. Sie ist ein Unternehmen, das Auszubildende und Studierende im Dualen Studium eigenverantwortlich mit realem Geschäftsbetrieb führen. Dabei erwerben sie wichtige Fähigkeiten für ihre Berufe.

LEONI Junior Group supports our international high frequency lab

Before LEONI cables go into production, they are tested to their core in our high frequency laboratory. Both in the development phase and during the process of approval to customer specification on demand, our experts test the bulk cable from a wide variety of aspects.

Among other ways, the connection of LEONI Dacar® Ethernet and star-quad data cables to the network analyser is made with high-frequency circuit boards. Each core is fed into an SMA connector, i.e. a standard plug. The braided shield, which simultaneously connects the measuring system's ground, is soldered onto the ring-shaped solder surface on the back.

Soldering the circuit boards as measurement adapters is work performed by the LEONI Junior Group. This is a company with a real business operation that apprentices and students doing a twin-track course of study run under their own responsibility. Thereby they acquire important skills for their professions.

Ein Auszubildender der LEONI Junior Group verlötet eine Messplatine
An apprentice of the LEONI Junior Group solders a measurement circuit board.

» **Harald Lehner** Technical Apprenticeship
Phone +49 9171 804-2552, E-mail harald.lehner@leoni.com