

# ACOME INSIDE

Connection Makers

## #1 Innovationen

CONNECTION MAKERS

**Bereit für 5G und die  
Zusammenführung der Netze**

**POE – DAS – IoT: das Smart  
Building wird heute gebaut**

**Elektromobilität: auf dem Weg  
zu höheren Stromstärken**

#1 Innovationen

ACOME INSIDE

 **ACOME**

# ACOME INSIDE #1 Innovationen

ACOME INSIDE gewährt Ihnen einen Blick hinter die Kulissen der ACOME-Gruppe. Die Initiative begann während des Shutdowns zunächst per Video und in unseren sozialen Netzwerken (LinkedIn und YouTube) und findet in diesem Magazin eine neue Ausdrucksform.

Diese erste Nummer widmet sich der Innovation und der Art und Weise, wie wir sie betreiben. Seit seiner Gründung stellt sich ACOME technischen Herausforderungen und erweitert seine Fachkenntnisse zur Beherrschung von Schlüsseltechnologien. Forschung, Innovation und Entwicklung sind äußerst kundenorientiert. Etwa einer von zehn Mitarbeitern in Frankreich arbeitet in Spezialisierungen wie Materialwissenschaften, Entwicklung, Data Science oder Simulation.

Wir hoffen, dieses Magazin gibt Ihnen Gelegenheit, das Engagement unserer Mitarbeiter zu ermessen, wenn es darum geht, Antworten auf die Herausforderungen Ihrer Märkte zu geben, und die innovativen Lösungen zu schätzen, die oft in Kollaboration mit ihren Kunden erarbeitet werden.

CONNECTION MAKERS

#1 Innovationen

ACOME INSIDE

## Inhalt



### Perspektiven

5

„ACOME intensiviert seine Innovationstätigkeit.“

**Editorial von Jacques de HEERE,**  
Vorsitzender und Geschäftsführender  
Direktor der ACOME-Gruppe.

6

„Innovation und Ko-Konstruktion zusammenbringen.“

**Interview mit Aurélien BERGONZO,**  
Leiter Forschung, Innovation  
und Technologie der Gruppe.

### Fachkompetenzen

8

**Innovation, um unseren Kunden Mehrwert zu bieten**

Technische und nachhaltige Lösungen für die Herausforderungen der vernetzten Mobilität finden, in Übereinstimmung mit der CSR-Strategie der Gruppe und dem Takt der Märkte.



### Aktionen

12

**Die neuen Mobilitätsstandards**

13

**Die Herausforderungen**  
Die Mobilität von morgen wird zunehmend elektrisch und vernetzt sein sowie über kurz oder lang autonom.

14

**Innovation im Dienste der Mobilität**  
Die Strategie von ACOME ruht auf zwei Pfeilern: der Stromversorgung und der sehr hohen Datenübertragungsrate an Bord.



18

**Von FTTH zur Smart City**

19

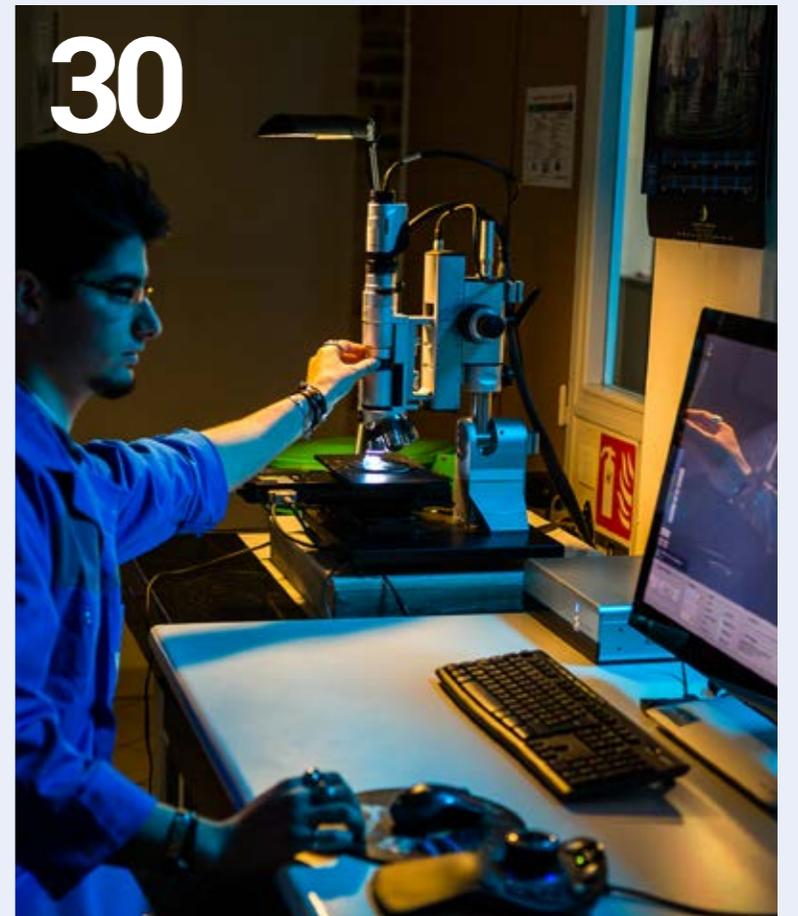
**Die Herausforderungen**  
Den Einzug von 5G begleiten und neue europäische Märkte mit FTTH ausstatten.

20

**Innovation im Dienste der Regionen und der Smart City**  
Wie kann man den Wert von Infrastrukturen erhöhen?

### Bilder

30



24

**Eine neue Generation vernetzter und erweiterbarer Gebäude**

25

**Die Herausforderungen**  
Digitalisierung und Energiewende im Bau, Arbeitsplatz der Zukunft: überall Herausforderungen an die Konnektivität.

26

**Innovation in den Gebäuden**  
Die zukünftige Bedarfsentwicklung absehen und die Einführung von 5G in den Gebäuden vorbereiten.

### In unserem Forschungszentrum

Besuch im Forschungs- und Wissenszentrum der Gruppe in Mortain in der Normandie.

## Mitwirkende

Von dem Erwerb von Technikbausteinen bis zur Definition neuer Produkte in engster Zusammenarbeit mit den Kunden – Innovation bei ACOME geschieht durch interdisziplinäre Arbeitsgruppen, darunter Zukunftsforschung, Marketing, Business Development, Forschung und Technologie sowie Planungs- und Entwicklungsabteilungen.



**Christophe Canepa**

Leiter Normung und Standardisierung  
//////////



**Jean-Sébastien Dubois**

Verkaufsleiter IDF – Norden – Osten – Branchen Gebäude und Transport  
//////////



**Matthieu Evrard**

Marketingleiter – Branchen Gebäude und Transport  
//////////



**Kevin Giffard**

Experte metallische Werkstoffe  
//////////



**Mickaël Gobé**

Leiter Prüf- und Qualifizierungslabor  
//////////



**Aurélia Gré**

Ingenieurin für Vorstudien  
//////////



**Jérôme Joncquel**

Leiter Produktionslinie mehradrige Produkte – Automobilindustrie  
//////////



**Christian Lagreve**

Leiter der Abteilung Werkstoffe  
//////////



**Patrice Lallinec**

Leiter Vorstudien  
//////////



**Olivier Lasseigne**

Kaufmännischer Leiter und Leiter strategisches Marketing – Automobilindustrie  
//////////



**Mickaël Lecointre**

Projektleiter Data Science  
//////////



**Nicolas Noblet**

Verkaufsleiter Frankreich – Branchen Gebäude und Transport  
//////////



**Servan Peltier**

Kaufmännischer Leiter – Idea Optical  
//////////



**Frédéric Plet**

Ingenieur Simulation Prozesse, Produkte und Systeme  
//////////



**Xavier Renard**

Marketingleiter – Bereich Telekommunikationsnetze und -infrastruktur  
//////////



**Philippe Rossier**

Technischer Leiter – Automobilindustrie  
//////////



**Basile Salamé**

Ingenieur multiphysche Simulation  
//////////



**Bertrand Thérault**

Techniker Simulation Prozesse, Produkte und Systeme  
//////////



**Birane Touré**

Leiter der Gruppe für Prozesse, Produkte und Systeme  
//////////



**Hugo Vivier**

Techniker für materialwissenschaftliche Untersuchungen an Polymeren  
//////////

## Editorial

# ACOME intensiviert seine Innovationstätigkeit

Es ist unser Ziel, aus ACOME eine innovative Gruppe zu machen, deren Leistungsfähigkeit auf Erfindungen und der Vermarktung nachhaltiger Lösungen zur Entwicklung von Netzen beruht, die zugleich Mehrwert für unsere Kunden generieren.

In einem Technikunternehmen stellt die Kommerzialisierung oder Trivialisierung von Produkten ein erhebliches Risiko dar. Aufgrund unserer Innovationsfähigkeit können wir unseren Kunden garantieren, dass sie bei ACOME die für ihre derzeitigen Zwecke geeigneten Kabel ebenso finden wie Lösungen für die Zukunft – eine Zukunft, für die in dieser Zeit der Umwälzungen eine Vielzahl technologischer Möglichkeiten bereitstehen.

Als auf unseren Märkten führender Hersteller ist es unsere Aufgabe, die Zukunft vorherzusehen. Unsere Kunden finden bei ACOME stets Experten, die ihnen zuhören und sie begleiten. So erhalten sie technisch wegweisende Lösungen, mit denen sie jeweils auf ihrem Markt ihre Position behaupten können.

### Ein wissenschaftliches Kapital

Damit die Innovation Zentrum des Geschehens bleibt, widmen sich rund einhundert Techniker und Ingenieure Grundlagenforschung, Vorstudien und Entwicklung. Sie arbeiten an den Technologien, den Materialien, den Übertragungseigenschaften und den Anwendungen, für die diese Kabel bestimmt sind, um zu erfinden, zu innovieren und Lösungen



**Jacques de HEERE**  
Vorsitzender und Geschäftsführender Direktor der ACOME-Gruppe

mit noch höherer Leistung oder neuen Funktionen zu entwickeln. ACOME pflegt dieses wissenschaftliche Kapital sorgfältig und zieht stets neue Nachwuchskräfte an, die dazu ermutigt werden, sich in schnell entwickelnden Bereichen weiterzubilden.

### Jüngste Erfolge und Ausblick in die Zukunft

Aufgrund dieser Anstrengungen hat ACOME Erfolg auf allen seinen Märkten: ob neue biegsame Isoliermaterialien für Elektro- oder hybride Fahrzeuge, die sehr hohen Temperaturen standhalten; die Miniaturisierung von Kabeln in beengten Leitungen; die Entwicklung von Lichtwellenleiterkabeln, die im Außenbereich oder wie innerhalb von Gebäuden installiert werden können, um die Betriebskosten zu senken; hybride Lichtwellenleiterkabel, die Stromleiter und optische Fasern für Mobilfunknetz-Infrastrukturen enthalten; IT-Netzwerkabel, die den aktuellen Feuerschutznormen entsprechen, ohne Abstriche bei der sehr hohen Übertragungsleistung im Gebäudeinnern zu machen usw.

Dies sind nur einige Beispiele für unsere Innovationen der Vergangenheit. Bei der Lektüre dieses Magazins erfahren Sie, wie unsere F&E-Mitarbeiter in Forschungsvorhaben, Innovationsprojekten, durch Prototypenerstellung und im Rahmen innovativer Partnerschaften die nächsten Entwicklungen anstoßen.



**Die treibende Kraft**  
10 % der Belegschaft von ACOME beschäftigen sich mit Forschung, Innovation und Entwicklung

● Interview

# Innovation und Ko-Konstruktion zusammenbringen

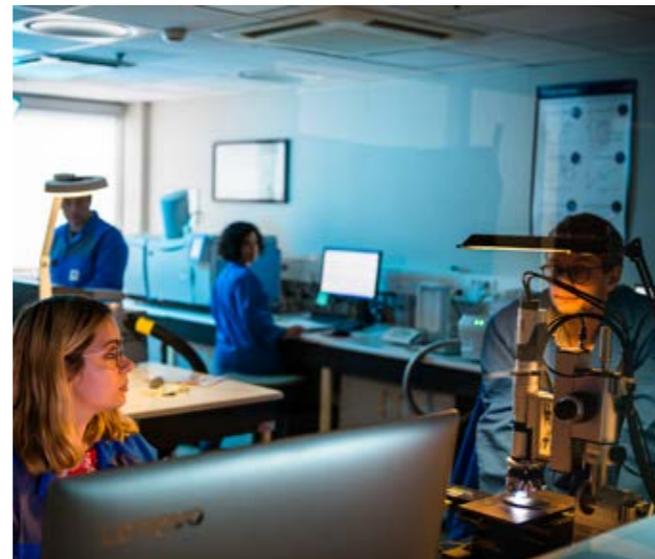
**Aurélien BERGONZO**

Leiter für Forschung, Innovation und Technik der Gruppe. Seine Aufgabe ist, die technische Reife der verschiedenen Komponenten zu verbessern, die in die Fertigung von Kabeln und Systemen eingehen, und die verschiedenen Geschäftsbereiche mit Technikbausteinen zu versorgen.



**Welche Bedeutung räumen Sie Open Innovation ein?**  
 A. B.: Um die konkreten Vorteile einer Innovation zu überprüfen, binden wir im Verlauf der Experimentierphase unsere Kunden in unsere Überlegungen ein. Wir organisieren die „Tech Days“, das sind Tage, an denen sich bei ACOME alles um Innovation dreht. Dabei präsentieren wir unseren Kunden und Partnern die – manchmal bereits patentierten, aber oftmals vertraulichen – Ideen, an denen wir gerade arbeiten, um sie mit ihrem Bedarf in Einklang zu bringen. Diese sehr intensiven Gespräche können unserer Forschungsarbeit wichtige Impulse geben. Innovationen ermöglichen uns, Technikbausteine auf unsere Kunden abzustimmen. Wenn ein Kunde mit einem Vorschlag einverstanden ist, können wir

F&E bei ACOME findet hauptsächlich am Standort Mortain in Frankreich statt.



**Welche Zukunftsvision hat ACOME in Hinblick auf Innovation?**  
 AURÉLIEN BERGONZO: Wir möchten die Innovation zum Schlüsselement zwischen Forschung und Entwicklung machen. Um die Lösungen von morgen vorzusehen, unterscheiden wir zwischen dem Erwerb von Technikbausteinen, für die wir Innovationsprojekte mit unseren Geschäftsbereichen und unseren Kunden einrichten, und der Produktentwicklung, ausgehend von dem Geschäftsbereich, der unmittelbar mit dem Markt in Verbindung steht. Ein wichtiger Aspekt ist dabei stets der sehr direkte Kontakt mit dem Markt, gepaart mit dem Anspruch, auf verantwortungsvolle und nachhaltige Weise den Interessen von ACOME gerecht zu werden, die mitten auf die Herausforderungen der vernetzten Mobilität abzielen.

zu Entwicklung und Fertigung übergehen. Dies ist ein sich selbst verstärkender Kreislauf.

**Sind IoT, Data oder künstliche Intelligenz geläufige Begriffe bei ACOME?**  
 A. B.: In der Vergangenheit war ACOME auf zwei entscheidende Prozesse der Kabelherstellung spezialisiert: Extrusion und Vernetzung. Beide sind stark auf die Materialwissenschaften angewiesen. Die Zukunftsprognosen, die wir in der Gruppe für Forschung, Innovation und Technik entwickelt haben, resultierten in der Empfehlung, verstärkt im Bereich Data Science zu forschen. Data Science vereint mit KI soll eine neue Schlüsseltechnologie bei ACOME werden. Wir haben uns in diesem Bereich neu aufgestellt, indem wir eine Abteilung für die Simulation von Verfahren, Produkten und Systemen geschaffen haben. Anhand von Simulationen und Datenanalysen können wir schneller physikalische Eigenschaften verstehen und die optimalen Lösungen für unsere Kunden finden. Dadurch sind wir beispielsweise in der Lage, die Lebensdauer eines Kabels unter verschiedenen Umweltbedingungen vorauszusagen.

Data Science soll eine neue Schlüsseltechnologie bei ACOME werden

**Wie können diese Forschungsergebnisse in die Fertigungsprozesse übertragen werden?**  
 A. B.: Wir arbeiten an der Einrichtung von Industrie-4.0-Produktionslinien. Bei diesen handelt es sich um instrumentierte Produktionslinien für Prototypen, mit denen wir neue Verfahren, neue Materialien und neue Technologien untersuchen können. Sie sind mit Sensoren ausgestattet, so dass wir die Daten analysieren können und neue Kenntnisse und Einsichten erlangen. Außerdem arbeiten wir an den Möglichkeiten, in unseren Verfahren Recycling-Materialien zu nutzen. Dies alles ist Teil unserer Strategie von Verantwortung und Nachhaltigkeit. Angesichts unserer CSR-Verpflichtungen sind dies sehr wichtige Aspekte.

**Die Strategie der Gruppe im Bereich Forschung, Innovation und Entwicklung ist langfristig angelegt**

**Forschung und Technologien**

- Erforschung neuer Materialien
- Simulieren und Verstehen von Phänomenen
- Zentrale Technikbausteine



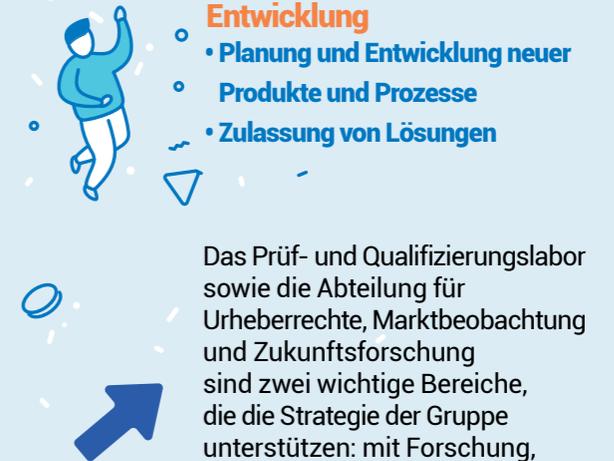
**Innovation und Experimentieren**

- Prüfung innovativer Angebote anhand von validen Konzepten
- Experimentieren (Herstellung von Prototypen) und Validieren



**Entwicklung**

- Planung und Entwicklung neuer Produkte und Prozesse
- Zulassung von Lösungen



Das Prüf- und Qualifizierungslabor sowie die Abteilung für Urheberrechte, Marktbeobachtung und Zukunftsforschung sind zwei wichtige Bereiche, die die Strategie der Gruppe unterstützen: mit Forschung, Innovation und Entwicklung.

# Innovation, um unseren Kunden Mehrwert zu bieten

Mit der Strategie Forschung, Innovation und Entwicklung schafft die ACOME-Gruppe die Voraussetzung, um in Übereinstimmung mit seiner CSR-Strategie sowie dem Takt der Märkte technisch und nachhaltig auf die Herausforderungen der vernetzten Mobilität zu reagieren.

# A

ACOME ist auf Produkte mit großem technologischen Mehrwert spezialisiert, weshalb es Innovation zu einer treibenden Kraft seiner Wertschöpfung und Entwicklung gemacht hat. Um sich gegenüber den täglichen Herausforderungen in den stark umkämpften Bereichen Telekommunikations-Infrastrukturnetze, Kommunikationsnetze in Smart Buildings, Automobilbau oder Schienennetz zu behaupten, stellt die Gruppe in Frankreich 10 % ihrer Belegschaft in den Dienst von Forschung und Entwicklung. In Frankreich befindet sich das hauseigene Forschungs- und Technologiezentrum in Mortain, in der Normandie. Dort sind der größte Teil von Personal und Wissen rund um Materialwissenschaften und Mischmaterialien,



Technologien, und Simulation sowie das Prüf- und Qualifizierungslabor, Urheberrecht und Zukunftsforschung angesiedelt. Rund einhundert Techniker und Ingenieure widmen sich hier Grundlagenforschung und Innovation, experimentieren und entwickeln neue Produkte mit Mehrwert für die Kunden. Darüber hinaus und in Zusammenarbeit mit den französischen Kollegen arbeiten Mitarbeiter in China zu Innovation und Entwicklung, um nahe an den dortigen Märkten geeignete Lösungen für ihre speziellen Anforderungen zu finden.

## INNOVATION STEHT IM ZENTRUM VON F&E

Angesichts der Beschleunigung des technischen Wandels auf den Märkten der Gruppe wurden die Anstrengungen für Forschung, Entwicklung und Innovation intensiviert, um den zukünftigen Bedarf ihrer wichtigsten Kunden vorzusehen. Dies geschah mit der Zielsetzung, die Beherrschung der Technikbausteine zu gewährleisten, und die Entwicklungsdauer neuer Produkte bis zur Marktreife zu verkürzen. Aufgrund ihrer Fähigkeit, Erfindungsreichtum und Kreativität in Entdeckungen und echte Neuerungen zu verwandeln, ist Innovation das entscheidende Bindeglied zwischen Forschung und Entwicklung.

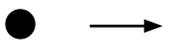
## OPEN INNOVATION

ACOME begegnet den neu auftretenden Bedürfnissen im Rahmen von Open Innovation in gezielten Partnerschaften mit Experten aus angrenzenden Fachgebieten, Schulen oder Universitäten immer besser. So werden multidisziplinäre Arbeitsgruppen unter Beteiligung von Zukunftsforschung, strategischem und operationellem Marketing, Business Development, Forschung und Technologie, Planungs- und Entwicklungsbüros oder auch der Urheberrechte eingerichtet. Innovation kann sich aus der Forschung speisen, aber auch auf verschiedenen anderen Faktoren beruhen, wie der Beobachtung niederschwelliger Signale, dem Verstehen von Kundenbedürfnissen und dem Interpretieren von neuauftretenden oder unerwarteten Aspekten.

„Die Beherrschung neuer Technikbausteine garantieren und die Zeit bis zur Marktreife verkürzen.“

## COMPUTERSIMULATION: VERSTEHEN UND ERFINDEN

Computersimulationen und -modelle sind innerhalb weniger Jahre zu unverzichtbaren Technologien für das Verstehen von Prozessen, Materialien und Phänomene geworden. Durch die Erstellung eines virtuellen Prototyps kann man schneller und günstiger die vom Kunden gewünschten Eigenschaften finden.





Diese wissenschaftliche Herangehensweise wird insbesondere in den Bereichen der Rheologie und der Erforschung des Verhaltens von Kunststoffen, der Extrusion und der multiphysikalischen Simulation von Kabeln in ihrer endgültigen Umgebung praktiziert. Wenn man die neuen Bereiche Datenwirtschaft und künstliche Intelligenz erkunden will, sollte man sich auch Kenntnisse der Data Science aneignen. Das Ziel dahinter: Antworten auf die Bedürfnisse des Marktes zu finden, indem man bessere Lösungen anbietet und in kürzerer Zeit auf den Markt bringt.

#### INNOVATION ALS TRADITION

Innovation ist mit der Geschichte von ACOME untrennbar verbunden. Die großen technologischen Fortschritte der Gruppe im Drahtziehen, der Isolation von Polymeren durch Vernetzung oder auch der Anschlusstechnik von Lichtwellenleitern haben dazu beigetragen, ihr eine Position als Branchenführer zu erarbeiten. Das alles wäre unmöglich gewesen ohne die wissenschaftlichen Kenntnisse und den Erfindungsreichtum der Mitarbeiter von ACOME. Selbstverständlich nehmen das Personalwesen und das Identifizieren von kritischen Kenntnissen und Fähigkeiten in Forschung, Innovation und Entwicklung eine Schlüsselstellung ein.

**10 %**

der Mitarbeiter in Frankreich beschäftigen sich mit F&E

**16 %**

neue Produkte in 2019



#### Werkstofflabor

### Den Werkstoff beherrschen

Das Werkstofflabor von ACOME besitzt ein hohes technisches Know-how in einer Vielzahl von Spezialisierungen. Unter den Mitarbeitern befinden sich Spezialisten der Metallurgie und der Metallphysik. Sie bereichern die Gruppe mit wissenschaftlicher Expertise im Bereich Kupfer- und Aluminiumlegierungen. Ihre Arbeit besteht darin, neue Legierungen und Prozesse zu identifizieren, um die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Leitermaterialien zu optimieren sowie Antworten auf die neuen Herausforderungen der Märkte zu finden.

Kunststoffverarbeitung ist der andere Schwerpunkt der Gruppe. Hier wird die Strategie verfolgt, Materialmischungen herzustellen, mit denen man bestimmte Spezifikationen realisieren kann. Die Materialforschung erweitert ständig ihr Wissen über Kunststoffe, um die Eigenschaften von Isoliermaterialien in anspruchsvollen Umgebungen zu verbessern. Ergebnis dieser Forschungsarbeit können auch alternative Formulierungen sein, die auf Recyclingmaterialien oder Naturprodukten basieren.

Da das Unternehmen ein genaues Kenntnis seiner Kunststoffkomponenten besitzt, konstruiert es eigene Extrusionsmaschinen, um diese Materialien unter optimalen Bedingungen verarbeiten zu können. ACOME besetzt insofern die gesamte Wertschöpfungskette, von der Materialmischung über die chemisch-physikalische Vernetzung der Polymere bis zur Extrusion. /

„Über wissenschaftliche Expertise für Metalle, Legierungen und Kunststoffe zu verfügen, ist eine essenzielle Voraussetzung für Innovation“

#### Testlabors

### Tausende Tests pro Jahr

Egal, welche Bestimmung ein neuer Draht oder ein neues Kabel hat: Bevor man die Zulassung des Auftraggebers, Betreibers oder Erbauers erhält, sind etwa 30 mechanische, elektrische oder auch optische Tests erforderlich. So werden im Prüf- und Qualifizierungslabor jedes Jahr tausende Tests durchgeführt. Ein Dutzend Personen arbeitet dafür, die erwartete Leistung zu gewährleisten und den Ruf von ACOME als Referenz für Qualität zu festigen. ACOME verfügt auch über ein eigenes Brandprüflabor, das regelmäßig von den Kunden überprüft wird und von der Cofrac zertifiziert ist. Dank dieses hauseigenen Labors kann die Gruppe Produkte entwickeln, die höchsten Standards der Bauproduktenverordnung (BauPVO) entsprechen und die Feuerfestigkeit seiner Materialien immer mehr den höchsten Euroklassen anpassen.

Zur Vervollständigung der Testeinrichtungen wird am Standort Mortain momentan eine Produktionslinie nach dem Konzept 4.0 eingerichtet. Sie kombiniert Simulationsinstrumente, Materialexpertise und Tests neuer Formulierungen oder neuer Verfahren. Dieses Instrument ermöglicht, zu überprüfen, welchen Nutzen angedachte technische Entwicklungen haben, bevor man Überlegungen zur großflächigen Produktion anstellt. /



#### Data Science

### Modelle zum Vorhersagen des Brandverhaltens

ACOME hat mithilfe von Data Science Computermodelle erstellt, die in der Lage sind, die Ergebnisse der Brandtests bereits vor deren Durchführung im Labor zu liefern – also bevor auch nur ein einziger Zentimeter Kabel hergestellt wurde! Sie vergleichen die jahrzehntelang in der Gruppe angesammelten Entwicklungsdaten mit den Testdaten, die im hauseigenen Cofrac-zertifizierten Brandprüflabor erhalten wurden, und sagen so die Beständigkeit neuer Kabel voraus. Dieses Vorhersagemodell besitzt eine Zuverlässigkeit von über 80 %, so dass der Zeitgewinn zwischen Entwicklung und Zulassung beträchtlich ist. Die Phasen der Prototypenerstellung und die Wiederholungen, die normalerweise Wochen oder Monate dauern konnten, werden verkürzt und man erhält sehr viel schneller ein konformes Ergebnis! /

„Unsere über Jahre hinweg erworbene Erfahrung hat es ermöglicht, ein äußerst zuverlässiges Vorhersagemodell zu entwickeln.“

Trockenkabel zur Verbesserung des Brandverhaltens



#### Materialforschung

### Neue Kunststoffe erfinden

Die Kunststoffe als unverzichtbarer Bestandteil der Ummantelung von Kabeln machen einen Teil der Material-Hub-Expertise ACOMEs aus. Die Kenntnisse dienen auch dazu, neue umweltverträglichere Werkstoffe zu entwickeln. Es werden immer wieder Patente angemeldet. Das rPET\* könnte sich in Verbund mit anderen Kunststoffen vielversprechend erweisen für den Schutz kleinerer Drähte in Autos. Es sind auch Versuche durchgeführt worden, um Verbundwerkstoffe aus einer mit Leinenfasern verstärkten Polypropylenmatrix zu entwickeln. Was uns dabei interessiert? Der mechanische Widerstand gegenüber Zugbelastung dieser Naturfaser, deren weltweit wichtigstes Anbaugelände die Normandie ist. / \*für Lebensmittel bestimmtes Recycling-PET

# Die neuen Mobilitätsstandards

Die Mobilität der Zukunft wird elektrisch und vernetzt sein sowie früher oder später autonom. Ebenfalls werden Fahrzeuge immer mehr als geteilte und digitale Mobilitätsdienstleistungen angesehen werden. ACOME bereitet sich darauf vor, diese technische Revolution in Hinblick auf Elektromobilität und Konnektivität zu begleiten.

## ● Die Herausforderungen

Der Einzug des Elektroautos wird für die Fahrzeugverkabelung ganz neue Anforderungen an Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit mit sich bringen – vor allem, wenn es autonom ist. Die neuen Architekturen von Hochspannung(HV)-Kabelbäumen, die neuen elektrischen/elektronischen Architekturen und die neuen Funktionen in den Fahrzeugen (Unterhaltung, „Over the air“-Management, eine Vielzahl neuer Sensoren) stellen neue Herausforderungen für die Automobilindustrie dar. Um eine redundante, zuverlässige und sichere Konnektivität zu gewährleisten (Daten und Strom) wird ein großes Fachwissen zu Themen rund um elektromagnetische Kompatibilität bis zu Robustheit der Signalübertragung innerhalb des Fahrzeugs, zwischen den Fahrzeugen oder mit den Infrastrukturen benötigt werden.

## Wie bereitet sich ACOME darauf vor?

### Strom und elektromagnetische Kompatibilität miteinander vereinbaren

Um die Elektro- und Hybridmärkte zu bedienen, richtet sich die Innovationsstrategie von ACOME auf Stromkabel mit hohem Mehrwert, mit besonderem Augenmerk auf Systeme und Funktionssicherheit. Dank der Fachkompetenz in der Telekommunikation findet ACOME innovative Lösungen für Fragestellungen der elektromagnetischen Kompatibilität (EMK).

### Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung

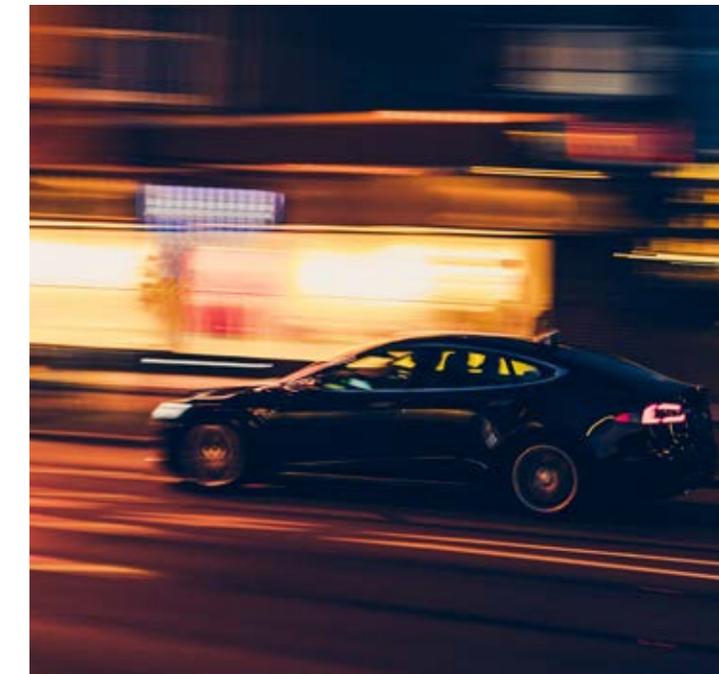
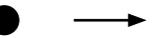
Im Bereich der Datenübertragung ist ACOME der Überzeugung, dass Innovation von neuen Systemlösungen getragen wird, und arbeitet an der Erhöhung der Übertragungsraten.

## Warum ist dies bereits Realität?

### Die vernetzte Mobilität vorbereiten

ACOME hat sich neu aufgestellt und bereitet sich nun auf den Einzug der vernetzten Mobilität vor. Bei Innovation und Entwicklung dreht sich alles um den Stromkabelmarkt, um den Bedarf an Hoch- und Niederspannung bei Fahrzeugen mit Hybrid-, Elektro- oder thermischem Antrieb zu decken, um einadrige Kabel für die Motorumgebung und den Fahrgastraum und mehradrige Kabel für die Datenübertragung und Koaxialkabel für die Bildübertragung (Kameras, Radare, Lidare usw.).

Angesichts zunehmender Anforderungen an die Funktionssicherheit, die einschneidende Entscheidungen in Hinblick auf die Architektur von Daten- und Stromnetzen in Fahrzeugen notwendig machen, favorisiert ACOME Open Innovation und Partnerschaften mit den Herstellern.



**Auf dem Weg zur vernetzten Mobilität**  
Das Auto der Zukunft ist elektrisch, vernetzt und autonom. ACOME stellt sich dieser Herausforderung.



## Technologietransfers von der Telekommunikation zum Automobilbau

ACOME verfügt über Fachkompetenz in der Telekommunikation wie im Automobilbau. Damit besitzt das Unternehmen Schlüsselfähigkeiten, mit denen heute nur wenige Spezialisten für Automobilkabel dienen können. Dank ihrer Fachkompetenz im Bereich Telekommunikation entwickelt die Gruppe zuverlässige Datenkabel (High Speed Data), die ideal für Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung in Fahrzeugen angepasst sind. In gleicher Weise hat ACOME es verstanden, seine Fähigkeiten in der Koaxialkabeltechnik nutzbringend mit seiner Kenntnis des Automobilmarkts und der seiner Partner zu verbinden. Die Technologietransfers bewährter Techniken aus der Telekommunikation hin zu automobilen Anwendungen steigern die Innovationsfähigkeit von ACOME.



## Automobil

# Innovation von ACOME im Dienste der Mobilität

Die Entwicklung der Elektromobilität und die Intensivierung der Konnektivität der Fahrzeuge stellen die Automobilindustrie vor große Herausforderungen. Die Strategie von ACOME ruht auf zwei Pfeilern: der Stromversorgung und der sehr hohen Datenübertragungsraten an Bord.

Die Stromkabel im Inneren eines vollelektrischen Fahrzeugs oder eines BEV („Battery Electric Vehicle“) belaufen sich auf 50–80 m. Aus diesem Grund hat sich ACOME für eine innovative Strategie entschieden, die darin besteht, die Kabelnetze in konzentrierte Technik zu verwandeln. In diesem Rahmen werden gleichzeitig die Fragestellungen in Zusammenhang mit der Widerstandsfähigkeit gegenüber einem Zusammenstoß, der Abnutzung oder mit der Kühlung behandelt.

### DIE LADEZEIT VON FAHRZEUGEN VERKÜRZEN

Um die Attraktivität der Elektromobilität zu steigern, muss es gelingen, die Ladezeit von Fahrzeugen zu verkürzen, was noch immer ein großes Problem darstellt. ACOME bringt neuartige Kabel mit starker Wärmeableitung auf den Markt, was gestattet, die Dimensionen klein zu halten und zugleich immer höhere Stärken und Spannungen zu erzielen. Diese Fähigkeit, die Wärmeenergie von Ladekabeln abzuleiten, beruht auf zwei Patenten, die das Design, die Beherrschung der Extrusionstechnik und die Wahl der Materialien betreffen. Statt der heutigen 150 Ampere könnten die Kabel ohne Bedenken Stromstärken von 500 oder gar

800 Ampere aufnehmen, was zu einer deutlichen Verkürzung der Ladezeit beitragen würde.

### DAS KOAXIALKABEL HÄLT SEINEN EINZUG IM AUTOMOBILBAU

Im Bereich der Datenübertragung und insbesondere bei seiner Fähigkeit, technisch innovative Lösungen in den Bereichen Ethernet und High Speed Data anzubieten, kann sich ACOME ebenfalls auf seine Fachkompetenz im Bereich Telekommunikation stützen. So ist es ACOME auch gelungen, die ihm bekannte Koaxialkabeltechnik für den Bedarf vernetzter Fahrzeuge zu nutzen und anzupassen. Im Rahmen eines Joint Venture hat die Gruppe ihre Fähigkeiten in Entwicklung und Innovation

mit den Fertigungskapazitäten des chinesischen Industrieunternehmens Hansens zusammengeführt. Auf diesem sehr dynamischen Markt konnten innerhalb weniger Monate in China tätigen Autobauern konkrete Lösungen angeboten werden.

### EINSTELLEN AUF DIE DATENÜBERTRAGUNGSGESCHWINDIGKEITEN DES AUTONOMEN FAHRENS

ACOME stellt sich auch auf die Entwicklung autonomer Fahrzeuge ein, die sehr hohe Datenübertragungsgeschwindigkeiten benötigen. Die Mitarbeiter stehen vor der Herausforderung, die für den Betrieb der Technik des autonomen Fahrens erforderlichen Daten

## EUROPA

# 2025

1,6 Millionen Elektrofahrzeuge ab 2025 (zum Vergl.: 360 000 Anmeldungen 2019)

Quelle Europäischer Automobilherstellerverband ACEA

## WELT

# 2030

Der Marktanteil der Elektrofahrzeuge weltweit (51 %) wird den der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor übersteigen

Quelle Boston Consulting Group – 2020



## 2 Fragen

### ZIEL: MINIATURISIERUNG DES LEITERS

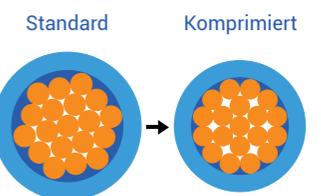
#### Was ist das Komprimieren des Strangs?

Eine der Strategien, um leichtere Drähte herzustellen, ist die Verkleinerung des Leiters durch Komprimieren. Die Schwierigkeit besteht darin, den besten Kompromiss zwischen Verringerung des Durchmessers und Bewahrung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Strangs zu finden. Wir mussten die Mechanismen verstehen, nach denen die Kompression abläuft. Denn diese bringt eine Verformung der Geometrie des Leiters und einen potenziellen Verlust von Eigenschaften mit sich.

#### Wie wirkt sich das aus?

Indem man die Zwischenräume zwischen den Leitern schließt, verbessert man die kreisförmige und zentrische Geometrie. Gleichzeitig bewahrt man die Biegsamkeit und die elektrischen Eigenschaften. Mithilfe der Kompressionstechnik kann man sogar die dem Verseilen innewohnenden Belastungen beseitigen und den Federeffekt begrenzen. Die Verarbeitung von harten 0,13 mm<sup>2</sup>-Strängen mit einer CuSn-Legierung wird dadurch vereinfacht. Durch diese Technik verringert sich das Volumen der Ummantelung. Sie ist geeignet für Produkte mit hohem Mehrwert, die den Temperaturklassen T5 oder T6 widerstehen. Man findet sie im Unilay Strang, der für Niederspannungs(LV)-Anwendungen bestimmt ist.

### 19 Leiter



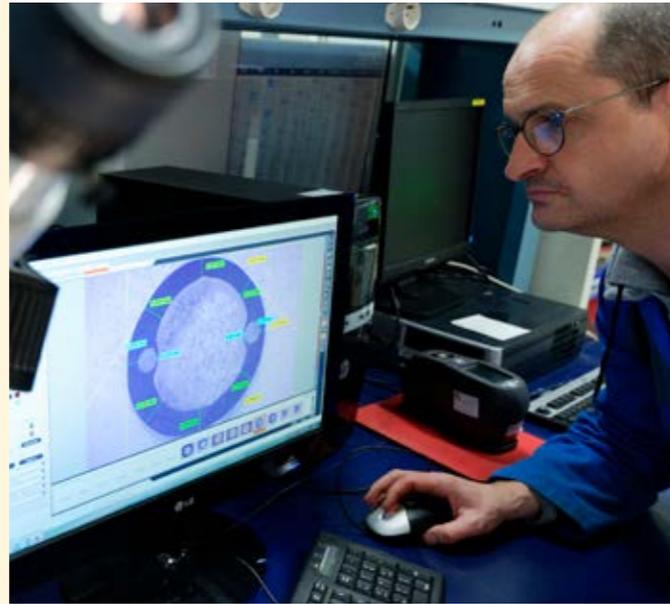
Komprimierter Strang der Familie 0,13 mm<sup>2</sup> / 2 mm<sup>2</sup> (Cu-ETP und CuSn)





schneller zirkulieren zu lassen, insbesondere für die Rechner.

In diesem Wettlauf um Übertragungsgeschwindigkeit arbeitet ACOME an der Entwicklung von immer robusteren Kabeln für die Datenübertragung. Diese Kabel werden in der Lage sein, über ein einziges Paar Daten mit Geschwindigkeiten von über 1 Gbit/s zu übertragen. Das ist eine Herausforderung, denn es genügt nicht, das umzusetzen, was man aus der Telekommunikation kennt: Das Kabel muss an die Besonderheiten der Automobil-Umgebung und insbesondere an seine thermischen Gegebenheiten, Anforderungen an Biegsamkeit und geringes Gewicht angepasst sein, ohne im Lauf der Jahre Übertragungsleistung einzubüßen.



**E-Layer-Technologie**

Die neue Produktfamilie der Ultraflex-Stromkabel ist in Leistung und Biegsamkeit mit Silikonstromkabeln vergleichbar und dabei günstiger.

## ● E-Layer Weltweit erste Alternative für Kabel auf Silikonbasis

► Dank seines einzigartigen Know-hows in den Bereichen Isolation und Mischmaterialien ist es ACOME gelungen, eine alternative neuartige Technologie zu entwickeln und patentieren zu lassen, die für Elektrofahrzeuge bestimmt ist und völlig ohne Silikon auskommt.

„Die E-Layer-Technologie bietet die gleiche Biegsamkeit wie Silikonkabel, aber zu geringeren Kosten.“

Die isolierende Ummantelung von LV- und HV-Stromleitungen aus vernetztem Polyethylen (XLPE) verträgt Temperaturen bis zu 200 °C. Die Biegsamkeit dieses neuen Materials ist mit der von Silikon vergleichbar. Seine Leistungsfähigkeit in Hinblick auf elektrischen und mechanischen Widerstand ist bereits bekannt. Außerdem weist es im Vergleich zu Silikon bei vergleichbarer Haltbarkeit einen spürbaren Preisvorteil auf. Dank dieser idealen technischen Eigenschaften

(Struktur, Zusammensetzung) verbindet die E-Layer-Technologie Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit.

Diese Innovation ist beispielhaft für das Engagement der Gruppe, effiziente Lösungen für die Herausforderungen von Fahrzeugen mit neuen Antriebsformen zu finden. Amerikanische Autobauer, die ACOME bei der Systemintegration des für die Zuverlässigkeit entscheidenden Paares Kabel/Konnektor begleiten konnte, haben diese Technologie bereits übernommen. /

## Kooperative Entwicklungsarbeit für Hochspannung

ACOME wurde von einem deutschen Premium-Hersteller, der seine Strategie sehr früh in Richtung Elektromobilität orientiert hat, als Speziallieferant für Hochspannung ausgewählt. Durch den Besuch im F&E-Zentrum während der Entwicklung seiner zukünftigen Batteriekabel konnte der Hersteller sich von unserer Fähigkeit überzeugen, die Mischmaterialien zu produzieren und vor dem Einsatz im industriellen Maßstab auf unserem Laborextruder anzuwenden. Die Muster und Prototypen werden nach einem Versuchsplan getestet, der es ermöglicht, alle Variablen auseinanderzuhalten und schnell die erwarteten Resultate zu erhalten. Dieses auf der E-Layer-Technologie basierende Stromkabel ist aus einer kooperativen Entwicklung mit dem Hersteller hervorgegangen. Es erfüllt die Anforderungen an die Biegsamkeit und genügt außerdem allen Normen und Anforderungen von Kabeln für den Automobilbau.

## ● Experimente

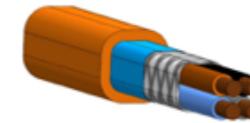
### Die Computersimulation im Dienst der Planung

► Die Computersimulation ist eine der Fachkompetenzen von ACOME. Durch sie lässt sich die Zahl der Prototypen und Tests reduzieren, so dass die Entwicklung neuer Produkte beschleunigt und Kosten gesenkt werden. Hier zwei Beispiele.

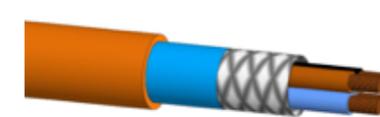
ACOME sollte Muster von 50 mm konzipieren, an beiden Enden ohne Isolierung, mit der Anforderung, hohem Druck standzuhalten. Die Simulations-Ingenieure haben einen vollständigen Versuchsplan für Simulation und Modellierung ausgearbeitet. Durch die Beobachtung des Materialflusses und des ausgeübten Drucks konnte das Produkt schnell bei einem chinesischen Hersteller zugelassen werden.

Bei der Aufgabe, Stromkabeldurchmesser von 500 mm mit besonderen Anforderungen an die Schrumpfung zu entwickeln, haben die Ingenieure die Simulationsinstrumente benutzt, um die Phänomene des Materialflusses direkt im Extruder zu verstehen. Es ist ihnen gelungen, die ideale Form des Geräts zu finden, um den auf das Kabel ausgeübten Druck zu steuern und zugleich den vom Kunden erwarteten optimal runden Querschnitt zu erreichen. /

#### Vorher



#### Nachher



► Durch Computersimulationen ist es den Ingenieuren gelungen, von einem Kabel mit leichten Facetten zu einem Produkt mit perfektem zylindrischen Querschnitt zu gelangen, bei dem die Phänomene von Schrumpfung und Anhaften unter Kontrolle sind.

## ● 2 Fragen

### WEITERENTWICKLUNG IN DER ELEKTROMAGNETISCHEN KOMPATIBILITÄT

Warum bietet die elektromagnetische Kompatibilität für ACOME noch immer Innovationspotenziale?

Die elektromagnetische Kompatibilität (EMK) betrifft Datenkabel genauso wie Stromkabel und stellt die Hersteller vor neue Herausforderungen. Die Schirmung von Stromkabeln ist bei der Herstellung von Kabelbäumen hinderlich. Das Ziel ist, die beste Leistung zu den geringsten Kosten zu erreichen – bei guter Verarbeitbarkeit bei der Anbindung der Anschlüsse und der Erstellung des Netzes.

Welche Bedeutung spielt hierbei die Computersimulation?

Wir begleiten unsere Kunden bei der Konzeption ihrer zukünftigen Produkte, indem wir mithilfe der multiphysischen Simulation eine umfassende elektromagnetische Studie durchführen. Wir stellen einen virtuellen Prototyp des Kabels in seiner späteren Umgebung her. Dadurch können wir seine Funktion unter unterschiedlichen Bedingungen simulieren und die uns interessierenden Parameter beobachten (Verhalten bei Temperaturschwankungen, induzierte Ströme und Spannungen usw.). Störungen auszuschalten ist ein wichtiger Sicherheitsaspekt.



► Die Forschung an der elektromagnetischen Kompatibilität profitiert von den Fortschritten in der Computersimulation.

# Von FTTH zur Smart City

ACOME blickt auf viele Jahre Erfahrung in Telekommunikationsnetzen zurück und richtet seine F&E auf den Einzug von 5G sowie auf die Ausstattung von neuen europäischen Märkten mit FTTH aus.

## ● Die Herausforderungen

Während sich die gegenseitige Abhängigkeit von Fest- und Mobilfunknetzen bestätigt, richten sich alle Blicke auf 5G, die 5. Generation der Drahtlostechnologie. Eine substantielle Verbesserung der Übertragungsgeschwindigkeiten und eine Verringerung der Latenzzeiten versprechen die digitale Transformation der Industrie und natürlich des Autos zu ermöglichen, und den Grundstein der Smart City zu legen.

Um diese Leistungsziele zu erreichen, muss 5G auf Glasfasernetze zugreifen können.

## Wie bereitet sich ACOME darauf vor?

### Die Zusammenführung von Fest- und Mobilfunknetzen ermöglichen

Damit die Benutzer von einem übergangslosen Service von Fest- und Mobilnetz profitieren (beispielsweise, wenn ein Autofahrer in einen Tunnel hineinfährt), begleitet ACOME die Betreiber bei ihren Überlegungen zur Wahl der Infrastrukturen, die in der Lage sind, alle diese Daten zu unterstützen (Netzkerne, Kabel und Verbindungen).

Die F&E beschäftigt sich auch damit, mithilfe permanenter Weiterentwicklung von Mischmaterialien und Kabeleigenschaften Lösungen für die großen Herausforderungen der Betreiber bezüglich der Verringerung des Energieverbrauchs und der Miniaturisierung zu finden. ACOME setzt seine F&E-Ressourcen auch dafür ein, die Konnektivitätspunkte zu konzipieren, die die Smart-City-Anwendungen von morgen nutzen werden.



### Neues Werk für optische Verkabelung in Frankreich

Die Produktionskapazität des ACOME-Standorts in der Normandie wird bis Ende 2020 10 Millionen Kilometer Lichtwellenleiterkabel erreichen.



## Warum ist dies bereits Realität?

ACOME ist einer der wenigen europäischen Hersteller, die sich in der Vergangenheit sowie in der Gegenwart durch die Begleitung der Einführung des sehr schnellen Breitbands in allen Fest- und Mobilfunknetzen hervorragend positioniert haben. Die Lösungen der Gruppe sind für mobile Infrastrukturen, FTTH und 5G in geschlossenen Räumen nutzbar.

### Die Fasern für die Netze von morgen bereitstellen

Die Infrastrukturen werden für eine lange Nutzungsdauer errichtet. Die Produkte, die jetzt oder zukünftig für die 5G-Netze verwendet werden, müssen ausbaufähig sein. Mit Blick auf die Reinheit und Qualität der von ACOME produzierten Lichtwellenleiter ist es absolut möglich, mehr





Neues Werk für „drop“-Lichtwellenleiterkabel am Standort in der Normandie, für das Anschließen von Teilnehmern an Lichtwellenleiter.

Fortsetzung

Wellenlängen durchzuleiten und dadurch höhere Datenübertragungskapazitäten zu erreichen, als wir heute gewohnt sind. In Frankreich ist ACOME in dem von der Wettbewerbsbehörde ARCEP geschaffenen Expertengremium vertreten, das dafür zuständig ist, die Integrität und ordnungsgemäße Funktion der Netze im Rahmen der gemeinsamen Nutzung des Endabschnitts der Teilnehmeranschluss-Glasfaserleitung sicherzustellen. Das Gremium hat die Aufgabe, Empfehlungen über die Vorgaben, die bei der Errichtung von FTTH-Netzen zu beachten sind, abzugeben.

## Telekommunikationsunternehmen

# Innovation von ACOME, im Dienste der Regionen

Die Zusammenführung von Fest- und Mobilfunknetzen und die bevorstehende Einführung von 5G sind die neuen Herausforderungen der Telekommunikationsinfrastrukturen. Für ACOME geht es darum, über seine Produkte hinaus Mehrwert zu bieten.

Der weltweite Datenverkehr wird sich in den nächsten drei Jahren verdreifachen, woran der sich verdoppelnde mobile Datenverkehr erheblichen Anteil hat. In Frankreich wird diese Dynamik vom Programm für superschnelles Breitband unterstützt, mit jährlich 4 Millionen potenziellen neuen Teilnehmern. Die große technische Umwälzung besteht in der zunehmenden gegenseitigen Abhängigkeit von mobilen und Festnetznutzungen und somit einer Zusammenführung der Netze. Für eine einzige Nutzungsart (beispielsweise um eine Serie zu sehen) muss der Internetnutzer den Film möglichst störungsfrei bei sich zu Hause aus dem Festnetz herunterladen, um ihn jederzeit mobil auf seinem Smartphone oder Tablet zu sehen. Aus diesem Grund investieren die Betreiber in die Netzwerkkern – Konzentrationspunkte, die den Datenverkehr gruppieren und hierarchisieren sollen – um die Daten schneller an ihr Ziel zu bringen.

**WELCHE FRAGESTELLUNGEN 5G AUFWIRFT**  
5G hinterfragt, wie wir Netzwerke konzipieren. So können wir beispielsweise die Gelegenheit ergreifen und ein einziges Kabel für die gesamte Festnetz- und Mobilinfrastruktur nutzen.

Es stellen sich Fragen zur redundanten Auslegung von Antennennetzen, denn sobald 5G für das Funktionieren von Industriebetrieben, chirurgischen Geräten, autonomen Fahrzeugen oder Smart-City-Anwendungen verantwortlich ist, sind Verbindungsabbrüche nicht mehr vertretbar. So könnte das FTTH-Netz nicht nur dazu dienen, das Antennennetz mit Strom zu versorgen, sondern auch das Reservenetz. Diese Fragen betreffen den dualen Charakter von Kabeln und Verbindungselementen. ACOME beteiligt sich an diesen Überlegungen, die sich auf die zukünftige Architektur von Fest- und Mobilfunknetzen auswirken.

### DAS BLASEN VON KABELN IST EINE ANTWORT AUF DIE UMWELTHERAUSFORDERUNGEN

Die Einführung von 5G nötigt die Betreiber zur Installation neuer Antennen und/oder

Migration bestehender Anlagen zu 5G. Für die Betreiber geht es dabei um den ökologischen Fußabdruck und insbesondere um die Stromversorgung. ACOME leistet hierzu mit einem neuartigen Produkt seinen Beitrag. Das noch im Stadium des Prototypen befindliche Lichtwellenleiterkabel ermöglicht, die bereits mit Lichtwellenleitern ausgestattete Hauptverwaltung eines Betreibers aus der Ferne mit Strom zu versorgen, so dass mehrere entfernte mobile Standorte gemanagt werden können, ohne einen Stromzähler installieren zu müssen. Allerdings neigt das Einbringen eines solchen Leiters dazu, das Kabel steifer zu machen. In dem Moment, wo das Kabel durch eine Leitung geblasen werden soll, kann diese Steifheit sich negativ auf die Blasreichweite auswirken. ACOME nutzt die Synergie zwischen den Branchen und setzt eine aus

# 6.

Gemessen an den CO<sub>2</sub>-Emissionen belegt die Telekommunikationsbranche weltweit den 6. Platz

# 4,8 Zettabyte

Der weltweite jährliche IP-Datenverkehr erreicht im Jahr 2022 4,8 Zettabyte (4,8 Milliarden Terabyte)\*

\*Quelle Cisco

Fortsetzung



## 2 Fragen

### MARKTFÜHRER BEIM KABELBLASEN WERDEN

#### Was ist unser Kabelblasen-Projekt?

In Mortain verfügen wir über einen Teststand für das Blasen von Lichtwellenleiterkabeln, bei dem wir das standardisierte Verfahren des deutschen Herstellers Vetter übernommen haben. Wir entwickeln unsere Testmöglichkeiten weiter mit einem unterirdischen Teststand, der auch mit IEC-Normen betrieben wird. Dadurch können wir das Verhalten unserer Kabel in Abhängigkeit von den verschiedenen Kabelkanälen beurteilen, durch die die Kabel geblasen werden, und die experimentellen Daten in unsere Entwicklungen einspeisen.

#### Kann die Simulation davon profitieren?

Die gesammelten Daten dienen zunächst dazu, ein Simulationsmodell zu erstellen, anschließend werden Vorhersagen erstellt. Solche virtuellen Tests sind vorteilhaft für die Kosten und für die Entwicklungszeit: Es muss kein Prototyp hergestellt und kein Blasversuch für Lösungen, die nicht effizient genug sind, durchgeführt werden.



dem Automobilbau stammende Technik biegsamer Leiter ein. Die F&E hat es anschließend für die speziellen Anforderungen von Telekommunikationsnetzen optimiert, bis ein fluides, gleitfähiges Material entstanden war. Für den Betreiber stellt dieses neue Produkt einen Gewinn dar – nicht nur bezüglich der direkten Kosten, sondern auch was Betriebskosten und Schnelligkeit der Verlegung angeht.

#### DEN WERT EINER INFRASTRUKTUR DURCH MINIATURISIERUNG UND IOT STEIGERN

Während in Frankreich der Bau von Telekommunikations-Infrastrukturen hauptsächlich durch das Ziehen von Kabeln erfolgt, ist in vielen europäischen Ländern das Blasen am meisten verbreitet. Um auf diese Besonderheiten bei der Umsetzung zu reagieren, hat ACOME eine neue Produktfamilie entwickelt – Acoptic MCD 1521 HD –, deren erstes Produkt mit 192 Fasern bereits erhältlich ist. Während der Durchmesser einer klassischen Faser 250 Mikron beträgt, besteht die Neuerung in der Verringerung der Schutzschicht auf 200 Mikron, ohne Abstriche bei den Eigenschaften in Hinblick auf Umweltauflagen zu machen. Mit einem Kabel, dessen Durchmesser in dieser Weise verbessert ist, können die Betreiber kleinere Mikroleitungen verlegen, beziehungsweise die Netzkapazitäten in den bestehenden Mikroleitungen erhöhen. Es bietet den Betreibern eine Lösung für die erforderliche Miniaturisierung und für die Verringerung des Umweltabdrucks. IoT ist ebenfalls eine von ACOME geprüfte Option, um in der Branche Mehrwert zu schaffen. Die Entwicklung von vernetzten Kabeltrommeln zur Verbesserung der Verwaltung des Bestands der Lichtwellenleiterkabel ist ein Aspekt, der in diese Richtung geht, ebenso wie die Ausstattung von Lichtwellenleiterverteilern mit Sensoren, die den Betreiber der Infrastruktur aus der Ferne über die von den Technikern durchgeführten Maßnahmen informieren.

#### Vernetzte Kabeltrommel

### Für eine intelligente Logistik

▶ ACOME hat eine vernetzte Kabeltrommel entwickelt, die Betreibern die Geolokalisierung von Lichtwellenleiter-Kabeltrommeln gestattet und darüber hinaus ermöglicht, den Kabeltyp sowie dessen noch übrige Länge zu bestimmen. Während Installation und Betrieb von Lichtwellenleitern vor allem zukünftig interessant werden, bietet diese intelligente Trommel die Optimierung der Verwaltung des Kabeltrommelparks – mit einer besseren Verwendung der Kabelrestlängen, wodurch weniger Material verschwendet wird. /



#### Normung und Regulierung

### Ein bekannter, anerkannter und aktiver Akteur!

▶ Als anerkanntermaßen innovatives Unternehmen in den Branchen Lichtwellenleiter und Kabel arbeitet ACOME folgerichtig auch in verschiedenen Normungsausschüssen mit. International ist dies CEI, in Europa CENELEC und in Frankreich AFNOR. Seine Experten tragen in ihren jeweiligen Fachbereichen zur Festlegung der für Glasfasern, Glasfaserkabel, Kommunikationskabel und Kabel- und Kommunikationssysteme geltenden Normen bei. ACOME ist außerdem technischer Sachverständiger für Industrieverbände wie Sycabel und Europacable und wirkt in den CREDO\*- und Objectif-Fibre-Arbeitsgruppen zur Verbesserung der Einführung des Glasfasernetzes mit. Durch diese Mitwirkung kann die Gruppe ihre Fachkompetenz in die aktuellen Aufgaben einbringen und ist

außerdem jederzeit über die Weiterentwicklung von Normen im Bild. Schließlich hat ACOME auch einen Vertreter im Glasfaser-Expertenausschuss von ARCEP – der Regulierungsbehörde, die Best Practices sowie empfehlenswerte Produkte für die Errichtung des FTTH-Netzes in Frankreich festlegt und über deren Interoperabilität wacht. Im Rahmen der jüngsten Arbeit dieser Normungsinstanz wurden übrigens Lichtwellenleiter der neuesten Generation von ACOME als Modell für Produkte aufgenommen, die in Frankreich verbaut werden müssen. /

\* Studien- und Reflexionsgruppe zur Förderung der Glasfaser

#### FTTH-Freileitungen

### Planung von Freileitungskabeln für den britischen Markt

▶ Was Kabel betrifft, hat jedes Land seine eigenen Normen und Spezifikationen, die mit Geschäftsmodellen und verschiedenen technischen Anforderungen zusammenhängen. So konnte ACOME mit Freileitungslösungen in Irland, wo es Eircom Kabel geliefert hat, großes Ansehen erwerben. Die Kabel halten mittlere Windgeschwindigkeiten von 120 km/h und Böen von 180 km/h aus.

In Großbritannien wiederum sind die Anforderungen ganz anders: Die Normen sehen vor, dass ab einer bestimmten Windgeschwindigkeit die zwischen zwei Pfosten gespannten Kabel nicht der Belastung widerstehen sollen, sondern – im Gegenteil – nachgeben. Die Metallverankerungen, die das Kabel mit dem Pfosten verbinden, müssen bersten können, ohne den Rest der Infrastruktur zu beschädigen. In seinem Labor in der Normandie wurden mehrere Prototypen getestet. Diesen Besonderheiten entsprechende Produkte sind bereits entwickelt, zugelassen und auf britische Baustellen geliefert worden. /

#### Hybridkabel sind ein wichtiger Aspekt der Energiewende

Ein Lichtwellenleiterkabel, das ein Signal transportieren kann, in Kombination mit einem Strom transportierenden Kupferkabel: als Spezialist für beide Technologien hat ACOME seine Kompetenzen zusammengeführt, um für die Betreiber von Infrastrukturen solche hybride Kabel zu entwickeln und herzustellen. Um den Wandel des Sektors zu begleiten, wurden neue F&E-Projekte zur Heranführung der Energie an zukünftige 5G-Netze sowie zur Energieversorgung von Verteilerpunkten mit nachhaltig erzeugtem Strom angestoßen.

Die Experten von ACOME haben auch im Bereich Smart Buildings eine technische Revolution ausgemacht, die Nutzungsbeispiele wahrscheinlich machen. Hybridkabel würden es ermöglichen, Techniken wie POE auf größere Entfernungen als das aktuelle Limit von 100 m und mit höheren Stromstärken nutzbar zu machen, womit ein Gebäude intelligenter würde.

\*Power over Ethernet



IDEA OPTICAL stellt 2 von 3 Straßenverteilerkästen in Frankreich her.

#### Einführung von Lichtwellenleitern

### Der Straßenverteilerkasten wird intelligent

▶ Die Straßenverteilerkästen sind ein wichtiger Bestandteil der FTTH-Infrastruktur, der häufig Beschädigungen ausgesetzt ist. In den meisten Fällen entstehen solche Schäden, wenn neue Netzteilnehmer angeschlossen werden. Statt die Sicherheit der Türen zu verbessern, hat die ACOME-Tochter IDEA OPTICAL, die auf Lösungen für das Anschließen und Reparieren von Lichtwellenleitern spezialisiert ist, ein neues Konzept für einen intelligenten Verteilerkasten entwickelt. Es besteht unter anderem in einer oben auf dem Verteilerkasten installierten LoRa-Antenne, die ein Fernsignal überträgt, sobald die Tür eines Verteilers geöffnet wird, und einem auf dem Kompass der Tür platzierten Magnetschalter. Dank dieser völlig unauffälligen Vorrichtung kann man wissen, welche Verteilerkästen am meisten beansprucht werden, und die präventive Wartung verstärken. Vernetzte Straßenverteilerkästen können auch mit einem System zur Selbstidentifizierung per QR-Code ausgestattet werden, den der Techniker scannt, wenn er mit seiner Arbeit fertig ist. Hierzu finden großangelegte Feldversuche mit den Betreibern landesweiter Netze statt. /

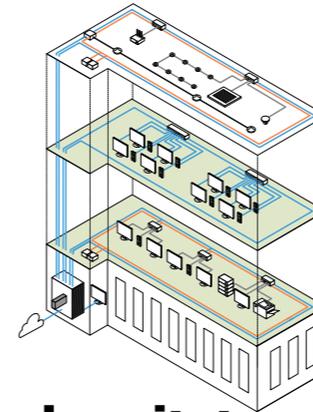
„Die vernetzten Systeme des Straßenverteilerkastens ermöglichen eine Optimierung der Wartungspläne“

# Eine neue Generation vernetzter und erweiterbarer Gebäude

Mit seinen vernetzten und kommunizierenden Gebäuden markiert das Smart Building den Beginn eines neuen Zeitalters. Bei der Planung von Daten- und Stromleitungen müssen der Wandel der kommenden 10 Jahre berücksichtigt und die Arbeitsplätze auf die Zukunft ausgerichtet werden. ACOME bereitet sich mit seinen offenen und innovativen Systemen auf jede dieser Entwicklungen vor.

## ● Die Herausforderungen

Ähnlich wie die Gesellschaft insgesamt sind die Gebäude immer mehr vernetzt und digitalisiert. Sie sehen sich mit dem Flex-Office auch einer organisatorischen Veränderung gegenüber, die zugleich die Herausforderung stellt, in Gebäuden, die für Wellen immer undurchdringlicher werden, einen qualitativ guten Empfang von mobilen Signalen zu ermöglichen. Darüber hinaus ist die Energiewende mitzubedenken, die direkt den Stromverbrauch der Netze betrifft.



## Wie bereitet sich ACOME darauf vor?

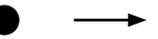
### DAS, PoE, IoT: Das Smart Building wird heute gebaut

In den nächsten 10 Jahren bestehen die Herausforderungen für Smart Buildings darin, Gebäude mit Infrastrukturen auszustatten, die mit allen technischen Entwicklungen Schritt halten können. Die Zusammenführung aller IP-Anwendungen, die Einführung von 5G im Gebäudeinnern mithilfe von Systemen mit verteilten Antennen (DAS), die Entwicklung von Power over Ethernet (PoE) bieten ACOME reichlich Forschungsmaterial und Ansatzpunkte für Entwicklungsprojekte. Die Anforderungen an die Feuerbeständigkeit von Kabeln in geschlossenen Räumen – Gebäude, Tunnel – beschäftigen Wissenschaftler und Ingenieure der Gruppe auch weiterhin.

## Warum ist dies bereits Realität?

### Lichtwellenleiter für intelligente Gebäude

ACOME ist ein Pionier des Smart Building und bietet bereits seit 15 Jahren unter der Bezeichnung Hemera Building innovative Architekturen und Produkte an. Diese Lösung wird permanent erweitert und weiterentwickelt. Sie ist ausbaufähig, sicher, da auf Lichtwellenleitern basierend, offen in dem Sinne, mit mehreren Typen von Architekturen vereinbar zu sein, und schließlich redundant, was für 5G einen Vorteil darstellt.



**Andere Arbeitsplätze**  
Heute die Infrastrukturen planen, die die Anwendungen von morgen ermöglichen.



## Wenn im Bausektor Power over Ethernet eingeführt wird

Wie wird der Arbeitsplatz der Zukunft in Hinblick auf Daten und Energie beschaffen sein? Das ist eine der zentralen Fragen des ACOME-Innovationsprogramms. Dieses geht davon aus, dass es beim Bau von Dienstleistungs- und gewerblichen Gebäuden spektakuläre Veränderungen geben wird. Power over Ethernet (PoE) findet im Bau zunehmende Verbreitung. Diese Technologie, die über ein Ethernetkabel mit verdrehtem Leiterpaar zugleich Daten und Gleichstrom mit sehr niedriger Spannung überträgt, wird wahrscheinlich in den kommenden Jahren dafür genutzt werden, um tragbare Rechner mit Strom zu versorgen und mit dem Netzwerk des Unternehmens zu verbinden. ACOME arbeitet viel mit dieser Technik. So hat die Gruppe bei der Erstellung eines der größten Gebäude in Europa mitgewirkt und die Ethernetkabel geliefert, die sowohl die Beleuchtung als auch die Sonnenschutzblenden und das Gebäudemanagement mit Strom versorgen.

## Erhöhte Feuerbeständigkeit gewährleisten

Kabel findet man bei allen menschlichen Tätigkeiten, und zwar in erstaunlichen Mengen: in einem höheren Gebäude ist mit mehreren Kilometern Kabellänge zu rechnen – es wird geschätzt, dass allein zwischen den Pariser Innenstadt-Bahnhöfen Châtelet-Les Halles und Gare du Nord 1 000 km Kabel verlegt wurden. Das Verhalten bei Feuer und insbesondere die Fähigkeit zur Verringerung der Geschwindigkeit bei der Ausbreitung von Bränden und giftigen Rauchgasen sind zentrale Themen in der Materialforschung bei ACOME, wo man ständig neue Kabel entwickelt, die den strengsten Euroklassen in Bezug auf das Brandverhalten entsprechen.

### Smart Buildings

## Innovation in Gebäuden durch ACOME

Gebäude stehen im Zentrum des ökologischen Wandels und der Digitalisierung – das moderne Haus muss also intelligent, ein Smart Building, sein: sparsam im Energieverbrauch aufgrund eines immer ausgeklügelteren technischen Gebäudemanagements, kommunikativ und vernetzt, aber auch flexibel, um sich an andere Arbeitsorganisationen anzupassen. Eine besondere Herausforderung ist, dass es die Fähigkeit besitzen sollte, sich an zukünftige technische Entwicklungen anzupassen.

**W**ie wird der Arbeitsplatz der Zukunft aussehen? Wie lange werden PCs für ihre Stromversorgung noch ein spezielles Kabel benötigen? Muss man fortan die Zahl der elektrischen Leitungen und Starkstrom-Steckdosen in den Wänden zugunsten einer größeren Anzahl von Netzwerkanschlüssen verringern? Angesichts neuer Anforderungen an die Anschlusstechnik und des Einzugs von Power over Ethernet zeichnet sich ein Paradigmenwechsel ab. Es reicht nicht mehr, Kabelanschlüsse mit höheren Datenübertragungsraten zu planen, sondern man muss für einen Wandel der Netzwerkarchitektur sorgen. In seinem Programm Arbeitsplatz 2025 untersucht ACOME die Auswirkungen von drei Technologien, die den Bau von Bürogebäuden grundlegend verändern werden.



### 3 TECHNOLOGIEN, DIE UNSERE BÜROS REVOLUTIONIEREN WERDEN

- 1. Die Induktion** wird bereits häufig für das Aufladen von Smartphones genutzt. Wird diese Technik in Zukunft für das Aufladen von tragbaren Rechnern eingesetzt?
- 2. Power over Ethernet (PoE):** Damit kann man IP-Telefone, WLAN-Stationen und Fernüberwachungskameras mit Strom versorgen ... der Bereich des Möglichen lässt sich schnell auf sämtliche Beleuchtung (LED), den Arbeitsplatz, die Stromversorgung von PC und Bildschirmen und vieles mehr ausdehnen.
- 3. Die Einführung von Lichtwellenleitern** am Arbeitsplatz und in der Erweiterung des Installieren eines Glasfaseranschlusses.

Um das Innovationsprogramm durchzuführen, hat eine Arbeitsgruppe zahllose Gespräche in den IT-Abteilungen großer privater und öffentlicher Unternehmen geführt. Das Ziel war hierbei, ihre Ansichten und Blickwinkel zu verstehen.

### 5G IM INNERN VON GEBÄUDEN MITHILFE VON DAS VERBREITEN

Demnächst werden 70 % der mobilen Kommunikation im Innern von Gebäuden geführt werden, und immer mehr vernetzte Gegenstände werden mit diesem Netz verbunden sein. Während 5G höhere Datenübertragungsraten und kürzere Latenzzeiten verspricht, erschweren die Bauvorschriften, die bessere Wärmedämmung von Gebäuden vorsehen, das Durchdringen der Wellen. Die Verfügbarkeit von 5G innerhalb von Gebäuden stellt also eine neue Herausforderung dar, und DAS – ein Netz verteilter Antennen – scheint die Lösung zu sein, um für eine gleichmäßige Abdeckung und eine gute mobile Datenübertragungsrate zu sorgen.

ACOMEs F&E beruft sich auf die seit langem beherrschte Technik der Koaxialkabel, die für 5G nutzbar gemacht werden soll.

# 50 %

der Nutzungskonzepte für Smart Buildings existierten vor 5 Jahren noch nicht

\* Quelle: Observatoire Construction Tech®.

# 10 %

der Dienstleistungsgebäude verfügen über ein GLT (technisches Gebäudemanagement)



## 2 Fragen

### FEUERBESTÄNDIGKEIT IM VERGLEICH: ZWISCHEN REALEN TESTS UND SIMULATIONEN

#### Worauf kommt es bei den Feuertests an?

Im Cofrac-zertifizierten Prüflabor führen wir im Rahmen der Bauproduktenverordnung (BauPVO) zahlreiche Projekte durch, um die Materialeigenschaften bei Feuer zu verbessern. Jedes Kabel wird drei Arten von Tests unterzogen, die sehr wichtig für die Sicherheit des Gebäudes und der Personen sind: ob das Feuer genährt wird, ob Rauch entsteht und ob saurer Rauch freigesetzt wird. Wir arbeiten daher an verbrannten Höhen, Undurchsichtigkeit und entflammten Tröpfchen. Von allen Auftraggebern sind die Schienennetzbetreiber RATP und SNCF diejenigen mit den höchsten Ansprüchen. Daraus ist das Konzept der Produktfamilie FireProtect+ (B2ca) hervorgegangen, die für Installationen in Tunneln bestimmt ist.

#### Gibt es noch Innovationspotenzial?

Ja, denn einerseits erfinden wir neue Materialien, um die Standards der höchsten Euroklassen zu erfüllen, und andererseits entwickeln wir einfachere, auf Simulationen gestützte Testmethoden, um Zeit und Kosten zu sparen. Berücksichtigt man sämtliche Erfahrung aus früheren Planungen und durchgeführten Tests, ist dieses Instrument in der Lage, Ergebnisse mit einer Zuverlässigkeit von fast 100 % vorherzusagen. Die Herstellung von Prototypen und Tests unter Standardbedingungen betreffen auf diese Weise nur Kabel, die die erwarteten Eigenschaften aufweisen.

●  
Fortsetzung

Es wurde eine Forschungsgruppe eingerichtet, um über ein noch einfacheres, noch passiveres und weniger energieintensives System nachzudenken. Untersucht wird auch eine Möglichkeit zur Integration anderer Netze, wie beispielsweise die zur Hilfeleistung benutzten Tetra-Netze. Da sie umweltverträglicher sind und zur Sicherheit von Menschen beitragen, stellen sie für die Forschung eine vielversprechende Perspektive dar.

#### DIE HEIMNETZINSTALLATION NOCH LEISTUNGSFÄHIGER MACHEN

4K-Fernsehen, das vernetzte Haus, Online-Spiele, Homeoffice ... die Datenvolumen und dementsprechend die benötigten Datenübertragungsraten im Wohnbereich werden immer größer. ACOME ist bekannt für die Leistungsfähigkeit seiner Kabel Grade 2TV und Grade 3TV: Die Gruppe hat sich der Herausforderung der neuen Normen gestellt und ein neues Kabel Grade 3TV (bis zu 10 Gbits/s) entwickelt, das bessere Eigenschaften im Brandfall (Euroklasse Cca-s1, d1, a1), eine bessere elektromagnetische Abschirmung und einen geringeren Biegeradius aufweist, was die Verlegung vereinfacht. Diese paarigen Kabel bilden ein sternförmiges Netz, das in der Lage ist, alle Dienste wie Breitbandinternet, Telefonie, Fernsehen und Multimedia zu unterstützen. Was die Umweltauswirkungen angeht, ermöglicht das Umweltkonzept dem neuen Grade 3TV im Vergleich zum Vorgängermodell eine um 17 % geringere CO<sub>2</sub>-Bilanz über den gesamten Lebenszyklus.



**Intelligente Renovierung**  
Dieses von Grund auf umgestaltete Bürogebäude nutzt die modernsten Telekommunikationstechnologien.

#### Smart Building

### Glasfasern am Sitz von Parfums Christian Dior

► Dieses Ensemble mit Namen Kosmo, gegenüber dem Pariser Geschäftsviertel La Défense, wurde von Ateliers 2/3/4 umstrukturiert. Hier arbeiten auf 27 000 m<sup>2</sup> über 1 000 Menschen. Das Planungsbüro hatte die Absicht, die Raumnutzung zu optimieren und entschied sich daher für die Lösung Hemera Building von ACOME, die auf einer Lichtwellenleiterarchitektur beruht. Während eine VDI-Verkabelung mit Kupferpaaren alle 90 Meter eine Signalwiederholung erforderlich macht, haben die Glasfasernetze nicht diese Entfernungseinschränkung. Das Netz wurde aus PACE-Kabeln mit permanentem Zugang errichtet, was sehr flexible Installationsmöglichkeiten mit sich bringt. In dem Gebäude sind 1 100 Mikroschalter verbaut worden.

Dank dieser innovativen Lösung konnten 300 m<sup>2</sup> Raumfläche für Haustechnik eingespart werden. /

„Dank der Lichtwellenleiterarchitektur ist es möglich, 300 m<sup>2</sup> Platz einzusparen“

#### Kreuzfahrtschiff

### Die Kabel von ACOME stechen in See

► Auf einem Kreuzfahrtschiff sind etwa 500 Kilometer Kupferkabelpaare und 30 Kilometer Lichtwellenleiterkabel verlegt. Das ist doppelt so viel wie in einem Hochhaus in La Défense. Außerdem müssen spezielle Anforderungen in Zusammenhang mit der Enge in den Kabelschächten und anderen Installationsbedingungen berücksichtigt werden. Für Fincantieri hat ACOME eine ganz besondere Kabelstruktur für alle Daten- und Sicherheitssignale entwickelt: Ethernet FTP, 4 Paare oder 2 mal 4 Paare, LSOH, also garantiert schwache Rauchabgabe und halogenfrei im Brandfall. ACOME wurde für zwei Modellreihen Kreuzfahrtschiffe gewählt. Diese Kupferkabel werden in einer Version mit verstärkter Schirmung angeboten, die Quetschung widersteht und zugleich sehr biegsam sowie leicht ist – neben dem Platz ist das Gewicht an Bord ein wichtiger Faktor – bei gleichzeitiger Gewährleistung der geforderten Datenübertragungsraten. Die F&E setzt die Forschungsarbeit fort, um die Reibungsfestigkeit dieser Kabel, die auch im Außenbereich verwendet werden können, weiter zu verbessern. /



**Schwimmende Stadt**  
Für alle Daten- und Sicherheitssignale wurde eine verstärkte Kabelstruktur entwickelt.



#### Grand Paris, Ausrüstung der Tunnelbauer mit Lichtwellenleitern

ACOME bestückt die Tunnel der Linien 16, 17 und 15 der Métropole Grand Paris mit Lichtwellenleiterkabeln und Telefonkabeln aus Kupfer. Die Steuerkabine ist von außen mit 2 bis 5 Kabeln für die Übertragung der technischen Daten für die Einstellungen der Maschine und für die Verfolgung des Trassenverlaufs verbunden. Es handelt sich also um mehrere Dutzend Kilometer von ACOME gelieferte ZH-Kabel, die flammhemmend sind und die Ausbreitung der Flammen sowie die Rauchbildung 2 Stunden lang begrenzen.

#### 2 Fragen

### POWER OVER ETHERNET (POE), DER NEUE VERBÜNDETE IM SMART BUILDING

**Worin besteht die Lösung, die ACOME für das Gebäude Evidence gefunden hat?**

Die zusammen mit dem Start-up Energie IP entwickelte Stromkabel-Lösung ist sehr innovativ. Sie ist in der Lage, die verschiedenen Schlüsselfunktionen des Smart Building mit Gleichstrom zu versorgen und zu steuern. Statt einen Kabelbus hinzuzufügen, der die Daten zu einem Starkstromkabel für die Beleuchtung transportiert, verläuft ein einziges F/UTP-Kabel vom Schalter zur Beleuchtungseinrichtung, die gesteuert werden soll.

**Welche Vorteile bringt POE für das Smart Building?**

Das für diese Lösung ausgewählte F/UTP-Kabel der Acolan-Produktfamilie ist POE-zertifiziert. Es weist eine hervorragende elektromagnetische Abschirmung auf und ist mit seinem Durchmesser eins der kleinsten Kabel der Kategorie 6a auf dem Markt. Darüber hinaus werden aufgrund einer begrenzten Verwendung von Aluminium für die Schirmung bis zu 30 % weniger Treibhausgas erzeugt als die meisten anderen gleichwertigen Kabel auf dem Markt (laut zertifizierten Umweltprofilen der Plattform PEP Eco-Passeport). Das Gebäudeensemble von 2 300 m<sup>2</sup> ist mit 300 km Kabeln ausgestattet, die bereits im Werk mit Anschlüssen versehen wurden. Derzeit ist das in Saint-Ouen, nahe von Paris, gelegene Gebäude das weltweit größte, dessen Beleuchtung und Gebäudeleittechnik (GLT) mit POE funktionieren.



## In unserem Forschungszentrum

**F&E gehört zur DNA von ACOME**, wo man sich schon immer auf seine Fähigkeiten in seinen Schlüsseltechnologien stützt, um die Innovation voranzutreiben. Besuch im Forschungszentrum in Mortain in der Normandie.

### GESCHICHTE DER F&E

Dank seiner Größe ist ACOME ein agiles Unternehmen, das aufgrund seiner Rechtsform als Arbeitergenossenschaft Stabilität genießt: F&E und Innovation bilden die Speerspitze seiner Entwicklung. 1949 stellte die Entscheidung, Kabel mit Kunststoffen zu isolieren, eine kleine Revolution dar. Die Schaffung des Forschungszentrums im Jahr 1976 ging einher mit der Anschaffung des ersten Elektronenbeschleunigers, mit der die Vernetzungstechnik möglich wurde. Ein wissenschaftliches und technisches Abenteuer, dem noch immer eine große Zukunft bevorsteht.

**KUNDEN-BEDÜRFNISSE**

Märkte beobachten, auf die Wünsche der Kunden hören, Technikbausteine identifizieren, kooperative Entwicklung: ein Kabel stellt immer einen Kompromiss zwischen einer sehr spezifischen Anforderung und chemisch-physikalischen Gegebenheiten sowie von Vorschriften und Besonderheiten der Realisierung dar. Vom Lastenheft bis zur Zulassung des Produkts: Die Organisation unserer F&E bietet die Möglichkeit, jeden Auftrag in einem kundennahen, partnerschaftlichen Verhältnis zu begleiten.



**FACHKOMPETENZ IN SIMULATION**

Computersimulationen spielen eine immer wichtigere Rolle in unseren F&E-Projekten. Durch sie lassen sich Eigenschaften und Leistungen eines Kabels beurteilen, bevor ein Prototyp existiert, was die Innovation beschleunigt. Sie können für die Extrusion genutzt werden, um die Fließphänomene zu verstehen, und für die Beschreibung der Eigenschaften von Kabeln – noch vor den Feuer-tests! Data Science, künstliche Intelligenz und Vorhersagemodelle bereichern das Verstehen und Lösen von Problemen.

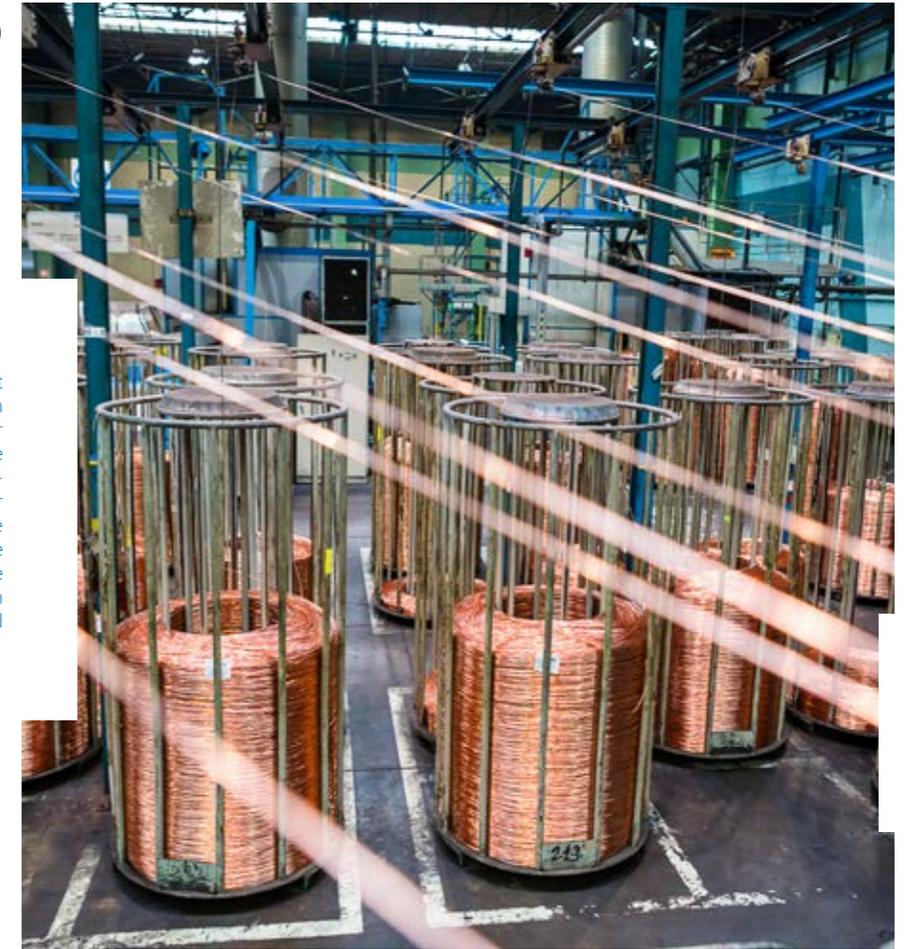
**FACHKOMPETENZ IN MATERIALIEN UND ENTWICKLUNG**

Seine Mischmaterialien selbst herzustellen ist ein großer Vorteil! Die Zutaten einer neuen Formulierung – Kunststoffgranulat und andere Bestandteile – werden im Labor auf einem Doppelschneckenextruder gemischt, wodurch man die Mischungen verfeinern kann. Das erhaltene Halbfertigprodukt wird analysiert, kontrolliert und gegebenenfalls neu formuliert, bis man ein Polymergemisch erhält, dessen Eigenschaften vollständig den Erwartungen entsprechen. Damit ist auch die Voraussetzung gegeben, um in den Produktionslinien den Vorgang der Isolierung zu beherrschen.



**FACHKOMPETENZ IM KABELZIEHEN**

Das Kabelziehen ist der Vorgang, bei dem Kupferdraht in der Anlage schrittweise immer dünner gemacht wird, bis man den endgültigen Durchmesser erhält. Anschließend wird er einer Wärmebehandlung (Tempern) unterzogen, die seine Leitfähigkeit und sein Vermögen zur Verformung, ohne zu brechen (Duktilität), steigert. Das Wissen über die Gestaltung des Kabelkerns entwickelt sich weiter, um die Anforderungen bezüglich Miniaturisierung und Gewichtsreduzierung zu erfüllen.



**FACHKOMPETENZ IM VERSEILEN**

Auch bei einem gezogenen Kupferdraht mit dem richtigen Durchmesser bleiben der F&E noch Möglichkeiten zur Verbesserung. Verringert man den Durchmesser des Leiters, lässt sich Isoliermaterial einsparen. Die Komprimierung des Strangs unterliegt der Notwendigkeit, den besten Kompromiss zwischen Verringerung des Durchmessers und Beibehaltung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Kabels zu finden!



Fortsetzung

Fortsetzung



**FACHKOMPETENZ IN ISOLATION/ EXTRUSION**

Für den Anteil der Extrusion ermöglicht die Simulation, bildlich darzustellen, wie sich das Material verhält und wie man es noch besser auf die zu isolierenden Gegenstände aufbringt. Ein besseres Verständnis des Materialflusses im Extruder war die Voraussetzung zur Bestimmung der idealen Form des Instruments, damit der ideale Druck ausgeübt wird, um dem Kabel seine zylindrische Form zu geben und zugleich Dichtheit und Schrumpfung kontrollieren zu können.

**FACHKOMPETENZ IN SACHEN SCHIRMUNG**

Die Schirmung bietet einen unverzichtbaren Schutz vor elektromagnetischen Interferenzen. Die Konzeption des Metallgeflechts, welches das Kabel umgibt, ist von großer Bedeutung für die Funktionssicherheit von Gerätschaften.

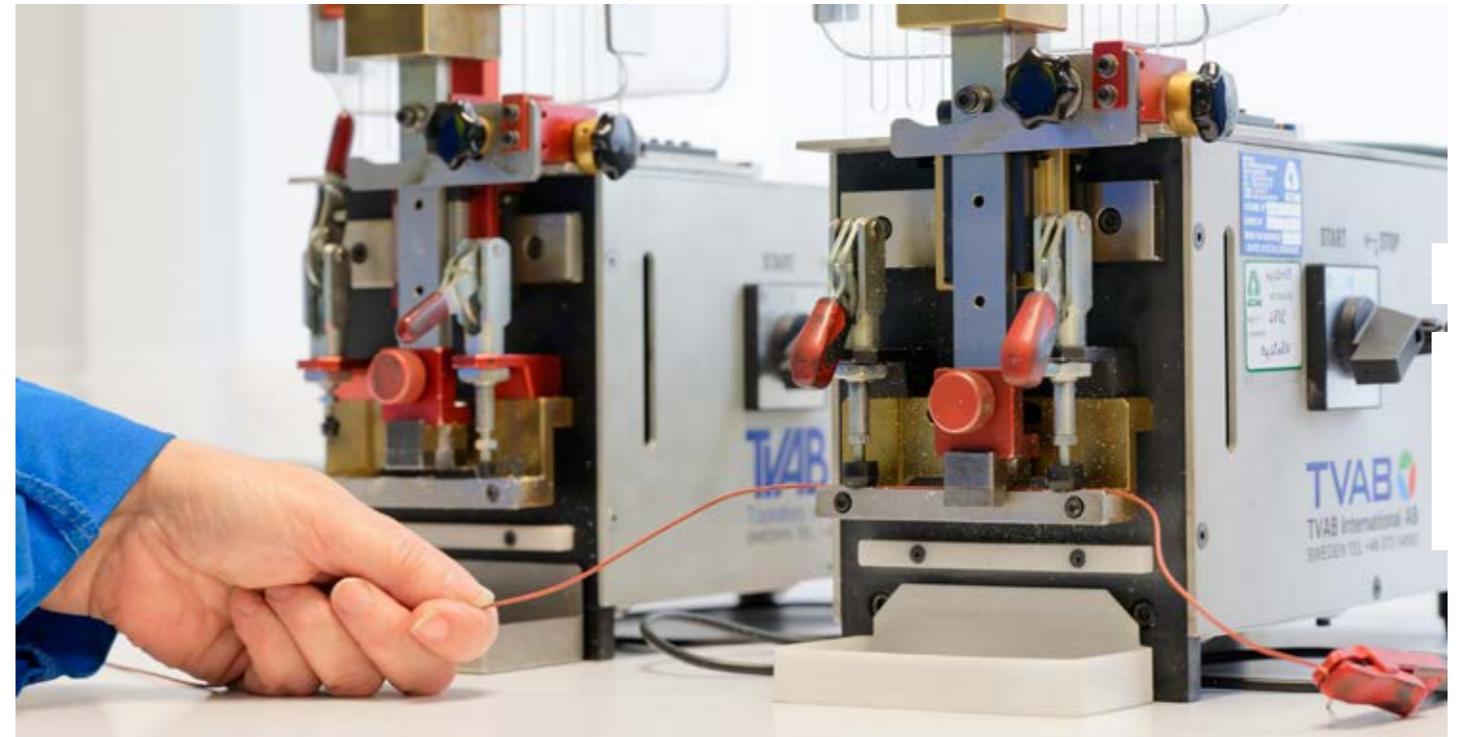
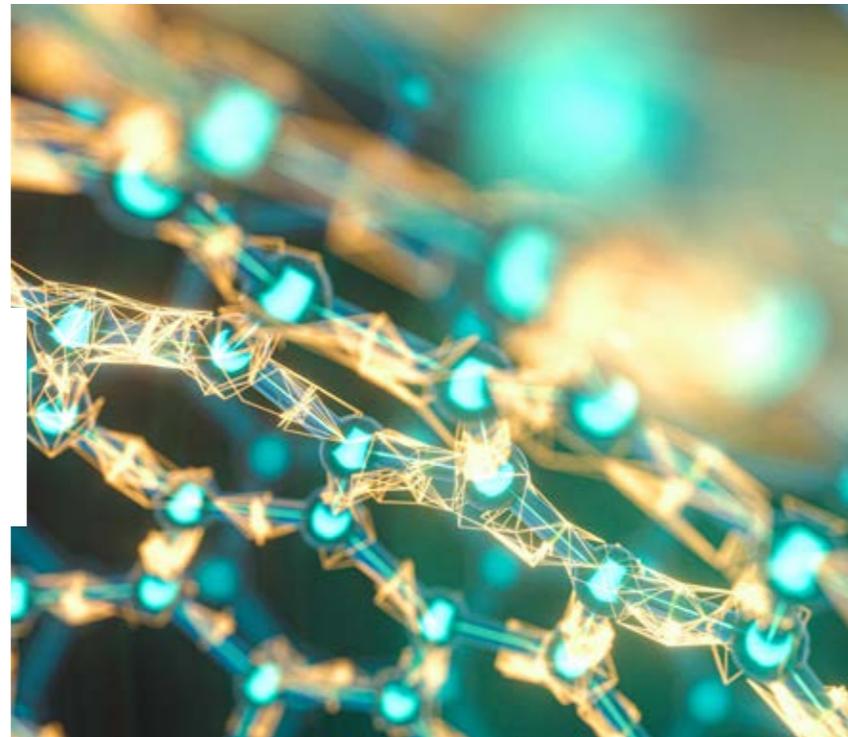


**PRÜFLABOR**

Die Entwicklung einer neuen Technologie erfordert tausende Stunden Tests im Labor. Diese werden basierend auf unserer Erfahrung sowie mit großer wissenschaftlicher Sorgfalt durchgeführt, um sicherzustellen, dass unsere Produkte den neuen Belastungen widerstehen, denen die Kabel ausgesetzt werden.

**FACHKOMPETENZ IN BESTRAHLUNG**

Vernetzte Polymere (XLPE), die für die Ummantelung verwendet werden, besitzen üblicherweise eine Monostruktur. Für E-Layer Ultra Flex haben wir eine Ummantelung aus einer dreifachen XLPE-Schicht konzipiert, deren Biegsamkeit mit der von Silikon vergleichbar ist. ACOME war einer der ersten europäischen Kabelhersteller, der Elektronenstrahl-Bestrahlung (e-Beam) angewandt hat. Seither ist diese Technik zum Markenzeichen der Firma geworden.





52 rue du Montparnasse  
75014 Paris – Frankreich  
Tel. +33 1 42 79 14 00

[www.acome.com](http://www.acome.com)