

## Produits du futur déjà disponibles !

Omniprésent dans le monde de la compétition car disposant de propriétés mécaniques extraordinaires pour une légèreté sans pareille, le carbone est utilisé comme décor dans le monde horloger depuis quelques années. Une nouvelle tendance se dessine avec l'usinage dans la masse de boîtes et de lunettes par exemple. Cette matière reconnue pour ses performances reste bien mystérieuse. Rencontre avec M. Alain Lallemand, responsable d'exploitation chez Composites-Busch SA à Porrentruy (Suisse).



Comme en formule 1 où des pièces en sintering sont produites à l'unité et testées en soufflerie, il est possible de changer les caractéristiques des pièces jusqu'à l'obtention du résultat escompté.

*Genau wie im Formel-1-Bereich, wo gesinterte Teile einzeln hergestellt und im Gebläse getestet werden, können die Merkmale der Teile solange verändert werden, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist.*

*Like in Formula 1 racing, where sintered parts are produced individually and tested in a wind tunnel, it is possible to modify part characteristics until the desired result is obtained.*

### Matière sur mesure

La première force du carbone est son coefficient de dilatation nul dans sa longueur. Selon l'orientation des fibres et l'entrecroisement, il est possible de créer des produits dont la dilatation est maîtrisée de manière à atteindre des dimensions précises dans les deux sens. Deuxièmement, le poids est très léger et la résistance à la fatigue n'en est que renforcée puisque les masses sont diminuées. Dans le domaine médical, il est parfaitement indétectable aux rayons X, dès lors tout l'appareillage nécessaire aux opérations de chirurgie réparatrice par exemple, ne gêne pas la vision lors des opérations.

### Un peu d'histoire

Comment une entreprise fabricant des pompes à vide (Busch) s'est-elle diversifiée au point de créer une seconde entreprise spécialisée dans les matériaux composites ? « Très simple » nous dit M. Lallemand, « la fabrication des pompes à vide nécessitait de disposer de pièces dont la dilatation est parfaitement maîtrisée et Busch a décidé de remplacer les pièces habituellement usinées dans de la plaque standard de fibres et résine par des pièces en composite moulées sur mesure. Dès que cette technologie a été acquise, nous avons naturellement développé cette activité ». Aujourd'hui les pièces réalisées par l'entreprise sont utilisées en orthopédie, horlogerie, aéronautique, dispositifs microtechniques et Hockey sur glace.

### Laboratoire permanent

L'entreprise réalise de très nombreux produits, mais pourquoi des cannes de hockey ? M. Lallemand nous l'explique ainsi :

*« Nous sommes dans une des patries du hockey sur glace et lorsque nous avons commencé à nous développer dans le carbone, nous avons eu l'opportunité de créer quelques prototypes nous venions d'inventer la première canne de hockey en composite. Très rapidement les caractéristiques de ces cannes ont fait mouche. Nous avons produit des centaines de milliers de cannes jusqu'à ce jour. La technologie des composites est tellement adaptable que nous pouvons réaliser des cannes sur mesure, par exemple un peu plus flexibles au milieu et un peu plus dures en haut. Nous apprenons en permanence et chaque domaine que nous touchons bénéficie immédiatement des avancées des autres domaines. »*

### Noyau flexible et plus..

Pour réaliser des produits complexes avec de la fibre de carbone et de la résine, il est nécessaire de réaliser des noyaux qui seront drapés de fibres et ensuite imprégnés, leur fabrication est la plus délicate. De manière à simplifier l'accès à cette technologie et proposer de nouvelles solutions, l'entreprise dispose aujourd'hui d'un système de fusion de poudre de polyamide 12 (sintering) qui lui permet de réaliser non seulement les noyaux sur base de fichiers 3d en quelques heures mais également de produire des pièces en petite série directement. Il est également possible de combiner le polyamide avec des fibres de carbone, de l'aluminium ou du verre. Cette technologie permet des gains de temps importants, mais c'est également la flexibilité qui est mise en avant. Comme en formule 1 où des pièces en sintering sont produites à l'unité et testées en soufflerie, il est possible de changer les caractéristiques des pièces jusqu'à l'obtention du résultat escompté. Pour la petite série et le prototypage, c'est imbattable. Une finition en laquage ou métallisation est également possible.

### Nano technologie

Les matériaux composites sont les premiers touchés par les évolutions en nano technologie. Travaillant en étroite collaboration avec les universités, les hautes écoles et les fabricants de matière première comme Huntsman à Bâle (Suisse). Composites Busch réalise déjà des produits comportant des nano particules d'élastomères par exemple. Ces dernières ne remettent pas en cause les propriétés du carbone mais lui apportent une amélioration de la résistance aux chocs (essentiel dans une canne de hockey par exemple). Et ça n'est qu'un premier pas...

### Remise en question...

En horlogerie, les matériaux composites sont utilisés pour les éléments de décor, pour l'usinage de boîtes et de lunettes et le sintering comme posages pour réaliser de très nombreuses opérations. Les fabricants de machines réalisent également de plus en plus de pièces en matériaux composites. Etant anisotropes, ils nécessitent une réflexion et un design différent. « C'est souvent le cas au début d'une relation, le client arrive avec des dessins et son expérience de l'usinage du métal et nous devons le sensibiliser aux contraintes de la matière. » - A. Lallemand.

### ...et service personnalisé

Selon les possibilités de mise en place des fibres de carbone, certains éléments de design doivent être modifiés. Travaillant en groupe de projets, les spécialistes de Composites Busch accompagnent leurs clients dans la découverte de ces nouveaux matériaux. « Nous devons travailler en partenariat de manière à ce que les pièces soient développées en fonction des matériaux. Une lunette acier et une lunette titane peuvent être usinées quasiment selon les mêmes dessins. La même en carbone ne profiterait pas des avantages de la matière et doit être modifiée » nous dit M. Lallemand.

### Nouveau matériaux?

La technologie des matériaux évolue en permanence, Busch travaille notamment sur des composites à mémoire de forme et sur la mise en application du carbone forgé, mais plus

encore c'est la mise en œuvre de produits et de technologies maîtrisées qui peut changer la face de l'industrie. Doté d'une masse volumique très basse, le carbone permet la réalisation de pièces très légères et très résistantes au design audacieux. Une nouvelle ère a déjà commencé.

### Le groupe Busch en quelques données

Fondation : 1963  
Nombre d'employés : env. 1'800 personnes  
Succursales : 35  
Sites de production : 6 en Europe et aux USA  
Composites Busch  
Année de création : 1988  
Personnel : 35 personnes

Composites Busch SA sera présent à EPHJ/EPMT à Lausanne - Halle 2, stand 67.

## Bereits verfügbare Zukunftsprodukte!

Carbon, das dank seiner aussergewöhnlichen mechanischen Eigenschaften und seines unvergleichlichen Leichtgewichtes aus der Welt des Konkurrenzkampfes nicht mehr wegzudenken ist, wird seit einigen Jahren in der Uhrenindustrie als Verzierungselement eingesetzt. Mit dem Einsatz von Carbon zur Herstellung von Euis und Brillen zeichnet sich ein neuer Trend ab. Dieser aufgrund seiner Leistungen weitgehend anerkannte Werkstoff bleibt dennoch sehr geheimnisvoll. Wir führten ein Gespräch mit Herrn Alain Lallemand, der für die Betriebsleitung von Composites-Busch SA in Porrentruy (Schweiz) verantwortlich ist.

### Ein Werkstoff nach Mass

Carbon zeichnet sich zunächst dadurch aus, dass sein Ausdehnungskoeffizient in Längsrichtung gleich Null ist. Je nach Ausrichtung von Fasern und Verflechtung ist es möglich, Produkte zu erstellen, deren Ausdehnung in einer Weise bewältigt wird, dass in beiden Richtungen präzise Dimensionen erzielt werden können. Zweitens werden das sehr leichte Gewicht und die Ermüdungsfestigkeit dank der reduzierten Masse verstärkt. Im medizinischen Bereich ist Carbon für Röntgenstrahlen absolut nicht erkennbar, wodurch gewährleistet wird, dass sämtliche, zum Beispiel für plastische Chirurgieeingriffe erforderlichen Geräte die Sicht während der Eingriffe nicht beeinträchtigen.

### Ein wenig Geschichte

Wie kam es, dass eine Vakuumpumpen herstellende Firma (Busch) eines Tages beschloss, ein zweites auf Verbundwerkstoffe spezialisiertes Unternehmen zu gründen? „Ganz einfach“, meinte Herr Lallemand, „für die Herstellung von Vakuumpumpen benötigten wir Teile, deren Ausdehnung perfekt beherrscht wird; Busch hat daraufhin beschlossen, die Teile, die üblicherweise aus einer Standard-Faserstoff-Harzplatte hergestellt werden, durch massgefertigte Teile aus Verbundwerkstoff zu ersetzen. Sobald wir diese Technologie erworben hatten, ergab sich die Entwicklung dieser Tätigkeit von selbst.“ Heute werden die vom Unternehmen ausgeführten Teile in den Bereichen Orthopädie, Uhrenindustrie, Luftfahrt, Mikrotechnikvorrichtungen und Eishockey eingesetzt.

### Ein permanentes Labor

Das Unternehmen stellt sehr vielfältige Produkte her, aber warum gerade Eishockeyschläger? Herr Lallemand gab dazu folgende Erklärung ab: „Wir leben in einer Gegend, wo der Eishockeysport ganz gross geschrieben wird, und als wir begannen, uns mit Carbon auseinanderzusetzen, ergab sich

die Gelegenheit, ein paar Prototypen herzustellen; in diesem Rahmen erfanden wir den ersten Eishockeyschläger aus Verbundwerkstoff. Mit den Merkmalen dieses Schlägers haben sehr schnell ins Schwarze getroffen. Bis zum heutigen Tag haben wir hunderttausende Schläger hergestellt. Die Verbundwerkstofftechnologie ist dermassen anpassungsfähig, dass wir Schläger nach Mass herstellen können, zum Beispiel etwas biegsamer in der Mitte und ein bisschen härter im oberen Bereich. Wir lernen ständig dazu, und jeder Bereich, mit dem wir uns auseinandersetzen, kann die auf anderen Gebieten erzielten Fortschritte sofort nutzen.“

### Ein biegsamer Kern und noch viel mehr...

Zur Herstellung komplexer Produkte aus Carbonfaser und Harz müssen Kernteile gefertigt werden, die mit Fasern umhüllt und anschliessend imprägniert werden; die Herstellung dieser Teile ist der heikelste Arbeitsabschnitt. Um den Zugang zu dieser Technologie zu vereinfachen und neue Lösungen anbieten zu können, verfügt das Unternehmen heute über ein Polyamidpulver-Schmelzsystem 12 (Sinterung), mit dem nicht nur die Kernteile auf Grundlage von 3D-Dateien innerhalb von wenigen Stunden ausgeführt werden können, sondern auch die direkte Herstellung von Kleinserien. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, Polyamid mit Carbon-, Aluminium- oder Glasfasern zu kombinieren. Mit dieser Technologie kann sehr viel Zeit eingespart werden, aber vor allem die Flexibilität bringt erhebliche Vorteile. Genau wie im Formel-1-Bereich, wo gesinterte Teile einzeln hergestellt und im Gebläse getestet werden, können die Merkmale der Teile solange verändert werden, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist. Für Kleinserien und Prototypen gibt es keine vorteilhaftere Methode. Eine Endbehandlung (Lackierung oder Metallisierung) ist ebenfalls möglich.



Doté d'une masse volumique très basse, le carbone permet la réalisation de pièces très légères et très résistantes au design audacieux.

Da Carbon eine sehr geringe Dichte aufweist, ermöglicht es die Ausführung von sehr leichten und widerstandsfähigen Teilen mit gewagten Designs.

Carbon has a very low density and thus allows the production of very light and very resistant parts with daring designs.

### Nanotechnologie

Die Verbundwerkstoffe sind die ersten, die von den Entwicklungen auf dem Gebiet der Nanotechnologie betroffen sind. Dank einer engen Zusammenarbeit mit Universitäten, Hochschulen und Rohstoffherstellern wie Huntsman in Basel (Schweiz) stellt Composites Busch bereits Produkte her, die beispielsweise Elastomer-Nanopartikel beinhalten. Letztere stellen die Merkmale von Carbon keineswegs in Frage, bringen aber eine Verbesserung der Schlagfestigkeit ein, was für Eishockeyschläger von wesentlicher Bedeutung ist. Und das ist nur der erste Schritt...

## Infragestellen...

In der Uhrenindustrie werden Verbundwerkstoffe für Verzierungs-elemente, die Herstellung von Etais und Brillen eingesetzt; das Sinterverfahren wird als Halterung verwendet, um sehr zahlreiche Vorgänge ausführen zu können. Die Maschinenhersteller führen ebenfalls immer mehr Teile aus Verbundwerkstoffen aus. Aufgrund ihrer anisotropen Merkmale setzen diese Werkstoffe eine andere Denkweise und ein anderes Design voraus. „Dieser Fall tritt oft zu Beginn einer Kundenbeziehung ein; der Kunde kommt mit seinen Skizzen und seiner Erfahrung im Metallbearbeitungsbereich zu uns, und wir müssen ihn mit den Anforderungen des Werkstoffes vertraut machen.“ - A. Lallemand.

## ... und personalisierter Service

Je nach Einsatzart der Carbonfasern müssen bestimmte Designaspekte geändert werden. Die in Projektgruppen arbeitenden Fachleute von Composites Busch begleiten ihre Kunden, um diese neuen Werkstoffe kennen zu lernen. „Wir müssen partnerschaftlich arbeiten, damit die Teile gemäss den Werkstoffanforderungen entwickelt werden. Eine Stahlbrille und eine Titanbrille können praktisch gemäss demselben Muster bearbeitet werden. Bei derselben Brille aus Carbon würden die Vorteile des Werkstoffes nicht genutzt werden, daher ist eine Änderung des Designs erforderlich“ führt Herr Lallemand aus.

## Neue Werkstoffe?

Die Werkstofftechnologie entwickelt sich ständig weiter, Busch konzentriert sich insbesondere auf Verbundwerkstoffe mit Formgedächtnis und auf die Anwendung von Carbonfasern, aber es ist die Ausführung von bereits beherrschten Produkten und Technologien, die das Gesicht der Industrie verändern kann. Da Carbon eine sehr geringe Dichte aufweist, ermöglicht es die Ausführung von sehr leichten und widerstandsfähigen Teilen mit gewagten Designs. Ein neues Zeitalter hat bereits begonnen.

### Die Busch-Gruppe in Stichworten

Gründung: 1963  
Angestellte: ca. 1'800 Personen  
Firmen: 35  
Produktionsstandorte: 6 in Europa und in den USA  
Composites Busch  
Gründungsjahr: 1988  
Personal: 35 Personen

Composites Busch SA wird an der EPHJ/EPMT in Lausanne anwesend sein - Halle 2, Stand 67.

## The products of the future are available now!

Carbon is omnipresent in the competitive world due to its extraordinary mechanical properties and incomparably light weight, and it has also been used as a decorative material in the watch-making world for the last few years. We are currently seeing a new trend in the use of this material which is machined in its solid state to produce cases and bezels, for example. This material, which is recognised for its superior characteristics, still holds a few secrets. We met Mr Alain Lallemand, factory manager at Composites-Busch SA in Porrentruy (Switzerland).

### A made-to-measure material

The first advantage of carbon is its zero linear expansion coefficient. Depending on the orientation of the material's fibres and their interlacing, it is possible to create products with a

controlled expansion coefficient so that the material reaches precise dimensions in both directions. The second advantage is its very light weight and its fatigue strength which is even higher since its masses are reduced. In the medical sector, the material is X-ray transparent, which means that all the devices required during surgery, in plastic surgery for example, don't hinder the surgeon's vision during the operation.



Selon les possibilités de mise en place des fibres de carbone, certains éléments de design doivent être modifiés.

Je nach Einsatzart der Carbonfasern müssen bestimmte Designaspekte geändert werden.

Depending on how the carbon fibres can be applied, certain design elements may have to be modified.

### A little history

How did a company producing vacuum pumps (Busch) come to diversify its activities to such an extent that it created a second company specialised in composite materials? "It's very simple", Mr Lallemand tells us. "The production of vacuum pumps required parts with completely controlled expansion coefficients and Busch decided to replace the parts usually machined from standard sheets of fibres and resin by parts custom-moulded from composite material. As soon as we had acquired this technology, it was only natural to develop this activity." Today the parts produced by the company are used in orthopaedics, watch-making, aerospace, micro-technical devices and ice hockey.

### A permanent laboratory

The company produces a wide range of products, but why hockey sticks? Mr Lallemand explains, "We are located in one of the homes of ice-hockey and when we started to develop our carbon activity, we had the opportunity of creating a few prototypes. In fact, we had just invented the very first composite-material hockey stick. Very quickly the characteristics of these sticks made them a big hit, and we have produced hundreds of thousands of them since. Composite technology is so flexible that we were able to produce customised sticks, for example, slightly more flexible in the middle and a bit harder at the top. We are on a constant learning curve and each new area we work with immediately benefits from our progress made in other fields."

### A flexible core and more...

In order to produce increasingly complex parts using carbon fibre and resin, a core is first produced which is subsequently draped with fibres and then soaked and the production of this type of product is very tricky. In order to simplify the access to this technology and offer new solutions, the company has acquired a polyamide 12 (sintering) powder fusion system which means it can not only produce the cores from 3D files within just a few hours, but it can also produce the parts directly in small production batches. It is also possible to combine the polyamide with carbon, aluminium or glass fibres. This technology provides significant time-savings, but it is also a major source of flexibility. Like in Formula 1 racing, where sintered parts are produced individually and tested in a wind tunnel, ▶



it is possible to modify part characteristics until the desired result is obtained. This is an ideal solution for producing small production batches and prototypes. It is also possible to apply a lacquered or metallic finish.

### Nanotechnology

Composite materials are the first materials concerned by new developments in the field of nanotechnology. The company Composites-Busch works in close collaboration with universities, further education establishments as well as with raw material producers like Huntsman in Basel (Switzerland) and already produces products containing nano-particles of elastomers, for example. These particles don't alter the carbon's characteristics, but improve its impact resistance (essential in a hockey stick, for example). And this is only the first step...



*Spécialisée dans le moulage de pièces en matériaux composites hautes performances, Composites Busch SA est active dans les domaines tels que la mécanique, le médical, l'aéronautique et les sports et loisirs.*

*Die Kernkompetenz von Composites Busch SA liegt in der Produktion von Faserverbundbauteilen. Zur Zeit findet man Busch-Produkte in den folgenden Sektoren: Sport, Medizinaltechnik, Luftfahrt, Maschinenbau, Uhrenindustrie und Automobilindustrie.*

*Specialized in high performance composite material molding, Composites Busch SA provides solutions to many fields like micromechanics, medical, aerospace, sports and leisure.*

### A new approach...

In watch-making, composite materials are used for decorative elements, for machining cases and bezels and applied with sintering technology to carry out a wide range of operations. Machine manufacturers also produce an increasing number of parts from composite materials. As they are anisotropic,

they require a different approach to design. "This is often the case at the beginning of a project with a new customer. The customer arrives with his plans and his experience of metal machining and we have to explain the constraints of the material to him." explains Mr Lallemand.

### ...and personalised service

Depending on how the carbon fibres can be applied, certain design elements may have to be modified. The specialists at Composites-Busch work in project groups and help their customers to understand these new materials. "We have to work in partnership so that the parts are developed in accordance with the materials. A steel bezel and a titanium bezel can be machined practically according to the same drawings. The same part made from carbon wouldn't benefit from the advantages of the material and would have to be modified" Mr Lallemand tells us.

### New materials?

Materials technology is constantly evolving. Busch is currently working on composites with shape memory and on the implementation of forged carbon, but the evolution in this field goes further than that – the use of mastered products and technologies can change the face of industry. Carbon has a very low density and thus allows the production of very light and very resistant parts with daring designs. A new age has dawned.

### The Busch group in a few key figures

Founded in : 1963  
 Number of employees : about 1 800  
 Branches : 35  
 Production sites : 6 in Europe and in the USA  
 Composites Busch  
 Founded in : 1988  
 Workforce : 35 employees

*Composites Busch SA will be present at EPHJ/EPMT in Lausanne - Hall 2, booth 67.*

### Composites Busch SA

Chemin des Grandes-Vies 54 - CH-2900 Porrentruy  
 Tél. +41 32 465 70 30 - Fax +41 32 465 70 35  
[composites@busch.ch](mailto:composites@busch.ch) - [www.compositesbusch.ch](http://www.compositesbusch.ch)

Plus de **50'000**  
implants différents



Unique en son genre, le fluide d'usinage hautes performances MOTOREX ORTHO reflète l'avance technologique de ce spécialiste suisse de la lubrification: le 50 000<sup>e</sup> modèle d'un nouvel implant orthopédique vient d'être fabriqué en faisant appel à l'huile de coupe MOTOREX ORTHO. Des fabricants renommés d'implants ultracomplexes exploitent les avantages de MOTOREX ORTHO avec technologie Vmax intégrée pour une production plus rapide, plus précise et plus rentable.



MOTOREX AG LANGENTHAL | Case postale | CH-4901 Langenthal | [www.motorex.com](http://www.motorex.com)