

Rudi Leutert, Tecnotex AG, Mai 2013

Sensibel und kraftvoll – leistungsstarke Konstruktionen aus smarten 3D-textilien und Luft

Luft als Baustoff

Unsere lebensnotwendige Luft ist ein fast überall erhältlicher Grundstoff, den uns die Natur in unbeschränkter Menge kostenlos zur Verfügung stellt. Unter Druck gesetzt und in der Form begrenzt wird Luft in der Technik schon über 100 Jahre erfolgreich angewendet. Populärstes Beispiel ist sicher der Autoreifen. Aus der Automation ist Druckluft nicht mehr wegzudenken und auch die Luft im Schaumstoff ist zum Standard für bequemes Schlafen geworden.

Die Luft als Baustoff gewinnt in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung, nicht zuletzt wegen den steigenden Rohstoffpreisen, den höheren Transport- und Lagerkosten sowie der hohen Anforderungen an unsere Mobilität.

Stellvertretend für diese Entwicklung steht der aufblasbare Flugzeugsitz, welcher erfolgreich im Markt eingeführt ist und z.B. von der Swiss und Lufthansa in der Business Class verwendet wird. Gewichtersparnis, geringes Lagervolumen und erhöhter Sitzkomfort sind einige der wichtigsten Vorteile.



Koffersitz, bestehend aus einem aufblasbaren Sitz- und Lehnkissen, entwickelt für den „BamBoo“ von Rinspeed.

Solche Produkte eignen sich auch bestens für den Einsatz von Sensoren und Aktuatoren zur Erhöhung und Steuerung des Sitzkomforts.

Gerade und einachsig gekrümmte Formen

Flächige textilpneumatische Strukturen werden z.B. für Turnmatten, Bootsböden und für den Hochwasserschutz eingesetzt. Mit der gleichen Grundkonstruktion, ergänzt mit den entsprechenden Verbindungselementen, der Sensorik und Druckregelung können Trennwände, Behelfsdächer, räumlich abgegrenzte Zonen in Betrieben bis hin zu mobilen Carports für Automobile gebaut werden.

Dabei spielt das Pack- und Lagervolumen von lediglich 15% eine entscheidende Rolle, sollten sich doch diese Produkte bei Nichtgebrauch am besten gleich in Luft auflösen.



Trennwand für ein De Boer-Zelt 20 x 6m, inkl. 2 aufblasbarer Pendeltüren, verstaut auf einer Euro-Palette.



Zweiachsig gekrümmte Formen, Freiformflächen

2-achsig gekrümmte, pneumatische Strukturen stellen an das Design, die Auslegung und den Einsatz der Materialien, vertiefte Kenntnisse in Berechnung und dem Verhalten der Materialien voraus. Bei der Entwicklung eines aerodynamischen Bauteils für grosse Rotorblätter mussten verschiedene Anforderungen erfüllt werden, welche sich auf den ersten Blick als nicht realisierbar erschienen. Nach mehrjährigen intensiven Entwicklungsarbeiten entstand ein Bauteil, welches konkave, konvexe und ebene Formen aufweist. Es ist zudem faltbar, luftdicht, UV-stabil. Alle verwendeten Verbindungstechniken und Materialien verfügen im rauen Umfeld einer Windenergieanlage über min 20 Jahre Lebensdauer. Das Bauteil, welches aus über 6000 Einzelteilen besteht ist zudem industriell hergestellt. In Serie gebaut, werden nach Berechnungen weniger als 25 Stunden benötigt, was eine Einsparung zur herkömmlichen Bauweise von über 30% beträgt.



Der entscheidende Vorteil dieses Aerodynamischen Bauteils liegt bei der Zeitersparnis beim Aufbau. Zum Befüllen mit Luft werden 3 Min benötigt, danach ist das Rotorblatt fertig um an der Nabe montiert zu werden.

Ein System von Drucksensoren, Leitungen, Überdruckventilen und Gebläse stellt den erforderlichen Druck von ca 100 mbar sicher.

Dreidimensionale Gewebe

Basierend auf bestehender Webtechnik entwickelten wir eine neuartige, textile Grundstruktur. Im Wesentlichen hat diese momentan einen rechteckigen Querschnitt, welcher auch druckbeaufschlagt rechteckig bleibt. Das Gewebe, welches im Weiteren beschichtet wird, hat die Aufgabe die unter Druck stehende Luft räumlich zu begrenzen.

Unser Baustoff, also die Luft, kann nun durch Erhöhen des Innendrucks diese Struktur, in Zusammenspiel mit der textilen Grundkonstruktion, stärken.

Durch den Einsatz unterschiedlicher Garne werden dem Träger die entsprechend notwendigen Eigenschaften gegeben. Die möglichen Querschnitte reichen von ca 2x6cm bis zu 150x150 cm.

Das „Innenleben“ der textilpneumatischen Struktur kann der jeweiligen Verwendung angepasst werden. So können z.B. elektrische Leiter, Lichtleiter oder Fühler mit eingewebt werden. Zur Optimierung der automatisierten Fertigung nach dem Webprozess werden Garne von unterschiedlicher Beschaffenheit und Farbe an den richtigen Positionen eingewebt.

Für eine optimierte Biegesteifigkeit des Trägers stehen grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Auch ist es möglich die innere Struktur ähnlich der Knochenstruktur zu verstärken, bzw. zu verfestigen.



Flach gewebter, durch Luft in eine räumliche Form gebrachter textiler Träger

Das Gewebe kann in Längsrichtung in seinem Querschnitt verändert werden. Es ist somit auch möglich, abgepasste Einzelelemente ohne aufwändige Konfektionierung herzustellen. Mögliche Einsatzgebiete sind:

- Automotive
- Mobiles Bauen (Messestände)
- Mobile Dächer z.B. für Stadien
- Brücken, Stege
- Luft- und Raumfahrt

LED-Lichtsäulen

Deutlich veranschaulicht zeigen diese Lichtsäulen die wesentlichen Merkmale einer einfachen, textilpneumatischen Struktur. Mit nur 1600 gr ist diese 2m hohe, luftdichte LED-Lichtsäule in nur 1 min. aufgeblasen und in der gleichen Zeit auf kleinem Raum wieder verstaut.



Für den Messe- und Eventbereich entwickelt werden die ausblasbaren LED-Lichtsäulen und Partytische auch in Büros, Showräumen, Foyers und privaten Anlässen verwendet.

Ausblick

Die Zeit für anspruchsvolle, textilpneumatische 3D-Strukturen im technischen Bereich ist gekommen; die webtechnische Basis ist vorhanden. In diesem Bereich stehen wir vor hochinteressanten Neuerungen, welche auf unseren innovativen Entwicklungs- und Produktionsstandort in Europa zugeschnitten sind.

