

Neues aus Japan Nr. 169 | Dezember 2018

Technologie

Hightech-Textilien aus Japan weltweit und darüber hinaus im Einsatz

Das Zusammenführen jahrhundertealter Fertigkeiten in der Textilkunst und modernster Spitzentechnologien – beide für sich genommen bereits sehr beeindruckend – hat in Japan zur Entwicklung von Hightech-Stoffen geführt, die die globale Industrie auf nachdrückliche Weise prägen. Diese Materialien schützen Zuschauer von Rennpisten und Sportstadien vor Wind, Regen und Sonnenstrahlen. Darüber hinaus bieten sie ökologische Lösungen für die Begrünung von unfruchtbarem Land und die Beseitigung von Wassermangel. Ein japanisches Unternehmen hat ein Verfahren für die Produktion großer Mengen von „künstlicher Spinnenseide“ entwickelt, die fester als Stahl ist, und Hightech-Textilien Made in Japan spielen zunehmend auch in der Weltraumforschung eine wichtige Rolle.



Bild: Diese Tribüne der Internationalen Rennpiste in Shanghai wird von Strukturen beschattet, die von Taiyo Kogyo hergestellt und installiert wurden. (Foto mit freundlicher Unterstützung von Taiyo Kogyo Corporation)

Elastische Membranen aus Japan verleihen großer Architektur weltweit Farbe

Eine Autostunde vom Zentrum von Shanghai entfernt schweben riesige „Lotusblätter“ über der Internationalen Rennpiste von Shanghai. 26 dieser Dachstrukturen in Form elastischer Membranen spenden rund 20.000 Zuschauern auf ihren Sitzplätzen Schatten. Bestehend aus mit Fluoroplastics beschichteten Glasfasern sind die einzelnen blattförmigen Strukturen jeweils 31,6 m lang und 27,6 m breit. Gehalten werden sie von einem Stahlrahmen von einem Meter Durchmesser. Dieses ultramoderne Dachdesign, dessen Anblick an einander überlappende, sanft auf der Oberfläche eines Teichs treibende Lotusblätter erinnert, nutzt technologische Expertise, die von Unternehmen in Japan für die Herstellung außergewöhnlicher Membranstrukturen entwickelt wurde.

Diese Dachstruktur hat ein geringes Gewicht und bietet eine ausgezeichnete Beleuchtung. Sie eignet sich damit in hohem Maße sowohl für Rennpisten, die ohne tragende Pfeiler errichtet wurden, als auch für große Flächen mit innovativem architektonischem Design. Nur eine Handvoll Unternehmen verfügt über das erforderliche Know-how diese Art von Material zu produzieren. Das Kreieren komplizierter dreidimensionaler elastischer Membranstrukturen erfordert außergewöhnlich fortschrittliche Techniken sowohl bei der Herstellung des Stoffs als auch bei der Ausführung des Designs vor Ort.

Die Arena Fonte Nova, ein Fußballstadion, steht in der Hafenstadt Salvador im Nordosten Brasiliens; in ihr finden bis zu 56.600 Zuschauer Platz. Sie verfügt über eine Dachstruktur aus einer elastischen Membran, die von demselben Unternehmen hergestellt wurde, die auch die „Lotusblätter“ für die Rennpiste in Shanghai geschaffen hat. Das Dach schützte die Sitzplätze in der Arena Fonte Nova u.a. auch beim Viertelfinale während der Fußball-Weltmeisterschaft in Brasilien.



Bild: Taiyo Kogyo übernahm zudem die Herstellung und Installation des Dachs des Fußballstadions Arena Fonte Nova in Brasilien. (Foto mit freundlicher Unterstützung von Taiyo Kogyo Corporation)

Lebenserhaltende Anlage verwandelt Meerwasser in Trinkwasser

Der ganz von Meer umgebene Karibikstaat Trinidad und Tobago kämpfte viele Jahre mit chronischem Mangel an Trinkwasser. Heute verwandelt eine lebenserhaltende Anlage Salzwasser in Trinkwasser, die damit eine wichtige Rolle im Leben der Menschen in diesem Land spielt. Mit einer Umwandlungskapazität von 136.000 Kubikmetern am Tag ist sie eine der größten Entsalzungsanlagen der Welt.

Das Herzstück der Anlage besteht aus einer Membran für Umkehrosmose, die von einem japanischen Hersteller geliefert wird. Unter Verwendung makromolekularer Technologien erlauben winzige Löcher von nur wenigen Nanometern Durchmesser ausschließlich Wassermolekülen die Membrane zu passieren, während das Salz aufgehalten wird. Ausgestattet mit 20.000 Membranelementen für Umkehrosmose, die industriell gefertigt werden, entsalzt diese Anlage Meerwasser, um die Bevölkerung mit Trinkwasser zu versorgen.



***Bild:** Diese Meerwasserentsalzungsanlage in Trinidad und Tobago nutzt Membranelemente für Umkehrosmose, die von Toray hergestellt werden. (Foto mit freundlicher Unterstützung von Toray Industries, Inc.)*

Süßwasser, das für Menschen trinkbar ist, macht nur einen geringen Anteil des gesamten Wassers auf unserem Planeten aus. Daher kämpfen die meisten Regionen weltweit mit zum Teil gravierendem

Wassermangel. Entsalzungsanlagen, die in der Lage sind, die im Überfluss vorhandenen Ressourcen an Meerwasser in trinkbares Wasser zu verwandeln, leisten einen großen Beitrag zur Lösung des globalen Problems der Wasserknappheit.

Eine Faser verändert die Welt

Die Gegend um Tsuruoka in der Präfektur Yamagata, eigentlich eine ländliche Stadt in der Region Tohoku und eine der führenden Regionen Japans für Reisanbau, ist überraschenderweise auch Heimat einer der fortschrittlichsten künstlichen Fasern weltweit. Fester als Stahl und elastischer als Nylon erfüllt die hier produzierte „künstliche Spinnenseide“ Anforderungen für ein breites Spektrum von Industrien, die auf der Suche nach leichten, aber gleichzeitig festen Fasern sind. Dazu zählen etwa Materialien für Autozubehör, künstliche Blutgefäße und menschliches Haar, aber auch Garn für Kleidung.

Obwohl zahlreiche Wissenschaftler versucht haben, künstliche Spinnenseide mit diesen besonderen Eigenschaften herzustellen, gelang keinem die erfolgreiche Massenproduktion dieser Kunstfaser – bis ein von einer Gruppe junger Forscher von der Keio University gegründetes Venture-Unternehmen ins Spiel kam. Das Startup-Unternehmen nutzte allerneueste Biotechnologien, um es einem anderen Organismus zu ermöglichen, eine Spinnenseide zu kreieren, die Protein ähnelt. Die Wissenschaftler sammelten zunächst dieses Protein und verarbeiteten es dann weiter zu Fasern.



***Bild:** Farbiges Garn von QMONOS, eine aus Protein hergestellte Faser, die an Spinnenseide erinnert, sowie ein aus Stoff von QMONOS gefertigtes Kleid. (Foto mit freundlicher Unterstützung von Spiber Inc.)*

Textilien erwecken unfruchtbares Land zu neuem Leben

In den Vororten von Johannesburg in Südafrika arbeiten Bauern hart daran Boden wieder nutzbar zu machen, der durch Bergbau unfruchtbar wurde. Ein zentraler Bestandteil dieser Anstrengungen sind lange Röhren aus Stoff, bei deren Herstellung ein Verfahren angewandt wird, das gemeinsam von japanischen Strick- und Faserunternehmen entwickelt wurde. Die Bauern füllen die Röhren mit Erde und Dünger, legen sie in langen Reihen auf dem Boden aus und pflanzen anschließend Nutzpflanzen in die Zwischenräume. Nach kurzer Zeit schlagen Mais und andere Pflanzen Wurzeln in den Röhren, und die Felder breiten sich allmählich aus. Gleichzeitig schützen die Röhren vor dem Wind, der ansonsten den Boden fortwehen würde. Gestrickt aus einer biologisch abbaubaren Faser aus Polymilchsäure, die sich zu Kompost abbaut, wird bei der Herstellung dieser Röhren eine *maruami* genannte Stricktechnik verwendet, die von einem japanischen Strickunternehmen entwickelt wurde und für ihre außerordentliche Elastizität bekannt ist. Die Röhren lassen sich sehr einfach auslegen; zudem halten sie einen großen Teil des Wassers zurück. Diese überlegene Eigenschaft bei der Zurückhaltung von Wasser erlaubt den Bauern den Anbau von Nutzpflanzen selbst bei geringen Mengen an Wasser und Dünger. Man ist nun in der Lage, Pflanzen sogar in der Wüste anzubauen – ja sogar auf Beton. Dadurch zieht diese Idee viel Aufmerksamkeit auf sich.



***Bild:** Pflanzröhren, die hier auf unfruchtbarem Land in Südafrika ausgelegt wurden, werden aus biologisch abbaubaren Fasern von Toray unter Verwendung von Stricktechniken hergestellt, die vom Unternehmen Mitsukawa in der Präfektur Fukui entwickelt wurden. (Foto mit freundlicher Unterstützung von Toray Industries, Inc.)*

Feste Fasern bestehen Hartetest im Weltraum

Hightech-Textilien machen sich von der Erde aus sogar in den Weltraum auf. Der National Aeronautics and Space Administration (NASA) gelang 2012 die erfolgreiche Landung der unbemannten Forschungssonde Curiosity auf dem Mars. Nach dem Eintritt der Sonde in die Marsatmosphäre löste sich ein großer Landefallschirm von 15 m Durchmesser, um die Geschwindigkeit von 1.450 km/h auf 290 km/h abzubremesen. Die achtzig Leinen, mit denen Fallschirm und Sonde verbunden sind, bestehen aus einer weiteren Faser mit außerordentlichen Eigenschaften, die von einem japanischen Unternehmen entwickelt wurde.

Diese spezielle Aramidfaser verfügt – gemessen an ihrem Gewicht – über eine achtmal höhere Festigkeit als Stahl. Diese Festigkeit, in Kombination mit einer Hitzebeständigkeit, die es ihr ermöglicht, über einen längeren Zeitraum Temperaturen von bis zu 200 Grad Celsius zu widerstehen, verleiht der Aramidfaser außerordentliche Eigenschaften, die die Verantwortlichen der NASA in hohem Maße beeindruckte. Laut Berechnungen der NASA musste der Fallschirm einer maximalen Anziehungskraft widerstehen, die neunmal größer war als bei Landungen auf der Erde. Dabei mussten die achtzig Leinen ein Gewicht von insgesamt 27 Tonnen tragen.



***Bild:** Der Landeschirm der Raumsonde Curiosity entfaltet sich während eines Tests im Windkanal. Die Leinen, die Schirm und Sonde miteinander verbinden, bestehen aus einer Aramidfaser namens Technora, die vom Unternehmen Teijin Ltd. entwickelt wurde. (Foto mit freundlicher Unterstützung von NASA/JPL-Caltech)*

Kontakt:
Botschaft von Japan
Abteilung für Kultur und Öffentlichkeitsarbeit

Hiroshimastr. 6
10785 Berlin
Tel.: 030/21094-0
Fax: 030/21094-228
E-mail: magazin@bo.mofa.go.jp