



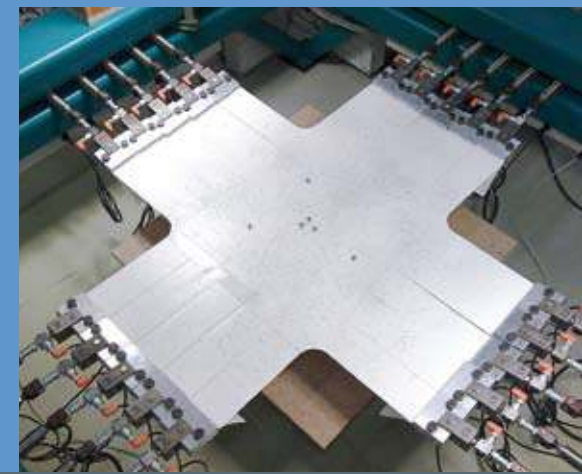
52 Meter Spannweite: Diese Skiläufer-Brücke in den französischen Alpen nutzt die pneumatische Tragstruktur Tensairity. Mit Luft gefüllte PVC-beschichtete Gewebe spielen dabei eine wichtige Rolle.

#### Balken aus Luft

Die Tragfähigkeit von Tensairity-Strukturen übersteigt das Eigengewicht um ein Vielfaches. Eine Demonstrationsbrücke aus Tensairity-Balken mit PVC-beschichteter Membran und acht Metern Spannweite ist dafür der beste Beweis. Obwohl die Balken selbst nur 160 Kilogramm wiegen, trägt die Konstruktion ein 1,5 Tonnen schweres Auto. „So ein einzelner Balken hat sogar im Kofferraum Platz“, erklärt Luchsinger.

Die federleichten Luftbalken können schnell und einfach zusammengesetzt werden. Dabei ermöglichen sie die Realisierung enormer Spannweiten. So entstand in Lanslevillard in den französischen Alpen eine Skiläufer-Brücke mit PVC-beschichteten luftgefüllten Membranen. Die Konstruktion erstreckt sich 52 Meter lang über einen Fluss.

Mit dieser biaxialen Zugmaschine lässt sich die Belastbarkeit der Membranen untersuchen. Zu diesem Zweck ziehen die Greifer der Maschine an vier Seiten mit regulierbarer Kraft am Gewebe.



# Luft als Lastenträger

**Pneumatische Tragstrukturen sind echte Schwerstarbeiter. Trotz ihres geringen Eigengewichts können sie gewaltige Lasten heben. Ein Beispiel dafür ist die Tensairity-Technologie: die synergetische Kombination eines mit Luft gefüllten Körpers mit konventionellen Zug- und Druckelementen.**

Die Tensairity-Technologie lässt sich überall einsetzen, wo einfach auf- und abbaubare Tragstrukturen mit geringstem Gewicht gefragt sind. PVC-beschichtete Polyestergerewebe spielen dabei eine tragende Rolle. Das Kunstwort Tensairity setzt sich aus den Begriffen

„tension“ (Spannung), „air“ (Luft) und „integrity“ (Vollständigkeit) zusammen. Die Technologie funktioniert im Prinzip recht einfach. Eine Kombination aus Stangen, Kabeln und einem mit Luft gefüllten Zylinder aus beschichtetem Polyestergerewebe gibt Lasten Halt und trägt sie. Ver-

stärkungselemente machen den pneumatischen Körper aus widerstandsfähigen hochreissfesten Membranen tragfähig. „Das Ganze klappt aber nur, wenn Membran, Kabel und Stangen optimal aufeinander abgestimmt sind und perfekt zusammenspielen“, erklärt Dr. Rolf Luchsinger, Leiter des „Center for Synergetic Structures“ im schweizerischen Dübendorf. Die im Jahr 2006 gegründete Einrichtung ist eine öffentlich-private Partnerschaft zwischen der Empa, einer interdisziplinären Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Materialwissenschaften und Technologieentwicklung, und dem Automations-Unternehmen Festo AG. Sie betreibt Grundlagenforschung und entwickelt neue Anwendungen für synergetische Tragstrukturen.

Fotos: Empa



Empfang der Physikalischen Therapie: Wohnlichkeit und Wärme vermittelt dieser ausdrucksstarke Boden aus PVC-Planken in Holzoptik.

Grün für eine freundliche Atmosphäre im Empfangsbereich. Kraftvoll leuchtet eine rote Glaswand hinter der Wartzone. Wohnlichkeit und Wärme vermittelt in diesen Bereichen die ausdrucksstark gemaserte Holzoptik „Blond Driftwood“ aus der Kollektion EXPONA DESIGN der objectfloor Art und Design Belags GmbH in Köln. „Innovative Druck- und Prägetechniken geben diesem hellen heterogenen PVC-Boden in Plankenform seine natürlich wirkende Oberfläche, die dem Original zum Verwechseln ähnlich ist. Dazu weisen die Planken alle Vorteile elastischer Bodenbeläge auf wie lange Haltbar-

keit, leichte Reinigung für hohe Hygieneanforderungen, Resistenz gegen Nässe, Verschmutzung und intensive Beanspruchung“, erklärt Stephan Wolff, Geschäftsführer von objectfloor, einem der führenden europäischen Hersteller elastischer Bodenbeläge für den Objekt- und Wohnbereich.

#### Schnellere Genesung

Vom Bodendesign bis zum ungewöhnlichen Farb- und Lichtkonzept: Die Neugestaltung der Klinik Eichstätt steht für ein patientenfreundliches Ambiente, das zusätzliche Nutzungs-

## Zum Wohl der Patienten

**Der hohe Kostendruck im Gesundheitswesen schliesst die ästhetisch ansprechende Innenausstattung von Räumlichkeiten unter nachhaltigen Gesichtspunkten keineswegs aus. Ein Beispiel dafür ist die Physikalische Therapie der Klinik Eichstätt.**

Die mit engem Budget kalkulierte Neugestaltung der Räume erfolgte in ausgewählten schönen Farben und Materialien, um Patienten eine schnelle Genesung zu ermöglichen. Für ein edles Ambiente sorgt der elastische

PVC-Boden in natürlich wirkender Holzoptik. Bemerkenswert ist das klare Raumkonzept, bei dem Farben die verschiedenen Funktionsräume des 630 Quadratmeter grossen Therapiebereichs definieren. So sorgt frisches

Bei der Neugestaltung der Räume wurde besonderer Wert auf ein modernes Farb- und Lichtkonzept gelegt sowie auf freundliche und zugleich pflegeleichte Böden.



Fotos: objectfloor Art und Design Belags GmbH



### Selbst verheilende Membranen

Umfangreiche Tests loten die Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologie immer weiter aus. Wichtig ist dabei auch, hohe Sicherheitsstandards zu ermöglichen. Mit einer in der Schweiz einzigartigen biaxialen Zugmaschine, bei der die Membranen durch vier Greifer mit regulierbarer Kraft unter Zug gesetzt werden, untersuchen die Forscher die Belastbarkeit des Gewebes. Auf Basis dieser Resultate entwickeln sie ihre analytischen Modelle und detaillierten Berechnungsmethoden weiter.



Grosse Lasten wie ein 1,5 Tonnen schweres Auto stemmt diese Demonstrationsbrücke mit acht Metern Spannweite mühelos.

Auch Verletzungen des Membran-Gewebes sind Gegenstand von Untersuchungen. Damit in diesem Fall keine Luft aus den Tragbalken entweichen kann, arbeiten die Spezialisten an einer selbst verheilenden Membran. Dazu wird die Innenseite des Gewebes mit einem geschlossenenporigen Schaum beschichtet, der bei Beschädigungen aktiviert wird und entstandene Löcher wieder verschliesst.

[infr www.empa.ch](http://www.empa.ch)



Die hellen gemaserten PVC-Planken auf den Fluren harmonisieren sehr gut mit den blauen Bodenbelägen in den Behandlungsräumen.

möglichkeiten für Fitness- und Präventionskurse und Wellness-Anwendungen eröffnet: ein Wettbewerbsvorteil für die kommunal geführte Klinik im hart umkämpften Gesundheitsmarkt. Die Realisierung des sehr designorientierten und gleichzeitig nachhaltigen Umbauprojektes erfüllte dabei alle zuvor gestellten Anforderungen und lag voll im Kostenrahmen. In einer breiten Auswahl von Holz- und Steindessins verbinden die EXPONA-Kollektionen die Ästhetik hochwertiger

Materialien mit optimaler Funktionalität. Gerade deshalb eignen sich die PVC-Böden so hervorragend für den Einsatz im Umfeld kranker oder pflegebedürftiger Menschen. Grund genug, das Konzept auch auf andere Kliniken im Naturpark Altmühltal zu übertragen. So entstehen derzeit in der Klinik Kösching neue Privatzimmer mit Designbelägen von objectfloor.

[infr www.objectfloor.de](http://www.objectfloor.de)



Vorplatz des Miraikan-Museums in Tokyo: Die luftdurchlässigen dreieckigen Lichtschutz-Formteile aus recyceltem PVC sorgen an heissen Tagen für Abkühlung.

# Recycling als Trendsetter

**PVC-Recyclat kommt aufgrund seiner hochwertigen Qualität in vielfältigen Anwendungen zum**

**Einsatz. So zum Beispiel bei der Herstellung von Bodenbelägen, Fensterprofilen oder Modeartikeln**

**wie Taschen und Schuhen aus PVC. Immer neue Produkte bereichern das Einsatzspektrum des**

**Ressourcen schonenden Recycling-Materials. Dies zeigt auch unser aktuelles Beispiel aus Japan.**

**E**in natürliches Blätterdach verspricht in der heissen Jahreszeit angenehme Abkühlung, nicht nur durch den gependeten Schatten. Blätter sind in der Regel klein genug, um sich durch zirkulierende Luft oder durchströmenden Wind abzukühlen. So wird die von den Blättern festgehaltene Wärme durch Luftströmungen in den Himmel hinaufgetragen. Dagegen heizen sich geschlossene Dächer stärker auf. Sie absorbieren das Sonnenlicht und geben Wärme an die Umgebung ab.

### Der Natur nachempfunden

Um die kühlende Wirkung natürlicher Blätter auch durch künstliche Formen zu erreichen, begab sich eine Gruppe von Forschern an der Kyoto Universität unter Leitung von Professor Toshio Sakai auf die Suche nach einer solchen Lösung. Die Wissenschaftler stiessen dabei auf eine durchlässige fragmentarische Dreiecks-Struktur, die der polnische Mathematiker Wacław Franciszek Sierpiński entdeckt hat. Diese Form lässt der Luft viel Raum zum Zirkulieren und bietet einen effektiven Schutz vor Sonneneinstrahlung. Um ihre Wirksamkeit zu demonstrieren, installierten japanische Spezialisten in diesem Sommer ein 250 Quadratmeter grosses Schattendach aus den dreieckigen Formstücken vor dem National Museum of the Emerging Science and Innovation (Miraikan-Museum) in Tokyo. Die Herstellung der Formstücke aus recyceltem PVC übernahm das Unternehmen Sekisui Chemical unter der Leitung der Kyoto University Group. Darüber hinaus unterstützte das Vinyl Environmental Council in Japan das Projekt.

### Überzeugende Ergebnisse

Das neue System funktioniert einwandfrei. Die Grundtemperatur unter dem Dach reduzierte sich um zehn Grad Celsius. Im Vergleich zur Lufttemperatur heizte sich die Oberfläche der Formstücke kaum auf. PVC-Recyclat eignet sich hervorragend für die Herstellung der durchlässigen Formstücke. Es lässt sich sehr leicht zu komplexen Formen verarbeiten, ist langlebig, schwer entflammbar und von hoher Qualität. Dazu schont es den Verbrauch wertvoller Ressourcen und verleiht Produkten dadurch einen zusätzlichen ökologischen Nutzen.

[infr www.vec.gr.jp](http://www.vec.gr.jp)

Fotos: Vinyl Environmental Council Japan



Der natürlichen Blätterform nachempfunden: Diese fragmentarische dreieckige Struktur kühlt sich durch Luftzirkulation immer wieder ab und speichert kaum Wärme.