

# Gesundheits- schutz und Umwelttechnik

**SVG-  
Generalversammlung  
19. März 2010 in Bern**

Organ der Schweizerischen Vereinigung für Gesundheitsschutz und Umwelttechnik SVG



**mehr Bad!**

**hsb**

Schwimmbecken aus Edelstahl

**hsb: Qualität die Vertrauen schafft!**

**www.hsb.at**

**hinke schwimmbad österreich gmbh**  
A-4870 Vöcklamarkt, Dr. Scheiber Strasse 28  
Tel. 076 82/28 31, Fax 076 82/28 31-16  
e-mail: office@hsb.at, www.hsb.at

**hinke schwimmbad deutschland gmbh**  
D-13587 Berlin, Rauchstrasse 42a  
Tel. 030/35 53 03 - 0, Fax 030/35 53 03 - 33  
e-mail: office@hsb-bad.de, www.hsb-bad.de

**hinke schwimmbad schweiz ag**  
CH-6002 Luzern, Landenbergstrasse 35  
Tel. 041/36 11 662, Fax 041/3689 019  
e-mail: office@hsb.at, www.hsb.at

Mehr Informationen auf unserer Website  
www.ProMinent.ch / Schwimmbad

ProMinent®

# Badespass ohne brennende Augen

Experts in Chem-Feed and Water Treatment



## Effektiver Chloraminabbau im Badewasser

**Chlorresistente Keime  
werden im Wasser sicher abgetötet.**

- Geringer Platzbedarf durch äußerst kompakte Inline-Bauweise
- Reinigung ohne Betriebsunterbrechung
- Mitteldruckanlagen mit 0,65-3 kW Strahler

**Unsere Innovationen  
vereinen Effizienz,  
Sicherheit und  
Umweltschutz!**



UV-Anlage Dulcodes S

ProMinent Dosiertechnik AG, Regensdorf  
Telefon +41 44 870 61 11  
[www.prominent.ch](http://www.prominent.ch)



«Für Sie setzen wir alle Hebel  
in Bewegung.»

***bafilco ag***

Wassertechnik für Schwimmbäder  
Dättnerstrasse 19 8406 Winterthur  
Tel. 052 269 26 26 Fax 052 269 26 20



# Inhalt

## Impressum

### Verlag, Abonnemente, Inserate

SVG-Verlag, Susanne Bruderer  
Blumenbergstr. 47, CH-8633 Wolfhausen  
Telefon 055 243 36 14  
Telefax 055 243 36 48  
E-Mail: susbruderer@bluewin.ch  
Internet: www.gesundheitstechnik.ch

### Redaktion

Werner Peyer (Chefredaktor)  
Postfach 2250, CH-8645 Jona SG  
Telefon 055 212 84 04  
Telefax 055 212 97 74  
E-Mail: peyer.presse@bluewin.ch  
Susanne Bruderer, Julia Henner

### Redaktionskommission

Harald Kannewischer  
Susanne Bruderer  
Hugo Wehrli  
Werner Peyer

### Layout, Druck, Versand

DT Druck-Team AG  
Industriestrasse 5, CH-8620 Wetzikon  
E-Mail: dtp@druckteam.ch

### Abonnementspreis

- Ein Jahresabonnement ist im SVG-Mitgliederbeitrag inbegriffen
- Zusatzabonnement für Kollektivmitglieder: Fr. 15.–
- Jahresabonnement GUT ohne SVG-Mitgliedschaft Fr. 80.–

### Erscheinungsweise

4x jährlich

### Manuskripte, Copyright

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages.  
Signierte Aufsätze und Firmenberichte erscheinen unter alleiniger Verantwortung des Verfassers bzw. der Firma.

### Auflage

Normalausgabe: 1000 Exemplare  
Mit Beilage: 2000 Exemplare

ISSN-Nr. 1662-5269

GUT-Aktuell ..... 2

Editorial. .... 3

Fachartikel und Berichte ..... 4

GUT-Journal Nr. 60: Schwimmbad/Bädertechnik/Wasseraufbereitung/Hygiene 17

SVG-Bädertagung 2009 ..... 17

Minergie im Hallenbad ..... 19

Fachbewilligungen für den Umgang mit Chemikalien (bei Badeanlagen)... 21

Lagerung von Chemikalien in öffentlichen Schwimmbädern ..... 24

Umgebungs hygiene unter der Lupe ..... 26

Das Alpenbad Adelboden kann gebaut werden... 28

Positionierung und Einmaligkeit des Mineralbad & Spa Rigi Kaltbad ..... 29

Wellness auf «höchster» Stufe. .... 31

Hallenbad-Architektur im alpinen Kontext ..... 33

Ideen für moderne Spa-Welten ..... 34

Aktuelles Sonderthema: «40 Jahre Edelstahlbecken» ..... 35

Grand Resort Bad Ragaz ..... 36

SVG-Nachrichten ..... 46

GUT-Magazin ..... 47

Veranstaltungs-Infos ..... 51

Produkte-Infos ..... 52

Literatur. .... 54

Inhaltsverzeichnis GUT 2009 ..... 55

Redaktionsplan 2010 ..... 56

## Stabübergabe bei Holzenergie Schweiz



Optimistischer Blick nach vorn: Christoph Aeschbacher (links) und Christoph Rutschmann.

Nach über 20 Jahren engagierten Wirkens für die schweizerische Holzenergiebranche wird Christoph Rutschmann am 1. April 2010 die Geschäftsführung von Holzenergie Schweiz an Christoph Aeschbacher übergeben.

Christoph Aeschbacher ist wie sein Vorgänger Dipl. Forsting. ETH und arbeitet seit rund zwei Jahren als Experte für technische und kommunikative Fragen am Geschäftssitz in Zürich.

Holzenergie Schweiz ist heute die etablierte, schlagkräftige und anerkannte Dachorganisation der gesamten Holzenergiekette. Der neue Geschäftsführer wird die starken Dienstleistungen weiterführen und Holzenergie Schweiz noch mehr als erste Anlaufstelle für alle Fragen

rund um die zweitwichtigste einheimische erneuerbare Energie profilieren.

Holzenergie Schweiz, die Dachorganisation der schweizerischen Holzenergiebranche, betreibt seit mehr als 20 Jahren einen professionellen Informations- und Beratungsdienst und verfügt über zahlreiche Merkblätter, Broschüren und weiterführende Unterlagen.

*Weitere Informationen:*  
 Holzenergie Schweiz  
 Neugasse 6, 8005 Zürich  
 Telefon 044 250 88 11  
 Fax 044 250 88 22  
 E-Mail: [info@holzenergie.ch](mailto:info@holzenergie.ch)  
 Internet: [www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch)

### Auftanken statt ausbrennen...

#### Stress-Management in der Natur

Eine lustvolle Auseinandersetzung mit dem Thema Stress bietet die Stiftung SILVIVA seit Herbst 2009. «Auftanken statt Ausbrennen» heisst das Motto des neuartigen Seminars, welches die positive und gesundheitsfördernde Wirkung der Natur mit aktuellem Wissen über Stress und Burnout kombiniert. Die Betreuung der Teilnehmenden übernehmen erfahrene Psychologen und Natur-Pädagogen.

Das Thema Stress ist heute allgegenwärtig und überall sind Menschen auf der Suche, ihr Stress-Management in den Griff zu bekommen. Ob Lehrpersonen oder andere besonders belastete Gruppen sehen sich alle mit unterschiedlichsten Stress-Situationen konfrontiert. Seit dem Aufkommen der Themen Stress und Burnout sind eine Vielzahl von Angeboten und Lösungsansätzen entwickelt worden – aber sind sie nachhaltig?

#### Nachhaltiges Stress-Management

Die Stiftung SILVIVA blickt auf eine über zwanzigjährige Erfahrung zurück, Wissen nachhaltig zu vermitteln. Die Natur bildet dafür die ideale Grundlage, lustvolle, emotionale und spielerische Zugänge zu sensiblen Themen zu finden und den Teilnehmenden nachhaltige Erlebnisse zu ermöglichen und Wissen zu vermitteln.

«Auftanken statt Ausbrennen» heisst das neuartige Angebot, indem Teilnehmende ihr persönliches Stress-Management in der Natur optimieren können. Neben viel Fachwissen über Stress-Regulation und Burnout erfahren die Teilnehmenden Natur-Erlebnisse der besonderen Art. Psychologen und Natur-Pädagogen sorgen dafür, dass sich die Teilnehmenden in der Natur und mit dem Thema wohl fühlen.

#### Seminar in der Natur

Das Seminar ist zweitägig und findet vorwiegend im Freien statt. Die komfortable Unterkunft bietet allen Teilnehmenden

den Raum sich von den Erlebnissen und Erfahrungen in der Natur zu erholen oder sich mit anderen Teilnehmenden auszutauschen. Ein einzigartiges Erlebnis und das Lernen mit Stress umzugehen sind sichergestellt – wann arbeiten Sie an Ihrem Stress-Management?

Informationen und Anmeldung:

Internet:  
[www.silviva.ch/stressmanagement](http://www.silviva.ch/stressmanagement)

Stiftung SILVIVA  
 Hallwylstrasse 29, 8004 Zürich  
 Telefon 044 291 21 91  
 E-Mail: [info@silviva.ch](mailto:info@silviva.ch)

### Prix Evenir 2010

#### Nachhaltige Projekte gesucht

Der Prix Evenir geht in die achte Runde. Der von der Erdöl-Vereinigung gestiftete Nachhaltigkeitspreis ist mit 50 000 Franken dotiert. Innovative und langfristig nachhaltige Projekte können bis Ende Dezember 2009 für den Prix Evenir 2010 nominiert werden.

Auch in schwierigen Zeiten ist die wachstumsorientierte Wirtschaft gefordert, verantwortungsvoll zu handeln, um zukünftigen Generationen eine lebenswerte Zukunft zu erhalten. Aus diesem Grund zeichnet die Erdöl-Vereinigung, der Branchenverband der Schweizer Mineralölimporteure, mit dem Prix Evenir jeweils im Frühjahr ein Projekt aus, das die drei Elemente Ökologie, Ökonomie und Soziales in Einklang bringt. Zu den bisherigen Gewinnern gehören erfolgreiche Beispiele wie «Solar Islands», «Kulturwege Schweiz» oder das «Tropenhaus Frutigen».

#### Jury Prix Evenir 2010

Die für den Prix Evenir 2010 eingereichten Projekte werden durch eine unabhängige Jury beurteilt:

- **Paola Ghillani**  
 Jury-Präsidentin, Gründerin und Präsidentin der Paola Ghillani & Friends AG
- **Prof. Dr. Thomas Dyllick**  
 Direktor des Instituts für Wirtschaft und Ökologie der Universität St. Gallen
- **Gabriela Manser**  
 Geschäftsführerin der Mineralquelle Gontenbad AG
- **Christa Markwalder-Bär**  
 Nationalrätin
- **Medard Meier**  
 Publizist und Kommunikationsberater
- **Prof. Dr. René Schwarzenbach**  
 Professor für Umweltchemie im Departement für Umweltwissenschaften der ETH Zürich
- **Walter Thurnherr**  
 Generalsekretär des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements.

**Nominationsfrist läuft bis Ende 2009**

Es können Projekte aus den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft, Soziales, Umwelt, Politik oder Kultur ausgezeichnet werden. Sie sollen ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte gleichermaßen berücksichtigen.

Die Anmeldung muss über eine Drittperson erfolgen. Nominierungen können bis zum 31. Dezember 2009 beim Sekretariat Prix Evenir eingereicht werden.

Die Bewerbungs-Unterlagen sind im Internet unter [www.prixevenir.ch](http://www.prixevenir.ch) verfügbar.

**Die Stadt Zürich fördert die Beratung für energieeffiziente Bauten****Kanton Zürich: strengere energetische Vorschriften**

Seit dem 1. Juli 2009 gelten im Kanton Zürich bekanntlich strengere energetische Vorschriften. Die Stadt Zürich animiert daher Bauherrschaften und Planende, einen Schritt weiter zu gehen und energetisch möglichst gute Lösungen zu realisieren.

Wer in Zukunft im Kanton Zürich einen Neubau oder eine Gebäude-Sanierung plant, muss wesentlich höhere Anforderungen erfüllen. Gemäss den Änderungen der Besonderen Bauverordnung I und der Allgemeinen Bauverordnung des Kantons Zürich muss die Gebäudehülle stärker gedämmt werden. Neu dürfen auch keine reinen Elektro-Boiler mehr installiert werden.

**Auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft**

geht die Stadt Zürich nun noch einen Schritt weiter: Die heutige Technik macht Gebäude möglich, die nochmals 20 bis 30% weniger Energie benötigen. Mit den Beratungs-Angeboten «Vorgehensberatung» und «Energie-Coaching» animiert die Stadt Zürich HauseigentümerInnen und Planende dazu, sich über die Möglichkeiten zu orientieren und bei Neubauten und bei Sanierungen einen Schritt weiter zu gehen, als es die neuen Vorschriften verlangen. Die Angebote sollen auch dazu beitragen, dass die bereitgestellten Fördergelder tatsächlich beansprucht und effektiv eingesetzt werden.

Weitere Auskünfte:  
Stadt Zürich, Umwelt- und  
Gesundheitsschutz, Direktion  
Walchestrasse 31  
Postfach  
8035 Zürich

Kontakt-Person:  
Christine Bächtiger  
Projektleiterin Energie-Coaching  
Direktwahl: Telefon 044 412 43 69  
E-Mail: [christine.baechtiger@zuerich.ch](mailto:christine.baechtiger@zuerich.ch)

Anmeldung und Informationen  
im Internet unter:  
[www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching](http://www.stadt-zuerich.ch/energie-coaching)



Editorial

**Nachhaltiges Bauen und Energieeffizienz**

Liebe Leserinnen und Leser

Am 12. Januar 2010 beginnt in Basel die nächste Baumesse **Swissbau** (Internet: [www.swissbau.ch](http://www.swissbau.ch)). Während fünf Tagen (12. bis 16. Januar 2010) steht die Messe im Fokus der Bau- und Immobilienwirtschaft. Sie wird damit für alle Planer, Baufachleute, Zulieferer, Dienstleister und Investoren zum vorrangigen Gesprächsthema. Rund 1300 Aussteller aus dem In- und Ausland stellen auf über 140 000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche die allerneuesten Produkte und spannende Ergebnisse aus der Forschung vor. Mit ihren rund 120 000 Fachbesuchern ist die Swissbau einmal mehr die unbestrittene Leitmesse in der Schweiz und der wichtigste Branchen-Treffpunkt mit europäischer Ausstrahlung. In zwei Fachbereichen erfährt sie 2010 bedeutende Premieren: Mit **Swissbau Real Estate** ist jetzt auch die Immobilienwirtschaft eng eingebunden und in der neu konzipierten «**Trendwelt Bad**» lassen sich künftige Badewelten hautnah erleben. Den inhaltlichen Fokus legt die Swissbau 2010 auf die Themen nachhaltiges Bauen und Energieeffizienz. Damit spielt sie eine wichtige Rolle als Startrampe für Innovationen und Neuheiten.

Die **Sonderschau Woodstock** (täglich auf dem Messeplatz in Basel zu sehen) macht den «Minergie»-Standard sicht- und erlebbar. Das dreistöckige Gebäude hat eine Struktur aus einheimischem Buchenholz und eine Gebäudehülle aus vorgefertigten Fassaden-Elementen mit optimierter Wärmedämmung und integrierter Fotovoltaik. Den Besuchern wird zusammen mit dem Bundesamt für Energie (BfE) ein vielfältiges Informations- und Tagungsprogramm geboten. Im Think Tank, dem Netzwerk Hochschulen und Industrie, werden zudem attraktive Neuheiten präsentiert.

Die **Sonderschau Global Building** (täglich zu sehen in der Halle 1.Z) bringt den Besuchern das Thema des nachhaltigen Bauens aus einer umfassenden Perspektive näher. Die Sonderschau Global Building zeigt anhand von sechs Themeninseln auf, dass wer nachhaltig baut, nicht nur an die Bau- und Unterhaltskosten denkt, sondern auch mögliche künftige Umbauten, Sanierungen und sogar den Abriss und das Wiederverwerten von Baumaterialien in seine Planung einbezieht. Stündlich werden spannende Präsentationen rund um nachhaltiges Bauen an einer beispielbaren Multimedia-Wand gezeigt. Die Networking- und Cateringzone lädt zum Gedanken-Austausch mit Experten und mit Fachleuten ein. Internet: [www.globalbuilding.ch](http://www.globalbuilding.ch)

Die **Sonderschau von EnergieSchweiz** (täglich zu sehen in der Halle 3.U) verschafft Hauseigentümern, Baufachleuten, Handwerkern und Planern einen raschen und profunden Überblick rund um Gebäude und Energie. Hauseigentümer werden ferner kostenlos und neutral beraten, wie sie ihre Gebäudehülle optimal dämmen oder die alte Ölheizung durch zukunftsweisende Heizsysteme wie Wärmepumpen oder Holz-Pellets ersetzen können. Baufachleute sowie Planer erfahren alles über das Aus- und Weiterbildungsangebot im Energiebereich.

Auch die Swissbau 2010 wartet also wieder mit einem interessanten Angebot, mit Fachvorträgen und einem aktuellen Rahmenprogramm auf – ein Messe-Besuch in Basel lohnt sich!

Werner Peyer, Chefredaktor GUT  
«Gesundheitsschutz und Umwelttechnik»

**Jährlicher Heizöl-Verbrauch in Liter pro m<sup>2</sup> Wohnfläche**

	Liter Heizöl
Minergie-P-Neubau:	3,0
Minergie-Neubau 2008:	3,8
Minergie-Neubau 1998:	4,2
Mustervorschriften 2008:	4,8
Minergie-Sanierung 2008:	6,0
Mustervorschriften 2000:	9,0
Musterverordnung 1992:	12,0
Neubau 1975:	22,0

Internet-Quelle: [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

**Stets  
aktuell:  
die GUT**

# Investitionen in intelligente Materialien lohnen sich

Das Thema «Intelligente Materialien und Systeme» hat Zukunft – darüber sind sich Wissenschaftler und Politikerinnen einig. Doch viele Schweizer Unternehmen investieren in Zeiten der Krise nur zurückhaltend in Forschung und Entwicklung. Das will die Förderagentur für Innovation KTI ändern. Zusammen mit der Empa lud sie deshalb ein zum nationalen Innovations-Briefing zum Thema «Smart Materials». Das Interesse war riesig: 200 Gäste aus Industrie und Forschung informierten sich an der Empa-Akademie über neue Förder-Massnahmen des Bundes und über das nationale Forschungsprogramm NFP 62 «Smart Materials». Experten und Expertinnen der Empa und anderer Forschungs-Institutionen stellten in Fachvorträgen ihre neuesten Forschungs-Projekte vor und zeigten, wo Wissenschaft und Unternehmen erfolgreich kooperieren können.

«Wir wollen den KMU's und der Industrie helfen, sich auf dem revolutionären Zukunftsmarkt der «intelligenten Materialien» zu positionieren», fasste Ingrid Kissling-Näf, Leiterin der Förderagentur für Innovation KTI, die Ziele des nationalen Innovations-Briefings zusammen. Sie glaube daran, dass mit dem innovativen Thema zahlreiche neue Arbeitsplätze entstehen können und die Schweizer Wirtschaftskraft gestärkt wird. Die von der KTI initiierten Innovations-Briefings – es fanden bereits Veranstaltungen statt zu Themen wie «Saubere Technologien für Energie und für Umwelt» – dienen dazu, Unternehmer und Forscher zusammenzubringen, um gemeinsame Projekte zu skizzieren und in die Wege zu leiten.

## «Smart Materials» bieten Lösungen für viele Probleme

Wie erfolgreiche Forschungs-Partnerschaften zustande kommen, davon wusste Josef Keller, Technologietransfer-Experte des Branchen-Verbandes Swissmem, zu berichten: «Schweizer Forscher nehmen in der Wissens-Generierung zwar eine Spitzenposition ein. Doch das garantiert nicht automatisch einen erfolgreichen Wissens-Transfer, denn die Industrie will zuerst ihre ureigensten Probleme gelöst haben.» Es gelte zunächst, zu vermitteln und Vertrauen zu schaffen, erläuterte Josef Keller den ZuhörerInnen aus Unternehmen des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und des Energie-Bereichs, der Medizintechnik, des Baugewerbes und der Uhren-Industrie. Am Anlass in der Empa-Akademie gab es denn auch Gelegenheiten genug, sich in lockerem Rahmen bei Apéro oder Poster-Ausstellung kennen zu lernen, um von den Ideen oder den Fragestellungen des Gegenübers zu erfahren. Experten und Expertinnen von KTI, SNF und von der Empa-Technologietransfer-Stelle waren bereit, im Gespräch kon-

krete Tipps zu Förder-Angeboten abzugeben.

«Smart Materials bieten der Industrie elegante, massgeschneiderte Antworten auf unterschiedlichste Fragen», ist Louis Schlapbach, Präsident der Leitungsgruppe des NFP 62 «Smart Materials» und ehemaliger Direktor der Empa, überzeugt. Die Materialien würden deswegen als intelligent bezeichnet, weil sie sich der Umgebung je nach Situation optimal anpassen können, erklärte Louis Schlapbach: «Smarte Materialien ändern ihre physikalischen, chemischen oder biologischen Eigenschaften, wenn sie von aussen stimuliert werden. Fällt der Stimulus weg, kehren sie in ihren ursprünglichen Zustand zurück.»

## Nationalfonds und KTI bieten finanzielle und organisatorische Hilfestellung

Vorstellbar sei zum Beispiel eine Smart-Material-Schraube für den Einsatz im Medizinalbereich: Eine Fünfzehnjährige mit Beinbruch nach einem Skiunfall benötige keine stabilisierende Schraube für das ganze Leben. Wird die «intelligente» Schraube nach erfolgter Heilung nicht mehr benötigt, könnte sie durch einen äusseren Stimulus angeregt werden, sich vom Gewebe zu lösen und liesse sich so wesentlich leichter operativ entfernen. In dem von Louis Schlapbach geleiteten und vom Schweizerischen Nationalfonds finanzierten Programm stehen für derartige Projekt-Ideen in den nächsten fünf Jahren Mittel in Höhe von 11 Millionen Schweizer Franken bereit. Von 80 Gruppen, die Anfang 2009 eine erste Projektskizze eingereicht hatten, sind 27 eingeladen worden, einen ausführlicheren Antrag auszuarbeiten. Darunter auch sieben Projektanträge der Empa.

Das Besondere am NFP 62: Erweisen sich die Projekte dann nach der Startphase als marktfähig, werden sie der KTI zur weiteren Förderung in einem Folgeprojekt mit Industrie-Partnern empfohlen. So soll sichergestellt werden, dass die Forschungs-Resultate auch tatsächlich ihren Weg in den Markt finden.

## Grosses Spektrum an Einsatzmöglichkeiten

In welchen Bereichen smarte Materialsysteme zum Einsatz kommen können, beleuchteten Ingenieure und Materialwissenschaftler der Empa und anderer Forschungs-Institutionen in verschiedenen Kurzvorträgen. «Eine der schönsten Aufgaben für uns Ingenieure ist es, Materialeigenschaften geschickt und effizient in funktionelle Eigenschaften umzuwandeln, mit den richtigen Anwendungen zu verbinden und daraus innovative Produkte zu schaffen», meinte Paolo Ermanni vom



Aus intelligenten, nachgiebigen Material-Systemen lassen sich preiswerte Werkzeuge herstellen. Der Greifarm dieses Roboters zum Beispiel ist aus einem Guss gefertigt.

Bilder: Empa



Das Empa-Luftschiff «Blimp» bewegt sich wie eine Forelle im Wasser: An der Hülle und an den «Flossen» befinden sich EAP-Aktuatoren.

«Institut für Mechanische Systeme» der ETH Zürich und zusammen mit Empa-Forscher Edoardo Mazza, Leiter des Empa-Forschungsprogramms «Adaptive Werkstoffsysteme». Die Anwendungen reichen von intelligenten Systemen zur Dämpfung von Vibrationen für Karosserien im Autobau, über «Smart Materials» für Bauteile in der Raumfahrt, die sich während des Fluges überwachen lassen, bis zu Materialien aus Formgedächtnis-Legierungen, etwa für Ventile, die sich bei gewissen Temperaturen öffnen beziehungsweise schliessen.

Nicht nur Ventile lassen sich auf diese Weise ansteuern, auch neuartige optische Linsen sind im Blickpunkt der «smarten» Materialforscher. Der ETH-Startup «Optotune» entwickelt an der Empa Linsen, die sich mit «künstlichen Muskeln» verformen lassen. Ziel ist die Nachahmung des menschlichen Auges. Traditionelle Linsensysteme basieren auf starren Linsen, welche mechanisch positioniert werden. Dank elektroaktiven Polymeren (EAP) ist es jedoch möglich, die Linse selbst zu verformen und so die Wirkungsweise des Auges zu kopieren. Dies geschieht durch das kontrollierte Anlegen von elektrischer Spannung, welche die Linse in die gewünschte Krümmung bringt.

Künstliche Muskeln können gar einen Fisch zum Fliegen bringen. So segelte zum Beispiel auch ein acht Meter langes

Luftschiff durch die Empa-Hallen; es bewegt sich wie eine Forelle im Wasser. An der Hülle und an den «Flossen» befinden sich EAP-Aktuatoren. Durch das An- und Abschalten einer elektrischen Spannung dehnen sich diese aus beziehungsweise ziehen sich wieder zusammen. So bewegt sich der «Fisch» geräuschlos und sanft mit einer Geschwindigkeit von einem Meter pro Sekunde durch die Luft. Ein derartiges Luftschiff eignet sich besonders gut als Beobachtungs-Plattform für die Umwelt- oder für die Wildtier-Überwachung. Das Prinzip lässt sich durchaus auch auf peristaltische Pumpen übertragen. Ein weiteres Einsatzgebiet sind «Compliant Systems», also nachgiebige Systeme, wie sie die Empa- und die ETH-Forschungs-Initiative «kompliant.ch» entwickelt. Die «Compliant Systems» sind flexibel genug, um grosse Verformungen zuzulassen, gleichzeitig aber auch fest genug, um grosse Belastungen auszuhalten. Aus derartigen intelligenten Materialien lassen

sich Werkzeuge kostengünstig und aus einem Guss herstellen. Sie sind geometrisch so konstruiert, dass sie Kraft ohne Gelenke übertragen können. Im Gegensatz zu herkömmlichen Mechanismen beruht ihre Verformbarkeit nicht auf dem Gleiten starrer Elemente aufeinander, sondern auf elastischer Verformung im Material.

In der Empa-Abteilung «Ingenieur-Strukturen» schliesslich bekämpft eine Forschungs-Gruppe mit «smarten» Materialien erfolgreich Schwingungen an Schrägseilbrücken. In Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelte sie adaptive Schwingungsdämpfer. Diese Feedback-geregelten, «magnetorheologischen Fluiddämpfer» (MR-Dämpfer) verändern ihre Dämpfungskraft je nach tatsächlich vorhandener Seilschwingung: Je heftiger die Seile auf und ab schwingen – dies misst ein Bewegungs-Sensor –, desto grösser wird die Dämpfungskraft. So können Ermüdungsbrüche an Litzen verhindert werden. Installiert

sind derartige Dämpfer etwa auf der Tudjman-Brücke in Dubrovnik und auf der chinesischen Sutong-Schrägseilbrücke über den Yangtse.

Redaktion: Martina Peter,  
Empa Dübendorf ZH

Weitere Informationen:

Gabriele Dobenecker  
Marketing, Wissens-  
und Technologietransfer  
Empa Dübendorf ZH  
Telefon 044 823 44 21  
E-Mail: gabriele.dobenecker@empa.ch

Dr. Andrea Bergamini  
Mechanics for Modelling and Simulation  
Empa Dübendorf ZH  
Telefon 044 823 44 24  
E-Mail: andrea.bergamini@empa.ch

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

Dialog-Plattform für Nano-Technologie: Fach-Tagung «NanoConvention» in Zürich

## Grosse Herausforderungen meistern mit «Nano»



Auch dieses Jahr bot die «NanoConvention» wieder reichlich Gelegenheit zu angeregter Diskussion. Im Bild von links nach rechts: Paul Gilgen (Empa), Christoph Gerber (Universität Basel), Stefan Fahr (Swiss MNT Network), Wolfgang Heck (LMU München/Deutsches Museum) und Ingrid Kissling-Näf (KTI).  
Bilder: Empa

**Ob Medizin, nachhaltige Energieversorgung oder Umweltschutz: ohne Nano-Technologie lassen sich die Herausforderungen der Zukunft nicht meistern. Parallel dazu gelte es aber auch, potenzielle Risiken – etwa von freien Nano-Partikeln – unter die Lupe zu nehmen, so das Fazit der «NanoConvention 2009», an der in Zürich rund 150 Nano-Interessierte aus Forschung, Industrie, Verwaltung und aus dem Finanz-Sektor teilnahmen.**

Ziel der «NanoConvention», welche die Empa dieses Jahr bereits zum dritten Mal ausrichtete, ist es, eine sichere Nano-Technologie als Innovations-Motor für die

Schweizer Wirtschaft und Gesellschaft zu etablieren. «Ausserdem hat uns die Vergangenheit gelehrt, dass neue Technologien auch immer den Weg aus dem «Elfenbeinturm» auf die Strasse – also zu den Menschen – finden müssen», erklärte Hans Hug, Leiter des Empa-Forschungsprogramms «Nanotechnologie». Ein früher, offener und möglichst breiter Dialog über Chancen und Risiken sei daher notwendig.

Ein Gebiet, in dem Wolfgang Heckl, Physiker an der Ludwig-Maximilians-Universität und Generaldirektor des Deutschen Museums in München, schon seit längerem aktiv ist. «Einerseits sind die

Menschen fasziniert von «verborgener» Forschung», so Wolfgang Heckl. Das gelte ganz speziell auch für die Nano-Technologie, die sich ja im unsichtbar Kleinen abspielt. Andererseits seien viele aber auch durch «Informations-Splitter» aus den Medien darüber beunruhigt, was Nano-Technologie angeblich alles anrichten könne.

### Transparenz im «gläsernen» Labor

Um die Nano-Wissenschaften transparenter zu machen, richtet das Deutsche Museum in München, das grösste naturwissenschaftlich-technische Museum der Welt mit rund 1,5 Millionen Besucherinnen und Besuchern jährlich, derzeit ein gläsernes Nano-Labor ein. Ab November 2009 arbeiten im neu erbauten «Zentrum Neue Technologien» Physikerinnen, Chemiker, Molekular-Biologinnen und Material-Forscher unter realen Bedingungen – und bringen so den Besucherinnen und den Besuchern die Nano-Technologie näher. Wolfgang Heckl – für seine Bemühungen in der Vermittlung von Wissenschaft und Forschung unter anderem mit dem «Descartes Prize for Science Communication» der Europäischen Kommission ausgezeichnet – ist überzeugt, dass Glaubwürdigkeit und Vertrauen nur dann entstehen, wenn «die Menschen nicht nur die Nano-Forschung, sondern auch die Forschenden im wahrsten Sinn des Wortes begreifen können.»

Wie die Gesellschaft mit neuen Technologien umgeht, welche ethischen und gesellschaftlichen Konsequenzen etwa die Nano-Technologie nach sich zieht, damit beschäftigt sich Alfred Nordmann, der

das «nanobüro» an der TU Darmstadt (D) leitet. Der Philosoph warnt vor einer allzu weit vorausschauenden, «futuristischen» oder «spekulativen» Ethik, die bereits sämtlichen möglichen (und unmöglichen) zukünftigen Anwendungen Rechnung trägt. «Anstatt alle vorstellbaren Anwendungen und deren Auswirkungen abzuwägen, sollten wir uns lieber mit Fragen beschäftigen, die schon heute Einfluss auf die Forschung in der Nano-Technologie haben», so Alfred Nordmann.

So konzentrieren sich etwa im Bereich der medizinischen Diagnostik schon heute die grössten Befürchtungen auf die Frage, wie wir denn in Zukunft mit den zu erwartenden neuen diagnostischen Tests für Krankheiten umgehen sollten, für die es noch keine Therapien gebe. Alfred Nordmann: «Vielleicht sollten wir uns vielmehr darüber Gedanken machen, wie eine personalisierte Gesundheits-Versorgung die Beziehung zwischen Arzt und Patient verändern wird – eine Tendenz, die bereits heute zu beobachten ist.»

### Nano-Partikel im Kampf gegen Krebs

Dass Diagnose-Verfahren dank Nano-Technologie bereits merklich verbessert werden konnten, zeigt zum Beispiel ein Blut-Test für Dickdarm-Krebs, den Gerd Grenner, CTO von Roche Diagnostics, vorstellte. Dabei werden Blutproben in so genannten Mikroarray-Chips auf sechs verschiedene Proteine getestet, die eine Krebs-Erkrankung anzeigen können. Über Nano-Partikel, die je nach Grösse in unterschiedlichen Farben fluoreszieren, lassen sich die sechs Tumor-Marker simultan nachweisen, was die Sensitivität des Tests – der Anteil Erkrankter, die der Test korrekt identifiziert – von rund 30% mit einem einzelnen Protein auf 70% erhöht.

Auch für die Therapie verspricht die Nano-Technologie einiges. Andreas Jordan entwickelt mit seiner Firma MagForce Nanotechnologies AG in Berlin (D) beispielsweise eine neuartige Krebs-Behandlung, bei der magnetische Nano-Partikel mit Hilfe dreidimensionaler bildgebender Verfahren direkt und präzise ins Tumorgewebe injiziert werden. Nach Anlegen eines magnetischen Wechselfeldes hei-



In den Pausen lud die Ausstellung «Kleines ganz gross» des Netzwerks MEMS-Point an der «NanoConvention 2009» in Zürich zum Eintauchen in die Welt der Atome und Moleküle ein.

zen sich die Partikel – und mit ihnen der Tumor – durch magnetische Kopplung auf bis zu 75 °C auf. Das zerstört den Tumor, das umliegende gesunde Gewebe wird jedoch kaum geschädigt.

Die Idee, mit Hitze Tumore zu zerstören, sei altbekannt, so Andreas Jordan. Allerdings gelang es bislang nie, spezifisch den Tumor zu erhitzen, ohne dabei auch das umgebende Gewebe in Mitleidenschaft zu ziehen. «Durch Nano-Technologie wird uns dieser Durchbruch gelingen», ist Andreas Jordan sicher. Ergebnisse aus klinischen Studien mit Patienten, die an einem Glioblastom – einem besonders bösartigen Hirntumor – litten, seien ermutigend. So konnte die durchschnittliche Lebens-Erwartung laut Andreas Jordan von rund einem Jahr ab Diagnose «deutlich gesteigert werden»; detaillierte Ergebnisse würden Ende Jahr präsentiert werden.

### Nano-Sandwich-Strukturen machen Solarzellen effizienter

Neben medizinischen Anwendungen standen Energie- und Umweltfragen im Zentrum der «NanoConvention 2009», wie etwa: Wodurch sollen wir unseren im-

mer grösser werdenden Energie-Hunger decken, wenn die Erdöl-Vorkommen leer gepumpt sind? Nahe liegende Antwort: durch die Sonne. So wandeln Solarzellen bereits seit Jahren Sonnenenergie in elektrischen Strom um. Christophe Ballif und sein Team von der «Aussonne» der EPF Lausanne an der Universität Neuchâtel entwickeln Dünnschicht-Solarzellen auf Silizium-Basis. Ihr Vorteil im Vergleich zu konventionellen Solarzellen ist ein geringerer Material- und Energie-Verbrauch in der Produktion.

Dagegen haben Dünnschicht-Solarzellen mit rund 10% einen tieferen Wirkungsgrad. Diesen zu steigern, ist das Ziel von Christophe Ballif. Dabei helfen sollen Nanolayers, also ultradünne Schichten im Nanometerbereich, etwa aus Zinkoxid, die das eintreffende Sonnenlicht reflektieren und streuen. Dadurch gelangt deutlich mehr Licht in die Silizium-Schichten, die dieses in Strom umwandeln; der Wirkungsgrad dürfte sich so auf bis zu 14% steigern lassen, ist Christophe Ballif überzeugt.

Auch zur Lösung des «Wasser-Paradoxon», wie Jean-Pierre Petit von der Georg Fischer AG es nannte, könnten Erkenntnisse aus dem Nano-Kosmos beitragen, denn sauberes Trinkwasser dürfte in absehbarer Zukunft selbst in den industrialisierten

# Z EUGIN BAUBERATUNGEN AG

- Bauberatung
- Bauschäden
- Bauphysik
- Lärmprobleme

Schulhausgasse 14  
3110 Münsingen  
Telefon 031 721 23 67  
www.zeugin.ch



sierten Ländern ein rares – und entsprechend teures Gut – werden; andererseits befindet sich genug Wasser in den Ozeanen. Doch wie kann dieses genutzt werden? Zum Beispiel durch Nano-Filtrationsanlagen, deren Membranen mit einem Poren-Durchmesser von rund 10 Nanometern nicht nur Bakterien, sondern auch Viren zuverlässig zurückhalten können.

Diese Technologie erlaubt es, verschmutztes Flusswasser oder sogar Abwasser zu Trinkwasser aufzubereiten. Eine derartige Anlage steht in Singapur, das über keine natürlichen Süßwasser-Quellen verfügt. Membranen mit noch feineren Poren, die nur noch Wasser-Moleküle, nicht aber Ionen durchlassen, werden für die so genannte Umkehr-Osmose eingesetzt: Wasser wird mit Druck gegen das Konzentrationsgefälle durch die Membran gepresst. Dadurch wird der natürliche Prozess der Osmose umgekehrt, aus Salzwasser wird Trinkwasser.

### **Standardisierte Testverfahren sind gefragt**

Bei allem Optimismus gingen an der «NanoConvention 2009» potenzielle Risiken rund um nanotechnologische Anwendungen nicht vergessen. Mitte Juni

2009 wurde das vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierte «NanoCare»-Projekt erfolgreich abgeschlossen. Unter der Leitung von Empa-Forscher Harald Krug erarbeiteten 16 Partner aus Industrie und Forschung standardisierte Verfahren für eine Risiko-Überprüfung von Nano-Materialien und -Produkten, unter anderem Methoden, um die Toxizität von Nano-Partikeln mit Hilfe von Zell-Tests und von Inhalations-Studien an Ratten zu beurteilen, oder Verfahren, um die Aufnahme von Nano-Partikeln in Körperzellen zu erfassen. «Standardisierte Verfahren fehlten im Bereich Nano-Toxikologie bislang völlig; jeder hat getestet, was und wie er wollte. Das erklärt die zum Teil höchst widersprüchlichen Ergebnisse», so Harald Krug.

Das «NanoCare»-Konsortium konzentrierte sich auf die elf am häufigsten industriell eingesetzten Nano-Materialien wie Zinkoxid (in kosmetischen Produkten), Bariumsulfat (zur Stabilisierung von Kunststoffen), Strontiumcarbonat (in Keramik-Glasuren) und Titandioxid, das in Sonnen-Crèmes und in vielen weiteren Anwendungen zum Einsatz kommt. Vorläufiges Ergebnis: Die getesteten Materialien geben nach derzeitigem Wissensstand keinen Anlass zur Besorgnis. Allerdings, so

räumt der Toxikologe Harald Krug ein, seien chronische Auswirkungen noch nicht ausreichend untersucht.

Den Nano-Forschern geht also die Arbeit in nächster Zeit kaum aus. Dass sich der Aufwand lohnt, darüber herrschte an der «NanoConvention 2009» in Zürich Einstimmigkeit. Denn: «Nano-Technologie ist nicht DIE Lösung für die grossen Probleme der Zukunft, sicher aber eine davon», bringt es Péter Krüger von der Bayer MaterialScience AG auf den Punkt.

*Redaktion: Dr. Michael Hagmann  
Empa Dübendorf ZH*

*Weitere Informationen:*

*Prof. Dr. Hans Hug  
Leiter Forschungsprogramm  
Nanotechnologie  
Empa Dübendorf ZH  
Telefon 044 823 41 25  
E-Mail: hansjosef.hug@empa.ch*

*Prof. Dr. Harald Krug  
Materials-Biology Interactions  
Empa St. Gallen  
Telefon 071 274 72 74  
E-Mail: harald.krug@empa.ch*

*Internet: www.empa.ch*

Von der digitalen Fassaden-Fotografie bis zur automatisierten Fassaden-Produktion

## **Energetische Sanierung von Gebäude-Fassaden**



**Blick in die neue Produktionshalle der ERNE AG Holzbau, Stein AG, mit modernstem CNC-Fertigungscenter.**

**Bild: ERNE**

**Der Zeitpunkt für energetische Sanierungen ist ideal: Ab kommendem Jahr bekommen Hausbesitzer dafür Geld vom Bund. Um für den bevorstehenden Boom gerüstet zu sein, setzt zum Beispiel die ERNE AG Holzbau, Stein AG, seit neuestem auf eine zukunftsweisende Technik: das vorfabrizierte Sanierungs-Element für Fassaden. Demonstriert wurde diese innovative Technik im Herbst 2009 1:1 am Gebäude «business parc reinach BL» – ein Umbau-Projekt mit neuem Anbau.**

Die digitale Fassaden-Fotografie liefert wichtige Daten für die Planung und die Fertigung der energieeffizienten Gebäudehülle. Mittels einer von der ETH Zürich neu entwickelten Software erfolgt bereits in der ersten Entwurfs-Phase eine energetische Bewertung sowie eine architektonische Gestaltung des Gebäudes. In einem iterativen digitalen Planungs-Prozess werden die Daten für die Fertigung einer energetisch und gestalterisch optimierten Gebäudehülle generiert. Die Fassaden-Ele-

mente werden in der neuen Werkhalle der ERNE AG Holzbau in Stein AG auf einer neuen, automatisierten Produktionslinie hergestellt. Die präzise Montage der grossflächigen Fassaden-Elemente am Bau erfolgt dann in kürzester Zeit.

### **Kurz bauen und lange sparen ...**

Die ERNE AG Holzbau bietet energetische Gebäude-Sanierungen neu im Systembau-Verfahren an. Der Zeitpunkt für energetische Sanierungen ist ideal: Ab kommendem Jahr bekommen Hausbesitzer nämlich Geld dafür vom Bund. Daniel Moll, Vorsitzender der Geschäftsleitung der ERNE AG Holzbau, rechnet deshalb mit einem Sanierungs-Boom. Um diesem entsprechen zu können, setzt ERNE schon heute auf eine zukunftsweisende Technik. Im Wissen um das riesige Energiespar-Potential bei Häusern hat der Bund bekanntlich ein nationales Gebäudesanierungs-Programm beschlossen und übernimmt ab 2010 einen Teil der Kosten für energetische Sanierungen. Die Hausbesitzer profitieren zusätzlich von einer Steuer-Erleichterung. Auf den kommenden Sanierungs-Boom ist die ERNE AG Holzbau bereits bestens vorbereitet: Eine neuartige, vorfabrizierte Sanierungs-Fassade im Systembau-Verfahren verspricht neben einer verkürzten Bauzeit eine be-



Die bei der ERNE AG Holzbau in Stein AG vorgefertigten Fassaden-Elemente werden just-in-time geliefert und montiert. Nach dem «plug & function»-Prinzip ist dieses standardisierte und vorgefertigte Fassaden-System sofort einsatzbereit.

sonders hochwertige Qualität und Funktionalität. Dabei liefert die eingangs erwähnte digitale Gebäude-Aufnahme Daten für die Planung und die Fertigung der energieeffizienten Gebäudehülle. Danach werden die System-Elemente in der Werkhalle auf einer neuen, automatisierten Produktionslinie hergestellt. Die Montage am Bau erfolgt in kürzester Zeit. «Da wir nachhaltige Gebäude-Lösungen in System-, Modul- und Holz-Hybrid-Bauweise sowie energieeffiziente Fenster- und Fassaden-Lösungen realisieren, können wir auch bei unkonventionellen Gebäuden alle Teile im eigenen Werk individuell herstellen», so Daniel Moll.

Ein- oder mehrstöckige Gebäude wie auch gesamte Überbauungen in Holz- oder in Massivbau werden mit den vorgefertigten, hochisolierenden Fassaden-Elementen der Schweizer Firma ERNE AG Holzbau innert weniger Tage komplett neu verhüllt.

### Energie gewinnen statt verlieren

Das Resultat lässt sich sehen, optisch und energetisch. Der Architekt nimmt während der Planung Einfluss auf die Gestaltung und auf Funktionen wie Sonnenschutz, Lüftung und Gebäude-Vernetzung. Trotz höherem Komfort sinkt der Energieverbrauch des Gebäudes dank der Isolation um 50% oder mehr. Die Fassade, die bei vielen Gebäuden Hauptverursacherin für Energieverluste ist, kann sogar zur Energielieferantin werden: Wird sie mit Solarzellen ausgestattet, produziert sie Strom.

### Massgeschneiderte Gebäudehülle

Gezielt gleitet der Roboterarm der automatisierten Produktionslinie in der neuen Werkhalle der ERNE AG Holzbau in Stein AG über den Montagetisch exakt auf die vorgegebenen Koordinaten-Punkte. Zuvor haben Fachleute die verschiedenen Materialien, die es für die neue energieeffiziente Gebäudehülle des bereits bestehenden Gebäudes braucht, bereitgestellt. Innert weniger Stunden produziert das Fertigungs-Center in Stein AG daraus ein komplettes Fassaden-Element für die neue Gebäudehülle.

In einer Abfolge von mehreren Programmschritten schneidet der Roboterarm

Öffnungen für Fenster, verschraubt Aluminium oder Stahlteile, nagelt und verleimt zusätzliche Holzteile. Dann fixiert er Blechkanäle für die neue Gebäude-Verkabelung und Halterungen für die Solarzellen. Und schon ist das hochdämmende Fassaden-Element für die Just-in-time-Montage auf der Baustelle bereit.

### Wie profitiert der Kunde von Sanierungs-Fassaden?

Daniel Moll, CEO ERNE AG Holzbau: «Der Gebäudebereich ist geprägt von zwei wichtigen Randbedingungen: Der Gebäudepark in der Schweiz ist überaltert und es besteht ein grosser Sanierungsbedarf. Über 60% der Liegenschaften sind älter als 40 Jahre. In den nächsten 30 Jahren müssen über 2 Millionen Gebäude saniert werden. Zudem entsprechen viele der älteren Wohn- oder Geschäfts-Liegenschaften nicht mehr den heutigen Nutzungs-Anforderungen. Eine Trendwende bei Energie- und Klimafragen ist zwingend. Die Schweiz hat sich verpflichtet, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu reduzieren. Der Bund hat hierfür das Programm «EnergieSchweiz» lanciert, unter anderem mit den folgenden Schwerpunkten:

- Gebäude-Modernisierung
- Erneuerbare Energien
- Energieeffiziente Geräte und Motoren
- Rationelle Energie- und Abwärmenutzung

Die Kantone, als Brücke zwischen Bund und Bevölkerung, unterstützen diese Bemühungen mit ihren Energiegesetzen, dem neu eingeführten standardisierten Gebäudeenergieausweis (GEAK) und mit zahlreichen Förderprogrammen. Sie haben erkannt, dass das grösste Nutzen-Potenzial in den energetischen Sanierungen bestehender Bauten liegt. Zu diesem Zweck planen die Kantone für die Zukunft ein gemeinsames «Nationales Gebäudesanierungsprogramm».

Auch die Bevölkerung nimmt heute die Energie-Problematik bewusst wahr: Die Bereitschaft, in energetische Sanierungs-Massnahmen zu investieren, ist deutlich gestiegen. Insbesondere der hohe Erdölpreis im Jahre 2008, aber auch die Finanzkrise haben einen Gesinnungswandel herbeigeführt. Die Investitions-Bereitschaft wird zusätzlich durch die momentan historisch tiefen Hypothekar-Zinse begünstigt.»

*Fazit: Unsere Energie- und Klimaprobleme werden wir nur mit einer Verbesserung der Energieeffizienz und mit einer dezentralen Energieproduktion lösen können.*

### Die ERNE-Sanierungsfassade im Einsatz

Welches sind nun aber die idealen Voraussetzungen für den Einsatz der ERNE-Sanierungsfassade? Zu nennen wären hier unter anderem:

- Architektonische Aufwertung, verbunden mit einem neuen Erscheinungsbild des Gebäudes.



Ziele des business parc reinach BL sind nach der Fertigstellung (Modellbild) die Förderung und Erleichterung von Unternehmens-Gründungen, das Anbieten eines räumlichen Zentrums und der entsprechenden Services und Infrastruktur sowie die Lancierung von Aktivitäten zur Förderung von Start-ups.

Modellbild: Lussmann Architekten



Thomas Wehrle, Leiter Engineering ERNE AG Holzbau (links) und Erich Erne, VR-Präsident ERNE Gruppe (Mitte) sowie Daniel Moll, CEO/Vorsitzender der Geschäftsleitung ERNE AG Holzbau (rechts) auf der Baustelle des business parc reinach BL.

Bild: Redaktion GUT

- Neugestaltung der Fassade bedingt durch den Wunsch nach grösseren Fenstern oder Balkonen.
- Realisierung von neuen Raumbedürfnissen, indem das Gebäude vergrössert oder aufgestockt werden soll.
- Eine energetische Aufwertung mit «Minergie-P» oder sogar ein PlusEnergie-Haus soll realisiert werden.

Bei der Umsetzung dieser Anforderungen bietet die ERNE-Sanierungsfassade eine optimale Lösung. Idealerweise besitzt das Gebäude eine tragende Betonkonstruktion, so dass die Fassade keine statische Funktion übernehmen muss.

Das vorgefabrizierte ERNE-Fassaden-Element verbindet die notwendige Haustechnik (Elektro-Installationen, Datenleitungen für Fernsehen, Telefonie, Internet und Gebäude-Leitsysteme) sowie Lüftung und Kühlung zu einem integralen Fassaden-System.

## Hoher Kundennutzen

Die ERNE-Sanierungsfassade zeichnet sich durch einen hohen Kundennutzen aus: hohe Wirtschaftlichkeit durch langfristig tiefere Betriebskosten (Energiekosten für Heizung, Kühlung, Lüftung usw.). Mit einer neuen, vollwertigen Fassade wird das Gebäude wieder «neuwertig» (Lebensdauer: 40 bis 50 Jahre). Bei Raumerweiterungen und/oder Aufstockungen können zusätzliche Miet-Einnahmen generiert werden (im Idealfall lässt sich die Fassaden-Sanierung durch Fördergelder und durch Miet-Einnahmen finanzieren). Weitere Vorteile: optimales Kosten-/Nutzen-Verhältnis durch den einfachen Einbau von Lüftung, Kühlung, Strom- und Datenleitungen, Photovoltaik- und Solarthermie-Panels, einfache und flexible Realisierung neuer Raumbedürfnisse. Zu erwähnen sind zudem auch die

architektonische Aufwertung und der iterative, digitale Zeit- und Kosten sparende Planungs-Prozess.

Der «Minergie-P»-Standard kann zudem relativ einfach erreicht werden (Wandstärke bis zu 25% geringer als beim Massivbau). Ein weiterer Vorteil: Gutes Raumklima und hoher Wohnkomfort durch Wärmedämmung und Trockenbauweise (kein Feuchtigkeitseintrag wie

bei der Massivbauweise). Zu erwähnen ist auch noch die konstant hohe Qualität und die Präzision durch die industrielle Vorfertigung unter kontrollierten Umwelt-Bedingungen sowie die schnelle, saubere und effiziente Montage; dadurch entstehen weniger Emissionen (weniger Handwerker im Haus, weniger Koordinations-Aufwand und weniger Betriebs-Störungen).

## Ausblick und Zusammenfassung

Die Fassade wird in Zukunft ein integrierter Bestandteil des Gesamtenergiesystems eines Gebäudes sein. Die Realisierung der Fassade in Systembauweise (hoher Vorfertigungsgrad) ist ressourcenschonend, nachhaltig sowie zukunftsweisend und bietet ab Werk eine bauliche Gesamtintegration von energieeffizienten Systemteilen (Fenster, Photovoltaik, Wärmegewinnung, Lüftung, Kühlung, Daten- und Elektroleitungen usw.).

Mit der ERNE-Sanierungsfassade lassen sich zudem neue Finanzierungs-Modelle wie Fassaden-Contracting realisieren. Dabei profitiert der Gebäude-Eigentümer heute schon von zukünftigen Einsparungen.

Weitere Informationen:

ERNE AG Holzbau

Werkstrasse 3, 5080 Laufenburg

Telefon 062 869 81 81

Fax 062 869 81 00

Internet: [www.erne.net](http://www.erne.net)

### Facts zur ERNE Gruppe und zur ERNE AG Holzbau

Die ERNE Gruppe hat sich in ihrer über hundertjährigen Geschichte zu einer führenden Anbieterin von Bauleistungen und Gesamtlösungen entwickelt. Von Baumeisterarbeiten über System- und Modulbau, Fenster- und Fassadenbau bis zur Immobilien-Bewirtschaftung bietet die ERNE Gruppe erstklassige Lösungen aus einer Hand. Mit insgesamt über 750 Mitarbeitenden erwirtschaftete sie 2008 rund 262 Millionen Franken.

Als Teil der ERNE Gruppe wurde die ERNE AG Holzbau 1965 in Laufenburg AG gegründet. Das Unternehmen hat sich von einem klassischen Holzbaubetrieb zu einem modernen Anbieter von hochwertigen und nachhaltigen Gebäude-Lösungen in System- und Modulbauweise sowie energieeffizienten Fenster- und Fassaden-Systemen entwickelt. Dank ihrem ausgeprägten Innovationsgeist strebt die ERNE Gruppe stetig nach der Weiterentwicklung optimaler System-Lösungen. So bietet sie für den Bereich der Gebäudesanierung ein neuartiges, integrales Fassaden-System (Kabelkanäle, Fenster und Photovoltaik) an. Nach dem «plug&function»-Prinzip kann dieses standardisierte und vorgefabrizierte Fassaden-Element direkt an das Gebäude montiert werden und ist sofort einsatzbereit. Weitere erfolgreiche Produkte sind bereits in den Markt eingeführt: das MINERGIE®-Modul Fenster «VISION-3000®» wie auch das Holz-Beton-Verbundsystem «SupraFloor®». Mit «Holz+» bedient sich das Unternehmen eines zeitgemässen Materialisierungs-Spektrums und setzt schadstofffreie sowie ökologisch sinnvolle Werkstoffe ein. Mit einem umfassenden Dienstleistungs-Angebot und mit industrieller Vorfertigung realisiert die ERNE Gruppe durchdachte, energieeffiziente und wirtschaftliche Gesamtlösungen für eine nachhaltige Lebensqualität. Die ERNE AG Holzbau erwirtschaftete 2008 mit über 154 Mitarbeitenden 77 Millionen Franken.

### Innovationen bei ERNE

Die Firma ERNE ist bei der vorgefabrizierten Fassadentechnik, die sie nun erstmals auch für energetische Sanierungen einsetzen kann, führend in der Schweiz. Für die bautechnische Weiterentwicklung arbeitet ERNE unter anderem mit der ETH Zürich und mit der Firma Halter Entwicklungen zusammen.

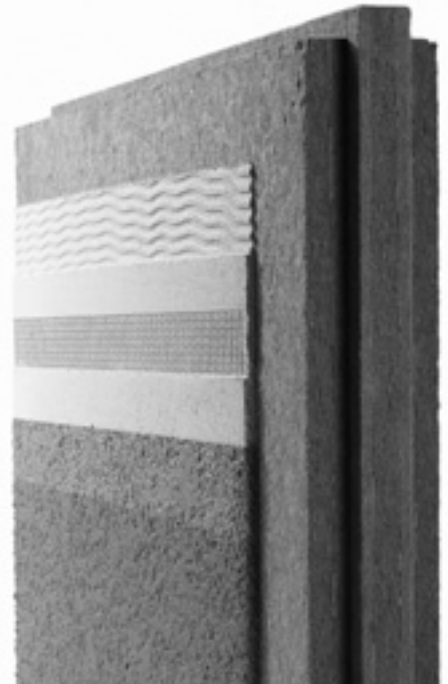
Internet: [www.erne.net](http://www.erne.net) – [www.erne-gruppe.ch](http://www.erne-gruppe.ch)

«Pavatex» setzt auf regenerative Energie-Quellen und verbessert CO<sub>2</sub>-Bilanz

## Dämmstoffe aus nachhaltig verfügbaren Natur-Materialien



Ein ganz besonderer Meilenstein in den steten Klimaschutz-Aktivitäten der Pavatex SA war die Inbetriebnahme des neuen Biomasse-Heizkessels am Standort Cham ZG Anfang 2009, welcher das dortige Werk eigenständig mit Energie versorgt.



«Pavatex Diffutherm» – das leistungsfähige Wärmedämm-Verbundsystem.

Bilder: Pavatex SA

Die Pavatex SA ist der führende Anbieter von hochwertigen Holzfaser-Dämm-systemen für die moderne Gebäudehülle. Im bewährten und kontinuierlich weiterentwickelten Nass-Verfahren entstehen heute in den beiden «Pavatex»-Werken in Fribourg und in Cham ZG die bewährten «Pavatex»-Holzfaser-Dämmsysteme – moderne, ökologische und vor allem multifunktionale Dämm-Systeme für die Gebäudehülle.

Die diffusionsoffenen, bindemittelfreien Natur-Produkte der Pavatex SA schützen auf sehr effektive Weise im Winter vor Kälte und im Sommer vor Hitze. Gleichzeitig weisen die umweltfreundlichen Holz-faser-Dämmsysteme der Pavatex SA lärm- und schallschützende Eigenschaften auf.

Die Pavatex SA verarbeitet ausschliesslich frisches Säge-Restholz in Form von Schwarten, Spreisseln und Hackschnitzeln – geliefert von regionalen Sägereien. Damit ist die Basis der «Pavatex»-Dämmstoffe Holz, der einzige einheimische Rohstoff, der sich ständig erneuert.

### «Pavatex»-Dämmstoffe werden ohne Umwelt belastende Stoffe hergestellt

Als Baustoffe der Natur – verarbeitet werden VOC-arme Tannen und Fichten aus der Region – sorgen die Holz-faser-Dämmstoffe der Pavatex SA für ein gesundes und behagliches Wohn-Klima. Bei der Herstellung im ökologischen und bindemittelfreien Nass-Verfahren sorgt allein

der holzeigene Bindestoff Lignin für starken Zusammenhalt. Eine künstliche Verleimung der Holzfasern ist also nicht notwendig.

### Genutzt werden regenerative Energie-Quellen

Klimaschutz geht uns alle an. Jeder kann seinen Beitrag dazu leisten, den Ausstoss von CO<sub>2</sub> zu reduzieren und so der globalen Erwärmung entgegenzuwirken. Praktischer Klimaschutz heisst, Verantwortung zu übernehmen und aktiv die Klima-Bilanz zu verbessern. Nur so lassen sich unsere Lebens-Grundlagen dauerhaft sichern. Als führender Anbieter von Holz-faser-Dämmstoffen stellt sich die Pavatex SA dieser Verantwortung und setzt sich als Mitglied der WWF Climate Group aktiv für den Klimaschutz ein.

### Neuer Biomasse-Heizkessel im Werk Cham ZG

Ein ganz besonderer Meilenstein in den Klimaschutz-Aktivitäten der Pavatex SA ist die kürzlich erfolgte Inbetriebnahme des neuen Biomasse-Heizkessels am Standort Cham ZG, welcher das dortige Werk eigenständig mit Energie versorgt – eine innovative und wegweisende Premiere. Erstmals wurde in der Schweiz damit ein Biomasse-Heizkessel in Betrieb genommen, welcher über einen Feuerungs-Raum mit zwei unterschiedlichen Feuerungs-Arten verfügt. Die thermische Nutzung anfallender Holzreste gewährleistet nun eine eigenständige und bedarfsorientierte Dampf-Versorgung – wirtschaftlich und umweltfreundlich. Neben einer normalen Rost-Feuerung, welche Hackschnitzel und Holz-faserplatten-Ausschuss verwertet, besitzt der neue Biomasse-Heizkessel auch

#### Facts zu «Pavatex»

Die Pavatex SA (Internet: [www.pavatex.com](http://www.pavatex.com)) ist führender mitteleuropäischer Anbieter von hochwertigen Holz-faser-Dämm-systemen für die moderne Gebäude-Hülle. Zahlreiche Produkt-Innovationen machen «Pavatex» zur treibenden Kraft im Markt-Segment der Holzweichfaser-Dämmstoffe – leistungsfähige, ökologische und multifunktionale Dämmstoffe. Holz-faser-Dämmstoffe zeichnen sich durch herausragende Leistungen beim Wärme- und beim Hitzeschutz bei gleichzeitigem Brand- und Schallschutz und mit hoher Diffusions-Offenheit aus.

Die Pavatex SA produziert an zwei Standorten in der Schweiz: am Hauptsitz in Fribourg und im Werk Cham ZG. Im Jahre 2008 erwirtschaftete der Schweizer Dämmstoff-Hersteller «Pavatex» mit seinen 170 Mitarbeitern einen Umsatz von 98.5 Millionen Franken.

Internet: [www.pavatex.ch](http://www.pavatex.ch)

eine sogenannte Staub-Muffel. Sie befindet sich über der Rost-Feuerung und ist in der Lage, effizient und ohne Verpuffungs-Gefahr den im Produktions-Prozess anfallenden Holz-Staub (Schleif-, Säge- und Profilier-Staub) direkt in Staub-Form zu verbrennen.

Je nach Bedarf kann der neue Biomasse-Heizkessel mit jedem Brennstoff einzeln, aber auch in Kombination betrieben werden. Die Verbrennung des Holz-Staubes erfolgt dynamisch und ermöglicht eine entsprechend schnelle Leistungs-Regulierung, die produktionsbedingte Schwankungen im Dampf-Bedarf problemlos ausgleicht.

Beim neuen Biomasse-Heizkessel am «Pavatex»-Standort Cham ZG leistet die Rost-Feuerung die Grundlast, während die Muffel-Feuerung den variablen Leistungs-Bedarf abdeckt. Mit dem neuen Biomasse-Heizkessel kann die Pavatex SA in Cham ZG ihren Gas-Verbrauch um

73% reduzieren. Durch die Einsparung von jährlich rund 37 500 Megawattstunden Gas lässt sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoss um knapp 7500 Tonnen pro Jahr verringern. Damit übertrifft die Pavatex SA auch die mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) eingegangene Reduktions-Verpflichtung bei weitem. Die Pavatex SA hat sich verpflichtet, ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoss bis zum Jahr 2010 gegenüber dem Jahr 2001 auf 66% zu senken. Heute beträgt der CO<sub>2</sub>-Ausstoss im «Pavatex»-Werk Cham ZG bereits nur noch 46% im Vergleich mit den CO<sub>2</sub>-Werten des Jahres 2001 – trotz Mehr-Produktion.

### **Klimaschutz geht alle an – mit «Pavatex»-Dämmstoffen die CO<sub>2</sub>-Bilanz verbessern**

«Pavatex»-Holzfaser-Dämmstoffe sind ideale Kohlenstoff-Speicher, die Faser für

Faser unser Klima nachhaltig entlasten und der globalen Erwärmung entgegenwirken. Während des Holz-Wachstums entziehen die Bäume der Atmosphäre CO<sub>2</sub> und speichern Kohlenstoff im Holz. Dieses Holz verarbeitet die Pavatex SA zu hochwertigen Holzfaser-Dämmstoffen.

Mit jedem Haus, in das Holzfaser-Dämmstoffe der Pavatex SA verbaut werden, entstehen neue Kohlenstoff-Speicher, welche das Wald-Areal sozusagen künstlich erweitern. Auf diese Weise verbessern die «Pavatex»-Holzfaser-Dämmstoffe die globale CO<sub>2</sub>-Bilanz und leisten Stück für Stück praktischen Klimaschutz.

Infoline: Telefon 026 426 35 73

Internet: [www.pavatex.ch](http://www.pavatex.ch)  
[www.co2-champion.info](http://www.co2-champion.info)

Internationale «Structural Health Monitoring-Konferenz» erstmals in der Schweiz

## **Mit intelligenten Überwachungs-Systemen Bauwerken «den Puls fühlen» ...**

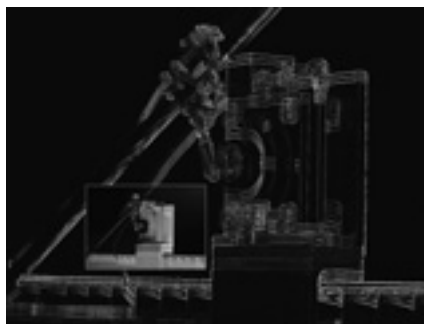
Mehr als 180 Experten aus rund 30 Ländern trafen sich Ende Juli 2009 in Zürich, um über die neuesten Entwicklungen und Technologien zur Überwachung von Gebäuden und Bauwerken zu diskutieren. Die Empa war erstmals Organisatorin der renommierten SHMII-Konferenz («Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructures»), die vom 22. bis 24. Juli 2009 an der ETH Zürich stattfand.

Auf dem Tisch von US-Präsident Barack Obama liegt eine Studie der «Information Technology & Innovation Foundation» (ITIF). Darin werden Investitionen von 30 Milliarden US-Dollar in die digitale Infrastruktur der USA vorgeschlagen – womit innerhalb eines Jahres eine Million Arbeitsplätze geschaffen werden könnten. Teile eines derartigen Konjunkturpakets betreffen beispielsweise «Intelligente Stromnetze» oder «Structural Health Monitoring» (SHM), auf Deutsch Überwachung des Zustandes von Baustrukturen.

### **Funktionsfähigkeit von Bauteilen und Bauwerken prüfen**

«Structural Health Monitoring» (SHM) ist eine Methode, um kontinuierlich Anhaltspunkte über die Funktionsfähigkeit von Bauteilen und Bauwerken zu erhalten. Auf diese Art sollen Schädigungen, zum Beispiel Risse oder übermässige Verformungen, an Infrastrukturbauten frühzeitig erkannt werden, um vor Eintreten einer Katastrophe Gegenmassnahmen einzuleiten zu können.

Über Fortschritte auf dem Gebiet der Bauwerks-Überwachung referierten die



Semiaktives Dämpfungs-System für Schrägseile im Brückenbau. Damit sollen Brückenschwingungen minimiert werden.

Bilder: Empa

ses Jahr erstmals in Zürich Fachleute aus aller Welt an der Internationalen «Structural Health Monitoring-Konferenz» (SHM). Die vierte internationale SHMII-Konferenz wurde dieses Jahr nämlich erstmals von der Empa organisiert. Vom 22. bis 24. Juli 2009 hat die Konferenz «SHMII-4» in mehr als 150 Fachvorträgen, mit Referenten aus 28 Ländern, viel Wissenswertes unter anderem zu Themen wie «intelligente» Sensoren und drahtlose Sensor-Netzwerke, Erkennung und Lokalisierung von Schäden, Überwachung von Bauwerken unter Denkmalschutz, neueste Computer-Modelle zum Erstellen von Zuverlässigkeits-Prognosen sowie Instandsetzung und Verstärkung von Bauwerken geboten.

Das Interesse der Fachwelt an der Konferenz in Zürich sei «fabelhaft» gewesen, so Empa-Forscher Urs Meier, der Leiter des Organisations-Komitees. Die Konferenz fand in englischer Sprache in den Auditorien um den Nordhof des Hauptgebäudes der ETH Zürich statt.



Verformungs-Messungen mit einem Video-System an einer Brett-schicht-Holzbrücke, welche mit speziellen, an der Empa entwickelten, Zugbändern aus kohlenstofffaser-verstärktem Kunststoff (CFK) unterspannt ist.

Weitere Informationen zur Konferenz findet man im Internet unter:  
<http://shmii.empa.ch/>

Redaktion: Dr. Michael Hagmann  
Empa Dübendorf ZH

Fachliche Auskünfte:

Prof. Dr. h.c. Urs Meier  
Dept. Bau- und Maschinen-  
ingenieurwesen  
Empa Dübendorf ZH  
Telefon 044 823 41 00  
E-Mail: [urs.meier@empa.ch](mailto:urs.meier@empa.ch)

Bernadette Havranek  
Abt. Ingenieur-Strukturen  
Empa Dübendorf ZH  
Telefon 044 823 44 33  
E-Mail: [bernadette.havranek@empa.ch](mailto:bernadette.havranek@empa.ch)

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

## Auszeichnung für Bergeller Gärten



Blick auf das Buchs-Parterre des Palazzo de Salis in Bondo GR und auf die Bergeller Bergwelt.

Bild: Hansjörg Gadiant, Zürich/SHS

Der Schweizer Heimatschutz (SHS) hat im August 2009 im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung den Schulthess-Gartenpreis 2009 an die Gärten der Palazzi Salis in Bondo GR und in Soglio GR verliehen. Der Preis ehrt die beiden Eigentümer, welche sich mit grossem Engagement um ihre historischen Gartenanlagen kümmern. Mit der Auszeichnung verbunden ist die Aufforderung, den begonnenen Weg weiterzuverfolgen und die einmalige Gartenkultur im Bergell auch in Zukunft zu pflegen.

Der Schulthess-Gartenpreis 2009 des Schweizer Heimatschutzes (SHS) ist an zwei Preisträger gegangen, den Count und die Countess de Salis in Bondo GR sowie an die Eigentümergemeinschaft des Hotels Palazzo Salis in Soglio GR. Beide Bündner Eigentümer haben ihre historischen Gärten mit grossem persönlichem Engagement und mit grosser Sorgfalt in den letzten Jahren erneuert und gepflegt. Der mit insgesamt 30 000 Franken dotierte Preis wurde den Preisträgern im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung am 8. August 2009 im Garten des Palazzo Salis in Bondo GR übergeben.

### Intelligente Garten-Konzepte für die Erhaltung und Pflege

Der Garten des Palazzo Salis in Bondo GR stammt aus dem 18. Jahrhundert und ist ein typisches Beispiel «zeitloser» italienischer Garten-Architektur. Haus und Garten bilden eine architektonische Einheit. Die Anfänge des Gartens des Palazzo Salis in Soglio GR gehen ins 17. Jahrhundert zurück. Er ist geprägt von mannigfaltigen Gegensätzen und von den

heute noch ablesbaren Spuren der Geschichte.

Dieses besondere Erbe ist auf Initiative der beiden Eigentümer in den letzten Jahren erneuert und weiterentwickelt worden. Sie haben das Glück, in der Familie mit der Landschaftsarchitektin Jane Birde Salis über eine Expertin zu verfügen, welche für die beiden Anlagen Erneuerungs- und Pflegekonzepte entwickelt hat, die sowohl auf den Charakter der Anlagen als auch auf die Bedürfnisse der Eigentümer Rücksicht nehmen. So kontrastieren im Garten in Soglio GR heute dunkelgrüne Buchs-Hecken mit bunten Staudenpflanzungen, Obstbäumen, Rosenbögen und den beiden gewaltigen Mammut-Bäumen von 1884. Teile der Anlage werden als Garten-Restaurant genutzt, andere sind den Hotelgästen vorbehalten.

In Bondo GR hingegen wurde die ursprüngliche, streng gegliederte Anlage wieder betont und das neue Pflanzkonzept so gewählt, dass der Garten vor allem im Sommer, wenn der Palazzo bewohnt ist, in voller Blüte steht. Zudem wurde drauf geachtet, dass der Pflegeaufwand trotz grossem Pflanzenreichtum nicht allzu hoch wird.

### Ausgangspunkte für zukünftige Entwicklungen

Ziel des Schulthess-Gartenpreises ist es nicht nur, vergangene Leistungen zu würdigen, sondern auch zukunftsgerichtete Wirkung zu erzeugen. Das Bergell verfügt über eine ausserordentliche Gartenkultur. Geprägt durch die geographischen und durch die geschichtlichen Besonderheiten entstand im steilen Bergtal auf kleinstem Raum vom Bauergarten bis zum Hotel-

park eine ausserordentlich grosse Vielfalt. Mit dem Schulthess-Gartenpreis 2009 verbunden ist die Hoffnung, dass dieses Erbe in Zukunft nun noch vermehrt erhalten, erneuert, gepflegt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird: «Noch hat es weitere besondere Gärten im Tal, die darauf warten, aus ihrem «Dornröschenschlaf» geweckt zu werden. Es wäre schön, wenn dies nicht nur hinter den Garten-Mauern geschehen würde, sondern wenn sich die Garten-Tore auch ab und zu für ein breites Publikum öffnen würden, so wie es bei den 2009 ausgezeichneten Gärten bereits der Fall ist.», wie Ruth Gisi, Vize-Präsidentin des Schweizer Heimatschutzes in ihrer Laudatio anlässlich der Preis-Verleihung ausführte.

#### Weitere Auskünfte:

Schweizer Heimatschutz (SHS)  
Monika Suter, Projektleiterin  
Seefeldstrasse 5a, 8008 Zürich  
(Briefpost: Postfach, 8032 Zürich)  
Telefon 044 254 57 00 (Zentrale)  
E-Mail: [info@heimatschutz.ch](mailto:info@heimatschutz.ch)  
Internet: [www.heimatschutz.ch](http://www.heimatschutz.ch)  
[www.magnificasa.ch](http://www.magnificasa.ch)

#### Begleit-Publikation

Die im Juli 2009 erschienene Begleit-Publikation zum Schulthess-Gartenpreis 2009 – «Zauberhaft und zeitlos, Gärten im Bergell» – beleuchtet die Gartenkultur im Bergell und beschreibt die beiden Preisträger 2009 ausführlich.

Die Publikation kann im Internet unter [www.heimatschutz.ch/Shop](http://www.heimatschutz.ch/Shop) bestellt werden. Preis: Fr. 5.– (für Heimatschutz-Mitglieder gratis).

Ein Meisterstück aus der Holz-Forschung der Empa: «Fungi goes classic»...

## Empa-Geige übertrifft Stradivari



Die fünf verschiedenen Geigen-Modelle im Test. Rein äusserlich sind die Geigen-Modelle kaum zu unterscheiden.

Bilder: Egmont Seiler/Empa

An den 27. Osnabrücker (D) Baumpflegetagen hat die «Biotech-Geige» von Empa-Forscher Prof. Dr. Francis W.M.R. Schwarze von der Empa St. Gallen den Blind-Test gegen eine Stradivari gewagt – und gewonnen. Mit einem Glanzresultat überflügelte seine aus pilzbehandeltem Holz hergestellte Geige eine Stradivari aus dem Jahre 1711.

Am 1. September 2009 galt es ernst für Empa-Forscher Prof. Dr. Francis W.M.R. Schwarze (Empa St. Gallen) und für den Schweizer Geigenbauer Michael Rohnheimer: Ihre aus pilzbehandeltem Holz hergestellten Geigen traten in einem Blind-Test gegen eine Strad des Cremoneser Geigenbaumeisters Antonio Stradivari aus dem Jahre 1711 an. Der britische Star-Violinist Matthew Trusler spielte dazu fünf verschiedene Geigen hinter einem Vorhang, so dass das Publikum die Instrumente nicht erkennen konnte. Bei diesen Instrumenten handelte es sich um Matthew Truslers eigene zwei Millionen Dollar teure Stradivari, um zwei pilzbehandelte sowie um zwei unbehandelte Modelle von Michael Rohnheimer. Eine Fach-Jury und die Tagungs-TeilnehmerInnen beurteilten die Klang-Qualität der Geigen. Von den mehr als 180 Tagungs-Teilnehmenden gefielen einer überwältigenden Mehrheit von 90 Personen die Klänge der pilzbehandelten Geige «Opus 58» am besten. Die Stradivari erreichte mit 39 Stimmen den zweiten Platz. 113 der Teilnehmerinnen und Teilnehmer hielten gar die «Opus 58» für die Stradivari. «Opus 58» war aus einem Holz hergestellt, das am längsten, nämlich während neun Monaten, mit Pilzen behandelt worden war.

### Skepsis vor dem Blind-Test

Die Beurteilung der Klang-Qualität im Blind-Versuch ist äusserst subjektiv, denn Wohlklang sei eben ein sinnlicher Genuss, weiss Empa-Forscher Prof. Dr. Francis W.M.R. Schwarze und betont: «Es gibt dafür kein eindeutiges naturwissenschaftliches Messverfahren». Dementsprechend nervös sei er auch vor dem Test gewesen. Bereits seit Beginn des 19. Jahrhunderts werden Stradivaris mit anderen Meister-Geigen in so genannten Blind-Tests verglichen. Den wohl ernsthaftesten Test hatte 1974 die englische BBC organisiert. Dabei sollten die weltberühmten Geiger Isaac Stern und Pinchas Zukerman sowie der englische Geigenhändler Charles Beare unterscheiden zwischen der «Chaconne»-Stradivari aus dem Jahre 1725, einer «Guarneri del Gesu» von 1739, einer «Vuillaume» von 1846 und einer vom englischen Geigenbaumeister Roland Prall gebauten Geige gleichen Namens. Das Resultat fiel ernüchternd aus. Keiner der Juroren identifizierte mehr als zwei der vier Instrumente korrekt, zwei hielten die moderne Geige sogar für die «Chaconne»-Stradivari.

### Biotech-Holz – eine Revolution der Geigenbaukunst

Die Instrumente des italienischen Geigenbauers Antonio Giacomo Stradivari gelten in Sachen Qualität immer noch als unerreicht. Für ein einziges Exemplar geben Liebhaber Beträge in Millionen-Höhe aus. Stradivari selber wusste nichts von



Für die Wissenschaft spielte an den 27. Osnabrücker (D) Baumpflegetagen (1./2. September 2009) der britische Star-Violinist Matthew Trusler Musik-Stücke von Brahms und von Mendelssohn.

Holz zersetzenden Pilzen, ihm kam seinerzeit die «Kleine Eiszeit», die von 1645 bis 1715 herrschte, zur Hilfe. In Mitteleuropa herrschten damals lange Winter und kühle Sommer. Dadurch wuchs das Holz nur sehr langsam und gleichmässig, was als ideale Voraussetzung für gutes Klangholz gilt.

Horst Heger vom städtischen Konservatorium Osnabrück (D) ist überzeugt, dass der Erfolg der «Pilzgeige» einer Revolution in der Musik-Szene gleichkommt: «Zukünftig werden sich auch Nachwuchstalente eine Geige mit der Klang-Qualität einer sündhaft teuren Stradivari leisten können», so Horst Heger, denn mit einem Preis von rund 25 000 Franken sind die Geigen von Michael Rohnheimer vergleichsweise günstig. Nach Horst Hegers Meinung liegt in der Holz-Qualität der bedeutendste Faktor für die Klang-Qualität der Geigen. Dies bestätigt nun auch das Ergebnis des Osnabrücker Blind-Versuchs. Die Pilze verändern die Zellstruktur des Holzes, dadurch verringert sich die Dichte des Holzes, andererseits wird das Holz homogener. «Eine Pilz-Behandlung verhilft der Geige, im Gegensatz zu einer nichtbehandelten Geige, zu einem wärmeren und runderen Klang», erklärt Prof. Dr. Francis W.M.R. Schwarze.

Das Schweizer Fernsehen SF DRS widmete sich daher am 10. September 2009 in seinem Wissens-Magazin «Einstein» ausführlich diesem Thema.

Redaktion: Daniel Ochs, Empa

Weitere Informationen:  
Prof. Dr. Francis W.M.R. Schwarze  
Empa-Abteilung Holz  
Empa St. Gallen

Telefon 071 274 72 47  
E-Mail: francis.schwarze@empa.ch

Internet: www.empa.ch