

# Materialien und Konstruktionen der Zukunft



Prof. Dr.-Ing. Bernd Hillemeier  
TU Berlin

## Lehmbau



## Lehmbau

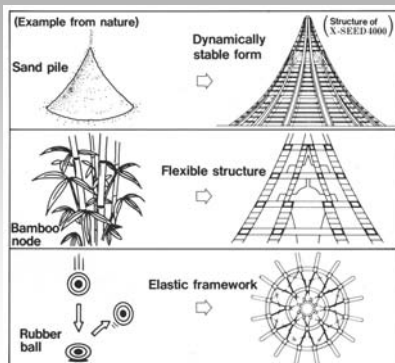


Kapelle der Versöhnung Berlin

## Bambus



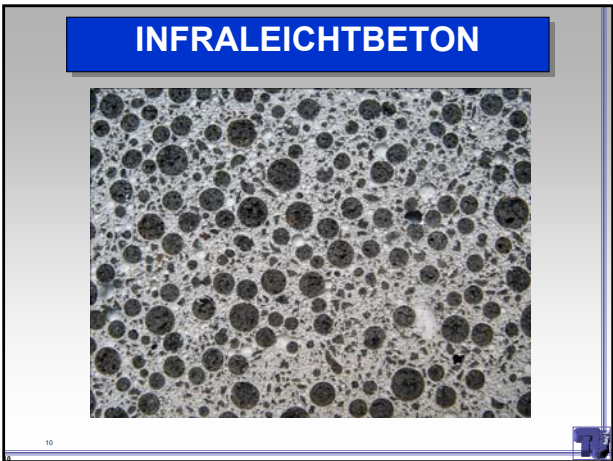
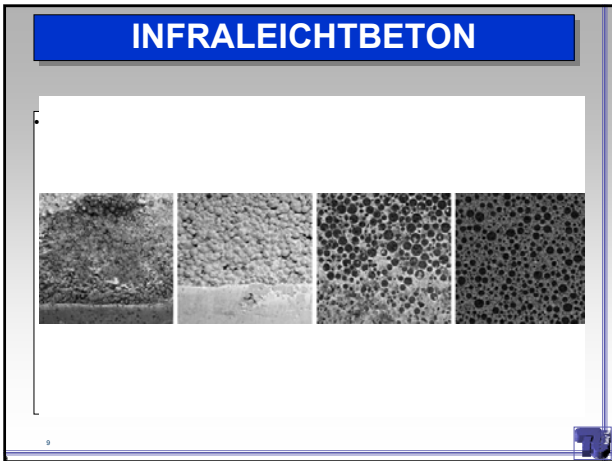
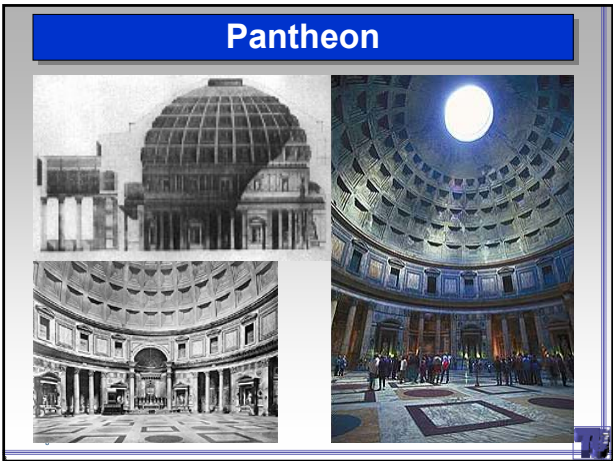
## Bambus



## Japan - X - Seed 4000



# Luft



## FAZ 21.07.2009

### So wird Beton zum Kuschelmaterial

Mike Schlichte hat die Luft in den Beton verpackt. Das macht ihn weicher. Und das ist ein großer Schritt zur Herstellung von Leichtbeton. Dieser gibt es auch mit der besten Wärmedämmung.

Von Falk Jäger

**B**eton als Baustoff hat in der Baubranche einen schlechten Ruf. Er ist schwer, steif und hat eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Das macht ihn für die Herstellung von Leichtbeton ungeeignet. Mike Schlichte hat die Lösung gefunden: Er hat die Luft in den Beton verpackt. Das macht ihn weicher und dämmender. Er hat einen Leichtbeton entwickelt, der bis zu 20 Prozent leichter ist als normaler Beton. Er hat auch die Wärmeleitfähigkeit um bis zu 50 Prozent reduziert. Das ist ein großer Schritt zur Herstellung von Leichtbeton. Dieser gibt es auch mit der besten Wärmedämmung.

**Das heißt:** Mit Blähgasen im Beton erreicht ein Baumaterial mit der Dichte von Alufolien und besserer Dämmungseigenschaften.

## 1 – 20 nm: Knudsen Effekt

Knudsen Zahl:  $Kn = \lambda / d_{p0}$

$\lambda$  : Brownsche Freie Weglänge

$Kn \gg 1$        $Kn \approx 1$        $Kn \ll 1$

### Standard Foam

Mean free path at 1 bar: 70 nm  
Pore size: 20 - 200  $\mu\text{m}$

R. Iden, BASF

13

### Today

Standard foam

### Tomorrow

Nanoporous foam

14

## Gebäudemanagement

Ausrichtung      Solarthermie & Photovoltaik

Ventilation / Kühlung

Geothermie      KWK      Speicherung

15

## Vakuumdämmung

Polystyrolämmung (XPS)      Vakuumdämmung

>Wärmeleitfähigkeit in W/mK  
> 0,040       $\rightarrow$       0,0040

16

## Vakuum Paneel

17

## Radio Frequency Identification

18

## Radio Frequency Identification

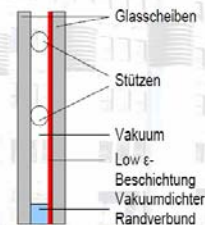


19

## VIGs - VAKUUMISOLATIONSVERGLASUNGEN

### Vakuuminisation - Vakuumisoliertes Glas

- Schlanker Aufbau, geringes Gewicht (ca. 10mm)
- Hoher Wärmeschutz ( $UG < 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ )



Quelle: ZAE Bayern

## Elektrische Energiegewinnung durch Photovoltaik



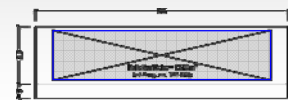
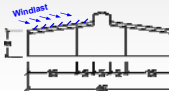
480 m<sup>2</sup> Solardach als Sonnensegel bestehend aus Photovoltaik-Modulen mit einer Leistung von 45 kW.

Gebäude der Bionrica AG, Firmenzentrale in Neumarkt/Oberpfalz

(Bild: Schüco International KG)

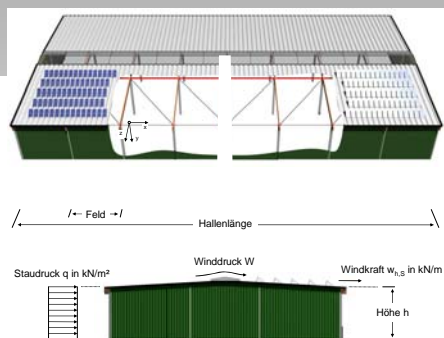
7

## Modellversuch zur Aussteifung der Dachebene



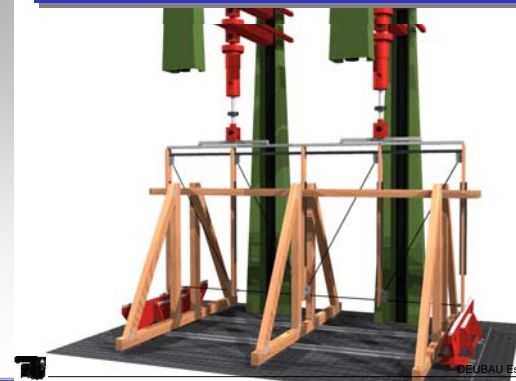
DEUBAU Essen 2010

## Aussteifende Dachverbände



7

## Modellversuch zur Aussteifung der Dachebene



DEUBAU Essen 2010

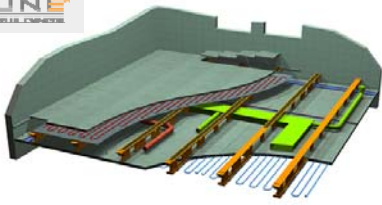
## Prof. Bernhard Weller PV-Dünnschichttechnologie



## Green Office 2015 slimline



SUMINE  
BUILDING MATERIALS



### Querschnitt Slimline Decke

- Slimline® ist dünner, leichter und nachhaltiger als andere Deckensysteme.
- Slimline®, mit raffinierten Bauteillaktivierung, sichert ein komfortables Klima.
- Slimline® reduziert Umweltbelastung und Betriebskosten.

DE

## Deutscher Beitrag (TU Darmstadt) beim Solar Decathlon in Washington 2007

SOLAR DECATHLON



## Deutscher Beitrag (TU Darmstadt) beim Solar Decathlon in Washington 2009





### Spannbandbrücke ohne 1 g Stahl

### Spannbandbrücke ohne 1 g Stahl

### Tensairity-Prinzip

Tensairity®

Max. Last unter Biegung

$p = 200 \text{ mbar}$    **4 kg**   +   **4 kg**   =   **40 kg**

1+1=10

Synergie: Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile.

**EMPA** ETH Zürich

## Tensairity

Tensairity®



Tensairity® Demonstrations Brücke, 8m Spannweite, 3,5 t max. Last  
Stahl durch Luft mit geringem Druck ersetzen  
Masse durch Energie ersetzen

EMPA  
Materials Science & Technology

## Tensairity

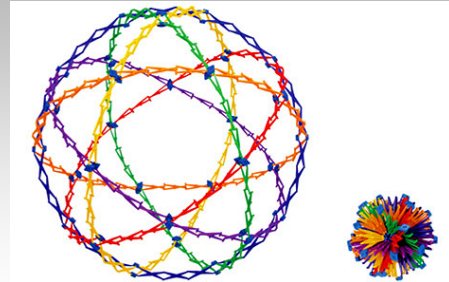


EMPA  
Materials Science & Technology

## Tensegrity

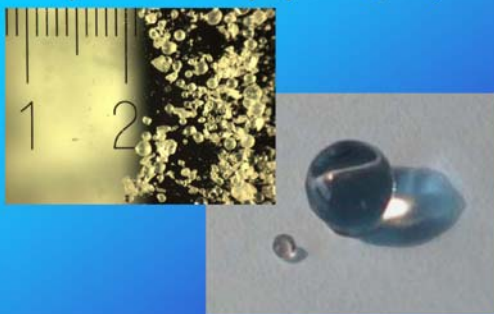


## Chuck Hoberman (New York) Vision der Beweglichkeit



## Prof. Ole Jensen (TU Dänemark) SAP

Superabsorbent polymers (SAP)



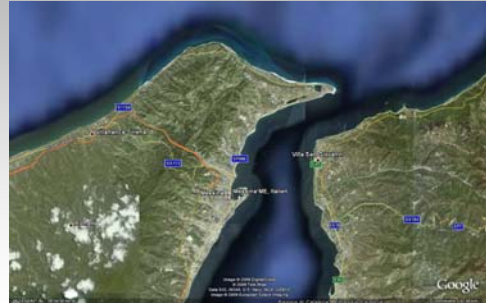
## Stahl-Beton



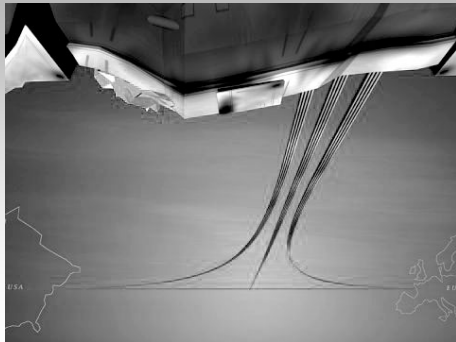
## Stahl-Beton



## Brücke von Messina



## Brückenfundament Weltraum



## Supertrain - Prof. Frank Davidson (MIT) 4000 (!) km/h; 50 Mrd. Euro



Menn Schlaich Leonhardt Virlogeux Rice Maillard Tschechow



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

