

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 128 (2002)  
**Heft:** 19: Haustechnik-Dialog

## **Sonstiges**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

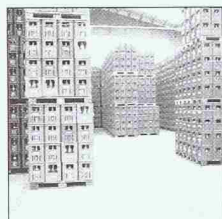
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Fugenlose Bodenbeläge

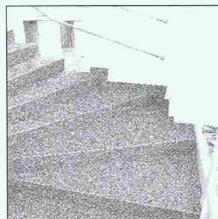
**reposit** Die Bodenmacher aus Winterthur



**Kunstharz**  
ist dicht, druck-  
und abriebfest.

**Steinholz**  
ist wärmeschützend,  
gleitsicher und  
staubfrei.

**Hartbeton**  
ist pflegeleicht,  
staubfrei, abrieb-  
und druckfest.



Seit Jahrzehnten sind  
Bodenbeläge unsere  
Passion. Qualität und  
Service sind optimal.  
Wir beherrschen das  
Boden-ABC...  
...nehmen Sie uns beim  
Wort.



Die Bodenmacher aus Winterthur

Forbo-Reposit AG  
Helgenstrasse 21, Postfach  
CH-8404 Winterthur  
Tel. +41 (0) 52 242 17 21  
Fax +41 (0) 52 242 93 91  
www.reposit.forbo.com

Filiale: 3014 Bern, Tel. 031 333 82 00

## tec21

### ADRESSE DER REDAKTION

tec21  
Rüdigerstrasse 11, Postfach 1267,  
8021 Zürich  
Telefon 01 288 90 60, Fax 01 288 90 70  
E-Mail tec21@tec21.ch  
www.tec21.ch

### REDAKTION

Inge Beckel, Architektur (Leitung)  
Philipp Gadiant, fachübergreifende  
Themen (Leitung)  
Anita Althaus, Redaktionsassistentin  
Lada Blazevic, Bildredaktion/öffentlichkeits-  
arbeit  
Michèle Büttner, Forst-/Erdwissenschaften/Umwelt  
Philippe Cabane, Wettbewerbswesen/Städtebau  
Carole Engler, Bauingenieurwesen/Verkehr  
Carole Enz, Energie/Umwelt  
Paola Maiocchi, Bildredaktion und Layout  
Katharina Möschinger, Abschlussredaktion  
Aldo Rota, Bautechnik, Werkstoffe  
Ruedi Weidmann, Baugeschichte  
Adrienne Zogg, Sekretariat  
Die Redaktionsmitglieder sind direkt erreich-  
bar unter: Familienname@tec21.ch

### HERAUSGEBERIN

Verlags-AG der akademischen technischen  
Vereine  
Mainaustrasse 35, 8008 Zürich  
Telefon 01 380 21 55, Fax 01 388 99 81  
E-Mail seatu@access.ch  
Rita Schiess, Verlagsleitung  
Hedi Knöpfel, Assistenz

### SIA-INFORMATIONEN

Charles von Büren, Peter P. Schmid,  
SIA-Generalsekretariat

erscheint wöchentlich, 44 Ausgaben pro Jahr  
ISSN-Nr. 1424-800X, 128. Jahrgang

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugs-  
weise, nur mit schriftlicher Genehmigung der  
Redaktion und mit genauer Quellenangabe. Für  
unverlangt eingesandte Beiträge haftet die  
Redaktion nicht.

### BEIRAT

Hans-Georg Bächtold, Liestal, Raumplanung  
Heinrich Figi, Chur, Bauingenieurwesen  
Alfred Gubler, Schwyz, Architektur  
Erwin Hepperle, Bubikon, öff. Recht  
Roland Hürlimann, Zürich, Baurecht  
Hansjörg Leibundgut, Zürich, Haustechnik  
Daniel Meyer, Zürich, Bauingenieurwesen  
Akos Moravanszky, Zürich, Architekturtheorie  
Ulrich Pfammatter, Islisberg, Technikgeschichte  
Ursula Stücheli, Bern, Architektur

### ABONNENTENDIENST

Abonentendienst tec21  
AVD Goldach, 9403 Goldach  
Telefon 071 844 91 65, Fax 071 844 95 11  
E-Mail monika\_benz@avd.ch  
**Adressänderungen von SIA-Mitgliedern:**  
SIA-Generalsekretariat, Postfach, 8039 Zürich,  
Tel. 01 283 15 15, Fax 01 201 63 35

### ABONNEMENTSPREISE

Jahresabonnement Schweiz: Fr. 260.-  
Jahresabonnement Ausland: Fr. 307.-  
Einzelnnummer (Bezug bei der Redaktion): Fr. 10.-  
Ermässigte Abonnemente für Mitglieder BSA,  
Usic, ETH Alumni und Studierende. Weitere auf  
Anfrage, Telefon 071 844 91 65

### DRUCK

AVD Goldach

### INSERATE

Künzler-Bachmann Medien AG,  
Postfach, 9001 St. Gallen  
Telefon 071 226 92 92, Fax 071 226 92 93  
E-Mail verlag@kueba.ch

Auflage: 11 085 (WEMF-beglaubigt)

### IM GLEICHEN VERLAG ERSCHEINT

**Tracés**  
Rue de Bassenges 4, 1024 Ecublens  
Telefon 021 693 20 98, Fax 021 693 20 84  
E-Mail Sekretariat: mh@revue-traces.ch

## Trägervereine

## sia

### SCHWEIZERISCHER INGENIEUR- UND ARCHITEKTENVEREIN

#### SIA-Generalsekretariat

Selnastrasse 16, 8039 Zürich  
Telefon 01 283 15 15, Fax 01 201 63 35  
E-Mail gs@sia.ch  
www.sia.ch

Normen Telefon 061 467 85 74  
Normen Fax 061 467 85 76

tec21 ist das offizielle Publikationsorgan des SIA

## usic

### SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG BERATENDER INGENIEURE

#### Geschäftsstelle

Schwarztorstrasse 26, Postfach 6922,  
3001 Bern  
Telefon 031 382 23 22, Fax 031 382 26 70  
E-Mail usic@usic-engineers.ch  
www.usic-engineers.ch

## ETH Alumni

### DAS NETZWERK DER ABSOLVENTINNEN UND ABSOLVENTEN DER ETH ZÜRICH

#### Geschäftsstelle

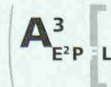
ETH Zentrum, 8092 Zürich  
Telefon 01 632 51 00, Fax 01 632 13 29  
E-Mail info@alumni.ethz.ch  
www.alumni.ethz.ch

## BSA

### BUND SCHWEIZER ARCHITEKTEN

#### Geschäftsstelle

Pfluggässlein 3, 4001 Basel  
Telefon 061 262 10 10, Fax 061 262 10 09  
E-Mail bsa@bluewin.ch  
www.architekten-bsa.ch



### ASSOCIATION AMICALE DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'EPFL

#### Secrétariat

GC Ecublens, 1015 Lausanne  
Téléphone 021 693 20 93, Fax 021 693 6320  
E-Mail a3e2pl@epfl.ch  
http://a3e2pl.epfl.ch

## Energie besser nutzen

Ungenutzt verpufft in Ländern mit hohem Technisierungsgrad viel Abwärme, die bei industriellen Prozessen anfällt. Demgegenüber versorgt uns die Umgebung mit Energie, die wir oft nicht einmal wollen. Da heizt Sonnenenergie unsere Häuser gratis, doch wir beschatten die Räume, um nicht zu schwitzen. Abwärme und Umgebungsenergie könnten besser in unser Leben integriert werden und den Energiebedarf von Häusern je nach Standort teilweise oder ganz decken.

Das «Tropheuus Ruswil» in der Zentralschweiz ist ein Beispiel dafür, wie mit Abwärme und Sonnenenergie sogar Fruchtanbau und Fischzucht betrieben werden kann. Eine Ökobilanzstudie zeigt zudem auf, dass die dort produzierten Lebensmittel 90 % weniger umweltbelastend sind als importierte Produkte, da keine weiten Flugdistanzen zurückzulegen sind.

Doch wie ist es zu diesem Pilotprojekt gekommen? Bevor die Idee eines Tropenhauses aufgekommen war, zeigte sich folgende Situation: Die nahe gelegene Transitgas AG verdichtet Gas aus transporttechnischen Gründen, wodurch grosse Mengen an Abwärme entstehen. Das Energiegesetz des Kantons Luzern schreibt aber die Nutzung dieser Abwärme vor. 1998 wurde deshalb die Interessengemeinschaft «IG Abwärmenutzung Ruswil» gegründet, die das Projekt «Tropheuus» lanciert hat.

Seit Frühling 1999 steht das 1500 m<sup>2</sup> grosse Gewächshaus. Bei tropischem Klima gedeihen Papayas, Bananen, Guaven, Sternfrüchte sowie Speisefische (Tilapias). Die Temperatur des Gewächshauses wird via Computersteuerung ganzjährig auf 24–26 °C gehalten.

Die Produktion basiert auf Kreisläufen – Nährstoffe und Wasser werden mehrfach genutzt. Zur Wasserversorgung der Fischtanks dient Regenwasser. Das durch die Ausscheidungen der Fische belastete Wasser wird zur Düngung der Kulturen genutzt. Die Pflanzen werden nicht über eine Beregnungsanlage, sondern über eine Tröpfchenbewässerung versorgt. Dies reduziert den Wasserverbrauch auf ein Minimum und verhindert Verunkrautung sowie Pilzbefall. In der Anlage wird generell auf biologischen Pflanzenschutz mittels nützlicher Insekten gesetzt – Chemikalien haben Hausverbot.

Warum wird die Abwärme nicht allgemein zur Beheizung von Wohnungen genutzt? Der Grund ist in Ruswil unter anderem die Lage der Gasverdichtungsstation: Aus Sicherheitsgründen wurde sie weit ausserhalb der Siedlungen gebaut. Zudem ist eine Nutzung von Abwärme zum jetzigen Zeitpunkt wegen der tiefen Energiepreise allgemein nicht wirtschaftlich. Das Projekt «Tropheuus» hat auf seine Weise eine Marktlücke gefüllt. Es gibt noch viele solcher Möglichkeiten, Energie besser zu nutzen. Einige davon werden in diesem Heft vorgestellt.

### Literatur:

- [www.tropenhaus.ch](http://www.tropenhaus.ch)
- [www.abwaerme.ch](http://www.abwaerme.ch)



Andrea Compagno

## 7 Intelligente Fassaden

Die Fassade als interaktive Schnittstelle zwischen Umwelt und Gebäude

Urs Steinemann

## 15 Warme Luft?

Grenzen und Möglichkeiten der Gebäudeheizung mit Warmluft

Hansjürg Leibundgut

## 21 Energie ist nicht gleich Energie

Nachhaltiges Bauen mit Einbezug der Qualität der Energie

Felix Berger und Robert Kröni

## 27 Solarzellen kontra Graue Energie

Kann ein Gebäude die für die Herstellung benötigte Energie jemals zurückzahlen?

## 34 Expo.02 – die Projekte

(Fortsetzung)