

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 128 (2002)
Heft: 17: Permafrost

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

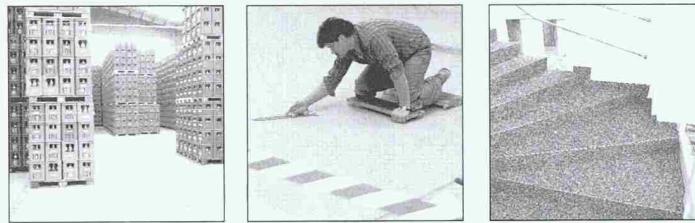
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 28.01.2026

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

Fugenlose Bodenbeläge

repoxit Die Bodenmacher aus Winterthur



Kunstharz
ist dicht, druck- und abriebfest.

Steinholz
ist wärmeschützend, gleitsicher und staubfrei.

Hartbeton
ist pflegeleicht, staubfrei, abrieb- und druckfest.

Filiale: 3014 Bern, Tel. 031 333 82 00

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

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)
Hansjörg Gadien, fachübergreifende Themen (Leitung)
Anita Althaus, Redaktionsassistentin
Michele Büttner, Forst-/Erdwissenschaften/Umwelt
Philippe Cabane, Wettbewerbswesen/Städtebau
Daniel Engler, Verkehr/Ökonomie/Bautechnik
Carole Enz, Energie/Umwelt
Paola Maiocchi, Bildredaktion und Layout
Katharina Möschinger, Abschlussredaktion
Ruedi Weidmann, Baugeschichte
Adrienne Zogg, Sekretariat
Die Redaktionsmitglieder sind direkt erreichbar unter: [Familienname@tec21.ch](mailto: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 auszugsweise, 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
Hansjürg Leibundgut, Zürich, Haustechnik
Daniel Meyer, Zürich, Bauingenieurwesen
Akos Morávanszky, Zürich, Architekturtheorie
Ulrich Pfammatter, Islsberg, Technikgeschichte
Ursula Stücheli, Bern, Architektur

ABONNENTENDIENST

Abonnementdienst 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.–
Einzelnummer (Bezug bei der Redaktion): Fr. 9.50
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 ERSCHIEINT

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
Selmastrasse 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 BERATERENDER 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

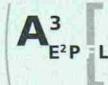
DAS NETZWERK DER ABSOLVENTINNEN UND ABSOLVENTEN DER ETH ZÜRICH

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
Pflüggässlein 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>

Auf Eis bauen

Das Trassee der Mitte der 50er-Jahre erstellten Luftseilbahn von Corviglia auf den 3057m hohen Piz Nair oberhalb St. Moritz (Bild) weist eine technische Besonderheit auf: Während der Bauarbeiten musste der Standort der Bergstation wegen kriechenden Permafrosts in stabilen Baugrund verlegt werden. Da die Positionen der Talstation und der Stützen nicht mehr geändert werden konnten, wurden die Seile an der Mittelstütze in Richtung der neuen Bergstation umgelenkt. Dank der kritischen Beurteilung der Stabilität von Bauten im Permafrost weisen die Seile der Piz-Nair-Bahn bis heute einen gut erkennbaren Knick bei der Mittelstütze auf.

Abgesehen von diesem Einzelfall war das Phänomen Permafrost bis vor wenigen Jahren in der Öffentlichkeit nicht präsent. Die Möglichkeit des Auftausens des Permafrosts bis in höchste Lagen wurde in der Epoche der expandierenden Wintersportindustrie trotz Gletscherschwund kaum in Betracht gezogen. Die Wissenschaft befasst sich in der Schweiz hingegen seit etwa drei Jahrzehnten systematisch mit der Erforschung und Modellierung des Permafrosts und seines Auftausens und ist zu teilweise beunruhigenden Folgerungen gelangt.¹ Im vergangenen Jahrzehnt haben ihre Warnungen auch in der Öffentlichkeit Beachtung gefunden, und in der Folge sind bei einigen Bergbahnen Baugrundstabilisierungen im Permafrost durchgeführt worden. Die praktische Umsetzung der Erkenntnisse der Permafrostforschung stellt Ingenieure und Planer auf verschiedenen Gebieten vor neue Aufgaben.

In den folgenden Fachartikeln werden einzelne technische Reaktionen auf die neuen Gefährdungen durch auftauenden Permafrost herausgegriffen. Landesweite raumplanerische und gesetzgeberische Massnahmen, Planung und Realisierung eines Siedlungsschutzes durch Dämme, Entwicklung leichter Lawinenverbauungen für den Einsatz auf kriechendem Permafrost stehen stellvertretend für eine Vielzahl von innovativen Strategien und Konzepten, die in den letzten Jahren entwickelt wurden.

Natürlich sind alle Massnahmen Symptombekämpfung, denn die Ursachen entziehen sich unserem Zugriff. Das Klima in den Alpen können wir allein nicht ändern. Wir können den Permafrost nicht wieder tiefgefrieren und die kriechenden Hänge nicht festnageln. Wir verfügen aber über ein weitgehendes naturwissenschaftliches Verständnis der Phänomene, über die Grundlagen zur Prognose neuer Risiken, über planerische und organisatorische Instrumente zur Minimierung der bekannten Risiken und über die technologischen Grundlagen zur Realisierung von Schutzmassnahmen. In den Alpen können wir auch auf jahrhundertealte Erfahrungen im Umgang mit Naturrisiken zurückgreifen.

Wenn wir die vorhandenen Kenntnisse und Möglichkeiten nutzen und gewisse Einschränkungen akzeptieren, ist das Risiko Permafrost im Alpenraum vorhersagbar und langfristig tragbar. Massnahmen in letzter Minute wie seinerzeit beim Bau der Piz-Nair-Luftseilbahn dürften auch in Zukunft Einzelfälle bleiben.



Andreas Götz, Hugo Räetzo

7 Permafrost – mit dem Risiko umgehen

Die Schweizer Schutzpolitik gegen die Auswirkungen von auftauendem Permafrost sowie andere Naturgefahren in den Alpen

Felix Keller, Wilfried Häberli, Dieter Rickenmann, Hans Rigendinger

13 Dämme gegen Naturgefahren

Schutz des Zentrums von Pontresina vor Murgängen infolge auftauenden Permafrosts und vor Lawinen

Patrik Thalparpan, Konrad Moser, Marcia Phillips

19 Bauen auf bewegtem Boden

Konstruktive und materialtechnologische Lösungen für die Erstellung von Verbauungen in kriechendem Permafrost

30 Expo.02 – die Projekte

(Fortsetzung)

¹ Haeberli, W., et al.: Eisschwind und Naturkatastrophen im Hochgebirge. Schlussbericht NFP 31. vdf Hochschulverlag, ETH Zürich, 1999.