

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 127 (2001)  
**Heft:** 9: Lawinen

## 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:** 23.02.2026

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

## Sicherheit in Eisenbahntunnels

Zur Zuschrift in Heft 49-50/2000

In der Ausgabe 49-50/2000 wirft Arturo Schatzmann den zuständigen Behörden erneut vor, die sich international abzeichnenden Sicherheitstrends bei Tunnelanlagen zu ignorieren. Das Gegenteil trifft zu. Der Autor des erwähnten Artikels verfügt offenbar nicht über den aktuellen Kenntnisstand des AlpTransit-Projekts. So wird etwa übersehen, dass am Lötschberg in den eingleisig bahntechnisch ausgerüsteten Abschnitten entweder der parallel dazu verlaufende Rohbau-tunnel oder der bestehende Sondierstollen die Funktionen des Fluchtstollens und der Rettungsrohre übernehmen. Auch beim Ceneri-Basistunnel bleibt unbeachtet, dass das Bundesamt für Verkehr (BAV) im Hinblick auf die definitive Festlegung des Tunnelsystems bereits vor einem Jahr die AlpTransit Gotthard AG und die SBB mit der Ausarbeitung einer Studie zu einem System mit zwei Einspurröhren beauftragt hat. Deren Ergebnisse werden demnächst vorliegen. Anschließend erfolgt ihre Auswertung und, gestützt darauf, wird dem Bundesrat Antrag gestellt.

Aufgrund der ausserordentlichen sicherheitstechnischen Herausforderungen beim Bau und Betrieb der langen Basistunnels wird seit langem mit den Eisenbahnauftschichtsbehörden der Schweiz, Deutschlands und Österreichs zusammengearbeitet. Die ausgearbeiteten Empfehlungen für die Sicherheit langer Eisenbahntunnels, die auch die Erfahrungen des Eurotunnels berücksichtigen, wurden dem Neat-Projekt zu Grunde gelegt. Aufwendige Untersuchungen führten für die Neat-Basistunnels zu einem Tunnelsystem mit zwei Einspurröhren, die in kurzen Abständen durch Querschläge verbunden sind. Auf einen separaten Rettungsstollen konnte einerseits deshalb verzichtet werden, weil die zweite Röhre jeweils als Rettungsstollen für die Unfallröhre dient und andererseits durch Multifunktionsstellen die Länge der Basistunnels in Abschnitte mit erfahrungsgemäss beherrschbarer Länge unterteilt wird.

Das Sicherheitskonzept, umfassend die Anlagen für Rettung, Lüftung und Kühlung, Entwässerung usw., wird stufengerecht entwickelt, beurteilt und gesamtheitlich umgesetzt. Dazu gehört insbesondere der zu erbringende Nachweis, dass sich die Reisenden innert weniger Minuten selbst in einen geschützten Bereich retten können (Prinzip Selbstrettung vor Fremdrettung), die Ereignisdienste innert nützlicher Frist vor Ort sind, um die Fremdrettung und die Bewältigungsmassnahmen einzuleiten und die Reisenden aus dem Tunnel evakuiert werden können. Die behördliche Sicherheitsbeurteilung wird mit der Betriebsbewilligung abgeschlossen. Daran schliesst sich das Instandhaltungs- und Betriebskonzept an, das eine laufende Optimierung der Sicherheitseinrichtungen und -organisation gewährleisten wird.

Das Sicherheitskonzept der Basistunnels und das verwendete Rollmaterial bilden zusammen ein Ganzes. Entsprechend wurden in den vorgegebenen Standards auch Anforderungen an das Rollmaterial formuliert, wie Notlauffähigkeit im Brandfall, Notbremsüberbrückung, Unterbruch der Klimaanlage im Ereignisfall, Druckdichtigkeit usw. Die Sicherungsanlagen in den Basistunnels und auf den Zufahrtsstrecken werden nach dem neusten Stand der Technik gemäss dem System ETCS Level 2 (European Train Control System) ausgeführt. Diese Ausführungen zeigen, dass A. Schatzmann den für die neuen Tunnels betriebenen Anstrengungen im Sicherheitsbereich in seinem Artikel nicht gerecht wird.

Nicht nur die Sicherheit der neuen Eisenbahntunnels, sondern auch jene der bestehenden muss gewährleistet sein. Im Auftrag des Vorstehers des Departementes für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), Bundespräsident Moritz Leuenberger, hat das Bundesamt für Verkehr (BAV) im Laufe des vergangenen Jahres die Sicherheit der Schweizer Eisenbahntunnels untersucht. Dabei konnte grundsätzlich ein hohes Sicherheitsniveau festgestellt werden, das keine betrieblichen Sofortmassnahmen erfordert. Trotzdem sind bei einzelnen, insbesondere langen Tunnels

der bauliche Zustand, die betrieblichen Abläufe sowie die vorgesehenen Rettungskonzepte zu optimieren. Der vom Departementschef genehmigte Untersuchungsbericht ging nun an die Bahnen mit dem Auftrag, bis spätestens Ende September 2001 für diese Tunnels Massnahmen zur Optimierung des Sicherheitsstandards vorzuschlagen.

Die Eisenbahn ist ein sicheres Verkehrsmittel. Die Gefahr, auf der Schiene in einen Unfall verwickelt zu werden, ist rund 45-mal kleiner als auf der Strasse. Für die Fahrt in einem Eisenbahntunnel liegt die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls noch tiefer als auf offener Strecke. Trotz noch so guter Vorfahrten gibt es nie eine absolute Sicherheit – es kann immer etwas passieren. Für das BAV ist die Sicherheit eine zentrale, eine prioritäre Aufgabe. Wir setzen deshalb alles daran, den bereits heute bestehenden hohen Sicherheitsstandard laufend weiter anzuheben.

Bundesamt für Verkehr,  
Sektion Alp Transit

## Volle Solar-Kraft voraus?

Zum Magazin-Beitrag in Heft 5/2001

Man liest und staunt und rechnet ein wenig. Erster Aspekt: was für eine Relevanz hat umweltfreundlicher Strom für 25 Haushalte bei der Bevölkerungs- und Einwanderungspolitik unserer Behörden? – natürlich keine. Zweiter Aspekt: was bringt das Solarkraftwerk als Pilotprojekt über das bereits vorhandene Wissen hinaus? Dritter Aspekt: hätte man das Geld nicht sinnvoller verwenden können, und vor allem umweltfreundlicher?

Zum ersten Aspekt: Bei der Bevölkerungsdichte des schweizerischen Mittellandes bzw. der Bandstadt St.Gallen bis Genf wird Ökologie ohnehin zur Farce. Zum zweiten Aspekt: Man weiss bereits, dass man 30 Jahre lang jeweils 47 000 KWh/Jahr produzieren kann. Das macht also insgesamt 1410 000 KWh, die zufällig gerade mal 1400 000 Franken kosten. Einen Franken pro KWh reine Investition, ohne Betrieb, ohne Unterhalt. Der Hauptanteil solcher Investitionen geht an Löhne, von den Löhnen geht etwa 1,5% an die Ölheizung und etwas mehr an das Benzin der Autos der Lohnbezüger. Ein beträchtlicher Posten sind auch die Transporte. Rechnet man diese dazu, hätte man vielleicht den Strom gleich mit einem Dieselgenerator produzieren können, möglicherweise mit geringerer Umweltbelastung, aber sicher ohne Ökopreis. Womit man sich dem dritten Aspekt nähert. Dritter Aspekt: Natürlich braucht auch der Bau eines Wasser- oder Windkraftwerkes Arbeitskräfte, Transporte und Energie. Mit grober Annäherung ist auch bei den «ökologischen» Kraftwerken das billigere gleichzeitig das umweltfreundlichere. Die Kosten für Bau und Unterhalt sind nämlich nie umweltneutral. Thomas Schibli, dipl. Ing. ETH, Bern

## Ausgezeichnete Altstadt-renovation

**Die Denkmalpflege-Kommission der Stadt Bern konnte zum siebten Mal den Dr.-Jost-Hartmann-Preis vergeben. Er zeichnet vorbildliche Restaurierungen in der Berner Altstadt aus.**

(pd) Im Jahr 1985 verfügte Dr. iur. Jost Hartmann mit letztwilliger Verfügung ein Legat, «mit der Auflage, eine Stiftung zu errichten, aus der jeweils die am besten renovierten Häuser in der Altstadt von Bern prämiert werden». Zu diesem Zweck wurde der Dr.-Jost-Hartmann-Preis geschaffen, der in Intervallen von zwei Jahren vergeben wird, so dass aus dem Vermögensertrag jeweils rund 30000 Franken zur Verfügung stehen. Als Jury wirkt die Denkmalpflege-Kommission der Stadt Bern.

Aufgrund der öffentlichen Ausschreibung gingen von Bauherrschaften, Architektinnen und Architekten sowie Dritten zahlreiche Anmeldungen ein, die ergänzt wurden durch Vorschläge aus dem Kreis der Jury. Die Grundsätze der Beurteilung, wie sie von der Jury festgelegt wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Neben Fassadenrestaurierungen sollen auch Innenrestaurierungen sowie die Förderung einer belebten Altstadt ausgezeichnet werden.

- Es sollen nicht Lösungen, die lediglich die gesetzlichen Bestimmungen der Bauordnung erfüllen, sondern zukunftsweisende und überdurchschnittliche Beispiele ausgezeichnet werden.

- Neben Bauherrschaften oder

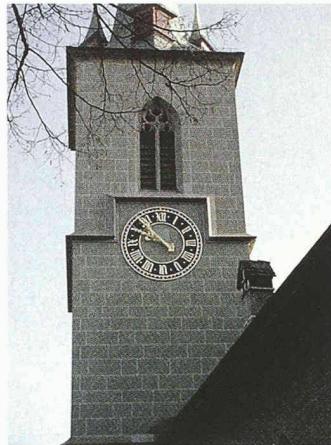
- Architektinnen und Architekten sollen auch Handwerkerinnen und

- Handwerker berücksichtigt werden.

- Bauten öffentlicher Bauträgerschaften sollen ebenfalls ausgezeichnet, nicht aber mit einem Geldpreis bedacht werden können.

Aufgrund dieser Kriterien wurden zwei Preisträgerinnen und sieben Preisträger ausgewählt:

- Therese Frösch und Theres Giger für ihre Initiative und den grossen persönlichen Einsatz um die Realisierung eines der Baustuktur des Kornhauses adäquaten neuen Nutzungskonzeptes.



**Die Firma Jakob Muri AG, Sursee, erhielt den Dr.-Jost-Hartmann-Preis für die sorgfältige Instandstellung der Turmuhr der Nydeggkirche**

- Das Architekturbüro sam architekten und partner ag für die sorgfältige Planung und Realisierung der Gesamterneuerung des Kornhauses Bern. Als besondere Leistung sind hervorzuheben die Wiederherstellung des grosszügigen Raumkonzeptes der Jahrhundertwende und die Integration des historischen Bestandes in den Stadtsaal. Der Ausbau mit zeitgemässen architektonischen Mitteln und die sorgfältige Detaillierung lassen die Umnutzung als besonders gelungen hervortreten.

- Heinz Studer für das innovative und exemplarische Verhalten beim Einbau der Galerie im Stadtsaal des Kornhauses. Die Entwicklung und die Detaillierung eines neuen auf einer reversiblen Konstruktion basierenden Tragsystems, das sich an der historischen Tragstruktur des Gebäudes orientiert, verdient hohe Anerkennung.

- Die Malerwerkstätten Heinrich Schmid AG für die aussergewöhnlich sorgfältigen Malerarbeiten an der wertvollen historischen Deckenbalkenverkleidung des Stadtsaals im Kornhaus.

- Der Fonds für Boden- und Wohnbaupolitik für das vorbildliche, sanfte Umbaukonzept zur Erneuerung ihrer Liegenschaften Herrengasse 15-21.

- Francis Pauchard für die ungewöhnliche Gesamtrenovation der Liegenschaft Schiffblaube 48. Der Wille, trotz beträchtlicher baustatischer Probleme die historische Struktur des Wohnhauses zu erhalten und Altstadtwohnungen zu

vernünftigen Mieten anzubieten, ist als Beitrag an eine lebendige Altstadt zu würdigen.

- Andreas Baumann für die umsichtige Planung und Realisierung des Umbaus Schiffblaube 48. Besonders hervorzuheben ist der sorgfältige Umgang mit der historischen Bausubstanz, trotz gravierender statischer Probleme mit entsprechend schwerwiegenden Eingriffen. Die Renovation verbindet zeitgenössische Gestaltung und Ausstattung in eigenwilliger Weise mit dem Altbau.

- Die Jakob Muri AG für ihre Initiative, die 1930 eingebaute Turmuhr der Nydeggkirche als mechanisches Werk zu erhalten und instandzustellen. Die Restaurierungsarbeiten, die mit grosser Sorgfalt und Sachkenntnis durchgeführt wurden, zeugen von beispielhaftem Umgang mit historischen Beständen.

## Geringere Abtauverluste bei Luft/Wasser-Wärmepumpen

**Die Abtauverluste erreichen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen 10% bis 15% des gesamten Bedarfs an elektrischer Energie. Verbesserungen bei den Abtaumethoden könnten somit wesentlich zum Anheben der Jahresarbeitszahl beitragen. Aus diesem Grund wird in einem Vorhaben des Bundesamts für Energie nach Verbesserungen des Abtaus von Verdampfern mit Luft als Wärmequelle gesucht.**

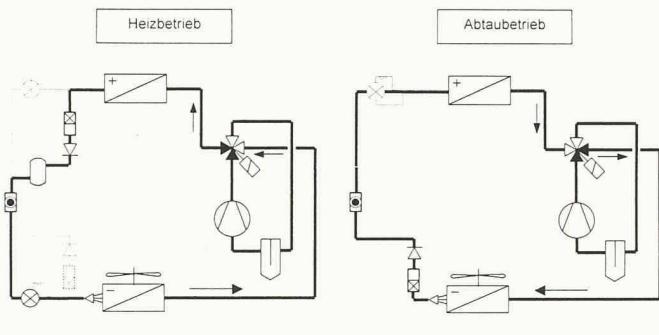
In der ersten Phase des Projekts wurden die gängigen Abtaumethoden einer eingehenden Analyse unterzogen. Während in der gewerblichen Kälte die direkte elektrische Beheizung zur Abtauung üblich ist, wird die Abtauung bei Wärmepumpen fast ausschliesslich durch Prozessumkehr (Umschaltung des Wärmepumpenprozesses zum Vertauschen von Verdampfer und Kondensator während der Abtauperiode: Bild 1) oder durch Heissgasabtauung (Kompressor fördert nur durch den abzutauenden Verdampfer: Bild 2) durchgeführt. Bei neuen Luft/Wasser-Wärmepumpen liegt der Anteil der Prozessumkehrabtauung bei über 75%.

Bei der Beurteilung der Abtauung durch Prozessumkehr werden die Verluste durch Druckverlust- und Leckage der Umschaltventile im Allgemeinen nicht berücksichtigt. Das gilt auch für den Wärmeentzug auf der Heizungsseite, der später wieder gedeckt werden muss. Diese indirekten Verluste können bei Wärmepumpen mit Temperaturen auf der Wärmeabgabeseite von 50 °C bis zu 80 % des gesamten Abtauenergiebedarfs erreichen. Bei tiefen Temperaturen auf der Wärmeabgabeseite werden sie geringer. Die indirekten Verluste bei der Prozessumkehr relativieren den allgemein postulierten energetischen Vorteil der Prozessumkehr gegenüber der Heissgasabtauung. Beide Abtauprozesse erweisen sich aufgrund einer detaillierten thermodynamischen Analyse zumindest bei höheren Temperaturen auf der Wärmeabgabeseite als energetisch vergleichbar. Problematisch

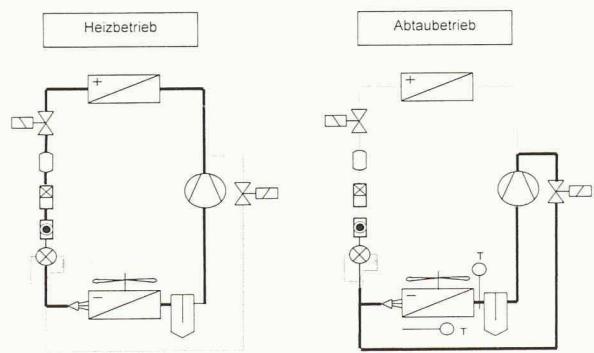
## Erhaltung des Bonner Bundestagsquartiers

(bda) Die 106. Bundesdelegiertenversammlung des Bundes Deutscher Architekten (BDA) appelliert an den Deutschen Bundestag, sich seiner Verantwortung gegenüber seiner baulich dokumentierten 50-jährigen Geschichte in Bonn zu stellen. Es sei seine Verpflichtung, für den Erhalt des Bundestagsquartiers mit allen Einrichtungen und Kunstwerken zu sorgen und durch eine angemessene Umnutzung – zum Beispiel als Campus der Vereinten Nationen – die Gebäude zu unterhalten. Weiter sei die vor 30 Jahren durch die Aufhebung der Görresstrasse für den Neubau des Bundeskanzleramtes entstandene städtebauliche Hinterhofsituation für Bundestag und Kanzleramt zu korrigieren.

Für die Bundesdelegierten ist es unverständlich, wie einerseits gebaute Herrschaftssymbole von Fürsten und Bischöfen kulturhistorisch vollkommen zu Recht erhalten werden, die Geschichte der ersten erfolgreichen Demokratie auf deutschem Boden jedoch unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten vermarktet werden soll.



1  
Prinzip der Prozessumkehr



2  
Prinzip der Heissgasabtauung

bei der Heissgasabtauung ist die geringe Heizleistung. Sie gewährleistet oft kein vollständiges Abtauen der ganzen Verdampferoberfläche, und Einflüsse der freien Konvektion der Umgebungsluft im Verdampfer können zu unliebsamen Überraschungen führen. Im Schlussbericht werden auch alternative Abtaumethoden angesprochen.

Auch die Konstruktion des Verdampfers und der Tropfwanne ist von erheblicher Bedeutung. Das Schmelzwasser muss beispielsweise aus dem Verdampferbereich abfließen können, damit es in der Betriebsphase nicht erneut gefriert.

Während die Abtauung in der Kältetechnik mit im Allgemeinen konstanten Temperaturen auf der Verdampferseite durch eine einfache Zeitschaltung ausgelöst und beendet werden kann, sind die Betriebsverhältnisse bei Wärmepumpen mit unterschiedlicher Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit wesentlich komplizierter. Dies erfordert ein bedarfsgeregeltes Ein- und Ausleiten der Abtauung. Die dafür in der Praxis realisierten Strategien wie auch noch

nicht erprobte Vorschläge werden im Schlussbericht der Phase 1 detailliert zusammengestellt.

In den nächsten Projektphasen ist für einen fundierten Vergleich gängiger Abtaumethoden die Analyse einer grossen Zahl ausgemessener Luft/Wasser-Wärmepumpen vorgesehen. Darauf aufbauend sollen Verbesserungen erarbeitet und getestet werden.

*Martin Zogg, Forschungsprogrammleiter Umgebungswärme, Abwärme WKK (UAW) des Bundesamts für Energie*

#### Bezug Schlussbericht

Der ausführliche Schlussbericht «Verbesserung des Abtaus bei luftbeaufschlagten Verdampfern, Phase 1: Analyse gängiger Abtaufahren» (B. Hubacher, M. Ehrbar, Bundesamt für Energie 2000) kann unter [www.waermepumpe.ch/fe](http://www.waermepumpe.ch/fe), Rubrik Berichte, gratis heruntergeladen werden. Bestellung der schriftlichen Fassung unter Nr. 9816187 bei Enet, Egnacherstr. 69, 9320 Arbon, 071 440 02 55.

**Industriewartung  
Asbestentfernung  
Brand- und Wasserschadensanierung  
Brandschutz  
Altlastensanierung  
Dekontamination  
Trocknungs-Service**



BELFOR

**RAG** BELFOR

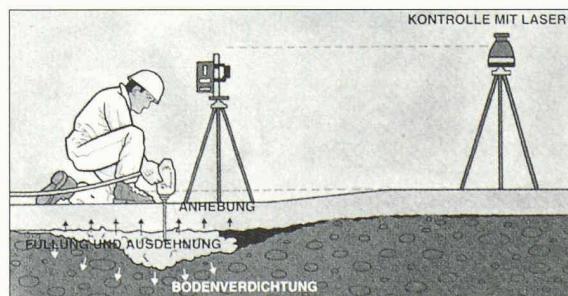
**BELFOR (Suisse) AG**  
Reuss-Strasse 9  
6038 Gisikon/Luzern  
Tel. 041/455 01 11  
Fax 041/455 01 15

Bern, Basel, Uestal, Zürich, St.Gallen, Chur, Aarau, Melis, Lugano, Genève, Nyon, Lausanne, Fribourg

## Wir holen Ihren Betonboden aus der Versenkung!

Unsere Lösung ist:

- \* EINFACH
- \* SCHNELL
- \* DAUERHAFT
- \* WIRTSCHAFTLICH



#### STABILISIERUNG UND ANHEBUNG VON BETONBÖDEN UND FAHRBAHNPLATTEN

Durch das Einspritzen eines sich stark ausdehnenden Kunstarzes mit hoher Druckfestigkeit, können wir Ihre Betonboden-Probleme innert kurzer Zeit beseitigen – ohne ihn zu beschädigen, aufzubrechen oder den Betrieb zu stören.

Bei: **Betonböden von Industrie- und Produktionshallen, Häusern, Wintergärten und Schwimmbädern.**

Bei: **Fahrbahnplatten von Straßen und Flugpisten**

**Uretek, Inh. Müller & Partner, Brünigstrasse 95, 6074 Giswil**  
Tel. 041 676 00 80, Fax 041 676 00 81, e-mail: [uretek@ify.ch](mailto:uretek@ify.ch)