

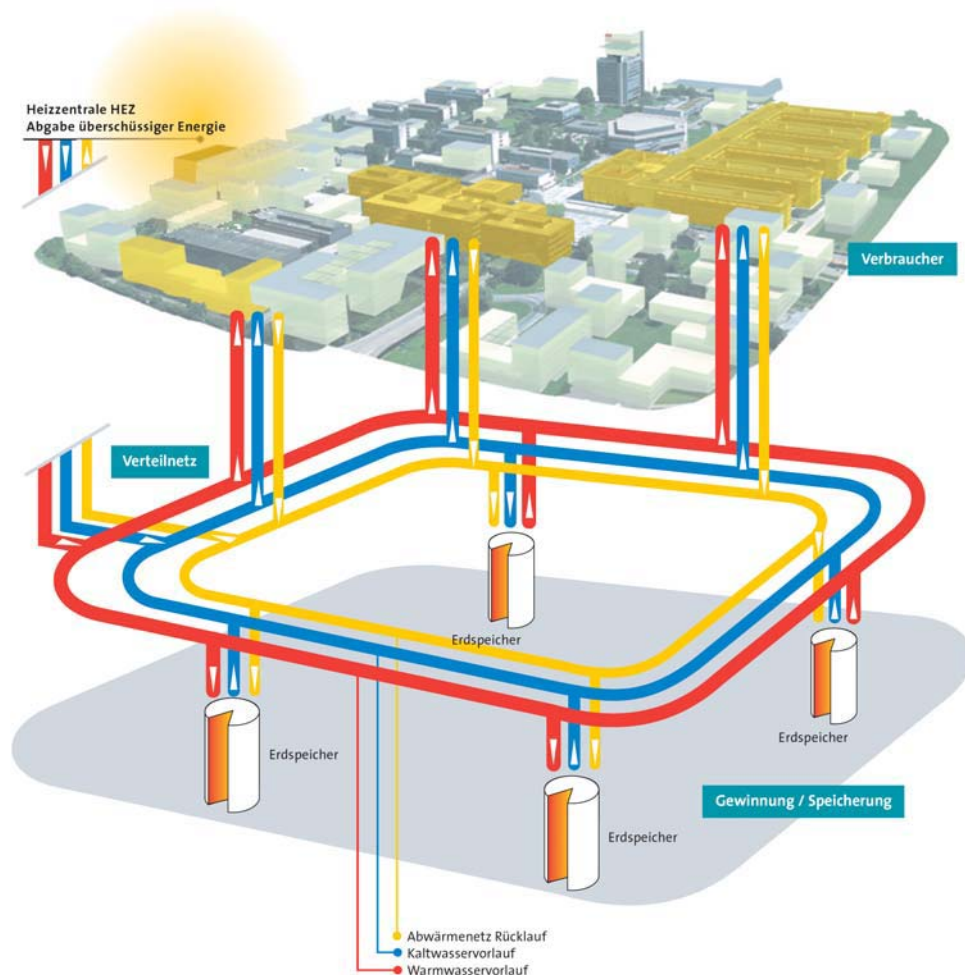
Heizen und Kühlen mit geothermischer Energie

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs et
des architectes

società svizzera
degli ingegneri e
degli architetti

swiss society
of engineers and
architects



Heizen und Kühlen mit geothermischer Energie

schweizerischer
ingenieur- und
architektenverein

société suisse
des ingénieurs et
des architectes

società svizzera
degli ingegneri e
degli architetti

swiss society
of engineers and
architects

selnaustrasse 16
ch-8027 zürich
www.sia.ch

s i a

Schweizerischer Ingenieur- und
Architektenverein
Selnaustrasse 16, Postfach, CH-8027 Zürich

Druck: sihldruck, Zürich, 2008-04
Auflage 500 Exemplare

ISBN 978-3-03732-012-9
Dokumentation SIA D 0225
Heizen und Kühlen mit geothermischer Energie

Copyright © 2008 by SIA Zurich

Umschlagbild: Energiekonzept Science City,
aus Umweltbericht 2006 der ETH-Zürich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen
Nachdrucks, der auszugsweisen oder
vollständigen Wiedergabe (Fotokopie,
Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in
Datenverarbeitungsanlagen und das der
Übersetzung, sind vorbehalten.

Inhalt

Ladislaus Rybach	Vorwort	5
Thomas Frank	Herausforderungen des Klimawandels	7
Mark Zimmermann	Die Wahl des richtigen Systems	13
Kälte- und Wärmebereitstellung		
Walter J. Eugster	Die neue Norm SIA 384/6 Erdwärmesonden	19
Roland Wyss	Erdwärmenutzung – Rahmenbedingungen, Fakten und Perspektiven	25
Peter Egli	Erdwärmekörbe – eine Alternative zu Erdwärmesonden	29
Arthur Huber	Tools zur Auslegung von Erdwärmesonden und Luft-Erdregistern	33
Stefan Berli	Bestimmende Faktoren für den Einsatz der richtigen Bohrtechnik	37
Thomas Kohl, Sarah Signorelli	Auslegung komplexer Systeme, Response-Tests	43
Kälte- und Wärmenutzung		
Thomas Afjei	Kälte aus Erdsonden	49
Robert Weber	Mit Erdsonden betriebene Luftkühler	55
Fritz Nüssle	Heizen und Kühlen von Lebensmittelmärkten	61
Beispiele		
Ernst Rohner	Bewirtschaftung grosser Sondenfelder im Hotel- und Kongresszentrum Einstein SG	67
Simon Hess	The Dolder Grand	73
Thomas Gautschi	ETH Zürich Hönggerberg – Masterplan Energie	77
Thomas Kölbel	Geothermie aus der Sicht eines Energieversorgers	83

Verfasser

Thomas Afjei, FHNW, Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik, Institut am Bau, 4132 Muttenz

Stefan Berli, Foralith Drilling Support AG, 9000 St. Gallen

Peter Egli, Calmotherm AG, 6246 Altishofen

Walter J. Eugster, Polydynamics Engineering, 8048 Zürich

Thomas Frank, Empa, Abt. Building Technologies, 8600 Dübendorf

Thomas Gautschi, Amstein & Walthert AG, 8050 Zürich

Simon Hess, Ernst Basler + Partner AG, 8702 Zollikon

Arthur Huber, Huber Energietechnik AG, 8032 Zürich

Thomas Kohl, Geowatt AG, 8050 Zürich

Thomas Kölbel, EnBW Energie Baden-Württemberg AG, D-76131 Karlsruhe

Fritz Nüssle, Zent-Frenger Gesellschaft für Gebäudetechnik mbH, D-71229 Leonberg

Ernst Rohner, Geowatt AG, 8050 Zürich

Sarah Signorelli, Geowatt AG, 8050 Zürich

Robert Weber, Empa, Abt. Building Technologies, 8600 Dübendorf

Roland Wyss, GEOTHERMIE.CH, 8500 Frauenfeld

Mark Zimmermann, Empa, Abt. Building Technologies, 8600 Dübendorf

Vorwort

Die Nutzung der untiefen Geothermie mittels Erdwärmepumpen-Systemen (EWPS) erlebt gegenwärtig eine bemerkenswerte Entwicklung. Am augenfälligsten ist der von Land zu Land sehr unterschiedliche Status, sowohl hinsichtlich der Verbreitung wie auch der technischen Lösungen. Die Schweiz kann sich international zu den Spitzenreitern zählen, vor allem was die Anlagendichte betrifft.

Die Tagung «Heizen und Kühlen mit geothermischer Energie» in der Empa-Akademie in Dübendorf am 14. März 2008 berichtet vor allem über aktuelle Entwicklungen im Bereich grösserer Erdwärmesonden-Anlagen (> 50 EWS). Damit soll die intensive Tätigkeit vieler Akteure bei der Planung und Realisierung dokumentiert werden.

Die Dimensionierung grösserer Anlagen ist eine anspruchsvolle Aufgabe, bei welcher die Standorteigenschaften gut bekannt sein müssen. Hierfür wurden spezielle *in situ*-Testverfahren entwickelt, worüber genau so berichtet wird wie über den Einsatz der richtigen Bohrtechnik bei der Realisierung von EWS-Feldern. Neben technischen Neuerungen wie Erdwärmekörben, Luftsaug-Erdregistern und EWS-Luftkühlern werden auch grössere Anlagen-Beispiele vorgeführt: The Dolder Grand Zürich, der Hotelkomplex Einstein St. Gallen, Science City ETH Höggerberg.

Für die Festlegung der technischen Anforderungen bei Planung und Erstellung wurde eine neue SIA-Norm erstellt (Norm SIA 384/6 «Erdwärmesonden»); sie wird ebenfalls vorgestellt. Die Norm ist ein weiterer, wichtiger Schritt in Richtung Qualitätssicherung. Bereits existieren Gütesiegel für Wärmepumpen und für Erdwärmesonden-Bohrfirmen. Angestrebt werden sollte auch die Qualitätssicherung des Gesamtsystems (unterirdischer Teil – hydraulische Verbindungen – Wärmepumpe – Verteilsystem im Gebäude). Gegenwärtig sind oft mehrere Akteure für die gleiche EWPS-Anlage tätig; falls die vielfältigen Arbeiten vermehrt von Generalunternehmern ausgeführt werden, wären Zertifizierungen einfacher möglich.

Hier soll noch etwas zur richtigen Einordnung von EWPS bzw. von Wärmepumpen im Allgemeinen festgehalten werden. Eine Wärmepumpe an sich ist noch keine erneuerbare Energiequelle; nur die richtige Auslegung des Systems kann dafür sorgen, dass der Untergrund in nachhaltiger Weise genutzt wird. Auch führen neue EWPS nur zur Vermeidung von zusätzlicher CO₂-Emission; eine echte Reduktion des gegenwärtigen CO₂-Ausstosses entsteht nur bei Sanierungen, d.h. beim Ersatz von fossilbefeuerten Systemen durch EWPS. Selbst im letzteren Fall muss noch die Herkunft des Antriebsstromes der Wärmepumpe genauer betrachtet werden.

Bestimmt ist die Geothermie eine Energie mit Zukunft; nicht nur zum Heizen und Kühlen sondern auch zur Stromproduktion. Um diese weit verbreitet, an Standorten mit unterschiedlichen geologischen Bedingungen realisieren zu können, sind jedoch noch bedeutende Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen notwendig. Vielleicht kann in nicht allzu ferner Zukunft über diesbezügliche Resultate in der Empa-Akademie berichtet werden

Ladislaus Rybach

President, International Geothermal Association (IGA)