Dokumentation

D 0190

sia

Nutzung der Erdwärme mit Fundationspfählen und anderen erdberührten Betonbauteilen

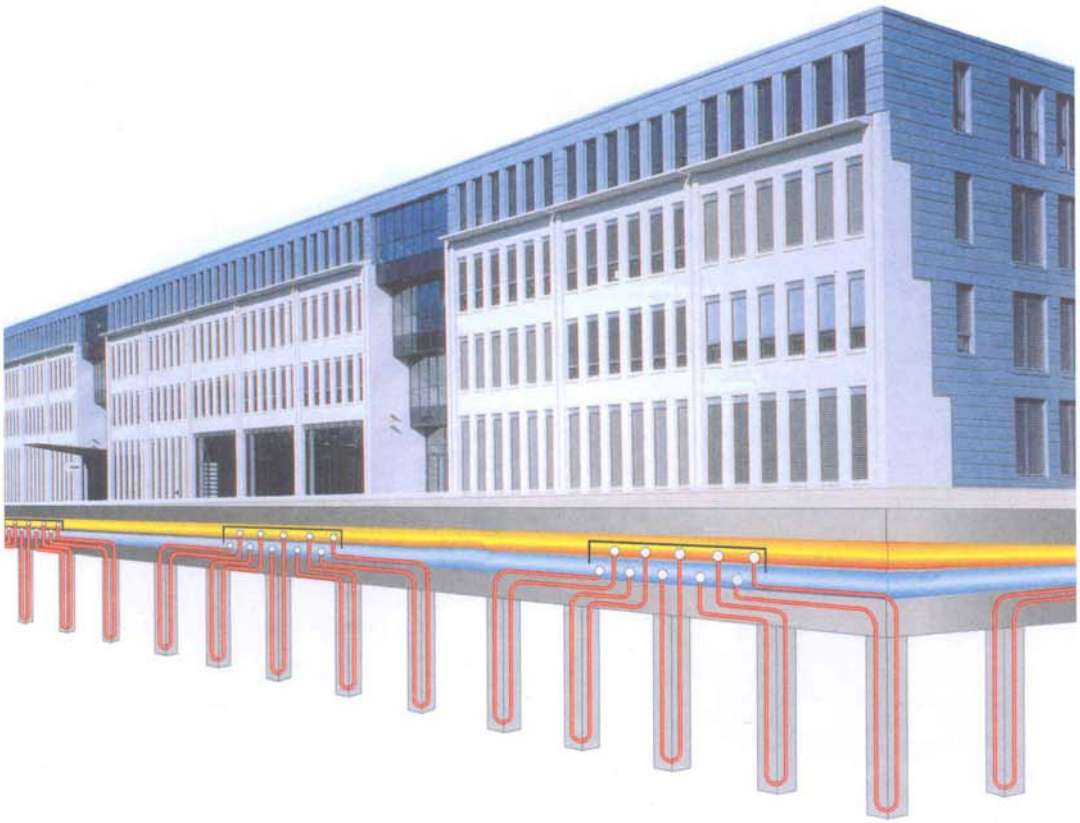
Leitfaden zu Planung, Bau und Betrieb

schweizerischer ingenieur- und architektenverein

société suisse des ingénieurs et des architectes

società svizzera degli ingegneri e degli architetti

swiss society of engineers and architects



Inhalt

Vorwort 5

1 Einleitung 7

2 Der Einsatz von energetisch nutzbaren Geostrukturen 11

3 Der Untergrund als Wärme- oder Kältequelle 15

4 Geostrukturen mit Wärmetauschern 19

5 Systeme mit energetisch genutzten Geostrukturen 23

6 Thermisches und mechanisches Verhalten energetisch genutzter Geostrukturen 27

7 Planung eines Systems mit energetisch genutzten Geostrukturen 37

8 Ausführung von Geostrukturen für Erdwärmenutzung 43

9 Bau, Betrieb und Unterhalt von Energiepfahlsystemen 51

10 Wirtschaftlichkeit 61

11 Auswirkungen auf die Umwelt 65

12 Rechtliche Aspekte und Bewilligungsverfahren 71

Anhang

A Berechnungsbeispiel 75

B Ausführungsbeispiele 82

C Der geothermische Response-Test 90

D Liste der vom BUWAL zugelassenen Kältemittel und Wärmeträgerflüssigkeiten 93

E Adressliste 94

F Literaturverzeichnis 97

G Liste der verwendeten Symbole und Einheiten 100

Vorwort

Pro Kopf gerechnet belegt die Schweiz in der Nutzung von Erdwärme weltweit eine Spitzenposition. Bereits seit den 70er Jahren beschäftigen sich Schweizer Forscher und Praktiker mit innovativen Nutzungstechnologien zur Gebäudeklimatisierung (Heizen und Kühlen) mittels Gründungspfählen und anderen erdberührenden Betonbauteilen von Gebäudefundamenten, die allesamt auch als *Geostrukturen* bezeichnet werden. Ähnlich den bereits weit verbreiteten Erdwärmesonden, kann der Untergrund demnach mittels Betonpfählen, Schlitzwänden, Fundationsplatten usw., energetisch sehr umweltschonend genutzt werden. Die Grösse von derartigen, bereits in der Schweiz ausgeführten Energienutzungs-Anlagen, kann dabei zwischen relativ kleinen Mehrfamilienhäusern bis zu Grossanlagen (wie zum Beispiel dem neuen Dock Midfield in Kloten) variieren.

Die vorliegende Dokumentation wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) ausgearbeitet. Finanzielle Unterstützungen erfolgten in dankenswerter Weise durch das BFE, den Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA), die Schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG/SSG) und durch weitere, auf der letzten Seite dieses Dokumentes aufgeführte Sponsoren. Das Handbuch ergänzt die bereits vorliegenden Dokumentationen SIA D 028 *Wegleitung zur saisonalen Wärmespeicherung*, D 0136 *Grundlagen zur Nutzung der untiefen Erdwärme für Heizsysteme* und D 0179 *Energie aus dem Untergrund*.

Das vorliegende Handbuch, das gleichzeitig auf Deutsch und Französisch publiziert wird, erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es soll aber ein verlässliches Arbeitshilfsmittel für Behörden, Planer, Bauherren, Ingenieure und Baugeologen bilden.

Dr. Harald L. Gorhan
Programmleiter Geothermie