Geothermische Energienutzung in der Schweiz : Möglichkeiten und Grenzen

Autor(en): **Rybach, Ladislaus**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **79 (1987)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940623

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

faut cependant détecter les variations qui se produisent en service avant qu'elles ne deviennent dangereuses.
Nous disposons de deux outils complémentaires pour cette détection:
a) une installation de surveillance permanente des vibrations
b) un diagnostic de vibrations (finger print)
L'installation de surveillance protège la machine contre les vibrations intempestives d'une façon permanente et nous informe des modifications de l'état vibratoire. Elle doit être conçue de manière adéquate c'est-à-dire remplir les besoins spécifiques de la machine considérée. Il ne s'agit pas seulement de choisir les capteurs et dispositifs d'amplification adéquats, mais encore les points de mesure, les paramètres à mesurer et les critères d'évaluation. Il est évident que le comportement de la machine en service et ses réactions possibles doivent être connus.
Le diagnostic de vibrations exécuté tous les 5 ans environ, nous fournit des informations sur la position des résonances et sur les amplitudes et les effets des diverses excitations. Le premier diagnostic (finger print ou mesure de base) doit être réalisé immédiatement après la mise en service de la machine ou après une grande révision. Elle sert de base de comparaison pour tous les diagnostics ultérieurs. Dans le cas de perturbations, la mesure de base est un outil précieux pour la résolution rapide d'un problème.

Adresse des Verfassers: *Dieter Briendl,* BBC, Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., CH-5242 Birr.

Traduction par M. *Guy Schrobiltgen,* ingénieur électricien, BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Abt. KWHZ 1, CH-5242 Birr.
Conférence lors des journées techniques «sur les vibrations de machines dans les usines hydro-électriques, 18 et 19 septembre 1986 à Interlaken.

Der deutsche Text des Vortrages «Ursache von Schwingungen bei elektrischen Maschinen» findet sich in der Verbandsschrift 47 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden. Darin sind alle an der Fachtagung Schwingungen in Wasserkraftanlagen vom 18. und 19. September 1986 in Interlaken gehaltenen Vorträge enthalten.

Geothermische Energienutzung in der Schweiz – Möglichkeiten und Grenzen

Vortrag von Prof. Ladislaus Rybach, Inst. Geophysik an der ETH Zürich, gehalten vor der «Geologischen Gesellschaft in Zürich» am 17. November 1986 in Zürich

Im Inneren der Erde sind immense Wärmemengen gespeichert. Eine Nutzung der geothermischen Energie ist überall dort möglich, wo ein Arbeitsmedium (Dampf, Wasser) vorhanden ist, um die Erdwärme tieferen Schichten zu entziehen und zur Erdoberfläche zu befördern. Man unterscheidet vier Haupttypen von geothermalen Lagerstätten: 1) natürliche Dampfvorkommen (in der Schweiz nicht zu erwarten), 2) Kluft-Aquifere (Thermalquellensysteme), 3) Schicht-Aquifere (Tiefengrundgewässer) und 4) «Hot dry rock» (künstliches Zirkulationssystem, noch im Experimentierstadium u.a. in den USA, in England, Frankreich, BRD und Japan).

In der Schweiz sind zahlreiche Thermalquellensysteme bekannt, ferner ausgedehnte Schicht-Aquifere, insbesondere im Mittelland und Jura. Die geothermische Karte der Schweiz zeigt einige Stellen mit erhöhten geothermischen Gradienten, so z.B. in der Region Basel, im Gebiet zwischen Koblenz und Lenzburg sowie am Jura-Südfuss bei Yverdon. Die erwähnten, für die Schweiz in Frage kommenden geothermischen Energieträger können durch Tiefbohrungen erschlossen werden, wobei die Förderung der warmen Tiefenwässer mittels elektrisch betriebener Pumpen erfolgt. Die geothermische Wärme kann insbesondere für Raumheizung und Warmwasserbereitung eingesetzt werden in Wohngebieten, welche sich zur Fernwärmeversorgung eignen. In der Umgebung von Paris werden heute bereits 80000 Wohnungen aus geothermischen Quellen beheizt, unter Einsatz von Wärmepumpen. Dabei wird das abgekühlte Wasser durch Reinjektionsbohrungen wieder in den Untergrund geleitet; durch das geschlossene System können die Umwelteffekte der z.T. stark mineralisierten Tiefenwässer eliminiert werden. Weitere ökologische Einflüsse wie Bodenauskühlung, -absenkungen und -erschütterungen werden nicht beobachtet.

Bohrtiefe, Temperatur, Fördermenge sowie die Abnehmerstruktur sind die wesentlichen Parameter, welche die Wirtschaftlichkeit geothermischer Energienutzung bestimmen. Die Nutzung der einheimischen Geothermie in der Schweiz im grösseren Massstab ist technisch realisierbar mit bekannter, im Ausland erprobter Technologie. Unter bestimmten Voraussetzungen ist die Geothermie bereits heute wirtschaftlich (Wärmegestehungskosten unter 10 Rp./kWh). Angesichts der hohen Investitionskosten und des Bohrrisikos ist ein koordiniertes Vorgehen von Gemeinden, Kantonen, Bund und dem privaten Sektor unerlässlich. Gegenwärtig sind Bestrebungen im Gange (bundesrätliche Botschaft an das Parlament, zur Behandlung an der Frühjahrssession 1987), um eine Risikogarantiebeteiligung des Bundes zu institutionalisieren.

Neben den obenerwähnten Nutzungsarten tiefliegender geothermischer Energieträger, die kurzfristig nur einen Bruchteil des schweizerischen Energieverbrauchs decken können, gibt es in unserem Land bereits gegen 1000 Heizsysteme der «untiefen Geothermie» (Erdwärmesonden mit 50 bis 100 m Bohrtiefe). Längerfristig eröffnet das Potential der trockenen Tiefenerdwärme («Hot dry rock») interessante Perspektiven; hierzu sind noch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig.

P.S. Auf schriftlichen Antrag der Eidgenössischen Energiekommission hat der Nationalrat am 11. Dezember 1986 dem Bundesbeschluss über die Finanzierung der Risikodekkung von Geothermiebohrungen mit 84 zu null Stimmen zugestimmt. Es geht um einen Verpflichtungskredit von 15 Mio Franken, beschränkt auf 10 Jahre.