

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 79 (1987)
Heft: 1-2

Artikel: Geothermische Energienutzung in der Schweiz : Möglichkeiten und Grenzen
Autor: Rybach, Ladislaus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940623>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://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 résonan-

ces 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 80 000 Wohnungen aus geothermischen Quellen beheizt, unter Einsatz von Wärmepumpen. Dabei wird das abge-

kühlte 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 Risikodeckung von Geothermiebohrungen mit 84 zu null Stimmen zugestimmt. Es geht um einen Verpflichtungskredit von 15 Mio Franken, beschränkt auf 10 Jahre.