

Geothermie kompakt – online lernen

Prof. Dr. rer. nat. Detlev Doherr
Fakultät Maschinenbau
und Verfahrenstechnik (M+V)
Wissenschaftlicher Leiter
des Hochschulrechenzentrums

Badstraße 24
77652 Offenburg
Tel.: 0781 205-281
E-Mail: doherr@fh-offenburg.de

1953: Geboren in Göttingen
1983: Promotion zum Dr. rer. nat.
1983–1990: Geologe bei Kali und Salz AG, Kassel, und Projektleiter für die Entwicklung eines Geoinformationssystems mit IBM Deutschland GmbH
Seit 1990: Professor für Informatik und Umweltinformatik an der Hochschule Offenburg
Seit 1993: Leiter des Hochschulrechenzentrums sowie Leiter des Steinbeis-Transferzentrums „Informationssysteme“ (früher „Umweltinformatik“)
Seit 1998: Zertifizierung zum European Geologist



Forschungsgebiete: Informationssysteme und Geoinformationssysteme, digitale Bibliotheken, E-Learning für Weiterbildungseinrichtungen und Berufsverbände, nachhaltige Entwicklungen im Bereich der Geothermie, Modelle und Simulationen zu den Energiemärkten für Erdöl und Erdgas

4.4 Geothermie kompakt – online lernen

Prof. Dr. Detlev Doherr
Wolfgang Zink [1]

Kurzfassung

Die geothermischen Energieressourcen im Oberrheingebiet rücken immer mehr in den Brennpunkt für eine nachhaltige Energieversorgung. Um die Grundlagen und Potenziale dieser Energiequelle darzustellen, wurde ein E-Learning-Seminar „Geothermie kompakt – online lernen“ entwickelt, das erstmalig im Rahmen der Messe GeoTHERM 2008 in Offenburg als „Virtuelles Klassenzimmer“ präsentiert wurde. Die Inhalte des Kurses und das Lernmaterial wurden in kooperativer Zusammenarbeit der Autoren nach wissenschaftlichen Methoden und pädagogischen Erkenntnissen zum E-Learning erarbeitet. Der Moodle-Kurs thematisiert die Grundlagen der Geothermie, wobei speziell auf Fragen nach der Art der geothermischen Ressourcen und deren Nutzungsmöglichkeiten eingegangen wird.

Die Kursmodule wurden so konzipiert, dass sie als Lehrmaterial für Lehrende wie Lernende verwendbar sind.

Projektvorstellung

Angesichts eines stetig anwachsenden Energiebedarfs in Deutschland und gleichzeitiger Bestrebungen zum Schutz des Klimas werden verstärkt alternative Energiequellen möglichst auch im eigenen Land gesucht. Hier spielt die Geothermie eine wichtige Rolle, da sie besonders im Oberrheingebiet vielfältig verfügbar ist und wegen einer regio-

nalen Wärmeanomalie im tieferen Untergrund auch zu einer nachhaltigen und ohne jahres- oder tageszeitliche Schwankungen grundlastfähigen Stromerzeugung genutzt werden kann. Häufig jedoch bleiben die Möglichkeiten dieser Energiequelle unbekannt und das Bewusstsein für Nachhaltigkeit wenig ausgeprägt.

Zusammen mit Partnern des Vereins „Natureschule Ortenau“ wurde ein

E-Learning-basiertes Seminar entwickelt, das erstmalig im Rahmen der Messe GeoTHERM 2008 als „Virtuelles Klassenzimmer“ präsentiert wurde. Das auf der Methodik des Blended Learning, der Kombination von Präsenzveranstaltung und E-Learning [1] entwickelte Seminar wurde als Blockveranstaltung auf der Messe GeoTHERM 2008 mehrfach durchgeführt, um Lehrende und Lernende gleichermaßen in die Grundlagen der Geothermie einzuführen.

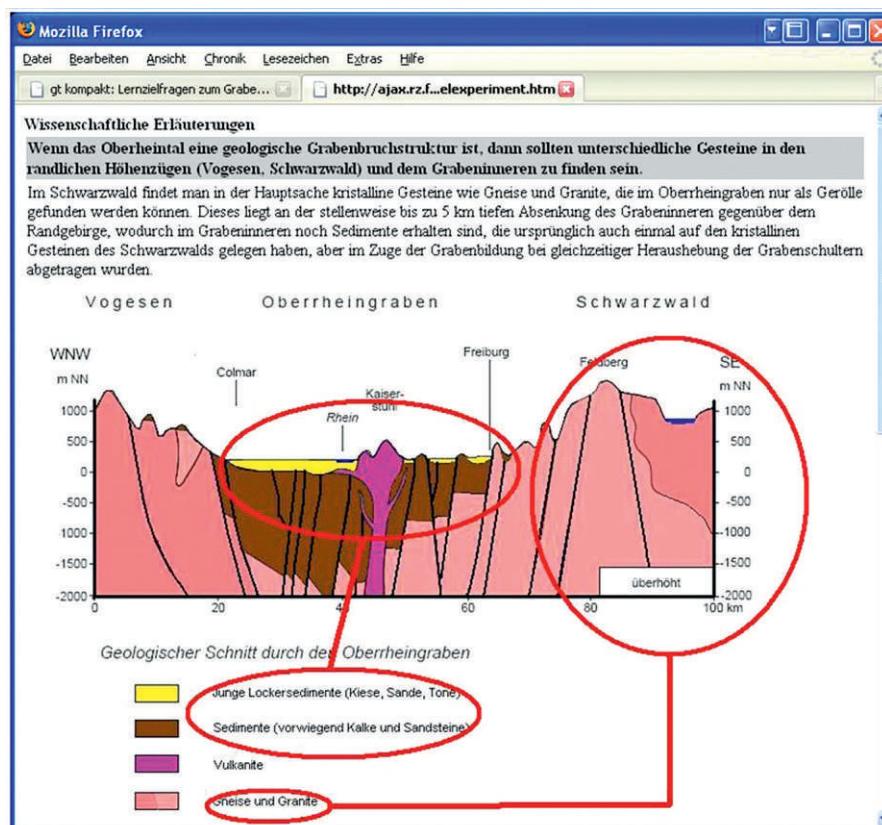


Abb. 4.4-1: Anschauliche Illustrationen in den Lehrmodulen des Kurses zu den geologischen Untergrundstrukturen im Oberrheingebiet. Hier ein Ost-West verlaufender Profilschnitt durch die Grabenstruktur des südlichen Oberrheins

Die Inhalte des Kurses wurden vom Autor erarbeitet, das pädagogische Konzept wurde von Schulamtsdirektor Wolfgang Zink in Kooperation mit den Fachberatern Naturwissenschaften und Technik des Amtes für Schule und Bildung in Offenburg entwickelt. Das Seminar ist Bestandteil des Projekts „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Ortenau“, das von der Naturschule Ortenau als Verbund verschiedener Institutionen in einem Bildungsnetzwerk initiiert wurde. Dieses Projekt wurde als „offizielles Projekt der UN-Weltdekade 2008/2009 Bildung für nachhaltige Entwicklung“ durch das Deutsche Nationalkomitee der verantwortlichen UN-Dekade als Weltdekadeprojekt 2008/2009 ausgezeichnet.

Der „Geothermie kompakt-online-lernen“-Kurs eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten von Lehrmaterial und Lernaktivitäten. So können die Module der naturwissenschaftlichen Grundlagen vom Lernenden zeitlich und räumlich flexibel zum Selbststudium genutzt werden. Neben dem nach Kapiteln aufbereiteten und mit anschaulichen Illustrationen versehenen Lehrmaterial (siehe Abb. 4.4-1) sind interaktive Elemente verfügbar, die den Lernprozess unterstützen und zur Kommunikation mit anderen Kursteilnehmern und zu weiterführenden Recherchen im Internet ermuntern sollen.

Diese Module enthalten eine Zusammenstellung der geowissenschaftlichen Grundlagen der Geothermie, die Nutzungsarten von hydrothermalen und petrothermalen Geothermie sowie eine Sammlung von im Internet publizierten Projektbeschreibungen aus dem Gebiet des südlichen Oberrheins.

Bei Projekten der oberflächennahen Geothermie werden Erdwärmesonden und Wärmepumpen verwendet, um die nahezu konstanten Untergrundtemperaturen von 8–12 °C in wenigen 10 Metern Tiefe unter der Erdoberfläche zu nutzen (siehe [2]).

Dieses wird gerade für den privaten Bereich zur Wärmeversorgung von Wohnhäusern bei steigenden Energiepreisen immer interessanter, sodass der Kurs die Berechnungsfaktoren zur Auslegung von Erdwärmesonden bei unterschiedlichen Standortbedingungen und Heizbedarf



Abb. 4.4-2: Berechnungsmodul zum Kostenrahmen für Projekte der oberflächennahen Geothermie anhand von empirischen Werten. Die Berechnungsparameter wurden anhand von publizierten Daten kalkuliert (Siehe [2])

thematisiert. Damit die Kursteilnehmer die in die Kalkulation eingehenden Parameter beherrschen und anhand von eigenen Daten testen können, stehen im Kurs einige Programme zum Download bereit, mit denen solche Berechnungen anhand von vereinfachten Modellen durchgeführt werden können. So werden z.B. die Längen von Erdwärmesonden nach dem Heizwärmebedarf und den erwarteten Untergrundverhältnissen oder die Kosten für Ein-, Zwei- oder Mehrfamilienhäuser anhand der Längen von Erdsonden, Leistung der Wärmepumpe und Wohnfläche überschlägig ermittelt (Abbildung 4.4-2). Es ist klar, dass die Ergebnisse nur einen Überblick der möglichen Kosten darstellen können,

die sich im Lauf der Zeit und von den bauphysikalischen Parametern des Gebäudes abhängig ändern können. Daher sind diese Daten auch nur grobe Abschätzungen anhand von publizierten Daten [2].

Da jede Projektplanung vom jeweiligen Standort und der Untergrundbeschaffenheit direkt abhängt, werden diese Zusammenhänge für den Offenburger Raum mit Hilfe von Google Earth visualisiert. Der Anwender kann die unterschiedlichen Projektkalkulationen mit in der Google Earth-Präsentation verlinkten Excel-Datenblättern beispielhaft berechnen (Abbildung 4.4-3). Voraussetzung zur Nutzung dieses zum Download be-

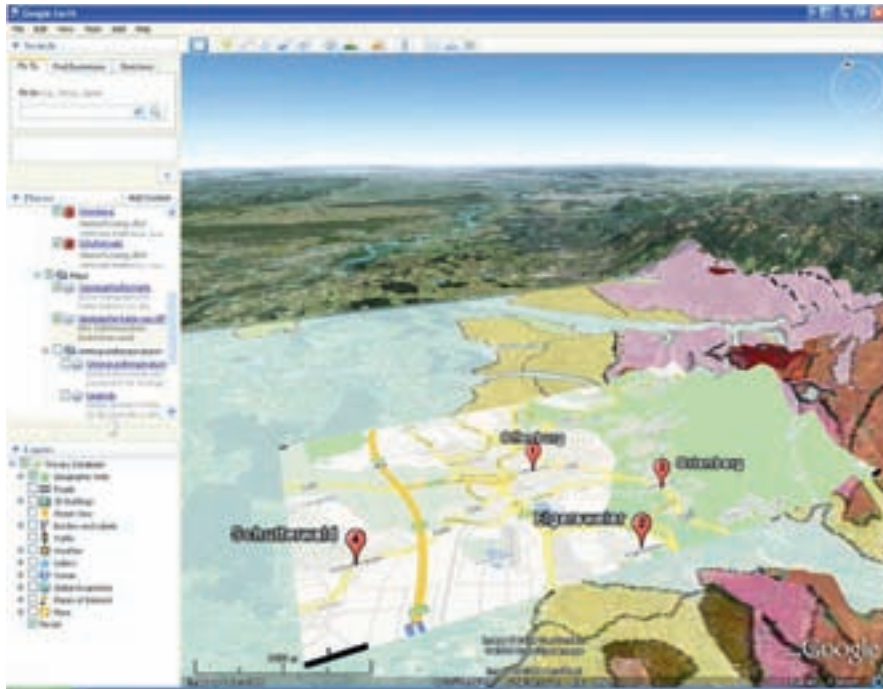


Abb. 4.4-3: Visualisierung von Offenburger Standorten zur oberflächennahen Geothermie mit exemplarischen Berechnungen zu Projektparametern, eingebettet in Google Earth

reitgestellten Moduls ist eine Installation von Google Earth und einem Tabellenkalkulationsprogramm auf dem eigenen Rechner.

Die Standortparameter sind nur exemplarisch implementiert. Zur weiteren Detailstudie wird auf das Informationssystem GEOTIS verwiesen, das alle relevanten Untergrunddaten enthält und über einen Internetzugriff verfügbar ist [3].

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass eine genaue Projektkalkulation und Wirtschaftlichkeitsberechnung für jedes Geothermieprojekt unerlässlich ist. Die im Kurs verwendeten Berechnungsalgorithmen lassen aber nur eine sehr abschätzende Aussage über die jeweiligen Planungen zu und dienen nur dazu, die Zusammenhänge zu verdeutlichen.

Zusammenfassung

Der E-Learning-Kurs „Geothermie kompakt-online lernen“ vermittelt die Grundkenntnisse über die geothermischen Ressourcen und Nutzungsarten anhand von Lehrmaterial und interaktiven Modulen wie Fragenkatalogen, Berechnungsprogrammen und interaktiven Hypothesen-Modellen. Ursprünglich als Lehrerfortbildung konzipiert, wurden

die Inhalte mit Illustrationen und Google Earth visualisiert, sodass der Kurs auch für die allgemeine persönliche Weiterbildung eingesetzt werden kann.

Der Kurs ist auf dem Moodle-Server des Instituts für Wissenschaftliche Weiterbildung der Hochschule Offenburg zugänglich, wobei die Zugangsdaten auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Referenzen

- [1] Wolfgang Zink, Schulamtsdirektor, Schulamt Offenburg

Literatur

- [1] Claudia Wiepcke: Computergestützte Lernkonzepte und deren Evaluation in der Weiterbildung. Blended Learning zur Förderung von Gender Mainstreaming. Hamburg 2006. ISBN 3-8300-2426-6
- [2] Oberflächennahe Geothermie: Fa. Hydrodata, http://www.hydro-data.de/pdfs/Sole_Wasser.pdf
- [3] Geothermisches Informationssystem GEOTIS: <http://www.geotis.de> – Projektleitung: LIAG, Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Stilleweg 2, 30655 Hannover