



Wärmeanomalie im mitteltiefen Untergrund von Frankfurt am Main

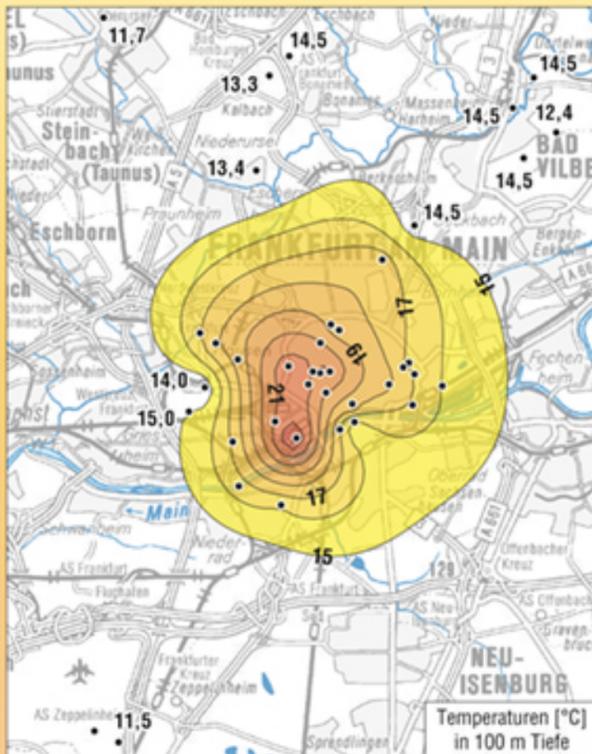


Abb. 1: Lage der geothermischen Anomalie; hier gekennzeichnet durch Temperaturen von >15 °C in 100 m Tiefe.

Im Zusammenhang mit der Errichtung großer geothermischer Anlagen wurden in den vergangenen 12 Jahren an zahlreichen Standorten in Hessen Wärmeleitfähigkeits- und Temperaturdaten des Untergrundes bis in eine Tiefe von meist 100 m, teils bis 150 m erhoben. Die Auswertung dieser Daten (Abb. 2) belegt die Existenz einer Temperaturanomalie im westlichen Innenstadtgebiet von Frankfurt am Main, die sich mit Temperaturen von 18–23 °C in 100 m Tiefe deutlich vom weiteren Umfeld mit durchschnittlichen 12–14 °C in gleicher Tiefe abhebt (Abb. 1).

Der geothermische Gradient beträgt im Bereich der Anomalie bis zu 9 K/100 m, der geothermische Wärmefluss bis zu 120 mW/m² (Abb. 3). Der Bereich der Anomalie zeichnet sich zudem durch auffällig niedrige Wärmeleitfähigkeiten (WLF) von 1,3–1,8 W/(mK) innerhalb der tertiären Schichtenfolge (Abb. 5) und durch das Vorkommen von mineralisiertem Grundwasser aus (Abb. 6). Der Nachweis eines hochmineralisierten 30 °C warmen Thermalwassers im Rotliegend durch eine 283 m tiefe Bohrung im Jahr 1893 in Frankfurt-Sachsenhausen bildet die Grundlage für die Hypothese zur Entstehung der Anomalie:

Es ist davon auszugehen, dass eine besondere geotektonische Struktur und die Lage des Frankfurter Innenstadtgebietes im Bereich der östlichen Grabenrandstörung des Oberrheingrabens (siehe Abb. 7) zu einem dauerhaften Zustrom von Thermalwasser in die Rotliegendschichten im Bereich der Anomalie führt. Dieser Zustrom ist ursächlich für den mit rd. 120 mW/m² sehr hohen geothermischen Wärmestrom in der tertiären Schichtenfolge (Abb. 8), wobei davon auszugehen ist, dass die überwiegend tonig ausgebildeten tertiären Schichten auch eine thermische Dämmung des Thermalwasservorkommens bedingen.

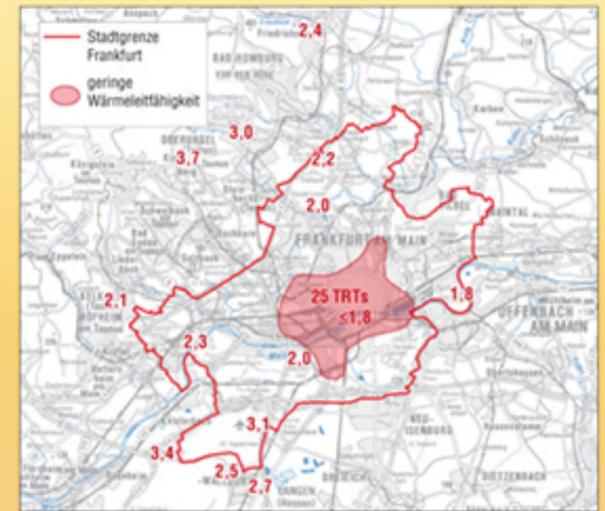


Abb. 5: Der Bereich der Anomalie wird durch geringe Wärmeleitfähigkeit $\frac{W}{m \cdot K}$ gekennzeichnet.

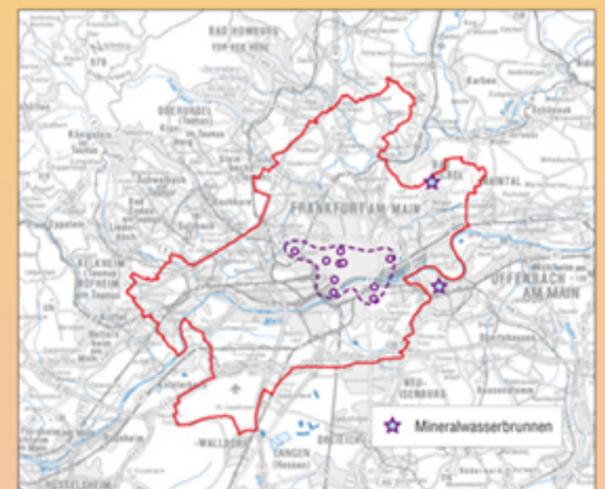


Abb. 6: Vorkommen von Wässern mit hohem Lösungsgehalt.

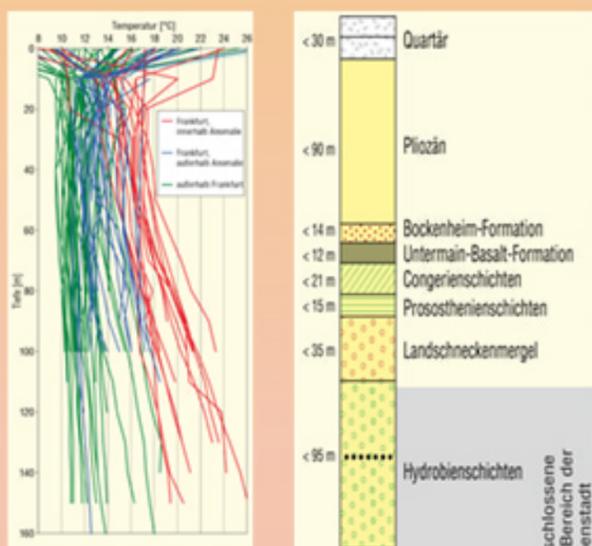


Abb. 2: Temperaturprofile Hessen

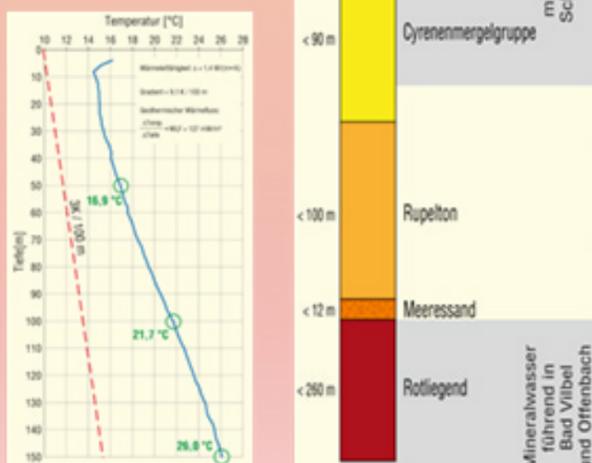


Abb. 3: Temperaturprofile Bereich Senkenberganlage

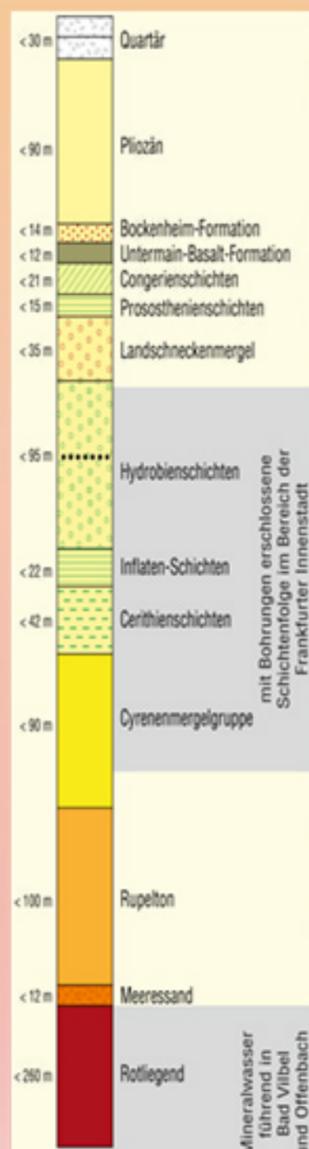


Abb. 4: Standardprofil

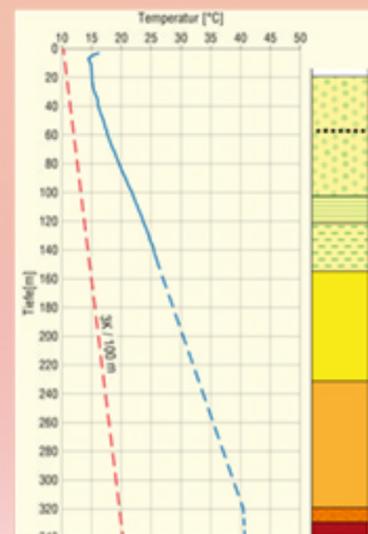


Abb. 8: Extrapolation des Temperaturprofils Senkenberganlage zur Abschätzung der Temperatur am Top der Rotliegendschichten.



Abb. 7: Lage der geothermischen Anomalie im Bereich der nordöstlichen Störung des Oberrheingrabens.