

Erdwärme

Nutzungsmöglichkeiten

Grundsätzlich ist hier zwischen der Nutzung von Hochtemperaturwärme aus heissem Tiefenwasser oder heissem Gestein und der Nutzung von Umweltwärme, die praktisch unbegrenzt zur Verfügung steht, zu unterscheiden.

Erbohrung von Heisswasser- und Heissdampfquellen

In geeigneten geologischen Formationen, d. h. an Stellen mit relativ dünner Erdkruste, kann aus einer Bohrung direkt Heisswasser oder Heissdampf entnommen und in einer Dampfturbine oder einem Wärmeverbundnetz genutzt werden. Standorte finden sich (wie Thermalquellen) u. a. an tektonischen Verwerfungslinien. Probleme ergeben sich allenfalls durch die gleichzeitige Freisetzung von Gasen wie Schwefelwasserstoff oder die Korrosivität der im Tiefenwasser gelösten Stoffe.

Die Temperatur der Primärenergie entscheidet über die Wirtschaftlichkeit. Investitionen bewegen sich typisch im Bereich von 1000 USD/kWh, das gegenwärtig weltweit genutzte Potential beträgt³² $\approx 10^{17}$ J/a ($\approx 0,1$ Prozent des Weltenergiebedarfs). In der Schweiz beträgt die Nutzung 3500 TJ / a ($\approx 0,3$ Prozent des Jahresenergiebedarfs).

Wärmeentnahme aus heissem Gestein

Der geothermische Gradient beträgt durchschnittlich 30 °C pro 100 m Tiefendifferenz, an günstigen Standorten ist er höher. Pumpt man also Wasser unter Druck in ein Bohrloch von 1000 m Tiefe, so kann dieses auf 300 °C erwärmt und anschliessend in einer Gas-/Dampfturbine genutzt werden. Zur Entnahme einer signifikanten Energiemenge pro Zeiteinheit muss allerdings eine grosse Wärmeaustauschfläche geschaffen werden. Im grössten bisher durchgeführten Versuch in Fenton Hill (New Mexico) wurden zu diesem Zweck grosse Wassermengen (21 500 m³ bei einem Druck von 480 bar) in ein 3500 m tiefes Bohrloch gepumpt, um durch Zertrümmerung des Gesteins in einem Volumen von ca. 50 m Radius eine innere Oberfläche der Grössenordnung von 106 m² zu schaffen. Erschwerender als diese Anforderung ist die Tatsache, dass nach einmaliger Entnahme der im erbohrten Volumen gespeicherten Energie die Wiederaufwärmung aus dem umgebenden

32 D.H. Freeston, Direct Uses of Geothermal Energy, Proc. World Geothermal Congress, Vol. 1, 1995