

# Freie Energie – zu hohem Preis

geschrieben von AR Göhring | 30. September 2024

**In Oberbayern entsteht derzeit eine gigantische Anlage, welche die Hitze aus kilometertiefen Erdschichten an die Oberfläche bringen soll, um dort Haushalte und Fabriken mit Energie zu versorgen. Es ist ein weltweit einzigartiges Vorhaben. Könnte das vielleicht seine Gründe haben?**

## Die Hitze in den Goldminen

Wo auch immer wir stehen, 6200 km unter uns, im Zentrum unserer Erdkugel, herrscht eine Temperatur von mehr als 5000 Grad Celsius. Zur Oberfläche hin wird es zwar kühler, aber nicht weit unter unseren Füßen ist es immer noch so heiß, dass das Gestein schmilzt; da herrschen um die 1200 Grad. Davor schützt uns nur eine dünne Erdkruste, die gerade mal 40 km dick ist. Allerdings ist die an manchen Orten auch dünner, denn sie setzt sich aus einer Reihe von tektonischen Platten zusammen. In der Nähe der Nahtstellen quillt manchmal sogar das heiße Magma heraus, aus dem sich im Laufe der Zeit riesige Vulkane aufgetürmt haben.

Normalerweise aber haben wir festen und kühlen Boden unter den Füßen, denn innerhalb der 40 km dicken Erdkruste sinkt die Temperatur von Magma-Glut auf Umgebungsluft ab. Das ergibt also eine Abkühlung von durchschnittlich  $1200^{\circ}/40\text{km} = 30$  Grad pro Kilometer Erdkruste. Umgekehrt bedeutet das, dass es wärmer wird, wenn wir von oben in Erde hineinbohren, und zwar mit den besagten 30 Grad pro Kilometer. Davon können die Arbeiter in den Goldminen ein Lied singen, deren Schächte oft in einigen Kilometern Tiefe liegen. Aber könnte man diese Wärmequelle nicht auch zum Nutzen der Menschheit einsetzen? In Regionen, in denen die Erdkruste dünner ist, und daher die Hitze dichter unter der Oberfläche lauert, wird das schon längst getan, etwa in Island. Da holt man sich die Wärme aus einer Tiefe von hundert Metern oder weniger.

## Wir sind nicht Island

Und in Deutschland? In unserem unerbittlichen Kampf gegen CO<sub>2</sub>

ist kein Opfer zu groß und kein Preis zu hoch. Wenn sich eine alternative Energieform anbietet, egal wo auf der Welt, dann wird sie angezapft. Der neue Quell ist jedoch – anders als Chile oder Namibia – keine 100.000 Kilometer entfernt, sondern nur ein paar tausend Meter; allerdings nicht nach Süden oder Westen, sondern nach unten. Im oberbayerischen Geretsried startete letztes Jahr ein gigantisches Projekt mit dem Ziel, die unendliche Hitzequelle im Inneren unseres Planeten anzuzapfen. Solche geothermischen Anlagen sind, wie schon erwähnt, nicht Neues; hier aber handelt es sich um einen Standort, an dem die Erdkruste weder brüchig noch ausgedünnt, sondern ganz normal ist.

Hier bringt man die Hitze an die Erdoberfläche, indem man Wasser in die Tiefe leitet, damit es sich dort unten erhitzt, um es anschließend wieder nach oben zu holen. Damit sich das lohnt muss das Wasser aber richtig heiß werden. Bei der geplanten Anlage will man es bis auf 140°C aufheizen. Gemäß unserer Rechnung, dass es jeden Kilometer 30 Grad wärmer wird, wäre die notwendige Tiefe dann  $140/30$ , also knapp fünf Kilometer. Die geplanten Bohrungen sollen deshalb auf 4500 Meter gehen. Genauer gesagt handelt es sich um zwei senkrechte Bohrungen im horizontalen Abstand von 3800 Metern, die an ihren unteren Enden durch eine Reihe von parallelen Leitungen verbunden sind. Das Wasser wird in Bohrung A eingefüllt, fließt dann in einer Tiefe von 4500 Metern durch die horizontalen Rohre zur 3800 Meter entfernte Bohrung B, in der es wieder an die Oberfläche steigt.

### **Nachhilfe von den Ölbohrern**

Das zu verwirklichen ist natürlich eine gewaltige technische Herausforderung, aber man kann hier viel von der Petroleum-Industrie lernen. Die operieren in ähnlichen Tiefen und können da unten auch horizontale Bohrungen durchführen. Man wird dafür sorgen müssen, dass diese horizontalen Rohre möglichst guten Wärmekontakt mit dem umgebenden Gestein haben, damit sich das Wasser erhitzen kann, Bohrung B aber sollte gut isoliert sein, damit das Wasser auf dem Weg nach oben nicht seine kostbare Wärme wieder an die kalte Umgebung abgibt.

Oben angekommen wird das Wasser mit seinen mehr als 100 Grad zum einen Teil als Fernwärme an die umliegenden Haushalte verteilt, zum anderen Teil wird Strom daraus gemacht. Dazu muss dann irgendwie ein elektrischer Generator angetrieben werden. Eine Wärmekraftmaschine hat bei solch niedriger Temperatur zwar keinen guten Wirkungsgrad, trotzdem erwartet man, dass neben den 64 Megawatt an Heizleistung noch 8 Megawatt Elektrizität herauskommen, die dann an die umliegenden 32.000 Haushalte verteilt werden. Wieviel bekäme dann jeder Haushalt ab? Es wären 2 Kilowatt an Heizung und 0,25 kW an Strom. Damit könnte man schon das WiFi betreiben und die Smartphones der Familie aufladen. Für die Waschmaschine genügt das nicht.

Und wer pumpt die riesigen Mengen an Wasser durch dieses viele Kilometer lange Labyrinth an Rohren? Das macht die Schwerkraft. Die Wassersäule von 4500m Höhe erzeugt am Boden von Bohrung A einen Druck von 450 bar. In Bohrung B herrscht ein ähnlicher Druck, aber etwas weniger als bei A. Das kommt daher, dass das Wasser in Bohrung B ein geringeres Gewicht hat, weil es dort (hoffentlich) wärmer ist als in A. Der Unterschied der Dichte könnte bei 1% liegen, was eine Druckdifferenz von 4,5 bar verursachen würde. Das sollte für die Zirkulation ausreichen.

### **Ein Perpetuum Mobile?**

Haben wir jetzt also endlich das perpetuum mobile, das CO<sub>2</sub>-frei, ohne Treibstoff und unabhängig von Jahreszeit, Tageszeit und Wetter zuverlässig Energie liefert? Das wäre zu schön um wahr zu sein. Zwar ist der Wärmehaushalt von Mutter Erde unerschöpflich, das Gestein aber, welches die Röhren umgibt, wird sich abkühlen. Dem werden kontinuierlich so ca. 100 Megawatt Wärme entzogen. Diese Wärme muss aus der Umgebung nachfließen. Geht das so schnell?

Wäre das Gestein flüssig, oder wäre da unten heißes Wasser, dann würde sich die Temperatur sofort ausgleichen, im harten Fels aber ist das etwas anderes. Und so muss man damit rechnen, dass da unten bald keine 140° mehr herrschen werden. Die Anlage verliert also mit den Jahren an Leistung, sie hat eine „Halbwertszeit“, und irgendwann ist sie dann

unbrauchbar. Würde man sie dann abschalten und ein oder zwei Jahrzehnte warten, dann brächte sie wieder die volle Leistung, weil das Gestein in der Tiefe Zeit hatte, wieder die natürliche, hohe Temperatur anzunehmen.

Die notwendigen Investitionen werden derzeit auf 350 Millionen Euro geschätzt. Angesichts der Tatsache, dass es sich um ein „weltweit einzigartiges“ Projekt handelt, sollte man hier nicht kleinlich sein, wenn dann letztlich noch ein Faktor zwei oder drei vor dieser Zahl steht. Im Jahr 2026 soll die Anlage betriebsbereit sein. Damit auch alles unter einem guten Stern steht kam im August vorigen Jahres die politische Elite Deutschland zum Projektstart nach Geretsried: Olaf Scholz (Jurist), Bettina Stark-Watzinger (Germanistin), Markus Söder (Jurist) und Hubert Aiwanger (Landwirt). Schön, dass kein Ingenieur dabei war, der hätte vielleicht dumme Fragen gestellt. Dafür hat Hubert Aiwanger den „Innovationsmut“ gelobt, der das Vorhaben möglich gemacht hat. Allerdings wurden die Steuerzahler, auf deren Risiko sich all das abspielt, nicht vorher gefragt.

*Dieser Artikel erscheint auch im Blog des Autors Think-Again. Der Bestseller Grün und Dumm, und andere seiner Bücher, sind bei Amazon erhältlich.*