

# **Auszug aus dem Protokoll des Stadtrates von Zürich**

vom

3.12.2003

**GR Nr. 2003/281**

**Antwort des Stadtrates:**

1804. Am 9. Juli 2003 reichte Ernst Danner (EVP) folgende Motion GR Nr. 2003/281 ein:

Der Stadtrat wird beauftragt, eine kreditschaffende Weisung für die Vorbereitung eines Projektes zur geothermischen Stromerzeugung und Wärmenutzung vorzulegen.

## **Begründung**

Der anfangs Mai 2003 veröffentlichte Bericht "Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland" des Büros für Technologiefolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag zeigt ein riesiges Energiepotential auf, das durch die Nutzung von geologischer Tiefenwärme erschlossen werden kann. Ein erstes Erdwärmekraftwerk soll in Deutschland Ende 2003 in Betrieb genommen werden. Die Technologie ist soweit fortgeschritten, dass Pilotanlagen betrieben werden können. Die Nutzung von Erdwärme weist eine ausserordentlich günstige Ökobilanz auf und kann einen Beitrag zur Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und Kernenergie leisten. Wirtschaftlich ist die geothermische Stromerzeugung noch verhältnismässig teuer und risikobehaftet, es bestehen aber - wie bei jeder neuen Technologie - grosse Kostensenkungspotentiale. Die Wirtschaftlichkeit ist deutlich besser, wenn die Stromerzeugung mit Wärmenutzung im Rahmen eines Fernwärmenetzes verbunden werden kann.

Auch in der Schweiz sind Möglichkeiten für die Erdwärmenutzung vorhanden. In Basel wurden Sondierbohrungen bis 3 km Tiefe erfolgreich durchgeführt, derzeit läuft die Planung für den Bau eines Geothermiekraftwerks mit Bohrungen bis 5 km Tiefe. Für Zürich gehen Fachleute ebenfalls von günstigen geologischen Verhältnissen aus. Das kristalline Grundgebirge, das den Wärmespeicher bildet, beginnt unter Zürich bereits bei etwa 2000 m Tiefe. Aufgrund regionaler Wärmeflussberechnungen wird davon ausgegangen, dass in Zürich die notwendige Temperatur von 200° C bei 5,5 - 6 km Tiefe erreicht wird (Schätzungen Basel: 5 km). Die Möglichkeiten für eine wirtschaftliche Stromerzeugung und die Risiken für ein Pilotprojekt sind damit im Vergleich mit Deutschland günstig und bewegen sich in einer ähnlichen Grössenordnung wie in Basel. Mit dem Kredit sollen die notwendigen Vorabklärungen finanziert werden, damit anschliessend über den Bau eines Kraftwerks entschieden werden kann.

Der Stadtrat beantragt dem Gemeinderat die Umwandlung der Motion in ein Postulat aus folgenden Gründen:

In den 80er-Jahren wurde im Kanton Zürich das Potential des direkten Nutzens der Erdwärme untersucht. Die insgesamt 5 Tiefenbohrungen erbrachten das Ergebnis, dass keine geothermisch interessanten Anomalien des Temperaturgradienten feststellbar sind. Die Temperaturzunahme betrug nie wesentlich mehr als 3 °C pro 100 m Tiefe. Gemäss dem Energieplanungsbericht des Regierungsrates ist nach heutigen Erkenntnissen im Kanton Zürich die tiefe Geothermie daher nicht sinnvoll nutzbar, wenn neue und teure Wärmenetze erstellt werden müssen.

Trotzdem verfolgen Entsorgung + Recycling Zürich bzw. die Fernwärme Zürich wie auch der Energiebeauftragter der Stadt Zürich die Entwicklung der Technologie zur Nutzung der Geothermie laufend und beobachten entsprechende Projekte in anderen Fernwärmeregionen mit grossem Interesse.

Wie in der Begründung der Motion erwähnt, ist die Wirtschaftlichkeit deutlich besser, wenn die geothermische Stromerzeugung mit einer Wärmenutzung im Rahmen eines bestehenden Fernwärmenetzes verbunden werden kann. Im Fernwärmegebiet Zürich West wird sich ab etwa dem Jahr 2010 die Frage einer Umnutzung des Kehrlichtheizkraftwerks (KHKW) Josefstrasse stellen. Da beabsichtigt ist, auch nach der Schliessung des KHKW weiterhin Fernwärme anzubieten, prüft Entsorgung + Recycling Zürich für die Energieerzeugung

neben anderen Möglichkeiten auch die Variante Geothermie. Die Fernwärme Zürich betreibt heute ihre Fernwärmenetze mit Vorlauftemperaturen von bis zu 160 °C. Für eine direkte Einspeisung der Erdwärme (ohne Wärmepumpe) bzw. eine geothermische Stromproduktion wäre daher in Zürich gemäss heutigem Kenntnisstand eine Tiefenbohrung von 4,5 bis 6 km Tiefe nötig. Weniger tief bohren und gleichzeitig die zusätzlich benötigte Temperatur durch Wärmepumpen bereitzustellen, wäre weder energetisch noch ökonomisch sinnvoll.

Die Planung und der Bau des in der Motion erwähnten Geothermiekraftwerks in Basel ist noch in den Anfangsphasen. Als Verfahren wurde das so genannte "Hot-Dry-Rock" oder auch "Deep Heat Mining" gewählt. Dieses Verfahren basiert auf der Zirkulation von Wasser durch ein künstlich erweitertes Kluftsystem in einem heissen Wirtsgestein, d. h., mittels hydraulischer Injektion von Wasser in eine Tiefenbohrung werden bestehende Klüfte erweitert und durchlässig gemacht. Die Kontrolle der Ausweitung des Kluftsystems erfolgt über eine so genannte Horchbohrung. Kaltes Wasser wird in einer Tiefenbohrung in das Kluftsystem eingeleitet, dort erwärmt und durch eine oder zwei weitere Tiefbohrungen wieder zurückgeführt. Die so transportierte Wärme wird dem unter Druck stehenden und etwa 200 °C heissen Wasser mit konventionellen Techniken an der Oberfläche entzogen. Das Kraftwerk soll dereinst auf dem Werkhofsareal der Industriellen Werke Basel (IWB) in Kleinhüningen zu stehen kommen. Falls alles nach Plan verläuft, könnte das Basler Geothermiekraftwerk bis in 6 Jahren in Betrieb gehen und dann theoretisch eine Leistung von 20 MW Wärme und 3 MW Strom produzieren. Die Investitionskosten belaufen sich insgesamt auf etwa 86 Mio. Franken. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

Explorationsphase	Fr.
Vorprojekt und erste Sondier(Horch-)bohrung	6 Mio.
Erste Tiefenbohrung (5000 m)	16 Mio.
Zweite und dritte Horchbohrung (2500 m) und Injektion	7 Mio.
Zweite Tiefenbohrung (5000 m)	<u>16 Mio.</u>
<b>Kosten Explorationsphase</b>	<b>45 Mio.</b>
Ausbauphase	
Dritte Tiefenbohrung (5000 m)	15 Mio.
Bau der Kraftwerksanlagen und Infrastruktur	26 Mio.
Kosten Ausbauphase	<u>41 Mio.</u>
<b>Kosten gesamt</b>	<b>86 Mio.</b>

Die in Basel angewandte Technik und die budgetierten Kosten setzen optimale geologische Verhältnisse voraus. Eine abschliessende Beurteilung der geothermischen Möglichkeiten dieses Projekts in Basel ist beim jetzigen Projektstand nicht möglich. In erster Linie muss ein Gestein mit einer Temperatur von 200 °C in 5 bis 6 km Tiefe vorliegen, das sich mit technisch vertretbarem Druck hydraulisch aufpressen lässt. Im Weiteren muss das Kluftsystem so beschaffen sein, dass eine möglichst weiträumige Durchdringung des eingepressten Wassers erfolgen und schliesslich auch in einer Produktionsbohrung gefasst und in genügender Menge gefördert werden kann. Es steht nicht von vornherein fest, ob diese Voraussetzungen gegeben sind, und dementsprechend müssen die Risiken als äusserst hoch eingestuft werden. Zudem handelt es sich in Basel um eine Pilotanlage. Eine Kostenübertragung auf eine spätere Anlage in Zürich bzw. eine Abschätzung möglicher Kostendegressionen ist derzeit kaum möglich. Vorerst wird die Stadt Zürich die weiteren Entwicklungen in Basel mitverfolgen.

Aufgrund der nach heutigem Kenntnisstand ungünstigeren geothermische Bedingungen in Zürich, des hohen finanziellen Risikos und der hohen Investitionskosten bei vergleichbar kleiner Leistung einer geothermischen Anlage ist ein Kredit zur Vorabklärung in der Stadt Zürich im heutigen Zeitpunkt nicht vertretbar. Im Rahmen der Variantenstudie für die Umnutzung des KHKW Josefstrasse ist die Option Erdwärme als Variante im Projekt integriert.

Aus diesen Gründen beantragt der Stadtrat dem Gemeinderat die Umwandlung der Motion in ein Postulat.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Im Namen des Stadtrates

Der Stadtpräsident

**Dr. Elmar Ledergerber**

der Stadtschreiber

**Dr. Martin Brunner**