

Auszug aus dem Protokoll des Stadtrates von Zürich

27.09.2006

1161.

Schriftliche Anfrage von Matthias Probst und Bernhard Piller betreffend Wasserversorgung, Druckablass-Stationen im Sihltal

Am 21. Juni 2006 reichten die Gemeinderäte Matthias Probst und Bernhard Piller (beide Grüne) folgende Schriftliche Anfrage GR Nr. 2006/264 ein:

Im Sihltal befinden sich zahlreiche Quellen, die von der Wasserversorgung der Stadt Zürich (WVZ) erschlossen sind. Auf der langen Wasserleitung durch das Sihltal mit mittlerem bis grossem Gefäll befinden sich zahlreiche Druckablassstationen. Es stellt sich die Frage nach der Nutzbarkeit dieser Energie. Die Stadt Zürich ist Energiestadt und sollte sich deshalb darum bemühen, eine nachhaltige Energieversorgung für Zürich zu gewährleisten. Der Stadtrat wird gebeten, im Zusammenhang mit dieser Leitung und den darin enthaltenen Druckablassstationen folgende Fragen zu beantworten.

1. Wieso befinden sich in der Leitung Druckablassstationen anstelle von Trinkwasserkraftwerken, welche das Potential in nutzbaren Strom umwandeln können?
2. Sind bereits Abklärungen gemacht worden und wenn ja welche, um die vorhandenen Potentiale nutzbar zu machen?
3. Wie teuer käme eine Nutzung der vorhandenen Potentiale zu stehen, wenn
 - a) alle Druckstationen ersetzt werden durch Trinkwasserkraftwerke?
 - b) nur die grössten Gefälle genutzt werden?
 - c) die alte Leitung ersetzt wird durch eine Leitung auf der Niveaulinie und einer senkrechten Druckleitung in die Stadt?
4. Wieviele Kilowattstunden liessen sich durch die drei oben genannten Möglichkeiten pro Jahr theoretisch produzieren?
5. Wie stellt sich das EWZ generell zur Diversifizierung der eigenen Stromproduktion mittels Trinkwasserkraftwerken?

Der Stadtrat beantwortet die Anfrage wie folgt:

Zu Frage 1: Die Transportleitung für Quellwasser wurde 1901 erstellt, ist grösstenteils in der Sihltalstrasse eingebettet und folgt von Sihlbrugg aus mehrheitlich dem Strassenverlauf und der SZU-Bahnlinie. Ab der Stadtgrenze quert die Quellwasserleitung Wohn- und Gewerbegebiet und folgt den Flurwegen oberhalb der Allmend Brunau bis zum Reservoir Frauental. An der Soodstrasse, auf der Höhe der Kläranlage Adliswil, zweigt eine Füllleitung ab zum Reservoir und Wasserschloss Entlisberg, welches mit dem Seewasserwerk Moos verbunden ist.

Die Transportleitung im Sihltal mit 550 mm Durchmesser besteht vorwiegend aus Grauguss, einem damals gängigen Rohrmaterial. Bis in die Sechzigerjahre des letzten Jahrhunderts sind immer wieder Rohrbrüche aufgetreten mit oft spektakulären Auswirkungen auf die Verkehrswege im Sihltal und mit hohen Kostenfolgen.

Um das druckschlagempfindliche Rohrmaterial zu entlasten, wurde deshalb die Leitung mit so genannten Druckbrecherstationen abgesichert. Druckschläge, welche während des regulären Betriebs durch variierende Betriebsbedingungen auftreten können, werden seither in den als "Wasserschlösser" ausgebildeten Druckbrechern aufgefangen. Seit der Verwirklichung dieser Druckbrecher um 1970 ist die Zahl der Rohrbrüche drastisch zurückgegangen. Die Bildung von Sektionen erlaubt ausserdem die Reduktion und die kontrollierte Ableitung

der bei einem Bruch austretenden Wassermengen in die Sihl und schützt so die Verkehrswege vor Überschwemmung und Unterspülung.

Die geodätischen Höhenunterschiede innerhalb der Leitungssektionen sind mit minimal 1,73 m bis maximal 5,61 m gering, so dass sich das Nettopotenzial für eine Energiegewinnung wirtschaftlich keineswegs eignet. Zu berücksichtigen ist ausserdem, dass die Quellwasserleitung nicht nur ein Nettogefälle Richtung Zürich aufweist, sondern vom Klappenschacht Sood wieder stark ansteigt, einerseits in Richtung Reservoir Frauental, andererseits in Richtung Reservoir Entlisberg.

Zu Frage 2: 1986 wurde mit einem externen Planungsunternehmen eine Studie erstellt mit dem Ziel, eine Abschätzung der nutzbaren Energie der Stufe Entlisberg-Moos zu erhalten. Es wurden konkret zwei Varianten von Maschinen zur Energieerzeugung beurteilt.

Die Studie kam zum Schluss, dass eine Realisierung aus wirtschaftlichen Gründen uninteressant sei. Dabei ist zu beachten, dass vor 20 Jahren die Rahmenbedingungen für die Netzeinspeisung nicht mit heute zu vergleichen sind.

Die eigentliche Transportleitung im Sihltal wurde nicht näher betrachtet, da die nutzbaren Höhenunterschiede offensichtlich zu gering sind.

Zu Frage 3:

- a) Die Erzeugung von elektrischer Energie ist im Sihltal angesichts der geringen Höhendifferenzen nicht realistisch. Würden die Druckbrecher entfernt und die Leitung in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt, würde dies zweifellos wieder zu häufigen Rohrbrüchen mit gravierenden Auswirkungen führen.
- b) Das grösste Gefälle und auch das einzige, das realistischerweise für die Energiegewinnung genutzt werden kann, liegt in der Verbindung vom Reservoir Entlisberg zum Seewasserwerk Moos. Die Bruttohöhe beträgt 40 m und der durchschnittliche Wasservolumenstrom 235 l/s. Gemäss den zugezogenen Fachexperten liesse sich mit einer (rückwärts laufenden) Kreiselpumpe und bei 8000 Betriebsstunden eine Jahresproduktion von 490 000 kWh erzielen. Die Investitionskosten lägen in einer Grössenordnung von 0,2 Mio. Franken für die Energieerzeugung und zwischen 0,3 bis 0,8 Mio. Franken für den Rohrleitungsbau; weitere Investitionen wären nötig für bauliche Anpassungen (Reservoir, Seewasserwerk, Transportleitung) sowie die Steuerung. Bei einer aus heutiger Sicht erzielbaren Vergütung von Fr. 0,17 pro kWh für den eingespeisten Strom verdient eine solche Lösung zumindest eine nähere Prüfung. Sie wird denn auch in den Masterplan Energie für stadtteigene Energieverbraucher aufgenommen.
- c) Für eine Leitung "auf der Niveaulinie" kommen grundsätzlich drei Varianten in Betracht, eine Variante "*Links der Sihl*", eine Variante "*Rechts der Sihl*" und eine Variante "*Relining*". Die oben beschriebene Energiegewinnung zwischen Reservoir Entlisberg und Seewasserwerk Moos bliebe unabhängig von der gewählten Variante möglich.

Bei der Variante "*Links der Sihl*" würde eine neue Leitung auf der linken Talseite mit ungefähr drei Promille Gefälle entlang dem bestehenden Terrain führen, mit Anschluss in Mittelteimbach zum Reservoir Entlisberg und zum Reservoir Frauental. Die nähere Betrachtung der Linienführung zeigt, dass die Leitung mit freiem Gefälle diverse Bachtobel und besiedelte Gebiete durchqueren müsste, was mit einem nicht vertretbaren Aufwand verbunden wäre.

Besser geeignet scheint die rechte, wegsamere Sihlufenseite, wo eine neue Leitung beim Schacht Soodstrasse an die bestehende Leitung zum Reservoir Entlisberg angeschlossen werden könnte. Bei dieser Variante "*Rechts der Sihl*" wäre für die 14 km lange Quellwasserleitung mit 600 mm Durchmesser mit Kosten in der Grössenordnung von 35 Mio. Franken zu rechnen. Dazu kämen die Investitionen für die Stromerzeugung. Zwar scheint diese Variante etwas realistischer, doch dürfte das Verhältnis zwischen Kosten und Ertrag ebenfalls nicht ausgewogen sein. Weiterführende Detailuntersuchungen sind bisher nicht erfolgt und drängen sich zurzeit angesichts des zu erwartenden Ergebnisses auch nicht auf.

Bei der Variante "Relining" schliesslich würde die bestehende Leitungsführung wieder in ein "geschlossenes" Rohrleitungssystem umfunktioniert. Es würden die Wasserschlösser aufgehoben und die gesamte Druckdifferenz zwischen Sihlbrugg und Entlisberg zur Energiegewinnung genutzt. Es ergibt sich eine theoretische Druckhöhe von etwa 9 m für die Energiegewinnung.

Trotz dem Einbau von Be- und Entlüftungsventilen anstelle der Wasserschlösser müssten weitere Massnahmen getroffen werden, um das Rohrbruchrisiko angesichts des Havariepotenzials (Sihltalbahn, Hauptverkehrsstrasse) in Grenzen zu halten. Beim Verzicht auf das Retentionsvolumen des Wasserschlösses Entlisberg von 500 m³, mit welchem Schwankungen des Quellwasserzulaufs ausgeglichen und der Zustrom zum Seewasserwerk reguliert wird, wäre immer wieder mit Druckschlägen in der Leitung zu rechnen, sobald Manipulationen im Netzbetrieb erfolgen. Ein Relining wäre aufgrund der hydraulischen Verhältnisse nur an einzelnen Stellen möglich (und bewirkte Druckverluste); rund 5 bis 6 km Leitung müssten neu gebaut werden; die Kosten hierfür lägen in der Grössenordnung von 12 bis 14 Mio. Franken. Auch diese Variante verdient angesichts der zu erwartenden Ergebnisse zurzeit keine weiterführenden Untersuchungen.

Zu Frage 4: Wie dargelegt, ist die Annahme berechtigt, dass durch die Nutzung des Gefälles zwischen Entlisberg und Seewasserwerk 490 000 kWh/a Strom produziert werden könnten. Die theoretisch zusätzlich verfügbare Höhendifferenz von Sihlbrugg bis zum Reservoir Entlisberg ist gemäss Aussagen externer Fachleute energetisch nicht zu nutzen (resultierende Druckhöhe 0,9 bar). Hingewiesen wurde auch, dass derzeit für so geringe Höhendifferenzen bei durchaus hohem Wasservolumenstrom keine geeignete Turbine auf dem Markt verfügbar sei. Stünden solche Geräte zur Verfügung, wäre pro installiertem Aggregat mit einer Leistung von 4 bis 14 kW zu rechnen, was im Verhältnis zu den zu erwartenden Investitionskosten zu gering ist.

Zu Frage 5: Das Elektrizitätswerk engagiert sich stark für die Förderung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien. Dazu gehören auch Trinkwasserkraftwerke. Speziell in den Alpen gibt es Trinkwasserversorgungen, die das Wasser aus grosser Höhe ins Tal leiten. In vielen Anlagen wird die im Wasser steckende Energie in Druckreduzieranlagen noch nutzlos vernichtet. Hier liegt ein Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz, indem der Druck in Kleinturbinen zur Stromerzeugung genutzt wird. Im Kanton Graubünden hat ewz entsprechende Vorhaben unterstützt, und es sind bereits einige Anlagen realisiert. Betreiber und Eigentümer sind dabei in der Regel die Wasserversorgungen. Auch bei der Nutzung des Quellwassers aus dem Sihltal ist ewz bereit und interessiert, die Frage von Trinkwasserkraftwerken und der Stromeinspeisung zu prüfen.

Vor dem Stadtrat
der Stadtschreiber
Dr. André Kuy