

**Parlamentssitzung 19. Oktober 2009**

**Traktandum 8**

**0917 Interpellation (Staub, SP)**

**"Energie aus Trink- und Abwasserleitungen nutzen!"**

Beantwortung; Direktion Gemeindebetriebe

**Vorstosstext**

Aus technischen Gründen muss in der Trinkwasserversorgung der Wasserdruck in den Leitungen permanent reduziert werden. Diese Energie kann in nutzbare elektrische Energie umgewandelt und gleichzeitig die Hydraulik verbessern werden. Mit Trinkwasser – als eines der wertvollsten Güter unserer Erde – wird somit umweltfreundlich und erneuerbar Strom erzeugt. Das Trinkwasser büßt dabei keinerlei Qualität ein und kann anschließend ganz normal getrunken werden. Diese Form der Energiegewinnung kann schon ab Höhenunterschieden von 50 Metern und Wassermengen von 500 Litern pro Minute eingesetzt werden.

Auch im Abwasser steckt ein enormes Wärmepotenzial, das meist ungenutzt in die Kanalisation fließt. Das Brauchwasser hat eine Durchschnittstemperatur von 12 bis 20 Grad. Mit Hilfe einer Wärmepumpe kann dem Abwasser die Wärme entzogen und für die Heizung genutzt werden. Technischen Berichten zufolge wird ein Abwasserwärmesystem ab 50 Wohnungen wirtschaftlich interessant (Quelle: Immobilienportal Immowelt.de).

In diesem Zusammenhang wird der Gemeinderat gebeten, folgende Fragen zu beantworten:

1. Welches Potential besteht in der Gemeinde Köniz für die Energieproduktion in Trinkwasserleitungen und die Wärmerückgewinnung aus Abwässern?
2. Sieht der Gemeinderat Möglichkeiten, dieses Potential in eigenen Projekten zu nutzen oder Dritte dazu zu motivieren?
3. Wird die Nutzung dieser Formen der Energieproduktion durch den Bund oder durch andere Stellen unterstützt?
4. Wird der Gemeinderat die Energieproduktion in Trinkwasserleitungen und die Wärmerückgewinnung aus Abwässern in seinem Energiekonzept thematisieren?

**Eingereicht**

4. Mai 2009

**Unterschrieben von 20 Parlamentsmitgliedern**

Hugo Staub, Rita Sidler Omoregbee, Mario Fedeli, Alfred Arm, Bernhard Bichsel, Claude Gafner, Markus Bont, Rolf Zwahlen, Jan Remund, Urs Maibach, Claudia Egli-Steiner, Christian Burren, Hansueli Pestalozzi, Liz Fischli-Giesser, Christian Roth, Stephe Staub-Muheim, Anna Mäder, Christoph Salzmann, Annemarie Berlinger-Staub, Ursula Wyss

## **Antwort des Gemeinderates**

### **Einleitend zum Thema**

Bau, Betrieb und Unterhalt der für die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung erforderlichen Infrastrukturanlagen generieren in der Gemeinde Köniz absolut gesehen einen beträchtlichen Energieverbrauch. Dessen sind sich die Produkteverantwortlichen bewusst, gehen entsprechend sorgfältig mit der Energie um und betrachten die Energieeffizienz, also der wirkungsoptimierte Energieeinsatz, als ihre Verantwortung. Trink- und Abwasser enthält aber auch gespeicherte Energie. Unter optimalen Bedingungen sind diese Potenziale nutzbar. Deshalb wird die Entwicklung in diesem Bereich seit Jahren aktiv mitverfolgt.

### **Zum Vorstosstext**

#### **Wasserversorgung**

Der hydrostatische Druck am Gebrauchsort ergibt sich aus der Höhendifferenz zum versorgenden Reservoir. Er soll nach den Richtlinien zwischen 4 und 12 bar (40 bis 120 m Höhendifferenz) betragen. Die Wasserversorgung Köniz funktioniert auf Grund der topographischen Verhältnisse über insgesamt fünf(!) Druckzonen, welche miteinander verbunden sind. Jede Druckzone wird von mindestens einem Reservoir versorgt. Dieses System erlaubt eine Versorgung ohne Druckreduktionen im öffentlichen Leitungsnetz. Damit ist sichergestellt, dass keine Energie vernichtet wird. Erst in der Hausinstallation (nach dem Wasserzähler) wird der Wasserdruck wo nötig über ein Druckreduzierventil auf i. d. R. 4 bar begrenzt. Das theoretische Energiepotenzial ist hier vernachlässigbar, da vor Ort nur eine kleine Wassermenge anfällt. Im öffentlichen Netz darf wegen Sicherstellung der Löschwasserversorgung der vorhandene Druck keinesfalls weiter reduziert werden.

#### **Abwasser**

Wie Erfahrungen bei Pilotanlagen mit Abwasserwärmenutzung im Kanalnetz gezeigt haben, bildet sich auf Wärmetauschern in Kanalisationen nach kurzer Zeit ein Bewuchs aus toter und lebender Biomasse sowie anorganischen Ablagerungen (Sielhaut). Diese Verschlammung der Installation verschlechtert die Wärmeübertragung und damit den Wirkungsgrad des Systems. Entsprechend müssen die Anlagen oft und mit grossem Aufwand gereinigt werden. Daher ist der wirtschaftliche Betrieb von Abwasserenergieanlagen an eine gewisse Grösse gebunden. Die Mindestanforderungen werden in der Literatur 3), 5) oder auch in der aufgeführten Quelle der Interpellanten 4) wie folgt angegeben:

- Kanaldurchmesser grösser 80 cm
- Eine Abwassermenge von mindestens 15 Liter pro Sekunde (Tagesmittel bei Trockenwetter); entspricht einem Einzugsgebiet mit mehr als 5'000 Personen
- Gute Zugänglichkeit (Installation und Wartung)
- Kurze Verbindungen zum Wärmebezügler

Im Weiteren sei darauf hingewiesen, dass das Abwasser im Winterhalbjahr nicht beliebig abgekühlt werden darf, da sonst die Reinigungsleistung der Biologie (Abbau von organischen Stoffen durch temperatursensible Mikroorganismen) in der Abwasserreinigungsanlage (ARA) beeinträchtigt würde.

#### **1. Welches Potential besteht in der Gemeinde Köniz für die Energieproduktion in Trinkwasserleitungen und die Wärmerückgewinnung aus Abwässern?**

In den Trinkwasserleitungen und den Abwasserleitungen sind grundsätzlich eine Lageenergie und ein Wärmepotenzial vorhanden, die genutzt werden können. Bei der Lageenergie geht es darum, allfällige Druckdifferenzen mittels einer Turbine auszunutzen und so elektrische Energie

zu produzieren. Im Weiteren kann die im Trink- und Abwasser enthaltene Wärme genutzt und mittels Wärmepumpen für Heizwärme und Warmwasseraufbereitung in Liegenschaften zur Verfügung gestellt werden.

### **Wasserversorgung**

Zur Abklärung möglicher Potenziale und zur Überprüfung der Energieeffizienz der gesamten Wasserversorgung hat die Direktion Gemeindebetriebe bereits Ende 2008 eine Grobanalyse bei einem spezialisierten Ingenieurbüro in Auftrag gegeben. Diese Analyse liegt seit Juni 2009 vor. Sie erteilt der Wasserversorgung Köniz eine sehr gute Note. Weiter zeigt sie die Möglichkeiten der Energieproduktion aus Trinkwasser auf.

#### **Stromproduktion aus frei zufließenden Quellen (Lageenergie)**

Rund 75% der Wasserbeschaffung erfolgt über die beiden Grundwasserfassungen Selhofen (Ostseite, Belp, Aareinfiltrat) und Sensematt (Westseite, Thörishaus, Senseinfiltrat). Ab beiden Fassungen muss das Trinkwasser mittels Pumpwerken in die Versorgungsgebiete, resp. in die Reservoirs gefördert werden. Die restlichen 25% der Wasserbeschaffung erfolgt über die Quellen Gummersloch/Studer, Margel und Rolli; wobei das Rolliwasser nicht frei zufließt, sondern dem Reservoir über ein Quellwasserpumpwerk zugeführt wird.

In der energetischen Grobanalyse Trinkwasser wurde das Potenzial für die Energiegewinnung aus frei zufließenden Quellen wie folgt beschrieben (Auszug): "Heute wird aus den zufließenden Quellen kein Strom gewonnen. Von den drei möglichen Quellen Margel, Studer und Gummersloch, fallen die zwei ersten weg, da sie in ein etwa gleich hoch liegendes Reservoir fließen. Einzig Gummersloch wäre technisch nutzbar. Die Höhendifferenz zwischen Quellfassung und der Sammelbrunnstube Gummersloch beträgt ca. 30 m. Somit wäre bei einer Schüttung von 370 l/min und einem Bruttogefälle von 30 m eine jährliche Stromproduktion von ca. 11'000 kWh möglich. Bei gleichmässiger Schüttung wäre eine Realisation mit einer rückwärts laufenden Pumpturbine (RLPT) kostengünstig. Wir erachten das Potenzial jedoch als zu klein, um es weiter zu verfolgen. Die Investitionen stehen in keinem Verhältnis zum Nutzen."

Zum Vergleich: 11'000 kWh entsprechen ca. dem jährlichen Verbrauch von zwei Haushaltungen. Der jährliche Ertrag ohne Subventionen würde bei einem Tarif von 10-15 Rp/kWh zwischen CHF 1'100.00 bis 1'600.00 liegen. Die Folgekosten der Investition von ca. CHF 40'000.00 bis 50'000.00 liessen sich damit nicht decken. Die Betriebskosten von ca. CHF 500.00 bis 1'000.00 pro Jahr (Eigenaufwand Wasserversorgung, z. B. für Kontrollgänge, Bauwerksreinigungen, Kleinunterhalt, nicht eingerechnet) blieben ungedeckt. Für den Fall, dass die Anlage subventioniert würde, stehen aus der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) des Bundes Beiträge zur Verfügung. Aktuell kann allerdings nicht damit gerechnet werden, da alle Mittel bereits vergeben sind (vgl. Antwort zu Frage 3). Sollte der Fonds weiter geäuft werden und blieben die Beitragszahlungen unverändert, könnte von 27.5 Rp/kWh während 25 Jahre ausgegangen werden. Dies entspräche einem jährlichen Ertrag von ca. CHF 3'000.00. Ob länger unterstützt würde, ist offen. Auch unter optimistischen Annahmen könnte diese Anlage nie wirtschaftlich betrieben werden, stellte folglich keine nachhaltige Investition dar.

#### **Wärmenutzung aus Trinkwasser (Wärmepotenzial)**

Das Wärmepotenzial konnte im Rahmen der energetischen Grobanalyse noch nicht im Detail ermittelt werden. Grundsätzlich setzt die Wärmeentnahme einen genügenden, regelmässigen Wasserumsatz sowie die Nähe des Wasserangebotes zu einem Wärmeabnehmer voraus. Detaillierte Abklärungen erfolgen nun mittels einer in Auftrag gegebenen Feinanalyse. Sie wird dieses Potenzial vertiefter untersuchen und Entscheidungsgrundlagen für eine allfällige Umsetzung liefern.

### **Abwasser**

#### **ARA**

Die Abwasserreinigungsanlagen, an denen die Gemeinde Köniz beteiligt und angeschlossen ist, verfügen je über eine Wärmerückgewinnung mit nachfolgendem Wärmeverbund: ARA Region Bern (Wärmekollektiv Bremgarten, 1986), Wärmeentzug 1'400 kW, Anzahl Wärmepumpen 11, Länge Verteilnetz 2.2 Km, Wärmeproduktion 5000 MWh/a; ARA Sensetal (Betagtenheim Laupen, 1990), Wärmeentzug 180 kW, Anzahl Wärmepumpen 2, Wärmeproduktion 288 Wh/a.

Die Energieeffizienz und -rückgewinnung ist auf den energieintensiven ARA's absolut zentral und wird laufend weiter verbessert. Beispielsweise werden seit 2008 32 Busse von BERNMOBIL mit Biogas aus der ARA Region Bern betrieben (weiterer Ausbau in Planung).

### **Abwärmennutzung im Kanalnetz**

Das Potenzial einer Abwasserwärmennutzung auf dem Gemeindegebiet von Köniz wurde im Jahr 2004 durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro in Zusammenarbeit mit EnergieSchweiz untersucht. Unter Beizug der Kontrollrapporte der Feuerungskontrolle, von absehbaren privaten und öffentlichen Hochbauprojekte und der Topologie des Hauptleitungsnetzes wurden die vier aussichtsreichsten Standorte evaluiert und analysiert.

Leider konnte die Schwelle der Wirtschaftlichkeit nirgends erreicht werden. Sofern für die Wärmepumpe in der Nähe Grundwasser genutzt werden kann, hat dies gegenüber der Abwasser-nutzung überwiegende ökonomische Vorteile, was sich auch hier bestätigte.

Technologische „Quantensprünge“ und damit weitergehende Kostenreduktionen sind zurzeit nicht in Sicht. Aufgrund der erforderlichen Mindestanforderungen werden trotz steigender Preise für fossile Energieträger im Gemeindegebiet Köniz in absehbarer Zeit kaum derartige Projekte den Durchbruch schaffen.

Die Gemeinde Köniz wird sich im Rahmen ihrer ARA-Beteiligungen hingegen dafür einsetzen, dass Überlegungen zur Nutzung von Abwärme in den regionalen Hauptsammelkanälen gemacht werden; dies im Rahmen des Regionalen Entwässerungsplanes. Die hochwirksame Energieoptimierung auf den ARA's wird fortgeführt.

### **Abwasserwärmennutzung Strassweid, Mittelhäusern (Quelle: Jan Remund)**

Wärmeentzug 50 kW, Anzahl Wärmepumpen 1, Wärmeproduktion 80 MWh/a, Jahresarbeitszahl (JAZ) 3.5. Gemäss Angaben des Betreibers läuft die Anlage zuverlässig, allerdings mit weit weniger Leistung als erwartet.

## **2. Sieht der Gemeinderat Möglichkeiten, dieses Potential in eigenen Projekten zu nutzen oder Dritte dazu zu motivieren?**

Sollten weitere Analysen nachhaltig nutzbare Potenziale aufzeigen, ist die Ausführung eigener Projekte durchaus realistisch. Für die Gemeinde Köniz ist es wichtig, mit gutem Beispiel voranzugehen. Vor der Realisierung neuer Haustechnik- und Energieanlagen in öffentlichen Gebäuden sind im Rahmen einer sorgfältigen Evaluation selbstverständlich alle zur Verfügung stehenden erneuerbaren Energieträger auf eine mögliche Nutzung abzuklären – darunter auch Trink- oder Abwasserwärme. Insbesondere gilt es die Wärmenutzungsmöglichkeiten in den Energierichtplan zu integrieren (vgl. Antwort zu Frage 4). So wird gewährleistet, dass nicht erneuerbare Energien gegeneinander ausgespielt werden.

Private Investoren können auf ein Contracting in Zusammenarbeit mit Energieversorgern hingewiesen werden. In der Gemeinde Köniz gibt es mit BKW (sol-E Suisse AG) und ewb bewährte Partner. Beide haben derartige Projekte bereits realisiert (z.B. Überbauung Dreispitz).

## **3. Wird die Nutzung dieser Formen der Energieproduktion durch den Bund oder durch andere Stellen unterstützt?**

Für die Produktion von erneuerbarer Energie mit Trink- oder Abwasser, bietet die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) auf Bundesebene seit dem 01.01.2009 die Möglichkeit, einen Mehrertrag für diese Energie zu erzielen. Leider ist der "Deckel" bei der KEV bereits erreicht, weshalb im Moment nicht damit zu rechnen ist, noch finanzielle Unterstützung zu erhalten. Bei realisierbaren Projekten ist eine unverzügliche Anmeldung unabdingbar, damit sie auf die Warteliste kommen. Das Parlament wird voraussichtlich bereits im Herbst über eine Erhöhung des "Deckels" diskutieren. Die Verhältnisse ändern sich hier laufend - gesicherte, langfristige Aussagen sind nicht möglich.

Der Kanton stellt für Wärmenetze (Fernwärme) Förderbeiträge zur Verfügung. Beitragsberechtigt ist die vertraglich geregelte Wärmelieferung an Abnehmer auf Drittparzellen. Angerechnet

wird Wärme aus erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbare Abwärme. Der Förderbeitrag beträgt CHF 50.00 pro MWh/a.

Die Stiftung Klimarappen unterstützt private und öffentliche Institutionen bei der Umsetzung energierelevanter Massnahmen im Rahmen von Neubauten und Sanierungen. Nach Auskunft der Stiftung fliessen diese Gelder jedoch ausschliesslich in die Verbesserung der Gebäudehülle (Fenster, Isolation, usw.) von Bauten und Anlagen. Für Energiegewinnung aus Trink- und Abwasser werden keine Förderbeiträge ausgerichtet. Der Trend hin zu immer besser isolierten Gebäuden und die dadurch sinkenden Wärmedichten verschlechtert allgemein die Wirtschaftlichkeit von Wärmeverbundnetzen. Das Produkt "Klimarappen" läuft Ende 2009 aus. Ein Nachfolgeangebot ist noch offen. Die Energiefachstelle der Gemeinde Köniz steht hier als Auskunftsstelle beratend zur Seite.

#### **4. Wird der Gemeinderat die Energieproduktion in Trinkwasserleitungen und die Wärmerückgewinnung aus Abwässern in seinem Energiekonzept thematisieren?**

Wie erwähnt wird der sorgsame und effiziente Umgang mit Energie beim Bau und Betrieb der Infrastruktur von den Verantwortlichen grundsätzlich als Daueraufgabe wahrgenommen. Energieeffizienz wirkt sich direkt auf die Wirtschaftlichkeit der Ver- und Entsorgung aus. Auch deswegen kann die Bevölkerung von Köniz seit Jahren von unterdurchschnittlichen Gebühren profitieren.

Ein eigentliches Energiekonzept existiert bis anhin nicht. Die Verwaltung (Abteilung Umwelt und Landschaft) erarbeitet im Moment eine Energiestrategie, in welcher auch das Ziel "Optimierter Betrieb der Wasserversorgung" definiert wurde. Dabei geht es um die Klärung der Frage, ob im Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung die Produktion von erneuerbaren Energien sinnvoll ist (bei vorhandenem Potenzial).

Eine Wärmeentnahme aus dem Kanalisationsnetz muss koordiniert erfolgen. Dazu braucht es ein Planungs- und Steuerungsinstrument, welches beispielsweise über das gesamte Einzugsgebiet der ARA Region Bern Nutzungspotenziale konkret (Ort, Menge) aufzeigt. Dieses Instrument (in Diskussion) soll als Beurteilungsgrundlage für die Bewilligungsbehörden dienen und in den Energierichtplan der Gemeinde Köniz im Rahmen der Ortsplanungsrevision einfließen. Bestehende brauchbare Abklärungen werden integriert - so auch die Ergebnisse der energetischen Grobanalyse der Wasserversorgung mit den noch zu erarbeitenden Feinalysen (Wärmenutzung Trinkwasser, Verminderung Leitungsverluste, Verminderung Druckverluste und Optimierung Pumpen/Pumpwerke).

Köniz, 12. August 2009

Der Gemeinderat

## Literaturverzeichnis

1. Heizwärme aus dem Kanal – Pilotprojekt mit neuem technologischem Konzept  
gwf-Wasser Abwasser, Mai 2009
2. Meilensteine der Wärmepumpengeschichte, Marin Zogg  
Gas, Wasser und Abwasser (gwa), Dezember 2008
3. Abwasserwärmenutzung, Potenzial, Wirtschaftlichkeit und Förderung  
Bundesamt für Energie BFE, Juli 2008
4. Heizen mit Abwasser: Ein neuer Weg der Wärmenutzung  
Pressebox Immowelt.de, März 2007
5. Heizen und Kühlen mit Abwasser – Ratgeber für Bauherrschaften und Gemeinden  
EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, Bern 2005
6. Schlussfolgerung der Grobanalyse der Wärmenutzung in der Gemeinde Köniz  
Energiefachstelle Köniz, Juni 2004
7. Auswahlkriterien für geeignete Standorte, Horst Klinger, Ludwigsburg  
Publikation KA – Abwasser, Abfall 2004