

Postulat Fraktion SP (Benno Frauchiger/Halua Pinto de Magalhães) vom 24. April 2014: Leitungsgebundene Umweltwärme ein Anergienetz für Bern (2014.SR.000121)

In der Stadtratssitzung vom 10. März 2016 wurde das folgende Postulat erheblich erklärt:

Wärmepumpen nutzen Umweltwärme aus der Luft, aus dem Boden oder aus dem Grundwasser für die Wärmeerzeugung. Sie werden mit Strom betrieben und produzieren effizient und emissionsfrei Wärme und leisten somit einen wichtigen Beitrag zu einer Wärmeversorgung frei von fossilen Energieträgern. Der Anteil der Wärmepumpen am Heizungsmarkt hat sich in der Schweiz von 1990 bis 2012 von 1,9% auf 10,0% mehr als verfünffacht, bei rund 70% der Neubauten werden heute Wärmepumpen installiert¹.

Die Erschliessung der Umweltwärme über Erdsonden kann aber insbesondere bei bestehenden Bauten kostspielig oder an gewissen Standorten (Grundwassergebiete) gar unmöglich sein. Bei Gebäuden mit geringem Heizenergiebedarf werden zunehmend auch kostengünstigere, aber weniger effiziente Luft-Wasser oder Luft-Luft Systeme eingesetzt. Bei grossem Leistungsbedarf oder in dicht überbauten Gebieten sind allerdings auch solche Anlagen oftmals nicht realisierbar.

Wo die Umweltwärme aus der unmittelbaren Umgebung nicht genutzt werden kann und wo keine Möglichkeit für einen hochtemperaturigen Fernwärmeanschluss besteht, bleiben heute kaum Alternativen zu fossilen Gas- oder Ölheizungen.

Dabei wäre es möglich, die Stadt Bern langfristig effizient und ohne fossile Energieträger mit Wärme zu versorgen, vorausgesetzt dass allen Liegenschaften Zugang zu nutzbarer Umweltwärme verschafft wird. Dort, wo Wärme nicht in der erforderlichen Leistung der unmittelbaren Umgebung entzogen werden kann, könnte mit einem Verteilnetz für Umweltwärme (kaltes Fernwärmenetz, bzw. Anergienetz) ein solcher Zugang verschafft werden.

Verschiedene Gemeinden haben dies erkannt, so dass zunehmend öffentliche Anergienetze realisiert werden:

- Die Gemeinden Visp (seit 2008), Naters (seit 2012) und Brig-Glis (seit 2013) betreiben Anergienetze welche mit Energie aus Abwärme und aus Fliessgewässer (Visp), beziehungsweise aus Grundwasser (Naters, Brig) gespeisen werden, und ermöglichen so die effiziente Nutzung von Umweltwärme gerade auch im Innenstadtbereich (Brig).
- Die SIG in Genf versorgt seit 2010 das „Quartier des Nations“ mit Seewasser zu Heiz- und Kühlzwecken (Projekt Genève Lac Nations). Ein weiteres öffentliches, mit Seewasser gespeistes Anergienetz (GeniLac) für den Innenstadtbereich bis zum Flughafen Genf ist in Planung.
- Die Groupe E baut in La Tour-de-Peilz bis 2019 ein flächendeckendes Anergienetz (bei 5°C), welches die Wärme aus dem Genfersee bezieht. 2014 wird die erste Etappe in Betrieb genommen. Bis 2034 sollen 300 Liegenschaften mit Wärmepumpen daran angeschlossen werden.
- Die Wärme Frauenfeld AG baut zurzeit ein städtisches kaltes Fernwärmenetz, welches mit der Abwärme der ARA auf 8°C temperiert wird. Dieses dient ab Winter 2014/15 als Wärmequelle für Wärmepumpen, welche insbesondere die städtischen und kantonalen Liegenschaften mit Wärme versorgen. Auch die ARA Bern nutzt bereits einen Teil ihrer Abwärme für ein Anergienetz in Bremgarten.
- Die ETH Zürich baut für die Science City (Campus Hönggerberg) ein Anergienetz mit geothermischer Wärmespeicherung (erste Etappe seit 2012 in Betrieb), welches dereinst auch die umliegenden Quartiere versorgen könnte.

¹ Gebäude- und Wohnungsstatistik 2012, BFS

Der demnächst verabschiedete Energierichtplan der Stadt Bern sieht etliche Massnahmen für die Nutzung von niederwertiger Abwärme, Grundwasserwärme oder Erdsonden in lokalen Nahwärmeverbänden vor (Massnahmen 17-21, 23-25 und 28-34). Einzelne niedertemperaturige Nahwärmeverbände könnten dabei die Basis für ausbaubare öffentliche Anergienetze bilden.

Es ist davon auszugehen, dass im Sinne Art. 2 des kantonalen Energiegesetzes gleichermaßen oder noch viel mehr ein öffentliches Interesse für eine leitungsgebundene Versorgung mit Umweltwärme besteht, wie dies heute für die leitungsgebundene Versorgung mit fossilem Gas anerkannt wird. Ziel müsste es sein, dass in Zukunft ebenso selbstverständlich Wärmepumpen an ein öffentliches Anergienetz angeschlossen werden können, wie heute Gasbrenner an das Gasversorgungsnetz angeschlossen werden.

Dies umso mehr, als die Erfahrungen mit der tiefen Geothermie in Basel, Zürich und St.Gallen wenig zuversichtlich stimmen, dass die heisse Fernwärmeversorgung in Zukunft ohne Rückgriff auf fossile Energieträger gewährleistet oder gar ausgebaut werden kann. Anergienetze bieten eine kostengünstige, ökologische und technisch erprobte Alternative zum Ausbau des heissen Fernwärmenetzes. Mit diversen Abwärmenutzungen, Grund- und Fliesswasserwärme und kommunalen Erdsondenfeldern könnte die notwendige Energie für die Anergienetze bereitgestellt werden.

Anergienetze zur Verteilung von Umweltwärme haben ausserdem einige entscheidende Vorteile:

- Die Infrastruktur- und Betriebskosten und die Verteilverluste sind im Vergleich zu heissen Fernwärmenetzen gering.
- Die Temperatur wird mittels Wärmepumpen dezentral und nur auf das jeweils erforderliche Niveau angehoben. Gerade bei Gebäudesanierungen mit unterschiedlichen Temperaturanforderungen können dadurch Exergieverluste vermieden und entsprechend bessere Gesamtwirkungsgrade erzielt werden.
- Anergienetze können auch zu Kühlzwecken verwendet werden, zum Beispiel von Serverräumen. Dies reduziert den Energieaufwand bei der Kühlung, und die dabei anfallende Abwärme kann andernorts wiederverwendet werden, da sie nicht an die Atmosphäre verloren geht.

Wir sind der Überzeugung, dass Anergienetze der Schlüssel für eine erfolgreiche Energiewende im Wärmebereich ist. Im Interesse einer ökologischen und energieeffizienten Wärmeproduktion in der Stadt Bern bitten wir deshalb den Gemeinderat folgende Fragen zu prüfen:

1. In welchem Umfang und in welchem Zeithorizont leitungsgebundene Umweltwärme in Zukunft zur Grundversorgung der Stadt Bern gehört, insbesondere für Liegenschaften bei denen Umweltwärme nicht oder nicht mit zumutbarem Aufwand vor Ort erschlossen werden kann;
2. Welche Gebiete der Stadt Bern, welche Wärmequellen und welche gemäss Energierichtplan bestehenden oder geplanten Nahwärmeverbände sich für den Aufbau öffentlicher Anergienetze eignen;
3. Welche zonenrechtlichen Bedingungen erfüllt sein müssen für kommunale Erdsondenfelder als mögliche Wärmequellen öffentlicher Anergienetze, und welche Gebiete, insbesondere welche städtischen Grundstücke für solche Erdsondenfelder denkbar sind;
4. Welches Interesse bei der EWB besteht, in Zukunft neben dem heissen Fernwärmenetz auch ein oder mehrere öffentliche Anergienetze in der Stadt Bern zu betreiben, und ob es andere Energieversorgungsunternehmen gibt, welche ebenfalls Interesse am Betrieb eines öffentlichen Anergienetzes in der Stadt Bern hätten;
5. In welchem Umfang die Stiftung KliK (Klimarappen) oder andere Körperschaften sich am Aufbau öffentlicher Anergienetze in der Stadt Bern beteiligen würden.

Bern, 24. April 2014

Erstunterzeichnende: Benno Frauchiger, Halua Pinto de Magalhães

Mitunterzeichnende: Yasemin Cevik, Nadja Kehrli-Feldmann, Fuat Köçer, Bettina Stüssi, Marieke Kruit, Patrizia Mordini, Michael Sutter, Lena Sorg, David Stampfli, Nicola von Greyerz, Martin Krebs, Lea Kusano, Annette Lehmann, Stefan Jordi, Thomas Göttin

Bericht des Gemeinderats

Vorbemerkungen

Der am 27. August 2014 durch den Gemeinderat verabschiedete und auf den 1. November 2014 in Kraft gesetzte Energierichtplan der Stadt Bern, legt die für die Energieversorgung der Stadt Bern bis 2035 relevanten planerischen Stossrichtungen und Zielsetzungen fest - gewissermassen im Sinne eines Wegweisers. Die Energie- und Klimastrategie 2025 der Stadt Bern wurde als Zwischenschritt zur Umsetzung des Energierichtplans 2035 erarbeitet. Entsprechend der energiepolitischen Vision „Die Stadt Bern leistet einen grösstmöglichen Beitrag an die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft sowie der 1-Tonnen-CO₂-Gesellschaft“ wurden die langfristigen Ziele des Energierichtplans 2035 in der Energie- und Klimastrategie 2025 konkretisiert. Für die Umsetzung wurden 25 Massnahmen in 7 Handlungsfeldern definiert und soweit möglich auf der Wärmeversorgungskarte 2025 visualisiert. Als Energieversorgungsunternehmen im Eigentum der Stadt Bern leistet Energie Wasser Bern (ewb) einen wichtigen Beitrag zur Erreichung dieser Ziele und hat sich für ein proaktives Engagement partnerschaftlich verpflichtet.

Das Amt für Umweltschutz (AfU) hat ewb, neben anderen Akteuren, in die Arbeiten zur Festlegung des Energierichtplans 2035, zur Ausgestaltung der Energie- und Klimastrategie 2025 sowie zur Ausarbeitung der Massnahmenblätter für die schrittweise Umsetzung mit einbezogen. Weil es beim Thema Wärmeversorgung um eher langfristig orientierte Investitionen geht, müssen neben den ökologischen Rahmenbedingungen zwingend auch die wirtschaftlichen Aspekte beachtet werden. Angesichts des doch erheblichen Investitionsbedarfs zur Umsetzung des Energierichtplans ist es allen Akteuren, mit Blick auf das aktuell bereits sehr herausfordernde energiewirtschaftliche Umfeld, ein grosses Anliegen, der Wirtschaftlichkeit bei der Realisierung der einzelnen Massnahmen die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken: Die Investitionen müssen für alle tragbar und langfristig wirtschaftlich sein.

Die Gasinfrastruktur ist in Bern in praktisch allen Gebieten gut ausgebaut und aufgrund der zahlreichen Investitionen und Sanierungen der letzten Jahre relativ jung. Deshalb eignet sich die aktuelle Ausgangslage gut, um in einer späteren Phase die Gasinfrastruktur bis auf die Knotenpunkte der Energie-Hub's zurückzubauen und die Spitzenlast mit erneuerbaren Gasen abzudecken. Ein Energie-Hub hat den Vorteil, dass der Wärmeverbund optimal auf das Versorgungsgebiet sowie die vorhandenen Energiequellen ausgerichtet und trotzdem durch eine skalierbare Dimensionierung der Infrastruktur angepasst werden kann. Auch Kühlsysteme in Kombination mit der Abwärmenutzung wurden so realisiert. Im Folgenden werden einige Beispiele im Raum Bern aufgezählt:

- Wohnsiedlung Oberfeld, Ostermundigen (Hybridmodule PV & Solarthermie, Erdsonden Wärmepumpe)
- Wohnquartier Weissenstein-Neumatt, Bern/Köniz (Grundwasser Wärmepumpe & Erdgasheizung als Ergänzung)
- Business Park Bern, Hallenbad Wyler, Bern (Abwärme Nutzung und Kühlung des Rechenzentrums Businesspark Bern AG)
- Paketzentrum der Schweizer Post in Ostermundigen, (Abwärmenutzung der Kühlanlagen der Emmi & Erdgasheizung als Ergänzung)
- Dreispitzareal Wiesland, Köniz (Grundwasser Wärmepumpe & Erdgas Spitzenlast)
- Wohnsiedlung Hintere Aumatt, Bern (Fließgewässernutzung Aare durch Wärmepumpe & Erdgas Spitzenlast)
- Wohnüberbauung Schmättlerling & Seniorenresidenz Mitteldorfpark, Ostermundigen (Umnutzung Trinkwasserversorgung zur Prozesswasserversorgung für Grundwasserwärmepumpen)

Anergienetze

Zum besseren Verständnis ist es sinnvoll, den Begriff „Anergienetz“ zu klären - namentlich in Abgrenzung zur Fernwärme. Der Unterschied liegt im Wesentlichen im Temperaturniveau und der Energiedichte des Energieträgers. Die Temperatur der in der Energiezentrale Forsthaus (aus der thermischen Kehrrechtverwertung, dem Holzheizkraftwerk und dem Gas- und Dampf-Kombikraftwerk) produzierten Fernwärme liegt im Vergleich zur Anergie deutlich höher; die Fernwärme erreicht bis zu 170 Grad. Mittels Wärmetauscher kann die Fernwärme direkt für die Wärmeversorgung genutzt werden. Die aus der Luft, aus dem Boden oder aus dem Grundwasser gewonnene - und als Anergie bezeichnete - Umweltwärme ist auf einem deutlich tieferen Temperaturniveau (rund 6 bis 20 Grad). Für die Wärmenutzung braucht es deshalb einen weiteren Prozess, typischerweise den Einsatz einer Wärmepumpe.

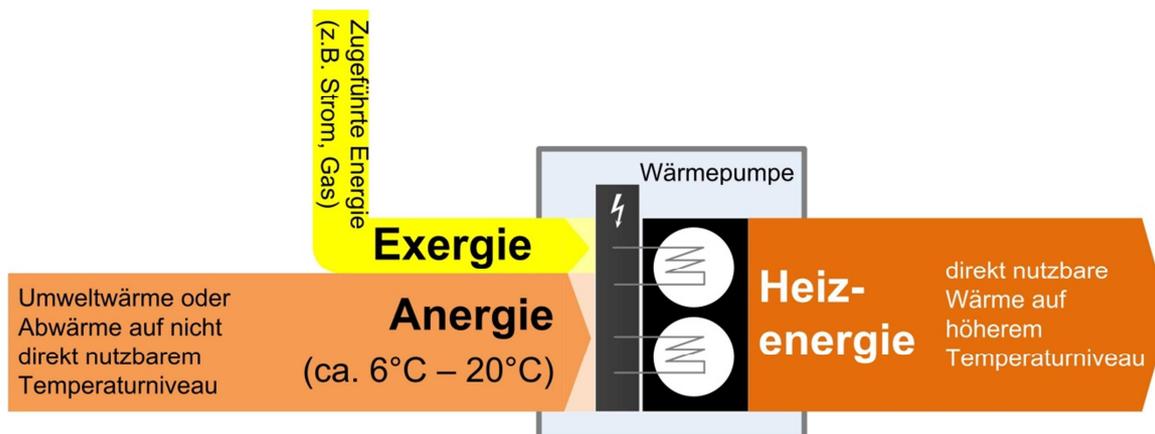


Abbildung 1: Schema Erklärung Begriffe Anergie & Exergie (Darstellung ewb)

Überdies sind für das weitere Verständnis die folgenden physikalischen und technischen Erkenntnisse zentral:

- Die leitungsgebundene Wärmeversorgung ist generell ein komplexes System. Gegenüber anderen Formen der leitungsgebundenen Energie ist die Wärmeversorgung insofern anspruchsvoller, weil neben der Menge und dem Druck, beziehungsweise der Spannung mit der Temperatur, ein weiterer Parameter zu beachten ist für das Erreichen eines optimalen Wirkungsgrads. Die Bandbreite für den Betrieb (und die Betriebsparameter), in dem dieses Optimum erreicht werden kann, ist im Vergleich zu anderen leitungsgebundenen Energien aus physikalischen Gründen deutlich geringer. Mit anderen Worten: im Vergleich zu anderen leitungsgebundenen Energien ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung weniger flexibel und anspruchsvoller im Betrieb. Das Risiko der Ineffizienz durch Unter- oder Überdimensionierung (was zu entsprechenden Energieverlusten und finanziellen Mehrkosten führt) ist somit auch grösser.
- Die hohe Siedungsdichte in der Stadt Bern mit entsprechender Infrastrukturerschliessung im Boden und in den Strassen führt zu vergleichsweise hohen Erschliessungskosten für leitungsgebundene Wärmesysteme.
- Die Energiedichte der Umweltwärme ist gegenüber der Hochtemperatur-Fernwärme tiefer. Um die gleiche Leistung zu erzielen, braucht es für die Nutzung von Umweltwärme somit einen viel grösseren Rohrquerschnitt. Wärmelösungen auf höherem Temperaturniveau (also Fernwärme) mit kleineren Leitungsquerschnitten sind deshalb im direkten Vergleich oft wirtschaftlicher.

Das bereits bestehende, historisch aus der thermischen Kehrrechtverwertung gewachsene Fernwärmenetz von ewb bildet einen wesentlichen Grundpfeiler für das Erreichen der Energie- und

klimapolitischen Ziele der Stadt Bern. Die langfristige Strategie von ewb beinhaltet in Bezug auf das Fernwärmenetz im Wesentlichen folgende Stossrichtungen:

- Das bestehende Fernwärmenetz wird insbesondere gegen Westen hin - unter Ausschöpfen des damit einher gehenden wirtschaftlichen Potenzials - sinnvoll erweitert und insbesondere auch verdichtet.
- Unter Verstärkung der bisherigen Bemühungen im Bereich des Contractings fördert ewb den Aufbau weiterer Wärmeverbund-Lösungen und realisiert diese Projekte eigenständig. Diese Lösungen beziehen die Nutzung lokal vorhandener Abwärme-Quellen und von Umweltwärme mit ein.
- Langfristig ist vorgesehen, die bestehenden sowie die noch zu realisierenden Wärmeverbund-Lösungen mit dem Fernwärmenetz zu verbinden, was zu einer Optimierung des Gesamtsystems führt. Um dies zu gewährleisten, ist bereits bei der Auslegung und der Realisierung von Nahwärmeverbänden darauf zu achten, dass die technischen Voraussetzungen für diesen Zusammenschluss geschaffen werden (technische Kompatibilität).

Zu Punkt 1:

Aus oben dargelegten Gründen ist es sowohl platzmässig als auch aus technischen und wirtschaftlichen Überlegungen nicht sinnvoll, parallel zum bereits bestehenden Fernwärmenetz im Perimeter der Stadt Bern ein flächendeckendes Anergienetz als Teil der Grundversorgung aufzubauen.

Zu Punkt 2:

Der vorliegende Vorstoss wurde noch vor der Fertigstellung der Energie- und Klimastrategie der Stadt Bern eingereicht. Diese Frage wurde in der Zwischenzeit mit der Erarbeitung der Wärmeversorgungskarte der Stadt Bern weitgehend beantwortet.

Zu Punkt 3:

Für die Nutzung von Erdwärme braucht es keine zonenrechtlichen oder baurechtlichen Anpassungen. Bohrungen sind jedoch mechanische Eingriffe in den Untergrund. Sie bedürfen in jedem Fall einer Bewilligung des Amts für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) und müssen von Fachpersonen ausgeführt und begleitet werden.

Für Grundwassernutzungen (z.B. Entzug von Wärme aus dem Grundwasser mittels Wärmepumpen) wird vom Kanton empfohlen, die geplanten Nutzungen mit dem Fachbereich Gebrauchswassernutzung und Wärmepumpen abzusprechen oder das Bohrgesuch als Teil des Konzessionsgesuchs einzureichen. Bei den Erdwärmesonden ist die Bohrbewilligung in der Gewässerschutzbewilligung für den Entzug von Wärme mittels Erdwärmesonden enthalten.

Erdregisteranlagen mit Wärmeträgerflüssigkeiten (indirektes System mit Zwischenkreislauf) sind bewilligungsfrei, sofern sie ausserhalb von Grundwasserschutz zonen S, mindestens 2 Meter über dem Höchstgrundwasserspiegel und nicht tiefer als 2 Meter unter OK-Terrain verlegt werden. In den Schutz zonen S1 und S2 sind Erdregisteranlagen nicht zugelassen.

Falls im Baubewilligungsverfahren um die Nutzung von Erdwärme oder Wasser nachgesucht wird, muss das Koordinationsgesetz vom 21. März 1994 (KGO; BSG 724.1) berücksichtigt werden und das Gesuch bei der zuständigen Behörde eingereicht werden. Tiefer verlegte Erdkollektoren und Anlagen mit Direktverdampfung (direktes System mit Kältemitteln) sind bewilligungspflichtig. Die zulässigen Wärmeträgerflüssigkeiten und Kältemittel sind in einer Liste des Bundesamts für Umwelt (BAFU) aufgeführt.

Die Erdwärmesondenkarte (als Internetkarte im Geoportal des Kantons Bern oder Link unter www.be.ch/awa, Sachgebiet Erdwärme-Sonden) gibt darüber Auskunft, in welchen Gebieten Erd-

wärmesonden grundsätzlich erstellt werden können, wo Tiefenbeschränkungen vorliegen oder wo Abklärungen erforderlich sind. Die Nutzung von Erdwärme aus Erdschichten tiefer als 500 m untersteht dem Bergregalgesetz vom 18. Juni 2003 (BRG; BSG 931.1). Weitere Auskünfte erteilt das AWA, Abteilung Betriebe und Abfall.

Zu Punkt 4:

Wie schon unter Punkt 1 aufgeführt ist es sowohl platzmässig als auch aus technischen und wirtschaftlichen Überlegungen nicht sinnvoll, parallel zum bereits bestehenden Fernwärmenetz im Perimeter der Stadt Bern ein flächendeckendes Anergienetz als Teil der Grundversorgung aufzubauen. Nach Auffassung von ewb sollten lokal vorhandene Wärmequellen (Umweltwärme, Anergie) auch lokal optimal genutzt werden. Im Rahmen von Energie-Hub-Lösungen können derartige (Nah-)Wärmeverbund-Lösungen mittel- bis langfristig mit dem bestehenden Fernwärmenetz zusammengeschlossen werden, um das Gesamtsystem zu optimieren. Um die Kompatibilität der Einzelsysteme mit dem Fernwärmenetz zu gewährleisten, ist die technische Kompatibilität hierfür rechtzeitig zu schaffen.

Zu Punkt 5:

Mit dem Programm Wärmeverbünde fördert die Stiftung Klimaschutz und Co₂-Kompensation (KliK) den Bau, die Erweiterung sowie die Umstellung von Wärmeverbänden auf Abwärme oder erneuerbare Energien. Es können sich Wärmeverbünde mit Abwärme aus Abwasser und anderen Abwärmequellen, Umgebungswärme oder erneuerbaren Energien beim Programm anmelden. Die Förderung durch die Stiftung KliK beträgt Fr. 100.00 pro reduzierte Tonne CO₂. Da keine Transaktionskosten anfallen, ist das Förderprogramm bereits für mittlere und kleinere Wärmeverbünde ab ca. 100 kW prüfenswert. Beispielsweise kann bei einer jährlichen Einsparung von 100 000 m³ Erdgas von einer jährlichen Förderung von Fr. 20 000.00 profitiert werden.

Folgen für das Personal und die Finanzen

Keine.

Bern, 1. März 2017

Der Gemeinderat