

Energetische und wirtschaftliche Untersuchung eines Nahwärmekonzepts der Stadt Vöhringen

1. Projektarbeit

Im Rahmen des Masterstudiengang
Nachhaltige Energiewirtschaft und –technik
(SENCE)

vorgelegt von
Mehmet Dal

Bearbeitungszeitraum: 1.03.2013 – 31.05.2013

Zusammenfassung

Stetig steigende Energiepreise und die globale Erderwärmung durch Treibhausgasemissionen machen ein Umdenken in der heutigen Energieversorgung notwendig. Daher hat sich die Stadt Vöhringen verpflichtet durch ehrgeizige Klimaschutzkonzepte ihren Beitrag für die Umwelt zu leisten. Die Wärmeenergie in Deutschland beträgt aktuell 50% am Endenergieverbrauch. Der Wärmebedarf für den zu untersuchenden Stadtteil wird mit Gasbrennwertkesseln gedeckt. Zwar ist diese Art der Energieversorgung sehr effizient, es entsteht aber dadurch eine große Abhängigkeit von Erdgas. In der Nähe liegenden metallverarbeitenden Wieland-Werke fällt ein nicht zu vernachlässigender Anteil an Abwärme an. Ein Teil wird für die Heizung der eigenen Räumlichkeiten verwendet. Jedoch könnte der Restanteil als Wärmeenergie in einem anderen Heizkreis genutzt werden. Damit würde die Abwärme die Grundlast und die Brennwertkessel die Spitzenlasten abdecken.

Mithilfe eines Nahwärmenetzes ist es möglich Heizenergie effizienter zu nutzen. Das Nahwärmenetz, ohne die Abwärme, würde ca. 81.000 € kosten. Es sind dieses Jahr Grabungsarbeiten an den entsprechenden Straßen vorhergesehen, damit sinken die Investitionskosten erheblich. Da die zu versorgenden Gebäude nahe beieinander liegen sind die Energieverluste mit unter 1% sehr niedrig. Die Problematik liegt in der niedrigen Vorlauftemperatur der Abwärme. Die installierten Radiatorenheizungen benötigen an sehr kalten Tagen eine Vorlauftemperatur von 65 – 70°C. Die Vorlauftemperatur der Abwärme aus der Produktion liegt bei 35°C. Für Fußbodenheizungen reicht diese Vorlauftemperatur auch an kalten Tagen aus. Es wurden im Projekt zwei Varianten der Abwärmenutzung untersucht. Die direkte Nutzung und die Anhebung der Vorlauftemperatur mittels einer Wärmepumpe. Durch die direkte Nutzung der Abwärme kann der Wärmeenergiebedarf zu 34% gedeckt werden. Eine Anhebung der Vorlauftemperatur deckt den Wärmebedarf zu 85%. Die direkte Abwärmenutzung ist wirtschaftlich sinnvoller, aufgrund der niedrigeren Investitions- und Betriebskosten. Die CO₂-Emissionseinsparungen liegen im ersten Fall bei 34% und im zweiten Fall bei 36%. Dies ist auf den schlechten CO₂-Wert des Strommixes in Deutschland zurückzuführen.

Falls die Investitionskosten des Nahwärmnetzes die Wieland-Werke AG übernimmt und der Stadt Vöhringen einen Wärmeverkaufspreis von 0,05 €/Cent/kWh berechnet ergibt sich eine Amortisationszeit von unter einem Jahr. Für die Stadt würde sich eine Kostenersparnis von 15.370 €/a und eine CO₂-Emissionseinsparungen von $116.517 \frac{\text{kg}_{\text{CO}_2}}{\text{a}}$ ergeben. Neben dieser technisch einfachen Möglichkeit Energie einzusparen, gibt es weitere Optionen einer effizienten Energienutzung. Da der Strombedarf mit knapp 300.000 kWh auch sehr hoch ist, eignet sich hier die Nutzung von Blockheizkraftwerken um Wärme und Strom gleichzeitig und dezentral beim Verbraucher zu erzeugen. Es wurden auch hier zwei Varianten miteinander verglichen: BHKW 1 mit 70 kW_{el} und BHKW 2 mit 140 kW_{el}. Das erste Blockheizkraftwerk würde sich für diesen Fall, wegen einer höheren Betriebszeit, besser eignen. Die Amortisationszeit beträgt 4,4 Jahre, damit sind 21% CO₂-Emissionseinsparungen und 43% Primärenergieeinsparungen möglich.

Die ökologisch und ökonomisch sinnvollste Lösung ist die direkte Nutzung der Abwärme aus der Produktion der Wieland-Werke. Im Winter kann ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden um die Heizkurve anzupassen und damit das Gesamtsystem zu optimieren.

Ob dieses Projekt umgesetzt wird hängt von den Entscheidungsträgern von Industrie und Kommune ab. Nur durch enge Zusammenarbeit ist ein erfolgreiches „Energier recycling“ möglich.