

## Kurzbeschreibung Bachelor-Thesis

### „Die heutige und zukünftige Energienutzung in einem Thermalbad unter besonderer Berücksichtigung der Thermalwasserwärmenutzung aus lokalen Quellen“

Julian Barber, „Energietechnik - Regenerative und Effiziente Energiesysteme“, Januar 2016

#### **Aufgabenstellung:**

Anhand vorliegender Daten und Messwerte soll die heutige und zukünftige Energienutzung eines Thermalbades dargestellt und bewertet werden. Hierbei soll der Energieverbrauch auf seine Verbrauchergruppen aufgeteilt und ein Einblick auf die zukünftige Wärmeerzeugung gegeben werden. Bei der Betrachtung der zukünftigen Wärmeerzeugung sollen insbesondere die vorhandenen lokalen Thermalwasserquellen berücksichtigt werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Bearbeitung ist die Erstellung und Darstellung von CO<sub>2</sub>-Bilanzen.

Durch einen Ausblick auf die zukünftige energetische Nutzung soll schließlich die zukünftige Gesamtenergiebilanz mit der heutigen Bilanz verglichen und bewertet werden.

#### **Fazit:**

Mit Hilfe der ausgewerteten Daten der derzeitigen Ist-Situation wurde die Gesamtenergiebilanz erstellt und ausgewertet. Daran erkennt man, dass der Betrieb des Thermalbades hohe jährliche Verbrauchskosten für Strom und Gas verursacht. Zudem lassen sich durch die Einteilung der Wärme und Strom die einzelnen Verbraucherbilanzen ermitteln.

Für die zukünftige Nutzung der Römer-Thermen wurden verschiedene Energieeinsparmöglichkeiten aufgezeigt und technische Umsetzungsvarianten aufgeführt. Anhand dieser Daten und der Auslegung eines neuen Blockheizkraftwerks in Kombination mit einer Wärmepumpe wurden die zukünftige Nutzung und die Wirtschaftlichkeit näher betrachtet. Hierbei wurde ein besonderes Augenmerk auf die Wärmepumpennutzung gelegt, da man das vorhandene Thermalwasserpotential bestmöglich ausnutzen möchte. Dabei wurde klar, dass unter den derzeitigen Bedingungen, diese Variante nicht wirtschaftlich ist. Das liegt vor allem an den geringeren Erlösen (KWKG 2016) und höheren Kosten durch beispielsweise die EEG-Ablage.

Obwohl die betrachtete Variante (Kombination Wärmepumpe und Blockheizkraftwerk) zum aktuellen Zeitpunkt nicht wirtschaftlich erscheint, macht es dennoch Sinn sie umzusetzen, da die derzeitig verbaute Technik den dauerhaften Badebetrieb des Thermalbades nicht mehr sicherstellen kann. Die Anlagentechnik ist stark veraltet, weswegen eine energetische Sanierung dringend notwendig ist. Außerdem erkennt man an der zukünftigen Energiebilanz, dass sich daraus Einsparungen der laufenden Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen ergeben. Unter der Voraussetzung, dass der

Austausch der Anlagentechnik durch Fördermittel finanziell unterstützt wird, wird die Umsetzungsvariante einer Wärmepumpe in Kombination mit einem Blockheizkraftwerk als energetisch sinnvollste Variante betrachtet. Vor allem durch die Nutzung der Wärmepumpe kann man aktiv zur Energiewende beitragen, da dadurch Umweltwärme genutzt wird, weniger Gas aus dem öffentlichen Netz bezogen werden muss und weniger CO<sub>2</sub> emittiert wird. Allerdings stellt sich heraus, dass sich durch die Wärmepumpennutzung der Strombedarf des Thermalbades erhöht, da das ausgewählte Blockheizkraftwerk nicht die gesamte Strommenge produzieren kann, die für die Antriebsleistung der Wärmepumpe benötigt wird. Falls es in naher Zukunft zu einer energetischen Sanierung des Bades kommen sollte und diese Idee umgesetzt werden sollte, gilt es die Leistungen des Blockheizkraftwerks und der Wärmepumpe besser aufeinander abzustimmen. Eventuell macht es Sinn, die Wärmepumpe auf eine etwas geringere Leistung und das Blockheizkraftwerk auf eine größere Leistung auszulegen, damit weniger Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen werden muss. Der Strombezug aus dem Netz macht einen großen Anteil der Verbrauchskosten aus.

Die Auswertungen in der Bachelorarbeit sind eine erste Umsetzungsmöglichkeit und bieten eine gute Grundlage für die genaue Auslegung der Anlage und die weitere Bearbeitung des Projekts.