



**Diplomand** Burch Remo  
**Dozent** Prof. Dr. Wellig Beat  
**Projektpartner** Korporation Alpnach, Entsorgungszweckverband Obwalden  
**Experte** Dr. Grüniger Andrea  
**Themengebiet** Energien, Fluide und Prozesse

## Holzheizwerk Alpnach und ARA Sarneraatal: Wärmenutzung aus Abwasser für Energieverbund

### Ausgangslage

Die Korporation Alpnach ist ein lokal verankertes KMU, das unter anderem ein Holzheizwerk (HHW) betreibt (Abb. 1). Das HHW mit einer Gesamt-Nennleistung von 8.9 MW versorgt weite Teile der Gemeinde Alpnach mit Fernwärme. Der Entsorgungszweckverband Obwalden kümmert sich um die Entsorgung von Haushalts- und Gewerbebehricht sowie die Abwasserreinigung und betreibt hierzu die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Sarneraatal. Ziel dieser Arbeit war die technisch-wirtschaftliche Bewertung der Nutzung von Abwärme aus der ARA mithilfe von Wärmepumpen (WP) und die Integration der gewonnenen Wärme in das Fernwärmenetz (FWN) des HHW. Zudem sollte der Kältebedarf im Raum Alpnach heute und zukünftig ermittelt werden.



Abb. 1: Holzheizwerk der Korporation Alpnach

### Vorgehen

Zu Beginn der Arbeit wurde in enger Zusammenarbeit mit den Projektpartner eine Ist-Analyse durchgeführt und wo sinnvoll mathematische Modelle für die Implementierung eines Simulationsprogramms erstellt. Anhand von Annahmen zu den Gebäuden und unter Berücksichtigung der massgebenden SIA-Norm wurde der aktuelle Kältebedarf für das Industriegebiet und die nähere Umgebung abgeschätzt. Für den zukünftigen Bedarf wurde von einem verdichtet bebauten Industriegebiet ausgegangen. Mit dem Simulationsprogramm wurden verschiedene Varianten untersucht und evaluiert. Die zwei vielversprechendsten Varianten wurden genauer analysiert. Für beide Varianten wurden die nötigen Komponenten ausgelegt und die Investitionskosten abgeschätzt sowie anhand des Simulationsprogramms die Auswirkungen auf die Betriebskosten ermittelt.

### Ergebnis

Variante 1 sieht vor, den 1'100 kW Heizkessel durch eine WP zu ersetzen, wobei zwei WP mit jeweils 500 kW Leistung eingesetzt werden. Variante 2 berücksichtigt die Möglichkeit, den Sommerbetrieb ausschliesslich mit der WP abzudecken, was durch den Einsatz von drei WP mit jeweils 500 kW Leistung erreicht werden kann.

Die wirtschaftliche Betrachtung zeigte eine Erhöhung der Gestehungskosten um 24 % für Variante 1 und 35 % für Variante 2, hauptsächlich bedingt durch die hohen Stromkosten (Abb. 2). Trotz dieser Kostensteigerung bieten Wärmepumpen eine höhere Flexibilität und Reaktionsfähigkeit gegenüber Wärmebedarfsschwankungen und tragen zur Emissionsreduktion bei.

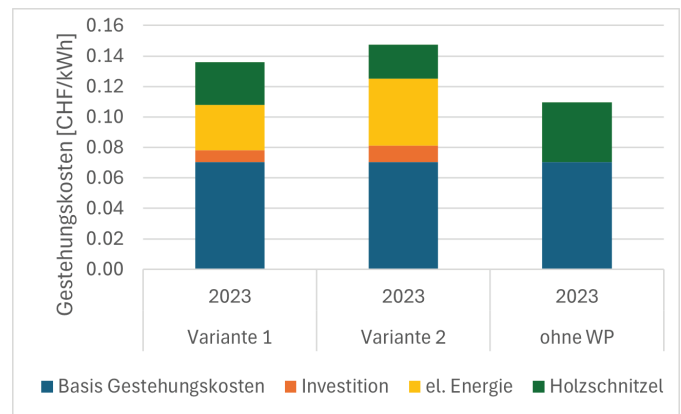


Abb. 2: Zusammensetzung der Gestehungskosten der beiden Varianten im Vergleich zum Betrieb ohne WP

Die Analyse berücksichtigte direkte Auswirkungen auf die Betriebskosten, während potenzielle sekundäre Einsparungen durch die reduzierte Holzschnittzelverfeuerung noch nicht eingerechnet wurden.

Der aktuelle und zukünftige Kältebedarf im Industriegebiet wurde auf 935 MWh bzw. 4'397 MWh geschätzt, wobei der Bedarf zu gering für ein separates Kältenetzwerk ausfällt.