



Vorarlberg
unser Land



Pressekonferenz

Montag, 11. März 2024

Landesrat Daniel Zadra (Energie- und Klimaschutzreferent der Vorarlberger Landesregierung)

Markus Frei (Projektleiter und Studienautor, PB-Ingenieure, Sarnen, Schweiz)

Stadtrat Heribert Hehle (Landeshauptstadt Bregenz)

Titelbilder: ©Mikalai - stock.adobe.com; ©Land Vorarlberg; ©Patrick P. Palej - stock.adobe.com

Der Schatz im Bodensee: Wie wir mit Seewärme in Zukunft heizen können

Präsentation der Studienergebnisse

Der Schatz im Bodensee: Wie wir mit Seewärme in Zukunft heizen können

Präsentation der Studienergebnisse

Das Land Vorarlberg hat im Frühjahr 2023 in Kooperation mit den Gemeinden Bregenz, Hard und Lochau eine Untersuchung in Auftrag gegeben, ob und wie diese Gemeinden ihre Wärmeversorgung und Kühlung im Sommer mit Energie aus dem Bodensee realisieren könnten. Die Ergebnisse der Studie liegen nun vor. Sieben potenzielle See-Energiezentralen konnten identifiziert werden. Über 3400 Gebäude wurden in die Wärmeversorgung mit einbezogen. Die Hauptstränge eines möglichen Fernwärmenetzes wurden identifiziert und ein Preisband abgeschätzt. Gezeigt werden konnte auch, dass die Seewassernutzung keine negativen Auswirkungen auf Ökologie oder Trinkwassergewinnung hat.“ Um den Umstieg auf erneuerbare Energie zu realisieren, ist es erforderlich alle ökologisch nachhaltig verfügbaren erneuerbaren Energiequellen zu erschließen. Dazu gehört neben Wind, Sonne und Wasserkraft auch das Wasser des Bodensees selbst, das einen riesigen Wärmespeicher darstellt“, erklärt Energielandesrat Daniel Zadra.

Vorarlberg hat sich mit der Energieautonomie ein ambitioniertes Ziel für den Klimaschutz gesetzt. Bis spätestens 2050 soll die gesamte Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger umgestellt sein und somit keine CO₂-Emissionen mehr freisetzen. Österreich hat sich zur Erreichung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 bekannt. Somit werden auch wir in Vorarlberg unseren Beitrag zu Erreichung dieses Zieles leisten.

Eine der ganz großen Herausforderungen dabei ist die Umstellung der gesamten Wärmeversorgung in Haushalten, in Dienstleistungsbetrieben, in Gewerbe und Industrie. Mit anderen Worten, es geht darum in verhältnismäßig kurzer Zeit (innerhalb einer Lebensdauer eines Heizkessels) sämtliche zehntausende Gas- und Ölheizungen durch Systeme auf Basis erneuerbarer Energieträger zu ersetzen. Aber auch die Kühlung in den Sommermonaten wird aufgrund der Erderhitzung immer bedeutender.

„Der Bodensee ist ein riesiges Energiereservoir und hat das Potenzial, die klimaneutrale Wärmeversorgung in den Bodenseeanrainergemeinden zu ermöglichen. Mit diesem Schatz vor unserer Haustür kann die Energiewende gelingen“, so der Bregenzer Energie-Stadtrat Heribert Hehle.

Fragestellung

Das Land Vorarlberg hat daher in Kooperation mit den Gemeinden Bregenz, Hard und Lochau im Frühjahr 2023 eine Untersuchung in Auftrag gegeben, ob und wie diese Gemeinden ihre

Wärmeversorgung mit Energie aus dem Bodensee realisieren könnten. Wichtige Fragen lauteten dabei wie konkret eine entsprechende Wärmeversorgung aussehen könnte:

- Welche Gebiete/Zonen der Gemeinden könnten mit welchem Konzept versorgt werden?
- Wie sieht eine sinnvolle Netzkonfiguration aus und wo konkret können die Entnahmestellen mit welchen Leistungen realisiert werden?
- Und in welchem Preisband kämen Wärmepreise zu liegen?

Beauftragt wurde dazu ein Team aus erfahrenen Unternehmen. Das ist zum einen PB-Ingenieure aus der Schweiz, die ganz konkrete Erfahrungen mit der Konzeption von Seewassernutzungsanlagen und Fernwärmeversorgungen mitbringen. Weiter ist die Ingenieurgesellschaft Professor Kubus und Partner aus Deutschland mit an Bord, die Spezialisten betreffend Strömungssimulation sind und die Einhaltung der strengen Richtlinien der Internationalen Gewässerkommission Bodensee sicherstellen. Im Team ist auch das Energieinstitut Vorarlberg, das die wichtige Aufgabe hat, mit einschlägigen wissenschaftlichen Methoden die Wärmebedarfe der Gemeinden zu berechnen. Diese sind die Grundlage für die Dimensionierung des ganzen Versorgungssystems.

Die Ergebnisse der Studie liegen nun vor:

Der Ausgangspunkt einer Energieversorgung ist stets der Bedarf. Daher war es erforderlich, die Energiebedarfe der Gemeinden möglichst genau zu berechnen, was seitens des Energieinstituts mit einer aufwendigen Methode erfolgte. Dabei wurde eine Vielzahl von Datenquellen genutzt, um letztlich jedem einzelnen Gebäude in den Gemeinden einen Wärmebedarf zuzuordnen zu können. Dieser hängt von vielen Faktoren ab, wie etwa der Größe, den Nutzungsarten, dem Alter, der thermischen Qualität. Wichtig ist natürlich auch die genaue Lage, um letztlich eine flächenbezogene Wärmedichte berechnen und den möglichen Verlauf eines Wärmenetzes zu konzipieren zu können. Die Wärmedichte ist ein wichtiger Wert um die Tauglichkeit für die Versorgung mit einem Fernwärmenetz zu beurteilen.



Die Abbildung zeigt die ermittelten derzeitigen Wärmebedarfsdichten. Insgesamt zeigt sich, dass die Wärmebedarfsdichten in einem für eine Fernwärmeversorgung günstigen Bereich liegen. Gut zu erschließen sind die Bereiche ab 250MWh/a, aber auch darunterliegende Gebiete können durch geschickte Leitungsführung erschlossen werden.

Die Wärmedichten bilden die Basis für die Einteilung in Versorgungsgebiete, da es nicht sinnvoll ist, die gesamte Versorgung der Gemeinden von einem Punkt aus zu realisieren. Dazu war es auch notwendig, mögliche Standorte für die Seezentralen, also die Entnahmestellen, zu identifizieren. Letztlich konnten sieben potentielle Standorte gefunden werden: Zwei in Lochau, Vier in Bregenz und Einer in Hard.



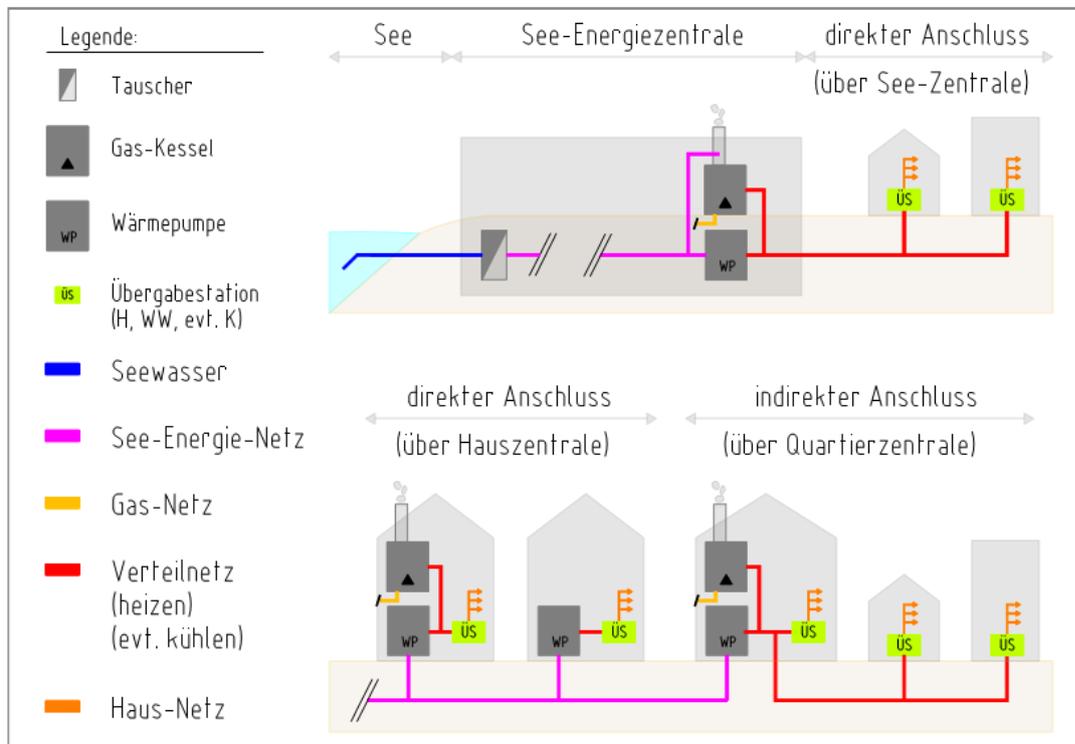
Mögliche Trassenverläufe basierend auf möglichen Standorten der Energiezentralen, den modellierten aktuellen Wärmedichten, den bereits bestehenden und geplanten Wärmenetzen sowie größeren Kunden (in Gelb hervorgehoben)

Mit diesen Erhebungen lassen sich schließlich für jeden Teilbereich bzw. jede Entnahme-Energiezentrale die notwendigen Wärmeleistungen und Energiebedarfe ermitteln, womit sich dann die Zentralen mit ihren Pumpen sowie die Netzdimensionen und die gesamten technischen Versorgungskonzepte konzipieren lassen. Ebenso können damit die benötigten Wassermengen ermittelt werden, was wiederum die Ausgangsgröße für die Berechnung der ökologischen Wirkungen auf den See ist.

Die technischen und wirtschaftlichen Analysen erfolgten durch PB-Ingenieure aus der Schweiz. Dieses Büro plante auch die derzeit in Bau befindliche Anlage in Bregenz zur Versorgung des neuen Hallenbades und des Festspielhauses.

„Ab dem Wärmetauscher, welcher sich in der See-Energiezentrale befindet, gibt es zwei Hauptenergieverteilungskonzepte, nämlich ein sogenanntes warmes Verteilnetz mit zentraler

Wärmepumpe und Gasnacherwärmung oder ein kaltes Verteilnetz mit dezentraler Wärmepumpe und Gasnacherwärmung“, erläutert Projektkoordinator Markus Frei.



Das Grundprinzip „warmer“ und „kalter“ Verteilungskonzepte

Beide Konzepte haben ihre Vor- und Nachteile. Die Entscheidung welche Variante in den einzelnen Versorgungsgebieten gewählt wird hängt von einer Reihe von Faktoren ab. Letztlich wurde für alle sieben Gebiete eine Empfehlung abgegeben.

Sicherheit der Energieversorgung 24/7

Der Heizleistungsbedarf ist über das Jahr sehr unterschiedlich. Es gibt dabei wenige Tage mit einem besonders hohen Leistungsbedarf, aber insgesamt geringem Energiebedarf. Es wäre sehr teuer diese Leistungsspitzen mit Seewasser abzudecken, deswegen sind gasbetriebene Spitzenlastkessel vorgesehen. Ziel muss es natürlich sein, dafür erneuerbares Gas zu verwenden.

Letztlich wurde für jedes Versorgungsgebiet ein Faktenblatt mit allen wichtigen Eckdaten erstellt. Dazu gehören der Wärmebedarf getrennt nach Raumwärme und Warmwasser, der Kühlenergiebedarf, die Heiz- und Kühlleistung, die benötigte Wassermenge und dazugehörige Pumpenleistung, die Trassenlänge, die Anzahl der versorgten Gebäude bis hin zum Flächenbedarf für die Zentralen.

Keine negativen Auswirkungen auf Ökologie und Co

Eine besonders sensible und wichtige Fragestellung ist selbstverständlich, ob sich die Seewassernutzung für die Wärmeversorgung von Bregenz, Hard und Lochau negativ auf die Ökologie des Bodensees auswirken würde. Das haben wir von erster Hand prüfen lassen, nämlich durch Ulrich Lang vom Büro Kobus und Partner, das auch maßgeblich die einschlägigen Richtlinien der Internationalen Gewässerschutzkommission Bodensee (IGKB) entwickelt hat und über das nötige Know How verfügt derart komplizierte Strömungs- bzw. Ausbreitungsmodellierungen durchzuführen.

Eingesetzt wurde ein gekoppeltes Modellsystem mit einem Strahlmodell für das Nahfeld und einem Seemodell für das Fernfeld eingesetzt. Das Strahlmodell berechnet den Impuls- bzw. Auftriebsstrahl bis zur Einschichtung. Die Ergebnisse werden an das Seemodell weitergegeben, das die weitere Ausbreitung des Rückgabewassers mit der Seeströmung berechnet

Im Zuge der Modellierung wurde ein (relativ kühles) Modelljahr herangezogen um sich auf konkrete Temperaturverläufe des Bodensees zu beziehen. Dieses Jahr wird dann in hoher zeitlicher Auflösung durchgerechnet.

Im Ergebnis zeigen die Simulationen, dass die Wärmenutzung entsprechend dem ermittelten Wärmebedarf aus der Bregenzer Bucht durch die Gemeinden Bregenz, Hard und Lochau möglich ist. Mit der gewählten Entnahmetiefe von 25 Metern und Rückgabtiefe von 30 Metern ist diese optimiert für den Wärmebedarf. Sie kann aber auch für einen geringen Kältebedarf, wie in der Studie angenommen umgesetzt werden.

Weiters konnte gezeigt werden, dass die Anforderungen der IGKB beim Wärme- und Kältebezug eingehalten werden können. Der Temperaturabbau auf Temperaturdifferenzen unter 1°C gegenüber der Umgebungstemperatur findet innerhalb des erforderlichen Mischungsbereichs statt.

Der abgeschätzte Kältebezug im Sommer ist deutlich kleiner als der Wärmebedarf. Die im Seemodell berechneten Auswirkungen zeigen, dass sich die Temperatur lediglich lokal um ein Zehntel Grad erhöht.

In der **Flachwasserzone** ändert sich durch den Kühlbedarf nichts, da das erwärmte Wasser nicht in die Flachwasserzone gelangen kann. Im Winter kommt es rechnerisch zu einer etwas stärkeren Abkühlung der Flachwasserbereiche. Die ist im Hinblick auf die Durchmischung positiv zu sehen.

Die **Trinkwassergewinnung** für Lindau in Nonnenhorn ist den thermischen Nutzungen am nächsten gelegen. Hier liegt kein Einfluss vor. Die rechnerischen marginalen Temperaturänderungen beschränken sich ausschließlich auf die Bregenzer Bucht

Ein Einfluss auf die nächstgelegenen **Badestellen** ist im Sommer ausgeschlossen, da das zurück geführte Wasser sich unterhalb der Sprungschicht einschichtet und nicht in die oberflächennahen Wasserschichten gelangt.

Auf das **Kraftwerk Lochau** ist kein Einfluss zu erwarten. Die Strömungsverhältnisse im Ausleitstrahl des Kraftwerks werden durch die thermischen Nutzungen nicht verändert.

Die ökologisch wertvollen Flachwasserbereiche werden durch die thermischen Nutzungen nicht beeinflusst. Auch werden diese bautechnisch nicht tangiert, da die Entnahme- und Rückführungsleitung mittels Bohrung erstellt werden und erst nach der Haldenkante die Leitungen auf dem Seeboden verlegt werden.

Am südlichen Ufer gibt es ein seeseitiges Naturschutzgebiet „Mehrerauer Seeufer (Bregenzerachmündung)“. In diesem gibt es mehrere landseitige, sowie seeseitige geschützte Biotope. Auch am nördlichen Ufer der Bregenzer Bucht gibt es bei der Einmündung der Leiblach in den Bodensee das Biotop „Hörbranzter Seeufer“. Diese kollidieren nicht mit der Standortwahl, da Entnahmen und Rückgabe in größeren Wassertiefen liegen werden.

Jetzt sind die Gemeinden am Zug

Den beteiligten Gemeinden wird damit eine wichtige Grundlage für eine weitere Projektentwicklung in die Hand gegeben. So war es der Anspruch dieser Studie so konkret zu werden, damit die Gemeinden direkt in einen Umsetzungsprozess gehen können. Die Studie enthält dazu auch konkrete Empfehlungen. So wäre ein Weg, dass die Gemeinden mit den nun vorliegenden Informationen und Daten ihre Bedürfnisse, Versorgungsgebiete und Forderungen an eine künftige Wärmeversorgung klar definieren und einen Energiedienstleister mit der Planung und Umsetzung betrauen.

„Zur Erreichung der ambitionierten Ziele einer Decarbonisierung der Wärmeversorgung liefert diese Studie ganz konkrete Anleitungen einer Bodenseewassernutzung. Wurden andere erneuerbare Potenziale ausgeschöpft kann diese eine Zukunftslösung darstellen. Daher gilt es schon jetzt, diese strategisch mitzudenken“, führt der Harder Bürgermeister Martin Staudinger aus.

„Wir bieten mit diesem Projekt eine Alternative zu russischem Gas, das den Krieg finanziert, oder Fracking- Gas aus den USA, welches der Umwelt sehr schadet. Je mehr Teilnehmer, desto

kostengünstiger wird die zukunftsorientierte, lokale Wärmegewinnung“, so die Lochauer Gemeinderätin Melitta Sohm.

Herausgegeben von der Landespressestelle Vorarlberg

Amt der Vorarlberger Landesregierung

Landespressestelle, Landhaus, Römerstraße 15, 6901 Bregenz, Österreich | www.vorarlberg.at/presse

presse@vorarlberg.at | T +43 5574 511 20135 | M +43 664 6255102 oder M +43 664 6255668 | F +43 5574 511 920095

Jeden Werktag von 8:00 bis 13:00 Uhr und von 14:00 bis 17:00 Uhr erreichbar