

ANALYSE DES POTENZIALS DES BODENSEES UND DER MÖGLICHKEITEN ZUR WÄRMEVERSORGUNG DER ANGRENZENDEN GEMEINDEN IN VORARLBERG

Richard BÜCHELE¹, Markus FREI², Ulrich LANG³

Inhalt

Voruntersuchungen [1] haben gezeigt, dass eine Transformation des Wärmesektors in Vorarlberg möglich ist, wenn einerseits der Wärmebedarf deutlich reduziert wird und andererseits alle verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen genutzt werden. Als eine mögliche erneuerbare Wärmequelle könnte hier der Bodensee eine wichtige Rolle für die Transformation und die Dekarbonisierung des Wärmesektors in den angrenzenden Bodenseegemeinden in Vorarlberg spielen. Die durchgeführte Potenzialanalyse untersucht alle drei Teile einer möglichen Wärmenetzgebundenen Versorgung: Den Bodensee als Wärmequelle, mögliche Standorte für Energiezentralen zur Entnahme, Umwandlung und den Transport der Energie, sowie den Wärmebedarf der Gebäude als Wärmesenke.

Methodik

Die Methodik der Potentialanalyse gliedert sich in drei Teile welche im Folgenden beschrieben werden (1) Modellierung des Wärmebedarfs der Gebäude und daraus resultierender potenzieller Wärmenetzgebiete (2) Identifizierung möglicher Standorte und Auslegung der Energiezentralen und Transportleitungen (3) Untersuchung der Auswirkungen der Energieentnahme auf den See im Hinblick auf die Konventionen der Internationalen Gewässerschutzkommission Bodensee (IGKB).

Wärmesenke – Wärmebedarf von Gebäuden und potenzielle Wärmenetzgebiete

Die Analyse der Wärmesenke basiert auf einem Gebäudemodell auf Adressebene unter Einbezug verschiedener Datenquellen. Mit diesem Modell werden der aktuelle und ein möglicher zukünftiger Wärmebedarf und daraus resultierende Wärmebedarfsdichten berechnet. Anhand der Wärmebedarfsdichte und der Eigenschaften der Gebäude werden potentielle Wärmenetzgebiete und deren Parameter identifiziert (Wärmebedarf, Heizleistung, Anzahl und Nutzung der Gebäudeinnerhalb des potentiellen Wärmenetzgebietes, Entfernungen etc.).

Wärmeumwandlung und -transport

Für die im ersten Schritt identifizierten potentiellen Wärmenetzgebiete werden entsprechende Standorte für die Energiezentralen und mögliche Transportrouten identifiziert und dimensioniert. Die Standorte sollten möglichst nahe am See liegen, aber auch eine entsprechende Nähe zur Wärmesenke haben, eine Größe von mehr als 300-500 m² Freifläche aufweisen, über geeignete Untergrundverhältnisse und Infrastrukturanschlüsse (Strom etc.) verfügen und idealerweise im Eigentum der Gemeinde selbst sein und sollte natürlich einer Widmung entsprechen, die diese Bebauungsart zulässt.

Wärmequelle – Implikationen auf den Bodensee

Die Auswirkungen der Nutzung der Wärmeenergie an den vorgeschlagenen Standorten am Bodensee werden mit dem Tool „BodenseeOnline“ analysiert [2]. Das Tool ist ein numerisches Online-Modellierungssystem zur Simulation dreidimensionaler hydrodynamischer Prozesse und Ökosystemdynamiken im See, das mit einem Strahlmodell gekoppelt ist. Mit dem Modellsystem werden die Auswirkungen durch die Entnahme ermittelt und nachgewiesen, dass die IGKB-Konventionen einer ausreichenden Vermischung und Einschichtung in 20 bis 40 m Tiefe eingehalten werden.

¹ Energieinstitut Vorarlberg, Campus V - Stadtstraße 33, AT – 6850 Dornbirn, richard.buechele@energieinstitut.at, <https://www.energieinstitut.at/>

² PB Ingenieure für Energie- und Gebäudetechnik, Bahnhofstrasse 6, CH – 6060 Sarnen, mf@ing-berchtold.ch

³ Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH, Wilhelm-Haas-Strasse 6, DE – 70771 Leinfelden-Echterdingen, lang@kobus-partner.com

Vorläufige Ergebnisse

Der Wärmebedarf der Gebäude wurde detailliert modelliert und analysiert und darauf aufbauend eine Wärmedichtekarte erstellt und potenzielle Wärmenetzgebieten identifiziert. Basierend auf der Wärmedichtekarte und der Gebäudestruktur wurden sieben potenzielle Wärmenetzgebiete mit ihren potenziellen Standorten für die Wärmezentralen identifiziert. Abbildung 1 zeigt die resultierende Wärmedichtekarte für den Status-Quo-Wärmebedarf und die weißen Kreise zeigen die potenziellen Netzgebiete mit den jeweiligen potenziellen Wärmezentralen an. Die gelben Höhenlinien im Bodensee zeigen die Tiefe zwischen 20 und 40 m an, in der die Entnahme und Rückgabe des Wassers erfolgen muss. Die Entfernung von den Wärmezentralen bis zu diesen Tiefen reicht von 250 m bis zu 800 m als notwendige Länge der Entnahme- und Rückgabeleitungen.

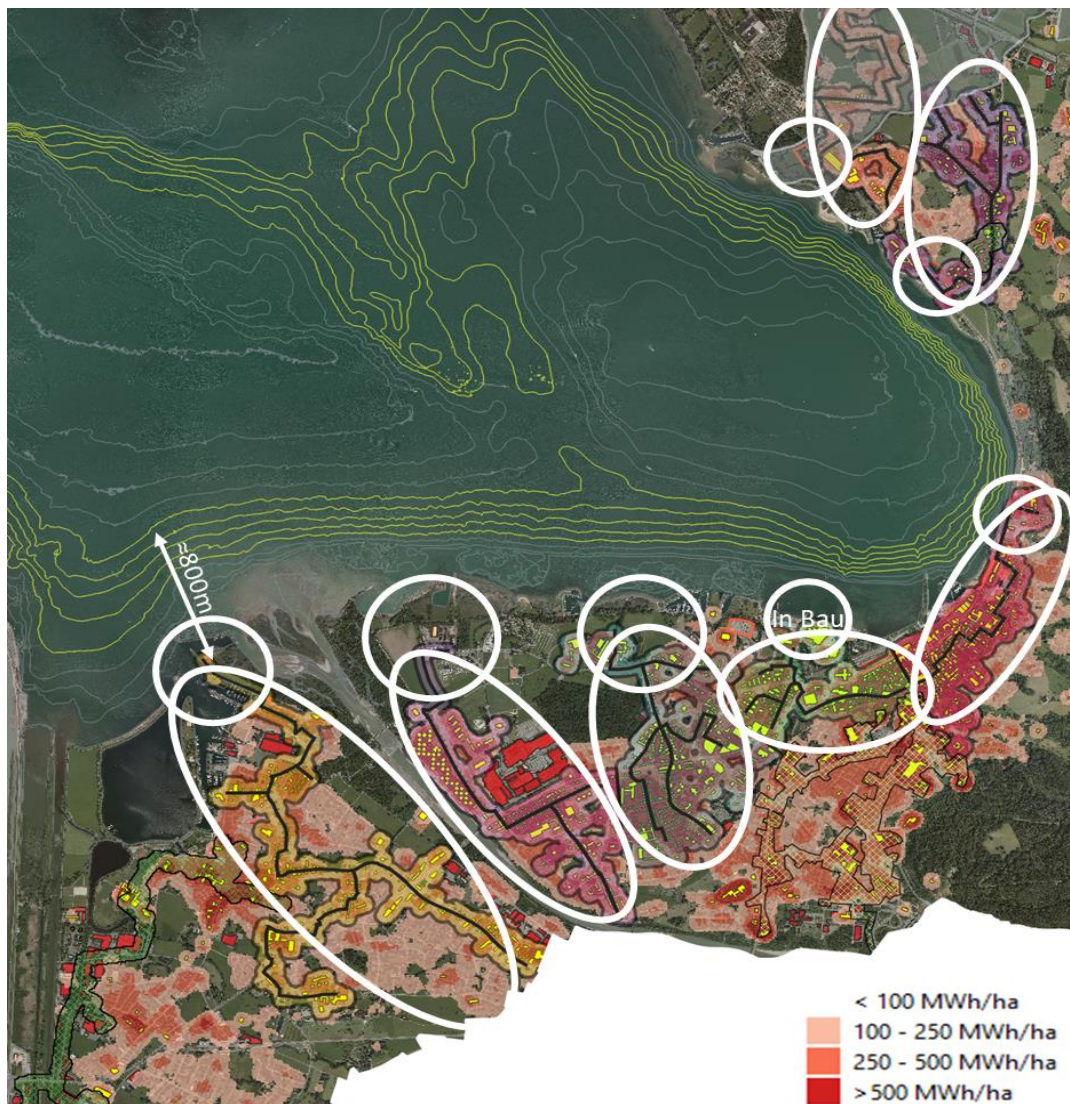


Abbildung 1: Wärmedichte in den betrachteten Gemeinden sowie mögliche Wärmenetzgebiete mit deren potenziellen Standorten für Energiezentralen zur Nutzung der Seewasserenergie am Bodensee.

Referenzen

- [1] SIR et al (2021), Masterplan Wärme Rheintal-Walgau
https://vorarlberg.at/documents/302033/472360/SIR+2021_Masterplan+W%C3%A4rme+Endbericht+final.pdf/8d309796-853f-43c2-55cb-604cf04568de?t=1652787228434
- [2] Ulrich Lang, Roland Schick and Gerd Schroder (2010). The Decision Support System BodenseeOnline for Hydrodynamics and Water Quality in Lake Constance, Decision Support Systems Advances in, Ger Devlin (Ed.), ISBN: 978-953-307-069-8, S. 81-98. Available from: <http://www.intechopen.com/books/decision-support-systems-advances-in/the-decision-support-system-bodenseeonline-for-hydrodynamics-and-water-quality-in-lake-constance>