

## **Forschungsberichtsblatt**

**Thema:** Wärmeatlas Baden-Württemberg - Erstellung eines Leitfadens und Umsetzung für Modellregionen

Förderkennzeichen BWK 25007

### **1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses**

In einem ersten Schritt wurde zunächst ein Leitfaden erarbeitet, der die notwendigen Datengrundlagen, die prinzipielle Vorgehensweise bei der Erstellung, die Aufbereitung der Daten in Geographischen Informationssystemen (GIS) und die Nutzungsmöglichkeiten eines Wärmeatlas darstellt. Hierfür wurden Methoden mit unterschiedlichen Genauigkeitsstufen zur Bestimmung des Wärmebedarfs definierter Gebiete (bspw. Stadtbezirke, Gemeinden oder Gemarkungen) in Baden-Württemberg und den dort jeweils vorhandenen Potenzialen von Erdwärme, Biomasse und Solarthermie entwickelt. Dabei wird der Wärmebedarf in Abhängigkeit des Anwendungsektors (Wohnbereich, Industrie, Gewerbe Handel Dienstleistung und kommunaler Sektor) und des Temperaturniveaus (Hoch-; Mittel- und Niedertemperatur) bestimmt.

Weiterhin erfolgt die technische und ökonomische Charakterisierung verschiedener Erzeugungstechniken, die in der Fern- und Nahwärmeversorgung eingesetzt werden können bzw. alternativer Wärmebereitstellungstechnologien. Weiterhin wird die Vorgehensweise bei der Dimensionierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung leitungsgebundener Wärmeversorgungssysteme erläutert und exemplarisch durchgeführt.

Die entwickelten Methoden werden exemplarisch an vier Beispielgemeinden (Heilbronn, Rottweil, Schwendi und Immendingen-Mauenheim) aus unterschiedlichen Größenkategorien angewandt. Die Ergebnisse für die Modellregionen dienen als Grundlage für die näherungsweise Hochskalierung des Wärmebedarfs und der Potenziale der Erneuerbaren Energieträger auf Baden-Württemberg insgesamt. Auch hier werden GIS-Darstellungen genutzt, um die räumliche Verteilung über die Landesfläche anschaulich präsentieren zu können.

### **2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?**

Für die Wärmebedarfsbestimmung der Industrie wird eine prozessbasierte Methode auf Basis der Jahresproduktionsmenge eingeführt. Der Wärmebedarf eines Industriebetriebs kann als Summe der Wärmebedarfe aller Einzelprozessschritte

dargestellt werden. Gleichzeitig erlaubt diese Methode die Differenzierung des Wärmebedarfs nach Temperatursegmenten.

Bei der Bestimmung des Wärmebedarfs des GHD und des kommunalen Sektors werden die einzelnen Verbrauchertypen (bspw. Gewerbebetriebe, Schulen oder Krankenhäuser) nach Größe und Gebäudealter unterschieden. Das Flächenaufkommen der einzelnen Verbrauchertypen kann einerseits direkt für die Wärmebedarfsbestimmung herangezogen werden. Sollten entsprechende Angaben nicht verfügbar sein (z. B. bei großen Gemeinden), kann auch auf eine Durchschnittsverteilung in Abhängigkeit der Gemeindegröße zurückgegriffen werden, die auf für Baden-Württemberg typischen Werten beruht.

Durch die gleichzeitige Ermittlung des Wärmebedarfs und des Potenzials erneuerbarer Energien ist eine Gegenüberstellung möglich. Auf diese Weise kann eine Aussage darüber getroffen werden, in welchem Maße die erneuerbaren Energien unter Berücksichtigung der technischen und strukturellen Rahmenbedingungen dazu geeignet sind, den Wärmebedarf der Sektoren Gewerbe, Industrie, öffentliche Einrichtungen und Wohnen zu decken.

### **3. Welche Empfehlungen ergeben sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?**

Es zeigt sich, dass industrielle Abwärmemengen verstärkt abseits von Ballungszentren mit hohem Wärmenachfragepotenzial anfallen (i. A. vermehrt auf der „grünen Wiese“ entstehen). V. a. aus Gründen des Klimaschutzes und der Primärenergieeinsparung sind, weitergehende Maßnahmen zur Nutzbarmachung dieser Abwärmemengen erforderlich. Diese können bspw. im Rahmen des nicht-leitungsgebundenen Wärmetransports („Mobile Wärme“) angesiedelt werden.

Für die Potenziale erneuerbarer Energieträger innerhalb der Beispielgemeinden zeigt sich, dass sowohl Geothermie- als auch Solarthermiepotenziale zumeist höher ausfallen als das in der Gemeinde mobilisierbare Holzpotenzial. Solar- und Geothermie können jeweils einen Beitrag von bis zu 10 % des Wärmebedarfes in den untersuchten Gemeinden decken. Damit sollten die oberflächennahe Geothermie als auch die Solarthermie bei den Planungen von Wärmeversorgungskonzepten Berücksichtigung finden und deren Nutzungsmöglichkeiten im Vorfeld bewertet werden. Eine vollständige Deckung des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energieträger kann in den hier untersuchten Fällen nur durch die teilweise Nutzung der Holzpotenziale des Kreises bzw. der umliegenden Kreise realisiert werden. In der Praxis ist damit ein z. T. erheblicher Transportaufwand verbunden. Woher das Holz bezogen wird, sollte daher bei der Planung einer Anlage, vor allen Dingen vor dem Hintergrund einer wirtschaftlichen Energiebereitstellung, im Vorfeld möglichst genau erhoben werden.

Über die Nutzung von Holz hinaus können auch landwirtschaftliche Flächen zur Produktion von Energiepflanzen oder der Nutzung des Ernterückstandes Stroh zu einer Wärmebereitstellung auf Basis von Biomasse, z. B. über die Produktion und Nutzung von Biogas beitragen. Bei günstiger geographischer Lage kann im Einzelfall die Tiefengeothermie eine tragende Rolle für die Wärmeversorgung übernehmen. Eine Prüfung der tiefengeothermischen Potenziale sollte daher angestrebt werden.