

Tiefengeothermie EINMALIGE CHANCE FÜR DIE REGION

*Die wichtigsten Fakten zum
regionalen Wärmeausbau im
Landkreis Karlsruhe*


Von Ihren verlässlichen
Partnern in der Region:

 **Stadtwerke Bruchsal**

Stadtwerke Bretten 

SWE 
Stadtwerke Ettlingen GmbH

BBE Energie

 **umwelt- und energieagentur**
kreis karlsruhe

Stadtwerke im Landkreis packen die Wärmewende an

Die Stadtwerke Bruchsal, Ettlingen und Bretten sind seit vielen Jahrzehnten verlässliche Partner für die regionale Energieversorgung. Angesichts der Energiekrise gehen sie jetzt den Ausbau der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien mit Hochdruck an und arbeiten am Aufbau einer regionalen Wärmeversorgung.

Die Tiefengeothermie ist zentraler Anker der klimafreundlichen Wärmeversorgung für die ganze Region: Der Landkreis Karlsruhe gehört zu den wenigen Regionen in Deutschland, die mit dieser Wärmequelle den größten Teil von Bevölkerung und Unternehmen ganzjährig zu langfristig stabilen Preisen mit CO₂-neutraler Wärme versorgen können.

Dabei soll auch die Wertschöpfung aus der Wärmebereitstellung so weit als möglich in der Region bleiben, um z. B. über Bürgerenergiegenossenschaften auch die Kommunen und deren Einwohnerschaft beteiligen zu können.

In diesem Papier finden Sie die wichtigsten Fakten rund um das Konzept des regionalen Wärmeausbaus.

Kurzübersicht

- 2 Stadtwerke im Landkreis packen die Wärmewende an
- 4 Regionaler Wärmeausbau im Landkreis Karlsruhe
- 5 Wie kann die Wärmewende im Landkreis Karlsruhe gelingen und welche Rolle spielt dabei das regionale Wärmenetz?
- 6 Wo kann Tiefengeothermie im Landkreis Karlsruhe genutzt werden?
- 7 Fragen und Antworten zur Tiefengeothermie
- 8 Kann mit Tiefengeothermie wirtschaftlich Strom erzeugt werden?
- 8 Was ist der Unterschied zwischen oberflächennaher und Tiefengeothermie?
- 9 Was ist der regionale Wärmeausbau?
- 10 Wie hoch ist der Eigenstromverbrauch eines Tiefengeothermie-Kraftwerkes und eines Fernwärmenetzes?
- 11 Wer kümmert sich um den Aufbau und Betrieb des Wärmenetzes?
- 12 Welche Kosten entstehen? Kann so etwas wirtschaftlich sein?
- 12 Welche Vorteile bietet ein regionales Wärmenetz den Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Kommunen?
- 13 Wie positioniert sich die Region?
- 13 Was machen andere Regionen in Deutschland im Bereich Geothermie?
- 14 Quellen

Regionaler Wärmeausbau im Landkreis Karlsruhe

Ausgehend von den Pariser Klimaschutzzielen ist klar, dass in Deutschland bzw. in Baden-Württemberg der Wärmesektor signifikant dekarbonisiert werden muss, um das 1,5°C-Ziel einhalten zu können. [1]

Der Landkreis Karlsruhe hat im Jahr 2021 durch seinen mehrheitlichen Kreistagsbeschluss zeozweifelrei 2035 – das Ziel einer klimaneutralen Energiebilanz – verabschiedet, um dem Pariser Abkommen entsprechend zu handeln. 50% der energiebedingten CO₂-Emissionen im Landkreis werden durch den Wärmesektor verursacht – aktuell basiert die Wärmeversorgung im Landkreis nur zu etwa 8% auf erneuerbaren Energien. [2]

[Klimaschutzstrategie des Landkreises Karlsruhe \[3\]](#)



Das Land Baden-Württemberg hat die kommunale Wärmeplanung gemäß Klimaschutzgesetz zur Pflicht erklärt mit dem Ziel einer dekarbonisierten Wärmeversorgung. Ausgenommen sind bisher Kommunen mit weniger als 20.000 Einwohnenden. Die Ausarbeitung einer kommunalen Wärmeplanung ist auch für kleinere Kommunen empfohlen und wird auf Landes- und Bundesebene unterstützt und gefördert. [4]

Land und Bund reagieren auf die fünf großen Studien zur Wärmewende von Agora Energiewende, BDI, dena, BMWK und Ariadne zur klimaneutralen Wärmeversorgung in Deutschland. Diese stützt sich in allen fünf Studien auf zwei Säulen: Fernwärmenetze, welche mit regional verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen versorgt werden und dezentrale Wärmepumpen.

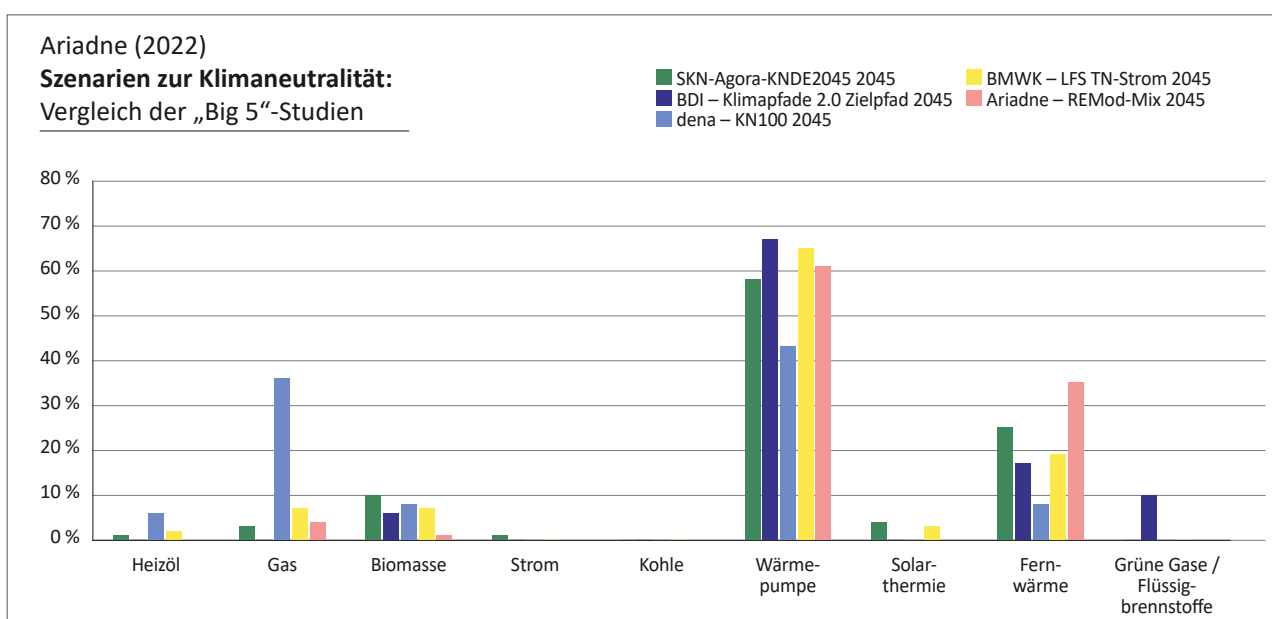


Abb. 1: Wärmepumpen und Fernwärme sind die zentralen Technologien für die Beheizung von Gebäuden in den „Big 5“-Studien. [5]

WIE KANN DIE WÄRMEWENDE IM LANDKREIS KARLSRUHE GELINGEN UND WELCHE ROLLE SPIELT DABEI DAS REGIONALE WÄRMENETZ?

Seit 2010 werden die Wärmebedarfe im Landkreis Karlsruhe mittels georeferenzierter Daten ebenso wie die vorhandenen erneuerbaren Wärmepotenziale erfasst. Dadurch können wichtige Erkenntnisse gewonnen werden:

- Etwa 50% des gesamten Wärmebedarfs kann über Wärmenetze gedeckt werden; die andere Hälfte muss dezentral über Einzellösungen versorgt werden. [6]
- Insgesamt sind im Landkreis ausreichend erneuerbare Wärmepotenziale vorhanden, um den eigenen Bedarf zu decken.
- Dies ist nur aufgrund des enormen Wärmepotenzials der Tiefengeothermie (rund 75%) möglich, was ein gravierender Standortvorteil für die Region, die ansässigen Bürger und Bürgerinnen und Unternehmen sein kann.
- Voraussetzung für die Nutzung der Wärme aus Tiefengeothermie sind Wärmenetze, welche großflächig ausgebaut werden müssen.
- Wasserstoff spielt zur Wärmeversorgung in der Breite keine große Rolle. Zu ineffizient und teuer sind derzeit noch Herstellung, Transport und Nutzung von grünem Wasserstoff. Wasserstoff wird künftig – sofern die Produktion serienmäßig und mit regenerativ erzeugtem Strom vollständig ist – hauptsächlich in der Industrie in Hochtemperatur-Prozessen, möglicherweise dem ÖPNV (Busverkehre) sowie für den Schwerlasttransport eingesetzt werden. [7]

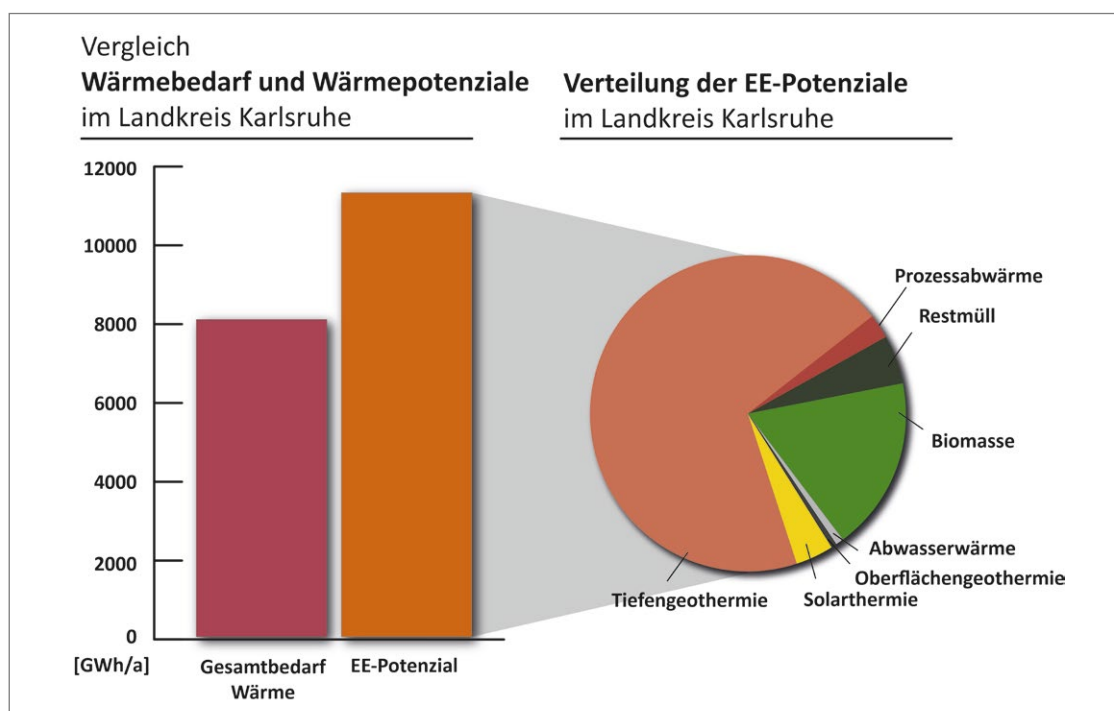


Abb. 2: Gegenüberstellung des Gebäude-Wärmebedarfs und der erneuerbaren Wärmepotenziale im Landkreis Karlsruhe

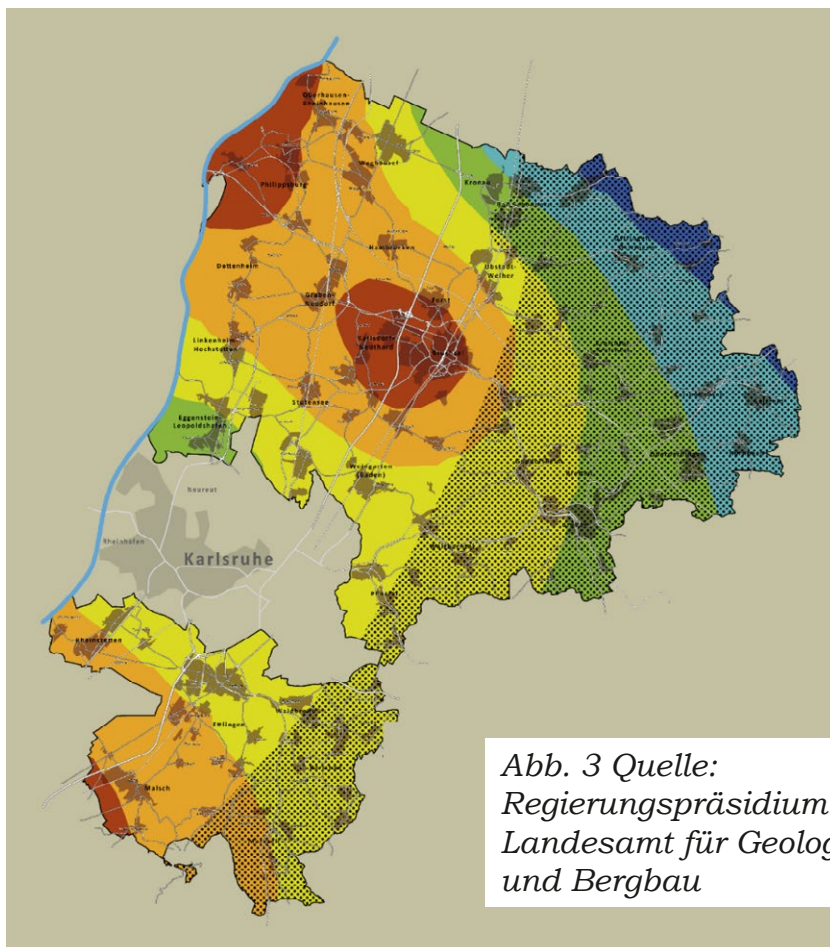
WO KANN TIEFENGEOTHERMIE IM LANDKREIS KARLSRUHE GENUTZT WERDEN?

Aufgrund der geologischen Gegebenheiten ist das enorme unterirdische Potenzial im Oberrheingraben nur im westlichen Teil des Landkreises nutzbar. Im schwarz punktierten Gebiet ist keine Tiefengeothermie nutzbar.

Der regionale Wärmeausbau transportiert die Wärme der Tiefengeothermie in östliche Teile des Landkreises und schafft damit einen solidarischen Ausgleich von Wärme zwischen Kommunen. Damit ist die Voraussetzung für eine Realisierung einer flächendeckenden klimaneutralen Wärmeversorgung geschaffen.

FRAGEN UND ANTWORTEN ZUR TIEFENGEOTHERMIE

Fragen zur Seismizität, zum Genehmigungsverfahren oder zu den Umweltauswirkungen von Tiefengeothermie-Projekten werden unter den [FAQs des Landesforschungszentrums Geothermie des KITs \[8\]](#) beantwortet. In die Erarbeitung der FAQs waren Spezialistinnen und Spezialisten aus Ministerien, Behörden, Versicherungen, Umweltverbänden, der Industrie und der Wissenschaft eingebunden.



In einem ca. [28-minütigen Beitrag geht 3sat \[9\]](#) der Frage nach, ob die Geothermie einen Beitrag zur Lösung der Energiekrise darstellen kann.



KANN MIT TIEFENGEOTHERMIE WIRTSCHAFTLICH STROM ERZEUGT WERDEN?

Die Deutsche Erdwärme (DEW) würde keine Stromerzeugung vorsehen, wenn es nicht wirtschaftlich wäre. Hierzu äußert sich die DEW ausführlich in Ihren [FAQs \[10\]](#). Die Stromerzeugung wird installiert und betrieben, analog zur Wärmeerzeugung. Bis zu einem gewissen Betriebspunkt kann flexibel Wärme und Strom erzeugt werden. Bei einem höheren Wärmebedarf muss die Stromerzeugung abgeschaltet werden, da die Stromerzeugung dann nicht mehr wirtschaftlich zu betreiben wäre. In dem Fall kann die gesamte Wärme aus dem Thermalwasser in das Wärmenetz abgegeben werden.



WAS IST DER UNTERSCHIED ZWISCHEN OBERFLÄCHENNAHER UND TIEFENGEOTHERMIE?

[Oberflächennahe Geothermie \[11\]](#) ist grundsätzlich außerhalb von bestimmten Wasserschutzgebieten möglich, jedoch ist das Wärmepotenzial der oberflächennahen Geothermie sehr viel geringer und nicht vergleichbar mit der Tiefengeothermie. Die oberflächennahe Geothermie ist ein wichtiger Baustein bei der dezentralen Wärmeversorgung mittels Wärmepumpe.



	Oberflächennahe Geothermie	Tiefe Geothermie
Bohrtiefe	bis 400 m [12]	3000–4000 m (im Oberrheingraben)
Temperaturniveau im Untergrund	bis zu 25 °C [13]	95–170 °C (im Oberrheingraben)

WAS IST DER REGIONALE WÄRMEAUSBAU?

Der Ausbau des regionalen Wärmenetzes soll schrittweise geschehen.

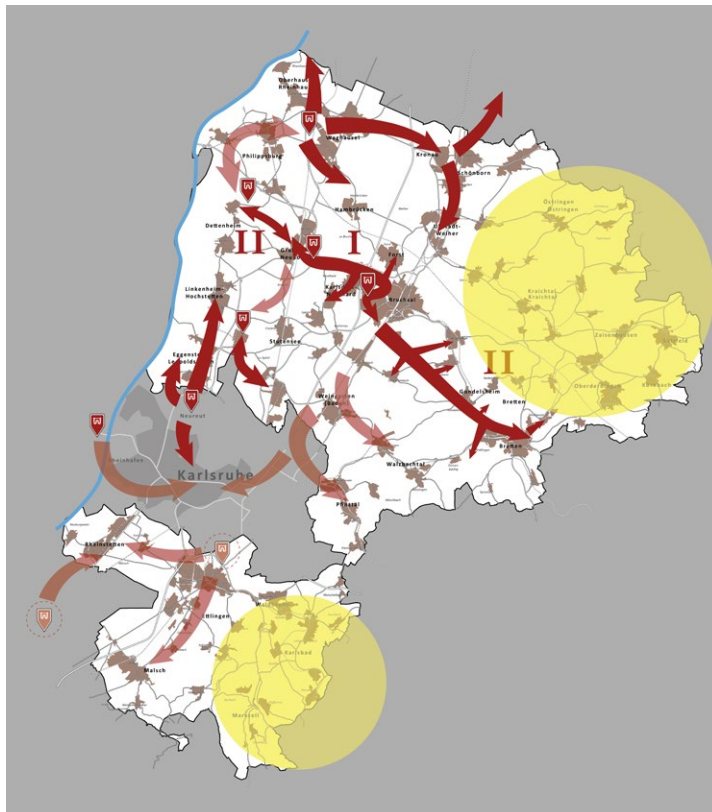


Abb. 4: Vision Ausbau des regionalen Wärmenetzes im Landkreis Karlsruhe und der Region

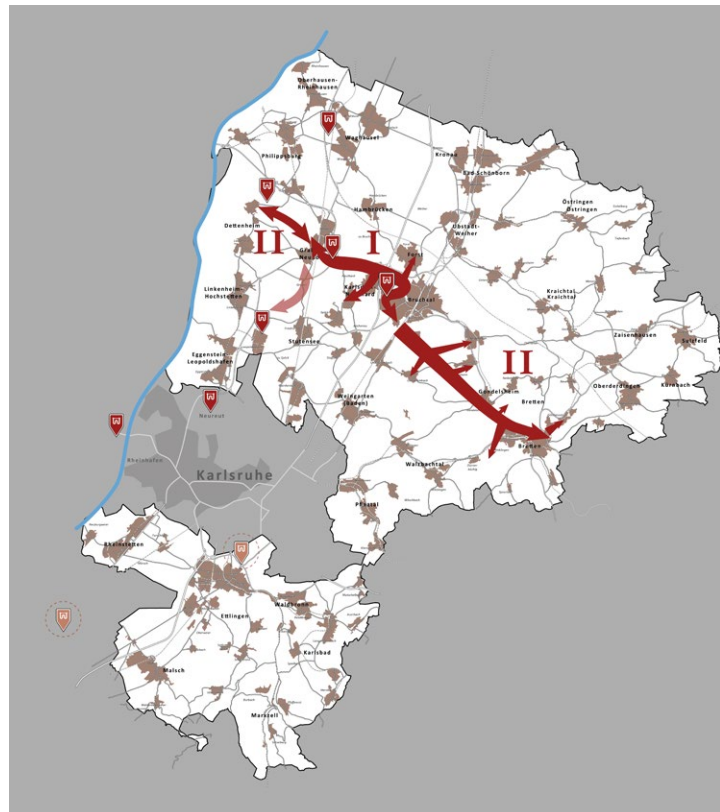


Abb. 5: Ausbaustufen I und II des regionalen Wärmenetzes zwischen Dettenheim und Bretten

Für Teilregionen im Kraichgau und im Nordwestschwarzwald werden alternative Wärmeversorgungskonzepte ausgearbeitet, da diese nicht oder noch nicht an die Tiefengeothermie-Netze angebunden werden können. Für den südlichen Landkreis sind weitere geologische Untersuchungen nötig, um konkrete Standorte planen zu können.

Aktuell in der Planung sind die Ausbaustufen I + II:

Aufgrund des enormen prognostizierten Wärmepotenzials des Tiefengeothermie-Standorts in Graben-Neudorf soll die erste Ausbaustufe des regionalen Wärmenetzes von Graben-Neudorf über Bruchsal bis nach Bretten gehen. Bestehende Wärmenetze in Bruchsal und Bretten werden unmittelbar von der Tiefengeothermie Wärme profitieren.

Kommunen am Trassenverlauf können über Stichleitungen angebunden werden.

Weitere erneuerbare Wärmeerzeuger werden die Versorgungssicherheit erhöhen, eine Redundanz schaffen und die Effizienz erhöhen. Aktuell im Prozess sind die Tiefengeothermie-Standorte in Bruchsal und Dettenheim.

Eine Korridorplanung des konkreten Trassenverlaufs, unter Berücksichtigung von Umwelt- und Naturschutzbelangen, wird derzeit erarbeitet.

WIE HOCH IST DER EIGENSTROMVERBRAUCH EINES TIEFENGEOTHERMIE-KRAFTWERKES UND EINES FERNWÄRMENETZES?

Laut diesem [BUND Positionspapier \[14\]](#) liegt der Eigenstromverbrauch bei ca. 25–30 %. Den Eigenstromverbrauch eines Fernwärmenetzes wird am besten im Primärenergiefaktor ausgewiesen, der das Verhältnis von eingesetzter Energie (inkl. Umwandlungsverlusten in den Vorketten, insb. der Tiefengeothermie-Anlage) zu abgegebener Energie wiedergibt.



Der Primärenergiefaktor für Wärmenetze mit Wärme aus Tiefengeothermie-Anlagen wird vom Umweltbundesamt mit 0,036 in der aktuellen Fassung der [„Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ \[15\]](#) angegeben.



Zum Vergleich: Ein Wärmenetz, welches mit Erdgas betrieben wird, hat einen Primärenergiefaktor von 0,244, ein mit Heizöl betriebenes 0,313 – die Tiefengeothermie ist also etwa eine Größenordnung besser [15]. Dies erklärt sich daraus, dass eine solche Anlage, sobald gebaut, im Betrieb keine Emissionen zur Wärmeerzeugung freisetzt. Das Verhältnis von aufgewendeter elektrischer Energie für die Pumpen im Fernwärmenetz zur transportierten Wärme kann mit 1 % abgeschätzt werden. Dies ist ein gängiger Erfahrungswert aus der Fernwärmebranche.

Hintergrund zum Primärenergiefaktor: Die Berechnung wird nach dem Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 1 „Energetische Bewertung von Fernwärme – Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für Fernwärmeversorgungssysteme“ vom Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. erstellt. Die Berechnung darf ausschließlich von einem geprüften „fp-Gutachter FW 609“ durchgeführt werden.

WER KÜMMERT SICH UM DEN AUFBAU UND BETRIEB DES WÄRMENETZES?

In erster Linie sind die im Landkreis ansässigen Stadtwerke Bretten, Bruchsal und Ettlingen, deren gemeinsames Tochterunternehmen BBE Energie GmbH sowie die UEA die Treiber des Projekts. Die Parteien haben am 17.11.2022 eine Kooperation gegründet, um das Projekt weiter voranzutreiben.

Weitere Projektpartner für die zu gründende Regionale Wärmenetzgesellschaft sind die an der Wärmetrasse liegenden Städte und Gemeinden.

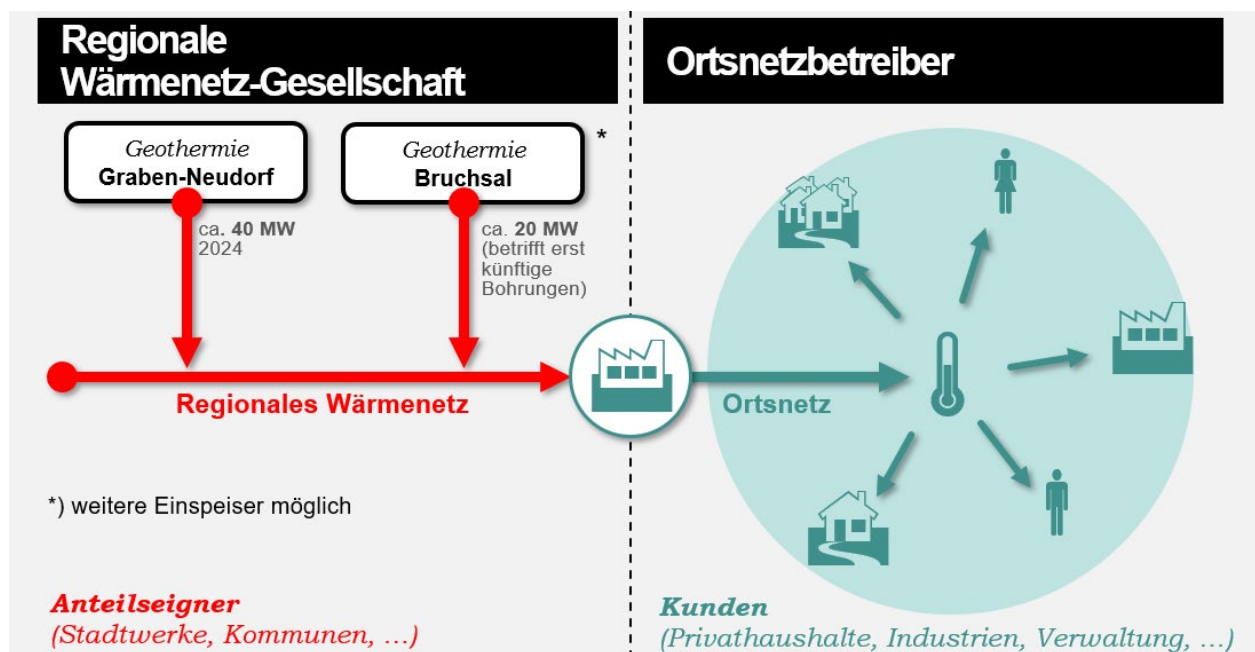


Abb. 6: Übersicht zu den Zuständigkeiten der Regionalen Wärmenetz-Gesellschaft und der Ortsnetzbetreiber

Die Regionale Wärmenetz-Gesellschaft baut und betreibt das regionale Wärmenetz. Die Ortsnetzbetreiber, beispielsweise Stadtwerke oder Bürgerenergiegenossenschaften, sind zuständig für die Versorgung der Endkunden in den Kommunen.

WELCHE KOSTEN ENTSTEHEN?

KANN SO ETWAS WIRTSCHAFTLICH SEIN?

Der aktuelle Wirtschaftsplan für den Bau und Betrieb des regionalen Wärmenetzes weist unter Achtung eines marktgerechten Wärmepreises die Wirtschaftlichkeit aus. Dieser Wirtschaftsplan wird laufend mit neuen Erkenntnissen aktualisiert und angepasst. Sollte sich im weiteren Projektverlauf abzeichnen, dass die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben ist, beispielsweise, weil zu wenig Wärme zur Verfügung steht oder abgenommen wird, oder die Baukosten enorm steigen, dann wird das Projekt gestoppt werden.

Ein zentraler Baustein für die Wirtschaftlichkeit ist die Inanspruchnahme der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW), welches sowohl die Planung – als auch die Investitionsphase mit 50 % bzw. 40 % fördert.

WELCHE VORTEILE BIETET EIN REGIONALES WÄRMENETZ DEN BÜRGERINNEN UND BÜRGERN, UNTERNEHMEN UND KOMMUNEN?

- Klimaneutrale, regional erzeugte Wärme
- Versorgungssicherheit
- Langfristig stabile Wärmepreise mit moderater Preissteigerung
- Regionale Wertschöpfung
- Standortsicherung für die Unternehmen (insb. Industrie)
- Möglichkeit zur Beteiligung am regionalen Wärmenetz

Mehr Infos im Flyer  [Anschluss an ein Wärmenetz \[16\]](#).



Wie viel CO₂-Kosten und CO₂-Emissionen können eingespart werden?

In welches Verhältnis sind die Baukosten des Fernwärmenetzes zu stellen? Kosten gegenüber CO₂-Ersparnis? Mit dem Ausbau des Fernwärmenetzes von Graben-Neudorf nach Bretten können versorgte Bürgerinnen und Bürger, Verwaltungen und Unternehmen bei einem CO₂-Preis von 55 € pro Tonne CO₂ jährlich rund 3,4 Millionen Euro sparen. Bei einem CO₂-Preis, wie ihn das UBA als reale Folgekosten definiert [17], von 201 € pro Tonne CO₂ jährlich 12,5 Millionen Euro. Das regionale Wärmenetz würde pro Jahr rund 62.400 Tonnen CO₂ gegenüber der jetzigen Wärmeversorgung einsparen.

Dabei ist nicht berücksichtigt, dass eine versorgungssichere und langfristig preisstabile Wärmeversorgung aus der Region für die Region auch geopolitisch Vorteile hat.

WIE POSITIONIERT SICH DIE REGION?

Das Positionspapier wird ergänzt, sobald es veröffentlicht ist, bis dahin verlinken wir auf den [Beschlussvorschlag des Positionspapiers \[18\]](#).



WAS MACHEN ANDERE REGIONEN IN DEUTSCHLAND IM BEREICH GEOTHERMIE?

Auch in anderen Regionen Deutschlands wird Erdwärme als eine Chance für die Energiewende gesehen.



Bayern

[Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie \[19\]](#)

[SWM Magazin \[20\]](#)



Nordrhein-Westfalen

[Zeitung für kommunale Wirtschaft \[21\]](#)



Quellen

- [1] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/uebereinkommen-von-paris#ziele-des-ubereinkommens-von-paris-uvp>
- [2] https://www.landkreis-karlsruhe.de/PDF/07042022_TOP_001_Beschluss.PDF?ObjSvrID=3051&ObjID=3988&ObjLa=1&Ext=PDF&WTR=1&_ts=1649404732
- [3] <https://zeozweifrei.de/klimaschutzstrategie-landkreis-karlsruhe>
- [4] <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/klimaschutzgesetz-kommunale-waermeplanung#c3047-content-10>
- [5] https://ariadneprojekt.de/media/2022/03/2022-03-16-Big5-Szenarienvergleich_final.pdf
- [6] <https://zeozweifrei.de/klimaschutzstrategie-landkreis-karlsruhe>
- [7] https://ariadneprojekt.de/media/2021/09/Ariadne-Analyse_WasserstoffGebaeudesektor_September2021-1.pdf
- [8] <https://www.lfzg.de/125.php>
- [9] <https://www.3sat.de/gesellschaft/makro/wirtschaftsdokumentation-energiekrise-ist-geothermie-die-loesung-100.html>
- [10] <https://www.deutsche-erdwaerme.de/faq/#toggle-id-41>
- [11] <https://produkte.lgrb-bw.de/informationssysteme/geoanwendungen/isong>
- [12] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/geothermie#tiefe-geothermie>
- [13] <https://www.geothermie.de/geothermie/geothermische-technologien/oberflaechennahe-geothermie.html>
- [14] https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/tiefengeothermie_position.pdf
- [15] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-09_climate-change_50-2022_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021_bf.pdf
- [16] https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/065_Anschluss_an_ein_Waermenetz.pdf
- [17] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>
- [18] https://www.region-karlsruhe.de/fileadmin/user_upload/6_Service/62_Termine_und_Sitzungen/VV__VFA/VV_07_07-12-2022/VV-34-X-Positionierung_Tiefengeothermie.pdf
- [19] <https://www.stmwi.bayern.de/energie/erneuerbare-energien/tiefengeothermie/>
- [20] <https://www.swm.de/magazin/energie/geothermie>
- [21] <https://www.zfk.de/energie/waerme/geothermie-landesregierung-stellt-neues-online-portal-vor>