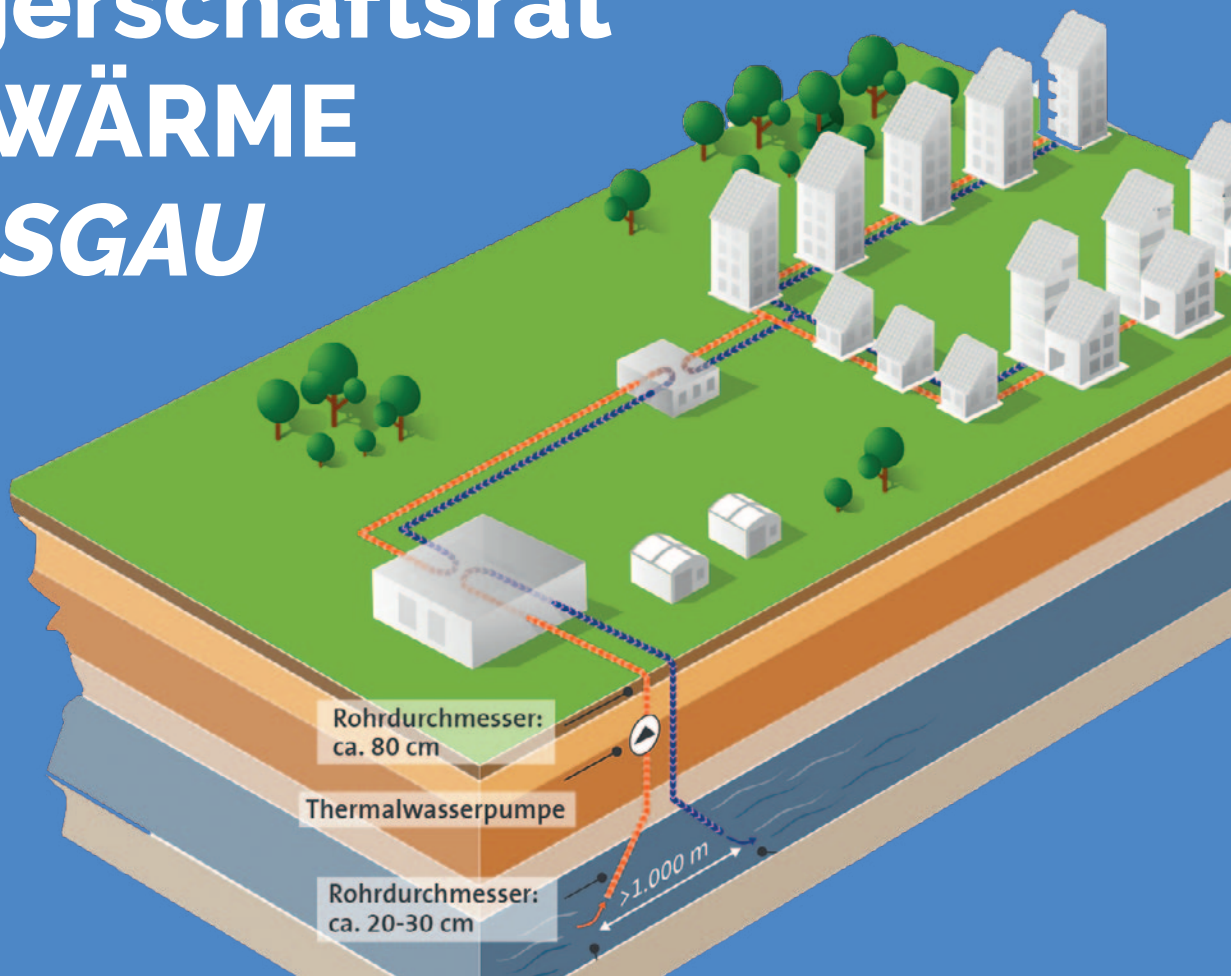




Abschlussbericht und Handlungsempfehlungen

Bürgerschaftsrat ERDWÄRME *BREISGAU*



Impressum

Herausgeberin:

Stadt Freiburg im Breisgau
Dezernat für Umwelt, Jugend, Schule und Bildung

Umweltschutzamt
Fehrenbachallee 12
79106 Freiburg
Tel. 0761/201-6101
umweltschutzamt@stadt.freiburg.de
www.freiburg.de

Text:

Bürgerschaftsrat „ERDWÄRME – BREISGAU“

Redaktion:

DIALOG BASIS
www.dialogbasis.de

Broschürendesign:

Selbach Design
www.selbachdesign.com

Weitere Informationen:

www.badenovawaermeplus.de/geothermie

Quellen

- S. 5 Walny/badenova
- S. 7 Walny/badenova
- S.10 DIALOG BASIS
- S.11 DIALOG BASIS
- S.12 DIALOG BASIS (beide)
- S.13 DIALOG BASIS
- S.14 DIALOG BASIS
- S.15 DIALOG BASIS (beide)
- S.16 Stadt Freiburg
- S.18 badenova/ Google Maps 2022
- S.21 Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer – Layer Geologischer Schnitt in 3000m unter Gelände <https://maps.lgrb-bw.de/> [abgerufen am 16.05.2022]
- S.21_2 RP Freiburg - Bearbeiter: Jodocy, M. & Stober, I.
- S.22 badenova (alle)
- S.23 badenova und OpenStreetMap
- S.24 LFZG
- S. 25 Walny/badenova
- S.26 Stober & Bucher
- S.28 IGEM/ITB gGmbH
- S.29 Freiburger Kommunalbauten GmbH Baugesellschaft & Co. KG
- S.30 DIALOG BASIS nach LFZG/Stober
- S. 32 Walny/badenova
- S. 33 Walny/badenova
- S. 34 DIALOG BASIS
- S.35 Schilling/KIT
- S.37 badenova
- S.38 Schädle und Google Maps
- S.39 Google Maps
- S.40 Google Maps
- S.41 Walny/badenova
- S. 46 Walny/badenova
- S.49 badenova (beide)
- S.53 Walny/badenova
- S.54 Walny/badenova

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Der Bürgerschaftsrat	8
	Prozess & Ablauf	9
3	Das Projekt „ERDWÄRME – BREISGAU“	16
	Kontext: Klimawandel & Energiewende	16
	Diskussion und Bewertung zum Kontext Klimawandel und Wärmewende	19
	Geothermie - Warum hier im Breisgau?	20
4	Technische Verfahren	24
	Oberflächennahe Geothermie	25
	Petrothermale Geothermie	27
	Hydrothermale Geothermie	29
	Diskussion & Bewertung der technischen Verfahren	32
5	Risikothemen	34
	Boden & Untergrund	34
	Wasser & Naturschutz	37
	Bebauung, Lärm, Betrieb	39
	Diskussion & Bewertung zu den Risikofragen	41
	Lithium	42
6	Genehmigung, Versicherung & Haftung	43
	Versicherung & Haftung	43
	Genehmigung	45
	Diskussion, Bewertung & Empfehlungen	47
7	Nutzen und Nutzung	48
	Region & Kommunen	48
	Haushalte & Endverbraucher:innen	49
	Diskussion & Bewertung	50
8	Mitsprache & Empfehlungen für den weiteren Prozess	51
	Beteiligung	51
	Entscheidungsmöglichkeiten der Kommunen	51
	Diskussion, Bewertung & Empfehlungen für den weiteren Prozess	52
9	Schlusszusammenfassung	56
	Fazit/Stellungnahme	56
	Dank an die Expert:innen	59


Zusammenfassung

Das Projekt

Die badenovaWÄRMEPLUS plant in der Region Breisgau zwischen Freiburg, Breisach und Müllheim ein hydrothermales Geothermie-Projekt, bei dem warmes Tiefenwasser aus porösen Schichten in einem Kreislauf geführt wird. Dabei soll die Wärme des Tiefenwassers für die Fernwärmeversorgung genutzt werden. In der Region könnten ca. 40 000 Haushalte angeschlossen und mit CO₂-freier Wärme versorgt werden. Vor dem Hintergrund der Wärmewende und der Klimaschutzziele könnte dies ein wichtiger Beitrag für die Region sein, um sich von Gas und Öl unabhängig zu machen. Die badenovaWÄRMEPLUS hat im April 2021 eine Aufsuchungsgenehmigung vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau erhalten, um die Region geologisch zu untersuchen und die Gewinnung von Erdwärme voranzutreiben.

Der Beteiligungsprozess

Hierzu wurde von der Stadt Freiburg i.Br. sowie den im Aufsuchungsgebiet liegenden 19 Kommunen ein umfangreicher Informations- und Dialogprozess initiiert, um Bürger:innen sowie die Politik eng einzubinden. Teil dieses Gesamt-



„Durch die beschriebene Heterogenität des Bürgerschaftsrates war der Austausch und die Mitarbeit sehr lebendig und für mich selbst auch sehr bereichernd!“

prozesses der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung ist der Bürgerschaftsrat „ERDWÄRME - BREISGAU“. Im Bürgerschaftsrat trafen sich rund 40 zufällig ausgewählte Bürgerinnen und Bürger aus Bad Krozingen, Breisach, Ehrenkirchen, Freiburg, Hartheim, Merdingen und Schallstadt mit allen Teilorten, die im Potenzialgebiet liegen.

Die Zufallsbürger:innen stellten ihre zentralen Themen und Fragen zusammen, haben hierzu Expert:innen angehört und mit dem vorliegenden Bürgergutachten ein Meinungsbild formuliert. In kleinen Arbeitsgruppen und in der schriftlichen Konsolidierung verfassten die Bürger:innen die Texte für Bewertungen und Empfehlungen. Anschließend wurden diese Textvorschläge in der gesamten Gruppe diskutiert, ggf. präzisiert und abgestimmt. Nachfolgend sind die Kernaussagen des Bürgergutachtens zusammengefasst.

Der Kontext

Staufen, Basel und Vendenheim prägten die Voreinstellungen zur Geothermie

- In der Auftaktveranstaltung äußerte ein Großteil der Teilnehmenden Bedenken gegenüber Geothermie-Verfahren. Sorgen und Ängste wurden angesprochen. Die Wissenslage wurde als niedrig eingestuft, das Konfliktpotenzial als hoch.



„Es muss sich etwas ändern in Sachen Klimaschutz, das sollte mittlerweile bei jedem angekommen sein. Daher finde ich es schön, dass sich was tut“

- Die Gruppe bezeichnet sich als kritisch aber durchweg offen und interessiert.

Wärmewende zentraler Baustein der Energiewende

- Im Verlauf des Beteiligungsprozesses wurde vielen die Dringlichkeit einer Wärmewende im Zuge des Ukrainekriegs immer deutlicher. Die Zufallsbürger:innen halten die Wärmewende bei zwei Enthaltungen für einen wichtigen Baustein der Energiewende, dem bisher im Vergleich zum Ausbau der Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde.
- Sie sehen geschlossen, bei nur einer Enthaltung die Notwendigkeit, den Klimawandel durch den Ersatz fossiler Energieträger einzudämmen.

Nutzung der Erdwärme ist wichtig für eine unabhängige Wärmeversorgung

- Die Zufallsbürger:innen formulieren bei nur einer Gegenstimme und einer Enthaltung, dass Erdwärme ein wichtiger Baustein sein kann, um bei der Wärmeversorgung unabhängiger von anderen Ländern zu sein. Hier stimmen auch diejenigen mit, die dem anthropogenen Klimawandel gegenüber kritisch eingestellt sind.

Die technischen Verfahren

Differenzierung der technischen Verfahren der Geothermie notwendig

- Den Zufallsbürger:innen war in der Auftaktveranstaltung der Unterschied der technischen Verfahren (oberflächennahe Geothermie, Tiefengeothermie mit petrothermalen und hydrothermalen Verfahren) mehrheitlich nicht bekannt. Nur sieben Teilnehmende hatten sich bereits mit diesen Verfahren beschäftigt. Die Gruppe betont in der Diskussion, dass das Wissen zu den unterschiedlichen Verfahren ein Schlüssel für ihre Bewertungen sei.
- Die negativen Ereignisse der Hebungen in Staufen sowie der Erdbeben in Basel und Vendenheim haben die Region stark geprägt. Die Gruppe ist sich einig, dass Ereignisse wie in Staufen unbedingt zu verhindern sind.

- Mit Blick auf Basel und Vendenheim lehnt die große Mehrheit der Gruppe petrothermale Verfahren mit induzierter Seismizität aufgrund der befürchteten Gebäudeschäden ab.

Expertenanhörung sehr gut bewertet

- Die Zufallsbürger:innen äußerten sich sehr positiv zu den Anhörungen der von ihnen ausgewählten, unabhängigen Expert:innen aus Wissenschaft, Verbänden und Bürgerinitiativen. In zwei Anhörungen wurden technische Fragen, Risiken mit Schwerpunkt auf Erdbeben, Versicherungsfragen, Fragen zum Nutzen und zu Entscheidungsmöglichkeiten diskutiert. Besonders wichtig waren die Praxisberichte vergleichbarer Projekte – in diesem Fall aus der Schweiz.

„Wenn ich unsere heterogene Gruppe anschau, wird mir klar, wie sinnvoll und notwendig es ist, die Menschen, die von dem Projekt Erdwärme in irgendeiner Form betroffen sind, frühzeitig einzubeziehen und z.B. mit unterschiedlichen Angeboten zu informieren“

Hydrothermales Verfahren abschließend klar bevorzugt

- Die Gruppe lobt, dass in den Anhörungen umfassend über die Vor- und Nachteile des hydrothermalen Geothermie-Projekts informiert wurde.
- Die Zufallsbürger:innen folgen ohne Gegenstimmen der Einschätzung der Expert:innen, dass hydrothermale Verfahren, in denen warmes Tiefenwasser aus porösen Schichten gefördert wird, vergleichsweise das sicherste Verfahren der Tiefengeothermie ist. Wichtig ist ihnen dabei, dass keine Beben künstlich erzeugt werden müssen, weil bereits vorhandene wasserführende Schichten des Oberrheingrabens genutzt werden können.
- Die Zufallsbürger:innen finden es positiv, dass die Wärmetauscher mit getrennten Kreisläufen arbeiten und sich Tiefenwasser nicht mit Trinkwasser vermischen kann. Sie heben außerdem den einfachen Systemaufbau und die Langlebigkeit der Anlagen mit über 30 Jahren hervor.

Risiken und Haftung

- Mit großer Mehrheit stimmen die Zufallsbürger:innen der Aussage zu, dass beim geplanten Projekt der badenova durch Seismizität verursachte Schäden so gut wie nicht vorkommen können, diese aber auch nicht endgültig ausgeschlossen werden können.
- Sie finden die Tatsache, dass es ein seismologisches Überwachungsnetz geben wird, beruhigend.
- Für die Zufallsbürger:innen ist die Haftungsfrage ein zentraler Punkt: Sie fordern geschlossen bei nur einer Enthaltung eine ausreichend hohe Deckungssumme für Sachschäden und mit nur einer Gegenstimme die Übernahme von Sachverständigenkosten sowie eine gesamtschuldnerische Haftung der Muttergesellschaft.



- Bei zwei Enthaltungen findet die Gruppe, dass das zu durchlaufende, mehrstufige Genehmigungsverfahren ein gutes Sicherheitsnetz zur Gefahrenvermeidung ist.

Abschließende Bewertung

Die Bewertungen in der Gruppe zum hydrothermalen Geothermieprojekt der badenova fallen überraschend klar und geschlossen aus:

- Nach der intensiven Abwägung von Nutzen und Risiken befürworten die Zufallsbürger:innen bei nur einer Gegenstimme die Umsetzung des Projektes. Zwei Bürger:innen enthalten sich.

Nicht nur das Projekt erhält damit eine große Zustimmung. Die höchsten Zustimmungswerte erhält der Prozess und die Kommunikation der badenova.

- Die Zufallsbürger:innen wünschen sich einstimmig, dass die transparente und offene Kommunikation der badenova über das vierte Treffen hinaus weitergeführt wird.
- Die Zufallsbürger:innen wünschen sich einstimmig, dass Infoveranstaltungen für die breite Öffentlichkeit durchgeführt werden.
- Die Zufallsbürger freuen sich, dass die Beteiligung in Form des Bürgerschaftsrats stattgefunden hat.

„Die Reise zum Mittelpunkt der Erde war schon immer spannend“

Der Bürgerschaftsrat



Die baden-württembergische Landesregierung hat seit 2011 die Bürgerbeteiligung sowohl auf Landesebene als auch auf kommunaler Ebene ausgebaut und gefördert. Formate mit zufällig ausgewählten Bürger:innen, die in der Regel als Bürgerräte, Bürgerschaftsräte bzw. Dialogforen bezeichnet werden, sind in Baden-Württemberg als eines der zentralen Beteiligungsinstrumente etabliert. Im Nachbarland Schweiz sowie in den skandinavischen Ländern sind ähnliche Verfahren bereits seit Jahrzehnten gängig und institutionalisiert. In Deutschland nimmt Baden-Württemberg eine Vorreiterrolle in diesem Bereich ein.

Aufgabe solcher Zufallsbürgerverfahren ist es, zentrale Themen und Fragen aus Bürgersicht zu identifizieren und zu klären. Hierzu werden Expert:innen pro und contra angehört. Die Dialoggruppe erarbeitet einen gemeinsamen Sachstand und bereitet diesen allgemeinverständlich auf, bevor ein Meinungsbild entsteht. Die Anhörungen zu den Bürgerfragen, ihre Bewertungen sowie weiterführende Empfehlungen werden in Form eines Bürgergutachtens transparent veröffentlicht. Zufallsbürgerverfahren ersetzen dabei nicht die demokratischen Verfahren, sie ergänzen inhaltlich und qualitativ den demokratischen Entscheidungsfindungsprozess. Sie geben Rat und bringen die Stimme der Bürger:innen mit ein.

„Mich beeindruckt, wie viele Leute aus den unterschiedlichsten Milieus gern bereit sind, sich in ihrer Freizeit bei einem Bürgerschaftsrat einzubringen“

Prozess & Ablauf

Einbettung in Gesamtprozess

Bereits vor Projektstart war klar, dass ein Geothermieprojekt in dieser Region nur mit intensiver Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden kann. Das Umweltschutzamt der Stadt Freiburg i.Br. suchte hier früh den Kontakt zu den Nachbarkommunen, zum Kreis und zum Land und initiierte einen umfassenden Informations- und Dialogprozess. Noch vor dem eigentlichen Projektstart, der

„Dieses Format gibt einem ein gutes Gefühl, diesem Projekt zu vertrauen“

Erteilung der Aufsuchungsgenehmigung für die ersten Untersuchungen, wurde ein mehrstufiges Konzept aufgebaut. Der Bürgerschaftsrat „ERDWÄRME – BREISGAU“ ist Teil dieses kontinuierlichen, breit angelegten Beteiligungsprozesses, der die Aktivitäten der badenovaWÄRMEPLUS von kommunaler Seite aus begleitet.

Ziel ist es, die Öffentlichkeit möglichst frühzeitig und transparent über alle Projektschritte zu informieren und den Bürger:innen in der politischen Debatte eine gewichtige Stimme zu verleihen.

Intensive Medienarbeit und drei Regionalkonferenzen

Mit einer intensiven Medienarbeit wurde zu sämtlichen Schritten des Projekts berichtet. In 18 Pressemitteilungen wurde zum geplanten Vorhaben, zur eingesetzten Technologie, zu allen Veranstaltungen, zum Beginn der seismischen Messungen und zur Besichtigung der Seismo-Trucks informiert. Zusätzlich wurden drei digitale Regionalkonferenzen für interessierte Bürger:innen durchgeführt. Hierbei wurde Wissen zu den eingesetzten technischen Verfahren und dem geplanten Beteiligungsprozess vermittelt und Fragen zum Verfahren, zur Seismizität, rechtliche Fragen, Haftungsfragen sowie das Thema Lithium diskutiert. Ca. 320 Teilnehmende folgten den Informationsveranstaltungen. Weitere 80 nahmen die Möglichkeit wahr, vor Ort im badenova Service-Center in Breisach die Seismo-Trucks zu besichtigen und ins direkte Gespräch mit der badenovaWÄRMEPLUS zu kommen.

Fachbeirat

Im Januar 2021 lagen die ersten Auswertungen der geologischen Daten vor. Es wurde ein Fachbeirat zusammengestellt, der die Ergebnisse dieser Potenzialstudie aus unabhängiger Perspektive diskutierte und bewertete. Der Fachbeirat ist ein Gremium aus Wissenschaft, Geoingenieuren und Projektierern aus der Praxis und Verbänden, welches die Methoden und Vorgehensweise des Projektteams fachlich begleitet.

Politischer Begleitkreis

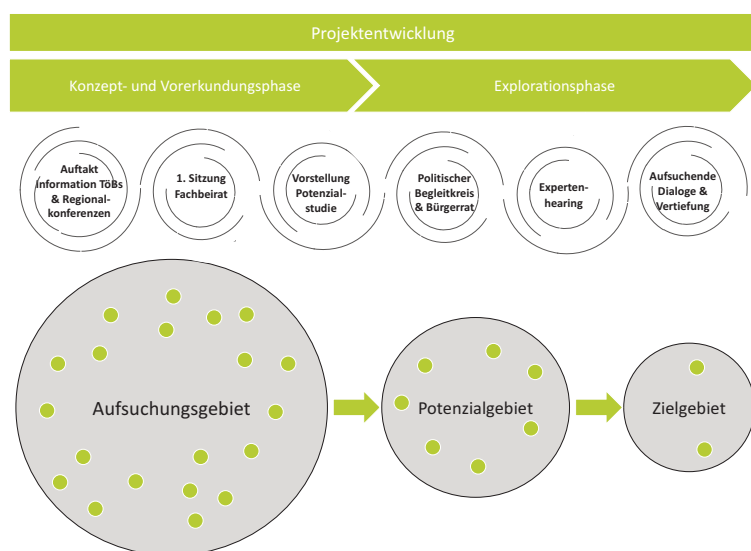
Zunächst wurde ein politischer Begleitkreis mit allen 19 Kommunen im gesamten Aufsuchungsgebiet zwischen Freiburg, Breisach und Müllheim gegründet. Hier werden Bürgermeister:innen, Ortschaftsrät:innen sowie Abgeordnete des Kreises, des Landtags und des Bundestags frühzeitig zu allen Phasen



des Prozesses vorab informiert und zentrale Themen diskutiert. Die Teilnehmenden konnten außerdem den Anhörungen der Expert:innen des Bürgerschaftsrats live folgen und diskutierten die Ergebnisse der Zufallsbürger:innen. Gastgeber des politischen Begleitkreises ist das Landratsamt Freiburg mit dem ersten Landesbeamten.

Aufgrund der ersten Auswertungen der geologischen Daten wurde das Aufsuchungsgebiet auf die Standorte mit einem möglichst hohen Potenzial für tiefgelegene, poröse, wasserführende Schichten eingegrenzt. Hierzu gehören die Kommunen Bad Krozingen, Breisach, Ehrenkirchen, Freiburg, Hartheim, Merdingen und Schallstadt. Über die Festlegung dieses Potenzialgebiets wurden sowohl die Politik im Begleitkreis als auch die breite Öffentlichkeit in den

Regionalkonferenzen und über die Presse informiert. Anschließend wurde der politische Begleitkreis auf die verbleibenden sieben Kommunen reduziert und der Bürgerschaftsrat aus den Bürger:innen dieser Kommunen mit ihren Teilorten gegründet.



Ablauf der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung

Auswahlverfahren

Die zufällige Auswahl der Teilnehmenden für den Bürgerschaftsrat erfolgt so, dass die Bürger:innen in Alter, Geschlecht und Bildungsstand in etwa ein gutes Abbild der Bevölkerung vor Ort darstellen. Zusätzlich wird der Wohnort berücksichtigt, um eine räumliche Re-

präsentanz zu erreichen. Zufallsbürgerverfahren haben den großen Vorteil gegenüber öffentlichen Informations- oder Dialogveranstaltungen, dass der Geschlechteranteil deutlich ausgewogener ist, dass auch Berufstätige oder Menschen, die sich um Familien kümmern, verstärkt teilnehmen und das Meinungsspektrum deutlich breiter und ausgewogener ist. Auch Personen, die noch keine eindeutige Meinung zu einem Vorhaben besitzen, werden durch die direkte Ansprache für dieses bürgerschaftliche Engagement motiviert – sie würden vermutlich nicht zu einer öffentlichen Informationsveranstaltung kommen.

Es sind aber gerade diese, noch nicht pro oder contra engagierten Bürger:innen, die der häufig „schweigenden Mehrheit“ eine Stimme geben können und andere Informationsbedürfnisse haben, als bereits stark engagierte Menschen. Im Bürgerschaftsrat werden Themen für alle Teilnehmenden mehrstufig vertieft, so dass sich die Bürger:innen

intensiv mit den Inhalten auseinandersetzen können. Sie diskutieren, wägen ab und formulieren gemeinsame Schlussfolgerungen, bei denen Konsens und Dissens sowie Meinungsbilder transparent dargestellt werden.

Das Auswahlverfahren zum Bürgerschaftsrat „ERDWÄRME – BREISGAU“ wurde im Vorfeld mit allen Kommunen des politischen Begleitkreis abgestimmt. Die



„Dieses Format spiegelt ein gutes kommunikatives Miteinander und eine große Transparenz wider“

Zu welcher Altersgruppe gehören Sie?
 18-29 30-49 49-65 65+

Welches ist ihr höchster Bildungsabschluss?
 kein Schulabschluss Hauptschule Realschule (Fach-)Abitur
 Hochschulabschluss

In welcher Stadt und innerhalb welchen Ortsteils wohnen Sie?

Bestehen direkte Interessenskonflikte, die Ihrer Teilnahme entgegen stehen?
(z.B. Mitarbeiter:in der badenova oder badenovaWÄRMEPLUS, gewählte/r politische/r Vertreter:in, Mitglied einer Interessengemeinschaft/Bürgerinitiative/Vereins explizit pro/contra Geothermie)
 Ja Nein

Falls bei Ihnen ein Interessenskonflikt vorliegen sollte, binden wir Sie bei Interesse gerne anderweitig (z.B. als Expert:in oder im politischen Begleitkreis) in die Öffentlichkeitsbeteiligung ein.

Name: **Vorname:**

Adresse:

E-Mail oder Telefon:

Fragebogen zur freiwilligen Rückmeldung für die zufällig ausgewählten Bürger:innen

im Potenzialgebiet liegenden Kommunen wurden um die Ziehung einer zufälligen Stichprobe aus dem Melderegister gebeten. Insgesamt wurden 735 Personen aus den Kommunen angeschrieben, um die gewünschte Gruppengröße von ca. 40 Personen zu erreichen.

In einem Anschreiben an die zufällig ausgewählten Bürger:innen wurde das Thema vorgestellt und die Funktion des Bürgerschaftsrats erläutert. Die Personen wurden gebeten, sich bei Interesse direkt bei DIALOG BASIS zu melden. Bürger:innen, die Interesse bekundeten (per Mail, schriftlich oder telefonisch), wurden in einen Adresspool aufgenommen und ihnen wurde per Mail ein kurzer Fra-

gebogen mit Angaben zu Alter, Geschlecht, Bildungsstand, Adresse und ggf. bestehenden Interessenkonflikten zugeschickt. Teilweise wurde der Fragebogen auch direkt telefonisch erhoben.

Anhand der Rückmeldungen wurden die Teilnehmenden des Bürgerschaftsrates nach vorher festgelegten und bereits im Fragebogen abgefragten soziodemografischen Kriterien ausgewählt. So wurde bei der Auswahl darauf geachtet, dass eine heterogene Gruppe mit einer ausgewogenen Mischung nach Alter, Geschlecht und Bildungsstand gebildet werden konnte. In der Auftaktveranstaltung erzählten die Teilnehmenden dann mehr über sich und wie sie leben.

Beindruckend ist, wie divers sich die Zusammensetzung des Bürgerschaftsrates darstellt: Die Teilnehmenden kommen aus sehr unterschiedlichen Beru-

fen: Buchhalter:in, Rentner:in, Werbe-fachmann:frau, Ingenieur:in, Studie-rende, Landwirt:in, Familienmanager:in oder Polizist:in – um nur einige zu nen-nen. 18 Teilnehmende waren Frauen und 20 Männer. Außerdem konnten alle

Altersgruppen abgebildet werden. Erfreulich ist hierbei vor allem, dass anders als bei Informationsveranstaltungen, in denen oft die Generation 65+ überproportional stark vertreten ist, mehr jüngere Menschen erreicht werden konnten. Auch bei den Bildungsabschlüssen konnte eine für die Region annähernd stim-mende Verteilung erreicht werden.

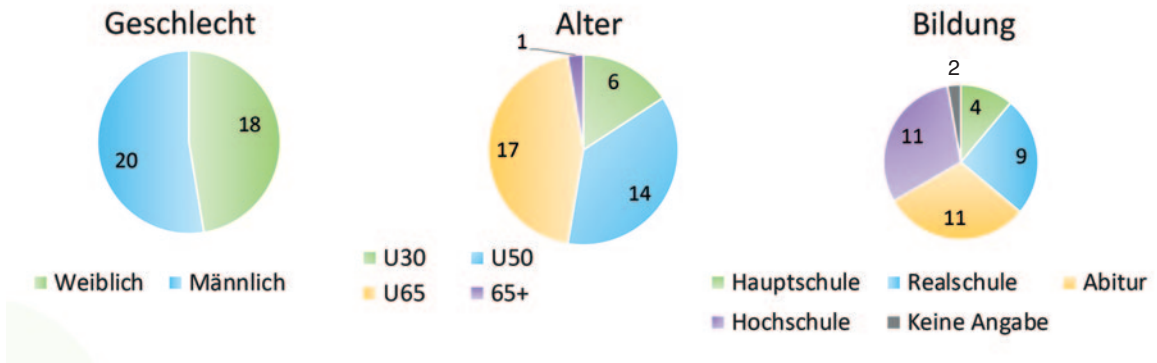
In Rücksprache mit den Kommunen wurde auch ein Verteilungsschlüssel für die einzelnen Kommunen und deren im Gebiet liegende Teilorten gebildet. Alle Kommunen sollten mit mindestens zwei Bürger:innen vertreten sein. Die Größe der Kommune spielte dabei keine Rolle. Ziel war es, die Fragen und Argumente vor Ort gut einzubinden. So haben zum Beispiel Breisach und Bad Krozingen aufgrund ihrer Teilorte im Potenzialgebiet jeweils mehr Teilnehmende als Frei-burg. So wurde sichergestellt, dass die Region und die einzelnen Teilorte mit ihren spezifischen Themen im Bürgerschaftsrat gut abgebildet werden konnten.



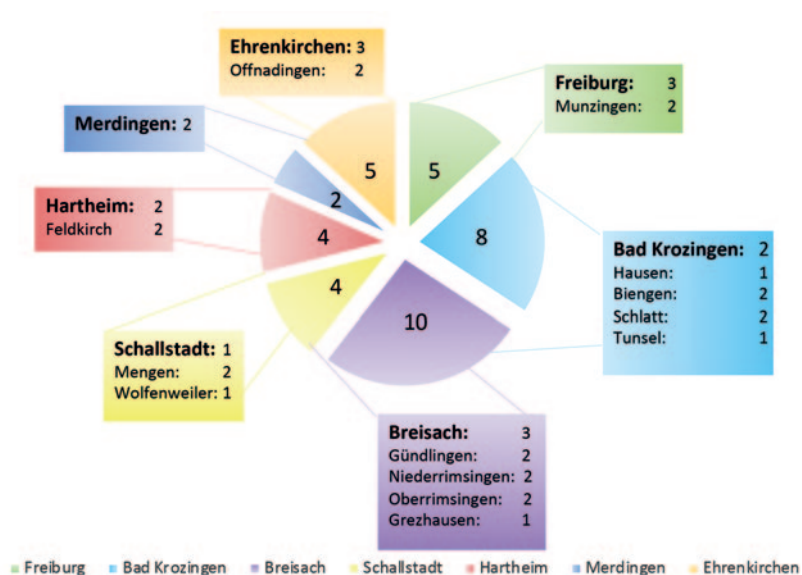
„Durch die beschriebene Heterogenität des Bürgerschaftsrates war der Austausch und die Mitarbeit sehr lebendig und für mich selbst auch sehr bereichernd!“

Zusammensetzung Bürgerschaftsrat

Der Bürgerschaftsrat setzt sich aus 38 Personen mit folgender Verteilung zusammen



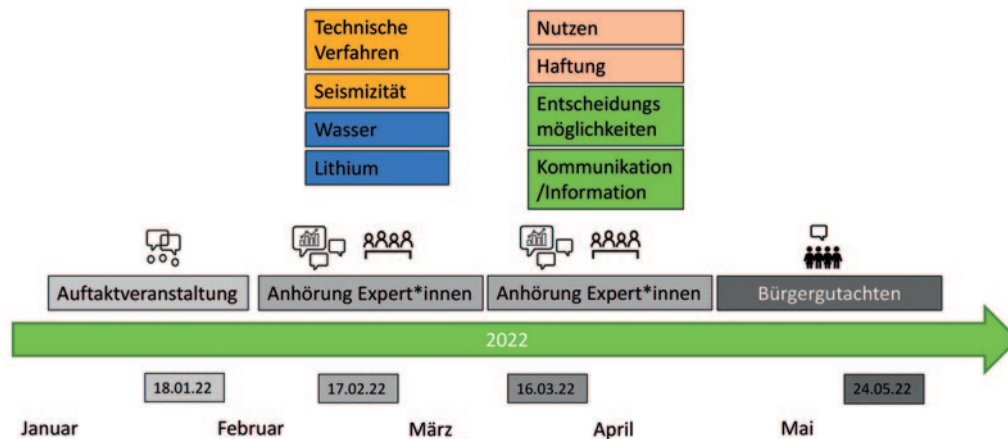
Zusammensetzung Bürgerschaftsrat nach Ortsherkunft



Ablauf

In vier jeweils dreistündigen Sitzungen erarbeitete der Bürgerschaftsrat das hier vorliegende Bürgergutachten. Nach der Auftaktveranstaltung im Januar 2022 fanden die beiden öffentlichen Anhörungen der Expert:innen im Februar und März statt. In jeweils nicht öffentlichen Teilen wurden hier weitere Fragen verdichtet und erste Bewertungen vorgenommen. Diese wurden schriftlich über die Osterpause konsolidiert und dann im Mai die abschließenden Diskussionen und Empfehlungen für das Bürgergutachten erarbeitet. Die Zufallsbürger:innen übergaben ihren Schlussbericht am 24. Mai 2022 an die badenova und die Politik.

Ablauf des Bürgerschaftsrats



Auftaktveranstaltung

In der Auftaktveranstaltung wurde in der Kennenlernrunde die Stimmungslage vor Ort, sowie das geschätzte Konfliktpotenzial abgefragt. In der Bewertung der jeweiligen Kommunen und Teillorte zeichnete sich ein vergleichbares Bild ab.

Der Wissensstand wurde überwiegend als niedrig angesehen – das Konfliktpotenzial als eher hoch bis sehr

hoch. „Die Menschen haben bislang vor allem negative Beispiele im Kopf“, erläutert eine der Bürgerinnen.

„Der Fall Staufen ist hier immer noch sehr präsent, das darf sich auf keinen Fall wiederholen“

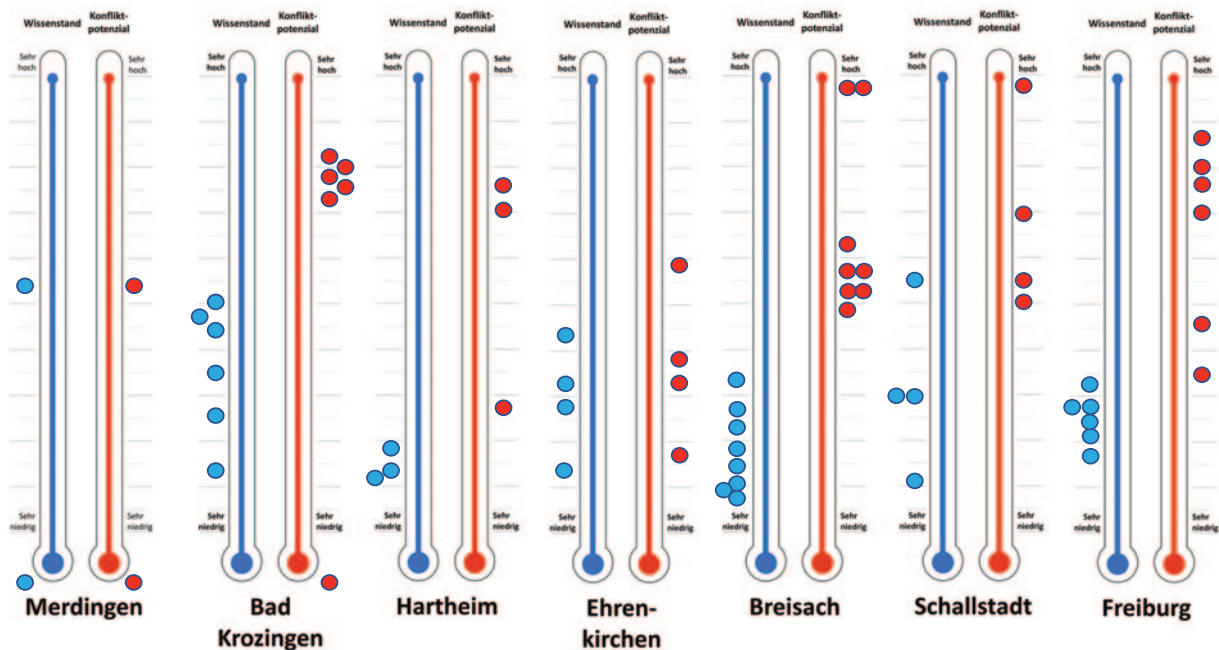
Dabei bezogen sich die Bürger:innen in der Auftaktveranstaltung überwiegend auf prominente negative Beispiele von Geothermie-Projekten in Staufen, Vendenheim und Basel. Vor allem die Nähe zu Staufen und Basel hat die Einstellungen eines großen Teils der Teilnehmenden sehr geprägt.

Andere Teilnehmende interessierten sich vor allem für die Technik und brachten bereits einiges Wissen aus ihrem privaten oder beruflichen Hintergrund mit. Sie bedauerten, dass positive Berichte medial häufig untergehen. Unabhängig

von der persönlichen Einstellung zur Geothermie wurde in der Auftaktveranstaltung aber vor allem die Notwendigkeit der Energiewende vor dem Hintergrund des Klimawandels betont. Im späteren Verlauf

„Man hat ja Basel mitbekommen. Insofern bin ich schon etwas besorgt“

kam mit dem Krieg in der Ukraine noch das benötigte höhere Tempo beim Ausstieg aus Gas und Öl als Argument hinzu. Trotz Skepsis signalisierte die Mehrheit der Bürger:innen gegenüber dem Projekt grundsätzlich interessierte Offenheit.



Stimmungsbarometer zu Wissenstand und Konfliktpotenzial in den Gemeinden



„Eigentlich hört man in den Medien nur etwas zu den schief gegangenen Beispielen. Das vermittelt ein falsches Bild und macht den Leuten Angst“

Anhörungen

Wichtiges Element von Zufallsbürgerverfahren sind die Anhörungen von Expert:innen pro und contra. In diesem Fall aus den Bereichen Wissenschaft, Verbände, Genehmigungsbehörden, Praxis und Bürgerinitiativen. Der Bürgerschaftsrat wählte „seine“ Expert:innen selbst aus und legte großen Wert auf unterschiedliche, unabhängige Beiträge aus Forschungsinstituten, vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, vom BUND, von Praktiker:innen, die bereits vergleichbare Projekte durchgeführt haben, von Versicherungsexperten und auf eine Diskussion mit kritischen Vertretern der Bürgerinitiativen.

In der Auftaktveranstaltung wurden für diese Anhörungen über 60 Fragen identifiziert und thematisch in die folgenden Blöcke geordnet: Technische Verfahren, Seismizität, Wasser, Lithium, Nutzen, Haftung, Entscheidungsmöglichkeiten, Kommunikation und Information. Interessant war, dass etwa gleich viele Fragen zu den technischen Verfahren und Risikothemen kamen wie zum Themenbereich Nutzen und Anschlussmöglichkeiten. Es ist also keineswegs so, dass die kritischen Fragen überwiegen, fragt man zufällig ausgewählte Bürger:innen.



Aufgrund der Komplexität der Thematik und der hohen Anzahl von Fragen wurden die Anhörungen auf zwei Termine aufgeteilt. Die Expert:innen erklärten dabei anhand der Schlüsselfragen der Zufallsbürger:innen die wichtigsten Aspekte zur Geothermie im Allgemeinen und zum Vorhaben mit seinen lokalen Gegebenheiten im Speziellen. Beide Anhörungen wurden für die breite Öffentlichkeit über die Plattform YouTube gestreamt. Die erste Anhörung wurde aufgrund der Pandemiesituation ausschließlich digital durchgeführt. Bei der zweiten Anhörung konnte schon wieder der Großteil der Zufallsbürger:innen vor Ort im Kurhaus Bad Krozingen teilnehmen. Für alle anderen wurde zusätzlich die Möglichkeit geschaffen, auch digital teilzunehmen. Ebenso wurde der politische Begleitkreis zu beiden Sitzungen digital eingeladen.

„Mir hat gut gefallen, wie sehr sich die ExpertInnen bemüht haben alle Fragen auch mehrmals allgemein verständlich zu beantworten. Hoch komplexe Themen wurden so dargestellt, dass ich sie auch ohne entsprechendes Fachwissen erfassen konnte“

„Es wurde eine sehr gute Vorauswahl an Experten erstellt und wir als Zufallsbürger:innen konnten uns selbst aussuchen, wen wir dann letztlich als Experten anhören wollten“

„Es war sehr interessant, die verschiedenen Aspekte und das breite Wissen zum Thema Geothermie zu hören“

Das Projekt „ERDWÄRME – BREISGAU“

Kontext: Klimawandel & Energiewende

Ziel Klimaneutralität

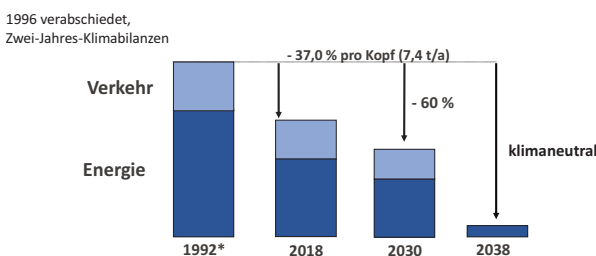
Das Land Baden-Württemberg will bis zum Jahr 2040 bilanziell klimaneutral werden. Auch die Kommunen in der Region haben eigene ambitionierte Klimaziele. Die Ziele umfassen dabei jeweils auch die eigene Wärmeversorgung und den kompletten Gebäudebestand. Um diese Ziele zu erreichen, müssen die 103

größten Kommunen in Baden-Württemberg aktuell Wärmepläne erstellen und Konzepte erarbeiten, wie die Wärmeversorgung bis 2040 klimaneutral erfolgen kann. „Es geht also darum, möglichst viel Energie einzusparen und gleichzeitig alle fossilen Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas aus den Gebäuden und den Wärmenetzen zu drängen.“, so Fritz Mielert vom BUND Baden-Württemberg. Hierfür stehen unterschiedliche Technologien zur Verfügung, neben der Geothermie gehören dazu auch Umweltwärme, Solarthermie, industrielle Abwärme und in sehr begrenztem Umfang auch Biomasse. „Wahr-

scheinlich wird an fast keinem Ort nur eine erneuerbare Energiequelle genutzt werden“, betont Fritz Mielert. Allerdings gibt es lokal in Deutschland einige Regionen, in denen die Nutzung von Tiefengeothermie ein besonders hohes Potenzial hat. Dazu gehört auch der Oberrheingraben und die Region Breisgau.

Tiefengeothermieranlagen können potenziell in Baden-Württemberg einen nennenswerten Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Im Gegensatz zur Stromproduktion ist die Wärmeproduktion aus Tiefengeothermie sehr effizient und vergleichsweise einfach möglich. Die Wärme kann direkt über einen Wärmetauscher in bestehende Wärmenetze eingespeist werden und so konventionelle Heizkraftwerke ersetzen. Dadurch muss weniger neue Infrastruktur geschaffen werden. Außerdem ist Geothermie grundlastfähig, d.h. die Energie kann das ganze Jahr über unabhängig von Tageszeit und Wetter kontinuierlich gefördert werden, wodurch die Versorgungssicherheit insbesondere in den Wintermonaten gewährleistet werden kann.¹ Als Baustein einer nachhaltigen Wärmeversorgung kann die Tiefengeothermie einen wichtigen Beitrag zur Wärmewende leisten und die Dekarbonisierung bestehender Fernwärmenetze voranbringen.² Wärmenetze ermöglichen insbesondere in dicht besiedelten Gebieten eine effiziente und flexible Nutzung verschiedener erneuerbarer

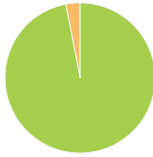
Klimaschutzziele und Zwischenbilanz der Stadt Freiburg



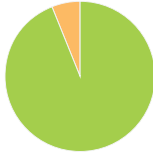
1 <https://www.lfzg.de/125.php>

2 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/geothermie#tiefe-geothermie>

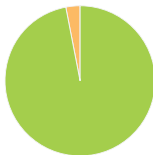
Wärmequellen und sind pro Haushalt mit geringeren Kosten verbunden als dezentrale Einzellösungen auf Ebene der Gebäude.³ Die Zufallsbürger:innen nehmen zum Hintergrund von Klimawandel und Energiewende wie folgt Stellung:



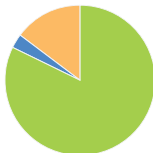
(33/0/1) sehen die Notwendigkeit, den Klimawandel durch den Ersatz fossiler Energieträger einzudämmen.



(32/0/2) halten die Wärmewende für einen wichtigen Baustein der Energiewende, dem bisher im Vergleich zum Ausbau der Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde.



(33/0/1) finden, dass verschiedene Energiequellen genutzt werden müssen, um die Klimaziele erreichen zu können.



(28/1/5) freuen sich, dass sie mit dem Bürgergutachten dazu beitragen können, die klimafreundliche Wärmegewinnung durch Geothermie in ihrer Region zu fördern.

Ziele der Kommunen

Nicht nur die Stadt Freiburg, sondern alle Kommunen im Aufsuchungsgebiet stehen vor diesen Herausforderungen der Energie- und Wärmewende. Für die Stadt Freiburg ist das Projekt der badenovaWÄRMEPLUS eine Chance, für die Wärmeversorgung weniger von fossilen Energieträgern abhängig zu sein. Freiburg hat sich dabei ein ehrgeiziges Ziel gesetzt: bis 2030 will die Stadt die klimaschädlichen Emissionen um mindestens 60 % senken und als langfristiges Ziel die Klimaneutralität für das Jahr 2038 erreichen. Die Ziele der Stadt sind dabei mit den Zielen des Landes und der baden-württembergischen Kommunen vergleichbar.

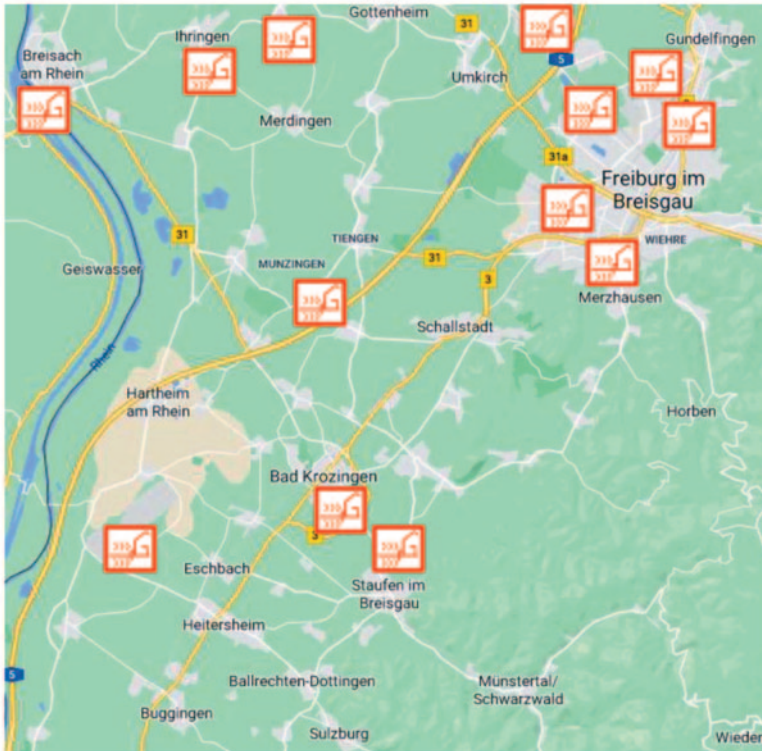
Warum ist die Erdwärme für die badenova wichtig?

Auch die badenova GmbH hat sich Klimaneutralität bis 2035 als Ziel gesetzt. Für ihre Tochtergesellschaft, die badenovaWÄRMEPLUS, müssen enorme Anstrengungen unternommen werden, um generell in der Wärmeversorgung unabhängig von fossilen Energieträgern zu werden und neue, CO₂-freie Wärmequellen auch für die eigenen Fernwärmenetze zu nutzen⁴.

Nach dem Atomausstieg und mit dem beschlossenen Kohleausstieg bis 2038 fallen bundesweit große Wärmeerzeuger, die bisher unter anderem für die Nah- und Fernwärme zur Verfügung standen, weg. „Um unsere Klimaziele in der Wärmewende zu erreichen, ist die Dekarbonisierung der Wärmeversor-

³ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_10_21_climate_change_31_2020_kommunaler_klimaschutz_durch_verbesserung_der_effizienz_abschlussb_o.pdf S.19

⁴ <https://www.badenovawarmeplus.de/waermeversorgung/unsere-heizzentralen/>



Vorhandene Wärmenetze der badenova in der Region

gung ein entscheidender Faktor. Hierfür brauchen wir neue Ideen, neue Akteure und neue Partnerschaften", so Klaus Preiser, Geschäftsführer badenovaWÄRMEPLUS in der Auftaktveranstaltung. Die badenovaWÄRMEPLUS nutzt soweit möglich bereits Biogas anstelle von Erdgas, aber der Anteil lässt sich aufgrund der lokalen Verfügbarkeiten nicht beliebig erhöhen. Bei Solarthermie stellt unter anderem die Flächenverfügbarkeit ein Hemmnis beim Ausbau dar. Vor diesem Hintergrund setzt die badenova verstärkt auf Geothermie bei der Energie- und Wärmewende. Als Teil dessen ist auch andernorts die Nutzung des geothermischen Potenzials des Oberrheingraben wieder in den Fokus gerückt.

So wurden im Elsass und in Rheinland-Pfalz neue Anlagen gebaut. Bei Riehen in der Schweiz wird eine Erweiterung geplant und

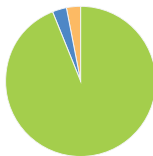
auch Baden-Württemberg kann mit der Anlage in Bruchsal ein erfolgreiches hydrothermales Projekt aus den letzten Jahren vorweisen. Weitere Projekte sind im Bereich Karlsruhe und Offenburg im Planungsstadium oder bereits in der Umsetzung. Vor diesem Hintergrund und mit dem aktuellen Bekenntnis der Landesregierung zum Ausbau der Geothermie sei es wichtig, auch im Süden des Landes den Ausbau der Geothermie voranzutreiben oder zumindest im Detail zu prüfen, so die badenova.

Hierzu wurden die bereits vorhandenen Wärmenetze analysiert. Eine Einspeisung in bereits vorhandene Wärmenetze würde die Wirtschaftlichkeit noch einmal deutlich erhöhen, ist aber keine Grundvoraussetzung für die Nutzung der Erdwärme. Für die Zufallsbürger:innen ergibt sich das folgende Bild:

JA NEIN ENTHALTUNG



(30/0/4) halten es für wichtig, dass CO₂-freie Wärme zur Verfügung gestellt wird.



(32/1/1) begrüßen, dass die badenova hierzu geologische Untersuchungen anstellen, ob ein Potenzial vorhanden ist, das genutzt werden könnte.

JA

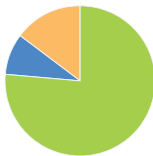
NEIN

ENTHALTUNG

Diskussion und Bewertung zum Kontext Klimawandel und Wärmewende

„Es war interessant zu erfahren, welche Projekte es in diesem Bereich schon gibt, das war mir so nicht bekannt und bewusst.“

Die Zufallsbürger:innen diskutierten nach den beiden Anhörungen der Expert:innen noch einmal abschließend die Inhalte. Sie formulierten in kleinen Themengruppen zusammenfassende Bewertungen, Kommentare oder Empfehlungen. Zu diesen von den Bürger:innen formulierten Aussagen wurde in der letzten Veranstaltung ein Meinungsbild erstellt. Ein solches Meinungsbild zeigt, wie viele der Teilnehmenden einer bestimmten Aussage zustimmen. Hier sind die Kommentare und Bewertungen zum Kontext des Klimawandels und der Wärmewende zusammengefasst:



(26/3/5) denken, dass alle Möglichkeiten der CO₂-neutralen Energiegewinnung außer der Atomenergie genutzt werden sollten.



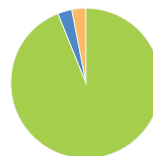
(29/2/3) wünschen die Kombination von z.B. Geothermie + Solarenergie + Wind, um dem Klimawandel entgegen zu wirken und den CO₂ Ausstoß zu reduzieren.



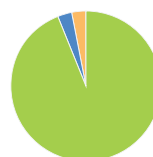
(31/2/1) wünschen sich stärkere staatliche Anreizsystem zur Nutzung von regenerativen Energien.



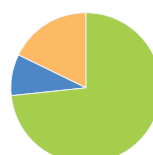
(13/7/14) wünschen sich mehr staatliche Steuerung und Vorgaben zur Nutzung regenerativer Energien.



(32/1/1) finden, dass der ressourcensparende Umgang mit Energie Grundlage für jegliche Energieversorgung ist.



32/1/1) denken, dass Erdwärme ein wichtiger Baustein ist, um unabhängiger von anderen Ländern zu sein.



(25/3/6) sind überzeugt, dass Erdwärme eine wichtige Technik ist, um dem Klimawandel entgegen zu wirken.



(16/4/14) sehen sich als „Botschafter:in“ für diese Fragen zur Geothermie.

Man sieht hier, dass die Zufallsbürger:innen weitgehend übereinstimmend voten. Deutlich weniger Zustimmung erhält der Vorschlag nach mehr staatlicher Steuerung. Die Gruppe diskutierte auch darüber, wie groß der Beitrag der Geothermie sein kann, um dem Klimawandel entgegen zu wirken. Hier macht sich aber auch bemerkbar, dass die Einstellungen zum anthropogenen Klimawandel zum Teil sehr weit auseinander liegen. Bemerkenswert auch, dass eine Bürgerin formulierte, sie sehe sich selbst als "Botschafter:in" für Fragen der Geothermie. Fast die Hälfte der Gruppe ging hier mit.



„Als Teilnehmer des Bürgerrates fühle ich mich schon ein wenig wie ein kleiner Experte in Diskussionen im Freundeskreis und dort als entschlossener Befürworter...“

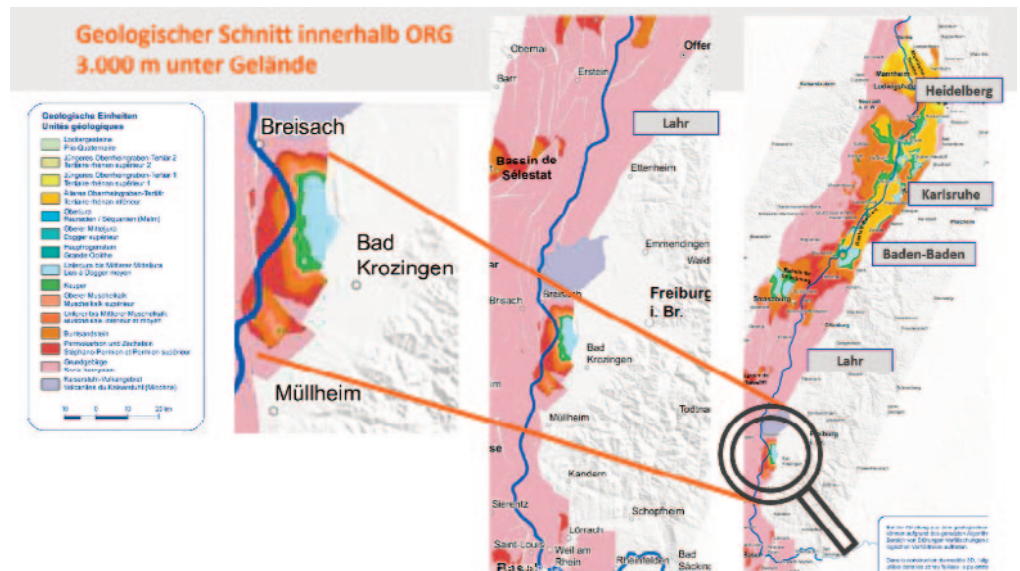
Die folgenden Abschnitte fassen die Vorträge aus den Anhörungen der Expert:innen in verständlicher Sprache zusammen. Die Zufallsbürger:innen haben diese Texte überarbeitet und zum Teil ergänzt oder vereinfacht.

Geothermie - Warum hier im Breisgau?

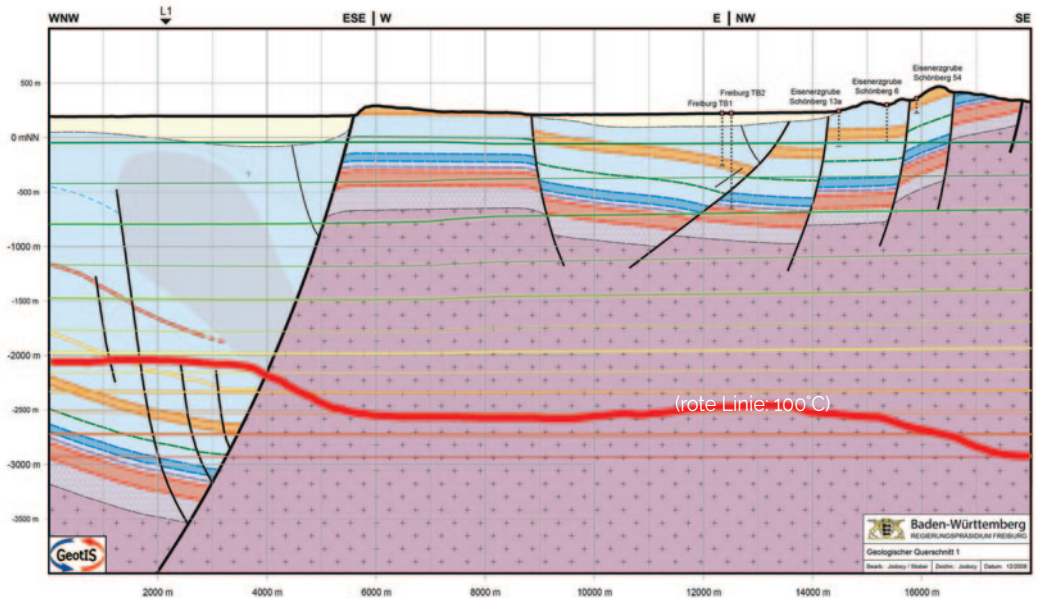
Der Süden Deutschlands verfügt mit dem Süddeutschen Molassebecken und dem Oberrheingraben über zwei große, natürliche Potenziale für Geothermie. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten eignen sich die Gebiete zusammen mit dem Norddeutschen Becken besonders für die Nutzung von Geothermie.

Der Oberrheingraben

Der Oberrheingraben beschreibt im Wesentlichen den Untergrund – also die tiefe geologische Struktur – des Rheintals bis zum Grundgebirge, die sich im Laufe der Erdgeschichte ausgebildet hat. Er verläuft zwischen den Vogesen und Pfälzerwald auf der einen und Schwarzwald sowie Kraichgau, Odenwald und Spessart auf der anderen Seite. Der Oberrheingraben ist im Grunde eine geologische „Störung“, denn hier ist das Grundgebirge in der inneren Grabenzone abgesackt. Wasserführende Schichten (z. B. Sedimentgestein aus Muschelkalk), die sonst wenige hundert Meter tief liegen, kommen hier in einer Tiefe von ca. 3000 Metern vor. Dadurch ergibt sich eine besondere Eignung für die Nutzung durch Geothermie-Anlagen. Sie fördern dieses ca. 100-120 Grad



Geologischer Schnitt innerhalb Oberrheingraben 3000 Meter unter Gelände



Geologischer Schnitt durch das Aufsuchungsgebiet

heiße Tiefenwasser in Kreislaufsystemen und speisen die Wärme direkt in die Fernwärmenetze ein. Aufgrund dieser lokalen Besonderheiten sind im Oberrheingraben in den letzten Jahren mehrere Anlagen in Betrieb genommen worden. Aktuell sind wegen der Herausforderung einer nachhaltigen Wärmeversorgung, weitere Projekte am Oberrheingraben in Entwicklung. Zeitgleich zum Projekt „ERDWÄRME – BREISGAU“ der badenovaWÄRMEPLUS plant z.B. die Gemeinde Riehen bei Basel einen Ausbau der seit Mitte der 90er Jahre laufenden Geothermieanlage, um weitere Haushalte versorgen zu können. Auch um Karlsruhe, Mannheim und Heidelberg sind aktuell Geothermieprojekte für die regionale Wärmeversorgung in der Planung.

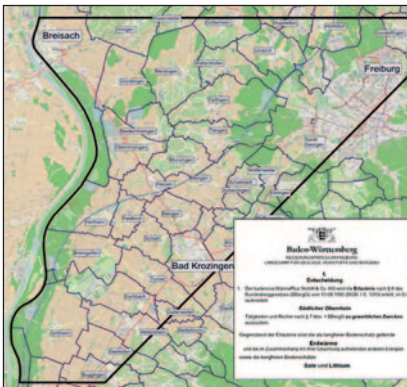
Die Grafik "Geologischer Schnitt durch das Aufsuchungsgebiet" zeigt sehr anschaulich, dass in der Region Breisgau die wasserführenden, porösen Schichten sehr tief liegen und damit das Wasser ausreichende Temperaturen aufweist, um für die Fernwärme genutzt zu werden.

3D-Seismik zur Erkundung des Untergrunds

Mit Erteilung der Aufsuchungsgenehmigung hat die badenova begonnen, bereits bestehende geologische Daten auszuwerten und diverse Messungen durchzuführen. Anschließend wurde im Potenzialgebiet eine 3D-Seismik zur genaueren Erkundung des Untergrundes durchgeführt. Zu jedem Schritt wurde öffentlich in der Presse und in den Gremien berichtet, denn die Gemeinderäte der Kommunen wurden um Stellungnahme zur Durchführung dieser Analyseverfahren gebeten. Die 3D-Seismik ist ein äußerst aufwendiges Verfahren, bei dem Vibrationswellen in den Untergrund geschickt werden, um ein genaueres Bild zu erhalten. 3D-Seismiken stellen den aktuellen Stand der Technik dar und helfen Risiken zu minimieren. Aufgrund der Datenmenge und der Komplexität der Erstellung eines 3D-Modells dauert die Auswertung noch bis mindestens Ende des Sommers 2022. Erst dann kann die Eingrenzung auf ein Zielgebiet, in dem ein Standort festgelegt wird, erfolgen. Das Potenzialgebiet erstreckt sich von Breisach bis Bad Krozingen und wird westlich vom Rhein und östlich vom Tuniberg begrenzt. Die Vorstudien haben gezeigt, dass innerhalb dieses Gebietes besonders gute Voraussetzungen für eine hydrothermale Anlage gegeben sind.

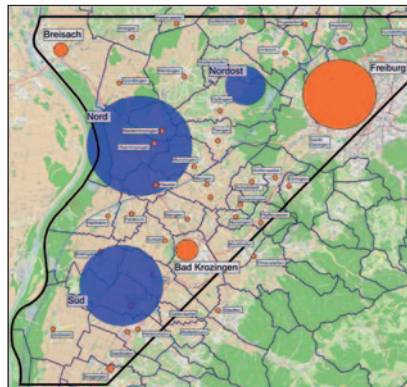
Aufsuchungserlaubnis / Konzession

Erlaubnis erhalten



Vorstudie

Ergebnisoffene Untersuchung der Nutzung von Wärme aus der Tiefe



Geophysikalische Untersuchungen

Verifizierung der Vorstudie und Wahl des Potenzialgebietes

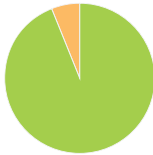


Die Schritte bis zur Festlegung des Potenzialgebietes



Seismo-Trucks im Einsatz.

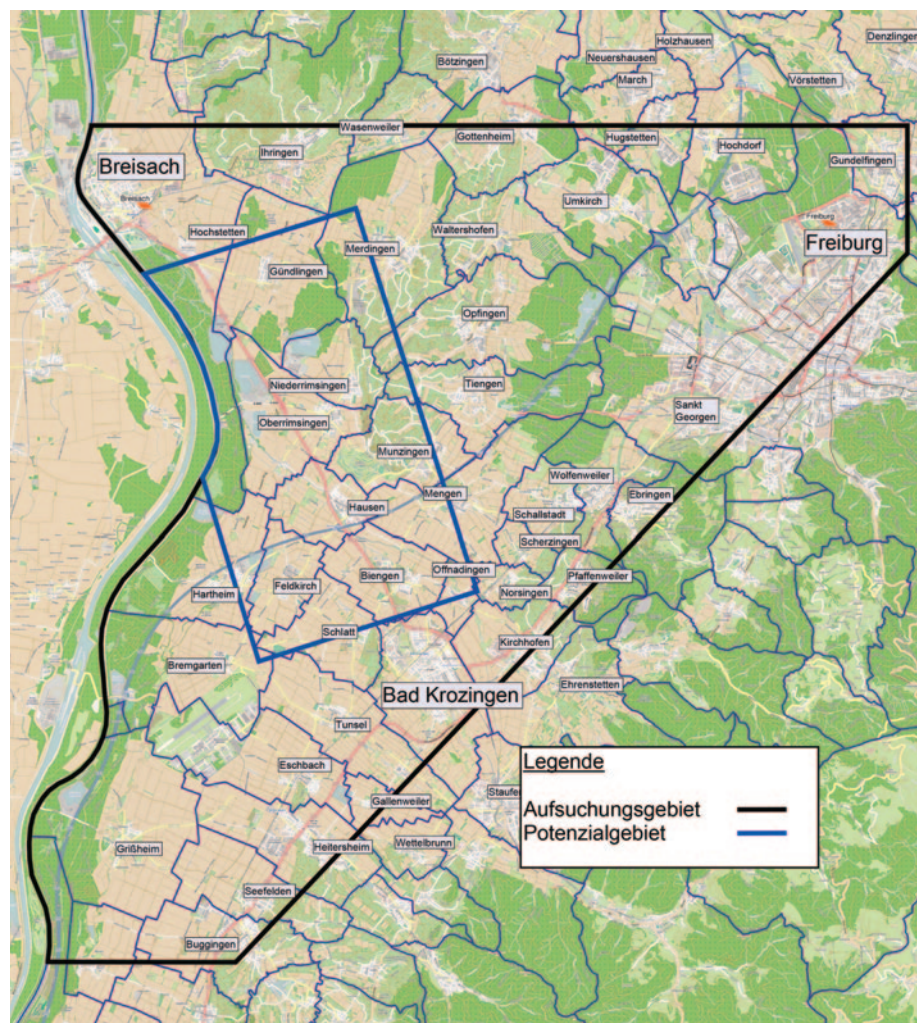
Seismo-Trucks im Einsatz: Mit Rüttelplatten werden Schallwellen im Untergrund erzeugt, die von Geophonen aufgefangen werden. Es entsteht so ein dreidimensionales Bild des Untergrundes. Die 3D-Seismik identifiziert im Potenzialgebiet die genaue Lage sämtlicher geologischer Schichten und natürlich vor allem der wasserführenden Schichten, um einen möglichst vielversprechenden Standort für die Bohrungen zu finden. Die Zufallsbürger:innen kommentieren wie folgt:



(32/0/2) finden es angesichts der Herausforderungen der Wärme-wende wichtig, die besonderen Potenziale des Oberrheingrabens zu erforschen.



(31/0/3) halten eine genaue Analyse der Strukturen im Untergrund für wichtig und hoffen, dass so die Risiken minimiert werden.

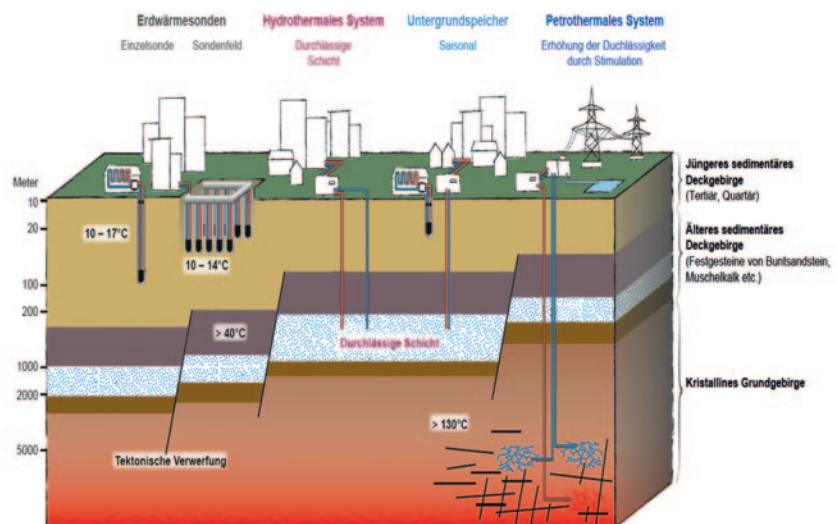


Technische Verfahren

Wie eingangs beschrieben, wurden in der Auftaktveranstaltung viele Bedenken gegenüber der Geothermie geäußert. Die Zufallsbürger:innen möchten auf keinen Fall, dass sich Vorfälle, wie die Hebungen in Staufen oder Erdbeben wie in Basel und Vendenheim bei ihnen zu Hause wiederholen. Sie fragen deshalb besorgt, wie genau garantiert werden könne, dass solche negativen Effekte nicht auftreten. Bereits in der Auftaktveranstaltung wurde darauf hingewiesen, dass bei den häufig genannten Negativbeispielen völlig andere technische Verfahren angewendet wurden. Ursache für die „katastrophalen Auswirkungen“ in Staufen oder für die Beben in Basel und Vendenheim waren verschiedene Fehlentscheidungen. Dies wollten die Zufallsbürger:innen genauer wissen und stellten über 20 Vertiefungsfragen an drei ausgewählte Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft. Im Anschluss wollten sie wissen, was die badenova plant. Hier kommt die Zusammenfassung der Anhörung:

Prof. Dr. Ingrid Stober, Professorin für (Hydro-) Geologie an der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, gab zunächst einen Überblick über die grundlegenden geothermischen Anlagentypen:

Geothermische Nutzungssysteme



Die oberflächennahe Geothermie (links in der Grafik) umfasst Erdwärmesonden, Brunnen-Systeme oder Kollektoren und dringt nur in Tiefen bis maximal 400 Meter vor. Hier wird in jüngeres Sedimentgestein nahe der Oberfläche gebohrt.

Alles, was tiefer angesetzt ist, zählt folglich zur Tiefengeothermie, wie z. B. tiefe Erdwärmesonden, hydrothermale Bohrungen und Dubletten oder petrothermale Verfahren (Enhanced Geothermal Systems - kurz EGS). Die hydrothermalen Systeme gehören zu den klassischen Verfahren, während die neueren EGS-Systeme noch in Entwicklung sind. Diese petrothermalen Verfahren erzeugen dabei beabsichtigter Weise Erschütterungen (induzierte Seismizität), um Risse im Untergrund zu weiten, durch die später Wasser geleitet werden kann, das sich in den Tiefen erhitzt. Da das Weiten der Risse in großer Tiefe erfolgt, sind die Erschütterungen normalerweise an der Oberfläche nicht oder kaum spürbar. Ursprünglich sollten diese Verfahren der Stromerzeugung dienen. Deshalb werden hohe Temperaturen (ca. 200 °C) benötigt und dabei muss besonders tief gebohrt werden.

Verfahren mit induzierter Seismizität wurden bei den negativen Beispielen in Basel und Straßburg-Vendenheim verwendet. Allerdings kam es in der Folge von Anwendungen mit zu hohem Druck zu Beben, die deutlich zu spüren waren und zum Teil zu Schäden führten.

In Abgrenzung dazu plant die badenova im Breisgau ein sogenanntes hydrothermales Verfahren. Das Verfahren zählt ebenfalls zur Tiefengeothermie, weil es in tiefen Gesteinsschichten zwischen 1000-3000 Metern poröse, von Natur aus bereits gut durchlässige wasserführende Schichten sucht. Dies kann nur in geologischen Schichten gelingen, bei denen das poröse Sedimentgestein besonders tief liegt (Abbildung in der Mitte der Grafik). Es wird hierbei aber nicht ins Grundgebirge gebohrt und es werden keine künstlichen Risse erzeugt, die Beben mit sich bringen würden. Das Verfahren nutzt das natürlich vorhandene heiße Tiefenwasser der durchlässigen, porösen Schichten aus Sedimentgestein und fördert es. Dem Tiefenwasser wird über einen Wärmetauscher die Wärme entzogen und das abgekühlte Thermalwasser wird in das gleiche, unterirdische Reservoir zurückgeführt.



Oberflächennahe Geothermie

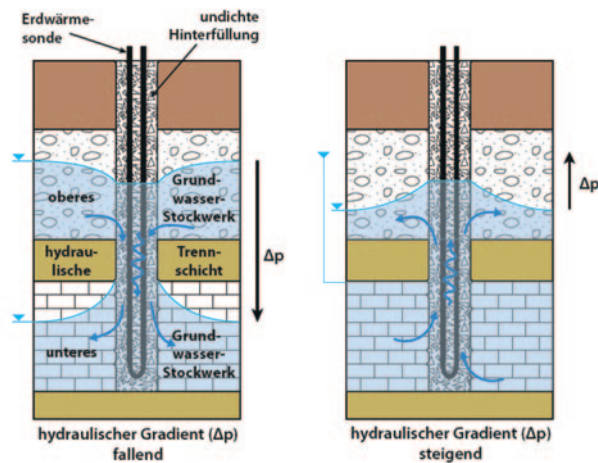
Nach diesem Überblick wollten die Zufallsbürger:innen genauer wissen, was 2007 die Ursache für die Hebungen in Staufen waren und ob ähnliche Effekte auch bei den hydrothermalen Verfahren der badenova auftreten können. Prof. Dr. Frank Schilling, Leiter des Landesforschungszentrums für Geothermie erläuterte dies ebenfalls anhand von Grafiken. Weil die oberflächennahe Geothermie nur in Tiefen bis maximal 400 Meter vordringt, liegen die Temperaturen nur bei etwa 20 Grad Celsius. Daher ist zur Energiegewinnung in der Regel eine Temperaturerhöhung über eine Wärmepumpe notwendig.

Wie funktionieren Erdwärmesonden?

Das Hauptnutzungssystem der oberflächennahen Geothermie sind Erdwärmesonden (EWS). Für Erdwärmesonden braucht man eine Bohrung, i.d.R. um die 100 Meter tief. Darin wird ein Doppel-U-Rohr eingestellt. Diese Rohre müssen dicht sein und transportieren eine Wärmeträgerflüssigkeit, d.h. es wird eine

EWS: Aufgabe der Hinterfüllung:

Dauerhaft dicht, insbesondere wenn zwei Grundwasserleiter durchbohrt werden



Qualitätssicherung nach Staufen

In Staufen hat eine unsachgemäß ausgeführte Erdwärmesonde dazu geführt, dass Wasser aus einer Muschelkalkschicht in eine Anhydrit-Schicht aufsteigen konnte. Mit Wasser wandelt sich Anhydrit zu Gips um. Bei der Umwandlung quillt der Anhydrit auf und das vergrößerte Volumen führt zu Hebungen an der Erdoberfläche. Mittlerweile gibt es dazu neue Regelungen, sodass man nicht mehr in Gipsvorkommen bohren darf. Für Erdwärmesonden war damals auch keine Genehmigung durch das LGRB erforderlich. Dies kann so heute nicht mehr passieren. Die Vorhaben sind genehmigungspflichtig, die

Betreiber müssen Sachkompetenz und Erfahrung nachweisen und es gibt strenge Sicherheitsauflagen zur Sicherung der Bohrungen, die mehrwändig mit einem Rohr-im-Rohr-System ausgeführt werden müssen. Dies wird durch den Leitfaden zur Qualitätssicherung von Erdwärmesonden, der nach Staufen auf Initiative des Umweltministeriums Baden-Württemberg erlassen wurde, geregelt. Es wurden in Baden-Württemberg seit dem Vorfall in Staufen bereits 10.000 Erdwärmesonden in oberflächennahen Geothermieprojekten erfolgreich umgesetzt.

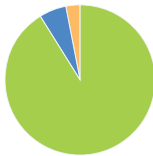
erwärmte Wärmeträgerflüssigkeit nach oben geleitet. Diese läuft über eine Wärmepumpe, sodass man damit Heizenergie im Haus bereitstellen kann. Die Wärmeträgerflüssigkeit wird anschließend abgekühlt und zurück in den Untergrund geleitet. Dabei hat man drei verschiedene Flüssigkeitskreisläufe: in der Erdwärmesonde, in der Wärmepumpe und im hauseigenen Heizleitungssystem. Bei Erdwärmesonden spielt die Zementation eine ganz entscheidende Rolle. Die Hinterfüllung muss dicht sein, da sonst die Gefahr besteht, dass Wasser aus einem oberen Grundwasserstockwerk in ein tieferes absinken oder auch umgekehrt aufsteigen kann. Folgen können Schäden an der Erdoberfläche, wie Risse, Absenkungen, Setzungen oder Trockenfallen von Quellen und dergleichen sein. Bei den bekannten Schadensereignissen z. B. in Staufen ist genau das passiert.

Die heute vorgeschriebenen Ausbaustandards verhindern durch den Aufbau der Systeme, dass Wasser aus verschiedenen Schichten durchmischt wird (siehe Fragen zu Wasser).

Dass mit geeigneten technischen Sicherungsmaßnahmen auch in Anhydrit-Schichten gebohrt und gebaut werden kann, zeigt derzeit der Bahnhofsbaubau in Stuttgart, bei dem Tunnel und Tiefbauwerk in diesen stark quellenden Schichten liegen.

Bewertung oberflächennaher Verfahren

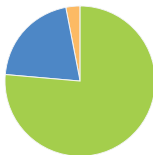
Die Zufallsbürger:innen nahmen wie folgt zu den oberflächennahen Verfahren Stellung:



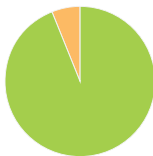
(31/2/1) hatten in der Auftaktveranstaltung die Ereignisse von Staufen sehr präsent im Kopf.



(34/0/0) merken an, dass Ereignisse wie in Staufen unbedingt zu verhindern sind.



(26/7/1) war in der Auftaktveranstaltung der Unterschied der technischen Verfahren (Oberflächennahe Geothermie, Tiefengeothermie mit petrothermalen und hydrothermalen Verfahren) nicht bekannt.

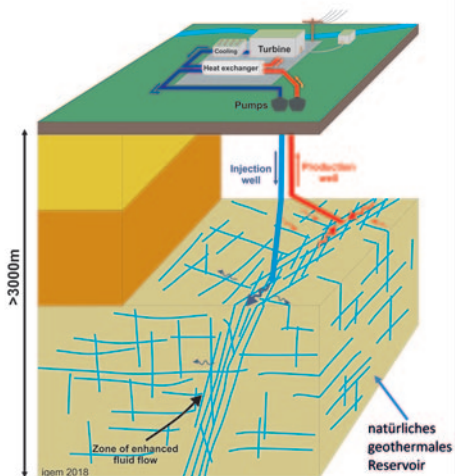


(32/0/2) begrüßen die seit Staufen erlassenen, strengen behördlichen Auflagen und die technischen Sicherungsmaßnahmen.

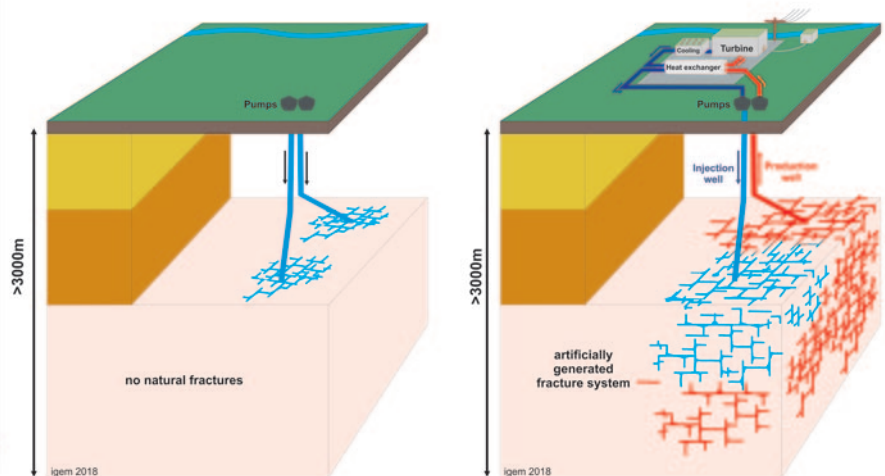
Petrothermale Geothermie

Dr. Hagen Deckert vom Institut für geothermisches Ressourcenmanagement und Lehrbeauftragter an der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz erläutert dieses Verfahren: Bei petrothermalen Systemen erfolgt die Gewinnung der geothermischen Energie aus dem tieferen Untergrund unabhängig von natürlichen wasserführenden Gesteinsschichten. Im Wesentlichen wird die im heißen, gering durchlässigen Gestein gespeicherte Energie erschlossen, indem man durch künstlich erzeugte Risse im Gestein eine Art „Wärmetauscher in der Tiefe“ schafft. Bestehende und geplante petrothermale Geothermieprojekte zielen i.d.R. auf die Erschließung des tiefen kristallinen Grundgebirges, meist

Hydrothermale Geothermie



Petrothermale Geothermie („Hot Dry Rock“)



Granit. Es wurden schon Zieltiefen von über 5000 Meter erreicht, um dort vorherrschende Temperaturen von ca. 200 Grad Celsius zu nutzen. Zumeist sind in diesen Tiefen die natürlichen Durchlässigkeiten gering und müssen künstlich erhöht werden. Dies kann durch hydraulische Stimulation erfolgen (manchmal gepaart mit chemischer Stimulation). Verfahren der hydraulischen Simulation werden auch "fracking" genannt. Bei der Erzeugung neuer Risse durch hydraulische Stimulation kann es zu Seismizität kommen, die typischerweise - wie gerade beschrieben - jedoch nicht spürbar ist.

Was hat in Basel und Vendenheim zu Beben geführt?

Die Beben in Basel und Straßburg-Vendenheim sind auf sehr hohe Injektionsdrücke zur Schaffung von Wasserwegsamkeiten im Untergrund zurückzuführen. Diese Maßnahmen werden in der Regel durchgeführt, um höhere Förderraten zu erreichen. Folgt man veröffentlichten Analysen zu den Ereignissen in Vendenheim⁶, setzte sich die Betreiberin mutmaßlich über die geltenden Auflagen hinweg und überschritt die zulässigen Injektionsdrücke bei Weitem, wodurch sich an einem bereits vorhandenen Riss der Druck so stark erhöhte, dass sich eine zusätzliche Bewegung, ein Erdbeben, entwickelt hat. Die Bohrung in Basel war damals ein Pilotprojekt, das ausloten sollte, ob am Oberrheingraben petrothermale Geothermie möglich ist. Das Projekt wurde gestoppt, nachdem die vorher festgelegten seismischen Grenzwerte überschritten wurden. In Baden-Württemberg sind solche Verfahren derzeit nicht genehmigungsfähig.

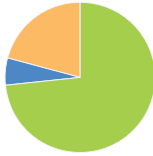
⁶ Schmittbuhl et al., 2021 *Comptes Rendus Geoscience* 353(S1), p. 561-584

Bewertung petrothermale Verfahren

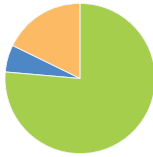
Die folgenden Kommentare wurden zu den petrothermalen Verfahren zusammengestellt:



(22/4/8) stufen in der Auftaktveranstaltung die Beben in Basel und Vendenheim als hoch bedenklich ein.



(25/2/7) befürchten bei petrothermalen Verfahren Schäden an Gebäuden.



(26/2/6) lehnen die Durchführung von Verfahren mit induzierter Seismizität ab.



(28/0/6) befürworten, dass in Baden-Württemberg keine risikoreichen Projekte genehmigt werden.

Hydrothermale Geothermie

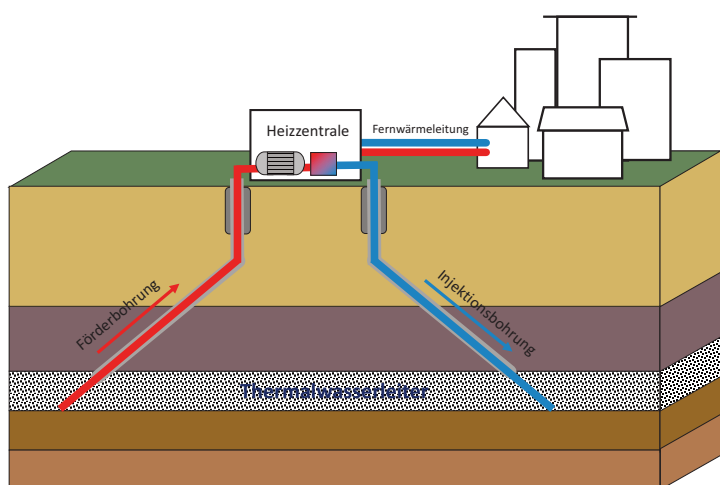
Die hydrothermale Geothermie nutzt bereits vorhandene, poröse Sedimentschichten, die heißes Tiefenwasser führen. Diese sogenannten Thermalwässer zirkulieren in durchlässigen Grundwasserleitern in Tiefen größer als 400 Meter. Das Grundprinzip ist seit vielen Jahrzehnten aus den Thermalquellen der Heilbäder bekannt. In der Region gibt es solche Thermalbäder z.B. in Bad Krozingen, Bad Bellingen und in Freiburg. Die Thermalbäder nutzen die gleichen geologischen Schichten, die an dieser Stelle allerdings höher liegen und deshalb niedrigere Temperaturen aufweisen von ca. 40 Grad Celsius (siehe Grafik im Abschnitt Oberrheingraben, S. 21).



Für die Fernwärmenutzung wird ca. 100-120 Grad heißes Tiefenwasser benötigt. Es müssen also solche wasserführenden Schichten gefunden werden, die tief genug liegen, um ausreichend hohe Temperaturen zu haben. Genau deshalb werden die extrem aufwändigen seismologischen Untersuchungen gemacht.

Wie funktioniert hydrothermale Geothermie?

Das heiße Tiefenwasser wird an die Erdoberfläche gefördert, die Wärme wird entzogen und das abgekühlte Tiefenwasser anschließend wieder in den gleichen Wasserleiter zurückgeführt. Das technische Nutzungssystem wird auch hydrothermale Dublette genannt. Dazu sind mindestens zwei Tiefbohrungen nötig, eine Förderbohrung und eine Injektionsbohrung. Über die Förderbohrung wird das heiße Thermalwasser nach oben gefördert und in eine Heizzentrale geleitet. Dort wird dem Thermalwasser über einen Wärmetauscher die Wärme entzogen und an den getrennten Fernwärmekreislauf übertragen. D.h. das eigentliche Thermalwasser wird nur abgekühlt und in einem geschlossenen



Eigene Darstellung nach Stober

Kreislauf über die zweite Bohrung (Injektionsbohrung) wieder in den Untergrund zurückgeführt. Damit sich heißes und abgekühltes Wasser nicht vermischen, müssen die beiden Bohrungen im Untergrund einen größeren Abstand voneinander aufweisen. In Deutschland gibt es bereits 42 solcher Anlagen, die z.T. auch Strom erzeugen, mit einer installierten Wärmeleistung von 360 Megawatt thermisch (MW_{th}) und einer elektrischen Leistung von 45 Megawatt elektrisch (MW_{el}).

Für die eigentliche Geothermie-Anlage wird in der Bohrungsphase ein Grundstück von ca. 5000 m² benötigt. Im Betrieb wird darauf ein Gebäude von der Größe einer kleinen

Turnhalle stehen. Von der Bohrung sieht man im Betrieb nichts mehr, außer dem im Durchmesser 1-2 Meter großen Bohrkopf. Die bisherigen Auswertungen zeigen, dass mit der geplanten hydrothermalen Anlage eine Heizleistung für ca. 40 000 Haushalte erreicht werden könnte. Für die im Betrieb benötigte Wärmetransportinfrastruktur zieht die badenova aktuell Fernwärmeleitungen bis zu ca. 25 Kilometer Länge in Betracht. Dabei würde sich die badenova an vorhandener Infrastruktur orientieren, d.h. die Leitungen werden, wenn möglich, im öffentlichen Straßenraum verlegt. Welche Kommunen letztendlich angeschlossen werden, hängt vom finalen Standort der Anlage und der Leitungsführung der Fernwärmeleitungen ab. Der Standort wird voraussichtlich dieses Jahres bzw. Anfang nächsten Jahres feststehen. Grundsätzlich sollen so viele Kommunen wie möglich nahe dem finalen Standort versorgt werden, dabei steht Freiburg als größter potentieller Abnehmer der Region mit bereits bestehenden Wärmenetzen schon fest. Kommunen, die zwischen dem letztlich Anlagenstandort und Freiburg liegen, werden ebenfalls von der CO₂-freien Wärme profitieren können.

Beispiel Riehen, Schweiz

Ein solches hydrothermales Verfahren wird bereits seit 1990 in Riehen in der Schweiz, also in unmittelbarer Nachbarschaft zu Basel angewendet. Es hat hierbei keinerlei Erdbeben gegeben. Das Monitoring war besonders streng. Die Geothermieanlage steht in der Nähe eines Wohngebiets und die Brunnen (Bohrlöcher) befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Wasserschutzgebiet. Auch hier gab es keinerlei Beanstandungen von Seiten der kontrollierenden Behörden.

Die Schweizer planen derzeit eine Erweiterung der Anlage, um mehr Haushalte versorgen zu können. Derzeit erzeugt die Anlage Fernwärme aus Geothermie für ca. 4000 Haushalte. Die eigentliche Heizzentrale wurde in Bildern vorgestellt und ist in etwa so groß wie eine kleine Halle. Es entstehen weder Lärm noch Abgase oder andere Emissionen, weil beide Wasserkreisläufe geschlossen sind und nur geräuscharme Pumpen laufen, die einer normalen Tätigkeit in einem Industriegebiet oder Mischgebiet entsprechen.

JA

NEIN

ENTHALTUNG

Bewertung hydrothermale Verfahren

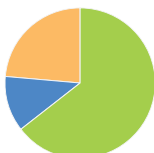
Hier die Kommentare der Zufallsbürger:innen zu dem von der badenovaWÄRMEPLUS angestrebten hydrothermalen Verfahren:



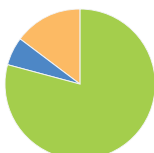
(24/6/4) kannten das hydrothermale Verfahren vor dem Bürgerschaftsrat nicht.



(32/2/0) finden, dass sie umfassend über die Vor- und Nachteile des hydrothermalen Geothermie-Projekts informiert wurden.



(22/4/8) wundern sich, warum das so lange so schlecht kommuniziert wurde.



(27/2/5) haben das Gefühl, dass die drei Verfahren in der öffentlichen Debatte immer noch durcheinandergebracht werden.



(29/0/5) folgen der Einschätzung der Expert:innen, dass die hydrothermalen Verfahren vergleichsweise das sicherste Verfahren der Tiefengeothermie ist.



Diskussion & Bewertung der technischen Verfahren

JA

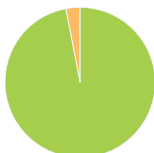
NEIN

ENTHALTUNG

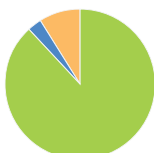
Spannend war, dass die sehr zeitintensive Beschäftigung mit diesen komplexen technischen Themen nicht als ermüdend oder zu anspruchsvoll empfunden wurden. Im Gegenteil:



(31/2/1) lobten, dass die Expert:innen die technischen Verfahren verständlich erklärt haben.



(33/0/1) finden, dass die Unterschiede der Verfahren (Vendenheim/Basel/Staufen) zum geplanten Projekt gut erläutert wurden und können das technische Verfahren jetzt besser nachvollziehen.



(30/1/3) haben die positiven Erfahrungen aus Riehen (CH) als wertvoll empfunden.

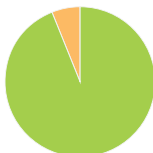


JA
NEIN
ENTHALTUNG

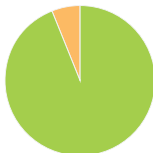
In der abschließenden Diskussion an den Thementischen wurden bereits Bewertungen zu technischen Detailfragen formuliert:



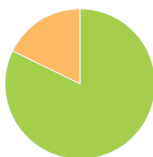
(29/0/5) finden die Möglichkeit der Reparatur auch in der Tiefe nachhaltig.



(32/0/2) finden den einfachen Systemaufbau (-> Langlebigkeit) positiv.



(32/0/2) finden es wichtig, dass der Kreislauf oberirdisch geschlossen ist und sich das Tiefenwasser nicht mit dem Trinkwasser vermischen kann.



(28/0/6) finden, dass die hydrothermale Geothermie gegenüber Verfahren mit induzierter Seismizität vorzuziehen ist.

Risikothemen



Generell ist jedes Bauvorhaben mit Risiken verbunden, so auch Geothermie-Projekte. Aus der Gruppe der Zufallsbürger:innen kamen dementsprechend verschiedenste Bedenken: Seismizität, Lärmbelästigung, Trinkwassergefährdung und die Freisetzung von Substanzen sind dabei die prominentesten Sorgen seitens der Teilnehmenden.

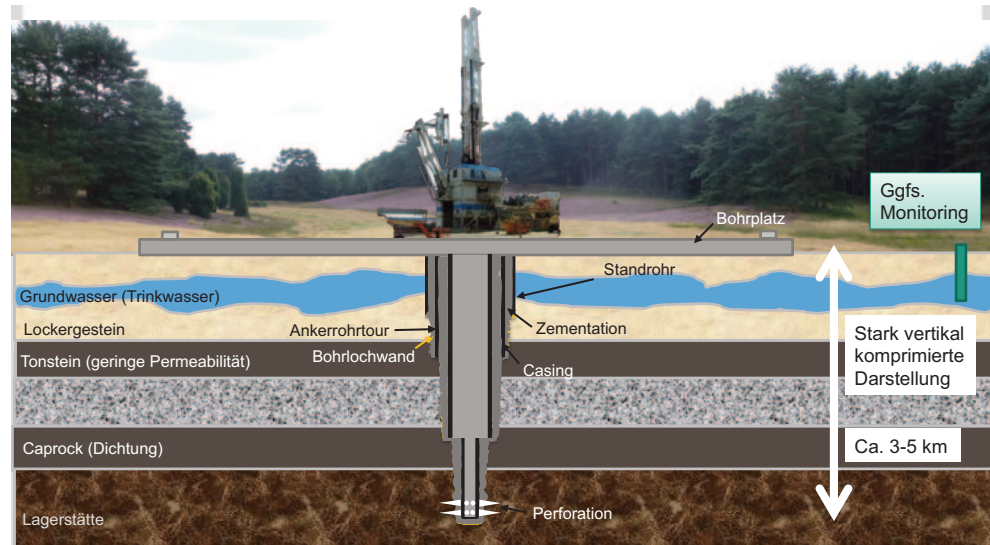
Mögliche Gefährdungen müssen in Deutschland sowohl von den Projektierern selbst als auch von den zuständigen Behörden in allen Phasen des Projekts umfangreich geprüft, bewertet und berücksichtigt werden. Bis zum eigentlichen Betrieb der Anlage müssen umfangreiche und mehrstufige behördliche Verfahren seitens der Projektierer durchlaufen werden, wodurch die Umweltverträglichkeit und Sicherheit von Geothermie-Projekten sichergestellt wird. Hierzu berichtete Axel Brasse vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Bereits die Aufsuchung von geothermischen Potentialen ist nur mit einer bergrechtlichen Konzession seitens der zuständigen Bergbehörde erlaubt. Außerdem sind auch alle weiteren Schritte, praktische Arbeiten sowie die eigentliche Gewinnung von Erdwärme genehmigungspflichtig in Form von weiteren bergrechtlichen Konzessionen. Je nach Gebiet und Projekt können durch Geothermie-Vorhaben auch andere Rechtsgebiete berührt sein, so zum Beispiel das Bau-, Wasser- und/oder Naturschutzrecht. In solchen Fällen sind für die Projektierer weitere Genehmigungen seitens der jeweils zuständigen Behörde erforderlich. Auch diese Genehmigungsverfahren werden dabei in allen Phasen des Projekts angewandt.

Boden & Untergrund

Geothermie stellt einen Eingriff in den Untergrund dar und wird deswegen über das Bergrecht geregelt. Im Gegensatz zum Rohstoffabbau fällt der Eingriff allerdings relativ gering aus, da keine Materialien dauerhaft entnommen werden, wie z.B. beim Kies- oder Kohleabbau. Trotzdem muss der Schutz des Bodens und des Untergrundes gewährleistet sein.

Um eine Bodengefährdung bzw. -verunreinigung auszuschließen, wird der spätere Standort bereits vor der Bohrung entsprechend gesichert. Hierfür wird der spätere Bohrplatz mit einem Betonfundament versiegelt. Außerdem werden weitere bauliche Maßnahmen ergriffen, die den Austritt von Flüssigkeiten verhindern. Mehr dazu in den nächsten beiden Kapiteln.

Standardausbau wie in BW zugelassen (z.B. Brühl, Leopoldshafen etc.)



Mehrwandiger Ausbau der Bohrung für erhöhte Sicherheit (Rohr-in-Rohr)

Auch wenn die Gefährdung des Untergrundes durch etwaige Undichtigkeiten im Bohrloch deutlich geringer ist als z.B. bei der Förderung von Erdöl und -gas, wird mit dem gleichen Sicherheitsstandard gearbeitet, um maximale Sicherheit zu gewährleisten. Dazu gehört unter anderem ein Rohr-im-Rohr-System, bei dem jeweils die Zwischenbereiche mit Zement verfüllt und abgedichtet werden (siehe Grafik). Auch beim Rückbau der Anlage kann das Bohrloch dauerhaft verfüllt und abgedichtet werden, um spätere Schäden auszuschließen.

Seismizität

Um Schäden durch auftretende Seismizität zu verhindern, wird bereits vor Baubeginn ein seismisches Monitoringnetz eingerichtet, das die natürliche Hintergrundseismizität erfasst und eventuell auftretende Seismik während des Baus und des Betriebs überwacht. So kann, wenn nötig, jederzeit reagiert werden und es können Maßnahmen ergriffen werden, die eine Beeinträchtigung von Boden, Untergrund aber auch Schäden an Gebäuden und Infrastruktur im Umfeld der Geothermieanlage ausschließen können. Im Gegensatz zu petrothermalen Verfahren ist die Wahrscheinlichkeit, dass spürbare Beben auftreten können, bei hydrothermalen Anlagen gering, da nicht mit hohem Druck gearbeitet werden muss um eine Durchlässigkeit des Gesteins in der Tiefe zu erreichen und das Wasser zu wärmen.

Es gibt Geothermie-Standorte wie in Riehen oder Bruchsal, an denen keinerlei seismische Ereignisse aufgetreten sind. An anderen Standorten ist es zum Teil zu sehr schwacher, induzierter Seismizität gekommen. Diese Art von Erdbeben werden als sogenannte „Mikrobeben“ bezeichnet. „Nur allein dadurch, dass wir hochsensible Messgeräte aufstellen, kann man in diesen Fällen überhaupt sagen, dass ein Erdbeben stattgefunden hat“ merkt Dr. Hagen Deckert an. Sie liegen unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle

Die Mikrobeben können durchaus nützliche Informationen für den Betrieb einer Anlage liefern, weil man z.B. den Untergrund besser verstehen und dadurch

„Das seismologische Monitoring ist ein positiver Nebeneffekt unabhängig des geplanten Projekts“

den Betriebsplan bereits vorsorglich entsprechend anpassen kann. „Beim Betrieb einer Anlage sollten spürbare Beben möglichst vermieden werden, was durch eine sinnvolle Planung und Standortauswahl sowie durch eine gewissenhafte Betriebsführung weitestgehend erreicht werden kann“, so Herr Dr. Deckert.

Bewertung Boden & Untergrund

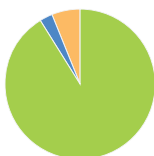
Die Zufallsbürger:innen diskutieren die Fragen der Seismizität ausführlich und unterscheiden dabei die technischen Verfahren. Irritierend wurde der Ausdruck der "Mikrobeben" empfunden. Sie wollen schlicht gar keine Beben. Erst die Erläuterungen, dass diese Seismizität in der Tiefe nicht wahrnehmbar sind, hat eine größere Gruppe beruhigt. Dennoch bleiben die Einstellungen gerade zu den petrothermalen Verfahren kritisch. Spannender Weise kommen als Bewertungssätze eher Vorschläge, bei denen sich die Bürger:innen Sorgen um die Erdbebensicherheit der Geothermieanlagen machen und die die seismischen Überwachungsmöglichkeiten hervorheben.



(15/9/10) haben Bedenken, dass natürliche Erdbeben Schäden an den Anlagen verursachen könnten.



(20/2/12) fragen sich, ob es eine Anlageform gibt, die unter Berücksichtigung der Seismizität gegebenenfalls eine gewisse Beweglichkeit mitmacht oder toleriert – so wie erdbebensichere Infrastruktur in Japan.



(31/1/2) haben verstanden, dass beim geplanten Projekt der badenova durch Seismizität verursachte Schäden so gut wie nicht vorkommen können, diese aber auch nicht endgültig ausgeschlossen werden können.



(30/1/3 finden die Tatsache, dass es ein seismologisches Überwachungsnetz geben wird, beruhigend.

Wasser & Naturschutz

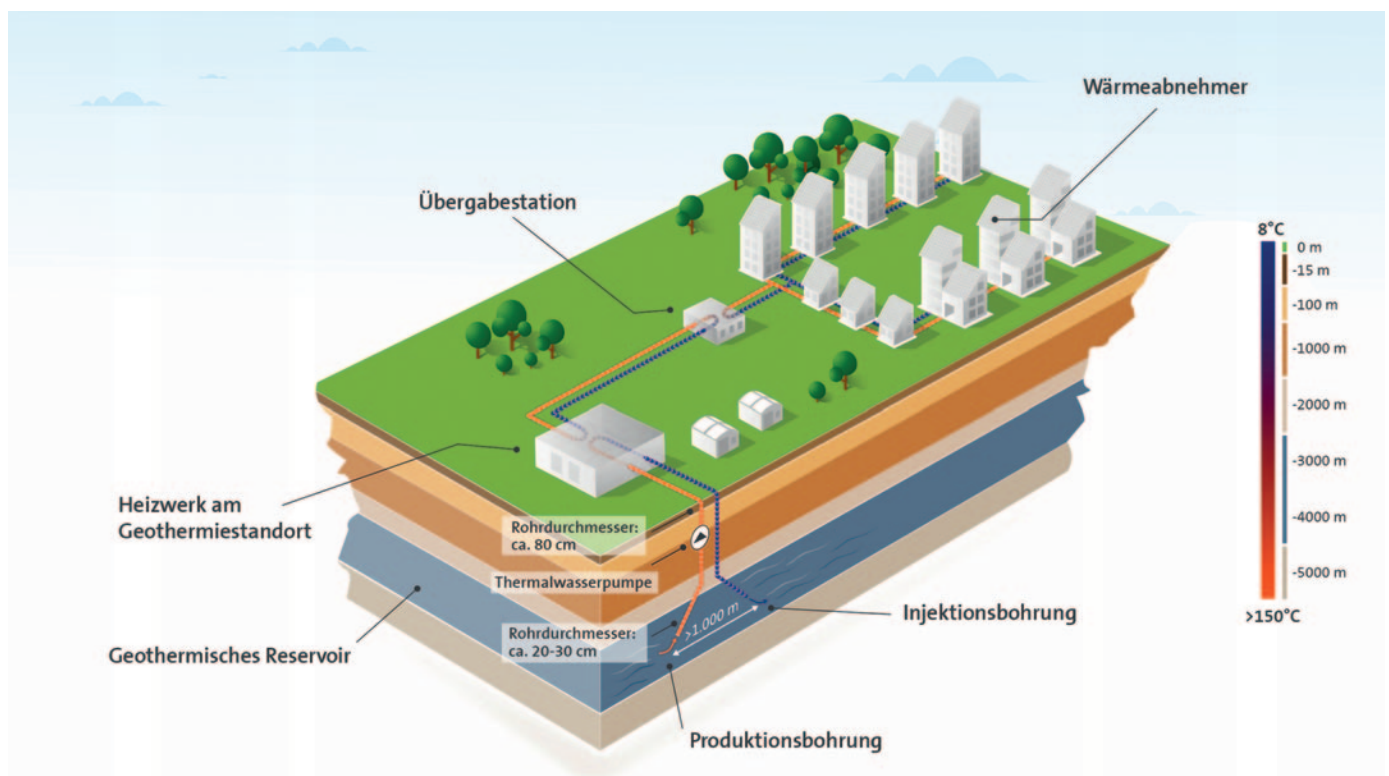
Auch beim Bau von Geothermieanlagen kommt dem Wasser- und Naturschutz eine hohe Bedeutung zu. So sind Naturschutzgebiete und die engeren Zonen von Wasserschutzgebieten von vornherein für die Nutzung von Erdwärme ausgeschlossen.

Warum ist der Schutz des Trinkwassers besonders wichtig?

Die Brunnen, die Grundwasser aus der Kiesfüllung in bodennahen Schichten des Oberrheingraben entnehmen, weisen generell eine hohe Ergiebigkeit auf und sind deshalb wasserwirtschaftlich von überregionaler Bedeutung. Es wird an zahlreichen Stellen im Oberrheingraben von Gemeinden, Zweckverbänden und großen Wasserversorgungsunternehmen Trinkwasser gewonnen.⁵ Hinzu kommen zahlreiche landwirtschaftlich genutzte Brunnen. Die badenova ist in der Region sowohl Energie- als auch Wasserversorger und hat somit ein besonderes Interesse am Schutz des Grundwassers.

Wie wird das Grundwasser geschützt?

Zum Schutz des Trinkwassers führt Prof. Dr. Frank Schilling aus: Zuerst wird ein Stahlrohr durch den Trinkwasserleiter gesetzt und die Oberfläche versiegelt. Dann wird durch das Stahlrohr gebohrt, welches so tief (30-40 Meter) gesetzt wird, dass es den Trinkwasserleiter durchläuft. Danach wird ein zweites Stahlrohr durch das erste gesetzt und die Zwischenräume werden mit Zement ausgefüllt. Das Ganze wiederholt sich bis zu der gewünschten Tiefe des Zielhorizonts, sodass in den kritischen Bereichen, den Trinkwasserhorizonten, mehrere



5 <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/unser-land/oberrhein-hochrheingebiet>

JA

NEIN

ENTHALTUNG

Schichten Stahl und Zement ein Austreten verhindern. Dieses Verfahren ist nicht überall gängig, in Baden-Württemberg wird es aber vorgeschrieben. Außerdem stellt die zuständige Genehmigungsbehörde, die Bergbehörde, sicher, dass nur da gebohrt wird, wo gebohrt werden soll.

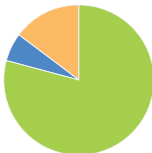
Durch ein kontinuierliches Monitoring während des Baus und dem Betrieb der Anlage wird sichergestellt, dass etwaige Schäden oder Undichtigkeiten gefunden und frühzeitig behoben werden. Dafür wird sowohl im Bohrloch direkt gemessen als auch über ein umliegendes Messnetz. Die badenova kann hier auch auf umfangreiche Daten aus den eigenen Brunnen für die Trinkwasserversorgung zurückgreifen. Außerdem wird das Bohrloch in regelmäßigen Zyklen gewartet. In der Geothermieanlage in Riehen werden zum Beispiel aktuell Ausbesserungsarbeiten geplant, ohne dass bereits Wasser aus dem Bohrloch in den Untergrund austritt. Dies geschieht, um die Anlage noch möglichst lange störungsfrei weiterbetreiben zu können.

Bewertung Wasser & Naturschutz

Die folgenden Bewertungssätze zeigen, dass die gesetzlichen Rahmen für wichtig erachtet werden. Es wird auch deutlich, dass die getrennten Kreisläufe als technische Grundlage für die Sicherheit hohe Zustimmungswerte erhalten.



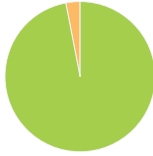
(30/1/3) finden es positiv, dass die Wärmetauscher mit getrennten Kreisläufen arbeiten und dadurch eine erhöhte Sicherheit vorhanden ist.



(27/2/5) befürworten, dass Naturschutzgebiete nicht für den Bau einer Anlage vorgesehen sind.



Die Geothermie-Anlage in Riehen



(33/0/1) wünschen sich, dass Wasserschutzgebiete ausreichend geschützt sind/werden.

Bebauung, Lärm, Betrieb

Die Auswirkungen des Baus und Betriebs einer Geothermie-Anlage auf das Landschaftsbild, die bebaute Umwelt und den Menschen sind zunächst davon abhängig, ob diese zur Strom- oder Wärmegewinnung eingesetzt wird. Zur Stromgewinnung sind ein Kraftwerk und deutlich höhere Temperaturen erforderlich, daher werden in solchen Fällen zusätzliche Kühlanlagen benötigt. Dies wirkt sich durch einen etwas höheren Flächenbedarf und eine evtl. erhöhte Lärmbelastung aus.

Nötige Infrastruktur und Landschaftsbild

Der Standort der Anlagen wird dabei bereits im Vorfeld so gewählt, dass mögliche Beeinträchtigungen auf das Umfeld minimal gehalten werden, z.B. durch eine Platzierung im Außenbereich oder in Gewerbegebieten. Diese Beeinträchtigungen fallen jedoch ohnehin deutlich geringer aus als z.B. bei vielen anderen Infrastrukturmaßnahmen. Für die Wärmegewinnung, wie sie hier angestrebt wird, reichen meist kleinere Gebäude von der Größe einer kleinen Sporthalle aus. In manchen Fällen können bereits vorhandene Industriegebäude oder -hallen genutzt werden.



Geothermiebrunnen in Riehen

Oberirdische Schutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb

Für den Bau von Geothermieanlagen gelten die einschlägigen gesetzlichen und technischen Regelungen wie z.B. Lärmschutz, Arbeitssicherheit, Schutz vor auslaufenden oder flüchtigen Betriebsmitteln. Die Regelbefolgung wird dabei behördlich überwacht. Werden Geothermieanlagen in der Nähe von kritischen Infrastrukturen, wie Autobahnen, Bahntrassen, Stromtrassen oder Pipelines geplant, müssen geeignete Maßnahmen zum Schutz getroffen werden (z. B. Sicherheitsabstände oder bautechnische Maßnahmen).



Energiezentrale in Riehen zur Weiterleitung an das Fernwärmenetz

Die Gefährdung, die potenziell vom Betrieb einer Anlage ausgeht, wird hauptsächlich im Austritt von Arbeitsmitteln gesehen. Bei modernen Anlagen wird dies durch eine mehrkreisige, redundante, elektronische Sensorik überwacht, sodass in kritischen Fällen über Alarmsysteme rechtzeitig reagiert werden kann. Außerdem ist der Bauplatz ähnlich einer Tankstelle so gebaut, dass selbst falls Stoffe austreten sollten, diese nicht in die Umwelt gelangen können.

Lärmemissionen einer Geothermieanlage

Von Bürger:innen häufig vorgebrachte Bedenken beziehen sich auf die befürchtete Lärmbelastung, die von einer Geothermieanlage ausgehen kann. Hierzu merkt Karl-Heinz Schädle, technischer Berater des Verwaltungsrats der Wärmeverbund Riehen AG, an, dass, sofern es sich um eine Anlage zur Wärmeengewinnung handelt, im Betrieb quasi mit keinen Geräuschemissionen zu rechnen ist. Die Hauptquellen von Geräuschemissionen sind die Baumaschinen während der Errichtung des Bohrplatzes und die Bohranlage während der Bohrung. In der Bohrphase sind die Maschinen bis zu 24 Stunden im Dauerbetrieb und gerade nächtlicher Lärm und Beleuchtung können als störend empfunden werden. Ein bewährtes Mittel gegen den Lärm sind temporäre Schallschutzwände. Die Scheinwerfer sollten so ausgerichtet werden, dass die Störung minimal gehalten wird. Der Lärmbelästigung durch Bohranlagen konnte durch den Ersatz von dieselbetriebenen durch strombetriebene Anlagen bereits technisch entgegen gewirkt werden. Das Einhausen von Dieselaggregaten kann auch bei älteren Anlagen Abhilfe schaffen. In der Bauphase ist außerdem durch LKWs, die Ausrüstung und Materialien liefern, mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen. Durch vorgeschriebene An- und Abfahrwege oder durch eine optimierte Lagerhaltung kann die daraus resultierende Lärmbelastung reduziert werden. Auch durch die Wahl des Anlagenstandorts abseits von Wohngebieten reduzieren sich die Belastungen. Hier wurden sich also im Vorfeld des Anlagenbaus viel Gedanken um die Reduktion von Risiken im Sinne eines vorbildlichen Risikomanagements gemacht, um die Auswirkungen so gering wie möglich zu halten.

Diskussion & Bewertung zu den Risikofragen

JA

NEIN

ENTHALTUNG

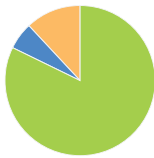
In der abschließenden Diskussion an den Thementischen wurden Bewertungen zu den Risikothemen formuliert. Dabei nahm das Thema der seismischen Risiken keine dominante Position ein, sondern war eines von vielen Themen. So ging es unter anderem auch um die Versorgungssicherheit.



(16/11/7) haben Bedenken, wie die Versorgung mit Wärme sichergestellt ist, für den Fall eines Ausfalls der Anlage (Sabotage, Erdbeben, Technischer Defekt, Stromausfall).



(18/9/7) haben Bedenken, dass „Unsicherheiten“ bei Haushalten in der Nähe der Anlage verbleiben. (Gerne, aber nicht in meinem Vorgarten).



(28/2/4) haben gelernt/erfahren, dass die Anlage geräuscharm ist.



(30/1/3) sind der Ansicht, dass die ständige Kontrolle auf Funktion ein ausreichendes Sicherheitsgefühl bietet.





„Wenn die Risiken wirklich so minimal sind – warum hat man nicht längst den Ausbau dieser Technologie forciert?“

Lithium

In der Auftaktveranstaltung wurden von den Zufallsbürger:innen nur sehr wenige Fragen zum Thema Lithium gestellt. Das Thema scheint Bürgerinitiativen und Medien mehr zu beschäftigen als die zufällig ausgewählten Bürger:innen und Bürger. Anlagen zur Lithiumförderung sind derzeit noch in der Erprobungsphase. Ein erstes Forschungsprojekt wird derzeit in Bruchsal durchgeführt. Es gibt noch keine Ergebnisse, ob eine wirtschaftlich sinnvolle Lithiumförderung durch die bisher entwickelten Verfahren möglich wird.

Die badenovWÄRMEPLUS strebt aktuell keine Förderung von Lithium an, da zu viele Fragen ungeklärt sind. Es geht mit der geplanten Anlage ausschließlich um die Gewinnung von Wärme. Sollte sich in Zukunft herausstellen, dass am Standort die Extraktion von Lithium wirtschaftlich möglich ist, kann die Anlage ggf. nachgerüstet werden. Das Thema wurde deshalb nur kurz von den Wissenschaftler:innen aufgenommen, aber nicht vertieft diskutiert.

Lithium

Derzeit wird Lithium in der Regel aus großen, salinaren Seen oder aus Festgestein gewonnen. Was in der Geothermie anvisiert wird, ist die Lithiumgewinnung aus den Tiefenwässern einer hydrothermalen Anlage. Extraktionsverfahren sind allerdings noch in Entwicklung. Es existiert derzeit kein marktreifes Verfahren. Dabei gibt es verschiedene Ansatzpunkte für so ein Verfahren, welche von verschiedenen Instituten erforscht werden. Die Herausforderungen sind hierbei, dass die Lithiumgehalte in den Tiefenwässern, durch regionale Unterschiede und Unterschiede zwischen den Nutzhorizonten bedingt, sehr unterschiedlich sind.

D.h. es ist noch völlig unklar, ob am noch unbekanntem Standort der badenova überhaupt Lithium im Thermalwasser enthalten ist. Weiter ist das Wasser durch die hohe Fließrate (bis zu 70 l/s) nur eine sehr kurze Zeit an der Oberfläche, was die Extraktion erschwert. Darüber hinaus sind im Tiefenwasser andere Inhaltsstoffe enthalten, deren Konzentration um 10er Potenzen höher sein können als die des Lithiums, was die Extraktion des Lithiums weiter erschwert. Wenn ein Verfahren zur Extraktion von Lithium aus einem Thermalwasserkreislauf gefunden wird, ist noch völlig unklar, ob das Ganze überhaupt wirtschaftlich ist.

Genehmigung, Versicherung & Haftung

Eines der zentralen Themen der Kritikerinnen und Kritiker in der öffentlichen Debatte und den Medien ist die Frage der Versicherung und Haftung, falls es zu einem Schadensfall kommt. Der Vertreter der Bürgerinitiative gegen Tiefengeothermie im südlichen Oberrheingraben e. V. merkte an, dass bei allen bisherigen Verfahren versprochen wurde, dass keine Schäden auftreten würden. Das Misstrauen sei entsprechend groß. Es wird gestärkt dadurch, dass bei auftretenden Schäden wie derzeit in der Folge der Beben von Straßburg-Vendenheim die Betroffenen oft langen Rechtsstreitigkeiten gegenüberstehen. Auch bei den Zufallsbürger:innen wurden Fragen zum Thema Versicherung und Haftung gestellt. Im Vergleich zu den technischen Fragen oder den Nutzenthemata (jeweils um die 20 Fragen) fallen die 6 Fragen zur Haftung vergleichsweise niedrig aus.

Versicherung & Haftung

Für viele Bürgerinitiativen, die sich gegen Geothermieprojekte gegründet haben, ist unter anderem die Haftungsfrage eine sehr grundlegende Frage, die bisher nicht ausreichend beantwortet wurde und eines der großen Risiken darstellt. Für Hans Roser, Vorstandsmitglied der Bürgerinitiative gegen Tiefengeothermie im südlichen Oberrheingraben e.V., ist es deshalb besonders wichtig, dass neben vielen anderen Faktoren, im Vorfeld ein Schadensregime aufgestellt wird, auf das sich die Betroffenen in der Region verlassen können. Dieses muss exakt regeln, wer im Schadensfall bezahlt und auch was hinsichtlich einer Zeit- oder Neuwertentschädigung bezahlt wird. Für eine Akzeptanz durch die Bevölkerung, wenn sie überhaupt möglich ist und dem Aufbau des notwendigen Vertrauens ist die Absicherung von Schäden das wichtigste Thema überhaupt, aber nur eines von vielen.

Wer haftet im Schadensfall?

Dazu führte Axel Brasse vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau aus, dass grundsätzlich nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch im Zivilrecht der Verursacher von Schäden haftet. Tiefengeothermie unterliegt aber dem Bergrecht, hierbei tritt bei Bergschäden eine zivilrechtliche Besonderheit nach dem Bundesberggesetz in Kraft und zwar die Gefährdungshaftung. Demnach besteht unabhängig von einem Verschulden eine Haftungspflicht für den Bergbauunternehmer. Dieser Unternehmer, hier die badenovaWÄRMEPLUS, haftet also für verursachte Bergschäden durch bergbauartige Einwirkungen, auch wenn er den Schaden nicht fahrlässig oder vorsätzlich verursacht hat. Betroffene sind hier also bessergestellt. Neben dem Unternehmer ist auch der Inhaber der Bergbauberechtigung haftungspflichtig, d.h. beide haften als Gesamtschuldner. „Allein aufgrund der Gefährdung muss die badenova im Schadensfall für verursachte Bergschäden haften, das ist unzweifelhaft“, so Herr Brasse.

Gibt es eine Entschädigungsgrenze?

Hinsichtlich einer Entschädigungsgrenze merkte Herr Brasse an, dass bei Bergschäden an Sachen der Grundsatz der Naturalrestitution gilt, d.h. es besteht Anspruch darauf, dass der Zustand vor dem Schaden wiederhergestellt wird. Dies gilt insbesondere für Grundstücke und Gebäude. Bei beweglichen Sachen, wie z.B. Fahrzeugen, wird nur der gemeine bzw. Verkehrswert erstattet. Ein Beweissicherungsverfahren (z. B. über den Zustand von Gebäuden vor Eintritt eines Bergschadens) wäre eine zivilrechtliche Angelegenheit und kann von der Bergbaubehörde nicht eingefordert werden. Für den Projektierer besteht außerdem die Möglichkeit, im Vorfeld Mitglied in der Bergschadensausfallkasse e.V. zu werden, um so auch bei Insolvenz den Ausgleich von Bergschäden zu gewährleisten. Die Geschädigten können ihre Zahlungsansprüche im Bergschadensfall dann direkt gegenüber dieser Kasse geltend machen, allerdings nur begrenzt bis zu einem Schadensvolumen von insgesamt 13 Mio. Euro.

Weiter ist die Ausführung von Arbeiten, die Bergschäden verursachen könnten, erst gestattet, wenn vom Unternehmen Sicherheiten geleistet werden, die die Ansprüche im Schadensfall decken. Entsprechende Versicherungsbestätigungen oder Bürgschaftserklärungen sind als Auflage im Genehmigungsverfahren der Bergbehörde vorzulegen. Die Sicherheitsleistung kann von der Behörde abgelehnt werden, wenn die Deckungssumme als nicht angemessen angesehen wird. Nach dem Bundesberggesetz besteht für die badenovaWÄRMEPLUS generell die Bergaufsicht, d.h. die Erfüllung der Auflagen wird von der Bergbehörde kontrolliert und bei Nichteinhaltung mit Bußgeldern auch geahndet. Bei Verstoß gegen Zulassungen oder Auflagen kann auch die Unterlassung von Tätigkeiten angeordnet werden.

Beweislastumkehr mit Monitoring-Netz und Pollentest

Achim Fischer-Erdsiek, Geschäftsführender Gesellschafter bei der NW Assekuranz Pro-Risk GmbH & Co. KG, betont die Bürgerfreundlichkeit des Bundesberggesetzes durch die sogenannte Beweislastumkehr: „Es ist den Bürgern nicht zumutbar, Ansprüche gegenüber den Verantwortlichen durchzusetzen. Durch das Bergrecht ist der Projektierer in der Rolle nachweisen zu müssen, dass die Schäden nicht durch seine Tätigkeiten entstanden sind“. Er beschrieb mit Bezug auf die Forderungen der Bürgerinitiative ein mögliches Schadensregime: Konkret wurden in den von Herrn Fischer-Erdsiek betreuten Projekten Versicherungssummen von mindestens 25 Mio. Euro vereinbart. Der Fall der Insolvenz des Betreibers wurde durch einen Nachhaftungszeitraum des Versicherers von mindestens fünf Jahren abgesichert. Dabei wird ein dreistufiges Schadenmanagementkonzept eingesetzt. Im ersten Schritt wird gemäß Einwirkungsbergverordnung ein Einzugsgebiet definiert, in welchem dann im zweiten Schritt ein engmaschiges, seismologisches Monitoring-Netz aufgebaut wird. Dies geschieht noch bevor gebohrt wird. Die letztliche Schadenregulierung wird im letzten Schritt dann in Abhängigkeit von der gemessenen Schwinggeschwindigkeit betrachtet. Auch die Frage, wie denn festgestellt werden kann, ob ein Schaden bereits bestand oder durch die Geothermiebohrung oder den Betrieb hervorgerufen wurde, konnte beantwortet werden. Er führte aus, dass heute in den vorhandenen Rissen Pollenanalysen durch einen Abstrich – ähnlich wie bei Corona-Tests – erfolgen. So kann auch ohne Sachverständigenverfahren leicht festgestellt werden, ob der Schaden vorher schon vorhanden war oder nicht. Bei größeren Schadensereignissen kann dann auch ein Sachverständiger eingeschaltet werden.

Zeit- oder Neuwertentschädigung?

Ein großes Streitthema ist außerdem, ob die Entschädigung mit dem Zeit- oder Neuwert ausgezahlt wird. Ähnlich wie bei einer Elementarversicherung müsste die Haftung von natürlichen Erdbeben auf vom Menschen induzierte Beben ausgeweitet werden. Herr Fischer-Erdsiek sieht hier bei den von der badenova gewählten hydrothermalen Verfahren keine größeren Schwierigkeiten, weil keine Seismizität und dementsprechend keine Schäden zu erwarten sind. Er empfiehlt dazu, dass die badenova mit ihrem nicht unerheblichen, bestehenden Versicherungsportfolio auf die Versicherungswirtschaft zugeht und einen Ausgleich für innovative Neuwert/Zeitwert Lösungen ausarbeitet. Er wies auch darauf hin, dass hier „Neuland“ betreten würde. Solche neuen Versicherungslösungen sind heute noch nicht auf dem Markt erprobt. Hier stehe man erst am Anfang.

Beweisfeststellungsverfahren

Klaus Preiser von der badenova sichert den Bürger:innen anschließend zu, dass die badenovaWÄRMEPLUS sich für eine gute und ausreichende Versicherungslösung einsetzen und hier den Dialog mit den Versicherungen suchen wird: „Nicht nur für Sie, sondern auch für uns. Wir wollen ja auch keine wirtschaftlichen Schäden haben und werden uns dementsprechend adäquat dagegen absichern“. Im Moment stehe aber noch gar nicht fest, ob und wenn ja wo gebohrt werden kann. Ob ein freiwilliges Beweisfeststellungsverfahren im Vorfeld der Bohrungen realisierbar ist, muss in Anbetracht des finalen Standorts der Anlage geprüft werden. Die badenova schließt ein solches Verfahren jedoch nicht aus. Bei vergleichbaren Projekten mit hydrothermalen Verfahren in Riehen, Bruchsal oder auch in München wurde keine Beweislastsicherung für notwendig erachtet und auch nicht durchgeführt, weil gar keine Schäden durch Seismizität erwartet werden. Es wäre viel zu aufwändig, für sämtliche Gebäude ein Gutachten zu erstellen, in denen der Zustand genau dokumentiert wird.

Haftung bei einer GmbH Gründung?

Einige Zufallsbürger:innen fragten aktiv nach, ob die Haftung im Falle einer GmbH-Gründung beschränkt sei. Dies war auch ein Argument der Bürgerinitiativen. Die badenova erläuterte hierzu, dass vermutlich eine Tochtergesellschaft für den Betrieb der Anlage gegründet wird, um Kooperationen im Bau zu erleichtern. Dies führe aber nicht dazu, Haftungsfragen auszuweichen, sondern sei ein Standardverfahren in solchen Fällen. Auch bei Insolvenz dieser Tochtergesellschaft wäre immer noch die badenovaWÄRMEPLUS als Inhaberin der Bergbauberechtigung, wie auch der Vertreter des Bergamtes in seinem Vortrag erwähnt hat, mit haftbar. Zuletzt erklärte die badenova, dass man auch als GmbH der Bergschadensausfallkasse beitreten wird.

Genehmigung

Wer entscheidet, ob ein Geothermieprojekt durchgeführt werden kann?

Tiefengeothermievorhaben unterliegen dem Bergrecht. Das Regierungspräsidium Freiburg als zuständige Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde überwacht. Projekte

der Tiefengeothermie im Land und entscheidet über deren Zulassung. Bis zur Gewinnung der Erdwärme ist ein umfangreiches und mehrstufiges Genehmigungsverfahren zu durchlaufen, angefangen mit der zur Aufsuchung von Erdwärme benötigten Bergbauberechtigung. Damit erhält das antragsstellende Unternehmen das alleinige Recht zur Erkundung von Erdwärme im beantragten Gebiet. Der Antrag für diese Berechtigung umfasst wesentliche Informationen zu den geplanten Aufsuchungstätigkeiten, inklusive eines Zeitplans.

Werden die Kommunen am Bewilligungsverfahren beteiligt?

Vor der Entscheidung muss die zuständige Behörde, hier das Regierungspräsidium Freiburg, Gelegenheit zur Stellungnahme geben und zwar insbesondere den Kommunen, den zuständigen Fach-Behörden (z.B. Naturschutz, Wasser, Boden, Forst) und Verbänden, die öffentliche Interessen vertreten (z.B. anerkannte Naturschutzverbände). Bereits in den Verfahren zur Erteilung der Bergbauberechtigung werden die Kommunen aktiv um Stellungnahme gebeten. Werden hier keine Gründe vorgelegt, die die Aufsuchung ausschließen, wird dem Antrag stattgegeben.

Für konkrete Tätigkeiten wie seismische Untersuchungen oder Bohrungen ist dann eine weitere Bewilligung (Zulassung des Betriebsplans) durch das Bergamt notwendig. Mit der Zulassung eines Betriebsplanantrags wird darüber entschieden, ob und wie konkrete Arbeiten durchzuführen sind. Zu den Unterlagen des Betriebsplans gehören u.a. eine Darstellung des Umfangs, der technischen Durchführung und der Dauer des beabsichtigten Vorhabens. Der Betriebsplan soll der Behörde die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen ermöglichen. Zudem ist bei Bohrungen tiefer als 1000 Meter zusätzlich eine Umweltverträglichkeitsprüfung nötig. Ergibt sich daraus, dass von dem Vorhaben erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgehen, folgt eine Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung. Daraufhin wird ein Betriebsplan im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens mit Öffentlichkeitsbeteiligung zugelassen. Hierbei werden erneut die betroffenen Kommunen und Fachbehörden sowie anerkannte Umwelt- und Naturschutzverbände beteiligt und um schriftliche Stellungnahme gebeten. Die Kommunen mit ihren gewählten gemeinderätlichen Gremien können also noch in zwei weiteren Phasen des Bewilligungsprozesses Einfluss nehmen. Das Bergamt führte aus, dass die Stellungnahmen sorgfältig geprüft und in die Zulassungsprüfung zu einem Standort einfließen werden.

Weitere Bewilligungsschritte

Neben dem Bergrecht können auch andere Rechtsgebiete berührt sein und eine entsprechende Genehmigung erforderlich machen. So benötigt eine Tiefbohrung in der Regel auch eine wasserrechtliche Benutzungserlaubnis. Wenn die Aufsuchung erfolgreich und die Bohrungen fündig waren, muss das Unternehmen schließlich eine Bergbauberechtigung zur Gewinnung von Erdwärme beantragen. In der Tiefengeothermie sind also mehrere, aufeinander aufbauende Genehmigungsverfahren zu durchlaufen, in denen jeweils die Zulassung einzelner Projektschritte beantragt werden muss. Die zuständige Bergbehörde überwacht dabei jeden dieser Schritte unter Einbeziehung der betroffenen Kommunen und weiterer Fachbehörden.



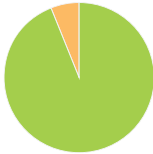
Diskussion, Bewertung & Empfehlungen

JA

NEIN

ENTHALTUNG

Die Haftungsfrage löste eine aktive Diskussion am Thementisch aus. Die Kleingruppe verständigte sich schnell auf weitergehende Forderungen. Hier ist zu sehen, in wie weit die große Gruppe der Zufallsbürger:innen zustimmt:



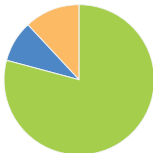
(32/0/2) fordern eine ausreichend hohe Deckungssumme für Sachschäden.



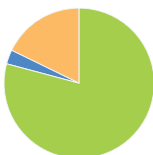
(19/3/12) halten ein Beweissicherungsverfahren im Vorfeld im Bereich des Bohrfeldes für notwendig.



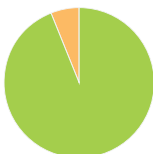
(30/2/2) der Zufallsbürger:innen fordern eine Übernahme der Kosten des eigenen Sachverständigen im Fall eines Sachverständigenverfahrens.



(27/3/4) fordern im Schadenfall volle Entschädigung ohne Abzug „neu für alt“.



(27/1/6) der Zufallsbürger:innen fordern: über die gesamtschuldnerische Haftung nach Berggesetz hinaus sind diese Forderungen auch von badenova als Muttergesellschaft zu garantieren.



(32/0/2) finden, dass das zu durchlaufende, mehrstufige Genehmigungsverfahren ein gutes Sicherheitsnetz zur Gefahrenvermeidung ist.

„Dies war der Bereich, den ich als Laie am wenigsten durchdringen konnte, insbesondere im Hinblick auf die Risiken für Anwohner bei etwaigen Schädigungen und deren Ansprüchen“

Nutzen und Nutzung

Neben den technischen Fragen wurden etwa gleich viel Fragen zum Nutzen gestellt. Allein die Verteilung und Frageintensität zeigt, dass die Zufallsbürger:innen beide Seiten intensiv beleuchten wollen. Den Zufallsbürger:innen war sehr wichtig, welchen konkreten Nutzen die Region und Kommunen sowie die Endverbraucher:innen von dem Projekt zu erwarten haben. Auch die eigentliche Nutzung der Erdwärme wurde hinsichtlich der Technik und Wirtschaftlichkeit hinterfragt. Fragen der Umsetzung wurden immer konkreter.

Region & Kommunen

Was hat die Region und die einzelne Kommune von einem Geothermieprojekt?

Vor dem Hintergrund der Novelle des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg ist die von der badenova WÄRMEPLUS geplante Anlage als wichtiger Baustein auf dem Weg zur Verwirklichung der regionalen und kommunalen Klimaschutzziele zu sehen. Fossile Energieträger müssen so schnell wie möglich ersetzt werden. Dies gilt für alle Kommunen gleichermaßen. Auch Dr. Klaus von Zahn, Leiter des Umweltschutzamts der Stadt Freiburg, sieht das Projekt der badenova WÄRMEPLUS als Chance für die Region und die Kommunen weniger von fossilen Energieträgern abhängig zu sein. Die Geothermie berge hierfür großes Potential und könne damit zur Aufwertung der Region sowie der einzelnen Kommunen beitragen. Er betont: „Das ist ganz klar ein regionales Projekt, von dem nicht nur Freiburg profitiert, sondern alle Kommunen, die angeschlossen werden können oder Standort werden“.

Für die letztendliche Standortkommune wird es außerdem auch einen erheblichen wirtschaftlichen Nutzen in Form von zu zahlenden Gewerbesteuern geben. Weiter ist der Großteil der Kommunen in der Region Anteilseigner an der badenova, wodurch sie ebenfalls an den erzielten Gewinnen beteiligt werden, auch wenn sie nicht direkt am Fernwärmenetz liegen. Zuletzt nutzt die Geothermieanlage der badenova WÄRMEPLUS der ganzen Region, da die Wertschöpfung im Gegensatz zu anderen Energiegewinnungsverfahren nicht ins Ausland abfließt.

Haushalte & Endverbraucher:innen

Wie muss man sich einen Erdwärme-Anschluss vorstellen?

Wer in der Nähe von Wärmenetzen wohnt, bekommt von der badenova das Angebot auf klimaneutrale Wärmeversorgung umzustellen. Bei der Umstellung auf Erdwärme haben Haushalte außerdem den Vorteil, dass kein Heizungskeller und keine Lager für Energieträger, wie z.B. Heizöl, mehr benötigt werden.

Welche Preise sind zu erwarten?

Weiter wird die Erdwärme vor dem Hintergrund der zurzeit stark steigenden Energiepreise interessant. Die badenova verzeichnet derzeit eine rasant ansteigende Nachfrage nach Fernwärme.

Spannend ist, dass Erdwärmelösungen eine große Preisstabilität für Endkund:innen bedeuten werden. Erdwärme ist kein Brennstoff, der an Märkten gehandelt wird und kann das ganze Jahr über zu stabilen Bedingungen gewonnen werden. Für ein Geothermievorhaben sind außerdem zwar zunächst einmal hohe Investitionskosten für die Aufsuchung und den Bau der Anlage notwendig, im Betrieb fallen die laufenden Kosten jedoch sehr gering aus.

Was kommt an Investitionskosten auf die Haushalte zu?

Die Investitionskosten für den einzelnen Haushalt sind individuell zu bewerten und von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Die Erdwärme wird jedoch über einen Hausanschluss an die Fernwärme zur Verfügung gestellt, wodurch die Investitionskosten in eine eigene Heizung, inkl. z.B. Wartung der Heizung, entfallen. Die Wärmelieferung wird nach Preisblatt abgerechnet, die Preise sowie Hausanschlusskosten sind dabei den Verbraucher:innen vor der Entscheidung bekannt. Hinsichtlich der Anschlussmöglichkeiten ist Fernwärme vor allem in Bestandsgebieten mit einer hohen Verbrauchsdichte sinnvoll. Wenn Neubaugebiete wirtschaftlich erschließbar sind, z.B. durch eine günstige Lage nahe einer bestehenden Fernwärmeinfrastruktur, können auch diese versorgt werden. Ob das Angebot an Fernwärme der badenova letztlich angenommen wird, ist die jeweilige Entscheidung der Verbraucher:innen. Ein Anschlusszwang besteht nicht.

Kann man sich finanziell an solchen Anlagen beteiligen?

Wenn relevantes Interesse aus der Bevölkerung besteht, sind darüber hinaus auch Beteiligungsmodelle für die Bürger:innen, z.B. als Anteilseigner, denkbar. In diesem frühen Projektstadium können aber keine weiteren Aussagen darüber getroffen werden. Solche Modelle können erst nach Fündigkeit und Start des Anlagenbetriebs aufgesetzt werden.



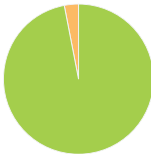
Diskussion & Bewertung

JA

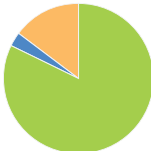
NEIN

ENTHALTUNG

In der Diskussion bewerten die Zufallsbürger:innen in der Kleingruppe eine große Breite an unterschiedlichen Nutzenaspekten:



(33/0/1) bewerten es positiv, dass die Anlage sehr lange und ohne weitere Ressourcenschädigung nutzbar ist (Bsp. Riehen > 30. J.).



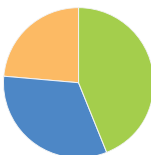
(28/1/5) fänden es gut, wenn die Anlage auch mit Solarpanels betrieben würde.



(21/6/7) haben Bedenken, ob eine flächendeckende Nutzung (kleine Dörfer) überhaupt möglich wird.



(10/15/9) stellen sich die Frage, ob Anteile an der Anlage erworben/erhalten werden können (indirekter Nutzen).



(15/11/8) wünschen sich alternativ eine stärkere Förderung von Luft-Wärmepumpen für Eigenheime.



„Ich hoffe dieses Pilotprojekt ermöglicht den Einstieg für weitere Geothermie-Nutzung in der Region“

Mitsprache & Empfehlungen für den weiteren Prozess

Die Mitsprachemöglichkeiten sind für die Zufallsbürger:innen ein weiteres zentrales Thema. Bereits in der Auftaktveranstaltung wurde eine Vielzahl von Fragen formuliert, wie man an dem Prozess beteiligt wird und welche Entscheidungsmöglichkeiten seitens der Bürger:innen bestehen. Die folgenden Antworten wurden von den Expert:innen der badenova gegeben:

Beteiligung



Wie oben beschrieben hat die badenovaWÄRMEPLUS einen sehr frühen Einstieg in einen umfangreichen Informations- und Dialogprozess gewählt. Hierzu gehören neben dem Bürgerschaftsrat der Fachbeirat und der politische Begeleitkreis. Jeder Schritt wird über verschiedenste Medien kommuniziert. Außerdem war die badenova in allen betroffenen Gemeinde- und Ortschaftsräten sowie in interessierten Vereinen zum Teil mehrfach unterwegs und stand auch hier für eine umfangreiche und transparente Beteiligung Rede und Antwort. Die beteiligten Kommunen werden dabei als Träger öffentlicher Belange laufend in das Verfahren miteinbezogen. Die Bürger:innen können dadurch auch auf der lokalen Ebene über ihre zuständigen Gemeinderäte Einfluss auf das Verfahren nehmen.

Entscheidungsmöglichkeiten der Kommunen

Es ist zunächst einmal Entscheidung des Projektierers, also der badenova, ob das Projekt durchgeführt oder ob es abgebrochen wird. Entscheidet der Projektierer sich für die Durchführung, sind anschließend die jeweiligen Genehmigungsbehörden für die Genehmigungsfähigkeit und Zulassung des Projekts wie oben beschrieben zuständig.

Die Kommunen selbst, so führt Dr. Klaus von Zahn aus, haben vielfältige Möglichkeiten, um auf das Verfahren einzuwirken und mit zu entscheiden. Im Rahmen geothermischer Bewilligungsprozesse können Kommunen im Aufsuchungsgebiet in mehreren Phasen eine Stellungnahme zu dem Projekt abgeben, die von der zuständigen Landesbergbaubehörde gehört und in das Verfahren miteinbezogen werden muss. Ist diese Stellungnahme aus guten Gründen negativ, wird die Genehmigung auch entsprechend schwer zu erteilen

sein. Eine klare Entscheidungsmöglichkeit der Kommunen gibt es in Bezug auf die zur Bohrung benötigten Grundstücke. Sind diese im Besitz der Kommunen, haben diese die freie Entscheidungshoheit darüber, ob und wenn ja, wie sie das Grundstück zur Verfügung stellen z.B. als Verkauf oder Verpachtung. Einen weiteren großen Hebel haben die Kommunen außerdem beim Bau der Anlage über das Bau- und Planungsrecht. Hier bestehen klare Mitgestaltungs- und Entscheidungsmöglichkeiten bei den Gemeinderät:innen.



Was passiert mit den Ergebnissen des Bürgerschaftsrats?

Das Votum des Bürgerschaftsrats wird als neues demokratisches und innovatives Element zur Bürgerbeteiligung in das Verfahren und in die entscheidenden politischen Gremien getragen, was durchaus Einfluss auf die letztendlichen Entscheidungen nimmt. Da der Bürgerschaftsrat von Seiten der Politik und der Verwaltung mit großer Aufmerksamkeit verfolgt wird, kann sicher davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse besondere Berücksichtigung erfahren, so Dr. Klaus von Zahn. Das Bürgergutachten wird an die Politik übergeben, so dass überprüfbar ist, inwiefern die Ergebnisse Berücksichtigung finden.

Darüber hinaus besteht für die Bürger:innen auch die Möglichkeit, einzelne Elemente des Projektes über einen Bürgerentscheid anzufechten. Das geht allerdings nur in Fällen, in denen eine Gemeinde direkt betroffen ist und gegen gemeinderätliche Beschlüsse ein Bürgerentscheid angestrengt wird.

Diskussion, Bewertung & Empfehlungen für den weiteren Prozess

Für den weiteren Prozess legen die Zufallsbürger:innen großen Wert auf eine umfangreiche und transparente Kommunikation.

Der Großteil des Bürgerschaftsrats hatte sich in der Auftaktveranstaltung als grundsätzlich offen und interessiert eingestuft. Aber: nahezu alle Bürger:innen hatte zu Beginn auch die Ereignisse aus Staufen sehr präsent im Gedächtnis. Durch die ausführlichen und konstruktiven Diskussionen im Bürgerschaftsrat konnten viele dieser Besorgnisse geklärt werden. Der großen Mehrheit war die notwendige Differenzierung von oberflächennaher Geothermie, petrothermalen Verfahren mit induzierter Seismizität und hydrothermalen Verfahren, die technologisch eher Thermalbädern ähneln, schlicht nicht geläufig. Aus dieser Erfahrung heraus halten die Zufallsbürger:innen es für wichtig, die breite Bevölkerung im gleichen Maße zu informieren und mitzunehmen.



In der Schlussveranstaltung wurden in einer Arbeitsgruppe konkrete Empfehlungen für die weitere Kommunikation erarbeitet. Die Zufallsbürger:innen versetzten sich dabei gedanklich in die Situation, dass in ihrem Teilort eine solche hydrothermale Geothermieanlage errichtet werden soll.

Empfehlungen für die weitere Kommunikation:

- Nicht nur der Zielort, sondern die gesamte Region soll weiterhin informiert und die Bürger:innen mitgenommen werden
- Die Zufallsbürger:innen halten es hier für wichtig, die Unterschiede der technischen Verfahren, die in der Geothermie zum Einsatz kommen können, in der öffentlichen Debatte klarzustellen und wünschen sich dafür eine Gegenüberstellung der jeweiligen Pro- und Contra-Aspekte

„Das war meine erste Erfahrung mit dieser Art von Bürgerbeteiligung. Hoher Informationsgrad und viel Transparenz innerhalb des Verfahrens. Jede Frage konnte gestellt werden. Das hat die intensive Mitarbeit sehr erleichtert. Ich hatte auch das Gefühl, dass wir sehr ernst genommen werden“



- Außerdem hält es die Arbeitsgruppe für wichtig, die wissenschaftlichen Hintergründe und Erkenntnisse der Geothermie aufzuzeigen und so z.B. über die Fehler, die in Staufen, Basel und Straßburg-Vendenheim gemacht wurden, aufzuklären
- Für ein konkretes Projekt empfehlen die Zufallsbürger:innen, die Vorteile der hydrothermalen Verfahren klar zu kommunizieren sowie möglichst konkrete Informationen zum Projektablauf z. B. zum Zeitrahmen des Projekts sowie Informationen zu den Anschlussmöglichkeiten und -kosten bereitzustellen
- Als besonders positiv wurden im Bürgerschaftsrat die Erfahrungen der Geothermieanlage in Riehen empfunden. Die Zufallsbürger:innen erachten es daher auch als hilfreich, solche Beispielprojekte stärker in die öffentliche Debatte zu tragen
- Die Arbeitsgruppe empfiehlt, dass die PR-Abteilung der badenova eine Kampagne startet, die z.B. über Poster informiert bzw. Interesse weckt
- In den Mitteilungsblättern der Ortschaften soll in regelmäßigen Abständen über das Projekt informiert werden (möglichst frühzeitig)
- Die Berichterstattung in der Badischen Zeitung – auch online – müsste verstärkt werden
- Es müsste auch über Instagram-Accounts zum Projekt in regelmäßigen Beiträgen informiert werden. Hierzu könnten die Accounts der badenova, der Gemeinde oder der Bürgermeister genutzt werden
- Die Gruppe schlägt für den Zielort Info-Veranstaltungen mit Vorträgen und anschließender Fragerunde vor
- Hier sollte auch das Lokalradio (SWR3, Baden FM) mit eingebunden werden
- Informationsmaterialien sollten auf Anfrage als Booklet oder als PDF auf der Webseite der badenova- oder den Gemeinde-Website zum Abruf bereitstehen

Die Zufallsbürger:innen hatten sich in den Arbeitsgruppen bereits Gedanken zu den Entscheidungsmöglichkeiten und zur Kommunikation gemacht. Sie reflektieren dabei auch ihre eigene Rolle:



(21/5/8) der Zufallsbürger:innen denken, dass der Bürgerschaftsrat wenig Einfluss auf die letztendliche Entscheidung hat.



(25/5/4) der Zufallsbürger:innen wünschen sich eine Pro-/Contra-Übersicht der geplanten Anlage.



(34/0/0) der Zufallsbürger:innen wünschen sich, dass die transparente und offene Kommunikation der badenova über das vierte Treffen hinaus weitergeführt wird.



(34/0/0) der Zufallsbürger:innen wünschen sich, dass Infoveranstaltungen für die breite Öffentlichkeit durchgeführt werden.



(17/10/7) der Zufallsbürger:innen bedauern, dass die Infoveranstaltungen bezüglich der Messfahrzeuge nicht ausreichend verfügbar waren und sie erst hinterher erreicht haben.



(29/3/2) gehen davon, dass die badenova WÄRMEPLUS die Wünsche des Bürgerschaftsrats in die Entscheidungsfindung mit einbezieht.



(14/11/9) der Zufallsbürger:innen fordern mehr Mitsprache und besonders Entscheidungsmöglichkeiten bei der Standortbestimmung.



(30/1/3) der Zufallsbürger:innen fühlen sich gut informiert.

"Ich hätte da eigentlich noch einige Fragen, jetzt wo ich so gut im Thema drin bin"

Schlusszusammenfassung

Fazit/Stellungnahme



In der Abschlussveranstaltung voteten die Bürgerinnen und Bürger die 74 zur Bewertung vorgeschlagenen Sätze. Über zweieinhalb Stunden fanden die Abstimmungsrounds statt und ermöglichten ein gemeinsam erstelltes Meinungsbild. Wer an diesem Dienstagabend nicht dabei sein konnte, hatte die Möglichkeit schriftlich seine Bewertungen abzugeben. 34 der 38 Bürger:innen aus der Auftaktveranstaltung stimmten mit ab und konsolidierten den gesamten Text. Die Zufallsbürger:innen formulierten außerdem eine Vielzahl von Zitaten, die sie dem Bericht an verschiedenen Stellen zuordneten.

Die Bürger:innen kommen zu einem für sie selbst überraschend klarem Votum. Viele hätten diese Ergebnisse aufgrund der Heterogenität der Gruppe und dem kritischen Erfahrungshintergrund von Staufen, Basel und Vendenheim in der Region nicht erwartet. Nach den Votings zog eine Arbeitsgruppe Bilanz und ergänzte die bereits bestehenden Aussagen:

Die Arbeitsgruppe bewertete auch aus ihrer Sicht den Bürgerschaftsrat als gut geführten und transparenten Dialog, in dem aus Sicht der Teilnehmenden viel Aufklärung geleistet und eine große Wissensbasis aufgebaut werden konnte. Es wurde positiv bemerkt, dass auch mehrfach gestellte Fragen von den Expert:innen mit großer Geduld erläutert wurden, bis sich alle ein Bild machen konnten.

Für sie war in dieser „skeptischen, geothermiegeschädigten“ Region der Bürgerschaftsrats ein wichtiges Instrument, um ein besseres Verständnis für die Möglichkeiten dieser erneuerbaren Energieform für die Wärme Gewinnung zu erreichen. „Die Menschen gehen hier einfach auf die Barrikaden, wenn sie etwas nicht kennen“, erläutert eine Bürgerin die große Skepsis.

„Für mich ist wichtig, dass der Bürgerschaftsrat nach der Erstellung der Empfehlung weiter am Prozess beteiligt wird. Jetzt wird es schließlich erst richtig spannend!“

Was steht hinter der weitgehenden Geschlossenheit bei den Voten?

Die Arbeitsgruppe hebt hervor, dass im Vergleich zu anderen Energieträgern – und hierbei sind die fossilen Energieträger ebenso gemeint wie die Atomenergie mit der Abfallproblematik – bei einem hydrothermalen Geothermieverfahren die wenigsten negativen Auswirkungen befürchtet werden. Auch diejenigen, die dem anthropologischen Klimawandel kritisch gegenüberstehen, stehen einer aus ihrer Sicht nachhaltigen, geopolitisch unabhängigen Wärmeversorgung positiv gegenüber und befürworten das Projekt. Die Gruppe formuliert: „Wir kommen zum Schluss: das ist eine sichere, nachhaltige und risikoarme Technologie“.

Damit das auch in zukünftigen Projekten so wahrgenommen werden kann, empfiehlt der Bürgerschaftsrat, potentiell betroffene Bürger:innen so frühzeitig wie möglich einzubeziehen. Die Zufallsbürger:innen des Bürgerschaftsrats könnten und wollen dabei als Multiplikatoren fungieren und ihre gewonnenen Erkenntnisse in die Breite tragen. Sie bieten an, in den Gemeinderäten über den Bürgerschaftsrat zu berichten und als Multiplikatoren eingesetzt zu werden. Aus Sicht der Arbeitsgruppe sollten Bürgerschaftsräte vom Pilotprojekt zum Standard werden.

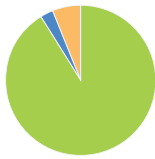
Mit großer Mehrheit und mit nur einer Gegenstimme befürworten die Zufallsbürger:innen das Projekt. Ebenfalls eine große Mehrheit drängt auf die Zeit und wünscht sich eine schnelle Umsetzung, wenn alle Prüfungen durchgeführt sind. Drei Personen sehen das nicht so, fünf enthalten sich. Dies könnte an der Formulierung des vorgeschlagenen Satzes liegen, der für einige aus der Arbeitsgruppe vermittelt, dass Schnelligkeit vor Gründlichkeit stehen könnte. Dies ist nicht gemeint. Generell hofft die Gruppe, dass die Versprechen in Sachen Risikoprüfung, Langlebigkeit, Versicherbarkeit und Kommunikation auch gehalten werden – dies als durchaus ernst gemeinter Hinweis an die badenova.

Noch größter ist die Zustimmung zum Prozess: Die Zufallsbürger:innen freuen sich einstimmig darüber, dass der Bürgerschaftsrat stattgefunden hat und mit nur zwei Enthaltungen sehen sie den Bürgerschaftsrat als wichtiges bürgerschaftliches Engagement, dass sie gerne persönlich übernommen haben.

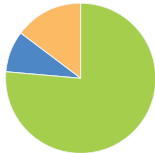
JA

NEIN

ENTHALTUNG



(31/1/2) der Zufallsbürger:innen befürworten die Umsetzung des Projektes.

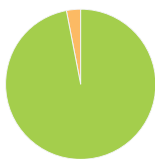


(26/3/5) der Zufallsbürger:innen wünschen sich eine möglichst schnelle Umsetzung des Projekts.



(7/23/4) der Zufallsbürger:innen stehen dem Projekt kritisch gegenüber.

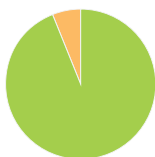
Spannend war hier, dass einige Bürger:innen dem Projekt zustimmten, obwohl sie sich als deutlich kritisch einstufen und dies auch bewusst bleiben wollen. Eine Bürgerin führte aus, dass sie bereit wäre auch an ihrem Ort ein solches Projekt zu befürworten, auch wenn sie nach wie vor kritisch sei.



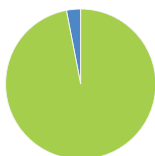
(33/0/1) der Zufallsbürger:innen hoffen, dass die Versprechen gehalten werden.



(34/0/0) der Zufallsbürger:innen haben sich in der Auftaktveranstaltung als grundsätzlich offen und interessiert eingestuft.



(32/0/2) der Zufallsbürger:innen sehen den Bürgerschaftsrat als wichtiges bürgerschaftliches Engagement, das sie gerne persönlich übernommen haben.



(33/1/0) der Zufallsbürger:innen finden Bürgerschaftsräte ein wichtiges Instrument, um Bürgerinnen und Bürgern eine Stimme zu geben und mit differenzierten Argumenten gehört zu werden.



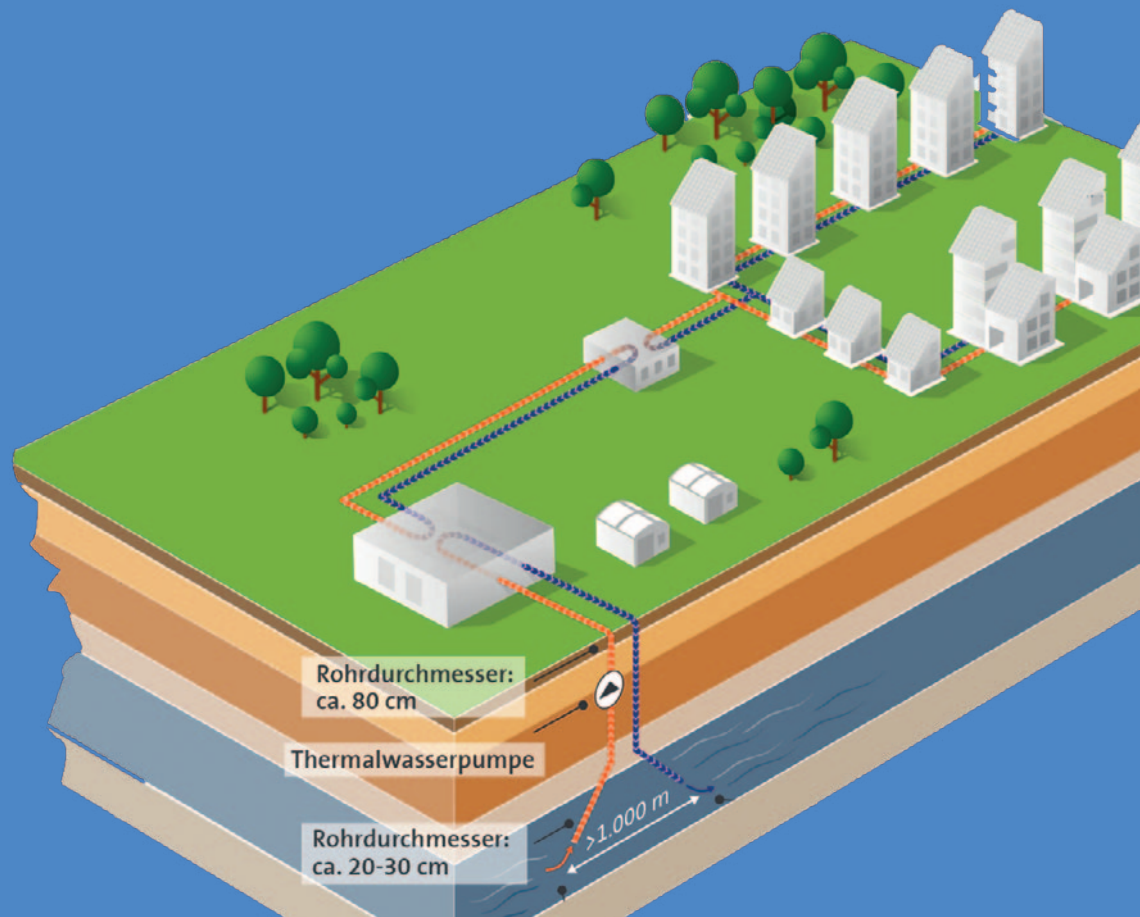
(34/0/0) der Zufallsbürger:innen freuen sich, dass die Beteiligung in Form des Bürgerschaftsrats stattgefunden hat.

Dank an die Expert:innen

- **Axel Brasse**
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
- **Dr. Hagen Deckert**
*Institut für geothermisches Ressourcenmanagement,
Institut für Innovation, Transfer und Beratung ITB gGmbH*
- **Achim Fischer-Erdsiek**
Geschäftsführender Gesellschafter NW ProRisk
- **Klaus Preiser und Simon Laub**
badenovaWÄRMEPLUS
- **Fritz Mielert**
Referent für Umwelt und Energie beim BUND Baden-Württemberg
- **Hans Roser**
*Bürgerinitiative gegen Tiefengeothermie im südlichen
Oberrheingraben e.V.*
- **Karl-Heinz Schädle**
*technischer Berater des Verwaltungsrats der Wärmeverbund
Riehen AG & Vize-Präsident Geothermie Schweiz*
- **Prof. Dr. Frank Schilling**
Leiter des Landesforschungszentrum für Geothermie LFZG
- **Prof. Dr. Ingrid Stober**
*Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professorin für
(Hydro-)Geologie, Institut für Geo- und Umweltwissenschaften*
- **Dr. Klaus von Zahn**
Leiter Umweltschutzamt Stadt Freiburg im Breisgau



2022



Rohrdurchmesser:
ca. 80 cm

Thermalwasserpumpe

Rohrdurchmesser:
ca. 20-30 cm

>1.000 m