

01.08.2023

Ausschuss für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie
Dr. Robin Korte MdL

Einladung

20. Sitzung (öffentlich, Livestream)
des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie
am Dienstag, dem 8. August 2023,
15.00 Uhr bis max. 17.00 Uhr, Raum E3 D01

Landtag Nordrhein-Westfalen
Platz des Landtags 1
40221 Düsseldorf

Gemäß § 53 Absatz 1 der Geschäftsordnung des Landtags berufe ich den Ausschuss ein und setze folgende Tagesordnung fest:

Tagesordnung

Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!

Antrag der Fraktion der FDP
Drucksache 18/3658

und

Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen

Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
Drucksache 18/4129

Stellungnahme 18/620
Stellungnahme 18/621
Stellungnahme 18/630
Stellungnahme 18/631
Stellungnahme 18/635
Stellungnahme 18/640
Stellungnahme 18/642
Stellungnahme 18/644
Stellungnahme 18/645
Stellungnahme 18/665

Anhörung von Sachverständigen

- 2 -

gez. Dr. Robin Korte
- Vorsitzender -

F. d. R.

Christopher Czernitzki
Ausschussassistent

Anlage:
Verteiler

Anhörung von Sachverständigen
des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie

**Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt
in die Breite bringen!**

Antrag der Fraktion der FDP
Drucksache 18/3658

und

**Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärme-
wende in Nordrhein-Westfalen voranbringen**

Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
Drucksache 18/4129

am Dienstag, dem 8. August 2023
15.00 Uhr bis max. 17.00 Uhr, Raum E3 D01, Livestream

Verteiler

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
- Landesbetrieb -
Krefeld

Technische Hochschule Georg Agricola
Forschungszentrum Nachbergbau
Professor Dr. Tobias Rudolph
Bochum

Kabel Premium Pulp & Paper GmbH
Martin Machnik
Hagen

Fraunhofer-Einrichtung für Energie-infra-
strukturen und Geothermie IEG
Professor Dr. Rolf Bracke
Bochum

Stadtwerke Bochum Holding GmbH
Dipl.-Ing. Dietmar Spohn
Bochum

Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
Professorin Dr. Inga Moeck
Hannover

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbrau-
cherschutz NRW
Düsseldorf

Verband kommunaler Unternehmen e.V.
Dr. Andreas Hollstein
Düsseldorf

Bundesverband Geothermie e. V.
Dr. André Deinhardt

Dr. Matthias Hornsteiner
Mittenwald

- 3 -

Berlin

Gesellschaft für Fortschritt in
Freiheit e. V.
Dr.-Ing. Knut Meyer
Köln

- TOP -

Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!

21.03.2023

Antrag

der Fraktion der FDP

Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!

I. Ausgangslage

Die Wärmeversorgung in Nordrhein-Westfalen emissionsfrei auszugestalten, ist ein elementarer Bestandteil, um das Ziel der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 zu erreichen. Der Wärmebedarf der Gebäude in Nordrhein-Westfalen beträgt circa 218 Terawattstunden pro Jahr, davon etwa 136 Terawattstunden bei Wohngebäuden.¹ Das entspricht fast 40 Prozent des gesamten Endenergieverbrauchs des Bundeslandes.

Um die Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung zu erreichen, ist es notwendig, nicht nur auf Nachfrageseite den Wärmebedarf durch energetische Sanierungen und Heizungsmodernisierungen zu senken, sondern auch auf der Angebotsseite eine effektive, wirtschaftliche und klimafreundliche Bereitstellung von Wärme zu gewährleisten.

Die Nutzung von Erdwärme in Nordrhein-Westfalen für die Wärmeversorgung birgt hierfür ein enormes Potential. Erdwärme steht ganzjährig und verlässlich zur Verfügung, ist wetterunabhängig, krisensicher und nahezu unerschöpflich. Sie ist eine CO₂-freie, vor allem heimische Energiequelle.

Bei der Nutzung der Erdwärme wird zwischen der oberflächennahen Geothermie, bei der die Erdwärme mit Wärmekollektoren und Wärmepumpen für Heizzwecke genutzt wird, und der Tiefengeothermie unterschieden. Hier kann die aus Tiefbohrungen erschlossene Wärme mit ihren hohen Temperaturen direkt zur klimafreundlichen Wärmeversorgung genutzt werden.

Während die oberflächennahe Geothermie in Nordrhein-Westfalen bereits in der Breite genutzt wird, um beispielsweise Wohnhäuser zu heizen, befindet sich die Nutzung der Tiefengeothermie noch am Anfang.

Potentiale der Tiefengeothermie für die Wärmeversorgung

Von Tiefengeothermie wird üblicherweise bei Tiefen über 400 Meter gesprochen. In Deutschland kommen bisher hydrothermale Systeme (hydrothermale Geothermie) zum Einsatz, bei denen Heißwasser-Vorkommen im tieferen Untergrund genutzt werden. Im Prozess wird Wasser über mindestens eine Bohrung aus dem Untergrund gefördert und ihm die Wärme

¹ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) 2021, siehe: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30116.pdf

entzogen. Danach wird das Wasser über mindestens eine weitere Bohrung in den Untergrund zurück geleitet. Die Wärme wird in Nah- oder Fernwärmenetze gespeist oder in Industrieprozessen genutzt.

Für beide Optionen gibt es in Nordrhein-Westfalen ergiebige Verwendungs- und Anschlussmöglichkeiten. Mit den zahlreichen Großstädten und ihrer dichten Besiedlung besteht ein gewaltiger Verbund von Wärmenetzen, der in der „Kohle-Ära“ entstanden ist. Tiefengeothermie kann in Nordrhein-Westfalen einen erheblichen Beitrag zur Wärmeversorgung der Gebäude und Quartiere leisten.

Nordrhein-Westfalen benötigt als industrielles Kernland ebenfalls erhebliche Mengen an Prozesswärme. Industrien mit einem Wärmebedarf bis zu 150 Grad Celsius, wie die Textil-, Zement-, Lebensmittel- und Papierindustrie, können bei Bohrtiefen bis in 4.000 bis 4.500 Meter über die Tiefengeothermie mit ausreichend Wärme versorgt werden. Bis zu 25 Prozent des Wärmebedarfs der Industrie könnten über die Nutzung von Erdwärme abgedeckt werden.

In der Landwirtschaft finden sich bei Gewächshäusern ebenfalls vielsprechende Anwendungsmöglichkeiten für Erdwärme aus Tiefengeothermie, um dort emissionsfrei mit erneuerbarer Wärme beispielsweise Rosen und Tomaten zu produzieren.

Im Untergrund von Nordrhein-Westfalen ruht ein geothermaler Schatz, der bisher nur unzureichend erschlossen wurde. Bereits die Römer haben die unterirdischen Thermalwässer aus dem devonischen Massenkalk genutzt, beispielsweise in Aachen.

Bisherige Maßnahmen und Initiativen zur Förderung der Tiefengeothermie

In der vergangenen Legislaturperiode sind eine ganze Reihe erfolgreicher Weichenstellungen und Initiativen für die bessere Nutzung der Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen auf den Weg gebracht worden. Dazu gehört die Einrichtung des Fraunhofer-Instituts für Energieinfrastruktur und Geothermie (Fraunhofer IEG) mit seinen vielfältigen Projekten und Forschungs- und Entwicklungsstandorten in Bochum, Aachen, Weisweiler und Jülich. Auch der Landeswettbewerb „Wärme aus Tiefengeothermie für NRW“, bei dem das Fraunhofer IEG gemeinsam mit Kommunen und Unternehmen u.a. Machbarkeitsstudien für die Nutzung der Tiefengeothermie für die Einspeisung von Wärme in Fernwärmenetze, für industrielle Prozesswärme und den emissionsfreien Betrieb von Gewächshäusern durchführt, ist zu nennen. Gleichzeitig wird die flächendeckende geothermale Charakterisierung Nordrhein-Westfalens in drei wesentlichen Projekten vorangetrieben. Sowohl 2D- und 3D-Modelle werden erstellt, um alle für die mitteltiefe und tiefe Geothermie relevanten Gesteinseinheiten im Untergrund zu erfassen.

Weiterer Handlungsbedarf

Während die Vermessung und Kartierung des Untergrunds läuft, müssen jetzt die entscheidenden Rahmenbedingungen geschaffen werden, um die Nutzung von Erdwärme im Rahmen der Tiefengeothermie in naher Zukunft in der Breite zu ermöglichen.

Die Kommunen und örtlichen Energieversorgungsunternehmen sind die zentralen Akteure, um die Nutzung von Tiefengeothermie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanungen für Wärme in Gebäuden und bei Industrieprozessen zu ermöglichen. Sie müssen unterstützt und befähigt werden, Projekte im Bereich der Tiefengeothermie umzusetzen.

Die Vereinfachung und Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren von Geothermie-Vorhaben ist dafür ebenfalls ein wichtiger Baustein. Bei der Nutzung der Geothermie sind bspw. die zum Schutz des Grundwassers geltenden wasserrechtlichen Vorschriften,

insbesondere das Wasserhaushaltsgesetz, die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und die Ländervorschriften zu beachten. Mögliche Vereinfachungen und Optimierungspotentiale im Wasser-, Umweltverträglichkeitsprüfungs-, Naturschutz- und im Vergaberecht sollten hier geprüft werden, um Genehmigungsverfahren für Aufsuchungserlaubnis und Nutzung von Erdwärme deutlich zu verkürzen.

Bisher stellen die Fündigkeitsrisiken bei Probebohrungen zur Nutzung der Tiefengeothermie ein erhebliches Hemmnis für Investitionen dar. Es ist das Risiko, ein geothermisches Reservoir mit Bohrungen in nicht ausreichender Quantität oder Qualität wirtschaftlich erschließen zu können. Die Bundesförderung für effiziente Wärme (BEW) sieht mittlerweile im Bereich der Geothermie für geothermische Anlagen zur Wärmeerzeugung, die in Wärmenetze einspeisen, eine systemische Förderung (basierend auf einer Machbarkeitsstudie oder einem Transformationsplan) in Höhe von 40 Prozent der Investitionskosten vor. Das umfasst für die Tiefengeothermie geologische, hydrologische und seismische Voruntersuchungen. Ergänzend werden Erkundungs-, Förder- sowie Injektionsbohrungen und auch die Baustelleneinrichtung und Tiefbauarbeiten berücksichtigt.

Die Förderhöhe reicht keineswegs aus, um Investitionen in die Tiefengeothermie ausreichend anzureizen und das hohe wirtschaftliche Risiko abzusichern. Insbesondere kleine und mittlere Bohrunternehmen können das Risiko von Fehlbohrungen bisher kaum tragen. Das Land Niedersachsen hat hierfür beispielsweise eine Bürgschaftsregelung eingeführt, um das Fündigkeitsrisiko für Tiefengeothermieprojekte zu reduzieren.

Die Akzeptanz von Geothermie ist eine wesentliche Voraussetzung für den stärkeren Einsatz der Geothermie. Aufklärungs- und Informationskampagnen von Unternehmen und Kommunen tragen erheblich zum Erfolg von Geothermie-Projekten bei und sollten Vorhaben vor Ort stets begleiten.

II. Beschlussteil

Der Landtag beauftragt die Landesregierung,

- die geothermale Charakterisierung Nordrhein-Westfalens vorantreiben und insbesondere Potentiale von Tiefengeothermie in Wärmekataster des Landes zu integrieren.
- ein Handlungskonzept des Landes für einen erfolgreichen Wärmemarkt in Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 zu erarbeiten.
- die Kommunen und örtlichen Energieversorgungsunternehmen zu unterstützen, tragfähige Nutzungskonzepte für die Tiefengeothermie zu entwickeln und in die kommunale Wärmeplanung zu integrieren.
- sich dafür einzusetzen, dass das Fündigkeitsrisiko bei Tiefengeothermie-Vorhaben bestmöglich durch marktwirtschaftliche Instrumente abgesichert ist, so dass ausreichend Investitionssicherheit für die Durchführung von Tiefengeothermie-Vorhaben gewährleistet wird.
- landeseigene Risikosicherungsinstrumente wie bspw. Bürgschaftsregelungen zu prüfen, um finanzielle Risiken für Projektentwickler von Tiefengeothermie-Vorhaben zu reduzieren.
- alle Vereinfachungen und Optimierungspotentiale im Wasser-, Umweltverträglichkeitsprüfungs-, Naturschutz- und im Vergaberecht zu prüfen und zu heben, um

Genehmigungsverfahren für die Aufsuchungserlaubnis und Nutzung von Geothermie-Vorhaben deutlich zu verkürzen.

- die Akzeptanz von Geothermie-Vorhaben durch Aufklärungs- und Informationskampagnen zu fördern.

Henning Höne
Marcel Hafke
Dietmar Brockes

und Fraktion

- TOP -

Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in
Nordrhein-Westfalen voranbringen

25.04.2023

Antrag

der Fraktion der CDU und
der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN

Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen

I. Ausgangslage

Nordrhein-Westfalen hat eine lange Tradition in der Erkundung und Erschließung seines Untergrunds. Jahrhundertlang wurden untertägig Rohstoffe gefördert und für Menschen, Wirtschaft und Industrie nutzbar gemacht. Nun streben wir an, erste klimaneutrale Industrieregion Europas zu werden. Unsere Energieversorgung werden wir zukünftig nicht mehr durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe aus dem Erdreich, sondern durch die Nutzung erneuerbarer Energien in allen Sektoren gestalten.

Um dieses Ziel zu erreichen, muss der Wärmesektor verstärkt in den Blick genommen werden. Der Wärmemarkt, zu dem Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme zählen, hat deutschlandweit einen Anteil von rund 40 Prozent an den energiebedingten CO₂-Emissionen. In Nordrhein-Westfalen hat die Industrie einen verhältnismäßig großen Bedarf an Prozesswärme. Chemiebranche, Eisen- und Stahlindustrie, aber auch Zement-, Papier-, Keramikindustrie usw. sind große Verbraucher. Sie nutzen derzeit zu überwiegendem Anteil Kohle, Gas und Öl als Energieträger. Auch die Raumwärmebereitstellung wird bislang durch fossile Energieträger dominiert.

Nordrhein-Westfalen ist auch das Land der verdichteten Räume und großen Fernwärmeleitungssysteme. Aufgrund des Ausstiegs aus der Verfeuerung fossiler Rohstoffe müssen für viele der derzeit betriebenen Wärmesysteme Ersatzlösungen gefunden werden. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung durch Nah- und Fernwärmenetze ist für die Erreichung von Klimaneutralität im Wärmemarkt insgesamt von zentraler Bedeutung. Für ihre Erzeugung kristallisieren sich unter anderem die mitteltiefe und tiefe Geothermie als eine vielversprechende Technologie heraus.

Für ein Gelingen der kommunalen und industriellen Wärmewende muss also die Geothermie insgesamt stärker in den Blick genommen werden. Dies bezieht sich auf alle Anwendungsformen – die oberflächennahe Geothermie, die mitteltiefe Geothermie und die Tiefengeothermie. Oberflächennahe Geothermie kann dabei für Einzelobjekte oder öffentliche Gebäude wie bspw. Schulen zum Einsatz kommen, mitteltiefe Geothermie in Quartieren, Niedertemperaturprozessen oder Gewerbegebieten und Tiefengeothermie für die leitungsgebundene Wärmeversorgung oder industrielle Prozesswärme. Während die oberflächennahe Geothermie, von der man bis zu einer Tiefe von 400 Metern spricht, in den letzten Jahren mit einem starken

Zubau von Wärmepumpen sehr viel stärker in die Praxis und damit in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt ist, wird über die mitteltiefe und tiefe Geothermie bisher weitgehend nur in Fachkreisen gesprochen.

Von Tiefengeothermie spricht man ab einer Tiefe von mehr als 1.000 Metern. Dort liegen die hydrothermalen Lagerstätten, die ohne künstliche neue Fließwege erschlossen werden können. Über den Untergrund in Nordrhein-Westfalen in diesen Lagen liegen bislang – insbesondere außerhalb der ehemaligen Bergbauregionen – nur unzureichende Erkenntnisse vor, anders als beispielsweise in den Niederlanden. Dabei sind gute Kenntnisse über die geothermischen Eigenschaften des Untergrunds, die durch seismische Messungen oder Bohrungen gewonnen werden können, unerlässlich für die sichere und effiziente Erschließung der Tiefengeothermie. Je tiefer im Untergrund, desto höher die Temperatur: Pro 100 Meter Tiefe steigen die anzutreffenden Temperaturen um ca. 3 °C. In 5.000 Metern Tiefe herrschen im Durchschnitt Temperaturen von rund 160 °C. Die lokalen Bedingungen können aber aufgrund der unterschiedlichen geologischen Strukturen davon abweichen und müssen vorab erkundet werden. Diese Energie steht rund um die Uhr und unabhängig von der Jahreszeit zur Verfügung und versiegt aufgrund des hohen Dargebots quasi nicht.

Die Tiefengeothermie ist in Teilen von Deutschland, insbesondere in Süddeutschland, bereits erfolgreich als Wärmequelle etabliert. In Deutschland werden derzeit rund 40 Anlagen mit einer installierten Wärmeleistung von ca. 400 MW und einer elektrischen Leistung von rund 45 MW sicher betrieben. Die Herstellungskosten liegen bei ca. 2-2,5 Mio. Euro pro installierte Leistung von 1 MW. Dies ergibt Erzeugungskosten von unter 30 Euro/MWh – eine im Vergleich mit konventionellen Energieträgern gute Wirtschaftlichkeit.

Das technische Potenzial der tiefen Geothermie für industrielle Wärme und Kälte wird von der Fraunhofer-Gesellschaft grob auf 130 TWh pro Jahr in Deutschland geschätzt. Damit könnte theoretisch ein Viertel des industriellen Bedarfs gedeckt werden. Insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie, im Metallbau oder im Gartenbau kann diese Technologie zum Einsatz kommen, da die dort benötigten Temperaturen zumeist weniger als 100 °C betragen. In weiteren industriellen Prozessen besteht für die Tiefengeothermie in Verbindung mit einer Hochtemperatur-Wärmepumpe ebenfalls ein großes Potenzial, beispielsweise in vielen Anwendungen der Papierindustrie und in der Kunststoffproduktion.

Der kommunale Wärmebedarf in Deutschland wird auf 788 TWh pro Jahr geschätzt. Die Wärmewende stellt die Städte vor besondere Herausforderungen. Dort, wo Nah- oder Fernwärmenetze bestehen und ein geeigneter Untergrund bzw. geothermische Nutzungshorizonte vorhanden sind, liegen aber auch große Chancen, mit der Geothermie einen Beitrag zur Dekarbonisierung zu leisten.

Die Zukunftskoalition von CDU und GRÜNEN will das Potenzial der Geothermie in Nordrhein-Westfalen heben und damit einen wichtigen Schritt in Richtung klimaneutraler Industrieregion gehen. Dafür setzen wir uns ambitionierte und mutige Ausbauziele.

Ein Hindernis für die Tiefengeothermie ist bislang oft die mangelnde Datenverfügbarkeit und fehlendes Wissen über die geologischen Verhältnisse in großen Tiefen vor Ort. In den letzten beiden Jahren hat der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen in zwei Regionen seismische Untersuchungen durchgeführt. Im Pilotprojekt im zentralen Münsterland („Seismik Münsterland“) wurden im September 2022 erste Ergebnisse vorgelegt und ein umfassendes zweidimensionales Bild des Untergrundes erstellt. Infolge der guten Ergebnisse machen sich die Stadt Münster und die Stadtwerke auf den Weg, die mitteltiefe und tiefe Geothermie zu erschließen. Münster ist Modellregion in Nordrhein-Westfalen. Im Projekt „Seismik Rheinland“ wurde im Oktober 2022 zwischen Düsseldorf und Duisburg sowie in Krefeld und dem Kreis

Viersen mit seismischen Messungen nach geothermischen Potenzialen gesucht. Die ersten Ergebnisse liegen nach nur fünf Monaten Datenanalyse vor und bestätigen die vermuteten Potenziale. Wir wollen die gute Arbeit des Geologischen Dienstes fortsetzen und ausbauen. Die geothermische Charakterisierung des Untergrundes sollte weiter vorangetrieben werden. Da, wo die Kapazitäten des Geologischen Dienstes an ihre Grenzen stoßen, soll dem Geologischen Dienst ermöglicht werden, auf die Dienstleistungen Dritter zurückzugreifen. Ziel ist, eine so gute Erkenntnislage wie in den Niederlanden zu erreichen und die gewonnenen Daten allen Interessierten zur Verfügung zu stellen. Für die oberflächennahe Geothermie existiert beim Geologischen Dienst seit Jahren das Portal „Geothermie in NRW – Standortcheck“. Im Januar 2023 hat der Geologische Dienst das Portal um die Bereiche „Mitteltiefe und Tiefe Geothermie“ erweitert und mit bereits vorhandenen Daten befüllt. Das Portal wird sukzessive weiter aufgebaut.

Vermuten Kommunen, Unternehmen oder andere Akteure ein geothermisches Potenzial im Untergrund, stehen zunächst hohe Investitionen in vertiefende Untersuchungen an. Ein besonderes wirtschaftliches Risiko stellt dabei vor allem die Fündigkeit bei ersten Erkundungsbohrungen dar. Wird mit der Bohrung das vermutete geothermische Potenzial nicht in entsprechender Qualität oder Quantität angetroffen, drohen hohe Verluste, die für ein mittelgroßes Stadtwerk durchaus einem ganzen Jahresergebnis entsprechen können. Es gilt zu verhindern, dass dieses Risiko Investitionen verhindert.

Das Fündigkeitsrisiko stellt das zentrale Investitionshemmnis hinsichtlich der Marktentwicklung der Geothermie dar. Insofern bedarf es mehrerer paralleler Ansätze, um dieses Risiko zu minimieren. Die deutliche Verbesserung der Erkenntnislage über die geothermischen Potenziale durch seismische Erkundungen (2D- und ggf. 3D-Erkundung) in aussichtsreichen Regionen muss weiter vorangetrieben werden. Die Zukunftscoalition hat zur Förderung von Einzelvorhaben der Tiefengeothermie bereits Mittel im Haushalt bereitgestellt. Zudem soll eine „NRW Explorationsstrategie“ entwickelt werden und ausreichend finanziell ausgestattet werden, die geeignete Standorte für Explorationsbohrungen identifiziert und das Ziel verfolgt, im Rahmen dieser Strategie entsprechende Tiefbohrungen zur Aufsuchung geothermisch nutzbarer Gesteinshorizonte auch in Nordrhein-Westfalen zu realisieren.

Darüber hinaus sollte ein weiteres strategisches Instrument zur Reduzierung des Fündigkeitsrisikos bei Probebohrungen auf Bundesebene entwickelt werden.

Der Beschleunigung von Genehmigungsverfahren in Nordrhein-Westfalen wird zum Gelingen der Wärmewende eine entscheidende Rolle zukommen. Dabei gilt es, Prozesse schnellstmöglich zu vereinheitlichen, zu digitalisieren und zu straffen. Gleichzeitig müssen Genehmigungsbehörden auf kommunaler Ebene sowie bei den Bezirksregierungen personell und technisch in die Lage versetzt werden, so effizient wie möglich zu arbeiten. Des Weiteren liegt ein maßgeblicher Hebel zur Beschleunigung und Erleichterung von Geothermie-Genehmigungsverfahren auf der Bundesebene, wozu es einer Überprüfung und ggf. Anpassung und Harmonisierung der gesetzlichen Grundlagen, u. a. im Bereich des Bergrechts und des Baurechts bedarf. Auch die Weiterentwicklung und der Vollzug des Landesrechts spielen dabei eine wichtige Rolle. Bestehende Handreichungen und Vollzugsvorgaben sollen hinsichtlich der Beschleunigungsmöglichkeiten geprüft und ggf. angepasst werden.

Akzeptanz in der Bevölkerung spielt beim Einsatz der mitteltiefen und tiefen Geothermie eine zentrale Rolle. Das Land sollte deshalb in der Öffentlichkeit für die Vorzüge der Geothermie werben, aber auch eine differenzierte Betrachtung der Risiken der unterschiedlichen Verfahren der Tiefengeothermie vornehmen und Kommunen und andere Akteure informieren und motivieren, Projekte umzusetzen. Sicherheitsstandards sind im Kontext der Akzeptanz und zum Schutz der natürlichen Ressourcen maßgeblich. Zur Akzeptanzsicherung und zum

Schutz der natürlichen Ressourcen, insbesondere des Grund- und Trinkwasserschutzes, sind Geothermiebohrungen in Trinkwasserschutzgebieten der Wasserschutzzonen I und II ebenso wie der Einsatz von umweltschädlichen Verfahren sowie Bau- und Betriebsstoffen auszuschließen.

Auch eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung soll möglichst frühzeitig durchgeführt werden. Die ersten mitteltiefen und tiefen Geothermieprojekte sollen zudem wissenschaftlich begleitet werden. Auch gilt es, ausreichende Monitoring-Programme zur Überwachung der Maßnahme aufzubauen. Hierbei gilt es, die mikroseismische Aktivität mittels ausreichender Anzahl an Messstationen, aber auch Bodenbewegungen bspw. mittels Fernerkundungsmethoden zu überwachen.

Die Zukunftscoalition wird den schlafenden Riesen Geothermie in Nordrhein-Westfalen wecken, den Ausbau der Geothermie beschleunigt und entschlossen fortsetzen und die Wärmewende in unserem Land voranbringen.

II. Beschlussfassung

Der Landtag stellt fest:

- Die Geothermie weist in Nordrhein-Westfalen hohe Potenziale für die Wärmewende auf, die erschlossen werden sollen.
- Im dicht besiedelten Nordrhein-Westfalen mit bereits partiell sehr gut ausgebauten Wärmenetzen kann Geothermie einen wichtigen Beitrag für die kommunale Wärmewende leisten.
- Geothermie kann auch bei der industriellen Wärmewende in Nordrhein-Westfalen einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zur klimaneutralen Industrieregion leisten.
- Geothermie liegt daher im überragenden öffentlichen Interesse.

Der Landtag beauftragt die Landesregierung aus vorhandenen Haushaltsmitteln,

- einen Masterplan Geothermie zu entwickeln und ambitionierte, landesbezogene Ausbauziele zu definieren.
- die geothermische Charakterisierung des Untergrundes durch den Geologischen Dienst mit seismischen Messungen zur deutlichen Verbesserung der Erkenntnisse über den Untergrund und die geothermischen Potenziale beschleunigt fortzusetzen.
- Möglichkeiten der Unterstützung des Geologischen Dienstes durch Dritte noch intensiver zu nutzen.
- eine „NRW Explorationsstrategie“ zu entwickeln, die geeignete Standorte identifiziert und für deren Erkundung durch Tiefbohrungen sorgen soll.
- durch das Land bzw. den Geologischen Dienst oder Dritte gewonnene Geodaten nach dem Vorbild der Niederlande kostenfrei, einfach und digital zur Verfügung zu stellen und die entsprechenden Plattformen kontinuierlich weiterzuentwickeln.
- ein Rechtsgutachten zur Identifikation von Beschleunigungsmöglichkeiten für Genehmigungsverfahren im Rahmen des geltenden Rechts und zur Erarbeitung von Vorschlägen zu ggf. erforderlichen Änderungen einschlägiger rechtlicher Regelung erarbeiten zu lassen.
- sich auf Bundesebene für eine Überprüfung, Anpassung und Harmonisierung der gesetzlichen Grundlagen, u.a. dem Naturschutz- und Baurecht einzusetzen, die auf eine Beschleunigung und Erleichterung von Geothermie-Genehmigungsverfahren abzielt; zudem soll die anstehende Novellierung des Bundesberggesetzes genutzt werden, um Genehmigungsverfahren zu beschleunigen. Dabei ist sicherzustellen, dass der Beitrag der Geothermie zu einer umweltfreundlichen Energieversorgung geleistet werden kann,

- indem die Grundsätze des Wasserrechts in Form des Besorgnisgrundsatzes und Vorsorgeprinzips beachtet werden.
- auch auf Landesebene die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren im Bereich Geothermie weiter voranzutreiben.
 - zur Akzeptanzsicherung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, insbesondere des Grund- und Trinkwasserschutzes, sind Geothermiebohrungen in Trinkwasserschutzgebieten der Wasserschutztonen I und II ebenso wie der Einsatz von umweltschädlichen Verfahren sowie Bau- und Betriebsstoffen auszuschließen.
 - die ersten Tiefengeothermieprojekte mit wissenschaftlichen Studien zu begleiten, um insbesondere die Umweltauswirkungen inklusive Grundwassermonitoring zu evaluieren.
 - in Beteiligungsprozessen mit Bürgerinnen und Bürgern, Kommunen, Versorgungsunternehmen, Umweltverbänden, Wasserwirtschaft und Wissenschaft die Chancen und Risiken für die Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen mit der Landesgesellschaft Energy4Climate zu erörtern, um ein gemeinsames Verständnis mit den Stakeholdern und Beteiligten zu entwickeln.
 - sich auf Bundesebene für die bessere Ausgestaltung des Rechtsrahmens für Untergundspeicher einzusetzen.
 - sich auf Bundesebene für die Einführung eines Instruments zur finanziellen Reduzierung des Fündigkeitsrisikos einzusetzen.
 - sich auf Bundesebene für eine Berücksichtigung Nordrhein-Westfalens innerhalb der Bundes-Erdwärmekampagne und somit für die Erkundung von Modellregionen in Nordrhein-Westfalen sowie für die Beibehaltung und Verstetigung der Förderbedingungen (insb. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, BEW) einzusetzen.

Thorsten Schick
Matthias Kerkhoff
Dr. Jan Heinisch
Dr. Christian Untrieser

und Fraktion

Wibke Brems
Verena Schäffer
Mehrdad Mostofizadeh
Michael Röls

und Fraktion



Technische
Hochschule
Georg Agricola

**Schriftliche Stellungnahme zur Anhörung
von Sachverständigen des Landtag Nordrhein-Westfalen**

Auftraggeber:

Der Präsident des Landtags Nordrhein-Westfalen mit Schreiben vom 23. Juni 2023

Sachverständige:

Prof. Dr. Tobias Rudolph
Fachbereichsleiter Geomonitoring am Forschungszentrum Nachbergbau

Prof. Dr. Christian Melchers
Vizepräsident der Technischen Hochschule Georg Agricola und
Leiter des Forschungszentrums Nachbergbau

Prof. Dr. Peter Goerke-Mallet
Senior Consultant am Forschungszentrum Nachbergbau

Datum: Bochum, 18. Juli 2023

Kurzfassung

Der Klimawandel, die gesellschaftlichen und die politischen Rahmenbedingungen machen eine umfassende Energiewende notwendig. Hierbei müssen die erneuerbaren Energien verstärkt genutzt werden. Für das Bundesland NRW bietet vor allem die Wärmewende und dabei die Nutzung von mitteltiefer und tiefer Geothermie ein großes Potential für diese Energiewende.

So haben ein Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen sowie ein Antrag der Fraktion der FDP die verstärkte Nutzung der Geothermie im Bundesland NRW als Schwerpunkt. Beide Anträge forcieren die weitergehende Nutzung der Geothermie und die Erschließung des Untergrundes in NRW.

Mit dieser Stellungnahme wird aber empfohlen die Maßnahmen der Fraktionen um sechs Punkten zu erweitern:

- 1.) Beschleunigte Genehmigungsverfahren durch Möglichmacher
- 2.) Erweiterung des Geo- und Umweltmonitoring
- 3.) Schließung der Lücken bei den Geodaten - NRW ist unterexploriert!
- 4.) Aufbau von Programmen zur intensiven öffentlichen Beteiligung
- 5.) Aufbau einer Risikoversicherung
- 6.) Investitionskostenzuschuss für Folgeprojekte

Auch aus den Erfahrungen von Bereitstellungsprozessen von Georessourcen zeigt sich, dass heutzutage öffentliche Beteiligungsformate und umfassende Kommunikationsprogramme aufgebaut und umgesetzt werden müssen.

Die Gutachter empfehlen die Anträge und sehen mit den genannten sechs Punkten eine deutliche Inwertsetzung der Nutzung der mitteltiefen und tiefen Geothermie im Bundesland NRW. Diese Nutzung stellt einen wichtigen Baustein für die kommunale Wärmeplanung dar. Eine vollständige und transparente Einbeziehung der interessierten Bevölkerung im Veränderungsmanagement des Energiewandels führt zusätzlich zu wichtiger Unterstützung und Akzeptanz.



Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis.....	3
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Grundlagen	5
3. Ausgangslage	6
3.1. Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen	6
3.2. Antrag der Fraktion der FDP	6
4. Bewertung.....	8
4.1. Grundlagen der Bewertung	8
4.2. Empfehlungen.....	12
5. Zusammenfassung	17
6. Literatur	19
7. Kontaktdaten	22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der Erschließung von Lagerstätten (bergbaulicher Lebenszyklus) und die Maßnahmen des Monitoring.	8
Abbildung 2: Veränderung der Erfolgsquote von Bohrungen über unterschiedliche Projektphasen der geothermischen Erschließung des Untergrundes (nach IFC 2013).....	9
Abbildung 3: Darstellung des Einflusses der Verfügbarkeit von Geodaten im bergbaulichen Lebenszyklus auf den Wert eines Projektes (nach Hutchingson & Wabeke 2006 in Weijde 2008).	10
Abbildung 4: Aufbau von Transparenz durch einen wissenschaftlichen, unabhängigen Begleitprozess (WN2021).	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nutzbare Unterlagen.	5
--------------------------------------	---

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf Einladung des Präsidenten des Landtag Nordrhein-Westfalen mit Schreiben vom 23. Juni 2023 sind Prof. Dr. Tobias Rudolph und die Kollegen Prof. Dr. Christian Melchers sowie Prof. Dr. Peter Goerke-Mallet gebeten worden zu zwei Anträgen zur Nutzung tiefer geothermischer Energie in NRW eine wissenschaftlich-technische Stellungnahme abzugeben.

Aufgrund der globalen klimatologischen und energiepolitischen Veränderungen sowie geopolitischer Einflüsse ist es wichtig, dass alle Formen von erneuerbaren Energien zur Versorgung des Wärmesektors genutzt werden. Nur so kann die Energiewende in Deutschland und insbesondere die Wärmewende im Bundesland NRW erfolgreich und zügig umgesetzt werden.

Bei den erneuerbaren Energien hat es in NRW in der Vergangenheit, neben der Nutzung von oberflächennaher Geothermie, meist über lokal installierte Erdwärmesonden, bereits erste Forschungs- und Anwendungsprojekte zur Nutzung von mitteltiefer Geothermie gegeben (GD NRW 2011). Nun soll verstärkter Fokus auf die Nutzung der tiefen Geothermie gelegt werden umso eine höhere Eigenversorgung mit Wärme und auch Strom zu erzielen. Gleichzeitig soll die Technologie idealerweise flächendeckend in NRW Anwendung finden, da die so gewonnene Wärme in bereits sehr verbreitete Nah- und Fernwärmenetze eingespeist werden kann.

In der Vergangenheit hat eine intensive Nutzung von untertägigen Georessourcen in NRW stattgefunden (u.a. energetische und metallische Rohstoffe). Die Erkundung und Erschließung war aber immer auf die später gewonnenen Rohstoffe bezogen. Hierbei hat nur sehr begrenzt eine Erkundung auf bzw. Nutzung von tiefer Geothermie stattgefunden. Daher liegen für den tieferen Untergrund regional zum Teil große geowissenschaftliche-technische Unsicherheiten vor, die sich auch in kommerziellen Risiken für die Umsetzung von Projekten zur tiefen geothermischen Nutzung zeigen.

Die Aufgabenstellung dieser Stellungnahme ist nun den Antrag der Fraktion der CDU gemeinsam mit der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen (Drucksache 18/4129) sowie den Antrag der Fraktion der FDP (Drucksache 18/3658) fachlich zu bewerten. Beide Anträge befassen sich inhaltlich mit der Nutzung von (tiefer) Geothermie in NRW und haben einen Beschlussteil.



2. Grundlagen

Für die Bearbeitung wurden durch den Landtag NRW zwei Anträge zur Verfügung gestellt (Tabelle 1). Die Anträge umfassen je die Ausgangslage und die Beschlussfassung.

Tabelle 1: Nutzbare Unterlagen.

Jahr	Dokumentation
2023	Landtag Nordrhein-Westfalen – 18 Wahlperiode – Drucksache 18/4129 vom 25.04.2023 Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN - Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen (Dokument MND18-4129.pdf)
2019	Landtag Nordrhein-Westfalen – 18 Wahlperiode – Drucksache 18/3658 vom 21.03.2023 Antrag der Fraktion der FDP - Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen! (Dokument MND18-3658.pdf)

Die Unterlagen wurden durch die Unterzeichner sorgfältig bearbeitet, Inhalte und Aussagen kritisch auf fach- und sachliche Korrektheit, Plausibilität und Belastbarkeit geprüft und bewertet.

3. Ausgangslage

3.1. Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen

Der Antrag der Fraktion der CDU und Bündnis 90/ Die Grüne thematisiert die Wende des Wärmemarktes und verweist darauf, dass aufgrund der hohen Siedlungsdichte bereits große Fernwärmeleitungssysteme in NRW vorhanden sind. Hieraus leitet sich die Möglichkeit ab, dass über die Nutzung der verschiedenen Methoden der Geothermie, von flacher, mitteltiefer und tiefer Geothermie, schneller die Klimaziele und eine nachhaltige Versorgung mit Wärme erreicht werden kann. Nur durch die Fokussierung auf die Geothermie und die Kopplung der unterschiedlichen geothermischen Methoden gelingt die Versorgung vom Einzelobjekt bis hin zum Quartier und/oder industrieller Prozesswärme. In der Vergangenheit hat der Fokus nur auf der Nutzung der flachen Geothermie mit Lösungen für Einzelobjekte (u.a. Wohngebäude) gelegen.

Eine geothermische Erkundung und daran gekoppelte Datenakquise des tieferen Untergrundes hat in Vergangenheit in NRW, trotz der umfangreichen Nutzung von tiefliegenden Georessourcen, nur sehr begrenzt stattgefunden. Gleichzeitig zeigt die Nutzung von tiefer Geothermie in anderen Bundesländern ein großes Potential. Daher hat es, um die Geodatenlücke zu schließen, erste tiefe und erfolgreiche seismische Erkundungen des Untergrundes im Münsterland (GD NRW 2023a) und im Rheinland (GD NRW 2023b) gegeben.

Daneben benötigt die konkrete Erkundung des tieferen Untergrundes umfassende Investitionen und ist daher ggf. ein Umsetzungshemmnis, auch aufgrund des Fündigkeitsrisikos. Die in Deutschland bereits vorliegenden Erfahrungen mit der Nutzung von tiefer Geothermie zeigen zusätzlich die Notwendigkeit der intensiven und breiten öffentlichen Beteiligung und Kommunikation mit allen Beteiligten.

Die beiden Fraktionen beauftragen damit die Landesregierung sich sehr detailliert mit dem Potential von mitteltiefer und tiefer Geothermie auseinanderzusetzen. Die wichtigsten Punkte sind zusammengefasst:

- 1.) Aufbau einer NRW Explorationsstrategie, mit der geothermischen Charakterisierung des Untergrundes durch den Geologischen Dienst NRW und Dritte, hin zu einem Masterplan Geothermie
- 2.) Beschleunigung der Genehmigungsverfahren und Harmonisierung der Rechtsrahmen (u.a. mit der Bundesebene)
- 3.) Sicherstellung der breiten, öffentlichen Akzeptanz
- 4.) Entwicklung eines Werkzeuges zur Reduktion des Fündigkeitsrisikos

3.2. Antrag der Fraktion der FDP

Der Antrag der Fraktion FDP thematisiert die emissionsfreie Wärmeversorgung. Neben der Optimierung und Verbesserung der Nachfrageseite muss auf der Angebotsseite eine effektive, wirtschaftliche und klimafreundliche Bereitstellung von Wärme erfolgen.



Zusätzlich zu intensiven Nutzung der oberflächennahen Geothermie bietet sich zukünftig in NRW die Möglichkeit tiefe Geothermie intensiver zu nutzen an. Der Bedarf an Wärme in dem Industrieland NRW ist hoch und daher sollte das geothermische Potential genutzt werden.

Es wird ein grundsätzlicher Handlungsbedarf in der Charakterisierung des Untergrundes, der fachlich-technischen Unterstützung von späteren Nutzern (u.a. Kommunen, Unternehmen) und in der Vereinfachung der Genehmigungsverfahren gesehen. Auch wird vor dem Hintergrund des Fündigkeitsrisikos, der hohen Investitionskosten für die Erschließung der tiefen Geothermie sowie der unzureichenden Investitionskostenförderung das Problem identifiziert, dass das Risiko von Fehlbohrungen durch kleinere und mittlere Unternehmen kaum tragbar ist.

Somit beantragt die FDP Fraktion zusammengefasst mehrer Punkte:

- 1.) Erarbeitung der geothermalen Charakterisierung von NRW und Integration der tiefen Geothermie sowie Aufbau eines Handlungs-/Nutzungskonzeptes für den Wärmemarkt
- 2.) Entwicklung von (markt-)wirtschaftlichen Werkzeugen zur Risikosteuerung
- 3.) Vereinfachung der Genehmigungsverfahren
- 4.) Öffentliche Akzeptanz fördern

4. Bewertung

4.1. Grundlagen der Bewertung

Der Lebenszyklus der Bereitstellung von Georessourcen umfasst energetische Rohstoffe, nicht-energetische und mineralische Rohstoffe, aber auch Wasser und Erdwärme. Der Zyklus läuft von der rechtlichen Genehmigung, über den Prozess der Aufsuchung und Nutzung bis hin zum Rückbau von Standorten zur Gewinnung sowie untertägigen Speicherung von Georessourcen und ist ein zeitlich langer Prozess mit einem lokalen, regionalen sowie überregionalen Einfluss (Rudolph, Yin & Goerke-Mallet 2023). Dies gilt auch für die Nutzung des geothermischen Tiefenpotentials, denn hierbei handelt es sich nur um eine andere Form der Erschließung und Inwertsetzung einer untertägigen Lagerstätte. Der Lebenszyklus unterliegt in rechtlicher Sicht dem Bundesberggesetz (BBergG) und umfasst mehrere Stufen mit einer unterschiedlichen Dauer der Umsetzung (Abbildung 1).



Abbildung 1: Darstellung der Erschließung von Lagerstätten (bergbaulicher Lebenszyklus) und die Maßnahmen des Monitoring.

In diesem Lebenszyklus sind verschiedene Ansätze zum Aufbau eines Prozessverständnisses erforderlich, um die geowissenschaftlich-technische Untergrundsituation, die technischen Möglichkeiten der Nutzung des geothermischen Tiefengradienten, die Interaktion von Natur, Umwelt und Mensch, sowie die wirtschaftswissenschaftlichen Aspekte im Lebenszyklus der Georessourcen zu verstehen.

Daher ist es wichtig von dem Punkt der Projektidee an, hier eine

- umfassende Recherche nach archivierten, vorhandenen Geodaten sowie
- moderne Akquise von Geodaten mittels geophysikalischer Methoden, u.a. 2D-Seismik und 3D-Seismik, durchzuführen (Hartmann et al. 2025),

durchzuführen. Nur so wird der bestmögliche Wert eines geothermischen Projektes erreicht, aber auch die Risiken einer Fehlbeurteilung vermindert. Es muss berücksichtigt werden, dass die Erfolgsquote von Erkundungsbohrungen auch mit einer umfassenden Datenintegration nicht zwangsläufig bei 100% liegt (Abbildung 2) (IFC 2013).

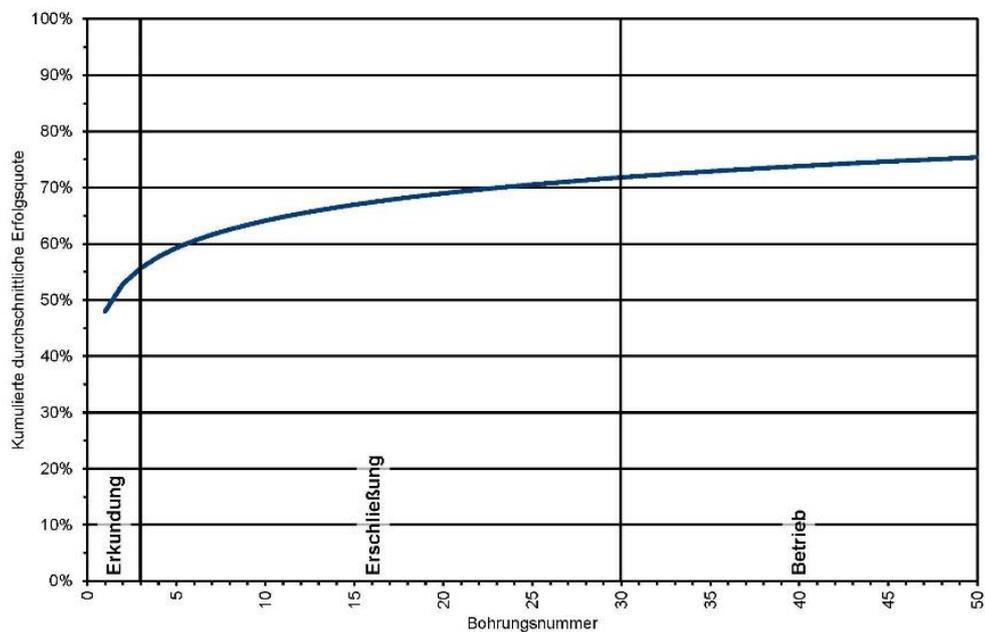


Abbildung 2: Veränderung der Erfolgsquote von Bohrungen über unterschiedliche Projektphasen der geothermischen Erschließung des Untergrundes (nach IFC 2013).

Die Erfolgsquote muss in der initialen Projektplanung berücksichtigt werden, umso die geowissenschaftlich-technischen Unsicherheiten zu identifizieren, zu mitigieren und im Risikomanagement eine Reduktion des Fündigkeitsrisikos zu erreichen. Es ist wichtig zu realisieren, dass es nur durch die vollständige und frühzeitige Datenintegration sowie Datenbewertung möglich ist, den tieferen Untergrund erfolgreich zu erschließen.

Ein „Überspringen“ einzelner Projektphasen und die damit verbundene schlechte Projektdefinition führt daher zu einer schlechten Projektumsetzung bzw. zu einem Scheitern des Projektes (Abbildung 3).

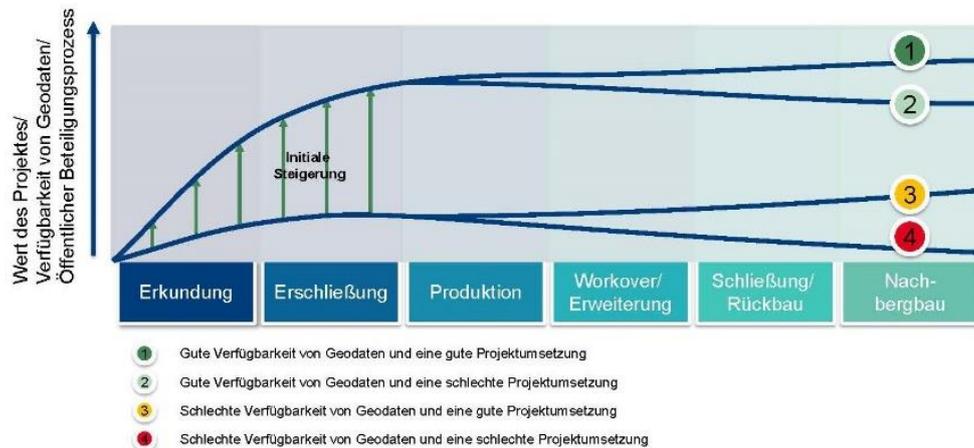


Abbildung 3: Darstellung des Einflusses der Verfügbarkeit von Geodaten im bergbaulichen Lebenszyklus auf den Wert eines Projektes (nach Hutchingson & Wabeke 2006 in Weijde 2008).

Die Erfolgsquote kann nur dadurch erhöht werden, wenn die komplexe Interaktion

- der räumlichen Ausdehnung der Lagerstätte in der Tiefe,
- der Verteilung der Lagerstätteneigenschaften,
- die Überlagerung der wechselseitigen Beeinflussungen von untertägigen Migrationspfaden, von geo-(hydro-)geomischen Prozessen und von geomechanischen Eigenschaften sowie
- deren dynamische Variationen im Lauf der Zeit

vollständig verstanden wird. Die Interaktion der Parameter hat zum Teil langfristige Auswirkungen auf die Prozesse in der Lagerstätte und an der Tagesoberfläche. Nur durch eine umfassende und integrierte Charakterisierung des Untergrundes lassen sich so die Unsicherheiten in der Lagerstätte minimieren aber auch die Effekte an der Tagesoberfläche verstehen.

Daraus resultiert die Notwendigkeit der integrierten Überwachung und des Aufbaus eines umfassenden Geo- und Umweltmonitoring (Abbildung 1) (Rudolph, Yin & Goerke-Mallet 2023).

Ein quasi-kontinuierliches Geo- und Umweltmonitoring und eine umfassende Akquise von Geodaten ermöglichen

- 1.) die Erkundung, die Erschließung sowie Entwicklung der geothermischen Lagerstätte und
- 2.) den Aufbau eines Prozessverständnisses für eine breite öffentliche Beteiligung.

Bedingt durch den technologischen Fortschritt und die gesellschaftlichen Veränderungen verliert der Rohstoffkonsument aber immer mehr den Bezug zum Lebenszyklus der Rohstoffbereitstellung und es kommt somit zu einer Entkopplung im Verständnis von technisch-naturwissenschaftlichen Prozessen (Abbildung 1, oberer Teil) (Rudolph et al. 2020). Daher werden auch trotz der Energiewende zum Teil nur die negativen Auswirkungen der untertägigen Erschließung von Lagerstätten auf den Menschen und die Umwelt wahrgenommen.

Es ist somit wichtig die zukünftige Erschließung von tiefen Lagerstätten unter dem Gesichtspunkt der gesellschaftlichen Betreiberverantwortung (engl. social-license-to-operate) nachhaltig zu gestalten und hierbei direkt die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte mitzudenken

(Goerke-Mallet & Melchers 2022, Goerke-Mallet et al. 2022, Goerke-Mallet et al. 2023). Das umfasst auch den Punkt, dass der bergbauliche Prozess in umgekehrter Reihenfolge gedacht werden muss um die 17. UN Nachhaltigkeitsziele (17 UN SDG) zu erreichen. Somit gilt es nicht nur die innere Sichtweise auf Basis von Genehmigungen, Umweltverträglichkeitsstudien usw., sondern auch die äußere Sichtweise durch die Öffentlichkeit und Interessensvertreter zu betrachten.

Die äußere Sichtweise betrachtet eine Vielzahl von Facetten wie Verlässlichkeit, Werte, Vertrauen, Kommunikation und Transparenz (Rudolph et al. 2020). Dies bedeutet eine starke Einbindung der Öffentlichkeit in die Prozesse und die Entscheidungen. Um die beschriebene gesellschaftliche Akzeptanz zu erreichen und um dem Aspekt der Risikominimierung zu genügen, ist es wichtig, dass eine umfassende Verfügbarkeit von Geodaten gegeben ist, professionelle Projektstrukturen vorhanden sind sowie ein integriertes und kontinuierliche Geo- und Umweltmonitoring aufgebaut und umgesetzt wird.

Die Projektabwicklung kann nur dann als nachhaltig bezeichnet werden, wenn das Handeln auf Fakten basiert und im Zuge der Beteiligung und Kommunikation mit allen Beteiligten hinreichend Transparenz erzeugt wird (Abbildung 4).

Einblick in die seismologischen Projektarbeiten in Albachten und Mecklenbeck

Auf der Suche nach erneuerbareren Wärmequellen

MÜNSTER-MECKLENBECK. „Wir möchten unsere Begeisterung für das Potenzial von Geothermie mit Ihnen teilen.“ Mit diesen Worten begrüßte der Geologe Prof. Dr. Tobias Rudolph die über 40 Teilnehmer, die laut einer Mitteilung der CDU der Einladung der Mecklenbecker und Albachtener Ortsunionen zu einer geführten abendlichen Besichtigung eines Messpunktes der derzeitigen seismologischen Erkundung Münsters gefolgt waren.

Der Geologische Dienst Nordrhein-Westfalen führt – wie berichtet – auf zwei Strecken zwischen Telgte und Nottuln sowie zwischen Sendenhorst und Havixbeck

seismologische Tiefenmessungen durch. Grundlage dafür ist der Landtagsbeschluss aus dem Jahre 2019, den Einsatz der Geothermie zu fördern, um die erneuerbaren Wärmepotenziale des Landes optimal nutzen zu können.

Dabei wird dem durch die Erdwärme aufgeheizten Wasser in vier bis sechs Kilometern Tiefe die Wärme entzogen. Der große Vorteil dieser klimafreundlichen, regenerativen Energie aus der Tiefe der Erde ist, dass sie witterungsunabhängig, ganzjährig und zu jeder Tageszeit zur Verfügung steht.

Ergebnisse aus früheren Untersuchungen lassen ver-

muten, dass das Münsterland ein großes Potenzial hat, diese klimafreundliche geothermische Energie für eine zukünftig dekarbonisierte Energieversorgung erschließen zu können.

Die Teilnehmer der Veranstaltung wurden am Handwerkskammer-Bildungszentrum in Mecklenbeck Zeuge, wie fünf 26 Tonnen schwere, mit großen hydraulisch betriebenen Platten ausgestattete sogenannte Vibrationsfahrzeuge Vibrationen erzeugten, die fünf Kilometer in den Boden dringen.

Ein Fachmann von der Spezialfirma DTM für geophysikalische Untersuchungen erläuterte, dass eine gro-

ße Zahl sogenannter Geophone von einem Team von Geologen und Technikern im 20-Meter-Abstand entlang der Messstrecke angebracht worden waren, um die erzeugten Bodenschwingungen digital an einen Messwagen zu übertragen und so ein Bild vom Boden in diesen großen Tiefen zu zeichnen. Mit ersten Ergebnissen sei Mitte 2022 zu rechnen.

„Die Perspektive, dass bei Erfolg der Erkundung ein erheblicher Teil des Energiebedarfs Münsters über diese re-

generative Form der Energiegewinnung gedeckt werden könnte, ist äußerst faszinierend. Das ist genau der technische Fortschritt, der uns bei der Klimawende entscheidend voranbringen kann“, resümierten die CDU-Ratsherren Ulrich Möllenhoff und Peter Wolfgarten.

Auch die Teilnehmer der Veranstaltung nahmen nach Angaben der Christdemokraten die Begeisterung für Geothermie, von der Tobias Rudolph bei der Begrüßung gesprochen hatte, mit nach Hause.



In der Nähe des Kreisverkehrs an der Mecklenbecker Straße sahen sich etliche Interessierte auf Einladung der Albachtener und Mecklenbecker CDU den Einsatz der Vibrations-Fahrzeuge an. Foto: CDU

Abbildung 4: Aufbau von Transparenz durch einen wissenschaftlichen, unabhängigen Begleitprozess (WN2021).

Denn alle Phase der untertägigen Lagerstättenentwicklung sind öffentlich sichtbar (Abbildung 1, unterer Teil). In Anbetracht der spezifischen räumlichen und zeitlichen Rahmenbedingungen der Nutzung untertägiger Lagerstätten und seiner dynamischen Betriebsweise ist die permanente

Wahrung der Glaubwürdigkeit und der Verlässlichkeit gegenüber der Öffentlichkeit eine enorme Herausforderung. Der Schlüssel zur Bewältigung dieser Herausforderungen liegt daher in einem kontinuierlichen Geo- und Umweltmonitoring und der Nutzung der Ergebnisse in öffentlichen Beteiligungsprozessen (Rudolph et al. 2020, Rudolph, Yin, Goerke-Mallet 2023).

Die Wichtigkeit der breiten, öffentlichen Beteiligung zeigt sich in NRW am Kavernenspeicher Epe zu der Frage von potentiellen Bergschäden, bergbaulich-induzierten und natürlichen Bodenbewegungen sowie daraus abgeleiteten, veränderten Hochwassergefährdungen. Hier wurde die lokale Bürgerinitiative Kavernenfeld Epe e.V. in eine Forschungskoooperation mit der Stadt Gronau, dem Technologieträger EFTAS GmbH, Münster und dem Forschungszentrum Nachbergbau als Leitung der Forschungskoooperation aufgenommen. So werden die Fragen wissenschaftlich zu beantwortet sowie auf die Ängste und Sorgen eingegangen. Die Forschungskoooperation wird von der Stadt Gronau getragen.

In diesem Prozess ist auch ein umfassendes öffentliches Beteiligungsformat aufgebaut worden, so dass ein kontinuierlicher Informationsfluss in alle Richtung erfolgt und damit ein technisches Prozessverständnis erzielt werden kann. Dies umfasste vier öffentliche Informationsveranstaltung zu den unterschiedlichen Fachthemen, eine Fahrradtour für die vor-Ort Themen sowie zahlreiche fachliche Termine mit Behörden und Unternehmen.

Durch diese Forschungskoooperation wurden die Betroffenen zu Beteiligten (www.monitoring-epe.de) (Rudolph et al. 2022a, Rudolph et al. 2022b, Rudolph et al. 2023). Der Erfolg der Arbeiten zeigt, dass nur durch eine wissenschaftlich unabhängige Bearbeitung ein vollständiger Diskurs erreicht werden kann. Daher ist es wichtig, dass in einem Prozess des zukünftigen Veränderungsmanagements, wie hier die Wärmewende, eine frühzeitige öffentliche Beteiligung aufgebaut wird, direkt von der ersten Idee an (Abbildung 1).

4.2. Empfehlungen

Der Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen stellt die Ausgangslage richtig und umfassend dar. Der Antrag zeigt sehr deutlich die Notwendigkeit der Wärmewende in NRW und das Potential für das Bundesland. Hierfür wird insbesondere deutlich die Notwendigkeit weiterer technischer Maßnahmen als Beschlussvorlage aufgelistet.

Der Antrag der Fraktion der FDP beschreibt ebenfalls die korrekte Ausgangslage und stellt im Beschlussteil weitere, wichtige marktwirtschaftliche Maßnahmen dar.

In beiden Anträgen fehlen einige Punkte und eine größere Detailierung ist notwendig. Die hier gemachten Empfehlungen gehen auch weiter als das Eckpunktepapier der Bundesregierung (BMWK 2023a, BMWK 2022b).

1.) Beschleunigte Genehmigungsverfahren durch Möglichmacher

Begründung:

Die Beschleunigung und Harmonisierung der Genehmigungsverfahren unterstützt die Geschwindigkeit der Umsetzung der Wärmewende.

Maßnahmen:

- a. Auch zukünftig muss die Bergbehörde NRW (Bezirksregierung Arnsberg – Abt. 6 - Bergbau und Energie in NRW) zentral und konzentrierend zuständig für die Prüfung und Genehmigung bergbaulicher Vorhaben und die behördliche Aufsicht über die bergbaulichen Tätigkeiten sein. Hierzu gehört auch die Erschließung und Nutzung des geothermischen Tiefenpotentials im Bundesland NRW. Nur durch diese konzentrierende Funktion ist auch zukünftig eine Beschleunigung in den Genehmigungsverfahren umsetzbar.
- b. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei den Aufsichtsbehörden (Bergbehörde NRW) und weiteren Behörden auf Landesebene (Geologischer Dienst NRW, zuständige Wasserbehörden) das entsprechende Fachpersonal vorzuhalten und auch weiter aufzubauen ist. Nur durch eine ausreichende Verfügbarkeit von Fachpersonal sind Betriebsplan-, Beteiligungsverfahren und Genehmigungen fristgerecht und damit die Wärmewende beschleunigt umsetzbar.
- c. Insbesondere sollten Förderprogramme initiiert werden, die den Kommunen und den Städten es ermöglichen geowissenschaftlich-technisches Fachpersonal in den eigenen kommunalen und städtischen Behörden und Einrichtung aufzubauen um vor-Ort die kommunale Wärmeplanung zu steuern.
- d. Zusätzlich müssen Förderprogrammen zur Ausbildung/Weiterbildung und/oder Aufbau von Bachelor-/Masterprogrammen für Studierenden an den Universitäten und Hochschulen der angewandten Wissenschaften zum Aufbau von weiteren Kompetenz zur Geothermie in NRW initiiert werden. In diesen Förderprogrammen muss vor allem der Fokus auf die anwendungsnahe Ausbildung gelegt werden um praxisnah ausgebildete Absolvent:innen als Fachpersonal direkt für den Arbeitsmarkt zur Verfügung zu haben.

2.) Erweiterung des Geo- und Umweltmonitoring

Begründung:

Aufgrund der Entkopplung der Rohstoff-/Energiekonsumenten von geowissenschaftlich-technischen Prozessen, vor allem bei der Bereitstellung von Georessourcen aus dem Untergrund ist es in der Wärmewende in NRW wichtig, dass der Prozess transparent überwacht wird. Nur so lassen sich Veränderungen erkennen und, wenn Grenzwerte überschritten werden, Gegenmaßnahmen einleiten. In Deutschland wird die Überwachung bergbaulicher Prozesse durch das Bundesberggesetz (BBergG) und Verordnungen (u.a. Markscheider-Bergverordnung, Markscheider-Bergverordnung) geregelt. Moderne Formen des Geo- und Umweltmonitoring ermöglichen nun aber zusätzlich, dass ein zeitlich und räumlich hochauflösendes Monitoring (24/7) aufgebaut werden kann. Dies dient dazu schleichende Risiken aber auch natürliche Veränderungen (z.B. natürliche Bodenbewegungen aufgrund von Bodenschumpfungen ausgelöst durch Trockenheit) von induzierten Ereignissen (z.B. bergbauliche Bodenbewegungen) zu differenzieren.

Ein zeitlich und räumlich hochauflösendes Monitoring umfasst beispielsweise für jeden Standort ein mikroseismisches Überwachungsnetzwerk mit >4 Stationen zur Detektion und Lokalisierung von mikroseismischen Erschütterungsereignissen (Seismisches Ortungsnetzwerk) sowie Aufzeichnung der Bodenschwinggeschwindigkeiten (Erschütterungsnetzwerk).

Zusätzlich können die Methoden der Radarsatellitenfernerkundung zur flächigen und zeitlich hochauflösenden Detektion von Bodenbewegungen genutzt werden.

Auch sind Maßnahmen zu Überprüfung der Bohrlochintegrität/-dichtigkeit (Steigleitung, Verrohrung, Zementation) und der regelmäßigen Kontrolle (idealerweise alle 5 Jahre und/oder direkt bei Anomalien) anzuwenden umso eine Interaktion von Fluiden aus dem verrohrten Bohrloch heraus mit dem umlagernden Gebirge, Gesteinsschichten und Grundwasserleiter, zu verhindern (BVEG 2021).

Diese Maßnahmen sind idealerweise nicht nur von dem verantwortlichen Markscheider durchzuführen, sondern auch wissenschaftlich neutral zu begleiten.

Maßnahme:

- a. Entwicklung von vereinheitlichten Empfehlungen zur raum-zeitlichen Überwachung von Standorten zur Nutzung des geothermischen Tiefenpotentials mit den Methoden des integrierten Geo- und Umweltmonitoring, die im Rahmen von Nebenbestimmungen in der Zulassung von Betriebsplänen abgebildet werden.
- b. Öffentliche Bereitstellung der Ergebnisse aus dem zeitlich und räumlich hochauflösendes Monitoring (Ansatz nach INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe)

3.) Schließung der Lücken bei den Geodaten - NRW ist unterexploriert!

Begründung:

Trotz mehrerer Jahrhunderte der untertägigen Nutzung von Georessourcen ist die Verfügbarkeit von Geodaten zum tiefen Untergrund lückenhaft. Dies gilt insbesondere in Regionen von NRW wo es in der Vergangenheit keine untertägige Rohstoffnutzung geben hat. Aber auch die Regionen mit einer früheren Nutzung des tieferen Untergrundes (u.a. Ruhrgebiet) haben Lücken in den Geodaten zum Untergrund. NRW ist unterexploriert!

Maßnahmen:

- a. Diese (Geo-)Datenlücken sind aktiv im Beteiligungsmanagement zu kommunizieren damit keine falsche Erwartungshaltung bei den interessierten Projektentwicklern und Unternehmen, den Kommunen sowie Nutzer:innen aufkommt.
- b. Gesteuert durch u.a. den GD NRW sind Projektprogramme/-planungen aufzubauen die die Schließung der (Geo-)Datenlücke mittels der modernen seismischen Erkundung (2D-Seismik und darauf aufbauend 3D-Seismik) sowie ersten Erkundungsbohrung mit umfangreichen bohrlochphysikalischen und lagerstättendynamischen Datenakquisitionsprogrammen aktiv abbildet. Hierbei sind die Unsicherheiten zu identifizieren und entsprechen zu mitigieren um im Risikomanagement eine Verringerung des Risikos eines Fehlschlages zu erreichen. Nur so sind die umfassenden Vorabinvestition in ein geothermisches Projekt in Wert zu setzen.

- c. Öffentliche Bereitstellung der Ergebnisse aus der untertägigen Erschließung des Untergrundes (Ansatz nach INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe) (ggf. ähnlich wie der Bereitstellung des Untergrunddaten des Norwegian Petroleum Directorate (<https://www.npd.no/en/>))

4.) Aufbau von Programmen zur intensiven öffentlichen Beteiligung

Begründung:

Die Projekte im Kontext des Veränderungsmanagements erfordern umfassende Beteiligungsformate um Transparenz und Verständnis aufzubauen und um eine Interaktion zu erreichen. Dies ist mehr, als nur der Aufbau von Kommunikationswegen (eine Richtung des Informationsflusses). Nur so kann die interessierte Öffentlichkeit mitgenommen werden und es wird ein konstanter, faktenbasierter Diskurs erreicht. Besonders, wenn die Projekte zur geothermischen Erschließung des Untergrundes auf Schwierigkeiten treffen (u.a. seismische Erschütterungsereignisse der Geothermiebohrung Poing im Stadtgebiet von München (SZ 2016, LT NRW 2018), Bodenbewegungen der Geothermie Bohrung Landau (Focus 2015, SWR 2022)).

Maßnahme:

- a. Bereitstellung von Fördermitteln und daran gekoppelten Werkzeugen zum Aufbau von wissenschaftlich-unabhängigen Beteiligungs-/Begleitformaten neben den landeseigenen Informationsmaßnahmen (u.a. über den Geologischen Dienst NRW und die Bergbehörde NRW). Nur durch wissenschaftlich-unabhängige Beteiligungs-/Begleitformate sind ein erfolgreiches Veränderungsmanagement und damit eine klimafreundliche Wärmegewinnung möglich.

5.) Aufbau einer Risikoversicherung

Begründung:

Die Beschreibung der untertägigen, geothermischen Lagerstättensituation und damit verbundenen Unsicherheiten erfolgt im ersten Schritt mit Methoden von der Tagesoberfläche aus u.a. mit Machbarkeitsstudien über archivierte und vorhandene (Geo-)daten, sowie im zweiten Schritt über 2D-Seismik, 3D-Seismik. Im dritten Schritt werden die erste(n) Erkundungsbohrung(en) abgeteuft. Die Erkundungsbohrung(en) und die folgende(n), weitere(n) Erschließungsbohrung(en) können bei erfolgreicher Erreichung der Lagerstättensektion und Test der Lagerstättensektion in spätere Produktionsbohrungen für den operativen Betrieb umgewidmet werden. Die Erkundung des Untergrundes mittels Tiefbohrungen verlangt aber hohe Investitionen, die von Projektentwicklern (u.a. Kommunen und/oder von Unternehmen) ohne entsprechenden Erfahrungen und/oder Portfolio ggf. bei technischen Fehlschlägen nicht vollumfänglich getragen werden können. Dies zeigen die Erfahrungen und Maßnahmen von Unternehmen bspw. aus der Exploration und Produktion von Kohlenwasserstoffen.

Maßnahme:

- a. Aufbau eines (bundesweit) einheitlichem Werkzeug zur Risikominimierung. Hierzu empfiehlt es sich das Modell einer Versicherung, bei der, gesteuert vor allem durch das Land NRW, eine Risikogemeinschaft aufgebaut wird und durch die Prämienzahlung das finanzielle Risiko



minimiert wird. Hier sollte das Land NRW in Führung gehen und nicht auf Entwicklungen auf Bundesebene warten, um die zeitliche Entwicklung des Werkzeuges steuern zu können. Dieses Modell ist vor allem für die Regionen in NRW wichtig, in denen keine Erfahrungen zum tieferen Untergrund vorliegen. So bekommt bei einem technischen Fehlschlag, wie das Nichterreichen der Lagerstättensektion und/oder prognostizierter Temperaturfenster, der Projektentwickler die Investitionskosten ersetzt.

6.) Investitionskostenzuschuss für Folgeprojekte

Begründung:

Eine alleinige Fokussierung auf die Initiierung von Maßnahmen zur Wärmewende ist aufgrund der Größenordnung für NRW nicht ausreichend. Auch Folgemaßnahmen und –projekte sind hierbei in den Blick zu nehmen.

Maßnahme:

- a. Aufbau eines Modells zum Investitionskostenzuschuss wenn für Regionen umfassende Erkenntnisse zum geothermischen (Tiefen-)Potential vorliegen und die untertägigen Unsicherheiten minimiert wurden. Dieses Modell wird für die geothermische Erschließung in Bayern und insbesondere im Großraum München erfolgreich angewendet. Hier dient der Investitionskostenzuschuss dazu, dass sich eine „geprüfte“ Technik durchsetzt und im Bundesland Bayern weiter zur Anwendung kommt.

5. Zusammenfassung

Die globalen klimatologischen und energiepolitischen Veränderungen machen eine weitgehende Veränderung der Energiebereitstellung hin zu einer klimafreundlichen und emissionsreduzierten Energieversorgung notwendig. Hierzu müssen die erneuerbaren Energien sehr deutlich in den Fokus genommen werden. Für NRW steht in der Wärmewende nun die Nutzung der mitteltiefen und tiefen Geothermie im Vordergrund.

Hierzu liegen zwei Anträge der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen sowie der Fraktion der FDP zur Stellungnahme vor. Beide Anträge unterstützen die weitere Fokussierung auf die Nutzung der tiefen Geothermie und stellen weitere Schritte in Form von Beschlüssen vor. Der Antrag der CDU und Bündnis 90/ Die Grünen hat seinen Schwerpunkt in der technischen Ebene, der Antrag der FDP in marktwirtschaftlichen Aspekten. Grundsätzlich sind beide Anträge sehr ähnlich und haben das Ziel die Nutzung der Geothermie im Bundesland NRW weiterzuentwickeln und zu zentralen Säule der Energieversorgung aufzubauen.

Die gesellschaftliche Akzeptanz (engl. social-license-to-operate) im Lebenszyklus von Projekten zur Bereitstellung von Georessourcen ist aktuell ein wichtiges Thema. Die fehlende Akzeptanz im Veränderungsmanagement der Energiewende als Komponente für die Reputation von Projekten hat sich in den letzten Jahren vergrößert. Ursächlich ist das gestiegene Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit, der Wunsch nach mehr Transparenz und tiefergehendem technischen Verständnis sowie die Wahrnehmung von Schadenereignissen. Die Forderung der Öffentlichkeit nach mehr Informationen hinsichtlich der Erkundung, der Erschließung, dem Betrieb und der Stilllegung eines Standortes stellt die Verantwortlichen vor neue Herausforderungen. Ein wesentliches Instrument hierzu ist ein angepasstes Geo- und Umweltmonitoring kombiniert mit einem den Interessensgruppen entsprechenden öffentlichen Diskurs. Dieser soll die notwendigen Informationen sowohl für das Chancen-Risiken-Management der Projektbeteiligten als auch für deren Kommunikation und Wissenstransfer mit allen Stakeholdern liefern.

Aus diesen Gründen wird empfohlen eine Konkretisierung der Beschlussteile mit sechs Maßnahmen durchzuführen:

- 1.) Beschleunigte Genehmigungsverfahren durch Möglichmacher:
Aufbau von Programmen für Fachpersonal zur Umsetzung und Beschleunigung des Genehmigungsprozesses
- 2.) Erweiterung des Geo- und Umweltmonitoring:
Aufbau von verpflichtenden Empfehlungen zur vollständigen Prozessüberwachung und Bereitstellung der Geodaten als offene Geodaten
- 3.) Schließung der Lücken bei den Geodaten - NRW ist unterexploriert!:
Aufbau Projektprogramme/-planungen zur Schließung der Lücken in den Geodaten zum tieferen Untergrund und öffentliche Bereitstellung der gewonnen Geodaten und Interpretationen
- 4.) Aufbau von Programmen zur intensiven öffentlichen Beteiligung:
Bereitstellung von Fördermitteln und daran gekoppelten Werkzeugen zum Aufbau von



wissenschaftlich-unabhängigen Beteiligungs-/Begleitformaten neben den landeseigenen Informationsmaßnahmen

- 5.) Aufbau einer Risikoversicherung:
Aufbau eines (bundesweit) einheitlichen Werkzeuges zur Risikominimierung mittels einer Versicherung
- 6.) Investitionskostenzuschuss für Folgeprojekte:
Aufbau eines Modells zum Investitionskostenzuschuss zur weiteren Verbreitung der Technologie

Mit der Vernetzung dieser Maßnahmen wird so eine maximale Inwertsetzung der Technologie zur Nutzung der mitteltiefen und tiefen Geothermie erreicht. Auch kann nur so eine umfassende Akzeptanz dieser neuen Technologie in der Öffentlichkeit erreicht werden.

Die Gutachter der Stellungnahme begrüßen ausdrücklich die vorliegenden Anträge. Insbesondere der Beschlussteil der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen enthält konkrete und durch die Landesregierung umsetzbare Vorschläge und stellt einen wichtigen Baustein für die kommunale Wärmeplanung dar.

6. Literatur

- BMWK (2022a): Geothermie für die Wärmewende – Bundeswirtschaftsministerium startet Konsultationsprozess. – [Online im Internet: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/11/20221111-geothermie-fuer-die-waermewende.html>, Stand 4. Juli 2023]
- BMWK (2022b): Eckpunkte für eine Erdwärmekampagne - Geothermie für die Wärmewende. – 6 S. [Online im Internet: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/eckpunkte-geothermie.pdf?__blob=publicationFile&v=1, Stand 4. Juli 2023]
- BVEG (2021): Leitfaden Bohrungsintegrität. – 107 S. 5 Abb., 2 Tab., 5 Anh. [Online im Internet: https://www.bveg.de/wp-content/uploads/2021/09/BVEG-Leitfaden-Bohrungsintegritaet_Technische-Regel.pdf, Stand 24. Juni 2023]
- Focus (2015): Bodenhebungen in Landau: Verschiedene Ansichten zur Ursache. - [Online im Internet: https://www.focus.de/regional/rheinland-pfalz/kommunen-bodenhebungen-in-landau-verschiedene-ansichten-zur-ursache_id_4826069.html, Stand 24. Juni 2023]
- GD NRW (2011): Geothermie in Nordrhein-Westfalen - erkunden bewerten · nutzen. – 20 S. [Online im Internet: https://www.gd.nrw.de/zip/broschuer_geothermie.pdf, Stand 6. Juni 2023]
- GD NRW (2023a): Geothermale Charakterisierung des Münsterlandes. - [Online im Internet: <https://www.seismik.nrw.de/geothermale-charakterisierung-des-muensterlandes>, Stand 19. Juni 2023]
- GD NRW (2023b): Seismik Rheinland. – [Online im Internet: <https://www.seismik.nrw.de/seismik-rheinland>, Stand 19. Juni 2023]
- Goerke-Mallet, P.; Melchers, C. (2022): The Mine Life Cycle and the United Nations 2030 Agenda – A Sustainability Analysis = Der bergbauliche Lebenszyklus und die Agenda 2030 der Vereinten Nationen – eine Nachhaltigkeitsanalyse. In: Mining Report Glückauf 158 (1), S. 59-71. <https://doi.org/10.48771/a8cx-dr76>
- Goerke-Mallet, P.; Melchers, C.; Rudolph, T. (2022): Bergbau und Nachhaltigkeit – ein Zielkonflikt? In: Bergbau 73 (6), S. 248-254. Online verfügbar unter: <https://doi.org/10.48771/eern-2r82>
- Goerke-Mallet, P.; Rudolph, T.; Melchers, C.; Brune, J. (2023): The United Nations 2030 Agenda: A Challenge for Mining and for the Monitoring of Mining Activities. GeoResources Journal (2-2023), pp. 29–36. [Online im Internet: <https://www.georesources.net/download/GeoResources-Journal-2-2023.pdf>, Stand 11. Juli 2023]
- Hartmann, H. v., Beilecke, T., Buness, H., Musmann, P. & Schulz, R. (2015): Seismische Exploration für tiefe Geothermie. – Geologisches Jahrbuch, Reihe B (104), 271 S., 171 Abb. 7 Tab.

Hutchinson, R. & Wabeke, H. (2006): Shell Opportunity and Project Management Guide. Shell International Exploration and Production B.V. [Unveröffentlicht]

IFC (2013): Success of Geothermal Wells: A global study. – 80 S. 19 Abb., 5 Tab., 4 Anh. [Online im Internet: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/22970ec7-d846-47c3-99f5-e4a65873bd3b/ifc-drilling-success-report-final.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jYlcyTW>, Stand 20. Juni 2023]

LT NRW (2018): Sitzung des Ausschusses für Wirtschaft, Energie und Landesplanung am 31. Oktober 2018 „Wärmepotentiale nutzen-Einsatz der Geothermie erleichtern“ Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion der FDP, Drucksache 17/2562 Stellungnahme zur Tiefen Geothermie.- [Online im Internet: <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMST17-897.pdf>, Stand 24. Juni 2023]

Rudolph, T., Yin, X. & Goerke-Mallet, P. (2023): Umfassende Definition des Geo- und Umweltmonitoring aus den nachbergbaulichen Erfahrungen im Ruhrgebiet. - Z. Dt. Ges. Geowiss. (J. Appl. Reg. Geol.), 173 (4), S. 513–531, 14 Abb., 2 Tab. [<https://doi.org/10.1127/zdgg/2022/0335>]

Rudolph, T., Goerke-Mallet, P., Brune, J. & Kretschmann, J. (2020): Geomonitoring zur Schaffung gesellschaftlicher Akzeptanz im Bergbau. – EEK S. 37-40, 5 Abb. [<https://doi.org/10.19225/201103>]

Rudolph, T., Goerke-Mallet, P., Homölle, A., Poplawski, M., Mütterthies, A., Perrevort, H., Teuwsen, S. & Yang, C.H. (2022a): Das „Puzzle Bodenbewegung“ im Kavernenfeld Epe - Teil 1 – Wie eine Forschungskoooperation die Puzzelteile zu einem Bild zusammensetzt. – S. 42-53, 10 Abb., 1 Tab.; EEK [<https://doi.org/10.19225/221002>]

Rudolph, T., Goerke-Mallet, P., Homölle, A., Poplawski, M., Mütterthies, A., Perrevort, H., Teuwsen, S. & Yang, C.H. (2022b): Das „Puzzle Bodenbewegung“ im Kavernenfeld Epe - Teil 2 – Wie eine Forschungskoooperation die Puzzelteile zu einem Bild zusammensetzt. – S. 46-52, 12 Abb.; EEK [<https://doi.org/10.19225/221104>]

Rudolph, T., Goerke-Mallet, P., Homölle, A., Mütterthies, A., Perrevort, H., Teuwsen, S., Tomlik, C. & Yang, C.H. (2023): Öffentliche Beteiligung im Geomonitoring – Das Fallbeispiel aus dem Kavernenfeld Epe. – S. 3-13, 7 Abb., 1 Tab.; Markscheidewesen

SWR (2022): Nach missglückter Erdwärme-Bohrung - So will Staufen verhindern, dass sich die Erde weiter hebt.- [Online im Internet: <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/suedbaden/bohrungen-gegen-risse-100.html>, Stand 24. Juni 2023]

SZ (2016): Geothermie - Warum in Poing die Erde bebt. - [Online im Internet: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/geothermie-warum-in-poing-die-erde-bebt-1.3312381>, Stand 24. Juni 2023]

Weijde, Gerard Albert van der. 2008. "Front-End Loading in the Oil and Gas Industry: Towards a Fit-For-Purpose Front-End Development Phase." Master Thesis, Delft University of Technology. [Online im Internet <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:020b04bf-5ddf-44b7-acf7-2141be505afa/datastream/OBJ/download>, Stand 19. Juni 2023]

WN (2021): Westfälische Nachrichten vom 19. November 2021 (Druckversion) - Einblick in die seismologischen Projektarbeiten in Albachten und Mecklenbeck - Auf der Suche nach



erneuerbareren Wärmequellen. [Online in Archiv:

https://reader.wn.de/wnmuensterwest/526/article/1484988/23/10/render/?token=59bbeafaof3coec7ef2acda7c56e7968&vl_platform=ios&vl_app_id=de.wn.epaper&vl_app_version=6.4.3, Stand 12. Juli 2023]



7. Kontaktdaten

Technische Hochschule Georg Agricola (THGA)

Forschungszentrum Nachbergbau (FZN)

Herner Straße 45

44787 Bochum

T.: +49 (234) 968 3276

F.: +49 (234) 968 3417

www.thga.de,

www.nachbergbau.org

Kontakt Sachverständige:

Prof. Dr. Tobias Rudolph

tobias.rudolph@thga.de

Prof. Dr. Christian Melchers

christian.melchers@thga.de

Prof. Dr. Peter Goerke-Mallet

peter.goerke-mallet@thga.de



Stellungnahme des Bundesverbandes Geothermie e. V. (BVG) zum

Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDIS 90/DIE GRÜNEN

„Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen“ (Drucksache 18/4129)

sowie zum

Antrag der Fraktion der FDP

„Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!“ (Drucksache 18/3658)

Berlin, 18. Juli 2023

Der BVG bedankt sich für die Möglichkeit, im Rahmen der oben genannten Anträge schriftlich Stellung zu nehmen. Der Alternativvorschlag der FDP steht nicht im Gegensatz zum Antrag von CDU und Bündnis 90/Die Grünen, sondern stellt eine wertvolle Ergänzung dar.

Der BVG begrüßt, dass die großen Potenziale, die die Geothermie für die Wärmewende bietet, erkannt worden sind und nun entsprechend adressiert werden sollen. Für eine verstärkte Nutzung der Erdwärme stellt die Entwicklung eines Masterplans Geothermie für Nordrhein-Westfalen daher einen geeigneten ersten Schritt dar.

Im Zuge der detaillierten geothermischen Charakterisierung des Untergrunds ist es wichtig, dass die Fachkompetenz, die im Land bereits vorhanden ist, herangezogen wird. Da die geologische Landesaufnahme originär Aufgabe des Landes ist, muss Nordrhein-Westfalen in die Lage versetzt werden, die hierfür erforderliche Fähigkeiten selbst abzubilden.

Die Entwicklung einer „NRW-Explorationsstrategie“ ist mit entsprechenden Bundesinitiativen abzustimmen, um Redundanzen zu vermeiden.

Im Zuge des Aufbaus einer kostenfreien, digitalen Plattform für Geodaten sollte auf eine Harmonisierung vergleichbarer Initiativen anderer Bundesländer bzw. des Bundes geachtet werden. Da Bestandsdaten in NRW in der Vergangenheit vornehmlich mit Blick auf das Vorhandensein von Stein- bzw.

Braunkohlevorkommen modelliert und prozessiert worden sind, ist darauf zu achten, dass sich der Auswertungsfokus an der neuen Zielsetzung (Charakterisierung von Tiefenwasserreservoirs) orientiert. Um den Informationspflichten gemäß Geologiedatengesetz (GeolDG) nachkommen zu können, müssen die betreffenden Landesbehörden mit angemessenen personellen und finanziellen Mitteln ausgestattet werden. Eine Einbindung der gewonnenen Erkenntnisse in die Potenzialanalyse bei der Erstellung von Wärmeplänen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist obligatorisch.

Hinsichtlich der Erarbeitung eines Rechtsgutachtens zur Identifikation von Beschleunigungsmöglichkeiten verweist der BVG auf ein entsprechendes [Rechtsgutachten](#), welches das Land Hessen 2020 in Auftrag gegeben hat. Ferner gibt ein gemeinsames [Positionspapier](#) von AGFW, BEE, BDEW, VKU und BVG Aufschluss über die Erfordernisse einer beschleunigten Umsetzung von Geothermie-Projekten. Darüber hinaus hat der BVG bereits [detaillierte Anpassungsvorschläge](#) für alle für ein Geothermie-Vorhaben relevanten genehmigungsrechtlichen Vorgaben unterbreitet.

Neben dem Naturschutz- und Baurecht wirken sich auch das Bundesberggesetz (BBergG), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), die Bundeskompensationsverordnung (BKompV), das Geologiedatengesetz (GeolDG), die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau), das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), die Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO) und das Gewerbesteuerengesetz (GewStG) auf die Umsetzung von Geothermie-Vorhaben aus und sind daher hinsichtlich möglicher Anpassungen im Sinne der Wärmewende zu prüfen.

Um auf Landesebene die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren voranzutreiben, sind vor allem die Ausnutzung vorhandener Ermessensspielräume sowie die Bereitstellung von Planstellen in den betreffenden Genehmigungsbehörden in den Fokus zu nehmen. Zudem sollten dem vorhandenen Fachpersonal fortwährend Weiterbildungsmöglichkeiten eingeräumt werden.

Die gesetzlichen Vorgaben bei Bohr- und Bauverfahren sowie hinsichtlich der Anwendung bestimmter Bau- und Betriebsstoffe sind ständig zu überprüfen. Die vorhandenen Restriktionen sind nach dem derzeitigen Stand der Technik ausreichend. In Trinkwasserschutzgebieten der Wasserschutzzone I und II sind Geothermiebohrungen immer ausgeschlossen.

Die wissenschaftliche Begleitung von Projekten zu Monitoringzwecken insbesondere hinsichtlich möglicher Umweltauswirkungen ist sinnvoll. Gleichzeitig ist auf den umfangreichen Pool an bestehenden Studien hinzuweisen. Wissenschaftliche Einrichtungen wie das Fraunhofer IEG in Bochum sind hierbei zentrale Anlaufstellen und sollten in ihrer Funktion gestärkt werden.

Um ein abgestimmtes und eng verzahntes Vorgehen zu gewährleisten, ist die angestrebte Etablierung von Stakeholderdialogen und Beteiligungsprozessen ist zu begrüßen. Oftmals sind die Vorteile und vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie noch nicht ausreichend bekannt. Eine Informationskampagne kann daher zu einer gesteigerten Akzeptanz von Geothermie-Vorhaben beitragen. Zielführend wäre zudem die Entwicklung einer unterirdischen Raumplanung, die es ermöglicht, konkurrierende Nutzungsinteressen abzubilden. Hierbei ist das übergeordnete öffentliche Interesse des Trinkwasserschutzes und der Energiegewinnung aus erneuerbaren Quellen zu beachten.

Thermische Untergrundspeicher stellen eine geeignete Möglichkeit für die saisonale Nutzung der Geothermie dar. Die Belange der Stockwerksnutzung sind hierbei näher zu betrachten.

Neben dem indirekten Einsatz für die Einführung eines Instruments zur Absicherung des Fündigkeitsrisikos auf Bundesebene, kann das Land Nordrhein-Westfalen hier auch unmittelbar selbst aktiv werden und die Einführung einer entsprechenden Absicherung auf Landesebene prüfen. Denkbar wäre auch eine projektspezifische Förderung. So unterstützt das Land Niedersachsen bspw. die Probebohrungen zweier Pilotprojekte in Form einer bedingt rückzahlbaren Zuwendung. Im Falle eines positiven Verlaufs der Probebohrungen fließen die Mittel an das Land zurück, sodass zukünftige Geothermie-Projekte erneut abgesichert werden können.

Auf Bundesebene sollte sich das Land für eine Stärkung der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), dem zentralen Förderinstrument für den Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung, einsetzen. Damit Nordrhein-Westfalen innerhalb der Bundes-Erdwärmekampagne Berücksichtigung findet und auch tatsächlich Projekte im Land realisiert werden können, ist der Einsatz für eine Einstellung der erforderlichen Haushaltsmittel zielführend.

Über den Bundesverband Geothermie e. V.:

Der 1991 gegründete Bundesverband Geothermie e. V. (BVG) ist ein Zusammenschluss von Unternehmen und Einzelpersonen, die auf dem Gebiet der Erdwärmenutzung in allen Bereichen der Forschung und Anwendung tätig sind. Er vereint Mitglieder aus Industrie, Wissenschaft, Planung und der Energieversorgungsbranche. Hauptaufgaben des Verbandes sind die Information der Öffentlichkeit über die Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Energie zur Wärme- und Stromerzeugung sowie der Dialog mit politischen Entscheidungsträgern. Der BVG organisiert den jährlichen Geothermiekongress DGK ebenso wie Workshops zu aktuellen Themen und ist Herausgeber der Fachzeitschrift „Geothermische Energie“ sowie weiterer Informationsmaterialien.

Der diesjährige DGK findet vom 17. – 19. Oktober 2023 in Essen im Haus der Technik statt.

Kontakt:

Dr. André Deinhardt
Geschäftsführer

Bundesverband Geothermie e. V.
Albrechtstraße 22
10117 Berlin

Tel: 030 200 954 950
Mobil: 0172 79 85 85 4
E-Mail: andre.deinhardt@geothermie.de
Web: www.geothermie.de

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –

Briefpostanschrift: Geologischer Dienst NRW – Landesbetrieb - 40208 Düsseldorf ·

De-Greif-Strasse 195, D-47803 Krefeld (Dienstgebäude und Lieferanschrift)

Fon + 49 (0) 21 51 8 97-0 · Fax + 49 (0) 21 51 8 97-5 05 · poststelle@gd.nrw.de

www.gd.nrw.de

Geologischer Dienst NRW



LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

STELLUNGNAHME
18/630

A18

Stellungnahme

zur

Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie

Stichwort „A18 – Geothermie – 08.08.2023“

„Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!“ Antrag der Fraktion der FDP im Landtag, Drucksache 18/3658

und

„Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen“ Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN im Landtag, Drucksache 18/4129

Bearbeitung: Hr. Dr. Salamon, Hr. Schäfer, Fr. Nokar,
Fr. Tasdemir

Gesch.-Z.: 31100/3528/2023

Datum: 28.07.2023



Status quo – Bereitstellung von Grundlagendaten zur Geothermie durch den GD NRW

Um dem Wärmebedarf in Nordrhein-Westfalen (NRW) mit klimafreundlichen Lösungen zu begegnen gilt es, die Geothermie sicher und in absehbarer Zeit nutzbar zu machen. Dafür sind Daten über den natürlichen geologischen Untergrundaufbau und seine geothermischen Potenziale eine elementare Grundvoraussetzung. Dies gilt gleichermaßen für oberflächennahe Geothermieanlagen im privaten Bereich wie auch für die Versorgung von wärmeintensiven Unternehmen bis hin zur Einspeisung in Wärmenetze auf kommunaler Ebene. Der Geologische Dienst NRW (GD NRW) erhebt diese notwendigen Fachinformationen, bereitet sie auf und stellt sie der Öffentlichkeit zur Verfügung. Auf der Grundlage des Landtagsbeschlusses „Wärmepotenziale nutzen – Einsatz der Geothermie erleichtern“ vom 20.03.2019, wird im Auftrag des Wirtschaftsministeriums (MWIKE NRW) seit 2021 der mitteltiefe und tiefe Untergrund von NRW geothermisch erkundet.

Bereits im Jahr 2018 hat der GD NRW zusammen mit Forschungseinrichtungen und Industrie das transnationale EU-INTERREG Projekt [DGE-ROLLOUT](#) initiiert und als Leadpartner in den Jahren 2019 bis 2023 erfolgreich durchgeführt. Damit wurde das Thema der Tiefengeothermie als Leuchtturmprojekt nach NRW geholt. Diese Kooperationen dienen als Wegweiser für den Fortschritt und treiben Innovation und Wissensaustausch im Bereich der Geothermie voran. Besonderes Augenmerk lag unter anderem auf den Kalksteinen des Unterkarbons, die in unseren Nachbarländern Belgien, Frankreich und den Niederlanden bereits erfolgreich als hydrothermales Reservoir für die Tiefengeothermie genutzt werden.

Für das Rheinland und den Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges wurden zwei aussichtsreiche Karbonathorizonte modelliert und damit eine wichtige Grundlage für die weitere Erkundung und geothermische Nutzung geschaffen. Die in den Jahren 2021 im [Münsterland](#) und 2022 im [Rheinland](#) durchgeführten [2D-Seismik-Kampagnen](#) haben weitere wertvolle Erkenntnisse zur Tiefenlage von Zielhorizonten geliefert. Durch diese Erkenntnisse angereizt wurden von den Städten Münster, Düsseldorf und Duisburg bereits Aufsuchungsfelder bei der zuständigen Bergbehörde beantragt und bewilligt. Konkrete Aufsuchungsmaßnahmen der Feldesinhaber für eine Nutzung der Erdwärme sind damit in Planung.

Um zukünftige Untersuchungskampagnen weiterhin zielgerichtet zu planen und durchzuführen, sind noch in diesem Jahr vom GD NRW vier Test-Seismiken geplant. Sie sollen helfen, die seismischen Signale des Untergrundes in geologisch komplexen Regionen sowie an Standorten, die durch menschliche Einwirkung (Bergbau) verändert wurden, besser zu deuten und ggf. zu optimieren. Daneben führt der GD NRW Messungen zur Ermittlung der petrophysikalischen Eigenschaften und Wärmeleitfähigkeiten von Gesteinen durch. So werden bundesweite Daten regionalisiert und die Identifizierung und Charakterisierung der potenziell geothermisch nutzbaren Zielhorizonte erleichtert.

Es hat sich gezeigt, dass unser Bundesland neben dem energetischen Potenzial der oberflächennahen Geothermie (Erdwärmesonden, Grundwasserbrunnen) auch über natürliche Potenziale für eine wirtschaftliche und erfolgreiche Nutzung der Tiefengeothermie verfügt. Insbesondere Karbonatgesteinsvorkommen weisen vielfach natürliche Hohlräume auf, durch die im Untergrund heißes Tiefenwasser zirkuliert und zukünftig direkt zur Wärmeengewinnung genutzt werden könnte. Bei dieser sogenannten „hydrothermalen Geothermie“ ist kein Fracking erforderlich.



Bereits vor 20 Jahren wurde das Portal „[Geothermie in NRW](#)“ des GD NRW für die Planung von oberflächennahen Erdwärmeanlagen bereitgestellt und wurde seitdem erheblich weiterentwickelt. Unter der Rubrik „[oberflächennahe Geothermie](#)“ ist eine Standortabfrage für Erdwärmesonden bis 100 Meter Tiefe möglich. Im Auftrag des MWIKE NRW wurde das Portal in diesem Jahr um Informationen über die [mitteltiefe](#) und [tiefe](#) Geothermie erweitert. Deswegen arbeitet der GD NRW weiter intensiv an der [Akquise und Digitalisierung von geologischen Fachdaten](#). Umfangreiche Daten, darunter ca. 360 Bohrungen und ca. 90 2D-seismische Messungen, wurden bisher gesichtet, digitalisiert und vektorisiert. Sukzessive werden weitere Daten in das Portal integriert, um das Wissen über den Untergrund auf dem neuesten Stand zu halten. Wissenslücken werden durch Explorationsmaßnahmen im Rahmen der geologischen Landesaufnahme geschlossen und durch das Erstellen von Modellen des Untergrundes verfeinert. So stellt das Portal mit der Erweiterung nun auch Daten für die Planung und die Bemessung von Erdwärmeanlagen bis 1 000 m bereit. Ein von der RWTH Aachen entwickeltes und in das Portal integriertes Planungstool WebEWS eröffnet die Möglichkeit, Anlagen zur Heizung und Kühlung zu planen und zu berechnen. Zudem lassen sich für eine saisonale Aquiferwärmespeicherung (ATES) potenziell geeignete Standorte abfragen. Dies ist insbesondere für Unternehmen, in denen Prozesswärme bisher nicht genutzt wird, von großer Bedeutung. Für Vorhaben, die deutlich höhere Wärmebedarfe haben, gibt das Portal u.a. Auskunft über die Verbreitung, Tiefenlagen und Temperaturen von bisher zwei potenziellen Zielhorizonten bis ca. 5 000 m für eine hydrothermale Nutzung. Ergänzend bietet das Portal Informationen zu Bohrungen und seismischen Messungen, zu Wasserschutzgebieten, zu Erdbebenzonen und zu bestehenden Bergbauberechtigungen.

Die Erkenntnisse, die im Bohr- und Explorationsprogramm Geothermie in den nächsten Jahren gewonnen werden, werden sukzessive ebenfalls in das Geothermieportal eingepflegt. Die Informationen werden als eine wichtige Entscheidungshilfe für Projektplaner bereitgestellt und nehmen bereits in der frühen Planungsphase einen Teil des Risikos aus den Vorhaben. Die Verfügbarkeit solcher Daten hilft bei der Planung einer Dekarbonisierung von Nah- und Fernwärmenetzen und ist als Grundlage für die kommunale Wärmeplanung von zentraler Bedeutung.

In weiten Teilen von NRW bestehen Wärmenetze, die aktuell noch fossil gespeist werden. Durch eine Einspeisung der geothermischen Energie könnte insbesondere eine Abnehmerstruktur in dicht bebauten urbanen Bereichen klimafreundlich versorgt werden. Eine Standortauswahl für eine Geothermienutzung wird mit den vom GD NRW zur Verfügung gestellten Geodaten und dem Wärmekataster des LANUV, in dem vorhandenen Wärmenetze abgebildet sind, ermöglicht.

Als weiteres Unterstützungsangebot hat das MWIKE gemeinsam mit dem GD NRW, dem LANUV NRW und NRW.Energy4Climate ein Kompetenzzentrum [Wärmewende.NRW](#) gegründet. Dieses Zentrum dient als Kompetenz- und Kooperationsdrehscheibe, um den Übergang zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung zu unterstützen und die Integration der Geothermie in die bestehende Energieinfrastruktur zu erleichtern.

Eine begleitende transparente Kommunikation ist von größter Bedeutung für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit. Mit ihr schaffen wir ein Bewusstsein für das [Thema Geothermie](#). Durch die Einbindung und Aufklärung der Bevölkerung soll ein unterstützendes und informiertes Umfeld geschaffen werden, das den Einsatz geothermischer Energielösungen begünstigt. Hierzu werden alle Zielgruppen durch verschiedene kommunikative Medien bestmöglich und transparent informiert.



Blick in die Zukunft – Potenziale offenlegen, Risiken minimieren

Um die Ausgangsvoraussetzungen für die mitteltiefe und tiefe Geothermie als Schlüsseltechnologie für die Wärmewende wesentlich zu verbessern und Investitionshemmnisse zu reduzieren, wird die geothermale Charakterisierung ab 2024 mit deutlich erhöhtem Mittelansatz in einem „Bohr- und Explorationsprogramm Geothermie“ im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIKE) nochmals deutlich intensiviert.

Im Bohr- und Explorationsprogramm Geothermie sollen in den nächsten Jahren die geothermischen Daten zum Untergrund über die bisherigen Bearbeitungsräume hinaus für ganz NRW erweitert werden. Als Grundlage dafür dient eine großflächige geologische Landesaufnahme des Untergrunds von NRW in Form von weiteren 2D- und 3D-Seismik Messkampagnen und Bohrungen. Dabei wollen wir uns ein Beispiel an der erfolgreich durchgeführten [SCAN Explorationskampagne](#) in den Niederlanden nehmen und so ein Abbild des Untergrundes von ganz NRW erhalten. Die durch die seismischen Messkampagnen erhobenen Informationen verbessern das Wissen über die geologischen Verhältnisse in großen Tiefen und erhöhen die Aussagesicherheit bestehender Untergrundmodelle. Damit kann ein Großteil des Projektrisikos bereits in einem frühen Planungsstadium minimiert werden. An aussichtsreichen Standorten sollen anhand von Tiefbohrungen Informationen zu Tiefenlage und Reservoir-Eigenschaften der Zielhorizonte gewonnen werden. Die Daten helfen bei der Interpretation der seismischen Ergebnisse. Im Rahmen der geothermalen Untergrund-Charakterisierung wurden bislang zwei Zielhorizonte modelliert. Ein Blick in die Nachbarländer zeigt, dass ca. zehn weitere Gesteinshorizonte auch unter NRW potenziell nutzbar sein könnten. Im nächsten Schritt werden detaillierte Informationen zu diesen Gesteinen in das Geothermie-Portal einfließen. Im Geothermieportal soll die Rubrik „oberflächennahe Geothermie“ neu aufgesetzt werden und auch für diese das von der RWTH Aachen entwickelte Planungstool WebEWS für geringere Sondenlängen integriert werden. Damit wird die Planung von oberflächennahen Geothermieranlagen weiter vereinfacht und noch weitreichender unterstützt. Auch die mögliche Nutzung der Wärme von Grubenwasser sollte bei der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt und möglichst über Portale zur Verfügung gestellt werden. Dass ein hohes Potenzial für diese Nutzung besteht, hat das LANUV in seiner [Potenzialstudie Warmes Grubenwasser](#) ausführlich erläutert.

Neben der Bereitstellung der Daten im Geothermie-Portal berät der GD NRW interessierte Kommunen, Energieversorgungsunternehmen, Projektplaner etc. über die Chancen und Möglichkeiten geothermischer Nutzungsmöglichkeiten an den jeweiligen Standorten. Der Beratungsbedarf nimmt nicht zuletzt auf Grund der verpflichtenden kommunalen Wärmeplanung stark zu. Verlässliche und leicht zugängliche Daten über den Untergrund haben stark an Bedeutung gewonnen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass NRW ein erhebliches Potenzial für die Nutzung geothermischer Energie aufweist. Durch fortlaufende Erkundung, Digitalisierung vorhandener Daten, Datenbereitstellung und transparente Information der Öffentlichkeit ist NRW auf einem sehr guten Weg in Richtung nachhaltiger und klimafreundlicher Energieversorgung.



(Dr. Ulrich Pahlke)

Direktor des Geologischen Dienstes NRW

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

**STELLUNGNAHME
18/631**

A18

› **STELLUNGNAHME**

zu dem Antrag der FDP-Fraktion „Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!“ und dem gemeinsamen Antrag der Fraktion der CDU und Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN „Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen“

Düsseldorf, 28.07.2023

In Nordrhein-Westfalen sind 333 kommunale Unternehmen im VKU organisiert. Die VKU-Mitgliedsunternehmen in Nordrhein-Westfalen leisten jährlich Investitionen in Höhe von über 3 Milliarden Euro, erwirtschaften einen Umsatz von fast 34 Milliarden Euro und sind wichtiger Arbeitgeber für über 75.000 Beschäftigte.

Interessenvertretung:

Der VKU ist registrierter Interessenvertreter und wird im Lobbyregister des Bundes unter der Registernummer: R000098 geführt. Der VKU betreibt Interessenvertretung auf der Grundlage des „Verhaltenskodex für Interessenvertreterinnen und Interessenvertreter im Rahmen des Lobbyregistergesetzes“.

Verband kommunaler Unternehmen e.V. · Landesgruppe Nordrhein-Westfalen · Elisabethstr. 16 · 40217 Düsseldorf
Fon +49 211 159243-11 · Fax +49 211 159243-19 · lg-nrw@vku.de · www.vku-nrw.de

Zur Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landtages Nordrhein-Westfalen zu den o.g. Anträgen möchte die Landesgruppe Nordrhein-Westfalen des Verbandes kommunaler Unternehmen e.V. (VKU NRW) wie folgt Stellung beziehen:

Der VKU NRW begrüßt und unterstützt die Initiative der antragstellenden Fraktionen, Tiefengeothermie als einen wichtigen Beitrag zur Wärmewende in Nordrhein-Westfalen anzuerkennen und zu fördern. In Übereinstimmung mit den antragstellenden Fraktionen sieht der VKU NRW Tiefengeothermie als eine erneuerbare Energiequelle, die kontinuierlich verfügbar ist und eine zuverlässige Wärmeversorgung ermöglicht. Die Tiefengeothermie kann – wo immer sie verfügbar ist – einen wichtigen Beitrag zur notwendigen Transformation der kommunalen Wärmenetze leisten. Ein zusätzliches Potential zu beachtendes Potential bietet die Nutzung des Grubenwassers aufgrund des intensiven Steinkohleabbaus im Ruhrgebiet.

Das Potential der Tiefengeothermie in Deutschland liegt zwischen 118 TWh/a und 300 TWh/a¹. Diese Schätzung impliziert auch für NRW ein beachtliches Potential. Um dieses Potential heben zu können und damit die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern schnell zu erhöhen, braucht es dringend Verbesserungen der Rahmenbedingungen. Mögliche Herausforderungen, die mit geothermischen Projekten einhergehen, wie beispielsweise das „Fündigkeitsrisiko“, die digitale Standardisierung, der Aufbau von Fachpersonal bei Ausführung oder Genehmigung und die Verfügbarkeit von ausreichend Fachunternehmen für die Bohrvorgänge, müssen gezielt angegangen werden.

Vor diesem Hintergrund begrüßt der VKU NRW, dass die Landesregierung NRW bereits verschiedene vorbereitende Maßnahmen ergriffen hat, wie beispielsweise den Start des bundesweit ersten Portals zur Geothermie. Es ist erfreulich, dass in naher Zukunft dort auch Informationen zur mitteltiefen und tiefen Geothermie zur Verfügung stehen werden. Die Projektierung von Tiefengeothermie Projekten auf der Grundlage zur Verfügung gestellter seismischer Explorationen eröffnet zahlreiche Vorteile. Sie wirkt beschleunigend und reduziert das Risiko.

Für die weitere Ausgestaltung der Diskussion möchte der VKU NRW folgende Hinweise einbringen:

1. Beschleunigung und Optimierung von Genehmigungsverfahren

Bei geothermischen Projekten sind zahlreiche Genehmigungen von verschiedenen Behörden erforderlich. Leider fehlt es sowohl zwischen den Behörden als auch innerhalb der Behörden häufig an einem effektiven Informationsaustausch, sodass Synergien aus

¹ Fraunhofer IEG (2022): Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland – Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende“ vom Februar 2022.

unterschiedlichen Kenntnissen und Erfahrungen nicht genutzt werden können und eine zeitgleiche Bearbeitung erschwert wird. Dies führt zu unnötigen Verzögerungen bei der Umsetzung der Projekte. Eine Möglichkeit, diesen Engpass zu verbessern, wäre die Standardisierung der Verfahren und die Bündelung der Genehmigungsanträge. Durch die Einführung einheitlicher Richtlinien und Abläufe für die Genehmigungsbehörden könnten die Prozesse rechtssicherer und beschleunigter abgewickelt werden. Hierfür ist unseres Erachtens eine möglichst umfassende Digitalisierung erforderlich.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Optimierung der Personalstärke der Genehmigungsbehörden. Besonders positiv wäre, eine einheitlich landesweit zuständige Dienststelle zu schaffen, die sich ausschließlich mit wasser- und bergbaurechtlichen Genehmigungstatbeständen der Geothermie befasst und die Möglichkeit zur gemeinsamen Beantragung von Genehmigungen bietet. Durch eine zentrale Anlaufstelle (evtl. gebündelt in Form einer Digitalplattform) könnten geothermische Projekte besser koordiniert und schnellere Entscheidungen getroffen werden.

2. Lösung für „Fündigkeitskosten“

Geothermische Projekte bedürfen einer verbesserten Absicherung in der Anfangsphase der Investition. Neben der Förderung der Maßnahmen ist hier eine Absicherung der Kosten für eine vergebliche Bohrung zu nennen. Eine Bürgschaft des Landes oder eine spezielle Versicherungslösung für das Fündigkeitsrisiko könnten hier für NRW (im Vorfeld oder ergänzend zu angestrebten Bundeslösungen) zusätzliche Dynamik erzeugen. Darüber hinaus könnte die Einrichtung einer Schiedsstelle für Schadensfälle eine wichtige Rolle spielen. Eine neutrale Instanz, die Streitfälle in Bezug auf mögliche Schäden oder finanzielle Sicherheiten löst, würde das Vertrauen der Investoren stärken und mögliche Rechtsstreitigkeiten vermeiden.

3. Finanzielle Anreize und Förderprogramme

Um Investitionen in Projekte der Tiefengeothermie attraktiv zu gestalten und ihre Umsetzung zu erleichtern, ist die Bereitstellung finanzieller Anreize und Förderprogramme von entscheidender Bedeutung. Dabei sollte eine Kombination aus Investitionszuschüssen und zinsgünstigen Darlehen angeboten werden.

4. Unterstützung der Standortkommunen und kommunalen Unternehmen

Die Beteiligung kommunaler Unternehmen ist von großer Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung von Projekten der Tiefengeothermie. Sie können die in der durch Tiefengeothermie gewonnenen Wärme mit vorhandenen oder in Folge der Wärmeplanung noch zu errichtenden Netze direkt nutzen. Weiterhin genießen sie als bekannte Akteure vor Ort ein hohes Vertrauen.

Der VKU NRW empfiehlt daher neben finanziellen Anreizen eine gezielte Unterstützung von kommunalen Unternehmen durch Bereitstellung von Beratungsangeboten, den Aufbau von Kapazitäten und den Austausch bewährter Verfahrensweisen. Hier wären konkrete Beratungsangebote von z.B. Energy4Climate oder der Genehmigungsbehörden sehr begrüßenswert.

5. Akzeptanz fördern

Eine nachhaltige Akzeptanz der Tiefengeothermie beeinflusst sämtliche Phasen des Projekts. Dies beginnt bei der Auswahl geeigneter Flächen und der Projektplanung, erstreckt sich über die Umsetzung und die Integration in ein Wärmenetzwerk bis hin zum langjährigen Betrieb. Die Akzeptanz in der Bevölkerung ist ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Vorhabens. Dem gegenüber steht jedoch häufig ein Mangel an Aufklärungsarbeit über die Tiefengeothermie oder die Sorge vor möglichen negativen technologischen Auswirkungen. Besonders im Fokus stehen die Ängste vor seismischen Ereignissen wie Erdbeben und Schäden an privatem Eigentum.

Insbesondere der sensible Umgang mit dem Schutzgut Wasser wird zur Akzeptanz beitragen. Das Wasser hat für die Bürgerinnen und Bürger eine hohe emotionale Bedeutung.

In diesem Zusammenhang regt der VKU NRW die Etablierung einer angemessen ausgestatteten staatlichen Risikoabsicherung für potentielle technologische Folgen in den betroffenen Regionen sowie die Einrichtung der in Punkt 2 genannten Schiedsstelle an. Durch eine solche Absicherung können Bedenken und Sorgen der Bevölkerung ernst genommen und mögliche materielle Schäden abgefangen werden. Bei Tiefengeothermievorhaben sollten auch die Standortkommunen und Bürger aktiv in den Prozess einbezogen werden, beispielsweise durch das Beteiligungsportal des Landes. Ebenfalls könnte die direkte finanzielle Beteiligungsmöglichkeit von Bürgerinnen und Bürgern, Bürgerstiftungen und Kommunen (analog zu den Bestrebungen bei der Windenergie) an Projekten der Tiefengeothermie die Akzeptanz vor Ort steigern. Auch die Landesregierung könnte über geeignetes und neutrales Informationsmaterial oder die Energy4Climate hier einen Beitrag zur Akzeptanz leisten.

6. Fachkräftesicherung

Die Erschließung geothermaler Quellen und deren Integration in Wärmenetze erfordert eine Vielzahl qualifizierter Fachkräfte entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Der Bedarf an Aus- und Weiterbildung ist dabei immens. Es ist daher von großer Bedeutung, dass diese Herausforderung mit hoher Priorität angegangen wird und interdisziplinäre Strategien zur Fachkräftesicherung entwickelt werden. Besonderes Augenmerk sollte

dabei auf die Förderung und Bereitstellung entsprechender Studien- und Ausbildungsgänge in Nordrhein-Westfalen gelegt werden.

Weiterhin sollte die erfolgreiche Integration von Einwanderern und Geflüchteten mit entsprechenden Bildungshintergründen in den Arbeitsmarkt gefördert und gezielte Aus- und Weiterbildungsoffensiven für diese Zielgruppe angeboten werden. Damit können neue Potentiale und Talente erschlossen werden, die einen wertvollen Beitrag zur geothermalen Forschung und Anwendung leisten können.

Ansprechpartner

Dr. Andreas Hollstein
Geschäftsführer
Fon +49 211 159243-11
hollstein@vku.de

Valeriya Heilmann
Referentin
Fon +49 211 159243-14
heilmann@vku.de

LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN

Stellungnahme

zur Sitzung des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz
und Energie am 8. August 2023

Drucksache 18/3658

Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen:
Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!

Antrag der Fraktion der FDP

Drucksache 18/4129

Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende
in Nordrhein-Westfalen voranbringen

Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN

Prof. Dr. Rolf Bracke

Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG

unter Mitarbeit von:

Dr. Oliver Ritzmann, Laura Delzig, Dr. Alexander Heim, Gregor Bussmann, Timm Eicker, Holger Born,
Stefan Klein, Kirsten Appelhans, Kevin Mannke

Aachen und Bochum, 31.07.2023

Einordnung der Anträge

Einleitend möchte sich die Fraunhofer IEG beim Landtag NRW für die Möglichkeit einer Stellungnahme aus anwendungsnaher wissenschaftlicher Perspektive bedanken. Grundsätzlich befürwortet die Fraunhofer IEG die Initiative beider Anträge, die geothermischen Potentiale im Land NRW nun verstärkt zu heben und für die Energiewende zu nutzen. Dass zwei Anträge von drei unterschiedlichen Fraktionen zur Beschlussfassung vorgebracht werden, unterstreicht die Relevanz des Themas.

Einleitend sollen die Anträge beziehend auf die Beschlussfassungen kurz aus Sicht der Fraunhofer IEG eingeordnet werden. Die ausführlichen Erläuterungen und die daraus abgeleiteten Empfehlungen folgen anschließend im Hauptdokument.

Zunächst ist festzustellen, dass der energiewirtschaftlich nicht relevante Anteil von Geothermie an der Wärmewende in Nordrhein-Westfalen trotz ihrer erheblichen Potentiale¹ auf einen typischen Fall von Marktversagen zurückzuführen ist. Dieses Versagen begründet sich im Wesentlichen auf zwei Faktoren: a) dem Fündigkeitsrisiko bei erheblichen Investitionskosten für Projektentwickler aufgrund b) einer unzureichenden Datenlage zum tiefen Untergrund des Landes. Zur Beseitigung dieses Marktversagens ist politisches Handeln angezeigt.

Daher wird die Forderung, einen Masterplan Geothermie zu entwickeln und ambitionierte, landesbezogene Ausbauziele zu definieren unterstützt. Aus Sicht der Fraunhofer IEG sollte dieser **Masterplan alle Optionen der geothermischen Nutzung adressieren** und insbesondere eine portfolioorientierte **Explorationsstrategie für die mitteltiefe und tiefe Geothermie in Landesteilen mit erhöhten Wärmebedarfen** beinhalten. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie in Kombination mit Wärmepumpen sollte zur Entlastung des Stromsektors bei der Wärmeversorgung ebenfalls erheblich ausgebaut werden und Bestandteil der Masterplanung sein, da mehr als jedes zweite Bestandsgebäude in NRW damit rechnerisch versorgt werden könnte. Für die effektive Umsetzung eines solchen Masterplans ist eine verlässliche Datengrundlage die wesentliche Basis. Folglich wird die Forderung beider Anträge hinsichtlich der beschleunigten **Charakterisierung des tiefen Untergrunds** ebenfalls unterstützt. Dies betrifft die tiefe und mitteltiefe Geothermie gleichermaßen sowie die thermische Nutzung der untertägigen Infrastrukturen von gefluteten Bergwerken in einem der größten europäischen Ballungsräume. Zudem kommt der saisonalen Speicherung von Wärme eine besondere Bedeutung zu.

In Bezug auf die Daten zum tiefen Untergrund des Landes ist zu beachten, dass diese nur zielführend durch eine geeignete Verknüpfung von „harten Daten“ aus Tiefbohrungen mit „weichen Daten“ aus bildgebenden Verfahren, d.h. geophysikalischen Erkundungen, erhoben werden können. Daher ist eine **Kombination aus beiden Erkundungsmethoden - Seismik und Tiefbohrungen** - zwingend angezeigt und muss Kernelement der Explorationsstrategie sein. Auf die Vorgabe des Vorliegens einer seismischen Untersuchung vor der Erkundungsbohrung sollte in diesem frühen Stadium der

¹ Landtag Nordrhein-Westfalen (2018): Drucksache 17/2562 Wärmepotentiale nutzen – Einsatz der Geothermie erleichtern – Stellungnahme Prof. Dr. R. Bracke / Internationales Geothermiezentrum Bochum (GZB) zur Sitzung des Ausschusses für Wirtschaft, Energie und Landesplanung am 31.10.2018.

Exploration verzichtet und einer Einzelfallentscheidung überlassen werden. Es wird eine umfassende wissenschaftliche **Potential- und Ausbaustudie** empfohlen, die die staatlich geförderten Geothermieprojekte begleitet. Der Fokus sollte hierbei insbesondere auf der Potentialhebung liegen, wobei die gewonnenen Daten auch zum „De-Risking“ und zum späteren Reservoir-Management genutzt werden können. Dass die gewonnenen Rohdaten und Erkenntnisse über den Untergrund von unabhängiger Stelle, z.B. dem Geologischen Dienst NRW, für die Interpretation durch berechtigte Marktteilnehmer unverzüglich digital und frei verfügbar gemacht werden sowie die entsprechenden Plattformen kontinuierlich weiterentwickelt werden, ist obligatorisch. Zudem wird empfohlen, ein **Expertengremium zur Priorisierung von Erkundungsbohrungen** im Rahmen der Umsetzung des Masterplans einzurichten.

Hinsichtlich der Reduzierung des Fündigkeitsrisikos bei der Nutzung von tiefer Geothermie sollte das Explorationsprogramm durch Förder- und/oder Finanzinstrumente begleitet werden. Wie bereits in der Stellungnahme des Jahres 2018 empfohlen, sollte ein finanztechnisches Instrument zur **Absicherung des Fündigkeitsrisikos bis zum Nachweis des Thermalwasserkreislaufs** nunmehr schnellstmöglich eingeführt werden (staatliche Versicherung, -Bürgschaft, -Entwicklungsgesellschaft oder revolvingender Entwicklungsfonds). Auf Landesebene dürfte dieses Instrument das Erreichen der strategischen Ziele innerhalb der Wärmewende massiv beschleunigen. Dies sollte auch auf Bundesebene angestrebt werden, wobei NRW mit einem eigenen Instrument hier **Vorreiter** sein kann.

Darüber hinaus wird unterstützt, sich dass sich das Land NRW für eine Überprüfung, Anpassung und Harmonisierung der gesetzlichen Grundlagen auf Bundesebene einsetzt sowie alle Vereinfachungen und Optimierungspotentiale im Wasser-, Umweltverträglichkeitsprüfungs-, Naturschutz- und im Vergaberecht prüft und hebt bzw. auf Landesebene die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren im Bereich Geothermie schnellstmöglich umsetzt. Eine Option kann die **Ausweisung sog. Go-to-Gebiete** für Heiz(kraft)werke in der Landesentwicklungs- und Bauleitplanung sein. Weitere Vorschläge und Ausführung folgen im Haupttext. Auch der Rechtsrahmen für die Nutzung von thermischen Untergrundspeichern ist entsprechend den nachfolgenden Ausführungen zu verbessern.

Über die Forderungen der drei Landtags-Fractionen hinaus muss dem sich bereits jetzt abzeichnenden Fachkräftemangel begegnet werden. Um den ambitionierten geothermischen Zubau gewährleisten zu können, müssen **Fachkräfte- und Schulungskapazitäten entlang der gesamten Planungs-, Administrations- und Installationskette aufgebaut** werden. Dem Anspruch des Industrielandes NRW auf Technologieführerschaft entsprechend, sollten Branchen und Unternehmen mit **Schlüsseltechnologien im geothermischen Upstream- und Downstreambereich** durch gezielte Wirtschaftsförderungsmaßnahmen für den Transformationsprozess „Geothermische Wärmewende“ gestärkt werden.

1. Ausgangssituation

Mit der Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes im Jahr 2021 hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen.² Dies bedeutet letztlich ein Verzicht auf den Einsatz fossiler Energieträger wie Öl, Gas und Kohle. Während der Anteil erneuerbarer Energien zur Deckung des Endenergiebedarfs an der Erzeugung elektrischer Energie in der Vergangenheit weitestgehend sukzessive auf über 45% gesteigert wurde, erfuhr deren Anteil an der Wärmeerzeugung nur einen moderaten Anstieg auf etwas über 17%. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Biomasse. Demgegenüber steht, dass der Anteil des Wärmesektors am Endenergiebedarf in Deutschland über 50% ausmacht.³ Folglich ist es angezeigt, nun den Wärmesektor schnellstmöglich zu dekarbonisieren und die erneuerbaren Wärmequellen zu diversifizieren. Denn die erneuerbare Deckung des Wärmebedarfs muss die lokalen Gegebenheiten hinsichtlich Erzeugungspotentiale und Verteilung berücksichtigen. In Nordrhein-Westfalen (NRW) ist dies unter anderem an den auf der einen Seite eher ländlich geprägten Regionen wie beispielsweise Ostwestfalen und dem auf der anderen Seite industriell geprägten Ballungsraum Rhein-Ruhr-Region zu veranschaulichen.

Zur Erzeugung erneuerbarer Wärme kommen grundsätzlich unterschiedliche Optionen in Frage. Geothermie ist eine Option, die das Potential bietet, in NRW substantielle Mengen erneuerbarer Wärme zu erzeugen. Oberflächennahe Geothermie ist dabei eine etablierte Technologie, die bereits breite Anwendung findet und zukünftig weiter ausgebaut werden kann und sollte. Tiefe Geothermie hingegen ist in NRW noch nicht etabliert, bietet aber durch die hohen Temperaturen, den geringen Flächenverbrauch und den hohen Wärmeleistungen das besondere Potential, bestehende und neue Fernwärmesysteme sowie viele Industrieprozesse zu dekarbonisieren.

Das Einbeziehen lokaler Gegebenheiten wird unter anderem die kommunale Wärmeplanung adressieren. Nach aktuellem Diskussionsstand im Bund werden Kommunen dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung bis 2026 bzw. 2028 durchgeführt zu haben. Um in diesem Prozess die richtigen Ergebnisse und Schlüsse generieren zu können, müssen die wesentlichen Alternativen zur Wärmeerzeugung hinreichend bekannt sein. Dies ist insbesondere hinsichtlich der tiefen Geothermie in NRW noch nicht der Fall. Eine Verzögerung des Erkenntnisgewinns führt letztlich zur Nichtbeachtung einer wesentlichen Option für die Wärmewende.

Dieses Dilemma ist insbesondere von Stadtwerken die angehalten sind ihren Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung und deren Umsetzung zu leisten bereits erkannt. Da die Geothermie mangels technischer oder wirtschaftlicher Alternativen in sehr vielen Fällen als ernsthafte Nutzungsoption betrachtet wird, werden aktuell in großem Umfang in NRW Vor- oder Machbarkeitsstudien durchgeführt um eine konkrete Umsetzung in den jeweiligen Versorgungsgebieten bewerten zu können. In nahezu allen 30 Großstädten aber auch in kleineren und mittleren Kommunen erfolgen Vorerkundungen auf unterschiedlichem Niveau. Die Ernsthaftigkeit derartiger Tiefengeothermie-Projekte auch tatsächlich umzusetzen zu wollen zeigt sich darin, dass in NRW (Stand Q1/2023) bereits 12 bergrechtliche Aufsuchungslizenzen existieren für die sich die Inhaber der Felder verpflichtet haben Explorationsmaßnahmen umzusetzen. Wenigstens 10 weitere Aufsuchungsanträge sind zur Zeit nach Kenntnis des Fraunhofer IEG in Vorbereitung.

² Bundes-Klimaschutzgesetz vom 18.08.2021

³ Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#strom>, 2023

2. Geothermische Nutzungsoptionen in NRW

NRW hat aus mehreren Gründen günstige Voraussetzungen für den Ausbau der geothermischen Nutzung. Aufgrund der geologischen Datenlage lassen sich deren Potentiale allerdings noch unterschiedlich gut quantifizieren. Zu differenzieren ist dabei insbesondere in Bezug auf die Tiefe vorhandener Bohrungen: oberflächennah und in den ehemaligen Bergbaugebieten der Rhein-Ruhr-Region ist der Untergrund gut bekannt - unterhalb von 1.000 m ist die Datenlage dagegen dürftig und muss schnellstmöglich verbessert werden. Durch die Optionen zur Grubenwassernutzung und Wärmespeicherung im Steinkohlengebirge existiert zugleich in einem der größten europäischen Ballungsräume eine infrastrukturelle Besonderheit mit hohem Potential für die Wärmewende. NRW ist Industrieland mit einer langen Tradition bergbaunaher Technologien und ein bedeutender Wissenschaftsstandort. Mit Beteiligung des Landes NRW wurde im Jahr 2019 das Fraunhofer IEG an den Standorten Aachen, Bochum, Jülich und Weisweiler gegründet (incl. Integration des Internationalen Geothermiezentrums Bochum, GZB, zum 1.1.2020 und weiteren Standorten in Brandenburg, Sachsen, Baden-Württemberg und Bayern). Damit verfügt NRW über eines der größten und leistungsfähigsten Institute für die geothermale Anwendungsforschung und Technologieentwicklung in Europa.

2.1 Oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie

Die Systeme der oberflächennahen und mitteltiefen Geothermie dienen der Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden und Quartieren mit Wärmepumpen. Dafür wird der Untergrund bis in Tiefen von bis zu 400 m (oberflächennah) bzw. 1.500 m (mitteltief) als Wärmequelle erschlossen und mit Wärmepumpen zu einem effizienten und nachhaltigen Gesamtsystem kombiniert. Bei größeren Anlagen wird der Untergrund häufig auch als saisonaler thermischer Speicher genutzt. Zum Einsatz kommen geschlossene Systeme (Erdwärmesonden, Kollektoren, Körbe, etc.) und offene Systeme (Brunnenanlagen).

Der Raumwärme- und Trinkwarmwasserbedarf von Gebäuden (private Haushalte sowie GHD-Sektor ohne Industrie) in NRW beträgt heute etwa 173 TWh/a.⁴ Grundsätzlich besteht das geologische und technische Potential, diesen Bedarf bis zu 75% über oberflächennahe und mitteltiefe Geothermie zu decken.⁵ Für das Jahr 2045 wird prognostiziert, dass der Bedarf zur Beheizung von Gebäuden und zur Trinkwarmwassererwärmung in NRW auf 55% – 70% des heutigen Bedarfs sinkt, was etwa 95 bis 120 TWh/a entspricht. Zudem wird davon ausgegangen, dass ca. 60% dieses Bedarfs über Wärmepumpen gedeckt wird.⁶ Dabei erscheint ein Anteil von ca. 50% erdgekoppelter Wärmepumpensysteme als zielführend für das Energiesystem.⁷ Demnach könnten im Jahr 2045 ca. 30 TWh/a über erdgekoppelte Wärmepumpensysteme für die Beheizung von Gebäuden und zur Trinkwarmwassererwärmung in NRW bereitgestellt werden.

Nutzbare mitteltiefe hydrothermale Lagerstätten sind vor allem die sandigen Lockersedimente des Tertiärs, die im Westen von NRW (Niederrhein) bis in Tiefen von 1.000 m flächig verbreitet sind, die kalkigen Cenoman-/Turonablagerungen der Oberkreide im Münsterländer Kreidebecken, die mesozoischen Sand- und Kalksteine in den nördlichen Landesteilen von NRW im Übergangsbereich

⁴ Berechnungen Umweltbundesamt auf Basis AGEBA, Anwendungsbilanzen, Stand 02/2023; Übertrag auf NRW über Einwohnerzahl

⁵ Born, H., Bracke, R., Eicker, T. Rath, M.: Roadmap oberflächennahe Geothermie, 2022

⁶ Fraunhofer IWES/IBP (2017): Wärmewende 2030. Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, 2017

⁷ Born, H., Bracke, R., Eicker, T. Rath, M.: Roadmap oberflächennahe Geothermie, 2022

zum Norddeutschen Becken sowie flach gelagerte Kalksteine des Devons und Unterkarbons. Insbesondere die tertiären Sedimente eignen sich als saisonale Aquiferspeicher, Dublettensysteme, bestehend aus Produktions- und Injektionsbohrung, können Leistungen im niedrigen MW-Bereich bereitstellen, es sind aber auch Mehrbrunnensysteme machbar die ganze Stadteile versorgen können. Der Vorteil gegenüber der tiefen Geothermie sind die geringeren Erschließungskosten bzw. -risiken.

Allerdings wird bei Reservoirtemperaturen von max. 50 – 60°C im Falle der Fernwärmeintegration i.d.R. die Einbindung von Hochtemperatur-Wärmepumpen erforderlich. Das Fraunhofer IEG hat im Reallabor TRUDI⁸ in Bochum seit Mitte 2023 die erste geothermische Hochtemperatur-Wärmepumpe mit einer Leistung von 500 kW_{th} an ein kommunales Fernwärmenetz in NRW angeschlossen um Betriebserfahrungen mit dieser Technologie bei schwankenden Quellen- und Senktemperaturen zu sammeln.

Mitteltiefe Erdwärmesonden sind in NRW großflächig und weitestgehend unabhängig von der Geologie einsetzbar und können Bestandsgebäude und größere Quartiere versorgen. Die relevante Bewertungsgröße stellt die Wärmeleitfähigkeit des erschlossenen Gesteinskörpers dar. Vorteile gegenüber oberflächennahen Erdwärmesonden sind das höhere Temperaturniveau und der geringere Flächenbedarf. Der Einsatz einer Wärmepumpe ist jedoch ebenfalls obligatorisch, allerdings mit deutlich höheren, d.h. wirtschaftlicheren Jahresarbeitszahlen.

Das Fraunhofer IEG hat für die Bestands- und Quartiersversorgung das *GeoStar-System* entwickelt. Mit dieser neuen Bohrtechnik und Anlagendesign werden Erdwärmesonden bis zu 800 m Tiefe sternförmig unter beengten Verhältnissen auch unter Bestandsgebäude gebohrt. Ebenfalls im Reallabor TRUDI in Bochum befinden sich zwei GeoStar-Systeme für die Klimatisierung großer Gebäude (Hochschule Bochum) und Quartiere (Fraunhofer IEG Campus) seit mehreren Jahren erfolgreich im Pilotbetrieb.

2.2 Tiefe Geothermie

Tiefe geothermische Systeme umfassen den Tiefenbereich ab ca. 1.500 bis > 5.000 m Tiefe. In NRW liegt hierbei der Fokus auf offenen hydrothermalen Systemen, die das in Poren, Klüften und Karstbereichen natürlich fließende Thermalwasser nutzen. Nutzbare tiefe hydrothermale Lagerstätten sind insbesondere die devonischen Massenkalken sowie unterkarbonische Kohlenkalken, die in westlichen, zentralen und nördlichen Landesteilen großflächig verbreitet sind und teilweise Tiefen > 5.000 m und Temperaturen von > 150°C erreichen. In Abhängigkeit von der Tiefenlage des Reservoirs ist eine Direktversorgung von Fernwärmenetzen und Industrieprozessen (in Kombination von Hochtemperatur-Wärmepumpen) möglich. Hier können Dublettensysteme Leistungen im 2-stelligen MW-Bereich bereitstellen. Aufgrund der dürftigen Datenlage zum tieferen Untergrund sind aktuell Aussagen insbesondere zur Permeabilität des Reservoirs nur sehr eingeschränkt möglich. Das geologische Fündigkeitsrisiko und die Erschließungskosten sind hoch. Das technische Angebotspotential für die Wärmebereitstellung und potentielle Stromerzeugung aus hydrothermalen Geothermie wird für NRW in einer Größenordnung von deutlich über 100 TWh/a abgeschätzt.⁹

⁸ TRUDI (Metropolitan Laboratory for Underground Technologies and Energy Systems Integration) ermöglicht in Bochum innerhalb des bergrechtlichen Bewilligungsfeldes „Zukunftsenergie“ innerstädtisch auf ca. 50 km² (7 km * 7 km) die Umsetzung von geothermischen Großprojekten unter Realbedingungen. Exemplarisch für das gesamte Ruhrgebiet werden hier Technologien zur Nutzung der oberflächennahen, mitteltiefen und tiefen Geothermie entwickelt, getestet und in kommunale Versorgungsinfrastrukturen integriert. Im TRUDI befinden sich auch mehrere ehemalige Steinkohlenbergwerke.

⁹ Bracke, R., Huenges, E. (Hrsg.): Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland, 2022

Fraunhofer betreibt eigene Projekte der Tiefengeothermie im Ruhrgebiet und im Rheinland und begleitet eine Vielzahl von NRW-Kommunen und Unternehmen zwischen Aachen und Minden bei der Vorbereitung von kommerziellen Tiefengeothermie-Vorhaben. Im Reallabor „Tiefengeothermie Rheinland“ am RWE-Braunkohlekraftwerk Weisweiler wird das Fraunhofer IEG gemeinsam mit Industriepartnern und Versorgern (RWE und STAWAG) ein Forschungskraftwerk mit Entwicklungs- und Ausbildungszentrum für Tiefengeothermie errichten. Dafür werden exemplarisch die Gesteine der NW-Europäischen Karbonatplattform erschlossen und im Fall der Fündigkeit einzelne Kommunen des südlichen Rheinischen Revieres (u.a. Aachen) mit klimafreundlicher Wärme aus Tiefengeothermie versorgt. Der Bau des ersten Bohrplatzes ist abgeschlossen und ein Observatorium zur Überwachung der Verhältnisse im Untergrund hat den Teilbetrieb aufgenommen. Die seismische Erkundung der Region auf ca. 200 km² durch das Fraunhofer IEG befindet sich in der Vorbereitung.

Im TRUDI sollen perspektivisch die Ruhr-Universität Bochum, die Hochschule Bochum und die südlichen Bochumer Stadtteile mit Wärme aus Tiefengeothermie versorgt werden. Geplant ist ebenfalls die Erschließung der Massenkalk des Devon in ca. 4.000 m Tiefe. Im Rahmen des VESTA-Projektes wird dort zunächst eine 2D-Seismik durchgeführt.

2.3 Grubenwasser und Grubenspeicher

Mit dem Steinkohlenbergbau im Aachener Revier, im Ibbenbürener Revier und besonders im Ruhrgebiet wurden in NRW flächenhafte unterirdische Strukturen geschaffen, die durch den Wiederanstieg des Grundwassers in die ehemaligen Grubengebäude ein hohes geothermisches Potential bieten. Das aus tiefliegenden geologischen Schichten in die Bergwerke eindringende Grundwasser ist nicht nur besonders salzhaltig, sondern auch warm. Um dieses Potential zu nutzen gibt es unterschiedliche Ansätze welche in Abhängigkeit der lokalen Umstände angewandt werden können. Die sieben Standorte der Grubenwasserhaltung in NRW (sechs im Ruhrgebiet, einer im Ibbenbürener Revier) bieten die Möglichkeit das zur Regulierung des Grubenwasserstandes gepumpte Grubenwasser thermisch zu nutzen. Das als Ewigkeitslast geförderte Grubenwasser könnte so einen konstanten Anteil an der Wärmeversorgung der ehemaligen Kohleregionen beitragen. Unter der Annahme von einer durch die Grubenwasserhaltung geförderten Menge von 100 Mio. m³¹⁰ und einem ΔT von 17 K lässt sich ein technisches Nutzungspotential für die Wasserhaltungsstandorte von 1,3 TWh/a bestimmen.

In erheblich größerem Umfang kann Grubenwasser über bereits vorhandene Schächte oder von der Erdoberfläche ausgehende Tiefbohrungen in die Grubengebäude genutzt werden. So wurden bereits an mehreren Standorten tiefe Sonden in Schachtanlagen eingebaut (Energeticon Alsdorf, Auguste-Victoria Marl) sowie offene, hydrothermale Systeme erstellt, bei dem warmes Grubenwasser zu Tage gefördert, die Wärme entzogen und das abgekühlte Medium anschließend wieder zurück in das Grubengebäude eingeleitet wird (MARK 51^o7, Bochum). Dieser Prozess kann auf Grund der unterschiedlichen Temperaturen auf den Abbausohlen ebenfalls für die Kühlung verwendet werden.

Die Grubengebäude können zugleich als großvolumige saisonale Wärmespeicher fungieren. Hierfür wird überschüssige Wärme, beispielsweise aus der Solarthermie oder industrieller Abwärme, in Phasen eines geringeren kommunalen Wärmebedarfs in das Grubengebäude eingeleitet, um dort bis zum Zeitraum in dem der Wärmebedarf hoch ist zu verweilen. Die eingetragene Wärme wird hierbei sowohl im Grubenwasser, als auch im umliegenden Gestein gespeichert und zu über 70% wieder

¹⁰ Potenzialstudie Warmes Grubenwasser Fachbericht 90, LANUV 2018

zurückgewonnen. Zu unterscheiden sind Bergwerke die an die zentrale Wasserhaltung angeschlossen sind und Bergwerke ohne zentrale Wasserhaltung in sogenannten Insellagen.

Bei den angeschlossenen Bergwerken kann der stetige Strom des Grundwassers dazu führen, dass die Rückgewinnung der Wärme lokal negativ beeinflusst wird, dafür aber Temperaturen an den Wasserhaltungsstandorten entsprechend erhöht werden. Bergwerke in Insellage können die gespeicherte Wärme deutlich verlässlicher ausspeichern. Das technisch nutzbare Potential für NRW lässt sich auf wenigstens 17 TWh/a für die Nutzung der untertägigen Infrastrukturen in den Grubengebäuden (Schächte und Strecken) als Wärmespeicher abschätzen.¹¹ Unbetrachtet bleiben dabei die gefluteten Resthohlräume in den Abbaukonzessionen der Steinkohle, d.h. das sogenannte „verritzte Gebirge“.

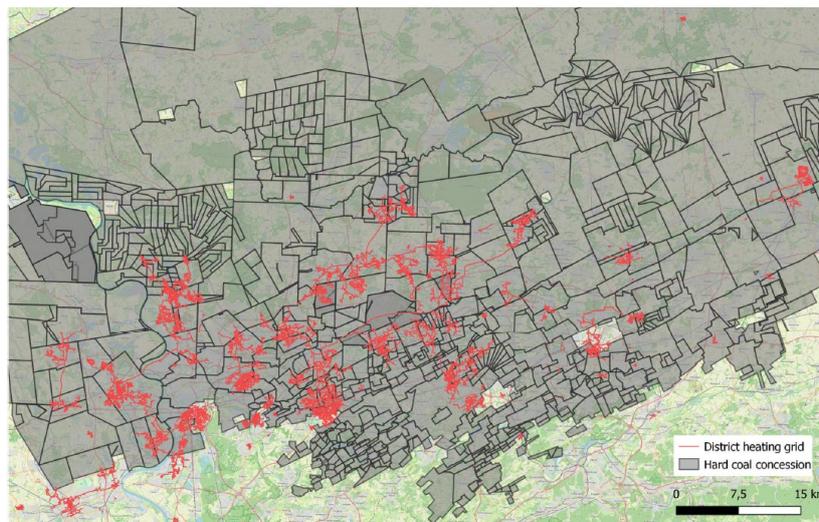


Figure 79: Mine water potential map of the RRR

Abbildung 1: Die Steinkohle-Abbaukonzessionen und vernetzten Fernwärme-Infrastrukturen in der Rhein-Ruhr-Region.

Das Fraunhofer IEG verfolgt im TRUDI eigene Grubenwasser- und Speicherprojekte zu Forschungszwecken, Technologie-Entwicklung und Fernwärmeintegration. Untersucht wird u.a. der Ausbau von Grubengebäuden zu Hochtemperaturspeichern in Kombination mit Großwärmepumpen, in denen Grubenwasser solarthermisch (Kleinzeche Markgraf) oder durch Abwärme, u.a. aus Rechenzentren (Bergwerk Mansfeld), aufgeladen wird. Basierend auf diesen Erkenntnissen unterstützt Fraunhofer z.Z. mehrere Unternehmen bei der wirtschaftlichen Umsetzung. Dazu gehören u.a. die Projekte MARK 51°7 der Stadtwerke Bochum (im TRUDI), Welterbe Zeche Zollverein in Essen, Signal Iduna Park / BVB Borussia Dortmund und RWE, Richtericher Dell, Kohlscheid / Aachen der STAWAG.

3. Umsetzung und Absicherung des Masterplans

3.1 Nutzung von Erfahrungen aus der Kohlenwasserstoffwirtschaft

Die Umsetzung der im Antrag der Fraktionen geforderte Masterplanung Geothermie erfordert eine portfolio-orientierte und intensive Explorationskampagne durch Tiefbohrungen mit begleitender Seismik. Diese könnte sich am Vorbild der Kohlenwasserstoff-Industrie in 50er bis 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts orientieren. Zum Aufbau einer nationalen Erdöl- und Erdgasversorgung

¹¹ Annahmen: Verhältnisbildung zwischen abgebauter Steinkohle und Gesamtstreckenlänge, thermaler Radius von 3 m, Entzugsleistung von 50 K, im Mittel angenommene Flutung von 50 %.

wurden in den Hochzeiten der Branche Hunderte von Tiefbohrungen pro Jahr mit einer Bohrleistung von 700.000 m bis 800.000 m abgeteuft (Abbildung 1). Bis 2019 lag die Bohrleistung der Industrie noch immer bei 40.000 m bis 50.000 m im Jahr und ist zuletzt auf unter 10.000 Bohrmeter abgesunken.

Deutschland verfügt also über die Erfahrung zur administrativen und kapazitiven Umsetzung umfangreicher Erschließungsmaßnahmen des Untergrundes. Es wird empfohlen dieses Wissen für die Tiefengeothermie nutzbar zu machen und Prozesse zu adaptieren. Je nach Ausbauszenario und Ambitionsgrad des geothermischen Masterplans würden für den Bereich der Tiefengeothermie überschlägig pro 10 TWh Jahresarbeit ca. 700.000 Bohrmeter benötigt¹². Bei voller Ausschöpfung der Potentiale der Tiefengeothermie in NRW erhöhen sich die benötigten Bohrmeter anteilig.

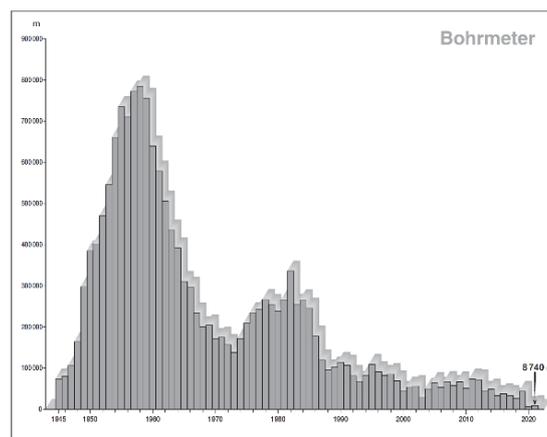


Abb. 1: Bohrmeter der Erdöl- und Erdgasbohrungen (ohne Speicherbohrungen) von 1945 bis 2021.

Abbildung 2: Jahresleistungen an Erdöl- und Erdgasbohrungen (ohne Speicherbohrungen) von 1945 bis 2021¹³

3.2 Einordnung der Erkundungsmethoden

Im Rahmen der Erkundung und der daraus abzuleitenden Charakterisierung nutzbarer geothermischer Reservoirs werden seismische Methoden und Reservoir-Aufschlüsse durch Tiefbohrungen unterschieden. Beides sind allerdings keine Varianten, die sich gegenseitig ausschließen: seismische Daten lassen sich nur ausreichend durch Anbindung an Tiefbohrungen interpretieren und kalibrieren. Ohne Tiefbohrungsaufschluss mit konkretem stratigrafischen (Zeitalter) und litho-faziellen (Gesteinsart und -struktur) Bezug sind seismische Daten kaum interpretierbar und wenig aussagekräftig. Daher ist eine Kombination aus beiden Erkundungsmethoden, Seismik und Tiefbohrungen, unbedingt angezeigt. Erkundungsbohrungen sind einfache Maßnahmen mit hohem Erkenntnisgewinn. Zudem können Erkundungsbohrungen so geplant werden, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt für die Installation z.B. einer geothermischen Dublette genutzt werden können. Abbildung 2 stellt die von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) erfassten Erkundungs- und Produktionsbohrungen (links) und 2D- (dunkelblau) bzw. 3D- (hellblau) Seismikkampagnen (Mitte) – nahezu ausschließlich aus der Kohlenwasserstoffindustrie und dem Salzbergbau stammend - dar und stellt diese der kommunalen Wärmebedarfskarte in Deutschland (ohne Industriebedarf) gegenüber (rechts). Daraus wird leicht ersichtlich wie gering der Kenntnisstand in NRW zum tiefen Untergrund ist, bei gleichzeitig räumlicher Konzentration des nationalen Wärmebedarfs.

¹² Annahme: Dublette 2*3.000m mit 15-18 MWth Leistung bei 6000 Vollbenutzungsstunden, 70-90 l/s mittlerer Schüttung und 50 K Spreizung.

¹³ LBEG Niedersachsen (2022): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2021

Deep Boreholes & 2D/3D Seismic Profiles in Germany

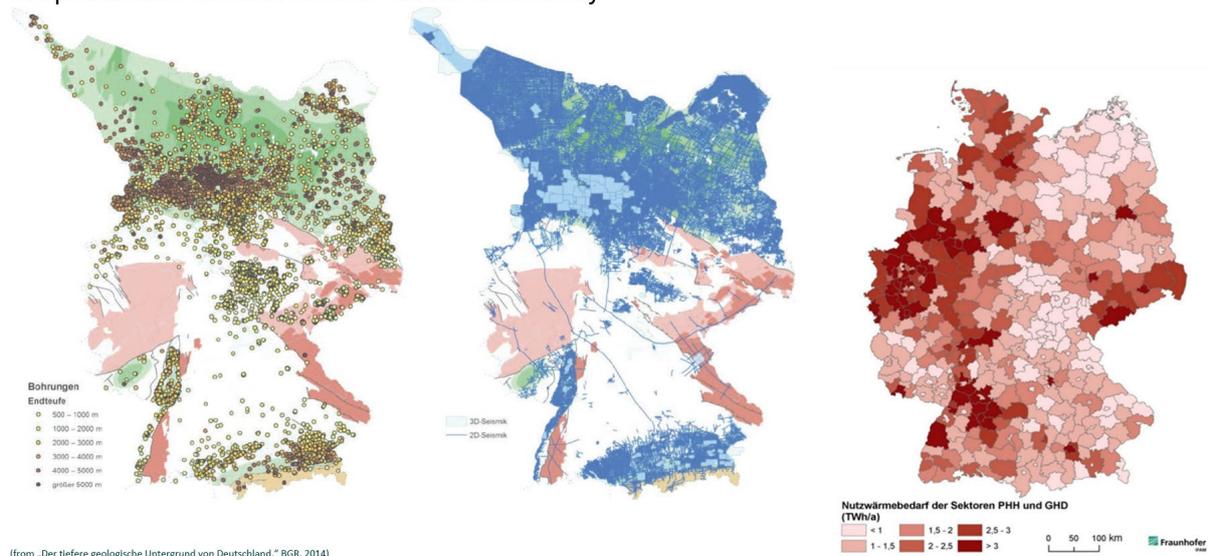


Abb. 3: Tiefbohrungen zwischen 500 m und >5.000 m (li), 2D/3D-Seismikuntersuchungen (mi) und kommunaler Wärmebedarf ohne Industrieanteil (re) in Deutschland.

3.3 Technische Reduzierung des Fündigkeitsrisikos

Die Erhebung von Untergrunddaten über seismische Vermessungen oder Bohrungen ist sehr kostenintensiv. Daher sollte vor jeder Investition der Informationswert der Maßnahme individuell geprüft werden und nur dann ergriffen werden, wenn diese wirtschaftlich die Einschätzung des geologisch-technischen Fündigkeitsrisikos verbessert. Auch hier empfiehlt sich die Adaption von Strategien aus der Kohlenwasserstoff-Wirtschaft bei der Erkundung unbekannter Reservoirs. Die geologische Erfolgchance kann vereinfacht über die Wahrscheinlichkeit der „Reservoir-Präsenz“ (d.h. das geothermische Reservoir ist überhaupt vorhanden) und „Reservoir-Höffigkeit“ (d.h. das Reservoir bietet ausreichend Volumen und Durchlässigkeit zur Förderung und Injektion des Thermalwassers) beschrieben werden.

Die Frage nach der „Höffigkeit“ lässt sich ohne breite Erfahrung mit seismischen Daten alleine nicht beantworten. Daher vermindert eine Seismik diesen Risikofaktor nur unwesentlich. Hingegen kann der Aufschluss durch eine Tiefbohrung sehr wohl die Reservoir-Struktur und ein anschließender Produktionstest sehr wohl die „Höffigkeit“ belegen. Somit sollte bei beginnender Erkundung sehr genau definiert werden, welche Maßnahme vorzuziehen ist. Wie oben beschrieben, ist eine Kombination aus beiden Erkundungsmethoden wichtig - Explorationsmaßnahmen sollten individuell gewählt werden.¹⁴

¹⁴ Beispiele:

- a) Einschätzung des geologischen Risikos ohne weitere Daten
 -> 50% Präsenz x 50% Höffigkeit = 25% Geologische Chance der Fündigkeit
- b) Einschätzung des geologischen Risikos nach Vermessung einer Seismik mit positiven Ergebnissen
 -> 80% Präsenz * 50% Höffigkeit = 40% Geologische Chance
- c) Einschätzung des geologischen Risikos nach Tiefbohrung mit positiven Ergebnissen
 -> 100% Präsenz * 80% Höffigkeit = 80% Geologische Chance

Den höchsten Erkenntnisgewinn für die Einschätzung des geologischen Risikos hat in diesem generischen Beispiel eine Tiefbohrung.

Die nachstehende Tabelle 1 gibt eine qualitative Übersicht über die wesentlichen Differenzierungsmerkmale von 2D- und 3D-Seismiken, um zu verdeutlichen, in welchem Anwendungsfall, welche Methode angebracht ist:

	2D-Seismik	3D-Seismik
(Primäre) Anwendung	Exploration	Entwicklung, Produktion
Untersuchungsgebiet	Erkundung eines größeren Gebietes, da Messungen entlang von Linien, mehr Fläche bei gleichem Budget, oder einfache Voruntersuchung („Kreuzprofil“) für Planung einer Erkundungsbohrung	Detaillierte Erkundung eines kleinen bis mittelgroßen Gebietes, da flächenhafte Messungen; Standardverfahren bei der Planung von Produktionsbohrungen.
Strukturabbildung	Strukturen müssen zwischen Linien interpoliert werden, kleinräumige Veränderungen werden nicht erfasst, laterale Auflösung im Bereich von 5-10 km an Kreuzungspunkten 100-500 m, vertikale Auflösung abhängig vom Eingangssignal und Untergrundstruktur	Strukturen werden dreidimensional erfasst, laterale Auflösung im Bereich von 50 m bis 10 m, vertikale Auflösung siehe 2D-Seismik
Qualität	Geophysikalische Abbildung nicht optimal, da 3D-Effekte auftreten können, resultiert in ungenauer Lage der kartierten Strukturen	Geophysikalische Abbildung optimal, volle Einbindung aller 3D-Effekte, d.h. azimutale Abdeckung, erfordert in komplexer Geologie, sehr hoher operativer Aufwand (Migrationsrahmen, hoher Energieeintrag)
Einschätzung	Gute Grundlage für Erkundungsplanungen mittels Tiefbohrung, in einfachen Milieus auch für Dublettenplanung (z.B. Kreide/Münsterland)	Notwendige Grundlage für komplexe Reservoirmodelle
Schätzkosten	~25T€ / km	~ 35T€ / km ²

Tabelle 1: Vergleich einzelner Aspekte von 2D-Seismik und 3D-Seismik¹⁵

Die Möglichkeiten zur Abdeckung und Untersuchung einer Messfläche mit 2D- und 3D-Seismik mit einfachen Schätzkosten zeigt die nachfolgende Abbildung 1. In der oberen Reihe wird eine Fläche von 25 km², in der unteren Reihe eine Fläche von 100 km² abgedeckt (jeweils in grau). Links wird die Fläche durch ein einfaches „Kreuzprofil“ überdeckt, in der Mitte durch ein Linienraster im Abstand von 5 km, rechts wird die Fläche dreidimensional durch eine Seismik voll abgedeckt. In Gelb markiert sind Schätzkosten unter Annahme eines fixen Linien-, bzw. Flächenpreises (analog Tabelle 1).¹⁶

Zwar können seismische Daten zur späteren Bohrungsplanung genutzt werden, trotzdem müssen die Daten in der frühen Erkundungsphase in NRW im Bereich der tiefen Geothermie als „Vorerkundung“ angesehen werden. Da die Präsenz des Reservoirs, bzw. dessen „Höffigkeit“ lokal unbekannt ist, können die Daten als Risikoinvestment betrachtet werden und addieren sich zu den Kosten der ersten

¹⁵ Hinweis: In Teilen von NRW müssen vor allem bei der Erkundung des Kohlen- und Massenkalks sehr steile Einfallswinkel der Schichten aufgrund sehr komplexer Geologie vermessen werden. In der Regel können nur Winkel bis (ca.) 30 bis 40° technisch abgebildet werden. Steilere Lagerungen werden weder mit 2D- noch mit 3D-Seismik hinreichend abgebildet.

¹⁶ Berechnung unter den Annahmen: Zielreservoir 2.500 m Tiefe zzgl. 50% Unsicherheit, 1.000 m Aufbau Überdeckung, Migrationsrahmen entsprechend 30° Einfallen. Hinweis: Die seismische Messfläche an der Oberfläche ist im länger/größer als im Untergrund, daher ragen die Profile (links, mittig), bzw. Flächen (rechts) über die abgedeckte Fläche grau hinaus.

Erkundungsbohrung. Im Falle einer sehr großen Fläche wird offensichtlich, welche Mehrkosten im 3D-Fall auf den Unternehmer zukommen.

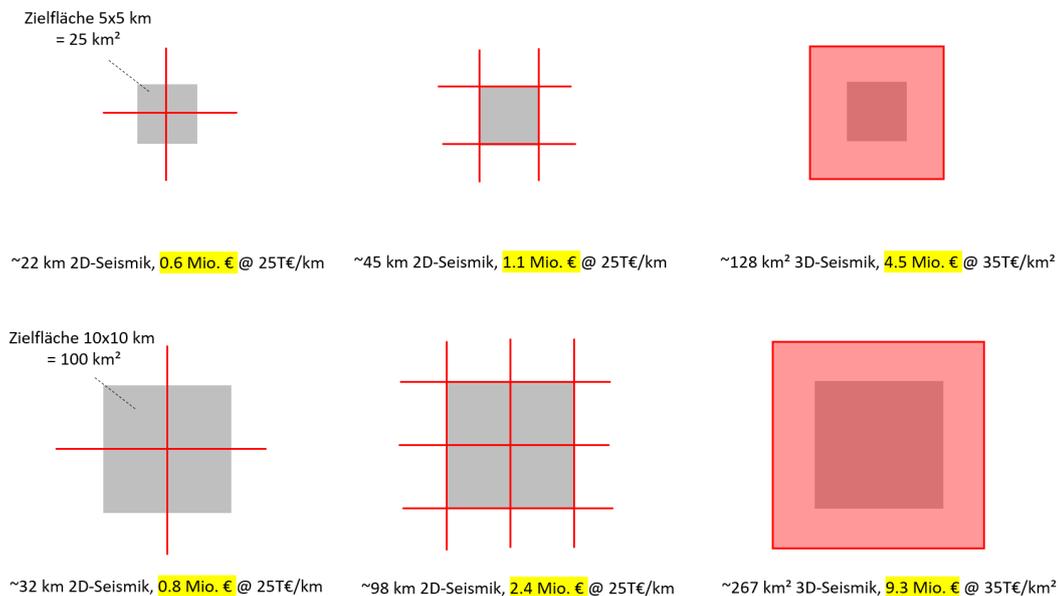


Abb. 4: Schematische Beispiele seismischer Messraster

3.4 Umsetzung

Die Umsetzung des Masterplans und des Explorationsprogramms sollte einem Portfolio-Ansatz folgen. Nicht jede geothermische Tiefbohrung wird die nötige Fündigkeit aufweisen. Statistisch betrachtet sind in den von der Kohlenwasserstoff-Wirtschaft und anschließend geothermal gut erkundeten Regionen Deutschlands, wie z.B. dem Oberrheingraben oder der bayerischen Molasse (vgl. Abb. 2), ca. 15-20% der Bohrungen nicht fündig (Geothermie-Allianz-Bayern, 2022). In NRW könnte die Lernkurve aufgrund der unklaren Situation anfangs zu einem noch höheren Ausfall führen. Auch hier bietet sich nach dem Vorbild der Kohlenwasserstoff-Wirtschaft die Entwicklung einer datenbasierten Greenfield-Portfoliostrategie an. Je größer dieses Portfolio an Bohrprojekten ausfällt, desto besser entwickelt sich die Datengrundlage und desto geringer wird die Ausfallwahrscheinlichkeit. Der Masterplan - in Kombination mit einem vom Land NRW initiierten finanziellen Absicherungsmechanismus - muss von Beginn an von einer ausreichend hohen Zahl an Bohrungen ausgehen und dieses Konzept haushaltsseitig und kommunikativ absichern. Ansonsten droht die Gefahr, dass die Geothermie bei nichtfündigen Erstbohrungen in unbekanntem Terrain bereits an Akzeptanz verliert.

Es empfiehlt sich, dass ein vom Land NRW eingesetztes Expertengremium die Portfoliostrategie entwickelt. Das seismische und bohrtechnische Erkundungsprogramm sollte sich an einer Verschneidung der potentiellen geothermalen Vorzugsregionen mit den kommunalen Wärmekatastern orientieren. Für die Prioritätensetzung im Portfolio empfehlen sich folgende Kriterien: 1.) Geologie: hohe Wahrscheinlichkeit auf Fündigkeit, 2.) Bedarf: hoher kommunaler Wärmebedarf und 3.) Infrastrukturen: bestehende Fernwärmeinfrastruktur, idealerweise mit einem hohem Vernetzungsgrad. Die Rottöne in Abbildung 4 weisen die bedarfsseitigen Vorzugsregionen in NRW aus.

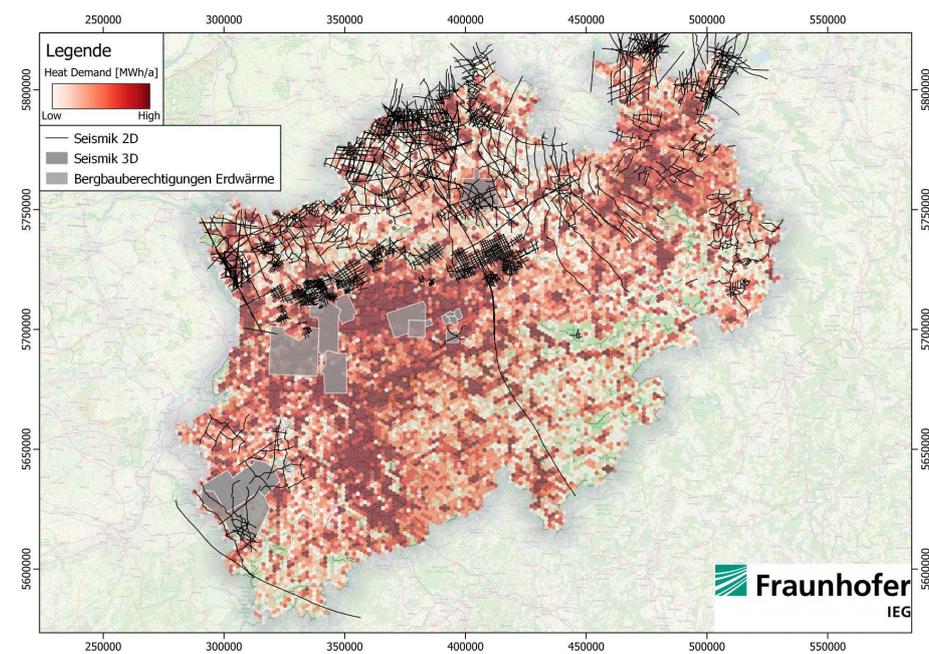


Abb. 5: Wärmebedarfskarte NRW (rot) mit bergrechtlichen Erlaubnisfeldern (grau) und 2D-Seismiklinien (i.d.R. aus der Steinkohle- und Erdöl-/Erdgas-Exploration sowie DEKORP, schwarz).

Die Verwaltungspraxis in NRW sollte grundsätzlich flexibel auf die Art als auch die zeitliche Staffelung der gewählten Erkundungsmethoden (2D-, 3D-Seismik, Erkundungsbohrung) reagieren. Zuweilen wird die Durchführung einer 3D-Seismik bereits vor Abteufen einer Erkundungsbohrung diskutiert. Hintergrund ist die gesetzliche Anforderung der Vorsorge zum Schutz der Oberfläche, v.a. vor Schäden durch induzierte Seismizität. Das Risiko induzierter Seismizität kann durch die im Rahmen einer seismischen Erkundung generierten Daten mangels Aussagekraft unabhängig von einem Tiefbohrungsaufschluss (s.o.) nicht in jedem Fall minimiert werden. Zudem birgt das Abteufen der Erkundungsbohrung selbst ein sehr geringes Risiko induzierter Seismizität. Nationale und internationale Erfahrungen zeigen, dass dieses Risiko erst im Regelbetrieb von Geothermieanlagen in seismisch aktiven Regionen auftreten kann.

Im Explorationsstadium stellt sich daher als milderes und effektiveres Mittel i.S.d. verwaltungsrechtlichen Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes die Begleitung einer Erkundungsbohrung mittels eines engmaschigen seismischen Monitorings in Kombination mit einem Ampelsystem dar. Derartige auf Grundlage eines seismologischen Gutachtens aufgestellte Ampelsysteme definieren Grenzwerte für Erschütterungsintensitäten und Handlungsfolgen (Betriebsunterbrechung bis – abbruch) bei Überschreiten dieser Grenzwerte.

3.5 Finanztechnische Absicherung der Fündigkeit

Unabhängig von einem NRW-Explorationsprogramm bleibt das Fündigkeitsrisiko in der Anfangsphase so groß, dass die beteiligten Investoren, Betreiber, Versicherer und Banken nicht in der Lage sind, diese zu übernehmen. Damit droht der Markthochlauf zu scheitern. Geothermieunternehmen - Stadtwerke, Energie- und Fernwärmeunternehmen, aber auch wärmeintensive Industriebetriebe - haben es vor dem Hintergrund der v.g. Risiken schwer, an die erforderlichen finanziellen Mittel für durchaus erfolgversprechende Geothermievorhaben zu gelangen. Die Bundesregierung hat zwar im

Koalitionsvertrag¹⁷ die Absicherung des Fündigkeitsrisikos als zentralen Aspekt für die Entwicklung der Geothermie erkannt, konnte allerdings bisher noch kein finanztechnisches Instrument vorlegen.

Mit Blick auf die anfangs noch hohen Erschließungsrisiken greifen klassische rein privatwirtschaftliche Versicherungsmodelle nicht. Zugleich kommt den Finanzierern eine zentrale Rolle zu und es wird empfohlen durch das Land NRW zügig eigene geeignete Risikoabsicherungsinstrumente zu identifizieren und zu implementieren. Hierfür bieten sich Versicherungen, Bürgschaften, revolvingende Fonds oder auch eine staatliche geothermische Entwicklungsgesellschaft an. Ist ein hydrothermales Reservoir mit zwei Bohrungen für die Thermalwasser-Zirkulation in nicht ausreichender Quantität oder Qualität zu erschließen, muss die Absicherung so erfolgen, dass die geplante Wirtschaftlichkeit der Projekte erreicht werden kann. Das Instrument sollte deshalb die Eintrittsszenarien der Fündigkeit, Teil-Fündigkeit sowie der Nicht-Fündigkeit berücksichtigen.

4 Herausforderungen und Hemmnisse

Der Untergrund stellt eine wichtige natürliche Ressource für die Daseinsvorsorge dar, d.h. den übergeordneten Schutz des für die Trinkwasserversorgung wichtigen Grundwassers, Bereitstellung von Wärme sowie thermische und stoffliche Speichermöglichkeiten. Diese Ressourcen gilt es nachhaltig, kontrolliert und im Einklang der unterschiedlichen Interessen zu erschließen und dabei eine Reihe von Hemmnissen zu überwinden.

Genehmigungsprozesse. Besonders in Ballungsräumen werden die Genehmigungspraxis auf Grundlage von Einzelfallentscheidungen sowie die fehlende ganzheitliche Betrachtung und Monitoring kurzfristig zu Interessenskonflikten führen und den Ausbau verlangsamen und/oder behindern. Bereits heute kommt es zu deutlichen Verzögerungen im Genehmigungsablauf sowie zu unnötigen pauschalen Restriktionen. Darüber hinaus ist die Dauer behördlicher Verfahren ein Hemmnis in der Umsetzung von (tiefen) Geothermieprojekten in NRW, insbesondere in einer sich anbahnenden Hochlaufphase. Die Umsetzung eines Geothermieprojektes eröffnet den Anwendungsbereich einer Reihe von Rechtsgebieten, die mangels Konzentrationswirkung jeweils eigenständige Genehmigungsanträge bei unterschiedlichen Behörden erfordern.¹⁸ Das führt aufgrund der damit verbundenen Vielzahl erforderlicher Genehmigungsverfahren sowie der Zuständigkeitszersplitterung zu einer erheblichen Komplexität des Genehmigungsmanagements. Mangels gesetzlicher Verfahrenshöchstfristen und Rechtsfolgen, die bei Verstößen dieser Fristen durch die Behörden eintreten, beanspruchen diese Verfahren regelmäßig Zeiträume von mehreren Monaten bzw. Jahren.

Regelwerke. Letztlich sind infolge der noch fehlenden Etablierung der mitteltiefen und tiefen Geothermie in NRW auch Fragen der Auslegung unbestimmter Rechtsbegriffe zum Stand der Technik ungeklärt. Die Klärung im Rahmen von Pilotprojekten führt zu erheblichen zeitlichen Verzögerungen und unangemessenen Ergebnissen. Üblicherweise konkretisieren technische Regelwerke die gesetzlichen Anforderungen an Vorhaben. Diese existieren aktuell allerdings nur sehr vereinzelt – z.B. zur Gewährleistung der Bohrungsintegrität - speziell für die Geothermie. Im Übrigen wird sodann auf

¹⁷ Mehr Fortschritt wagen. (2021): Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP)

¹⁸ Diesem Umstand könnte auch durch eine Ausweitung des Anwendungsbereichs des BBergG begegnet werden. Vgl. dazu Bundesverband Geothermie, Klimaneutrale Wärme aus Geothermie 2045 - Update Genehmigungsrecht (2023), S. 13 f.

Leitfäden und Verwaltungspraxis anderer Bundesländer¹⁹ zurückgegriffen, welche dem sehr frühen Explorationsstadium in NRW sowie der angezeigten Strategie nicht in jedem Punkt gerecht werden können.

Grubenwasser und Speicher. Für die flächenhafte Grubenwassernutzung und -speicherung fehlen Informationen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken. Bislang liegen öffentlich nur rudimentäre Informationen zu nutzbaren Schächten vor. Um das skizzierte Potential möglichst vieler Abbaubereiche in ihrer Gesamtheit über die ehemaligen Richtstrecken auszuschöpfen, ist es notwendig, die untertägigen Infrastrukturen mit den obertägigen Wärmesenken zu verschneiden. Allerdings gibt es bisher noch keine allgemeingültigen Vorlagen für Umsetzungskonzepte, Hilfestellungen für Verträge zwischen Bergwerkseigentümern und Projektbeteiligten und auch die Frage der Verantwortung und Haftung ist nicht abschließend geklärt. Grubenwasser-Reservoirs sind zudem komplizierte geohydrologische und thermische Regime. Hierbei sind häufig nicht nur die Belange eines einzelnen Projektes zu betrachten, sondern durch die hydraulische Verbindung mehrerer Bergwerke und Abbauprovinzen müssen zukünftig auch die Wechselwirkungen zwischen Nachbarprojekten geregelt werden.

5 Empfehlungen

Zur Umsetzung und Konkretisierung der verschiedenen, seitens der drei Landtagsfraktionen FDP, CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN beantragten Maßnahmen, werden nachstehende Empfehlungen gegeben:

Genehmigungspraxis Oberflächengeothermie. Zum beschleunigten Ausbau der oberflächennahen Geothermie im Land NRW erscheinen folgende Maßnahmen zielführend:

- Definition und Ausweisung von geologisch und hydrogeologisch unkritischen Bereichen, in denen die Genehmigungspflicht für geothermische Wärmepumpenanlage mit bis zu 30 Kilowatt Heizleistung (Standardfall) durch eine Anzeigepflicht ersetzt werden;
- Vereinheitlichung und Verschlinkung des Genehmigungsprozesses über alle Landkreise und kreisfreien Städte hinweg;
- Erteilung von langfristigen bzw. unbefristeten Genehmigungen als Regelfall, im Ersatz der aktuell befristeten Genehmigungen, um einen dauerhaft planbaren Betrieb von geothermische Wärmepumpenanlage sicher zu stellen.

Landesliegenschaften. Die öffentlichen Liegenschaften – von der Gemeinde- bis zur Landesebene – sollten als Innovationstreiber für NRW dienen. Um mit angemessenem Beispiel voran zu gehen und Nachahmungsprojekte zu schaffen, empfiehlt sich die strategische Zielsetzung bis 2030 mindestens 25% aller öffentlichen Liegenschaften in NRW auf eine geothermische Wärmepumpenanlage aus oberflächennaher oder mitteltiefer Geothermie umgerüstet zu haben.

Greenfield-Explorationsstrategie. Das Land NRW sollte eine kontinuierlich fortzuschreibende wissenschaftliche Potentialstudie zur mitteltiefen und zur tiefen Geothermie erstellen lassen. Auf Basis dieser Potentialstudie sollte eine portfoliobasierte Explorationsstrategie entwickelt werden, welche die Erkundung im Land NRW steuert. Eine Greenfield-Portfoliostrategie dient der kontinuierlichen Verbesserung der Datenlage zur Fündigkeit und sollte eine ausreichend hohe Anzahl an Bohrungen umfassen und haushaltsseitig und kommunikativ abgesichert werden. Die

¹⁹ U.a. Handlungsleitfaden Tiefe Geothermie, LFZG auf Anregung und mit Unterstützung des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2017).

Explorationsbohrungen sollten durch seismische Erkundungen ergänzt werden, um die Datenbasis insgesamt zu verbessern. Auf die Vorgabe einer seismischen Untersuchung vor jeder Erkundungsbohrung sollte jedoch verzichtet und die Reihenfolge einer Einzelfallentscheidung überlassen werden. Beispiele könnten z.B. tektonische Risikoprovinzen sein.

Mittels dieser Portfolio-Strategie können Fördermittel effektiv vergeben werden, wobei die Offenlegung von in geförderten Projekten erstellten Daten essentiell ist. Alle gewonnen Rohdaten aus staatlichen und staatlich unterstützen privatwirtschaftlichen Erkundungen müssen unverzüglich nach ihrer Erhebung zur weitergehenden Interpretation durch berechnigte Marktteilnehmer verfügbar gemacht werden.

Expertenrat. Um sowohl die Potentialstudie als auch die Explorationsstrategie effektiv und transparent zu gestalten wird empfohlen ein Expertengremium zur Priorisierung von Erkundungsbohrungen und Seismik-Kampagnen einzurichten. Dieses Gremium kann initial den Rahmen der Studie sowie die Strategie festlegen als auch beides laufend evaluieren und somit als steuerndes Gremium agieren.

Exkurs: Die für NRW empfohlene Explorationsstrategie lässt sich u.E. bereits innerhalb des geltenden Rechtsrahmens umsetzen. Dazu ist es erforderlich, die ungeklärten bundesgesetzlichen Auslegungsfragen (v.a. im Berg- und Wasserrecht) für die vollziehenden Landesbehörden einheitlich zu klären. Die Genehmigungspraxis in NRW kann im Erlasswege in die Lage versetzt werden, flexibel auf die Explorationsstrategie zu reagieren und damit die landespezifischen Besonderheiten unter Einhaltung der gesetzlichen Voraussetzungen abbilden zu können. Darüber hinaus bietet sich vorübergehend ein Verweis auf existierende technische Regelwerke aus anderen Bereichen des Bohrlochbergbaus - z.B. zur Gestaltung von Bohrplätzen oder zur Einstufung von wassergefährdenden Stoffen – und deren analoge Anwendung auf Geothermieprojekte an. So kann bereits kurzfristig Rechtssicherheit auf Behörden- und Planungssicherheit auf Unternehmerseite geschaffen werden, bis dies durch einen NRW-spezifischen Leitfaden übernommen werden kann. Mittel- und langfristig können zusätzliche Beschleunigungseffekte auch durch Änderungen der einschlägigen Bundesgesetze erreicht werden, die seitens des Landes NRW an den Bundesgesetzgeber adressiert werden können.

Fündigkeitsabsicherung. Die Umsetzung des Masterplans muss zwingend mit Förder- und/oder Finanzinstrumenten unterlegt werden. Wie bereits in der Stellungnahme des Jahres 2018²⁰ vorgeschlagen, wird die Einführung eines finanztechnischen Instrumentes zur Absicherung des Fündigkeitsrisikos bis zur Thermalwasserzirkulation innerhalb einer Dublette empfohlen (staatliche Versicherung, Bürgschaft, Entwicklungsgesellschaft oder revolverender Entwicklungsfonds). Mit einem derartigen Absicherungsinstrument würde der Markt parallel zur staatlichen Explorationskampagne schnell und nachhaltig stimuliert und könnte deren Aufgaben schrittweise übernehmen.

Grubenwasser.NRW. Mit der Einführung einer zentralen Bergwerksdatenbank mit Informationen zu Ausdehnung, Sohlenanzahl, Schächte, Teufe, Flutungsstatus, Verbundbergwerks-Zugehörigkeit, Temperatur und Chemismus des Grubenwassers würde die Konzeptentwicklung ebenso wie eine initiale Vorabanalyse deutlich beschleunigt. Gleiches gilt für die Erstellung eines integralen

²⁰ Bracke, Stellungnahme Landtag NRW – Ausschuss für Wirtschaft, Energie und Landesplanung; Drucksache 17/2562 – Wärmepotentiale nutzen – Einsatz der Geothermie erleichtern; 31.10.2018

geohydrologisch und thermischen Reservoir-Modells zumindest für die Rhein-Ruhr-Region. Lokale Potentiale könnten deutlich besser analysiert und die Wechselwirkung zwischen benachbarten Projekten im Vorfeld überprüft werden. Darüber hinaus werden Instrumente bzw. Leitfäden zum Umgang mit Bergschäden- bzw. Haftungsrisiken benötigt um die rechtlichen Zuständigkeiten zu klären und Prozesse zu vereinheitlichen.

Reduktion der Komplexität von Genehmigungsverfahren. Den Bedarf zur Beschleunigung der Genehmigungspraxis in der Tiefengeothermie hat der Bundesgesetzgeber grundsätzlich bereits erkannt und entsprechende Erleichterungen bei Genehmigungsverfahren zur Nutzbarmachung von Energien aus erneuerbaren Quellen (u.a. Abwicklung über eine einheitliche Stelle, Verfahrenshandbuch und –fristen) in das BBergG aufgenommen. Die Regelung des § 57 e BBergG greift allerdings noch zu kurz. In seiner aktuellen Fassung werden ausschließlich Projekte zur Stromerzeugung in der Gewinnungsphase erfasst. Damit auch Geothermievorhaben in NRW davon profitieren, sollte eine Ausweitung des Anwendungsbereichs sowohl auf Projekte zur Wärmeerzeugung als auch auf die – in NRW aufgrund der unzureichenden Datengrundlage besonders bedeutsame - Aufsuchungsphase angeregt werden. Die geltenden Fristen könnten zusätzlich durch Übernahme immissionsschutzrechtlicher Standards zur Nachforderung von Unterlagen durch die Behörden, den Rechtsfolgen ausbleibender oder verspäteter Stellungnahmen im Beteiligungsverfahren und die Möglichkeit der öffentlichen Bekanntmachung von Zulassungsentscheidungen noch effizienter gestaltet werden.²¹ Darüber hinaus wäre eine entsprechende Regelung auch in das WHG aufzunehmen.²²

Go-to-Gebiete. Zusätzliche Komplexität erfahren die erforderlichen Genehmigungsverfahren durch die wiederkehrende Pflicht zur Durchführung von Umweltverträglichkeitsvorprüfungen. Im Verlauf eines Geothermieprojektes ist nicht nur die oben angesprochene Umweltverträglichkeitsvorprüfung für das Abteufen einer Erkundungsbohrung vorzubereiten und durchzuführen. Zusätzlich erfüllen stets auch das hydraulische Testen sowie der sich anschließende Regelbetrieb je eigene Tatbestände der UVP-V Bergbau. Darauf könnte nach Verpflichtung der Planungsbehörden zur Ausweisung sog. Go-to-Gebiete für Heiz(kraft)werke in der Bauleitplanung gänzlich verzichtet werden, da im Rahmen der Planaufstellung eine strategische Umweltverträglichkeitsprüfung vorgenommen werden könnte.²³

Integrierte Bewirtschaftung des Untergrundes. Die planmäßige Bewirtschaftung des Untergrundes kann einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung insbesondere in Ballungsräumen wie der Rhein-Ruhr-Region darstellen. Wegen der häufig vorkommenden grenzübergreifenden natürlichen oder bergtechnischen Untergrundstrukturen erscheint es zugleich ratsam ein wissenschaftliches Werkzeug zur integrierten Bewirtschaftung des Untergrundes zu entwickeln und es vom TRUDI z.B. auf das gesamte RVR-Gebiet oder NRW-weit zu übertragen. Auf dieser Plattform würden alle Daten zur Beurteilung wasserwirtschaftlicher, bergbaulicher und geothermischer Fragestellungen digital erfasst, alle Bestandanlagen und deren Ausbau aufgezeigt, die thermische und hydraulische Beeinflussung des Untergrundes GIS-basiert dargestellt, geothermische bzw. wasserwirtschaftliche Vorranggebiete für standardisierte Genehmigungsprozesse ausgewiesen, sowie

²¹ Vgl. auch Bundesverband Geothermie, Klimaneutrale Wärme aus Geothermie 2045 - Update Genehmigungsrecht (2023), S. 15 ff.

²² Vgl. auch Bundesverband Geothermie, Klimaneutrale Wärme aus Geothermie 2045 - Update Genehmigungsrecht (2023), S. 22 ff.

²³ Vgl. Art. 15c des Vorschlags der Europäischen Kommission zur Änderung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie vom 18.05.2022 [KOM (2022) 222]; Bundesverband Geothermie, Klimaneutrale Wärme aus Geothermie 2045 - Update Genehmigungsrecht (2023), S. 33 f.

Informationen zu Potenzialen, Randbedingungen und Restriktionen zur Verfügung gestellt. Die Daten wären Genehmigungsbehörden, Planern und Betreibern von Anlagen zur Umsetzung und Kontrolle der kommunalen Wärmeplanung bereitzustellen.

Kommunikation. Obwohl die Betriebskosten von Geothermie-Anlagen in Zukunft im Vergleich zu allen Alternativen günstig sein werden, führt die Wärmewende in NRW zu erhöhten Investitionskosten. Zur Akzeptanzsteigerung bietet es sich an, kommunale oder regionale Zentren für innovative Erdwärmeprojekte zu fördern. Diese könnten als Referenzstandorte als Beispiel für weitere Vorhaben dienen und mittels einer Energiewerkstatt das Konzept Geothermie als Wärme- und Kältequelle für die Bürger*innen greifbarer machen.

Fachkräftekapazitäten. Für die Planung, Genehmigung und den Bau von Geothermieanlagen in allen Tiefenlagen stellt sich perspektivisch ein Fachkräftebedarf von mehreren tausend Personen ein^{24,25}. Auf Grundlage des Masterplans sollte der Bedarf an zukünftigen Fachkräften für den Upstream- und den Downstreambereich alsbald konkretisiert werden. Angesichts der jahrzehntelangen Erfahrungen aus der Kohlenwasserstoff-Wirtschaft scheint es absehbar, dass sich die international agierende Tiefbohrindustrie dem Markthochlauf verhältnismäßig schnell anpasst und den Kapazitätenaufbau selber organisiert. Dort stehen Planungs- und Investitionssicherheit im Vordergrund. Engpässe dürften hier besonders im Planungs- und Engineering-Bereich auftreten. Eine Abstimmung mit der Kohlenwasserstoff-Serviceindustrie dürfte dabei ratsam zu sein. Zudem müssen insbesondere im Bereich der mitteltiefen und Oberflächen-Geothermie Fachkräftekapazitäten aufgebaut werden, mit:

- Initiierung von verpflichtenden Schulungen für Verwaltungsmitarbeitende;
- Aufbau geeigneter Weiter- und Ausbildungsmaßkapazitäten in NRW für mehr als 1.500 zusätzliche Fachkräfte im Bohrhandwerk;
- Aufbau geeigneter Weiterbildungsmaßnahmen in NRW und Verstetigung der Förderung von Weiterbildungen nach VDI 4645 für bestehende und zusätzliche Fachkräfte im SHK-Bereich;
- Weiterbildung von Anlagenplanern (TGA-Planer, Energieberater, Planungsingenieure, Architekten) und Anpassung von Hochschulstudiengangs / Weiterbildungsstudiengangs.

Hierbei kann auf etablierte Aus- und Weiterbildungsprogramme (z.B. in Bochum) aufgebaut und diese weiterentwickelt werden um den erhöhten Bedarf decken zu können.

Wirtschaftsförderung. Aus NRW wird bereits heute ein großer Teil der Technologien für geothermische Anlagen im In- und Ausland geliefert. Dem Anspruch des Industrielandes NRW auf Technologieführerschaft entsprechend, sollten Branchen und Unternehmen mit Schlüsseltechnologien im geothermischen Upstream-Bereich (geophysikalische Exploration, Bohrtechnik, Pumpen- / Fördertechnik, Bohrservices, Sensorik) und im Downstream-Bereich (Apparate / Armaturen, thermodynamische Wandler, Hochtemperatur-Wärmepumpen, Kühlungsanlagen, Kältetechnik u.v.a.m.) durch gezielte Wirtschaftsförderungsmaßnahmen für den anstehenden Transformationsprozess „Geothermische Wärmewende“ gestärkt werden.

²⁴ Bracke, R., Huenges, E. (Hrsg.): Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland, 2022

²⁵ Born, H., Bracke, R., Eicker, T. Rath, M.: Roadmap oberflächennahe Geothermie, 2022

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

**STELLUNGNAHME
18/640**

A18

**STADTWERKE
BOCHUM**



Stadtwerke Bochum Holding GmbH
Ostring 28
44787 Bochum

Stellungnahme

**zur Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und
Energie am 8. August 2023**

**Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt
in die Breite bringen!**

Antrag der Fraktion der FDP, Drucksache 18/3658

und

**Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärme-
wende in Nordrhein-Westfalen voranbringen**

Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN,

Drucksache 18/4129

Bochum, 1. August 2023

Vorbemerkungen

Die Stadtwerke Bochum Holding GmbH (im Weiteren Stadtwerke Bochum) bedankt sich für die Gelegenheit zur Stellungnahme zu den oben genannten Anträgen der Fraktion der FDP sowie der Fraktionen von CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN.

Die Stadtwerke Bochum setzen bereits seit einigen Jahren Projekte im Bereich der oberflächennahen bzw. mitteltiefen Geothermie um. Insbesondere die Nutzung von Grubenwasser zur Versorgung einzelner Quartiere u. a. im Projekt „Mark 51°7“ sei hier genannt (weitere Erläuterungen siehe unten).

Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien in den Wärmenetzen ist eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der kommunalen Wärmewende. Im Zuge der Erstellung eines Transformationsplanes gemäß Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) untersuchen die Stadtwerke Bochum aktuell die Möglichkeit, weitere regenerative Wärmequellen für die Bochumer Wärmeversorgung zu erschließen. Teil der Überlegungen ist hierbei auch die Erschließung zusätzlicher geothermischer Potenziale.

Mitteltiefe und tiefe Geothermie zählt zu den stets verfügbaren – und damit grundlastfähigen – regenerativen Wärmequellen. Diese Wärmequellen verfügbar zu machen, ist allerdings an einige Voraussetzungen geknüpft. Die Stadtwerke Bochum begrüßen daher die Initiative der Landespolitik und möchte wie folgt zu den Anträgen Stellung nehmen.

Anmerkungen zum Antrag der Fraktion der FDP, Drucksache 18/3658

Kommunen und örtliche Versorgungsunternehmen stehen derzeit vor der Aufgabe, Strategien für eine kommunale Wärmeversorgung zu erarbeiten. Bei der Umstellung der Fernwärmeversorgung könnte der Geothermie eine große Bedeutung zukommen. Daher begrüßen die Stadtwerke Bochum, die Forderung der FDP-Fraktion, Kommunen und örtliche Versorgungsunternehmen bei der Entwicklung tragfähiger Nutzungskonzepte und der Integration in die kommunale Wärmeplanung zu unterstützen. Gerne möchten wir im Folgenden auf die aus unserer Sicht zentralen Forderungen der FDP-Fraktion eingehen.

Wir befürworten die Forderung, dass sich die Landesregierung dafür einsetzen soll, Fündigkeitsrisiken bei Tiefengeothermie-Vorhaben abzusichern. Die Stadtwerke Bochum sind Gründungsmitglied der „Kommunalen Allianz für Geothermie Nordrhein-Westfalen“, die seit März 2022 besteht. Der Kommunalen Allianz für Geothermie gehören neben den Stadtwerken Bochum die Stadtwerke Aachen, Duisburg, Düsseldorf und Münster sowie die Energieversorgung Oberhausen an. Die Mitglieder der Allianz eint das gemeinschaftliche Ziel, die Tiefengeothermie zur Einspeisung in die kommunalen Wärmenetze voranzutreiben.

Voraussetzung hierfür ist, dass der Gesetzgeber Fördermöglichkeiten erweitert und Konzepte zur Fündigkeitsabsicherung entwickelt. Hierbei gilt es zu beachten, dass die Förderung einer einzigen Bohrung in der Regel nicht ausreichend ist. Zur Erschließung von hydrothermalen Reservoiren sind zwei Bohrungen (Dublette) sowie die Sicherstellung einer Zirkulation innerhalb der beiden Bohrungen erforderlich. Da das finanzielle Risiko im Falle eines nicht fündigen Dublettensystems durchaus im zweistelligen Millionenbereich liegen kann, ist zwingend eine Absicherung der Bohrungen erforderlich. In diesem Zuge begrüßen wir die Forderung der FDP-Fraktion, landeseigene Risikosicherungsinstrumente zu prüfen, um finanzielle Risiken für Projektentwickler von Tiefengeothermie-Vorhaben zu reduzieren.

Als konkrete Idee zur Reduzierung der finanziellen Risiken möchten wir die Etablierung eines revolving Fonds einbringen. Mit einem solchen System läge die finanzielle Last einer Absicherung der Fündigkeit von Geothermiebohrungen nicht allein in der öffentlichen Hand. Vielmehr würden die Wärmeversorgungsunternehmen in NRW ebenfalls nennenswerte Beiträge leisten. Allerdings müsste der revolving Fond eine finanzielle Grundausstattung der öffentlichen Hand erhalten. Im Falle einer erfolgreichen Bohrung müssten die Wärmeversorgungsunternehmen anteilige Rückzahlungen vornehmen.

Neben der Reduktion von Fündigkeitsrisiken stellen ausreichende Daten über den Untergrund eine entscheidende Grundvoraussetzung für die Erschließung geothermaler Reservoire dar. Aus diesem Grund ist die Forderung, die geothermale Charakterisierung des Landes voranzutreiben und insbesondere Potenziale von Tiefengeothermie in das Wärmekataster des Landes

zu integrieren, essenziell. Dabei sollte darauf geachtet werden, gezielt den Untergrund in kommunalen Versorgungsgebieten zu untersuchen und die Rohdaten der Erfassung den Interessensgruppen kostenlos und diskriminierungsfrei zur Verfügung zu stellen. Wichtig ist zudem, dass die Rohdaten unmittelbar nach der Erkundung zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Um belastbare Daten zu generieren, sollten seismische Erkundungen von Explorationsbohrungen begleitet werden, da nur so Informationen über die tatsächlich vorhandenen Gesteine gewonnen werden können.

In den vergangenen Jahren haben die Stadtwerke Bochum verschiedene Projekte zur Nutzung von Grubenwasser erfolgreich durchgeführt. Das bisher größte Projekt ist die Errichtung einer innovativen, hocheffizienten und umweltfreundlichen Wärme- und Kälteversorgung der sogenannten „5. Generation“ in Bochum-Laer, am Standort des ehemaligen Opelwerkes, heute: Mark 51°7.

Charakteristisch für eine Wärmeversorgung der 5. Generation ist eine Nutzung von Wärmequellen geringer Temperatur bzw. thermischer Energie bei gleichzeitigem Einsatz geeigneter Speicher sowie eine dezentrale und bedarfsgesteuerte Energieversorgung. Darüber hinaus werden Energiekreisläufe geschlossen, indem das Netz für den Austausch von Wärme-/Kälteenergie zwischen Kund*innen (bidirektional) genutzt wird. Der zentrale Bestandteil des Energieversorgungskonzeptes von Mark 51°7 ist die Verwendung der Wärmequelle Grubenwasser zur Deckung eines Teils des Heiz- und Kühlbedarfs der auf dem Gelände ansässigen Kund*innen (aktuell ist eine Deckung bis zu 72 % geplant). Dazu wurden die unter dem Gelände liegenden Schächte der ehemaligen Zeche Dannenbaum erschlossen. Das darin befindliche Grubenwasser wurde mittels zweier Richtbohrungen zugänglich und nutzbar gemacht. Die erste „warme“ Bohrung hat eine Tiefe von ca. 820 m unter der Oberfläche in die 8. Sohle, in der Grubenwasser mit einer Temperatur von ca. 28 °C angetroffen wurde. Die zweite „kalte“ Bohrung hat eine Tiefe von ca. 320 m und wurde in die 4. Sohle einer „Strecke“ des ehemaligen Bergwerks Dannenbaum gebohrt. Hier wurde Grubenwasser mit einer Temperatur von ca. 16 °C angetroffen. Die Nutzbarmachung der Geothermie in Form von Grubenwasser brachte einige Herausforderungen mit sich, auf welche wir im Folgenden eingehen möchten:

Die Erschließung geothermischer Reservoirs unterliegt dem Bergrecht. Entsprechend waren alle Vorgaben aus dem Bergrecht bei der Erschließung des Grubenwassers auf Mark 51°7 einzuhalten. Dies führte im Prozess dazu, dass jede Abweichung vom ursprünglichen Plan durch einen neuen, genehmigten Betriebsplan (Sonderbetriebsplan) freigegeben werden musste. Auch wenn die Genehmigung innerhalb weniger Wochen erteilt wurde, entstanden durch jede Anpassung der Planungen – wie sie sich in einem Projekt einer solchen Größenordnung praktisch nicht ausschließen lassen – Verzögerungen, die wiederum zu

Kostensteigerungen führten. Beispielfhaft wären in diesem Zusammenhang die baulich erforderlichen Anpassungsarbeiten des Bohrplatzes auf Mark 51°7 zu nennen, der für einen Bohranlagenwechsel verändert werden musste. Diese ursächlich baulichen Maßnahmen unterlagen zur Genehmigung und Freigabe komplett dem Bergrecht.

Uns ist bewusst, dass Arbeiten im Untergrund besonderen Auflagen unterliegen müssen, um Umwelt und Menschen zu schützen (insb. Trink- und Grundwasser). Dennoch ist es aus Sicht der Stadtwerke Bochum zwingend erforderlich, dass das Bundesberggesetz (BBergG) dahingehend angepasst wird, die Erschließung von geothermischen Reservoiren und damit die Nutzung von Geothermie als klimafreundliche Wärmequellen genehmigungsrechtlich deutlich zu vereinfachen. Die Bestimmungen im Bundesberggesetz mögen für größere Veränderungen unter Tage wichtig und erforderlich sein, da hierbei große Eingriffe in den Untergrund erfolgen und Arbeiten unter Tage ausgeführt werden. Da sich die Erschließung von Geothermie allerdings stark vom Abbau von Steinkohle oder Metallen unterscheidet, sollte geprüft werden, ob das Bergrecht in seiner Gänze für Vorhaben im Bereich der Geothermie angewandt werden sollte. Demzufolge fügen wir der Forderung, alle Vereinfachungen und Optimierungspotenziale im Wasser-, Umweltverträglichkeitsprüfungs-, Naturschutz- und im Vergaberecht zu prüfen und zu heben, die Forderung der Überprüfung des Bundesberggesetzes hinzu. Dies sollte Genehmigungsverfahren für die Aufsuchungserlaubnis und Nutzung von Geothermie-Vorhaben deutlich verkürzen.

Darüber hinaus sollte der Prozess des Wechsels von der dem Bergrecht unterliegenden „Erschließung“ hin zu dem, dem Wasserrecht unterliegenden, „Betrieb“ vereinfacht werden. Hier sollten Schnittstellen geschaffen und die Prozesse in einem Standardverfahren zusammengefügt werden.

Beispielfhaft hierfür sei an dieser Stelle wieder das Bauvorhaben auf Mark 51°7 genannt. Der Umstand, dass nicht in das Fernwärmesystem eingespeist wird sowie die Tatsache, dass die Wärme ausschließlich für zusammenhängende Grundstücke verwendet wird, ermöglichte einen Wechsel der Behörden. Der Wechsel zwischen Bergbehörde und unterer Wasserbehörde könnte hierbei optimiert werden.

Auch die im Antrag enthaltene Forderung zur Überprüfung des Vergaberechts können die Stadtwerke Bochum auf Basis der Erfahrungen bei der Umsetzung des Energieversorgungskonzeptes auf Mark 51°7 unterstreichen. Als kommunales Unternehmen unterliegen die Stadtwerke Bochum dem EU-Vergaberecht. Eine Herausforderung bei den Ausschreibungen für die Energieversorgung auf Mark 51°7 war, die benötigten Leistungen zur Erschließung des Grubenwassers auszuschreiben, ohne konkretisierende Gespräche mit geeigneten Unternehmen führen zu dürfen. Hier ist es in EU-Vergabeverfahren nur möglich, die erforderlichen

technischen Einrichtungen schriftlich zu erläutern. Bei den Anforderungen aus den Bereichen Bau-, Anlagen- und Elektrotechnik handelt es sich indes um eine Art Maßanfertigung, die nur schwer in einer Ausschreibung dargestellt werden kann. Nur wenige Unternehmen können bereits praktische Erfahrungen mit der erforderlichen Technik vorweisen. Im Ergebnis führte dies im Ausschreibungsprozess zu einer nur geringen Resonanz. Deshalb bitten wir die Landesregierung, sich an geeigneter Stelle für eine Anpassung des EU-Vergaberechts bei Tiefengeothermieprojekten einzusetzen.

Abschließend begrüßen wir auch die Forderung, die Akzeptanz von Geothermie-Vorhaben durch Aufklärungs- und Informationskampagnen zu fördern. Aus Sicht der Stadtwerke Bochum wäre es hier besonders sinnvoll, wenn das Land zentrale Aufklärungs- und Informationskampagnen erarbeitet und Expert*innen entsendet, welche die Vorhaben vor Ort begleiten. Dies hätte den Vorteil, dass alle Vorhaben auf Landesebene in einer ähnlichen Qualität begleitet und einer gewissen Neutralität unterliegen würden.

Anmerkungen zum Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, Drucksache 18/4129

Die Stadtwerke Bochum begrüßen, dass die Fraktion der CDU und die Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN Nah- und Fernwärme als bedeutende Komponenten für die Erreichung der Klimaneutralität erachten und alle Anwendungsformen der Geothermie stärker in den Blick nehmen möchten. Der Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN enthält aus unserer Sicht einige wichtige Forderungen, welche für die Nutzung der Geothermie entscheidend sind. Besonders der Feststellung, dass die Geothermie einen wichtigen Beitrag für die kommunale Wärmewende leisten kann, stimmen wir zu. Analog zum Antrag der Fraktion der FDP gehen wir im Folgenden auf die aus unserer Sicht wichtigsten Forderungen der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN ein.

Die Forderung, einen Masterplan Geothermie zu entwickeln und ambitionierte, landesbezogene Ausbauziele zu definieren, erachten wir als zielführend. Wichtig ist aus unserer Sicht dabei direkt festzulegen, wie die Umsetzung des Masterplans erfolgen soll. Besonders die finanzielle Unterstützung jener, die den Masterplan umsetzen sowie Anreize, die dort festgeschriebenen Ziele zu erreichen, sollten beachtet werden.

Zentraler Bestandteil des Engagements der Landesregierung für den Ausbau der Geothermie in NRW sollte aus Sicht der Stadtwerke Bochum eine Absicherung der Fündigkeitsrisiken sein. Da das finanzielle Risiko im Falle einer Nichtfündigkeit durchaus im zweistelligen Millionenbereich liegen kann, ist hier zwingend eine Absicherung erforderlich. Als konkrete Idee zur Reduzierung der finanziellen Risiken möchten wir an dieser Stelle noch einmal die Etablierung eines revolvingierenden Fonds einbringen (siehe Seite 3). Mit einem solchen System läge die finanzielle Last einer Absicherung der Fündigkeit von Geothermiebohrungen nicht allein bei der öffentlichen Hand, vielmehr würden die Wärmeversorgungsunternehmen in NRW ebenfalls nennenswerte Beiträge leisten. Allerdings müsste der revolvingierende Fond eine finanzielle Grundausstattung aus öffentlichen Mitteln erhalten. Im Falle einer erfolgreichen Bohrung müssten die Wärmeversorgungsunternehmen anteilige Rückzahlungen vornehmen.

Die Stadtwerke Bochum teilen die Forderung der Fraktionen der CDU sowie BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, die Verbesserung der Erkenntnisse über den Untergrund und die geothermischen Potenziale beschleunigt fortzusetzen. Die dabei generierten Rohdaten sollten, wie bereits beschrieben, zeitnah, kostenlos und diskriminierungsfrei zur Verfügung gestellt werden. Nur so können die Erkenntnisse zu dem unterirdischen Verlauf der wasserführenden Gesteinsschichten beschleunigt werden, was letztlich die Etablierung von Tiefengeothermie als Wärmequelle in NRW beschleunigen wird. Positiv hervorheben möchten wir deshalb die Forderung von CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, die durch das Land bzw. den Geologischen Dienst oder

Dritte gewonnene Geodaten nach dem Vorbild der Niederlande kostenfrei, einfach und digital zur Verfügung zu stellen und die entsprechenden Plattformen kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Da für eine vollständige Erkundung des Untergrundes neben Seismik auch begleitende Bohrungen erforderlich sind (siehe Seite 4), erscheint uns die Forderung wichtig, eine „NRW Explorationsstrategie“ zu entwickeln, die geeignete Standorte identifiziert und für deren Erkundung durch Tiefbohrungen sorgen soll. Der Untergrund ist im Ruhrgebiet durch die zahlreichen ehemaligen Zechen in großen Teilen bereits erschlossen worden und entsprechend kartiert. Für die Geothermie interessante Tiefen liegen zum Teil unter jener der Bergwerke. Daher wäre es aus Sicht der Stadtwerke Bochum höchst interessant, Wissen über diese großen Tiefen zu erhalten und zu eruieren, welche hydraulischen Förderraten erzielbar wären. Hierfür sind unserer Auffassung nach von öffentlicher Hand finanzierte Explorationsbohrungen unumgänglich. Darüber hinaus könnten die Explorationsbohrungen, sofern diese fündig sind und eine Zirkulation über eine weitere Bohrung möglich ist, vom örtlichen Wärmeversorgungsunternehmen gegen Zahlung eines marktgerechten Entgeltes abgenommen und bewirtschaftet werden. Dabei könnte möglicherweise auf die vom Bund teilfinanzierte Exploration im Zuge der Erdwärmekampagne des BMWK (Anstoß mindestens 100 zusätzlicher Geothermie-Projekte) aufgebaut werden.

Wie bereits auf Seite 4 f. beschrieben, ist es aus unserer Sicht sinnvoll, die Geothermie-Genehmigungsverfahren zu erleichtern. So stimmen wir der Forderung der Fraktionen der CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN zu, sich auf Bundesebene für eine Beschleunigung der Genehmigungsverfahren durch die Novellierung des Bundesberggesetzes (BBergG) einzusetzen und gleichzeitig die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren im Bereich Geothermie auf Landesebene weiter voranzutreiben. Hier ist aus unserer Sicht nochmals zu erwähnen, dass die entsprechenden Schnittstellen zwischen Berg- und Wasserrecht auf Bundesebene zu schaffen sind (siehe Seite 5). In diesem Zuge scheint uns der im Antrag genannte Ansatz, ein Rechtsgutachten zur Identifikation von Beschleunigungsmöglichkeiten für Genehmigungsverfahren sowie zur Erarbeitung von Vorschlägen zu ggf. erforderlichen Änderungen einschlägiger rechtlicher Regelung erarbeiten zu lassen, als zielführend.

Auch an dieser Stelle möchten wir abschließend betonen, dass das Einbeziehen der Öffentlichkeit bei geothermischen Vorhaben sinnvoll ist. Eine Zentralisierung der Beteiligungsprozesse durch die Landesgesellschaft Energie4Climate könnte ein geeigneter Weg sein, den wir bei Bedarf gerne unterstützen. Ebenso sinnvoll ist die wissenschaftliche Begleitung von Tiefengeothermie-Projekten, um Erkenntnisse zu generieren, die für folgende Projekte sowie die Kommunikation genutzt werden können.

Zusammenfassung: Kernpositionen der Stellungnahme der Stadtwerke Bochum

- Die Stadtwerke Bochum möchten die **Wärmewende in Bochum aktiv voranbringen**. Die große Herausforderung wird dabei sein, den steigenden Wärmebedarfe regenerativ zu erzeugen, ohne dass die Versorgungssicherheit leidet. **Mitteltiefe und tiefe Geothermie zählt zu den stets verfügbaren regenerativen Wärmequellen**. Die Stadtwerke Bochum begrüßen deshalb die Stoßrichtung der Anträge der Fraktionen der FDP sowie der CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN.
- Um die mit der kommunalen Wärmewende verbundenen Ziele innerhalb eines akzeptablen Zeitraumes erreichen zu können, sehen wir an einigen Stellen dringenden Unterstützungsbedarf durch die Landesregierung:
 1. Zur Verbesserung der Kenntnisse über den Untergrund ist eine **Finanzierung von seismischen Untersuchungen und Explorationsbohrungen durch das Land** erforderlich. Dabei sollten die gewonnen Rohdaten aus der Erkundung des Untergrundes zeitnah, kostenlos und diskriminierungsfrei zur Verfügung stehen. Zudem sollte berücksichtigt werden, dass aufgrund der zur Erschließung hydrothermalen Reservoirs nötigen Zirkulation zwischen zwei Bohrungen zwingend eine finanzielle Absicherung beider Bohrungen nötig ist.
 2. Den jeweils vor Ort ansässigen Wärmeversorgungsunternehmen sollte ermöglicht werden, dem Land **fündige Explorationsbohrungen gegen Zahlung eines marktgerechten Entgeltes abzunehmen**, um so dem Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung näher zu kommen.
 3. Zur **Absicherung von Fündigkeitsrisiken** bei tiefen Geothermiebohrungen müssen Instrumente entwickelt werden. Eine geeignete Option erfüllen aus unserer Sicht revolvingierende Fonds, die eine finanzielle Grundausstattung der öffentlichen Hand erhalten. Dieses Vorgehen hätte den Vorteil, die finanzielle Last einer Absicherung der Fündigkeit von Geothermiebohrungen zwischen der öffentlichen Hand und den Wärmeversorgungsunternehmen in NRW aufzuteilen.
 4. Aus Sicht der Stadtwerke Bochum ist es zwingend erforderlich, dass das **Bundesberggesetz (BBergG)** dahingehend angepasst wird, die Erschließung von geothermischen Reservoirs und damit die Nutzung von Geothermie als klimafreundliche Wärmequelle **genehmigungsrechtlich deutlich zu vereinfachen**. Darüber hinaus sollte der Prozess des Wechsels von der dem Bergrecht unterliegenden „Erschließung“ und dem, dem Wasserrecht unterliegenden „Betrieb“ vereinfacht werden.

Ansprechpersonen

Dipl.-Ing. Dietmar Spohn

Sprecher der Geschäftsführung

Telefon: +49 234 960-2000

E-Mail: Dietmar.Spohn@Stadtwerke-Bochum.de

Dr. Frank Peper

Bereichsleiter Fernwärme, Wasser und Energieprojekte

Telefon: +49 234 960-2015

E-Mail: Frank.Peper@Stadtwerke-Bochum.de

Der Präsident des
Landtags Nordrhein-Westfalen
Platz des Landtags 1
40221 Düsseldorf

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

**STELLUNGNAHME
18/642**

A18

Betreff: Stellungnahme: A18 – Geothermie – 08.08.2023

Datum: 01.08.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

für die Einladung und Möglichkeit zur Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie bedankt sich Kabel Premium Pulp & Paper recht herzlich und bezieht zu den nachfolgend aufgeführten Anträgen wie folgt Stellung.

„Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!“ Antrag der Fraktion der FDP im Landtag, Drucksache 18/3658

„Den schlafenden Riesen Geothermie wecken - kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen“ Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN im Landtag, Drucksache 18/4129

Mit freundlichen Grüßen



Markus Schwinn
Geschäftsführer



Martin Machnik
Leiter Energiewirtschaft

Kabel Premium Pulp & Paper GmbH

Kabel Premium Pulp & Paper ist einer der führenden europäischen Hersteller hochwertiger, gestrichener und grafischer Papiere. Das mittelständische Unternehmen hat seinen Standort in Hagen-Kabel in Nordrhein-Westfalen.

Die Papierherstellung ist in Deutschland eine der energieintensivsten Branchen. Seit mehr als 125 Jahren wird am Standort in Hagen Kabel grafisches Papier produziert. Die enormen Energiemengen für die Trocknung des Papiers – allein rund 550.000 MWh Wärme jährlich – werden heute noch zu einem großen Teil über fossile Energieträger bereitgestellt. Unter dem Titel „Kabel ZERO“ möchten wir uns für die Zukunft noch nachhaltiger ausrichten und den Einsatz erneuerbarer Energien im Herstellungsprozess deutlich steigern. Zukünftig soll ein Maximum der benötigten Wärme aus Tiefengeothermie gewonnen werden. Die Verknüpfung von Ökonomie, Ökologie und Sozialem haben wir uns als Anspruch gesetzt.

Unser Einstieg in das Thema Tiefengeothermie

Im Jahr 2018 wurde bei KPPP der Grundstein zur Untersuchung der Tiefengeothermie am Standort in Hagen-Kabel im Rahmen der Bachelorarbeit „Technische und wirtschaftliche Analyse der Energiegewinnung aus Tiefengeothermie in Hagen“ (Martin Machnik) sowie durch Gespräche mit dem GD.NRW und einem Erfahrungsaustausch mit den Stadtwerken München gelegt. Die gesammelten Erkenntnisse bildeten die Grundlage zur Bewerbung um ein öffentlich gefördertes Projekt im Rahmen des Klimaschutzwettbewerbes „EnergieSystemWandel.NRW“. Der innovative Ansatz – Prozessdampferzeugung aus Tiefengeothermie – überzeugte damals die Gutachterinnen und Gutachter besonders und sprachen eine Empfehlung zur Förderung aus.

Erfolgreich abgeschlossenes Forschungsprojekt „Geothermale Papiertrocknung“

Mehr nachhaltige und heimische Prozesswärme für die Industrie ist die Vision der Projektpartner Kabel Premium Pulp & Paper GmbH, Fraunhofer UMSICHT und Fraunhofer IEG. Das Konsortium hat im Rahmen des Forschungsprojektes „Geothermale Papiertrocknung“ erfolgreich überprüft, wie Tiefengeothermie am Standort des Papierwerks Kabel technisch und wirtschaftlich sinnvoll in die Papiertrocknung einzubinden ist und so importierte, fossile Energieträger wie Erdgas ersetzen kann. Gefördert wurde das Projekt aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Im Projektzeitraum 01.02.2020–31.03.2023 konnten alle gesetzten Teilziele des Gesamtvorhabens erfüllt und alle Meilensteine erreicht werden. Das abgeschlossene Vorhaben liefert relevante Erkenntnisse als Basis zur weiteren Entwicklung des industriellen Einsatzes erneuerbarer, tiefengeothermaler Wärme. Die erarbeiteten Ergebnisse und gewonnenen Erkenntnisse des Vorhabens lassen sich auf andere Standorte der Papierindustrie übertragen und durch

Weiterentwicklung der Modelle und Methoden sowohl auf andere Branchen als auch andere Wärmequellen adaptieren. Mit der räumlichen Nähe von aufgeschlossenem, für geowissenschaftliche Untersuchungen zugänglichem Massenkalk im Steinbruch Steltenberg in Hagen und dem nur ca. 9 km nördlich vom Aufschluss gelegenen Standort des KPPP-Papierwerkes besteht in der Region Hagen eine derzeit einzigartige Konstellation für eine risikoarme Erkundung der Reservoirformation des Massenkalks in NRW. Das Konzept zur Nutzung der charakteristischen „Sprungtektonik“ und deren Störungssysteme im Bereich des devonischen Massenkalks kann nach erfolgreicher Erkundung im Raum Hagen auf das Gebiet Rhein-Ruhr angewandt, übertragen und weiter erkundet werden. Die (Weiter-)Entwicklung und Optimierung vielversprechender Verfahrensrouten und deren technologischen Teilkomponenten und -systemen zur Aufwertung tiefeingeothermaler Wärme zu industriell nutzbarer Prozesswärme adressiert ein breites Anwendungsfeld und sollte daher weiter vorangetrieben werden.

Wettbewerbsfähigkeit

In Zeiten der klimatischen- und energiepolitischen Veränderungen steht die energieintensive Industrie „Made in Germany“ vor besonderen Herausforderungen. Für eine zukunftsfähige Produktion ist die zuverlässige, sichere und wettbewerbsfähige Energieversorgung essentiell. Es müssen wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen für die Industrie geschaffen werden, damit „Made in Germany“ die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen europäischen und internationalen Unternehmen nicht verliert – nur so kann Carbon Leakage verhindert werden.

Fündigkeitsrisiko

Unter den aktuellen Rahmenbedingungen (Explorationsstatus und Risiko in NRW) unterliegt ein Tiefengeothermieprojekt anders als konventionelle Kraftwerke und Bauprojekte großen Unwägbarkeiten hinsichtlich Planung, Dimensionierung und baulicher Umsetzung. Der Projekterfolg eines Tiefengeothermieprojekt entwickelt sich schrittweise und ist erst nach erfolgreichem Durchlaufen der einzelnen Projektphasen geophysikalische Erkundung, Erkundungsbohrung, Erstellung einer Produktions- und Injektionsbohrung mit Thermalwasserkreislauf gesichert

Das initiale Fündigkeitsrisiko, die geothermische Lagerstätte nach der Erschließung nicht in notwendiger Qualität und Quantität vorzufinden, stellt ein enormes Einstiegshemmnis für Investitionen seitens der Industrie dar, nicht zuletzt da diese Einstiegshürde mit etablierten Finanzierungswerkzeugen nicht überwunden werden kann.

Zielführend wäre daher eine grundlegende Risikominderung durch die Abteufung von Erstbohrungen in Regionen mit vielversprechenden Potenzialen und eine anschließende flankierende Risikoabsicherung privatwirtschaftlicher Investitionen für die Errichtung hydrothermalen Dubletten bis zum Nachweis einer leistungsfähigen und sicheren Thermalwasserzirkulation.

Genehmigungsverfahren

Für die Erschließung einer geothermischen Lagerstätte sind von der geophysikalischen Erkundung bis hin zur Aufsuchung- bzw. Gewinnungsbohrung mehrere langwierige Zulassungs- und Genehmigungsverfahren durchzuführen. Unter Beachtung aller Wasser-, Umweltverträglichkeits- und Naturschutzauswirkungen ist eine Vereinfachung, Beschleunigung und Digitalisierung der Genehmigungsverfahren zwingend erforderlich, um das mögliche Potenzial der Tiefengeothermie in NRW schnellstmöglich zu heben. Ein länderübergreifender Erfahrungsaustausch mit anderen Genehmigungsbehörden (bspw. in Niedersachsen oder Bayern) könnte Synergien schaffen.

Sektorkopplung

Im Vergleich zu anderen regenerativen Energieträgern wie Sonnen- und Windenergie ist die Geothermie grundlastfähig. Eine ideale und sichere Planungsvoraussetzung vor allem für die Verwendung in der Industrie mit ihrem Bedarf rund um die Uhr. Eine weitere sinnvolle Verwertung dieser Energiequelle bietet die synergetische Integration von in konkreten industriellen Prozessen ggf. nicht nutzbaren, geothermischen Rest-/Abwärmemengen in bestehende oder noch auszubauende kommunale Wärmenetze. Tiefengeothermie ist so auch ein Baustein einer kommunal integrierten klimaneutralen Wärmeversorgung.

Fazit

Um die Substituierung der Primärenergie weiter voranzutreiben, beabsichtigt Kabel Premium Pulp & Paper schon seit 2018 ein Maximum an benötigter thermischer Energie aus Tiefengeothermie zu gewinnen.

Das Projektteam hat mit der Durchführung des Vorhabens (Forschungsprojekt Geothermale Papiertrocknung) und durch die während der gesamten Projektlaufzeit aktiv und offen betriebene Kommunikation einen wesentlichen Beitrag dazu geleistet, die Tiefengeothermie in NRW zum Leben zu erwecken und als möglichen regenerativen Baustein der Wärmewende – v.a. auch der industriellen Wärmewende – zu etablieren. Das Projekt Kabel ZERO ist eines der am weitesten vorangetriebenen TGT-Projekte in NRW. Trotz der vielversprechenden Ergebnisse bestehen noch große Unsicherheiten, die nur mit entsprechenden weiteren Explorationsmaßnahmen wie eine Erkundungsbohrung gemindert werden können. Insbesondere in der Anfangsphase können die kostenintensiven Explorationsmaßnahmen seitens der Privatinvestoren nicht ohne Risikoabsicherung durchgeführt werden. Um einen Ausbau der Mittel- und Tiefengeothermie zu erreichen benötigt es erhebliche staatliche Unterstützungsmaßnahmen.

Der Bodenschatz Erdwärme liegt unter unseren Füßen in Nordrhein-Westfalen. Mut und Entschlossenheit bei den ersten Aufsuchungsbohrungen sind erforderlich, sowie ein gemeinsames Zusammenhalten aller Beteiligten bei einer nicht fündigen Bohrung. Jede Bohrung egal ob fündig oder nicht bringt die Mittel- und Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen weiter.

**Stellungnahme zu Anträgen zur Geothermie
im Landtag Nordrhein-Westfalen, 18. Wahlperiode**

**Im Namen der Gesellschaft für FORTSCHRITT in FREIHEIT e. V.
Die Freiheitliche Denkfabrik**

- der Fraktion der FDP, Drucksache 18/3658 vom 21.03.2023
Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen:
Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen
- der Fraktion der CDU und der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen,
Drucksache 18/4129 vom 25.04.2023
Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen

1. Anlass

Der Ausschuss für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landtages NRW hat beschlossen, zu den o. g. Beratungsgegenständen am 08.08.2023 eine Anhörung durchzuführen. Die hier vorliegende Stellungnahme dient zur Vorbereitung der Veranstaltung.

2. Aufgabe der Stellungnahme

Der Unterzeichnende beschränkt sich in dieser Stellungnahme – außerhalb des Vorwortes - allein auf die fachtechnischen geowissenschaftlichen Sachverhalte. Politische Äußerungen entziehen sich der Urteilskraft des Autors.

3. Vorwort

Als Geowissenschaftler begrüßt der Autor die Absicht der antragstellenden Fraktionen, nach vielen Jahrzehnten der stiefmütterlichen Behandlung der geowissenschaftlichen Landesaufnahme nun den geologischen Dienst des Landes bei seiner Kernaufgabe der Erforschung und Kartierung der Ressourcen im Untergrund besser auszustatten und weitere Einrichtungen bei dieser Aufgabe hinzuzuziehen. Der Autor betrachtet die Landesaufnahme als wichtige Aufgabe der Daseinsvorsorge, denn die zukünftige Relevanz der Kenntnisse über den heimischen Untergrund ist heute in seiner Tragweite nicht absehbar. So, wie die Kenntnisse über das Vorhandensein mineralischer Rohstoffe im Untergrund für die heutige Anforderung der Wärmegewinnung nicht ausreichen, wird auch die Kenntnis der ausbeutbaren Wärmequellen im Untergrund nicht für Zukunftsaufgaben ausreichen. Die Kenntnis über den chemischen und physikalischen Zustand des Untergrundes und seine Wechselwirkungen wird künftig entscheidend für ein erfolgreiches Wirtschaften in NRW sein.

4. Antrag der FDP

Der Antrag beschreibt den Sachverhalt und die Situation der Aktivitäten zur Wärmegewinnung aus tiefengeothermischen Anlagen in Deutschland und NRW zutreffend. Das geothermische Potential im Untergrund wird wegen der enormen Vorlaufkosten und der hohen finanziellen Risiken weder von der Industrie noch von Öffentlichen Institutionen ausgeschöpft. Um eine

weitgehend klimaneutrale Wärmegewinnung aus dem Untergrund in Gang zu setzen fordert die Antragstellerin die diesbezügliche Datenerhebung im Untergrund und beschreibt diverse wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Unterstützung der Wärmegewinnung, einschließlich einer anteiligen Investitionsförderung.

Keine Erwähnung findet im Antrag die Bergaufsicht und die bergrechtlichen Bestimmungen, die wie andere behördliche Prüf- und Genehmigungsverfahren einen erheblichen Einfluss auf den Verlauf und die Dauer der Genehmigung haben können.

Der Antrag verzichtet auf die Konkretisierung fachtechnischer und geowissenschaftlicher Maßnahmen, sodass der Antrag keiner technischen Stellungnahme bedarf.

5. Antrag der Fraktionen der CDU und der Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen

Dieser ca. 4 Wochen später gestellte Antrag beschreibt ebenfalls den Sachverhalt und die Situation der Aktivitäten zur Wärmegewinnung aus tiefengeothermischen Anlagen in Deutschland und NRW weitgehend zutreffend und ähnelt dem FDP-Antrag in vielen Textpassagen – teilweise sogar in der Wortwahl.

Dabei wird versucht, in einigen Teilen des Antrags etwas konkreter zu werden, als im FDP-Antrag. Diese Konkretisierung birgt jedoch die Möglichkeit, bei ungenauer oder unzutreffender Formulierung fehlerhafte Aussagen zu produzieren. In einigen Aussagen finden sich vermeidbare Ungenauigkeiten.

So stellt der Antrag in seinem 1. Absatz die Verbindung zwischen der Geothermie-Nutzung und „erneuerbaren Energien“ her. Dies ist insofern unrichtig, als die Wärme im tiefen Untergrund der Erde auf dem Zerfall radioaktiver Isotope beruht, also keinesfalls ein „erneuerbarer“ Prozess ist. Allerdings hält dieser Zerfallsprozess seit der Entstehung der Erde an und wird auch noch sehr lange weiter stattfinden.

Eine weitere Ungenauigkeit ist im 2. Absatz der Seite 2 enthalten. Die dort erwähnte „hydrothermale Lagerstätte“ ist in der Geowissenschaft und im Bergbau ein feststehender Fachbegriff, der eine mineralische Lagerstätte bezeichnet, die sich bei der Dekompression und Abkühlung von heißer, hochmineralisierter wässriger Lösung aus der Tiefe während des Aufstiegs bildet. Da in diesen Lagerstätten die Hohlräume durch auskristallisierte Mineralien gefüllt sind, sind nicht die im Antrag beschriebenen natürlichen Fließwege vorhanden. Wikipedia beschreibt die „hydrothermale Lagerstätte“ eigentlich recht genau und auch für den Laien leicht verständlich.

Eine weitere Ungenauigkeit stellt die Erwähnung von „umweltschädlichen Verfahren sowie Bau- und Betriebsstoffen“ dar, die ausgeschlossen sein sollen sowie der Ausschluss von Geothermie-Bohrungen in Wasserschutzonen I und II. Was mit „umweltschädlichen Verfahren sowie Bau- und Betriebsstoffen“ gemeint sein könnte, bleibt unklar. Hier fehlt die Konkretisierung.

Sollte mit „umweltschädlichen Bau- und Betriebsstoffen“ der Einsatz technisch konditionierter Bohrspülungen gemeint sein, könnte dies den Ausschluss von Geothermie-Bohrungen in weiten Gebieten des Landes bedeuten, denn die notwendige Stabilität des Bohrloches wird durch die an das zu durchbohrende Gestein angepasste Rezeptur der Spülmittelzusätze bestimmt.

Sollte mit „umweltschädlichen Verfahren“ der Einsatz von gebirgsauflockernden Techniken wie z. B. Hydraulic Fracturing gemeint sein, wird die Mehrzahl potentiell geeigneter Standorte für Geothermie-Bohrungen nicht zur Verfügung stehen können, weil die Wirtschaftlichkeit einer Geothermie-Anlage ohne hinreichende Gebirgsdurlässigkeit keinesfalls gegeben sein wird. Karbonatgesteine, aus denen ohne Fracking Wärme gefördert werden kann, stehen leider in NRW nicht flächendeckend zur Verfügung.

Die Antragstellerinnen stellen zwar an mehreren Textstellen den Zusammenhang zwischen Wissen über den Untergrund und Bergbau in NRW her, versäumen es aber, die Möglichkeit der Wärmenutzung aus gefluteten bergbaulichen Hohlräumen zu erwähnen. Gerade in „nass“ verwahrten Bergwerken lassen sich – rechtzeitige Planung vorausgesetzt – vorhandene Wärmemengen zu vergleichsweise geringen Kosten nutzen, da über Schächte der Zugang in die Tiefe schon besteht und aufgrund der Größe der miteinander verbundenen Hohlräume genügend Fließwege vorhanden sind.

Neben den beschriebenen landeseigenen Aktivitäten fordern die Antragstellerinnen an mehreren Stellen auch Aktivitäten vom Bund, wie z. B. Anpassungen / Harmonisierungen von Gesetzeswerken (Bergrecht, Baurecht, Naturschutzrecht). Zusätzlich fordern sie auch ein finanzielles Engagement des Bundes bei der Förderung der Geothermie. In wieweit solche Forderungen erfüllbar sind, entzieht sich der Beurteilungen. Es fehlt im Antrag eine Aussage, in wieweit das Land NRW die beantragten Aktivitäten auch ohne Unterstützung des Bundes durchführen will, oder ob hier eine zwingende Abhängigkeit vom Engagement des Bundes angedacht ist, die alle diesbezüglichen Aktivitäten des Landes beenden würde.

6. Fazit

Beide Anträge betrachten ein zu lange vernachlässigtes Arbeitsfeld, das offensichtlich in Koalition und Opposition einvernehmlich als lohnenswerte politische Zukunftsaufgabe bearbeitet werden sollte. In beiden Anträgen sind Strukturen zur Umsetzung des Antragsinhalts nicht aufgeführt und sollen wohl in der parlamentarischen Diskussion entwickelt werden. Einige Anmerkungen hierzu sind folgend aufgeführt.

Um den Schritt hin zur Nutzung von mitteltiefer und tiefer Geothermie bewerkstelligen zu können, bedarf es neben den beschriebenen Landesaktivitäten vor allem einer Organisationsstruktur, die die in den Landes-Fachbehörden vorhandene gute Fachkompetenz in die Lage versetzt, fachlich begründete Entscheidungen zu treffen und deren Umsetzung eigenverantwortlich voran zu treiben. Etwaige Zielvorgaben des Landes bestimmen dann auch den dazu notwendigen Personalaufwand und die dafür nötigen finanziellen Mittel.

Dies bedeutet z. B., dass der geologische Dienst als prioritäre Aufgabe die Landesaufnahme mit dem Schwerpunkt Geothermie in verstärktem Maß führt, organisiert und kontrolliert.

Weitere betroffene mittlere und untere Behörden (Immissionsrecht, Naturschutzrecht, Wasserrecht, Baurecht, etc.) sollten ebenfalls definierte priorisierte Aufgabenfelder zugewiesen bekommen, in denen sie ihre Fachkompetenz nutzbringend einsetzen können.

Zur Führung der einzelnen Genehmigungsverfahren bedarf es einer Bündelung, da hier komplexe Genehmigungen aus vielen Rechtsgebieten erforderlich sind. Der Aufwand für solche Verfahren könnte – je nach dem Ausmaß der in den Anträgen angesprochenen Öffentlichkeitsbeteiligung – erheblich sein und dem Aufwand eines Planfeststellungsverfahrens entsprechen. Große Erfahrung und beträchtliche Kompetenz bei der Durchführung solcher Verfahren hat die Bergaufsicht aus ihrer Kernaufgabe der Führung von Betriebsplanverfahren. Da Tiefbohrungen ohnehin in den Rechtsbereich des Bergrechts fallen und die Kompetenz der Verfahrensführung in der Bergbehörde vorliegt, bietet es sich an, die Verfahrensführerschaft der Bergbehörde zu übertragen.

Ohne eine Steuerung der Geothermie-Aktivitäten des Landes lassen sich die ehrgeizigen Ziele kaum umsetzen. Da die beiden hauptsächlich federführenden Behörden – geologischer Dienst und Bergaufsicht – in den Geschäftsbereich des Wirtschaftsministeriums gehören, bietet es sich an, eine „Steuerungsgruppe Geothermie“ im Wirtschaftsministerium zu installieren.

Die Versorgung mit Wärme aus dem Untergrund ist eine „Marathon-Aufgabe“, denn die Ermittlung der Datengrundlagen ist teuer und zeitlich aufwändig, die Investition in Geothermie-Anlagen ist risikobehaftet und damit nur langfristig in Gang zu setzen und die Standzeit derartiger Anlagen sowie der Aufwand zu ihrer Instandhaltung ist weitgehend noch nicht bekannt. Daher sollten erfolgreich umgesetzte Geothermie-Projekte in naher Zukunft nur in sehr begrenzter Zahl erwartet werden. Es wird notwendig sein, Politik, Industrie und das Wahlvolk von der nur langfristig erzielbaren Nützlichkeit dieser Technologie zu überzeugen.



Dipl.-Geol. Eberhard Seiffe
Sachverständiger des Bundes für
Umweltsanierungs-, Stilllegungs-
und Rückbaumaßnahmen

Schubertstraße 10
53819 Neunkirchen-Seelscheid
Tel.: +49 2247 913451
Mobil: +49 163 2345528
Mail: e.seiffe@gmx.de

Gutachterliche Stellungnahme

Drucksache 18/3658 – Antrag vom 21.03.2023

Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!

Vorgelegt von

Dr. rer. nat. Matthias Hornsteiner (Meteorologe)

Zirbelkopfweg 3

82481 Mittenwald

am 31.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung / Ausgangslage.....	3
2. Problematik.....	4
3. Kenntnisstand der Grundlagenwissenschaft.....	5
4. Zur aktuellen Situation der Meteorologie.....	13
5. Zusammenfassung.....	15

1. Einleitung / Ausgangslage

In Nordrhein-Westfalen beträgt der Gebäude-Wärmebedarf etwa 218 TW/a (Terawattstunden pro Jahr), wovon ca. 136 TW/a auf Wohngebäude entfallen. Dies entspricht nahezu 40 % des gesamten Endenergieverbrauchs des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen. Für die Realisierung des Fernziels (Erreichung der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045) ist die emissionslose Ausgestaltung der Wärmeversorgung ein wesentlicher Bestandteil.

Für das Erreichen der Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung ist es unabdingbar, einerseits auf Nachfrageseite den Wärmebedarf durch energetische Sanierungen und Heizungsmodernisierungen zu senken, andererseits auf der Angebotsseite eine effiziente, wirtschaftliche und klimafreundliche Bereitstellung von Wärme zu gewährleisten.

Die Nutzung von Erdwärme in Nordrhein-Westfalen für die Wärmeversorgung birgt hierfür ein großes Potential, denn Erdwärme steht ganzjährig und zuverlässig zur Verfügung, ist wetterunabhängig, krisenfest und praktisch unerschöpflich. Sie ist eine CO₂-freie und heimische Energiequelle, die nicht aus anderen Ländern importiert werden muß.

Bei der Nutzung der Erdwärme unterscheiden wir zwischen der oberflächennahen Geothermie, bei der die Erdwärme mit Wärmekollektoren und Wärmepumpen für Heizzwecke genutzt wird, und der Tiefengeothermie, wo die aus Tiefbohrungen erschlossene Wärme mit ihren hohen Temperaturen direkt zur klimafreundlichen Wärmeversorgung eingesetzt werden kann.

2. Problematik

Es ist nicht Ziel der vorliegenden Stellungnahme, die Effektivität oder das Potential der Geothermie-Wärmeversorgung hinsichtlich ihres Beitrags zum Erreichen der „Treibhausgasneutralität“ zu diskutieren. Ebenso wenig soll über die sozialverträgliche Umsetzung der Geothermie Nutzung auf breiter Ebene gesprochen werden. Vielmehr setzt die Stellungnahme an einem ganz anderen Punkt an, der die Sinnhaftigkeit des Ziels „Treibhausgasneutralität“ in Frage stellen muß.

Maßnahmen zur „Treibhausgasneutralität“ und sonstige „Klimaschutzmaßnahmen“ basieren auf der Annahme, daß die Emission von sogenannten „Treibhausgasen“ (gemeint sind infrarotaktive Gase) zu einer

globalen Klimaerwärmung führt, welche zahlreiche negative Konsequenzen wie Zunahme von Extremwetterereignissen, Dürren, Hitzewellen, Starkniederschläge etc. nach sich zieht.

Diese Hypothese stellte im Jahr 1896 der schwedische Chemiker und Physiker Svante Arrhenius auf. Die Vorstellung des atmosphärischen Treibhauseffektes mit einer resultierenden Klimaerwärmung wurde allerdings in den folgenden Jahren und Jahrzehnten in den Grundlagenarbeiten von Max Planck und Albert Einstein als irreführend disqualifiziert. Aus heutiger Sicht ist zu konstatieren, daß die Treibhauseffekthypothese mit ihrem monokausalen Ansatz unvereinbar ist mit dem Kenntnisstand der Grundlagenwissenschaft in der Meteorologie (hier speziell die Teilgebiete Theoretische Meteorologie und Paläoklimatologie) und der Physik (hier speziell das Teilgebiet Thermodynamik).

3. Kenntnisstand der Grundlagenwissenschaft

In den höchst kontrovers geführten Diskussionen zum Themenkomplex „Klima“ werden von beiden Seiten Sachverhalte außer acht gelassen, deren Berücksichtigung aber unabdingbar ist, um zu belastbaren Ergebnissen zu gelangen, die einer kritischen Prüfung standhalten können.

Die grundlegenden Probleme begegnen uns bereits beim Begriff „Klima“. Zwar werden politische Entscheidungen getroffen, die den „Klimawandel“ stoppen oder bremsen sollen, doch dürfte keinem Entscheidungsträger bekannt sein, welche Wesensart dem Klima innewohnt. Dies ist nämlich bis heute auch in der Wissenschaft nicht bekannt!

Die gängige Definition lautet sinngemäß, daß Klima als Statistik über das Wetter aufzufassen ist (wobei diese Statistik noch genauer zu spezifizieren wäre). Häufig wird dabei ein Mittelungszeitraum von 30 Jahren genannt. Nebenbei bemerkt, ist die Mittelung über 30 Jahre ein Anachronismus aus dem frühen 20. Jahrhundert. Damals existierten nur wenig Meßstationen, die lange Meßzeitreihen aufweisen konnten. Um möglichst viele Stationsdaten vergleichen zu können, einigte man sich auf den 30-Jahre-Kompromiß, wohlwissend daß dieser Zeitraum für klimatologische Betrachtungen zu kurz ist. Dieses Wissen ist heutzutage weitgehend verlorengegangen, die Klimatologie hält weiterhin an diesem Kompromiss fest, obwohl er längst obsolet ist. Längst stehen zahlreiche Meßreihen mit einer Länge von über 100 Jahren zur Verfügung; es ist auch

möglich, mittels sog. „Homogenisierung“ Effekte zu eliminieren, die die Messreihen negativ beeinflussen (Stationsverlegung, Änderung der Bebauung um die Station, neuere Arten von Meßgeräten etc.)

Dieser Punkt stellt hier nur ein Randproblem dar, er gewinnt aber an Bedeutung, wenn es um die Betrachtung des sog. „1,5-Grad-Ziels“ geht. Wir verbleiben aber bei der Problematik der Definition des Klima-Begriffs.

Die elementare Frage lautet: Erschöpft sich „Klima“ in der bekannten Definition als Statistik über das Wetter (und damit auch als Statistik über die Physik des Wetters), oder besteht darüber hinaus eine eigenständige Klimaphysik? Zweifellos hat Klima etwas mit Statistik über Wetter zu tun, genauso kann man Wetter als Statistik über subskalige, turbulente Prozesse definieren, und die turbulenten Bewegungen wiederum als Statistik über alle Molekularbewegungen.

Niemand würde aber zig Milliarden Bewegungsgleichungen für die Stoßbewegungen der Moleküle von Billardkugeln ausrechnen, um dann durch eine Mittelung die turbulente hydrodynamische Bewegung zu gewinnen. Dies ist auch gar nicht notwendig, stattdessen verwendet man eine Gleichung (die sog. Navier-Stokes-Gleichung), die von vornherein für die größere Skala gilt. Dies funktioniert aber nur deshalb, weil zwischen der Molekularbewegung und der Turbulenzbewegung ein Qualitätssprung besteht. Mit anderen Worten: Wir haben eine eigenständige Physik in der größeren Skala! Die neue Qualität ist das "Lokale Thermodynamische Gleichgewicht", welches auf der Ebene der Moleküle noch nicht existiert.

Gleichfalls ist die synoptische Bewegung nicht nur zu verstehen als Summe aller subsynoptischen Bewegungen. Auch hier hat die größere Skala eine neue Qualität, die die Turbulenz noch nicht kennt. Wir nennen dies die quasi-geostrophisch-hydrostatische Dynamik, und dank ihr braucht man nicht alle atmosphärischen Turbulenzwirbel ausrechnen, um dann durch Mittelung den synoptischen Zustand zu gewinnen.

Nun kommen wir zur Eingangsfrage zurück: Erschöpft sich das Klima in einer Statistik über das Wetter, oder bestehen noch einmal neue physikalische Gesetze, die direkt auf das Klima anwendbar sind, weil sie Ausdruck einer neuen Qualität sind, die erst in der noch einmal größeren Skala auftaucht?

Diese Frage ist nicht neu, sie tauchte erstmals Mitte der 70er Jahre auf. Der physikalische Ansatz basierte auf der Annahme, daß das Klima vom Wetter ebenso angetrieben wird wie ein Brownsches Teilchen von der Molekularbewegung. Wenn man aber Klima als Brownsche Bewegung auffaßt, hat man eine eigene Physik des Klimas postuliert, mit einer eigenen Gleichung.

Obwohl einige Plausibilitäten zur positiven Beantwortung dieser Frage gefunden wurden, sind wir von der tatsächlichen Beantwortung dieser Frage noch sehr weit entfernt. Dieser fortschrittliche Modellansatz verblieb in der Theoretischen Meteorologie und setzte sich nie auf breiter Basis durch. Mittlerweile ist dieses Grundlagenproblem in Vergessenheit geraten. Wenn wir aber nicht einmal die grundlegende Frage beantworten können, ob eine eigenständige Klimaphysik existiert, dann erscheinen Aussagen über den vermeintlichen (anthropogenen) „Klimawandel“ als reichlich spekulativ.

Allerdings begegnen uns noch Probleme ganz anderer Art: Auf beiden Seiten der Klimadebatte wird die Komplexität des physikalischen Systems Erdatmosphäre eklatant unterschätzt, was im folgenden kurz skizziert wird.

Neben CO₂ existieren noch viele andere Klimafaktoren, die auf das Klima einwirken, genauer gesagt auf die Klimaelemente (wir wollen an dieser Stelle einmal annehmen, CO₂ besitzt eine Klimarelevanz). Selbstverständlich gibt es viel mehr Klimaelemente als nur die Temperatur. In der Meteorologie unterscheiden wir diese Klimaelemente (also die beeinflussten Klimavariablen) von den Klimafaktoren (also den beeinflussenden Klimavariablen. Mittlerweile reden Politik, Wirtschaft, Industrie und auch die Mainstream-Wissenschaft nur noch von einem einzigen Klimafaktor, dem anthropogenen CO₂, und auch nur von einem einzigen Klimaelement, der globalen Mitteltemperatur der Atmosphäre. An dieser Stelle soll gar nicht mal die Frage erörtert werden, ob wir diese Mitteltemperatur überhaupt kennen und ob sie überhaupt Relevanz für Klimazonen hat.

Die Realität ist ungleich komplexer, tatsächlich existieren viele Klimavariablen, die (klimahistorisch gesehen) ständigen Schwankungen unterworfen sind, und die oft gleichzeitig Klimaelement und Klimafaktor sind, weil sie gleichzeitig von vielen Variablen eine passive Beeinflussung erleiden und diese wiederum aktiv beeinflussen. Eine simple Klassifizierung aller Klimavariablen in Klimaelemente und Klimafaktoren ist also nicht akzeptabel, diese würde der Komplexität nicht

gerecht werden wegen der vielfältigen und kaum übersichtlichen Wechselwirkungen zwischen nahezu allen Klimavariablen, einschließlich freilich der CO₂-Volumenkonzentration. Klimafaktoren können lediglich atmosphärisch-externe Ereignisse sein wie Erdbeben, Vulkanausbrüche, Einschläge von Objekten aus dem Weltraum, Veränderungen des Abstandes der Erde von der Sonne oder Veränderungen der Leuchtkraft der Sonne. Gerade der letzte Punkt ist seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschungen. Zwar findet sich eine Korrelation zwischen Sonnenaktivität und Klimaepochen (z. B. weitgehend fehlende Sonnenflecken während der sog. Kleinen Eiszeit), aber eine Korrelation bedeutet zunächst nur einen statistischen Zusammenhang und nicht notwendigerweise auch einen kausalen Zusammenhang.

In der Tat ist dieser kausale Zusammenhang im genannten Fall schwierig zu finden, da Änderungen der solaren Strahlungsintensität in Abhängigkeit von der Sonnenfleckenzahl fast ausschließlich im fernen Ultraviolett auftreten. Genau dieser sehr kurzwellige Teil des elektromagnetischen Strahlenspektrums wird aber in der hohen Erdatmosphäre absorbiert und steht somit der Troposphäre (in der sich das Wettergeschehen abspielt) nicht zur Verfügung. Ein kausaler Zusammenhang (so er denn existiert, was aber anzunehmen ist) ist somit nur über indirekte Effekte möglich. Dies wird seit vielen Jahren in der Fachwelt diskutiert, der genaue Mechanismus ist aber bis heute nicht geklärt.

Zurück zum CO₂: Die Wechselwirkung zwischen Erwärmung und CO₂-Konzentration bedeutet keineswegs, daß die Erwärmung eine Folge des CO₂ (und des Treibhauseffektes) ist! Der umgekehrte Fall ist genauso denkbar, so würde doch bei irgendeiner natürlichen Erwärmung vermehrt CO₂ aus den Ozeanen entweichen. Dann wäre die Erwärmung plötzlich der aktive Klimafaktor geworden, und das CO₂ das passive Klimatelement. Das könnte z. B. aufgrund einer Erwärmung im Nachhall der bereits erwähnten Kleinen Eiszeit passiert sein, die ca. 400 Jahre andauert hat und noch im 19. Jahrhundert spürbar war. Es sind freilich Hunderte anderer natürlicher Ereignisse denkbar!

Klimageschichtlich gab es zuhauf natürliche und sogar extrem schnell einsetzende Erwärmungen, ohne daß Menschen existiert hätten, die CO₂ in die Atmosphäre emittiert hätten.

Was die Sache so kompliziert macht: Nahezu alle Klimavariablen beeinflussen sich gegenseitig, sie können sich gegenseitig verstärken oder abschwächen. Damit gibt die Wissenschaft aber zu, daß CO₂ durch Rückkopplungen auch

verringert werden kann. Hierbei ist auch folgendes zu bemerken: CO₂ wird neben SO₂ – in der Atmosphäre ausgewaschen, somit durch Regen, der dadurch zum sauren Regen wird. Hier drängt sich die Frage auf, warum der saure Regen heutzutage überhaupt kein Thema mehr für die Politik und Wissenschaft ist? Vielleicht weil man nur entweder sauren Regen oder CO₂-Klimawandel haben kann? Wird nicht genau dieser CO₂-reduzierende saure Regen begünstigt durch vermehrte Wolkenbildung, diese durch vermehrte Verdunstung, diese durch erhöhte Temperatur, diese durch stärkere Treibhauswirkung und dieser durch eine erhöhte CO₂-Konzentration? Kann also letztlich CO₂-Vermehrung die CO₂-Konzentration verringern? Hierfür kennt die Meteorologie den Begriff der stabilisierenden bzw. negativen Rückkopplung.

Eine solche Rückkopplungsschleife stellt nichts anderes dar als eine geschlossene Kette von Ursachen und Wirkungen. Solche geschlossene Wirkungsketten, aber auch solche, die auf destabilisierende, positive Rückkopplungen hinauslaufen, gehen dem wissenschaftlichen Repertoire eines Klimaforschers abhanden, wenn er sich in der Klimadiskussion von vornherein auf simple monokausale Beziehungen wie „CO₂ ↔ globale Mitteltemperatur“ oder „Sonnenflecken ↔ Klimaschwankungen“ festlegt.

In komplexen Systemen kommen immer wieder scheinbar paradoxe Reaktionen vor. In diesem Zusammenhang ist gerne die Rede von vernetzten Systemen, von nichtlinearen Systemen, oder von komplizierten Systemen, oder von chaotischen Systemen. Auf das Klimasystem werden all diese Begriffe angewendet, mal dieser, mal jener. Sie haben aber unterschiedliche Bedeutungen und trotz der inzwischen unüberschaubaren Flut von Klima-Beiträgen in Fernsehen, Zeitschriften, Zeitungen, Büchern, Internet-Auftritten, ja sogar in ganzen Spielfilmen über Klimakatastrophen findet sich dazu nie eine Aufklärung.

Egal wie man solche Systeme nennt, es ändert sich nichts am Grundproblem. Kaum hat man die Klimafaktoren „extern“ manipuliert (sprich anthropogene CO₂-Emissionen), macht die „interne“ Vernetzung zwischen der Temperatur und all den anderen Klimavariablen das Manipulationswerk sofort wieder zunichte. Wenn sogar der Flügelschlag eines Schmetterlings das Wettergeschehen beeinflussen kann (wie gerne behauptet wird) – und dieser Schmetterling ist schließlich nicht anthropogenen Ursprungs – bleibt dann wirklich der anthropogene Einfluß dominant? Wenn Vernetzung heißen sollte, daß im Prinzip jede Klimavariablen von jeder anderen Klimavariablen abhängen kann, dann kann man keinen Unterschied mehr machen zwischen Klimafaktoren und

Klimaelementen. Vielmehr sind dies alles nur noch miteinander vernetzte Klimavariablen.

Selbst wenn das obige Beispiel zur CO₂-Reduktion durch Vernetzung im Gesamtgeschehen wenig Gewicht haben sollte, so ist es doch nur ein Beispiel in der Flut der Vernetzungen und der unzähligen Möglichkeiten für rückkoppelnde Wirkungsketten, die die Wirkung des gerade betrachteten Klimafaktors abschwächen, aber auch als positive Rückkopplung verstärken können.

Jedenfalls muß es einflußreiche negative, also abschwächende und somit stabilisierende Rückkopplungen geben, denn die Erdtemperatur hat sich, während der letzten zwei Jahrmilliarden gegen eine Zunahme der Sonneneinstrahlung um immerhin 30 % erfolgreich behaupten können. Zwar bestimmt der Wechsel von Warm- und Kaltzeiten die Klimahistorie, insgesamt hat sich die Erde aber eine relative Klimakonstanz bewahrt.

In der allgemeinen Klimadebatte werden allerdings nur noch verstärkende Rückkopplungen propagiert, bzw. eigentlich wird nur ein einziger Verstärkungsprozeß betrachtet, in dem ausschließlich anthropogen emittiertes CO₂ eine Rolle spielt.

Diese völlig einseitigen Diskussionen berücksichtigen selbstverständlich auch nicht Strukturbildungstheorien, nach denen scheinbar zufällige Schwankungen der Variablen derartig anwachsen können, daß sie sogar den Mittelwert dominieren. Die vielen internen Wechselwirkungen können dem komplexen System ein autonomes Eigenleben gewähren, welches es weitgehend gegen äußere Einflüsse abschirmt, etwa nach dem gelegentlich fallenden Stichwort „Autopoiese“ (Selbsterschaffung eines Systems). Diese kommt auch in Prozessen der Selbstorganisation zum Ausdruck, die in der Atmosphäre beobachtet werden, und die man bereits mit Theorien der spontanen Strukturbildung und Selbstorganisation zu beschreiben versucht.

Aus neutraler Sicht des Gutachters ist allerdings zu konstatieren, daß das von „Klima-Skeptikern“ gerne vorgebrachte Argument "Das Klima ist schon deswegen nicht vorhersagbar, weil es komplex und deshalb deterministisch chaotisch ist" in mehrfacher Hinsicht falsch ist. Erstens ist die „Chaos-Fähigkeit“ von Systemen mit sehr vielen Freiheitsgraden noch kaum erforscht (erst recht nicht von der Erdatmosphäre mit ihren 10⁴⁴ Molekülen). Zweitens gibt es komplexe Systeme, in denen bei entsprechenden Werten der Parameter das deterministische Chaos mit seinem Schmetterlings-Effekt gar nicht einsetzt, und drittens gibt es nicht-lineare, aber nichtvernetzte, also im Sinne der meisten Definitionen auch

nichtkomplexe Systeme, bei denen deterministisches Chaos sehr wohl auftreten kann.

Nach dieser sehr groben und simplen Skizzierung des Wissensstandes im Bereich Theoretische Meteorologie möchte der Gutachter darauf verweisen, daß es ihm nicht darum geht, die Hypothese der anthropogenen Klimaerwärmung zu widerlegen. Da eine anthropogene Klimaerwärmung nie nachgewiesen werden konnte (und wahrscheinlich gar nicht nachweisbar ist), kann sie auch nicht widerlegt werden.

Ganz anders verhält es sich, wenn mit „anthropogener Klimaerwärmung“ der städtische Wärmeinseleffekt gemeint ist. Dieser Effekt läßt sich sehr wohl nachweisen und der anthropogene Ursprung ist ebenfalls evident, da Großstädte samt ihrer Bodenversiegelung menschlichen Ursprungs sind. Nachdem in Städten Grünflächen und Bäume immer weiter auf dem Rückzug sind zugunsten von noch mehr Asphalt- und Betonflächen, nimmt die Hitzebelastung in den Städten immer weiter zu ohne daß sich am Klima etwas ändern würde. Das städtische Mikroklima verändert sich jedoch, die zunehmende Bodenversiegelung begünstigt auch Hochwasserkatastrophen wie im Ahrtal.

Dieser Effekt der städtischen Mikroklimaänderung hat jedoch nichts mit infrarotaktiven Molekülen wie CO_2 oder CH_4 zu tun. Er würde auch bei völliger Abwesenheit jeglicher „Treibhausgase“ auftreten.

Es ist einleuchtend, daß die Förderung und der Ausbau der Geothermie-Energiegewinnung das Problem ebensowenig lösen können wie die großflächige Landschaftszerstörung mit Windrädern oder sonstige Maßnahmen zum Erreichen einer emissionsfreien Industrie.

Untersuchungen in der Paläoklimatologie bestätigen letztendlich die oben genannten theoretischen Ausführungen. In der gesamten Erdgeschichte von ca. 4,5 Milliarden Jahren findet sich kein einziger Hinweis, daß die Zunahme der CO_2 -Volumenkonzentration eine Klimaerwärmung nach sich gezogen hätte. Eine gewisse Korrelation ist erkennbar, aber mit umgekehrtem Vorzeichen: Auf den Beginn einer Klimaerwärmung folgte häufig (typischerweise im Abstand von einigen Jahrhunderten) ein Anstieg der CO_2 -Konzentration. Dies können wir auch in der Gegenwart beobachten, die Klimaerwärmung setzte bereits im frühen 18. Jahrhundert ein (also lange vor Beginn des Industriezeitalters), der Anstieg der CO_2 -Konzentration erfolgte dagegen viel später. Es wird nicht bestritten, daß zu diesem Anstieg auch anthropogene Aktivitäten beitragen können, doch ändert dies nichts am grundsätzlichen Sachverhalt: CO_2 kann offensichtlich keine Klima-

veränderungen auslösen, insofern ist es abwegig zu glauben, man könnte mit irgendwelchen technischen Maßnahmen einen „Klimawandel“ stoppen oder abbremsen.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß paläoklimatologische Untersuchungen im Alpenraum ein ganz anderes Bild ergeben als in der Öffentlichkeit propagiert wird. Die Klimavariabilität bzw. die Zahl der Extremwetterereignisse hat in den letzten Jahrhunderten nicht zugenommen, sondern im Gegenteil abgenommen! Daß dennoch die Schadensfälle/Schadenssummen tendenziell zunehmen, ist nicht weiter verwunderlich, da die Bevölkerung weiterhin explodiert und auch in den Industrienationen fortwährend neue Flächen besiedelt werden.

Ebenso ist zu bemerken, daß CO₂ aufgrund der nahezu gesättigten Absorptionsbanden nicht das Potential hat, Klimaveränderungen auszulösen. Genauer gesagt sind die Zentren der Absorptionsbanden gesättigt, nur an den Rändern macht die CO₂-Konzentration einen Unterschied. Ein Großteil der Satellitenfernerkundung für meteorologische Zwecke macht sich die Tatsache zunutze, daß man entlang der Ränder von Absorptionsbanden unterschiedliche Vertikalprofile der Emission hat, wodurch man Temperaturprofile (und mit gewissen Einschränkungen auch Feuchteprofile) messen kann. Diese sind freilich nicht so genau wie Radiosondendaten, dafür aber global verfügbar.

Nach dem kurzen Ausflug in die Theoretische Meteorologie dürfte auch klar sein, daß Klimavorhersagen schlichtweg unmöglich sind. Die kaum vorstellbare Komplexität mit zahlreichen Klimafaktoren und ihren Vernetzungen untereinander (bei denen oftmals nicht klar ist, ob negative oder positive Rückkopplungen überwiegen) machen eine Prognose unmöglich. Prognosen über eine Klimaerwärmung bis zum Jahr 2050 oder 2100 haben eine Wahrscheinlichkeitsquote von 50 %, d. h. die Wahrscheinlichkeit, daß auch das Gegenteil eintreffen kann, ist genauso hoch. Damit ist der prognostische Nutzen dieser „Vorhersagen“ gleich null und es wäre unangemessen, aufgrund solcher Spekulationen (die keinerlei wissenschaftliche Relevanz aufweisen) überhaupt irgendeine politische Entscheidung treffen zu wollen.

Die Erwartungshaltung vieler Leute in die Qualität der Klimamodelle ist weltfremd, was wiederum von unrealistischen Versprechungen der Modellentwickler verursacht wird. Damit leitet der Gutachter zum nächsten Kapitel ein, nämlich zur aktuellen Situation im Fach Meteorologie.

4. Zur aktuellen Situation der Meteorologie

Nachdem in öffentlichen Diskussionen gerne der sog. „wissenschaftliche Konsens“ als „Beweis“ für den menschengemachten Klimawandel herangezogen wird, sieht sich der Gutachter veranlaßt, auf die gegenwärtige Situation im Fach Meteorologie etwas näher einzugehen.

Mit Beginn der Klimadebatten ab etwa Ende der 80er Jahre machten sich in der Meteorologie und speziell dort in der Klimatologie Entwicklungen breit, welche aus wissenschaftlicher Sicht inakzeptabel und darüberhinaus dem Berufsethos eines Wissenschaftlers zuwiderlaufen. Bei diesen Entwicklungen handelt es sich zunächst um eine Art Demokratisierung der Wissenschaft: Jeder darf und soll in ihr mitbestimmen, dabei umfaßt „jeder“ weltweit ein unübersehbares Heer von gut organisierten, aber in der Wissenschaft unbekanntenen Personen, bei uns mittlerweile fast schon die gesamte Öffentlichkeit. Die dadurch erfolgte Veränderung des Begriffs Wissenschaft hat zu negativen Auswirkungen auf die Qualitätsstandards in ihr geführt.

Dies betrifft in besonderem Maße die Debatte um den Klimawandel. Kaum wahrgenommen steht hinter derartigen Entwicklungen auch das politische Ziel einer Veränderung der Gesellschaft. Gegenwärtig soll es die weltweit nachhaltige Veränderung derselben sein.

Bei dieser politischen Aktion macht die Meteorologie und speziell hier die Klimatologie an prominenter Stelle entscheidend mit. Der vorgebliche CO₂-Konsens dient dabei als Hebel innerhalb einer Gruppe, die sich sowohl aus Meteorologen und Klimatologen wie auch aus einer großen Zahl von „Klimafunktionären“ aus allen nur denkbaren gesellschaftlichen Bereichen zusammensetzt. Diese überaus heterogene Gruppe führte mit ihrem Konsens gemeinsam ein verbindliches Dogma in diese Wissenschaft ein (was ein völlig wissenschaftsfremder Vorgang ist). Derartiges trat in der Geschichte der Wissenschaft nicht zum ersten Mal auf. Im vorliegenden Falle entstand dieses Dogma zwar auf demokratischem Wege (durch Konsensabstimmungen?), letztendlich doch fast auf diktatorischem, denn Zweifel an diesem Dogma sind strikt unerwünscht (in der Klimatologie betreffen diese Zweifel mitgeteilte Datensammlungen oder übernommene Ergebnisse von kaum überprüfbaren Modellrechnungen anderer). Derartige Vorgänge waren bisher doch mittels unserer so gefeierten freiheitlich-demokratischen Grundordnung als überwunden betrachtet worden!

Der stete Hinweis auf den Konsens unter den genannten Klimatologen, die einen anthropogen verursachten Klimawandel zu beweisen trachten, hatte zur Folge, daß ein Ende der Debatte über Grundsatzfragen quasi verordnet wurde. Dadurch grenzte man in diesem Fachgebiet eine größere Zahl von Fachkollegen bleibend aus. Eine solche Ausgrenzung und die damit verbundenen unabsehbaren Folgen sind für die Wissenschaft nicht zu verantworten; dies gilt jedenfalls im Hinblick auf den tatsächlichen Kenntnisstand auf diesem Gebiet. Es ist wünschenswert, daß allgemein – nicht nur in diesem Wissenschaftsgebiet – eine Rückkehr zu einem vorurteilsfreien Wissenschaftsbetrieb früher üblicher Art zustande kommt. Dies beinhaltet selbstverständlich die Freiheit der Mitteilung von soliden und belastbaren wissenschaftlichen Resultaten, auch wenn diese dem Mainstream (etwa den IPCC-Berichten) nicht entsprechen.

Ein „CO₂-Konsens“ oder „Klimawandel-Konsens“, wie er angeblich unter 97% aller Fachleuten besteht, hat daher in der ernsthaften (=unabhängigen und ergebnisoffenorientierten) Wissenschaft keinerlei Bedeutung, abgesehen davon hat dieser Konsens nie in der Art existiert, wie er in der Öffentlichkeit bekannt wurde. Hierbei handelt es sich um eine eklatante Fehlinterpretation, die zum Abschluß des Gutachtens kurz erläutert sei:

Ein australischer Psychologe untersuchte mit Hilfe einer wissenschaftlichen Internet-Suchmaschine, in wieviel Prozent aller wissenschaftlichen Veröffentlichungen mit Schlagwörtern wie „climate change“ oder „anthropogenic warming“ der jeweilige Autor sich zum menschengemachten Klimawandel bekannte. Mit dieser Hintergrundinformation wird zwar der hohe Prozentsatz klar, allerdings würde man dann eher einen Wert von nahe 100 % vermuten.

5. Zusammenfassung

Die wichtigsten Resultate können wie folgt zusammengefaßt werden:

- a) Die Förderung und der Ausbau der Geothermie-Energiegewinnung hat keinerlei Einfluß oder Auswirkungen auf künftige Klimaentwicklungen. Ihr Beitrag zu einem (wie auch irgendwie gearteten) „Klimaschutz“ ist gleich null!
- b) Dies gilt ebenfalls für das Fernziel der Emissionsfreiheit und der daraus resultierenden „Klimaneutralität“. In der mehrere Jahrmilliarden umfassenden Erdgeschichte hat CO₂ niemals zu einer Klimaerwärmung geführt. Es ist daher vermessen zu glauben, daß eine „Energiewende“ das

globale Klima ändern kann (abgesehen davon ist der Begriff „globales Klima ein Widerspruch in sich).

- c) Sämtliche „Klimaschutzmaßnahmen“ basieren auf Spekulationen und Mutmaßungen, die nicht im Einklang mit dem Kenntnisstand der Grundlagenforschung zu bringen sind, bzw. diesem diametral gegenüberstehen. Die Hypothese des atmosphärischen Treibhauseffektes hat aus Sicht der Energetik keinerlei Bedeutung, siehe hierzu die Arbeit von Kramm und Dlugi (2011)*.
- d) Hypothesen über die anthropogene Klimaerwärmung, Klimamodellierung und Klimavorhersagen ignorieren sowohl den Kenntnisstand der Grundlagenwissenschaft wie auch die extreme Komplexität des physikalischen Systems Erdatmosphäre mit ihren unsichtigen positiven wie negativen Rückkopplungen, die keinerlei Prognosen zulassen.

* Gerhard Kramm, Ralph Dlugi: Scrutinizing the atmospheric greenhouse effect and its climatic impact; Vol.3, No.12, 971-998 (2011), Natural Science, <http://dx.doi.org/10.4236/ns.2011.312124>

Universität Göttingen, GZG, Goldschmidtstr. 3, 37077 Göttingen

Landtag Nordrhein-Westfalen
Der Präsident des Landtags Nordrhein-Westfalen
Postfach 10 11 43
40002 Düsseldorf

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

**STELLUNGNAHME
18/665**

A18

Prof. Dr. Inga Moeck
Tel. +49 (0) 551 / 39-23380
Fax +49 (0) 551/ 39-9700
inga.moeck@uni-goettingen.de

Göttingen, 07.08.2023

Ihre Nachricht vom
23.06.2023

Unsere Nachricht vom

Ihr Zeichen
I.A.2/A18

Unser Zeichen

Stellungnahme Frau Prof. Inga Moeck, Georg-August Universität Göttingen (UGOE) und Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik Hannover (LIAG) zum

Antrag der Fraktion der CDU und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN

„Den schlafenden Riesen Geothermie wecken – kommunale und industrielle Wärmewende in Nordrhein-Westfalen voranbringen“ (Drucksache 18/4129)

sowie zum

Antrag der Fraktion der FDP

„Klimafreundliche Energie für Nordrhein-Westfalen: Nutzung der Tiefengeothermie jetzt in die Breite bringen!“ (Drucksache 18/3658)

Die Fraktionen der CDU und der BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN sowie die der FDP haben Anträge zum Ausbau der Geothermie für die Wärmewende in Nordrhein-Westfalen mit jeweils unterschiedlichen Beschlussfassungen vorgelegt. Die beiden Anträge widersprechen sich nicht, der Antrag der Fraktionen CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN geht dabei detailliert auf Einzelmaßnahmen ein, die im Auftrag der Landesregierung aus vorhandenen Haushaltsmitteln durchgeführt werden sollen. Im Folgenden wird auf die beiden Anträge eingegangen, wobei der **Antrag der Fraktionen CDU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN als Antrag 1** und der **Antrag der Fraktion FDP als Antrag 2** bezeichnet wird (es handelt sich hierbei nicht um ein Ranking, sondern um eine bloße Unterscheidung)

Diese Stellungnahme schließt sich der Stellungnahme des BVG an. Darüber hinaus werden folgende Themen, die die Anträge gemeinsam aber auf unterschiedliche Weise adressieren, behandelt:

Geothermische Exploration:

Antrag 1 legt hierzu die Punkte (i) *„die geothermische Charakterisierung des Untergrundes durch den Geologischen Dienst mit seismischen Messungen zur deutlichen Verbesserung der Erkenntnisse über den Untergrund und die geothermischen Potenziale beschleunigt fortzusetzen“*, (ii) *„eine „NRW Explorationsstrategie“ zu entwickeln, die geeignete*

Standorte identifiziert und für deren Erkundung durch Tiefbohrungen sorgen soll“, (iii) „durch das Land bzw. den Geologischen Dienst oder Dritte gewonnene Geodaten nach dem Vorbild der Niederlande kostenfrei, einfach und digital zur Verfügung zu stellen und die entsprechenden Plattformen kontinuierlich weiterzuentwickeln“ sowie (iv) „sich auf Bundesebene für eine Berücksichtigung Nordrhein-Westfalens innerhalb der Bundes-Erdwärmekampagne und somit für die Erkundung von Modellregionen in Nordrhein-Westfalen sowie für die Beibehaltung und Verstetigung der Förderbedingungen (insb. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, BEW) einzusetzen“. Da die geologische Landesaufnahme der Exploration dienen kann und im Zuständigkeitsbereich des Landesgeologischen Dienstes ist, kann auch Punkt „Möglichkeiten der Unterstützung des Geologischen Dienstes durch Dritte noch intensiver zu nutzen“ als Unterstützung der geothermischen Exploration verstanden werden.

Antrag 2 nennt „geothermale Charakterisierung Nordrhein-Westfalens vorantreiben und insbesondere Potentiale von Tiefengeothermie in Wärmekataster des Landes zu integrieren“.

Antrag 1 geht sehr viel detaillierter auf Maßnahmen ein, die den Aufbau der Informationsdichte zum geologischen Untergrund durch Datenerhebung und geeignete Datenbereitstellung unterstützt. Die Durchführung von 2D Seismik in den Modellregionen Münsterland und Rheinland unterstützt die Kommunen, müssten jedoch beschleunigt und deutlich hochskaliert werden, um die Tiefengeothermie rechtzeitig zum Erreichen der Klimaschutzziele in NRW zu nutzen. Es erscheint jedoch nicht effizient, Regionen zweifach mit Rüttelfahrzeugen (d.h. Kolonnen von Vibrator-LKW) zu durchfahren, indem erst mit 2D Seismik vermessen wird, um dann mit 3D Seismik dieselben Regionen wieder zu vermessen.

Eine Explorationsstrategie ist daher von zentraler Bedeutung, sie kann Teil des vorgeschlagenen Masterplans Geothermie sein. Hierbei stellt sich die Frage, ob nicht Anreize für privatwirtschaftliche Fachunternehmen und in Zusammenarbeit mit kommunalen Interessensverbänden geschaffen werden können, effizient den geologischen Untergrund mit 3D Seismik zu erkunden. So kann die vorhandene Infrastruktur und Fachkompetenz der Privatwirtschaft zur geologischen Erkundung mit der behördlichen Fachkompetenz gebündelt werden, zumal eine Fachbehörde bei dem derzeitigen Fachkräftemangel Schwierigkeiten haben kann, sich auf die Größe zu erweitern, die für eine zügige geologische Landesaufnahme notwendig ist. Hier kann der Punkt „Möglichkeiten der Unterstützung des Geologischen Dienstes durch Dritte noch intensiver zu nutzen“ zugeordnet werden.

Die erwähnte Bundes-Erdwärmekampagne wird durch die Forschungsvorhaben WärmeGut und Warm-Up unterstützt, in beiden Projekten ist das LIAG maßgeblich beteiligt.

Masterplan Geothermie:

Antrag 1 benennt „einen Masterplan Geothermie zu entwickeln und ambitionierte, landesbezogene Ausbauziele zu definieren“; **Antrag 2** will „ein Handlungskonzept des Landes für einen erfolgreichen Wärmemarkt in Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 zu erarbeiten“. Ein Masterplan Geothermie sollte neben den Ausbauzielen ein Handlungskonzept mit Ressourcenplanung beinhalten. Beide Anträge erkennen, dass der Ausbau der Geothermie durch definierte Leitplanken und überprüfbare Zielpunkte geregelt werden sollte. Der Begriff Masterplan ist möglicherweise leichter zu kommunizieren.

Genehmigungsverfahren

Antrag 1 nennt verschiedene Punkte, um Genehmigungsverfahren zu beschleunigen oder zu vereinfachen. In Deutschland sind die Bearbeitungszeiten von Genehmigungsverfahren sehr unterschiedlich. Es sollte vielmehr geprüft werden, ob in NRW speziell die Genehmigungsverfahren im Bundesvergleich lange dauern, ob und wenn ja, wie eine zügige Verschlinkung der Genehmigungsverfahren möglich ist. Die Feststellung von **Antrag 1**, dass Geothermie im überragenden öffentlichen Interesse liegt, ist daher von fundamentaler Bedeutung.

Es sollte jedoch auch geprüft werden, ob speziell langwierige Genehmigungsverfahren mit abnehmender Qualität der eingereichten Anträge zu tun haben können. Hier spielt aus **Antrag 2** der Punkt „die Kommunen und örtlichen Energieversorgungsunternehmen zu unterstützen, tragfähige Nutzungskonzepte für die Tiefengeothermie zu entwickeln und in die kommunale Wärmeplanung zu integrieren“ rein, denn die Kommunen müssen befähigt werden, die komplexen Anträge – ob für Genehmigungsfragen oder Fördermaßnahmen – korrekt zu stellen.

Fündigkeitsrisiko, Risikosicherungselemente

Antrag 1 schlägt vor, „sich auf Bundesebene für die Einführung eines Instruments zur finanziellen Reduzierung des Fündigkeitsrisikos einzusetzen“; **Antrag 2** trägt die Punkte „sich dafür einzusetzen, dass das Fündigkeitsrisiko bei Tiefengeothermie-Vorhaben best-möglich durch marktwirtschaftliche Instrumente abgesichert ist, so dass ausreichend Investitionssicherheit für die Durchführung von Tiefengeothermie-Vorhaben gewährleistet wird“ und „landeseigene Risikosicherungsinstrumente wie bspw. Bürgschaftsregelungen zu prüfen, um finanzielle Risiken für Projektentwickler von Tiefengeothermie-Vorhaben zu reduzieren“ zu diesem Thema vor.

Das LIAG erstellt seit fast 20 Jahren Fündigkeitsgutachten (sogenannte POS-Studien) für die Geothermie (Schumacher et al., 2020), die Grundlage für den Abschluss von Fündigkeitsversicherungen sind. Ohne belastbare Statistik, die aus einer ausreichenden Datendichte resultiert, können keine geeigneten Fündigkeitsgutachten erstellt werden. Das Fündigkeitsrisiko ist in einem untererkundeten Gebiet hoch. Der in Niedersachsen gewählte Weg eines revolvingierenden Bürgschaftsverfahrens erscheint daher gerade bei den ersten Tiefbohrungen zur Erkundung des Untergrunds als geeignetes Instrument, das geologische Risiko gerade für Kommunen abzufangen. Schließlich hat eine Studie des LIAG „Relevanz- und Einflussanalyse zum Ausbauziel 10 TWh/a aus Tiefer Geothermie bis 2030 unter Einbeziehung der Industrie-Expertise. Identifizierung von Schlüsselfaktoren, die den Ausbau der Tiefen Geothermie aus Sicht der Industrie beschleunigen“ (Moeck et al., 2023) gezeigt, dass nicht Fündigkeitsversicherungen sondern besonders die Verfügbarkeit von Bohrgeräten, gut ausgebildete Fachkräfte, der Ausbau und die Vernetzung von Wärmenetzen und die Vereinfachung behördlicher Genehmigungsprozesse zentrale Anknüpfungspunkte sind.

Akzeptanz

Beide Anträge schlagen verschiedene Maßnahmen zur Förderung und Sicherung der Akzeptanz vor. Dabei sind in **Antrag 1** der Punkt „in Beteiligungsprozessen mit Bürgerinnen und Bürgern, Kommunen, Versorgungsunternehmen, Umweltverbänden, Wasserwirtschaft und Wissenschaft die Chancen und Risiken für die Tiefengeothermie in Nordrhein-Westfalen mit der Landesgesellschaft Energy4Climate zu erörtern, um ein gemeinsames Verständnis mit den Stakeholdern und Beteiligten zu entwickeln“ und in **Antrag 2** der Punkt „die Akzeptanz von Geothermie-Vorhaben durch Aufklärungs- und Informationskampagnen zu fördern“. Forschungs- und Praxiserfahrungen zeigen, dass besonders Beteiligungsmaßen im Sinne der Partizipation besonders akzeptanzfördernd sind. Das Thema Citizen-Science sollte daher als zusätzliche Maßnahme in Erwägung gezogen werden, da hierbei durch das aktive Mitmachen von Bürgerinnen und Bürgern für Aufklärung gesorgt wird.

Unterstützung des Geologischen Dienstes

Dieser Punkt wird besonders in **Antrag 1** hervorgehoben und spiegelt neuste Studienergebnisse wieder (Moeck et al., 2023). Allein durch den absehbaren Hochlauf der oberflächennahen Geothermie und den damit verbundenen Installationen von erdgekoppelten Wärmepumpen ist mit einer stark steigenden Mehrarbeit in den zuständigen Behörden zu rechnen. Allein in NRW müssten je nach Szenario pro Arbeitstag zwischen 65 und 229 erdgekoppelte Wärmepumpen bearbeitet werden. Darauf sollten die zuständigen Fachbehörden vorbereitet werden, denn auch eine Überlastung von Behörden kann zu Akzeptanzschwund führen.

Literatur

MOECK, I., KÖLBEL, T. & SCHNEIDER, J. (2023): Relevanz- und Einflussanalyse zum Ausbauziel 10 TWh/a aus Tiefer Geothermie bis 2030 unter Einbeziehung der Industrie-Expertise. Identifizierung von Schlüsselfaktoren, die den Ausbau der Tiefen Geothermie aus Sicht der Industrie beschleunigen. - Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Bibliothek/Wissenschaftliches Archiv im GEOZENTRUM HANNOVER, Archiv-Nr.: OASYS 208100, 38 Seiten

MOECK, I., SCHINTGEN, T., ZSCHOKE, K., GRIMM, R., DUSSEL, M., MENESES RIOSECO, E. (2023). WärmeGut: Ein Forschungsvorhaben zum Eckpunktepapier Wärmewende mit Geothermie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Geothermische Energie, Nr. 105, S. 18-

SCHUMACHER, S., PIERAU, R., WIRTH, W. (2020). Probability of success studies for geothermal projects in clastic reservoirs: From subsurface data to geological risk analysis. Geothermics, vol. 83, paper 101725, 12 Seiten

N^o 105
Mai 2023

Geothermische Energie

Fachzeitschrift für
geothermische Forschung und Anwendung
in Deutschland, Österreich und der Schweiz

- ▶ **WärmeGut:**
neue Daten für den Durchbruch
der Oberflächennahen Geothermie
- ▶ **Potenzialabschätzung in NRW:**
neue Erkenntnisse aus Altdaten
- ▶ **GeoLaB:**
ein Untergrundlabor mit
digitalem Zwilling
- ▶ **Politik:**
Verbesserungen bei
Gebäudeenergiegesetz
und EEW

WärmeGut: Ein Forschungsvorhaben zum Eckpunktepapier Wärmewende mit Geothermie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

TEXT: Inga Moeck, Tom Schintgen, Konstanze Zschoke, Rüdiger Grimm, Michael Düssel, Ernesto Meneses Rioseco

Mit der Erdwärmekampagne »Wärmewende mit Geothermie« setzt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) das Ziel, das große Potenzial der Geothermie für eine klimaschonende Wärmeversorgung in Deutschland zu erschließen. In dem Eckpunktepapier des BMWK, das durch eine Pressemitteilung des Ministeriums am 11.11.2022 veröffentlicht wurde, werden acht Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels genannt, darunter eine Datenkampagne zur Verbesserung der Datenlage insbesondere zur Oberflächennahen Geothermie. Das im 7. Energieforschungsprogramm des BMWK geförderte Forschungsprojekt »WärmeGut« greift genau dieses Ziel auf.

Prof. Dr. Inga S. Moeck
Geologin, Gesamtleitung des
Verbundprojekts WärmeGut
Leibniz-Institut für
Angewandte Geophysik,
Hannover
Kontakt:
inga.moeck@leibniz-liag.de

Dr. Tom Schintgen
Geologe, Koordinator und
Projektmitarbeiter
Leibniz-Institut für
Angewandte Geophysik,
Hannover
Kontakt:
tom.schintgen@
leibniz-liag.de

Konstanze Zschoke
Geophysikerin,
Leitung F&E-Abteilung
geoEnergie Konzept GmbH,
Freiburg
Kontakt:
zschoke@
geoenergie-konzept.de

Das Forschungsprojekt »WärmeGut« befasst sich mit dem Thema »Flankierung des Erdwärmepumpen-Rollouts für die Wärmewende durch eine bundesweite, einheitliche Bereitstellung von Geoinformationen zur Oberflächennahen Geothermie in Deutschland« und wird durch das Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik geleitet. Antragstellende Projektpartner sind die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, die Georg-August-Universität Göttingen und das Geothermieunternehmen geoENERGIE Konzept aus Freiburg. Die Staatlichen Geologischen Dienste der Länder werden auf geeignete und abgestimmte Weise eingebunden. Ziel des Forschungsprojekts ist es, bundesweit einheitliche Ampelkarten zu entwickeln, die die geologische Eignung insbesondere für Erdwärmesonden darstellen, um diese Karten dann zu verschneiden mit dem Wärmebedarf. Dazu soll das Geothermische Informationssystem für Deutschland, GeotIS, erheblich weiterentwickelt werden. Neben einer ersten generellen Information soll letztendlich die ökonomische Perspektive auf die verschiedenen Technologien der Oberflächennahen Geothermie ermöglicht werden, um entlang ökologisch verträglicher Effizienzsteigerung und ökonomisch solider Ausbaupfade das Potenzial der Oberflächennahen Geothermie in Deutschland auszuschöpfen. Dieses Projektziel ist vor dem Hintergrund Ausbauziele für Wärmepumpen relevant, die auf dem Wärmepumpengipfel des Bundesverbands Wärmepumpe im letzten Jahr durch Bundes-

wirtschafts- und Klimaschutzminister Robert Habeck formuliert wurden: »500.000 neu installierte Wärmepumpen pro Jahr ab 2024 ist ein starkes Bekenntnis und ein starkes Signal, welches von dem heutigen Wärmepumpengipfel ausgeht. Ich danke allen Beteiligten für diese Entschlossenheit die Transformation unserer Wärmeversorgung schneller voranzubringen. Wir brauchen mehr Tempo. Denn wenn wir uns konsequent aus der Klammer russischer Importe befreien wollen, dann dürfen wir nicht nur an den Stromsektor denken, sondern dann brauchen wir gerade auch den Wärmebereich.« (Newsartikel »BMWSB & BMWK: 500.000 Wärmepumpen jährlich bis 2024« vom 30.06.2022, www.waermepumpe.de).

Daten zur Oberflächennahen Geothermie werden durch die Staatlichen Geologischen Dienste der Länder bereitgestellt, um Informationen beispielsweise zu behördlichen Verfahrensweisen, aber auch zu jeweiligen geologischen Potenzialen zu übermitteln. Die Informationsinhalte sind von Bundesland zu Bundesland jedoch unterschiedlich. Die Projektarbeit soll daher in regem Austausch und in konstruktiver Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder erfolgen, in deren Zuständigkeitsbereich die Oberflächennahe Geothermie genehmigungsrechtlich liegt und deren umfangreiche Kompetenzen unterstützend für das Erreichen der Projektziele sind.

Hintergrund zum Projekt

In seiner Metastudie zu einer nationalen Erdwärmestrategie hat das LIAG Ausbaustufen für die Oberflächennahe und Tiefe Geothermie auf Basis konservativer Berechnungsmodelle formuliert (Moeck, 2022). Dabei ist in der Oberflächennahen Geothermie bis 2030 ein jährliches Wachstum von 4,5 TWh/a möglich, so dass 46 TWh/a im Jahr 2030 erreicht werden können (Tab. 1).

Es ist zu erwarten, dass die Nachfrage nach Wärmepumpen daher in kurzer Zeit stark ansteigen wird. Im Zuge dessen ist damit zu rechnen, dass auch die Fachbehörden mit einer stark und schnell wachsenden Anzahl an Anfragen zur Oberflächennahen Geothermie konfrontiert werden. Derzeit werden vor allem luftgekoppelte Wärmepumpen verbaut. Das Verhältnis von neu verkauften erd- zu luftgekoppelten Wärmepumpen beträgt derzeit etwa 1:6, das heißt, auf sechs luftgekoppelte Wärmepumpen kommt eine erdgekoppelte Wärmepumpe (Quelle: nach BWP/BDH). Demnach würden 71.429 erdgekoppelte Wärmepumpen ab 2024 deutschlandweit neu installiert werden. Sollte sich durch Förderung der Effizienz der Anteil der erdgekoppelten Wärmepumpen auf das Niveau von 2010 annähern, so würde das Verhältnis von luft- zu erdgekoppelten Wärmepumpen bei 1:1 liegen, demnach würden also etwa 250.000 erdgekoppelte Wärmepumpen pro Jahr neu installiert werden. Auch wenn diese hohe Stückzahl derzeit als nicht vorstellbar erscheint, etwa wegen fehlender Bohrgeräte oder Fachkräfte, so muss die Frage gestellt werden, was dieser Rollout von erdgekoppelten Wärmepumpen für die einzelnen Bundesländer und die entsprechend zuständigen Behörden an Arbeitsaufwand bedeuten würde. In Tabelle 2 wurde in einem ein-

Ausbaupfad Geothermie (Quellen: BEE, Sandrockstudie, Bundesverband Wärmepumpe Branchenstudie 2021 und Dena TM95)							
2022		2030		2040		2045	
ONG	TG	ONG	TG	ONG	TG	ONG	TG
TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a	TWh/a
10	1,4	46	10	59	56	68	118
		Wachstum in TWh/a ggü. 2022		Wachstum in TWh/a ggü. 2030		Wachstum in TWh/a ggü. 2040	
		4,50	1,08	1,30	4,60	1,80	12,40

▲ Tab. 1: Formulierung von Ausbaustufen der Oberflächennahen (ONG) und Tiefen Geothermie (TG) für 2030, 2040 und 2045 (aus der Metastudie des LIAG zur einer nationalen Erdwärmestrategie; auf Basis der Sandrock-Studie [3] und der Dena-TM95-Studie. Die Angaben für 2022 sind den Angaben für 2020 gleichgesetzt (ONG-Angabe aus BWP-Roadmap 21, TG-Angabe aus GeotIS)).

fachen Ansatz für eine Trenderhebung für neuverbauten Erdwärmepumpen pro Bundesland und Jahr der derzeitige Königsteiner Schlüssel zugrunde gelegt, um den Anteil an der Bevölkerung des jeweiligen Bundeslands an der Gesamtbevölkerung zu ermitteln. So würden beispielsweise in einem Stadtstaat wie Hamburg zwischen 1.860 (bei einem Verhältnis von 1:6) und 6.500 (bei einem Verhältnis von 1:1) erdgekoppelte Wärmepumpen pro Jahr ab 2024 installiert werden, in einem Flächenstaat wie Bayern würden zwischen 11.115 und 38.900 erdgekoppelte Wärmepumpen installiert werden. Bei etwa 230 Arbeitstagen im Jahr (Feiertage und Urlaub bereits abgezogen) würden in Hamburg zwischen 8 und 28, in Bayern zwischen 48 und 169 Wärmepumpen pro Arbeitstag bearbeitet werden müssen, mit unterschiedlicher jedoch in jedem Falle signifikant hoher Mehrarbeit in den einzelnen Bundesländern (Tabelle 2). Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich das derzeitige Verhältnis von luft- zu erdgekoppelten Wärmepumpen mittelfristig wieder

▼ Tab. 2. Notwendige Installation von neuen erdgekoppelten Wärmepumpen (EWP) pro Jahr in den Bundesländern, aufgeteilt nach Königsteiner Schlüssel, um das vorgegebene Ziel von 500.000 neu installierten Wärmepumpen pro Jahr ab 2024 zu erreichen. Szenario 1:1 bedeutet gleicher Anteil erdgekoppelte zu luftgekoppelte Wärmepumpen, also 250.000 erdgekoppelte Wärmepumpen pro Jahr (Stand 2010). Das Szenario 1:6 bedeutet das Verhältnis von einer erdgekoppelten auf sechs luftgekoppelte Wärmepumpen (Stand 2022), also, dass 71.429 erdgekoppelte Wärmepumpen pro Jahr installiert werden.

Bundesland	Anteil in % nach Königsteiner Schlüssel	EWP/ Jahr bei 1:1 (wie im Jahr 2010)	EWP/ Jahr bei 1:6 (wie im Jahr 2022)	EWP/ Arbeitstag bei 1:1	EWP/ Arbeitstag bei 1:6
Bremen	0,954	2.384	681	10	3
Hamburg	2,603	6.506	1.860	28	8
Berlin	5,190	12.975	3.707	56	16
Saarland	1,198	2.996	856	13	4
Schleswig-Holstein	3,406	8.514	2.433	37	11
Thüringen	2,632	6.580	1.880	29	8
Sachsen	4,982	12.455	3.559	54	15
Rheinland-Pfalz	4,818	12.046	3.442	52	15
Sachsen-Anhalt	2,696	6.740	1.926	29	8
Hessen	7,437	18.593	5.312	81	23
Mecklenburg-Vorpommern	1,980	4.951	1.415	22	6
Brandenburg	3,030	7.575	2.164	33	9
Nordrhein-Westfalen	21,076	52.690	15.054	229	65
Baden-Württemberg	13,041	32.602	9.315	142	40
Niedersachsen	9,395	23.488	6.711	102	29
Bayern	15,561	38.902	11.115	169	48
Deutschland	100 %	250.000	71.429	1.087	311

Einsatzmöglichkeiten der Geothermie

Oberflächennahe Geothermie Erdwärmepumpen

2 - 400 m

für Privathaushalte + Quartiere

① Kollektorsystem

System: geschlossen + Wärmepumpe
Tiefe: < 5 m
Temperatur: 8–15 °C
Leistung: Ø 5 kW
Gebäudetyp: Eigenheim
Anwendung: Heizen / Kühlen

② Flache Erdwärmesonde

System: geschlossen + Wärmepumpe
Tiefe: Ø 100 m, sehr variabel
Temperatur: 10–15 °C
Leistung: Ø 8 kW
Gebäudetyp: Eigenheim
Anwendung: Heizen / Kühlen

③ Brunnsystem

System: offen + Wärmepumpe + Brunnenpumpe
Tiefe: Ø 15 m
Temperatur: 8–15 °C
Leistung: Ø 14 kW
Gebäudetyp: Eigenheim
Anwendung: Heizen / Kühlen

④ Sondenfeld, Energiepfähle

System: geschlossen + Wärmepumpe
Tiefe: Ø 100 m
Temperatur: 10–15 °C
Leistung: 100 kW bis > 1 MW
Gebäudetyp: Büroblock, Gewerbe, Wohnriegel
Anwendung: Heizen + Kühlen

WärmeGut

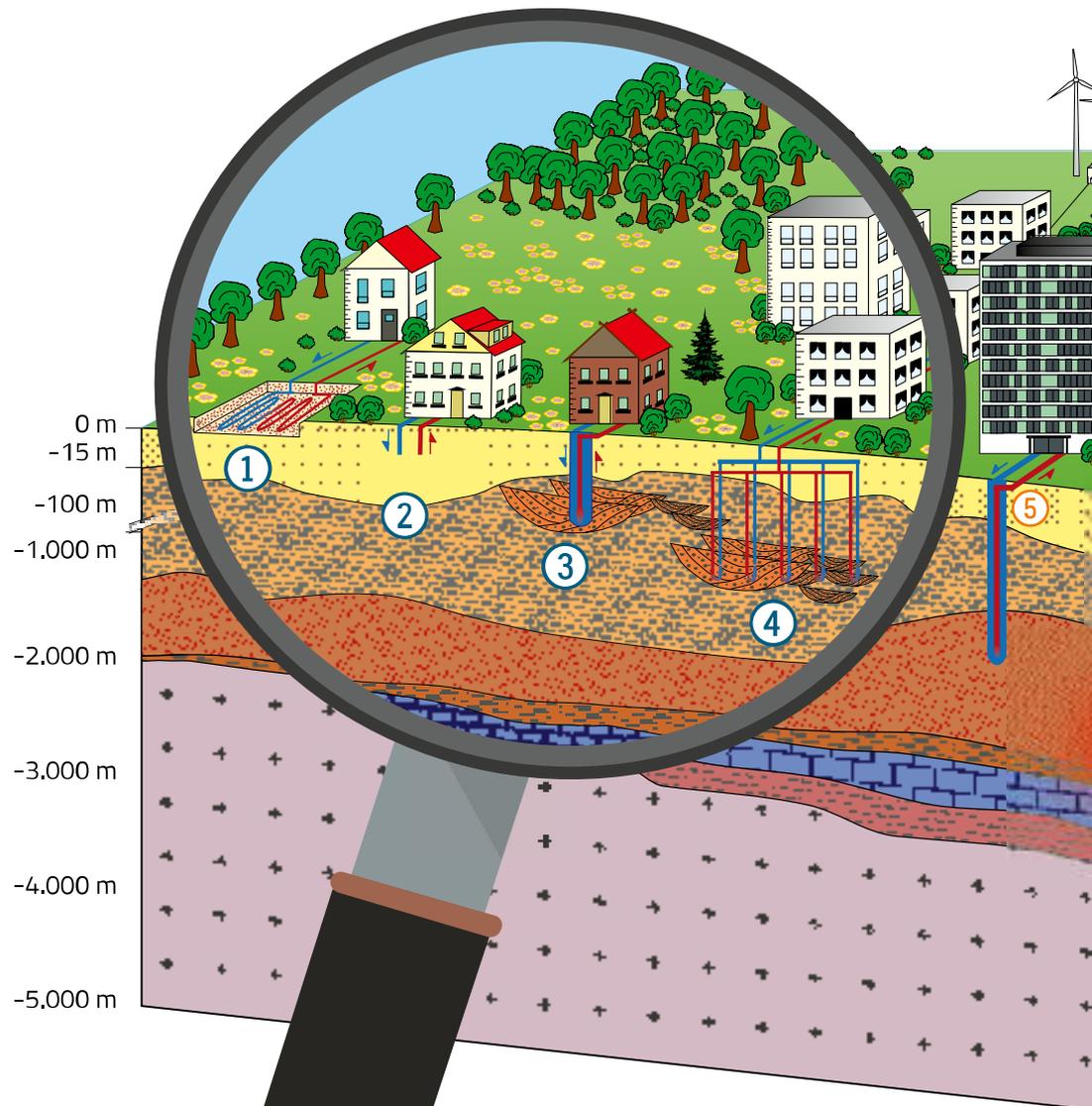
Ein Verbundprojekt zum Ausbau der
Oberflächennahen Geothermie



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Grafik: Prof. Dr. Inga S. Moeck, inga.moeck@leibniz-liag.de,
imoeck@uni-goettingen.de

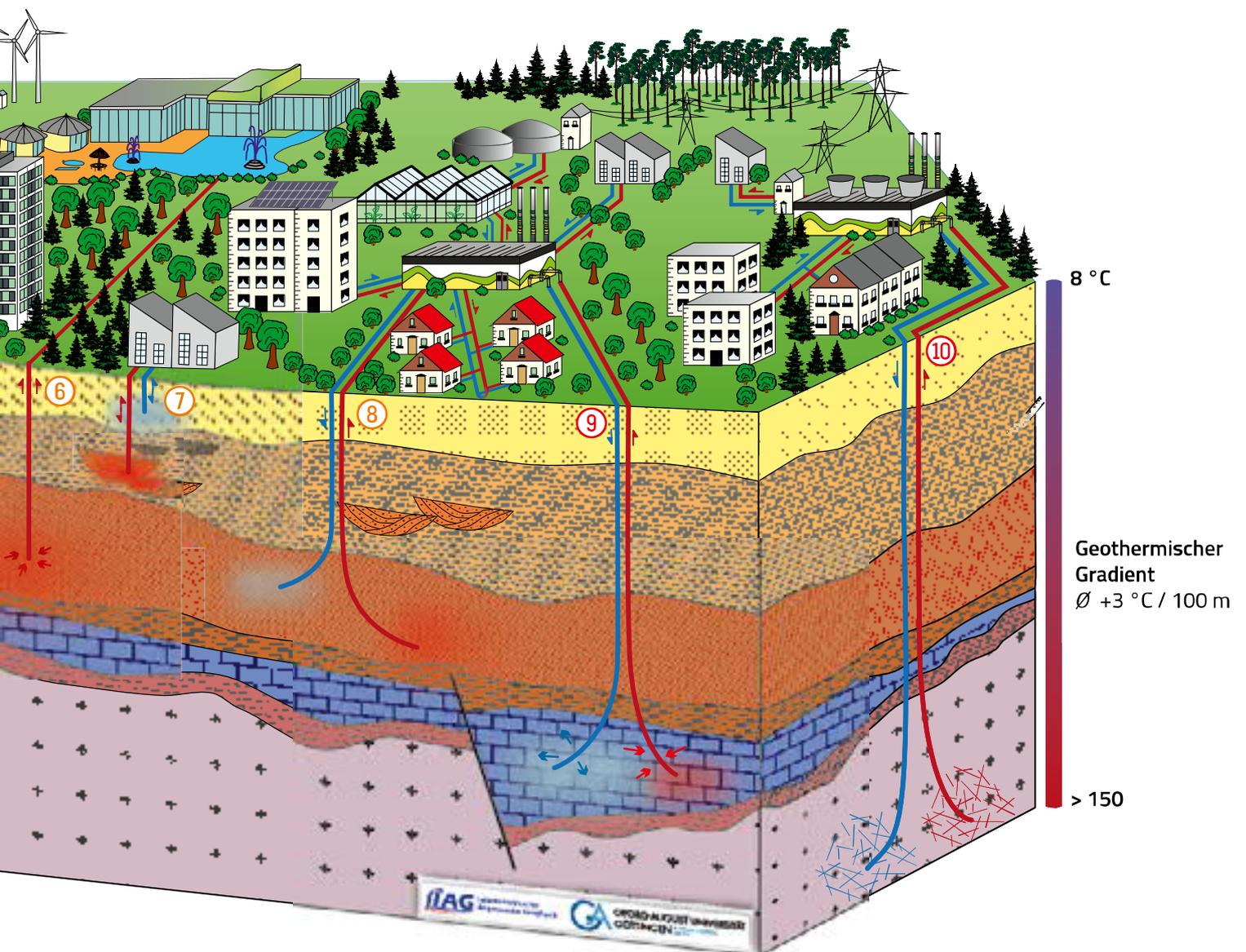
Mitteltiefe Geothermie
 eventuell mit Großwärmepumpen
 400 - etwa 2.000 m
 für Großkunden + Kommunen

- ⑤ **Tiefe Erdwärmesonde**
 System: geschlossen + Wärmepumpe
 Tiefe: 400–3.000 m
 Temperatur: 20–100 °C
 Leistung: 100–350 kW
 Gebäudetyp: Gewerbe, Büroblock
 Anwendung: Heizen + Kühlen
- ⑥ **Hydrothermale Bohrungsdulette Typ Mini**
 System: offen + Wärmepumpe + Brunnenpumpe
 Tiefe: ca. 100–1.000 m
 Temperatur: 15–40 °C
 Leistung: 200 kW bis 5 MW
 Gebäudetyp: Gewerbe, Quartiere
 Anwendung: Heizen + Kühlen + Speichern

- ⑦ **Thermalwasserbrunnen**
 System: offen + Tauchpumpe
 Tiefe: 100–3.000 m
 Temperatur: 20–100 °C
 Leistung: 200 kW bis 4 MW
 Gebäudetyp: Therme, Klinik, Bad
 Anwendung: Heizen
- ⑧ **Hydrothermale Bohrungsdulette Typ Midi**
 System: offen + Wärmepumpe + Tauchpumpe
 Tiefe: 1.000–2.000 m
 Temperatur: 40–70 °C
 Leistung: 5–15 MW
 Gebäudetyp: Städte, Gemeinden
 Anwendung: Fernwärme

Tiefe Geothermie
 Bohrungsdulette
 ab etwa 2.000 m
 für Großkunden + Kommunen

- ⑨ **Hydrothermale Bohrungsdulette Typ Maxi**
 System: offen + Tauchpumpe
 Tiefe: 2.000–4.500 m
 Temperatur: 60–150 °C
 Leistung: Ø 20 MW Wärme (= 2 MW elektrisch)
 Gebäudetyp: Städte, Gemeinden
 Anwendung: Fernwärme, Strom
- ⑩ **Petrothermale Bohrungsdulette (Forschung)**
 System: offen + Tauchpumpe
 Tiefe: 4.000–6.000 m
 Temperatur: > 150 °C
 Leistung: Ø 25 MW Wärme (= 2,5 MW Strom)
 Gebäudetyp: Städte, Gemeinden
 Anwendung: Fernwärme, Strom



Richtung des Niveaus von 2010 hinbewegen wird, da gerade in der Heizperiode im Winter erdgekoppelte Wärmepumpen deutlich effizienter gegenüber luftgekoppelten Wärmepumpen laufen, da sie genau dann einen geringen Stromverbrauch aufweisen. Möglicherweise wird dieser Abfederungseffekt von Strombedarfsspitzen im Winter zu einem verstärkten Einbau von erdgekoppelten Wärmepumpen führen. Darauf müssen auch die zuständigen Fachbehörden vorbereitet werden.

Rüdiger Grimm

Hydrogeologe,
Geschäftsführung
geoEnergie Konzept GmbH,
Freiberg
Kontakt:
grimm@
geoenergie-konzept.de

Dr. Michael Dussel

Hydrogeologe, Koordinator
und Projektmitarbeiter
Georg-August-Universität
Göttingen, FG Geothermik
Kontakt:
michael.dussel@
uni-goettingen.de

Dr. Ernesto Meneses Rioseco

Physiker, Projektmitarbeiter
Georg-August-Universität
Göttingen, FG Geothermik
Kontakt:
ernesto.menesesrioseco@
uni-goettingen.de

Anlass und Projektinitiierung

Der Anlass für die Initiierung des Forschungsprojekts WärmeGut ist die Erkenntnis, dass eine bundesländerübergreifende, einheitliche Darstellung des geologisch-technischen Potenzials der Oberflächennahen Geothermie bislang fehlt. Eine Aussage, wo sich besonders geeignete Regionen für Erdwärmesonden oder offene Brunnensysteme befinden, ob das Ziel von 46 TWh/a im Jahr 2030 erreichbar ist, und wo sich Regionen besonders guter Eignung mit hohem Wärmedarf decken, kann derzeit nicht wissenschaftlich valide hergeleitet werden. Dazu müssen die zur Verfügung stehenden Daten zur Oberflächennahen Geothermie (und Mitteltiefen Geothermie) auf ein bundesweit einheitliches Niveau gehoben werden, um generalisierte Karten und Modelle zu entwickeln und so eine Vergleichbarkeit verschiedener Regionen zu erreichen. Diese großmaßstäbliche Kartierung und Modellierung wird dort, wo die Bereitschaft dazu vorhanden ist, in Abstimmung oder durch ergänzende Arbeiten der jeweils zuständigen Staatlichen Geologischen Dienste erfolgen. Andernfalls findet die Kartierung und Generierung von Ampelkarten auf allgemein wissenschaftlichen statt regionalgeologischen Fachkenntnissen statt. Dabei werden Daten zur Hydrogeologie, zum geologischen Stockwerksbau, zu Schutz-, Ausschluss- und Risikogebieten zusammengetragen, um daraus nicht nur die oben erwähnten regionalen hydrogeologischen Modelle zu entwickeln, sondern auch um thermische Parameter lithofaziellen Einheiten zuzuordnen. Auf Basis dieser Parameter soll ein 3D-Modell der thermischen Leitfähigkeit berechnet werden, was – analog zum derzeitigen Temperaturmodell – ebenfalls in GeotIS dargestellt werden soll. Auf Basis dessen und der weiteren geologischen Informationen können mit einer Spezialanwendung, die extra für GeotIS programmiert wird, generalisierte Sondenkartierungen durchgeführt werden.

Im Rahmen des Projektes bedarf es einer intensiven Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, um die stark wachsende Nachfrage nach der Technologie bewältigen zu können und den notwendigen Ausbau der Geothermie in Deutsch-

land voranzubringen. Zur Wissenschaftskommunikation wurde eine Grafik erstellt, die die Möglichkeiten und mögliche installierte Leistung der verschiedenen Technologien der Oberflächennahen Geothermie im Zusammenspiel mit der Tiefen Geothermie darstellt (Abb. 1).

Ideen und Konzepte aus GeoPLASMA-CE

Aufbauen wird das Projekt »WärmeGut« dabei auf Erkenntnissen und Konzepten aus dem vorangegangenen, durch das europäische Interreg-Programm Central Europe geförderten Projekt »GeoPLASMA-CE« [siehe bbr 09/2018]. Das Projekt dauerte von 2016 bis 2019 und steht für Planung, Erhebung und Bewirtschaftung oberflächennaher geothermischer Nutzungen in Form von Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen im Zentraleuropäischen Raum. Das internationale Projektteam aus Deutschland, Österreich, Polen, der Tschechischen Republik, der Slowakei und Slowenien erarbeitete hierbei in sechs Pilotgebieten im Projektraum unter anderem harmonisierte Darstellungen des Potenzials Oberflächennaher Geothermie. Als Pilotgebiete wurden sowohl urbane und rurale Räume als auch länderübergreifende Areale gewählt. Im Rahmen des Projektes wurde ein Webportal (portal.geoplasma-ce.eu) geschaffen, welches speziell für die Pilotgebiete entwickelte Informationssysteme zur Oberflächennahen Geothermie anbietet. Auf diesen werden Eignungskarten für Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen, Konfliktkarten und abhängig von der Pilotregion auch technologie-spezifische Potenzialkarten zu Themen – wie Oberflächen- bzw. Untergrundtemperatur, Mittlere Wärmeleitfähigkeit, hydraulische Produktivität und geeignete Grundwasserkörper – zur Verfügung gestellt.

Es wurde im Rahmen des EU-Projektes darauf hingewiesen, dass reine geowissenschaftliche Karten an den politischen Grenzen harmonisiert werden sollten, wodurch vermieden werden kann, dass benachbarte Potenzial- und Nutzungskonfliktkarten an den Grenzen erheblich voneinander abweichen. Im Projekt »WärmeGut« muss betrachtet werden, ob es an den Bundeslandgrenzen Abweichungen gibt, oder ob die vorliegenden Daten bereits aufeinander abgestimmt sind. Bei der Berücksichtigung der jeweils in den Bundesländern geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen für die Oberflächennahe Geothermie, kann es wie auch auf EU-Ebene an politischen Grenzen zu Abweichungen kommen.

Die Verbundpartner werden im Projekt WärmeGut in gemeinsamer Abstimmung mit den assoziierten Partnern unter den Fachbehörden der Länder Instrumentarien und Strategien

