

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 Verstärkung 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 Verschlanung 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 Beteiligungsmaßnahmen 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<sup>o</sup> 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 Dussel, 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](http://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
<b>Deutschland</b>	<b>100 %</b>	<b>250.000</b>	<b>71.429</b>	<b>1.087</b>	<b>311</b>

# 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

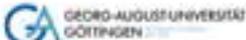
System: offen + Wärmepumpe + Brunnenpumpe  
Tiefe: Ø 15 m  
Temperatur: 8–15 °C  
Leistung: Ø 14 kW  
Gebäudetyp: Eigenheim  
Anwendung: Heizen / Kühlen

### 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

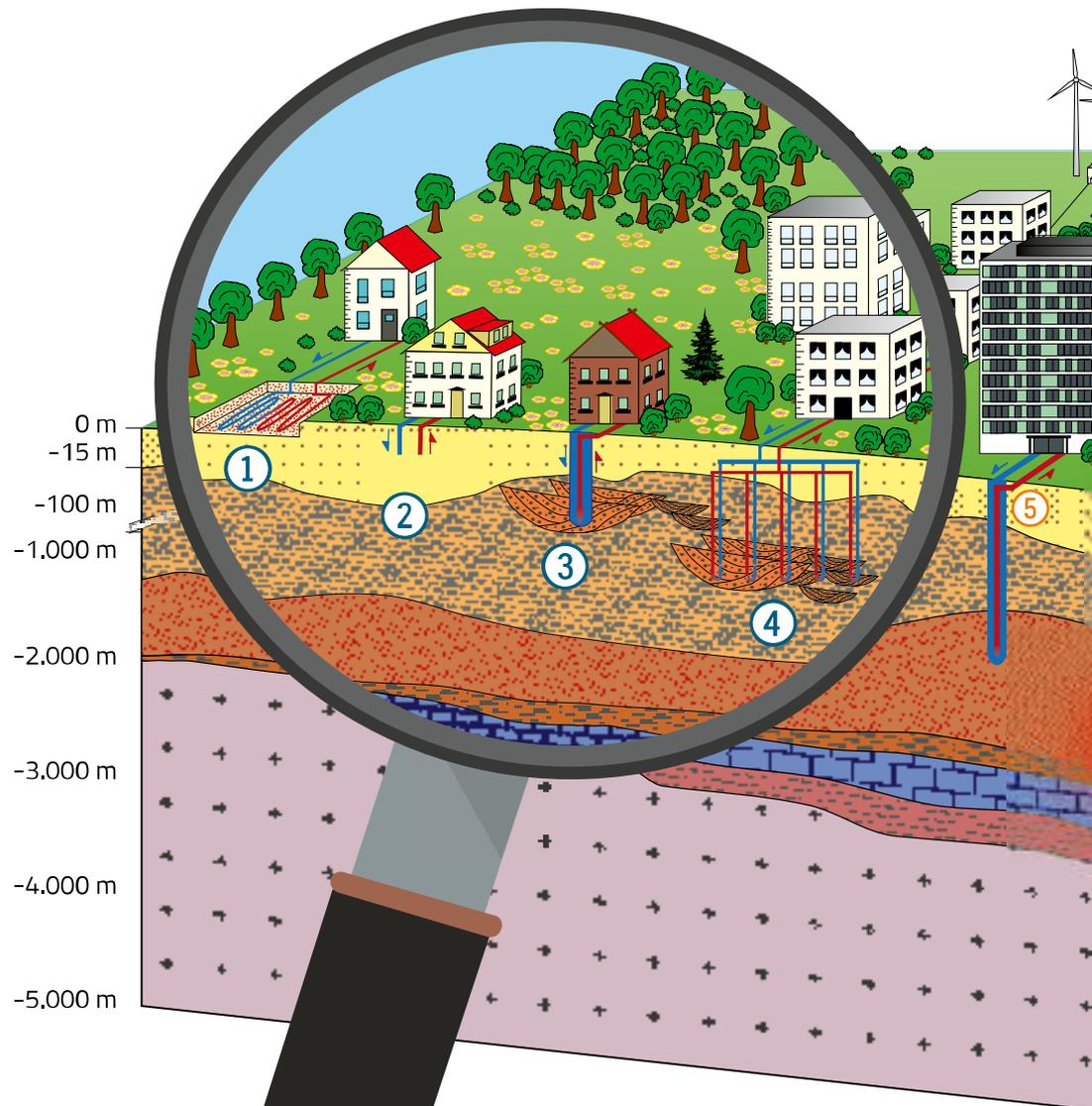
Ein Verbundprojekt zum Ausbau der  
Oberflächennahen Geothermie



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Grafik: Prof. Dr. Inga S. Moeck, [inga.moeck@leibniz-liag.de](mailto:inga.moeck@leibniz-liag.de),  
[imoeck@uni-goettingen.de](mailto:imoeck@uni-goettingen.de)

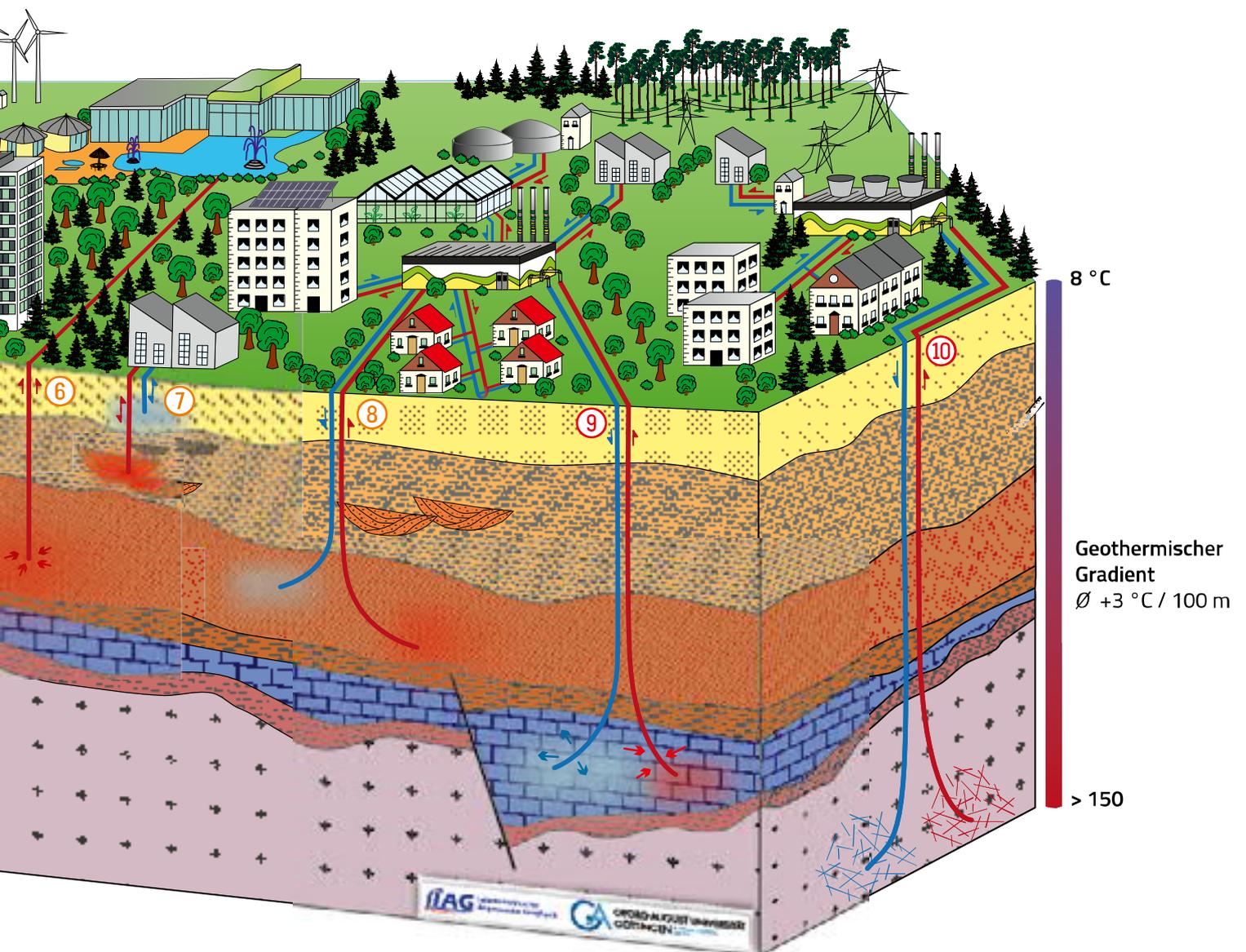
**Mitteltiefe Geothermie**  
 eventuell mit Großwärmepumpen  
 400 - etwa 2.000 m  
 für Großkunden + Kommunen

- 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 Mittel-tiefen 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](http://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

