

# Geothermische Erkundung in Baugebieten - eine Initiative des Landes Hessen

G4

JOHANN-GERHARD FRITSCHÉ & SVEN RUMOHR

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland Treibhausgase in einer Menge von 739 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten emittiert, wovon 120 Millionen Tonnen (16 Prozent) auf den Gebäudesektor (Emissionen aus privaten Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) entfielen (UBA 2021b). Rund 60 Prozent des Energieverbrauchs von Gebäuden wurden zum Heizen und zur Warmwasserbereitung verwendet, fast 58 Prozent der Gebäude wurden mit Erdgas und Heizöl beheizt.

Nicht nur im Hinblick auf die Klimakrise, sondern auch hinsichtlich der gravierenden Auswirkungen des Ukrainekriegs auf die Energieversorgung Europas müssen alternative, umweltfreundliche Technologien verstärkt und schnell eingesetzt werden. Neben der energetischen Gebäudesanierung ist dabei die oberflächennahe Nutzung von Geothermie über Erdwärmesonden eine ideale Möglichkeit sowohl für private Bauvorhaben als auch für kommunale und industrielle Gebäude:

- Sie ist grundlastfähig und kann zur Bereitstellung großer Heizleistungen und Wärmemengen genutzt werden. Sie eignet sich somit auch für Bestandsgebäude.
- Sie kann zur Versorgung einzelner Gebäude und ganzer Quartiere genutzt werden.
- Sie kann zur zunehmend wichtigen Gebäudekühlung sowie zur Speicherung von Überschusswärme genutzt werden.
- Die Erschließung kann je nach Situation durch unterschiedliche Systeme wie Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder geothermische Brunnen erfolgen.

Die Erdwärmesonde ist dabei die am meisten eingesetzte Erschließungsform, da sie im Vergleich zu Erdwärmekollektoren wenig Fläche benötigt und im Gegensatz zu geothermischen Brunnenanlagen unabhängig von der örtlichen Grundwassersituation immer bedarfsgerecht dimensioniert werden kann. In Hessen wurden bis Ende 2022 etwa 9 500 Erdwärmesondenanlagen (bestehend aus einer oder mehreren Erdwärmesonden) genehmigt, wobei seit dem Spitzenjahr 2006 mit fast 1 400 Anlagen die Zahl bis auf durchschnittlich 250 Anlagen pro Jahr seit 2014 gesunken ist (Abb. 1).

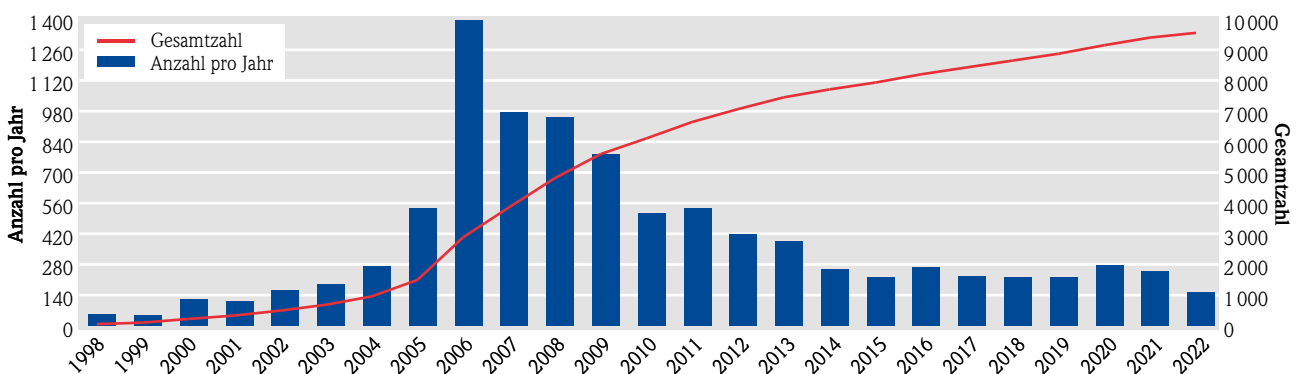
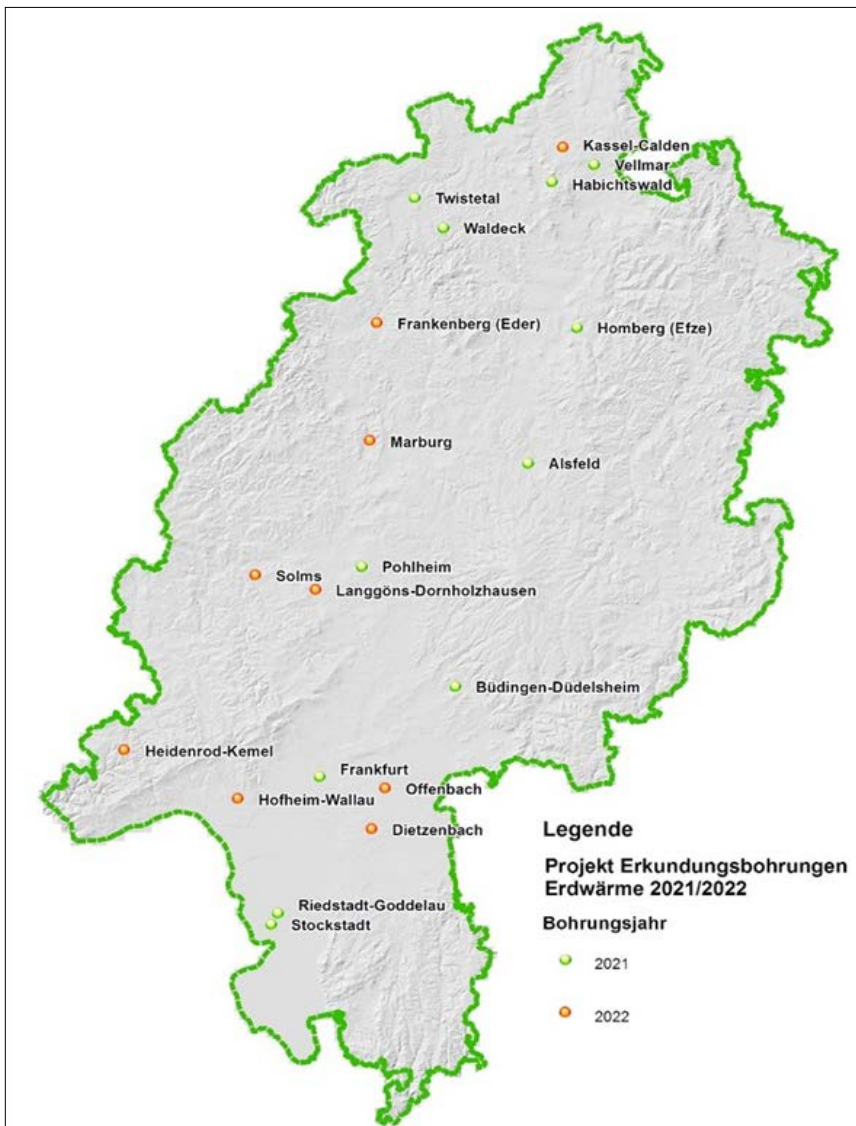


Abb. 1: Gesamtanzahl der genehmigten Erdwärmesondenanlagen in Hessen: etwa 9 500 (soweit dem HLNUG bekannt, Stand Oktober 2022)



**Abb. 2:** Standorte der Erdwärme-Erkundungsbohrungen in der Projektphase 2021/2022

In der Praxis sind die Möglichkeiten der Nutzung von Erdwärme im Bewusstsein von Öffentlichkeit und Planer\*innen immer noch recht wenig verankert. Zudem ist der Weg vom ersten Gedanken bis zur Verwirklichung einer oberflächennahen geothermischen Anlage selbst für gut informierte Interessent\*innen sowie Kommunen nicht immer leicht und auch relativ aufwendig. Eine Erdwärmennutzung muss jedoch sicher planbar, verlässlich und wirtschaftlich sein. Einerseits müssen für eine korrekte Anpassung an den Bedarf eines Gebäudes, also für die technische Auslegung einer Erdwärmesondenanlage, verlässliche und genaue Angaben über den geologischen Untergrund zur Verfügung stehen. Andererseits darf die zukünftig deutlich steigende Zahl von Eingriffen in den Un-

tergrund für das Grundwasser als Hauptquelle für unser Trinkwasser keine Verschlechterung mit sich bringen – deshalb sind hohe Anforderungen an Bau und Betrieb einer Erdwärmesondenanlage zu stellen.

Die sichere Planbarkeit geothermischer Anlagen erfordert also zugängliche geologische, hydrogeologische und geothermische Daten, wie sie bereits heute vom HLNUG mit verschiedenen Viewern bereitgestellt werden, z. B. im Geologieviewer (<https://geologie.hessen.de/>) und im Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz Hessen (<https://gruschu.hessen.de>). Nur mit zuverlässigen Daten kann für jedes Projekt (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Quartier oder Baugebiet, Gewerbegebäude) beziehungsweise für jeden Standort die am besten geeignete geothermische Nutzungsform bestimmt werden.

Zur Unterstützung privater und kommunaler Bauvorhaben bei der Entscheidung für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Erdwärmesonden haben das Hessische Landesamt

für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) und das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW) im Jahr 2019 ein Projekt zur Erhebung geologischer und geothermischer Informationen und Daten für ausgewählte Baugebiete initiiert. Im Rahmen dieses Projekts werden speziell für eng umgrenzte Neubaugebiete über Erkundungsbohrungen detaillierte Informationen über die standörtliche geologische und geothermische Situation gewonnen, die Bürger\*innen, Kommunen und Planer\*innen kostenlos vom HLNUG zur Verfügung gestellt werden (<https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/projekt-ong-in-baugebieten>).



Ziele dieses Projekts sind:

- Ein erleichterter Zugang zur Erdwärmenutzung für Bürger\*innen, Kommunen und Gewerbe, indem Wissen über relevante standörtliche Planungsdaten bereitgestellt wird.
- Die Schaffung wichtiger Grundlagen zur Planung effizienter Anlagen, die weder unter- noch überdimensioniert sind.
- Abbau von Unsicherheiten bezüglich des notwendigen Genehmigungsverfahrens.
- Erreichen eines Beitrags zur Reduzierung von Kosten für das Genehmigungsverfahren.

In einer erfolgreichen Pilotphase von HMWEVW und HLNUG wurden zunächst drei Baugebiete (sogenannte Plus-Energie-Siedlungen) in Erzhausen, Münster und Niddatal ausgewählt, in denen im Jahr 2019 Erkundungsbohrungen durchgeführt wurden.

Die guten Erfahrungen führten dazu, dass im Herbst 2021 mit organisatorischer Unterstützung der LEA (LandesEnergieAgentur Hessen) eine weitere Bohrkampagne gestartet wurde, mit der bis Ende 2022 weitere 20 Standorte in Hessen erkundet wurden.

Die durchgeführten Erkundungen beschränken sich auf Bohrtiefen bis maximal 100 m, wie sie auch bei den schon existierenden Anlagen in Hessen dominie-

ren. Sie können mit kleineren Bohrgeräten errichtet werden und die Auswahl an ausführenden Bohrfirmen ist größer. Größere Bohrtiefen haben jedoch auch Vorteile, etwa eine höhere Untergrundtemperatur oder eine Verringerung der Anzahl notwendiger Bohrungen. Bauherr\*innen und Planer\*innen müssen im Einzelfall abwägen, ob Bohrtiefen über 100 m sinnvoll sind.

Neben der Aufnahme der geologischen Abfolge in einem Schichtenverzeichnis durch das HLNUG, der Aufzeichnung hydrogeologischer Daten wie Grundwasserspiegel und der Ermittlung geothermischer Parameter wie Untergrundtemperatur und mittlerer Wärmeleitfähigkeit der gesamten Bohrung durch einen sogenannten Thermal-Response-Test (TRT) war die Erfassung beim Bohren und beim Ausbau beobachteter Besonderheiten und Probleme besonders wichtig. Dies können zum Beispiel Angaben über das Bohrverfahren, über einen (notwendigen) Einbau von Hilfsverrohrung, über starke Grundwasserzutritte, Bohrspülungsverluste, Nachfall, Zugehen der Bohrung, erhöhten Bedarf an Verpressmaterial beim Ausbau und Ähnliches sein, die grundlegende Informationen für weitere Vorhaben im betrachteten Gebiet darstellen. Durch eine genaue Kenntnis von bei der Bohrung aufgetretenen Problemen können grundlegende Vorsorgemaßnahmen für künftige Vorhaben in dem jeweiligen Gebiet abgeleitet werden.



Abb. 3: Erkundungsbohrung für Erdwärme in Riedstadt-Goddelau mit Projektinformation © HLNUG

Bevor die Bohrungen begonnen wurden, hat das HLNUG aufgrund vorhandener Daten wie beispielsweise geologischen Karten, Schichtenverzeichnissen alter Bohrungen und Grundwasserdaten prognostische geologische Informationen für jeden Standort erarbeitet, die Grundlage für die Ausschreibung der Bohrarbeiten und der TRT bildeten. Zudem wurden vom HLNUG, Dezernat W4 Hydrogeologie und Grundwasser, im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis hydrogeologische Stellungnahmen zu den einzelnen Vorhaben an die zuständigen Unteren Wasserbehörden abgegeben.

Während der Bohrkampagnen fand eine intensive Öffentlichkeitsarbeit des Projektteams aus HMWEVW, HLNUG, LEA mit der jeweiligen Kommune durch Herausgabe von Pressemeldungen und Flyern sowie durch Vor-Ort-Informationstermine an den Baustellen statt, die durch zahlreiche Berichtserstattungen in der regionalen und überregionalen Presse ihren Niederschlag fand.

Die Ergebnisse der Erkundungen wurden vom HLNUG in einzelnen „Steckbriefen Oberflächennahe Geothermie“ zusammengefasst und um Hinweise zur Bemessung exemplarischer Erdwärmesondenanlagen zum Heizen (typisch für reine Wohngebäude) und zum Heizen und Kühlen (Fallbeispiel Kindertagesstätte) ergänzt. Es werden zudem Hinweise auf geologische Besonderheiten, mögliche Probleme beim Bohren und Gegenmaßnahmen sowie auf die voraussichtlichen behördlichen Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen unter Berücksichtigung der standörtlichen Situation gegeben.

Die Steckbriefe stehen der Öffentlichkeit auf der Homepage des HLNUG zur Verfügung (<https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/projekt-ong-in-baugebieten>).

Eine Fortsetzung des Projekts ist für die nächsten Jahre in Planung.

## Literatur

Umweltbundesamt (UBA 2021b): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2021. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz\\_zahlen\\_2021\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2021_bf.pdf) (aufgerufen am 07.11.2022)

