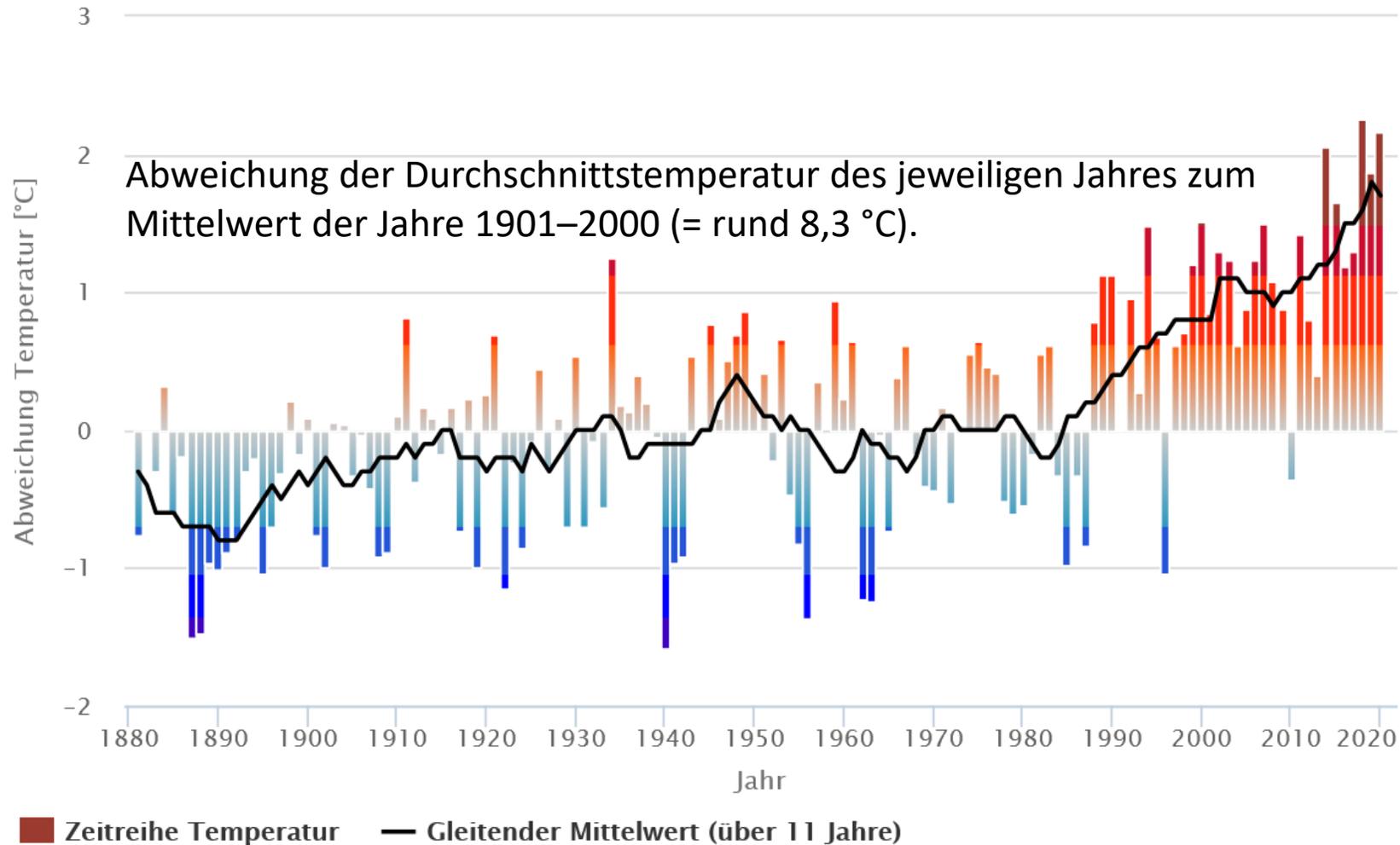


Erkundungsbohrungen Praxiserfahrungen für hessische Kommunen



Dr. Sven Rumohr

Es wird wärmer ...



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung: *Meteotest*, © HLNUG

Seit Mitte der 1980er Jahre:
deutlicher Anstieg der mittleren Jahrestemperaturen

2018: wärmstes Jahr seit Aufzeichnungsbeginn.
Mitteltemperatur von 10,5 °C
rund 2,3 °C wärmer als der Mittelwert

Zehn der 11 wärmsten Jahre seit Aufzeichnungsbeginn lagen in den letzten 25 Jahren

... und Wetterextreme nehmen zu



Starkregenereignis in Wiesbaden. Wasser spritzt aus der Kanalisation.

© A.Hoy, HLNUG

Klimaschutzgesetz

Treibhausgasemission im Gebäudesektor: Stand und Ziel

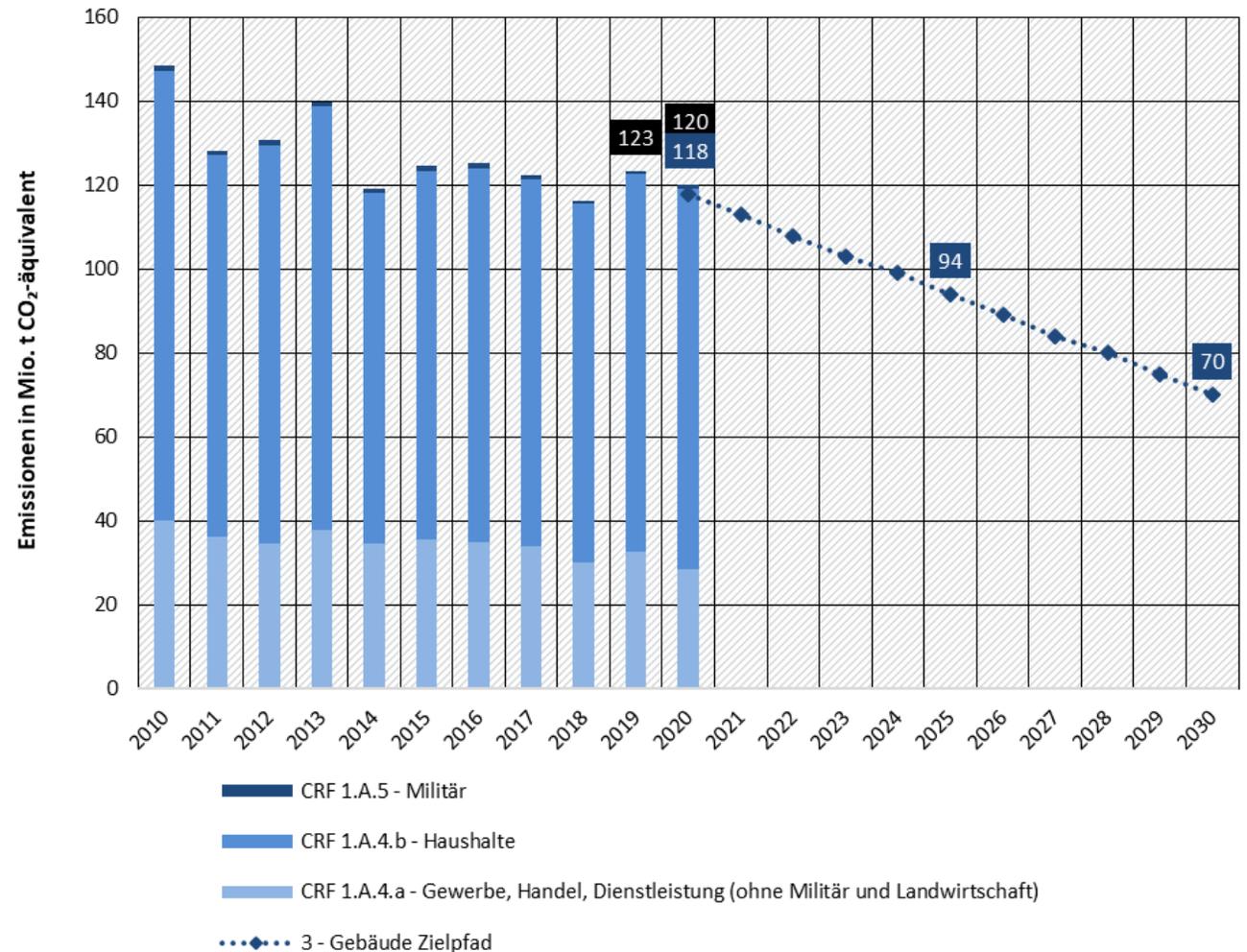
Stand 2019

- rund 805 Mio. t Treibhausgase emittiert
- hiervon 122 Mio. t (ca. 15 %) im Gebäudesektor!
- Rund **60 % des Energieverbrauchs von Gebäuden** wurden zum **Heizen** verbraucht:
→ verbesserungsfähig!
- Fast **58 %** der Gebäude wurden mit **Erdgas und Heizöl** beheizt
→ Handlungsbedarf!

Ziel Klimaschutzgesetz

Absenkung des CO₂-Ausstoßes im Gebäudesektor bis 2030 auf 67 Mio. Tonnen – dies entspricht einer Absenkung um zwei Drittel gegenüber 1990 (210 Mio. t).

Dieses Ziel ist nur durch einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien im Gebäudesektor zu erreichen!



Erneuerbare Energien im Gebäudesektor

Stand und Potenziale

2020: erstmals in **mehr als der Hälfte** (50,5 %) der **neuen Wohngebäude** erneuerbare Energieformen zur Beheizung (2015 noch 38,0 %)

Wichtigste primäre Wärmequelle neuer Wohngebäude: **Wärmepumpe!** Ihr Anteil 2020: 45,8 %, 2015 erst 31,4 %.

Potenziale:

Insbesondere im **Altbausektor** im Zusammenspiel mit **energetischer Gebäudesanierung** noch bedeutende Möglichkeiten zum **Ersatz fossiler Brennstoffe durch regenerative Energien**

Sehr effizient: Erdgekoppelte Wärmepumpen (mit Erdwärmesonden, Kollektoren oder geothermischen Brunnen). Im Vergleich z. B. zu Luftwärmepumpen ganzjährig hohes Potenzial zur Energielieferung

Maßnahmen zum Ausbau der Geothermie zur Wärmegewinnung haben eine große Bedeutung für die Erreichung der Klimaziele!



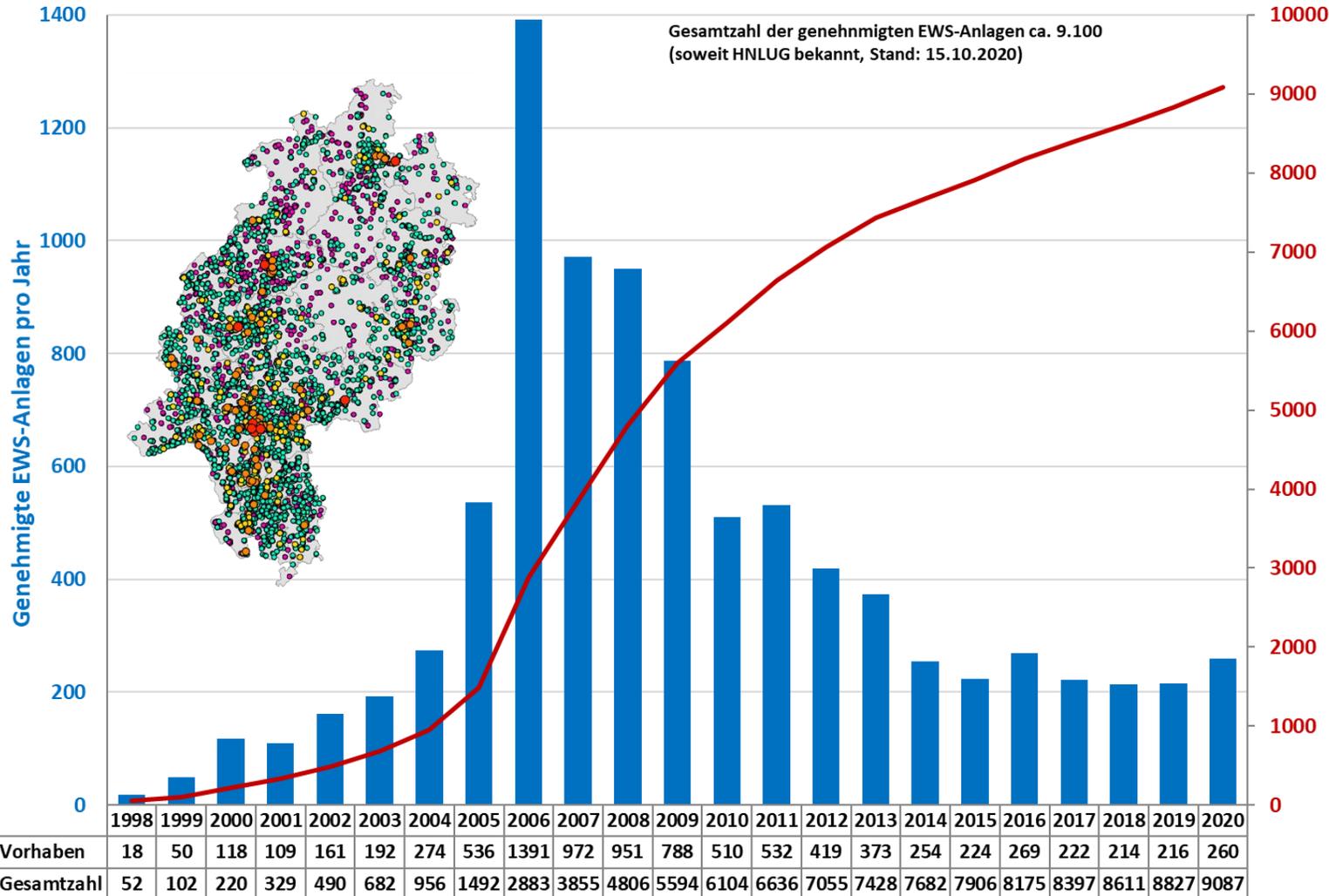
Foto: BWP



Foto: Rumohr

Erdwärmesondenanlagen in Hessen

Anzahl errichteter EWS-Anlagen in den Jahren 1998 bis 2020



Erdwärme-Marktanteil in den Bundesländern Anteil in neu errichteten Wohngebäuden in 2020



■ geothermische Wärmepumpen (ohne Wärmequelle Grundwasser)
 - - Durchschnitt Bundesrepublik (7,5 % -0,1 %) ▲ ▼ Veränderung gegenüber Vorjahr in Prozentpunkten

Quelle: Statistisches Bundesamt. Baufertigstellungen bei Wohngebäuden nach vorwiegend verwendeter primärer Heizenergie im Jahr 2020

Hintergründe

„Mysterium“ Wärmebedarf und Planung

Typische Fragen:

Wie tief muss ich bohren?

Ich habe zwei Angebote. Eines besagt, dass ich 110 m tief bohren lassen muss, beim anderen sind es zwei Bohrungen mit 60 m Tiefe. Welches Angebot ist besser?

Kann man überhaupt so tief bohren? Ist es in 60 m Tiefe überhaupt warm genug?

Typische Antworten auf die Nachfragen

... und von wie viel Betriebsstunden im Jahr gehen Sie aus?

Weiß ich nicht, aber 6 kW reichen auf jeden Fall.

Soll denn auch die Warmwasserbereitung über die Wärmepumpe erfolgen? *Weiß ich nicht.*

Wer sagt, dass 6 kW reichen? *Die Bohrfirma.*

Wie wurde ermittelt, mit welcher Leistung Sie dem Untergrund Wärme entnehmen können?

Weiß ich nicht. Aber der Heizungsbauer / die Bohrfirma hat gesagt, 50 W/m ist eine gute Annahme.



Hintergründe

Bedeutung standörtlicher Daten für Planung und Betrieb

VDI 4640-2 (2019); Auszug Tabelle B6 - Entzugsleistung bei Anlagenbetrieb Heizen und Trinkwassererwärmung, mit TWP-Austritt ≥ -3 °C bei Maximalleistung (Spitzenlast), in W/m

Jahresvolllast stunden	Anzahl Sonden	Wärmeleitfähigkeit des umgebenden Untergrunds			
		Entzugsleistung bei turbulentem Durchfluss in W/m			
		1,0 W/(m·K)	2,0 W/(m·K)	3,0 W/(m·K)	4,0 W/(m·K)
1500 h/a	1	28,6	41,2	49,7	55,8
	2	25,8	37,9	46,4	52,7
	3	23,9	35,6	44,1	50,4
	4	22,6	33,9	42,3	48,7
	5	21,8	33,0	41,4	47,8
1800 h/a	1	25,3	37,7	46,3	52,6
	2	22,6	34,3	42,8	49,3



Eine gute Planung ist nur bei guter Kenntnis der effektiven Wärmeleitfähigkeit des zu nutzenden Untergrundes möglich!

Ziele

Wir wollen . . .

- . . . Bürgern, Kommunen und Gewerbe den Zugang zur Erdwärmennutzung vereinfachen, in dem wir ihnen Wissen über relevante standörtliche Planungsdaten bereitstellen.
- . . . zur Errichtung effizienter Anlagen beitragen, die weder unter- noch überdimensioniert sind.
- . . . Unsicherheiten bzgl. des notwendigen Genehmigungsverfahrens abbauen.
- . . . zur Reduzierung von Kosten für das Genehmigungsverfahren beitragen.

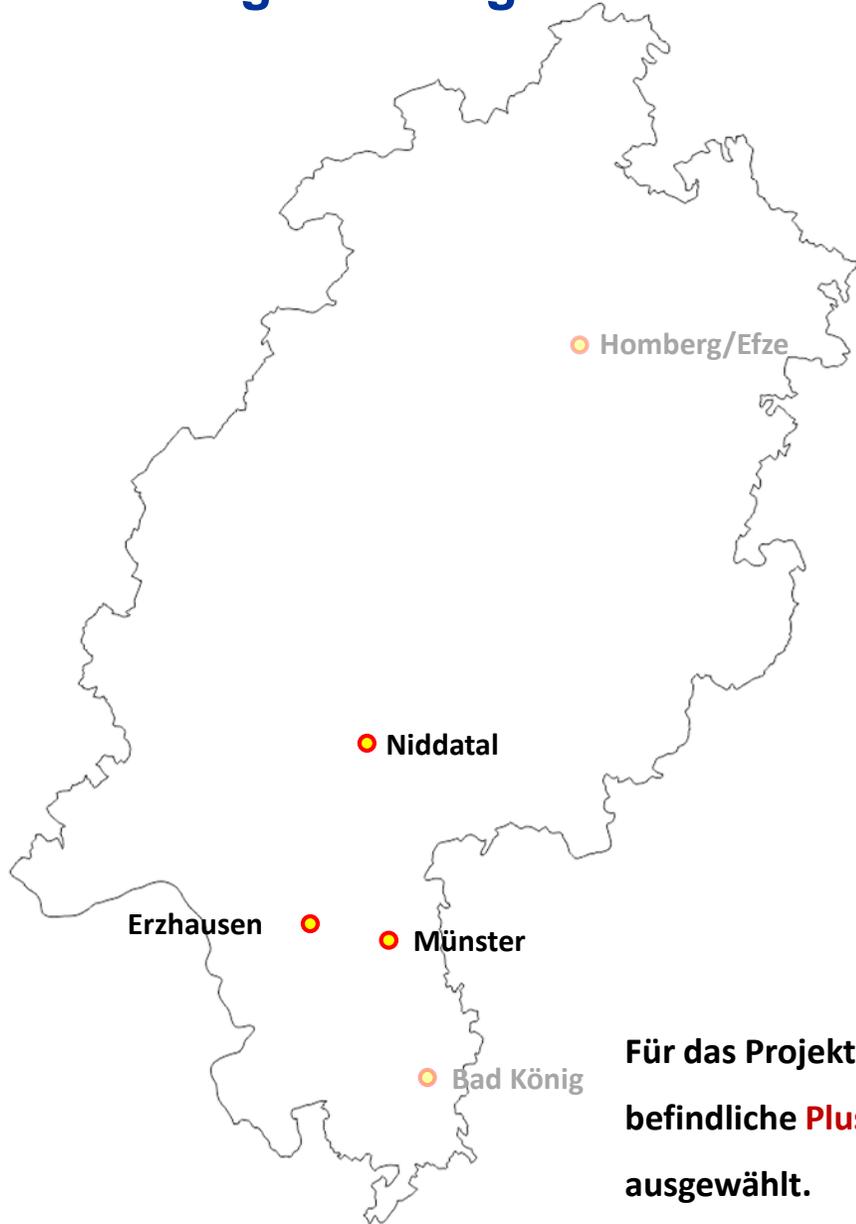
. . . den Weg zum Ziel aufzeigen!



Konzept

- Durchführung geologisch und hydrogeologischer Erkundungen durch max. **100 m tiefe Bohrungen**.
- Durchführung geothermischer Erkundungen durch Ausbau der Bohrungen zu **Erdwärmesonden (EWS)** zur Bestimmung der **ungestörten Untergrundtemperatur** und der **effektiven Wärmeleitfähigkeit**.
- Auswertung und Dokumentation der Erkundungen als Grundlage **für eine Daten-basierte Planung** und Auslegung von EWS-Anlagen (= Auslegung mit standörtlichen Daten statt mit Schätzgrößen; bessere Planbarkeit der Bohr- und Ausbauarbeiten durch Kenntnis / Ausschluss möglicher **Bohrrisiken** wie Stockwerksbau, Arteser oder Klüftigkeiten).
- **Auslegung** beispielhafter EWS-Anlagen (z. B. 8 kW, 10 kW, 15 kW sowie T_{\min} -3 und -5 Grad) mittels Software EED; bei bekannter Aufteilung der Grundstücke evtl. Vorschläge zur Positionierung der EWS.
- Bereitstellung **übertragbarer hydrogeologischer Stellungnahmen** für die Baugebiete durch das HLNUG zur Vereinfachung bzw. Beschleunigung des Genehmigungsverfahrens.
- **Zusammenfassung der Ergebnisse in „Steckbriefen Oberflächennahe Geothermie“**

Erkundungsbohrungen 2019 - Pilotphase

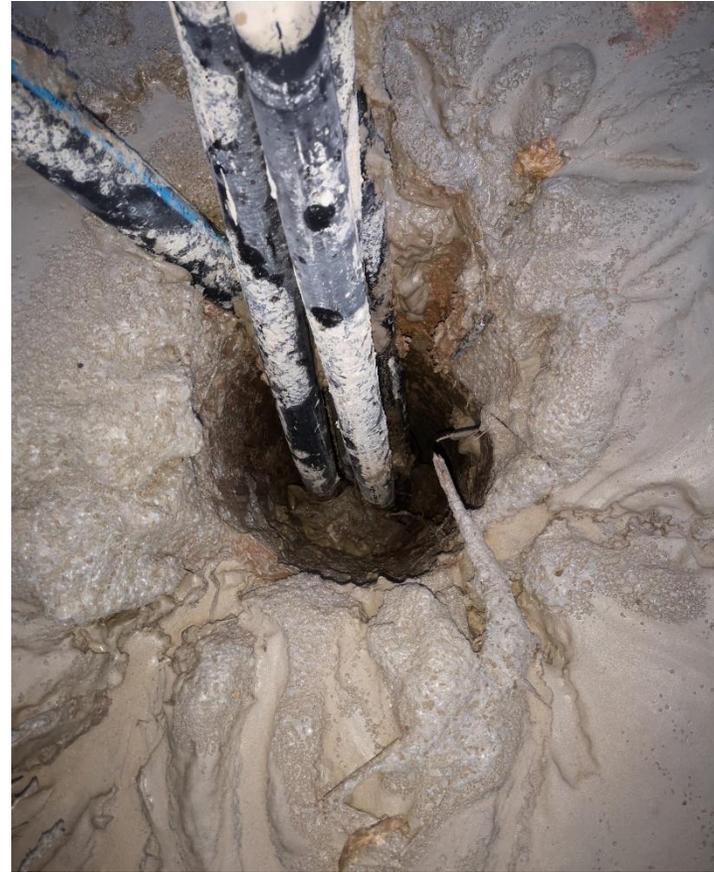
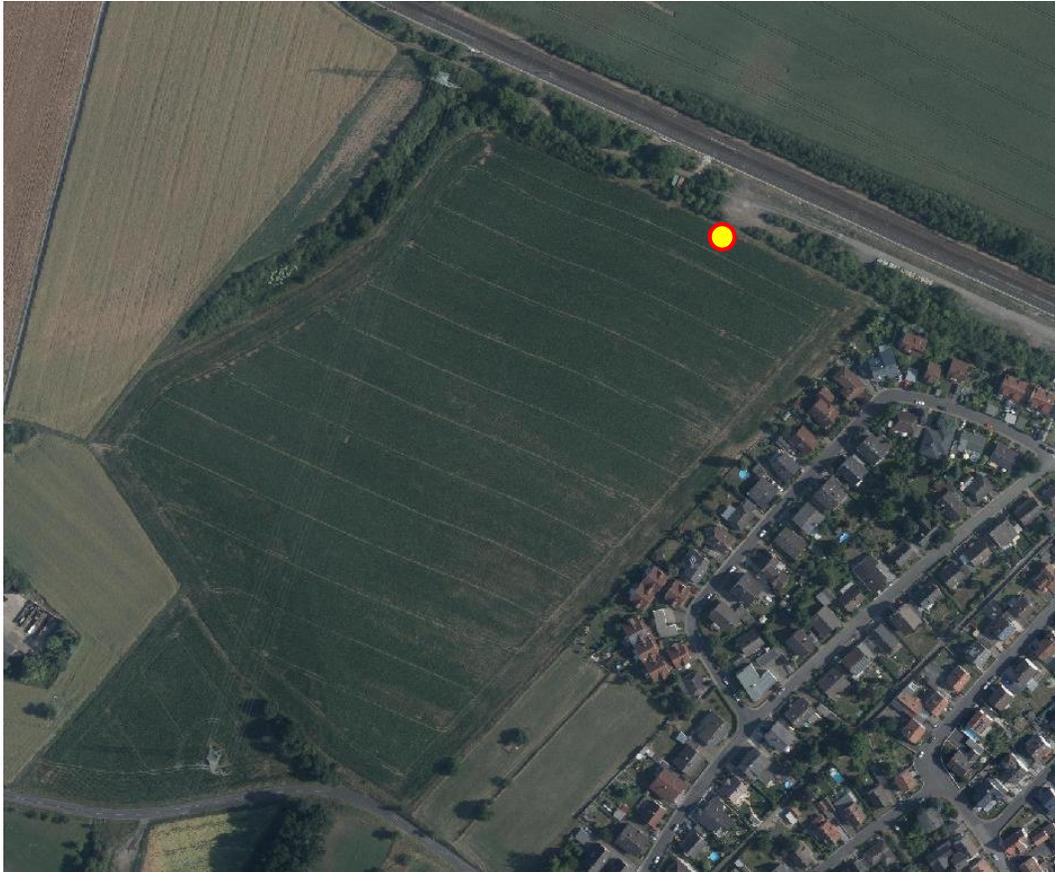


Für das Projekt wurden in Planung befindliche **Plus-Energie-Siedlungen** ausgewählt.



Ergebnisse

Niddatal, Baugebiet Gollacker



Ausführungszeitraum: 13./14.11.2019
Erreichte Bohrtiefe: 100 m
Erreichte Einbautiefe EWS: 79 m (Bohrloch unterhalb 79 m verstürzt)
Bedarf Verfüllsuspension: 50 % Mehrbedarf

Probleme?
Nein - wichtige Erkenntnisse!

Steckbriefe Oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden

HESSEN Anmelden | English | hessen.de | Downloads | Kontakt | Suche

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

THEMEN | MESSWERTE | PUBLIKATIONEN | ÜBER UNS | PRESSE

Themen > Geologie > Erdwärme / Geothermie > Oberflächennahe Geothermie > Projekt: ONG in Baugebieten

Geologie

- Aktuelles
- Radon in Hessen
- Georisiko und Ingenieur-geologie
- Erdbeben
- Erdwärme / Geothermie**
- Oberflächennahe Geothermie
- Karten Standortbeurteilung
- Projekt: Mitteltiefe Erdwärmesonde Heubach
- Projekt: ONG in Baugebieten**
- Fachgespräch Erdwärme
- Downloads
- Anwendungen: EEB
- Tiefe Geothermie
- Geologie erleben

Steckbriefe Oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden (EWS)

Zur Unterstützung privater und kommunaler Bauherren bei der Entscheidung für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Erdwärmesonden (EWS) 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 ausgewählter Baugebiete initiiert.

Die Ergebnisse der Erhebungen sind in den vorliegenden Steckbriefen Oberflächennahe Geothermie (EWS)

- PDF [Steckbrief ONG Erzhausen](#)
- PDF [Steckbrief ONG Münster](#)
- PDF [Steckbrief ONG Niddatal](#)

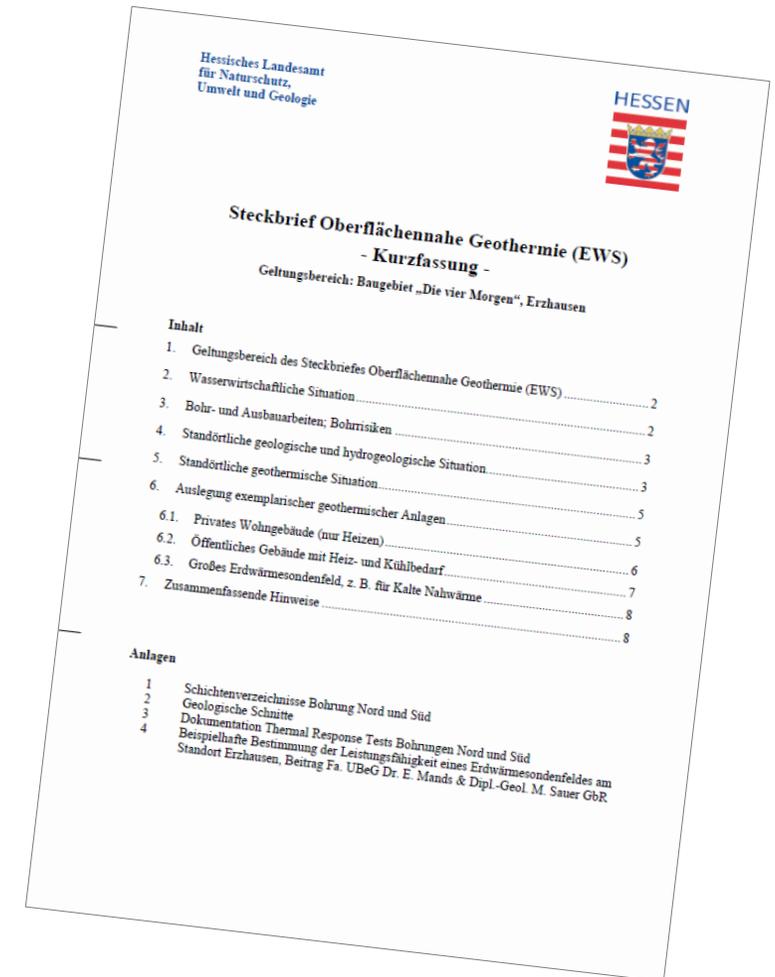
zusammengefasst und um Hinweise zur Bemessung exemplarischer EWS-Anlagen zum Heizen (typisch für reine Wohngebäude) und zum Heizen und Kühlen (Fallbeispiel Kindertagesstätte) ergänzt. Es werden zudem Hinweise auf die unter Berücksichtigung der standörtlichen Situation voraussichtlichen behördlichen Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von EWS-Anlagen gegeben.

Die Steckbriefe und die hierfür durchgeführten Erkundungen beschränken sich auf Bohrtiefen bis max. 100 m. Bohrarbeiten bis zu dieser Tiefe unterliegen i. d. R. nicht den Regelungen des Bundesberggesetzes und nicht den Regelungen des StandAG. Sie können mit kleineren Bohrgeräten errichtet werden und es gibt mehr ausführende Bohrfirmen. Durch die Begrenzung der Bohrtiefe auf 100 m können Kosten reduziert und das Genehmigungsverfahren vereinfacht / beschleunigt werden. Größere Bohrtiefen haben jedoch auch Vorteile, wie z. B. eine höhere Untergrundtemperatur oder eine Verringerung der Anzahl notwendiger Bohrungen. Bauherren und Planer müssen im

KONTAKT

✉ [Dr. Sven Rumohr](#)
Tel.: 0611-6939 727

✉ [Dr. Johann-Gerhard Fritsche](#)
Tel.: 0611-6939 917



<https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/projekt-ong-in-baugebieten>

Steckbriefe Oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden

Inhalt

1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)	2
2. Wasserwirtschaftliche Situation	2
3. Bohr- und Ausbauarbeiten; Bohrrisiken	3
4. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation.....	3
5. Standörtliche geothermische Situation.....	5
6. Auslegung exemplarischer geothermischer Anlagen.....	5
6.1. Privates Wohngebäude (nur Heizen).....	6
6.2. Öffentliches Gebäude mit Heiz- und Kühlbedarf.....	7
6.3. Großes Erdwärmesondenfeld, z. B. für Kalte Nahwärme	8
7. Zusammenfassende Hinweise	8

Anlagen

- Schichtenverzeichnisse Bohrung Nord und Süd
- Geologische Schnitte
- Dokumentation Thermal Response Tests Bohrungen Nord und Süd
- Beispielhafte Bestimmung der Leistungsfähigkeit eines Erdwärmesondenfeldes am Standort Erzhausen, Beitrag Fa. UBeG Dr. E. Mands & Dipl.-Geol. M. Sauer GbR



Geltungsbereich

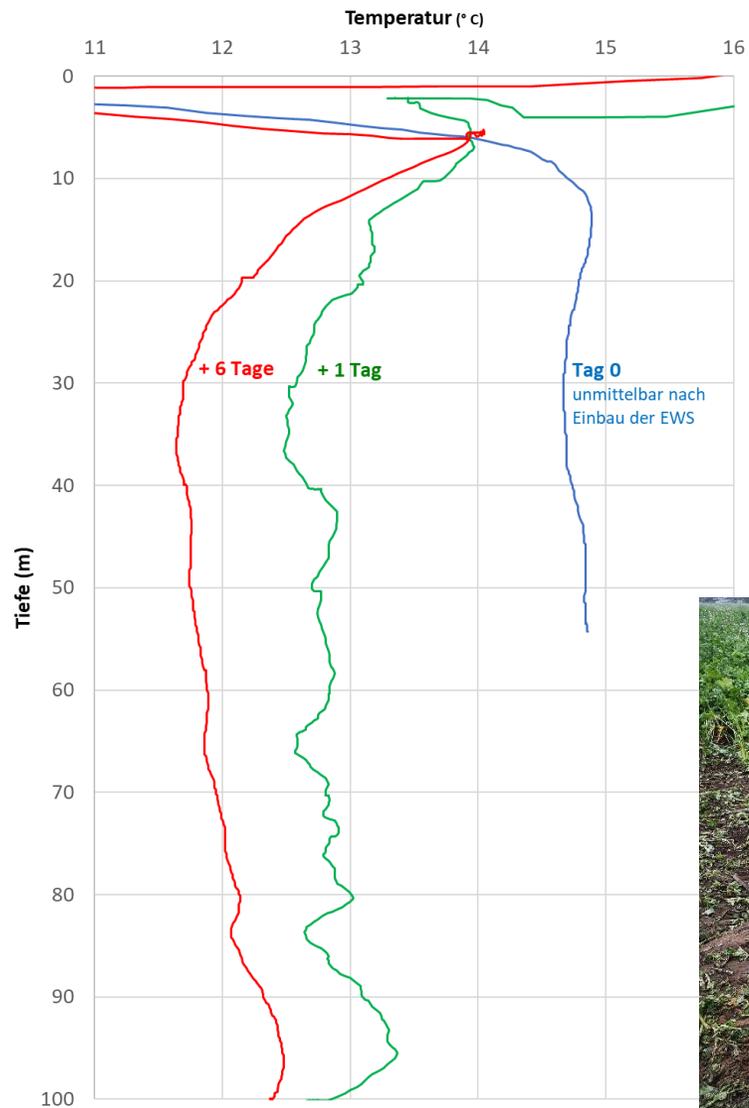


Dokumentation Testarbeiten



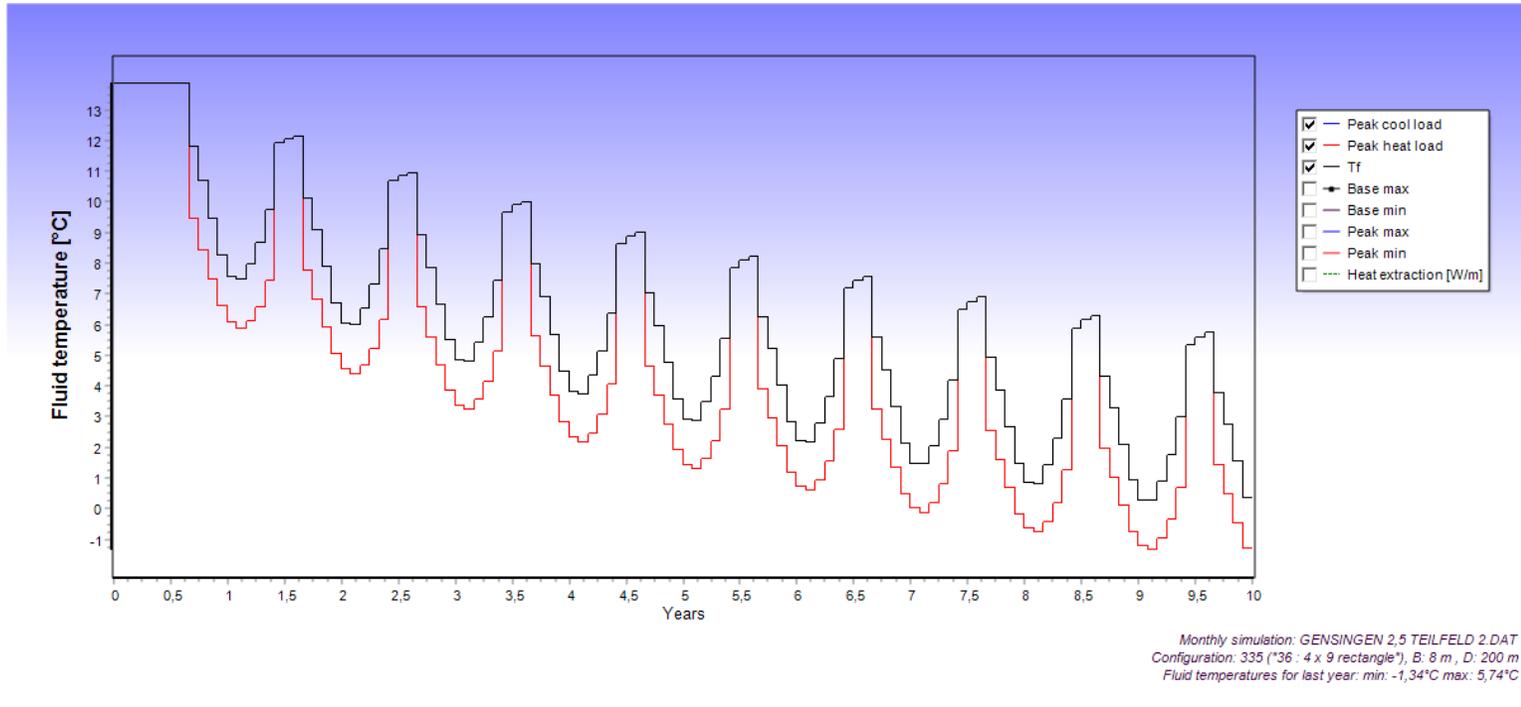
Temperaturmessungen

Steckbriefe Oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden Temperaturmessungen

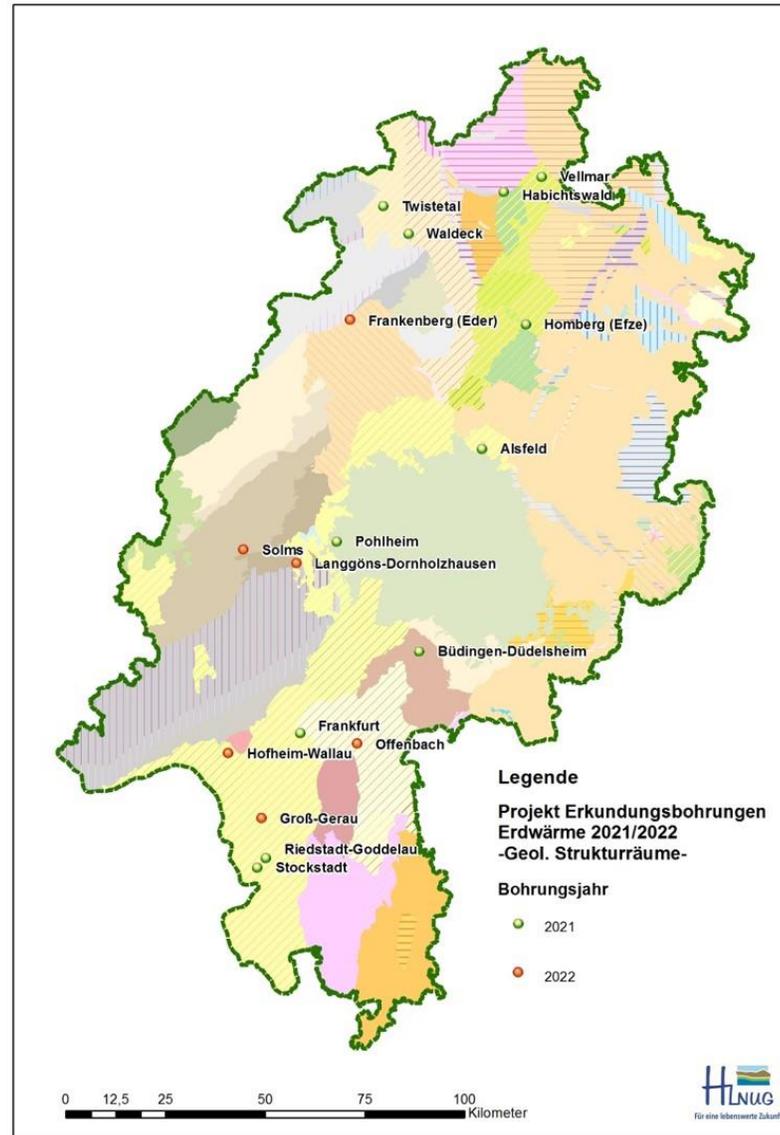
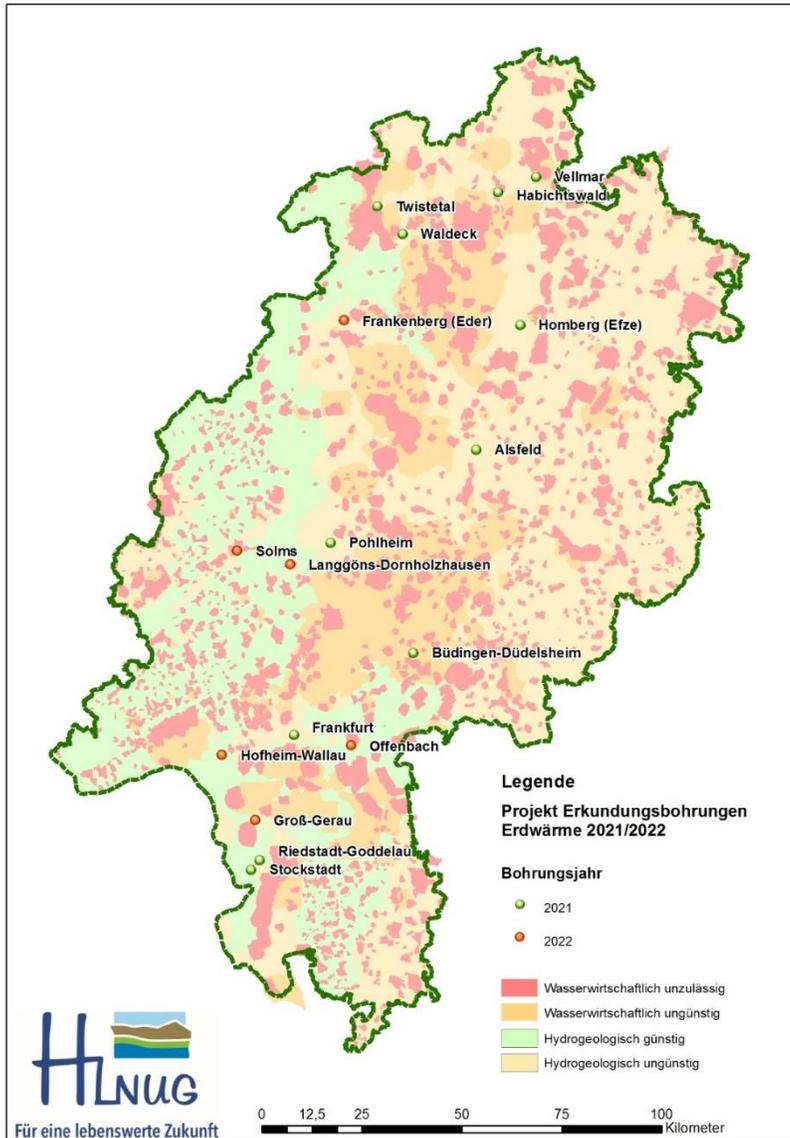


Steckbriefe Oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden

Beispielhafte Auslegung eines EWS-Feldes (Projektstandort Erzhausen)



Erkundungsbohrungen 2021/2022



2021 (Kampagne)

- Alsfeld
- Büdingen-Düdelnheim (1)
- Frankfurt (2)
- Habichtswald (1)
- Homberg (Efze) (2)
- Pohlheim (1)
- Riedstadt-Goddelau (1)
- Stockstadt (1)**
- Twistetal (2)
- Vellmar (1)
- Waldeck (2)

2022

- Frankenberg (Eder)
- Groß-Gerau
- Hofheim-Wallau
- Langgöns-Dornholzhausen
- Offenbach
- Solms

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Gezielte Bürgerinformation an den Projektstandorten



Heizen und Kühlen mit Erdwärme in hessischen Kommunen
 Nachhaltig, effizient, 24/7 verfügbar



www.lea-hessen.de

Flyer „Stockstadt am Rhein“



Erdwärme hier in der Region? Wir erkunden das für Sie!
Warum machen wir das?

Die Nutzung von Erdwärme zum Heizen und Kühlen von Gebäuden ist ganzjährig, nachhaltig und effizient. Die Landesregierung fördert ihre Nutzung. Daher führt die LEA LandesEnergieAgentur Hessen im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW) von 2021 bis 2022 in insgesamt 17 hessischen Kommunen oberflächennahe **Erkundungsbohrungen** durch. Fachtechnisch begleitet wird sie vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG).

Was passiert in Stockstadt am Rhein?

Wir führen eine Erkundungsbohrung im **Neubaugebiet „Kölsche Gärten“** durch. Im 100 Meter tiefen Bohrloch installieren wir eine Erdwärmesonde und analysieren die thermischen Eigenschaften des Untergrunds. Diese Daten ermöglichen es, das Potenzial der oberflächennahen Geothermie in Ihrer Region abzuschätzen. Die Ergebnisse der Befunde werden in einem Steckbrief veröffentlicht.

Profitieren auch Sie davon: Auf Grundlage des Steckbriefs können Bauherrinnen und Bauherren, Kommunen, Bohrfirmen und Energieversorger zuverlässig Bohr- und Ausbauarbeiten für Erdwärmesonden planen. Die in Stockstadt installierten Erdwärmesonden können nach Abschluss der Tests von der Kommune genutzt werden.



Erkundungsbohrung: Erdwärme hier in der Region
 Heizen und Kühlen mit Erdwärme in Langgöns-Dornholzhausen: Nachhaltig, effizient, 24/7 verfügbar



Mit dieser Bohrung ermitteln wir das Potenzial für oberflächennahe Geothermie hier in der Region. Warum? Mit Geothermie, d. h. mit Wärme aus der Erde, können Sie Ihr Zuhause klimafreundlich heizen. Und an heißen Tagen auch kühlen. Das Alles bei sehr geringen Betriebskosten, die über Jahrzehnte stabil bleiben.

Interesse geweckt? Mehr Informationen unter: 
Ergebnisse ab Herbst 2021 unter: 

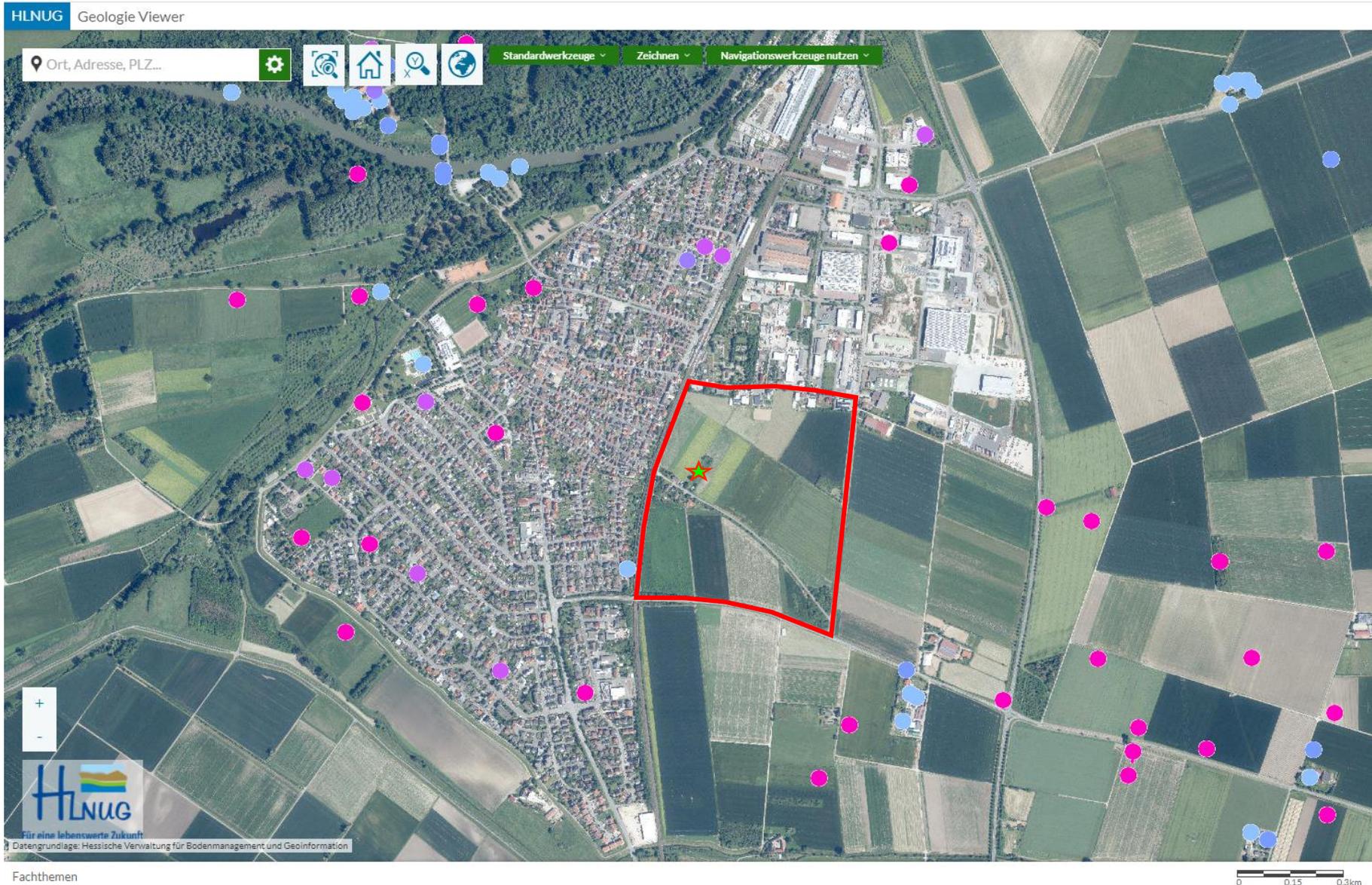
Kontakt:
 LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH
 Susanne Jende
 Telefon: +49 611 95017 8496
 E-Mail: susanne.jende@lea-hessen.de
www.lea-hessen.de/kommunen/geothermie-potenziale-erkunden

www.lea-hessen.de

Baustellenschild „Langgöns-Dornholzhausen“ (Entwurf)

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Beginn der Bohrarbeiten am 13.09.2021 in Stockstadt am Rhein



<https://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de>

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Stockstadt am Rhein (Bohrbeginn 13.09.2021)



Stockstadt am Rhein,
14.09.2021

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Stockstadt am Rhein (Bohrbeginn 13.09.2021)



Stockstadt am Rhein, 14.09.2021

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Büdingen, OT Düdelsheim (Bohrbeginn 16.09.2021)



Erkundungsbohrungen 2021/2022

Büdingen, OT Düdelsheim (Bohrbeginn 16.09.2021)

Landwirtschaftlicher Verkehr frei

HESSEN
Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Wohnen

HLNUG
Für eine lebenswerte Zukunft

LEA
HESSEN
LANDES ENERGIEAGENTUR

Erkundungsbohrung: Erdwärme hier in der Region

Heizen und Kühlen mit Erdwärme in Büdingen-Düdelsheim:
Nachhaltig, effizient, 24/7 verfügbar

Mit dieser Bohrung ermitteln wir das Potenzial für oberflächennahe Geothermie hier in der Region. Warum? Mit Geothermie, d. h. mit Wärme aus der Erde, können Sie Ihr Zuhause klimafreundlich heizen. Und an heißen Tagen auch kühlen. Das Alles bei sehr geringen Betriebskosten, die über Jahrzehnte stabil bleiben.

Interesse geweckt? Mehr Informationen unter: 

Ergebnisse ab Herbst 2021 unter: 

Kontakt:
LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH
E-Mail: geothermie@lea-hessen.de
www.lea-hessen.de/kommunen/geothermie-potenziale-erkunden

www.lea-hessen.de

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Pohlheim, OT Hausen (Bohrbeginn 23.09.2021)

📅 Freitag, 24.09.2021 - 00:00 ⏱ 2 min

Erkundungsbohrung im Neubaugebiet „Hausen Ost“

Wie gut kann sich Erdwärme im Neubaugebiet „Hausen Ost“ nutzen lassen? Um dies beantworten zu können, wurde Anfang dieser Woche vor Ort eine Erkundungsbohrung durchgeführt.



Gießener Anzeiger (online), 24.09.2021



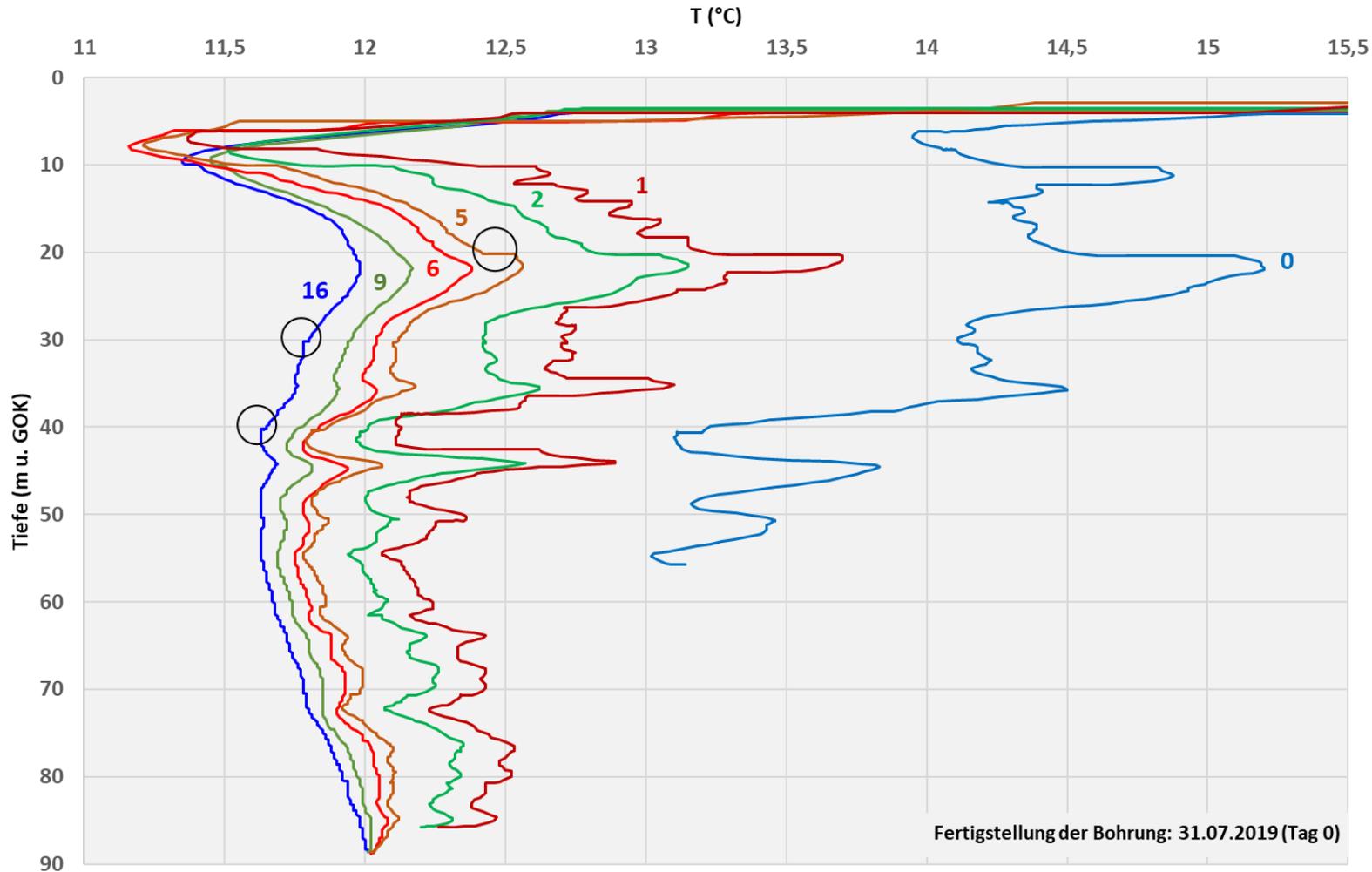
Erkundungsbohrungen 2021/2022

Riedstadt, OT Goddelau (Bohrbeginn 28.09.2021)



Erkundungsbohrungen 2021/2022

Geplant: Intensivierung der Temperaturmessungen



Nutzung der Erkundungsbohrungen zur wissenschaftlichen Untersuchung des thermischen Einflusses von Bohrvorgang und Bohrlochverfüllung auf die in einer EWS messbare Temperatur in Kooperation mit der TU Darmstadt.

Erkundungsbohrungen

Praxiserfahrungen für hessische Kommunen

Wie geht es weiter?

Steckbriefe Oberflächennahe Geothermie auf Grundlage der aktuell begonnenen Erkundungen ab Spätherbst 2021 unter:

<https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/projekt-ong-in-baugebieten>



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



© Digitalel/Heibel



Das HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen



Für eine lebenswerte Zukunft