

Faktencheck Geothermie

Potenziale, Nutzungen und Besonderheiten in Hessen

Faktencheck Geothermie

Potenziale, Nutzungen und Besonderheiten in Hessen



Das HLNUG ist eine technisch-wissenschaftliche Umweltbehörde im Geschäftsbereich des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Fachleute verschiedener Disziplinen untersuchen und überwachen im HLNUG die wesentlichen Umweltmedien Wasser, Boden und Luft sowie die naturschutzrelevanten Lebensräume und Arten in Hessen.



Faktencheck Geothermie

Potenziale, Nutzungen und Besonderheiten in Hessen



Für eine lebenswerte Zukunft



Das HLNUG ist eine technisch-wissenschaftliche Umweltbehörde im Geschäftsbereich des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Fachleute verschiedener Disziplinen untersuchen und überwachen im HLNUG die wesentlichen Umweltmedien Wasser, Boden und Luft sowie die naturschutzrelevanten Lebensräume und Arten in Hessen.

Tätigkeiten des HLNUG im Bereich Geothermie

- Erhebung und Zusammenführung geothermisch relevanter Parameter
- Probenahmen / Untersuchungen bei geothermischen Vorhaben
- Beratung von Antragstellern und Planern
- Beratung der Genehmigungsbehörden; Stellungnahmen zu möglichen Auswirkungen geothermischer Vorhaben
- Fortschreibung der Anforderungen an geothermische Anlagen
- Mitwirkung an Normen, Regelwerken und Richtlinien aus dem Bereich der oberflächennahen Geothermie auf deutscher und europäischer Ebene

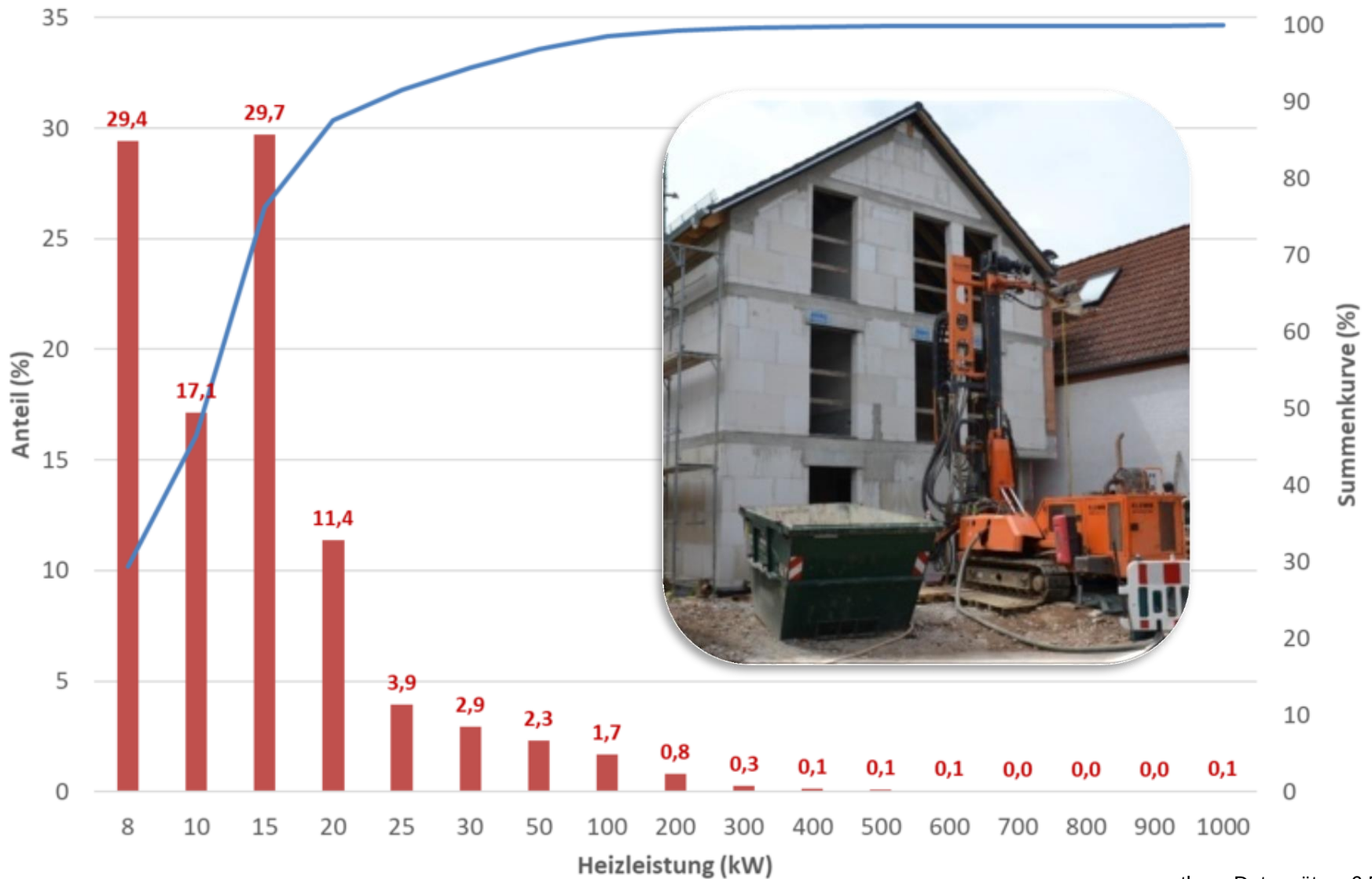
Nutzungspotenzial

Bei welchen Gebäudetypen / Nutzungen kommt Geothermie zum Einsatz?

Hinweis

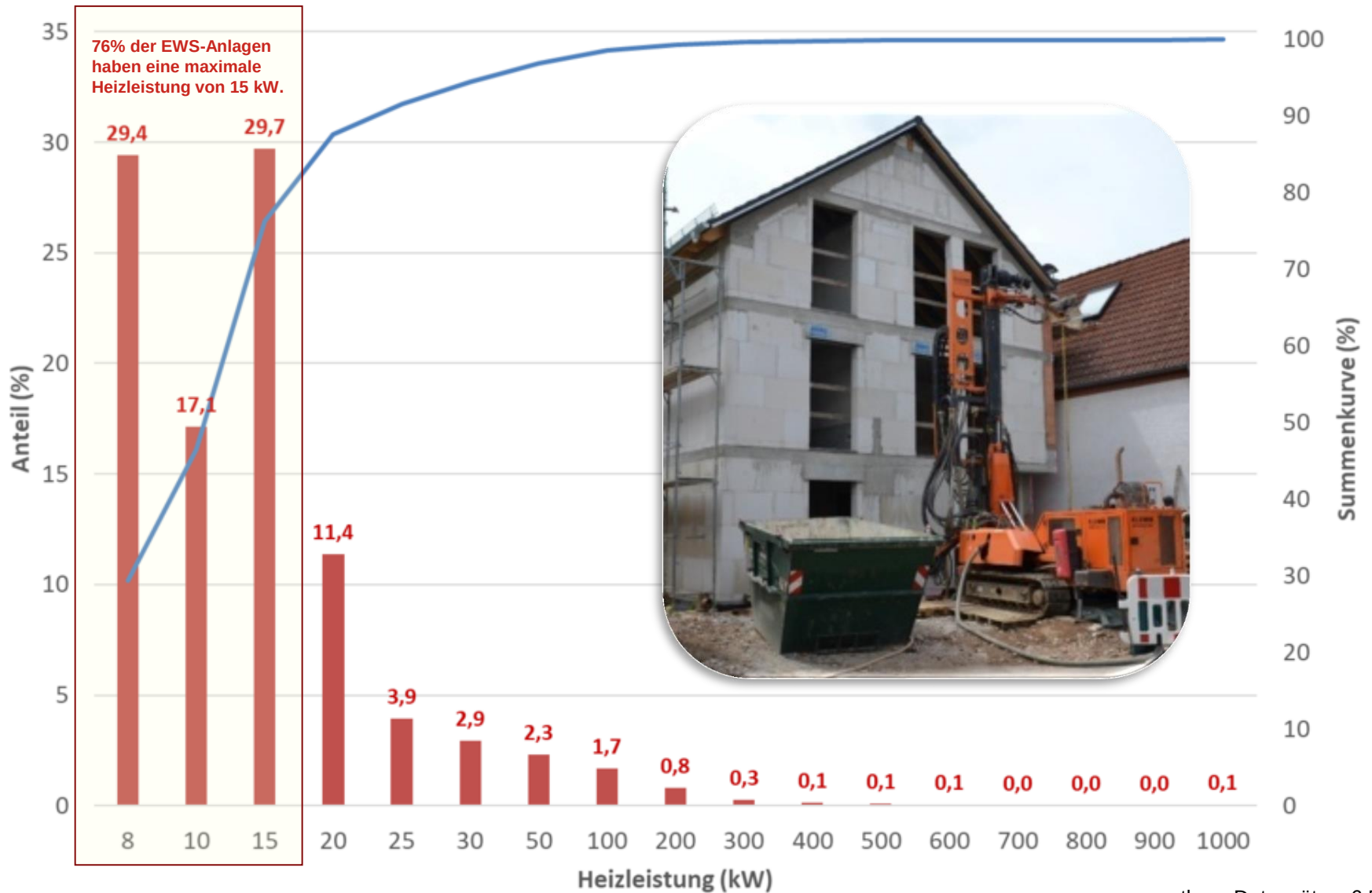
Nachfolgende Beispiele basieren auf Grundlage veröffentlichter Daten bzw. gemäß vorliegender Zustimmung der Bauherren.

Private Wohngebäude (≥ 7.200)



auswertbare Datensätze: 6.500

Private Wohngebäude (≥ 7.200)



auswertbare Datensätze: 6.500

Wohnanlagen, große Wohngebäude

Beispiele

1) Frankfurt

Wohnanlage Diakonissenareal ^{a)}

2) Frankfurt

Wohnanlage Hansaallee ^{b)}

3) Frankfurt

Wohnanlage Naxos-Areal ^{c)}
116 Wohnungen



Wohnanlage Hansaallee

Quelle: Bollinger + Grohmann Ingenieure, Enrico Santifaller

a) www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Investive-Massnahmen/Bauprojekte/Passivhausbroschuere.pdf

b) www.bollinger-grohmann.com/de.projekte.hansaallee-westend.html

c) www.faaag-technik.de/hochbau/Projekte/Projekte_Geschosswohnungsbau/Naxos_Areal.php

Energetische Sanierung von Wohnanlagen

Beispiele

1) Frankfurt

MFH Nebeniusstraße ^{a)}
Bj. 1950er Jahre

2) Frankfurt

MFH Gibbs-Kaserne ^{b)}
Bj. 1930er Jahre
23 EWS, 70 – 180 m Tiefe

3) Hanau

MFH Biberweg ^{c)}
8 EWS a 130 m
52 kW Heizleistung



MFH Frankfurt-Riederwald; Nebeniusstraße
ABG FRANKFURT HOLDING
Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH
Leitung Unternehmenskommunikation; Foto: Jochen Müller

a) www.fnp.de/frankfurt/diese-haeuser-riederwald-koennten-schule-machen-10492326.html

b) www.erdwaermeliga.de/projekte/wohngeliet-cityliving-xxl-ehemalige-gibbs-kaserne.html

c) www.erdwaermeliga.de/projekte/mehrfamilienhaus-biberweg-2-4.html

Wohnquartiere / Quartierslösungen

Beispiele

1) Darmstadt

BV Neues Quartier Ludwigshöhe
ca. 34.000 m², 1.300 Wohnungen,
> 3.000 Menschen

(Stand: vier geothermische Erkundungsbohrungen bis zu einer Tiefe von maximal 250 m in Planung)

2) Bad Nauheim

Größtes Erdwärmekollektor-Feld Deutschlands
mit > 11.000 m² ([Vortrag: Forum 2, 10.11.2020](#))

3) Frankfurt

BV Hilgenfeld

4) Henninger Quartier / Henninger Turm Areal

800 Wohnungen in MFH + Henninger Turm

5) Frankfurt

Umstellung der Wärmeversorgung eines Wohnquartiers mit 1.100 Wohneinheiten; Planung: geothermische Brunnenanlage. (Genehmigungsverfahren läuft)



Teilfläche Kollektor Bad Nauheim

Foto: Stadtwerke Bad Nauheim

Hochhäuser und große Gebäude

Beispiele

1) Frankfurt

Europäische Zentralbank

2) Frankfurt

BV Frankfurt FOUR

(4 Hochhäuser mit Sockelbebauung)

640 Energiepfähle; Heizleistung 1.000 kW
größte geothermische Anlage Hessens

3) Offenbach

BV Kaiserlei

4) Frankfurt

Henninger Turm

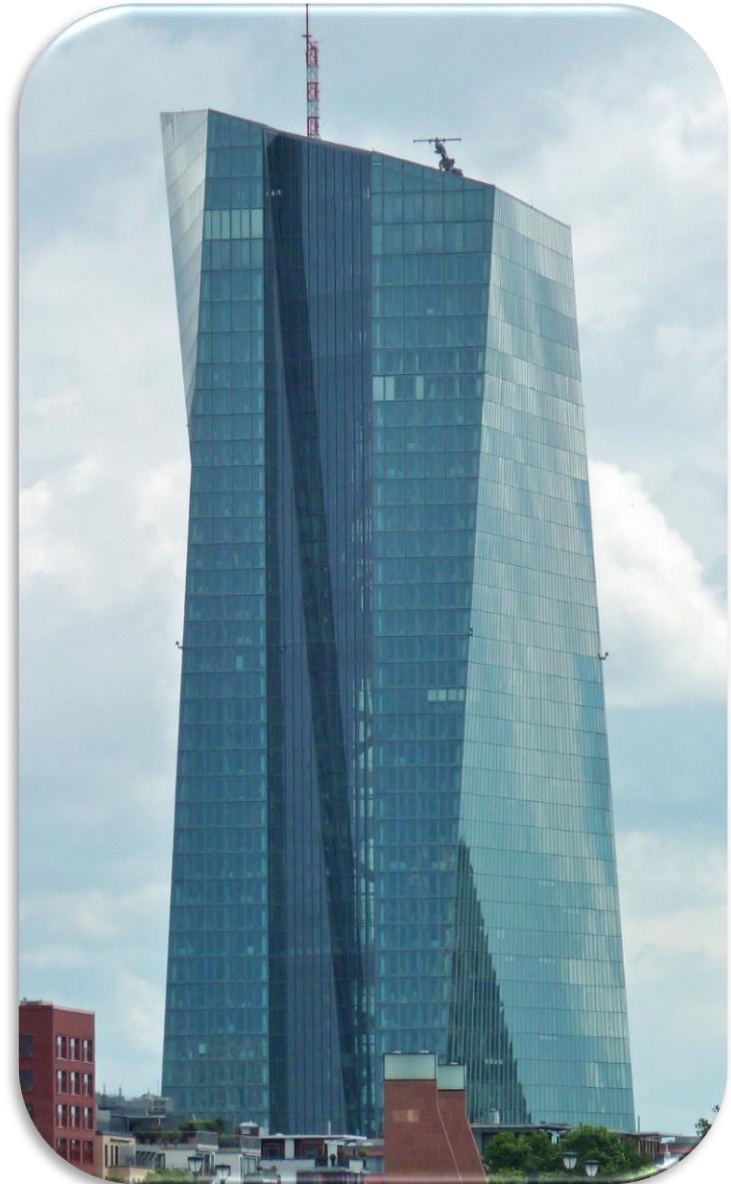
5) Frankfurt

„T8“ – Taunusanlage 8

6) Frankfurt

WestendDuo

Geothermische Brunnenanlage (140 m)



EZB; Quelle: pixabay

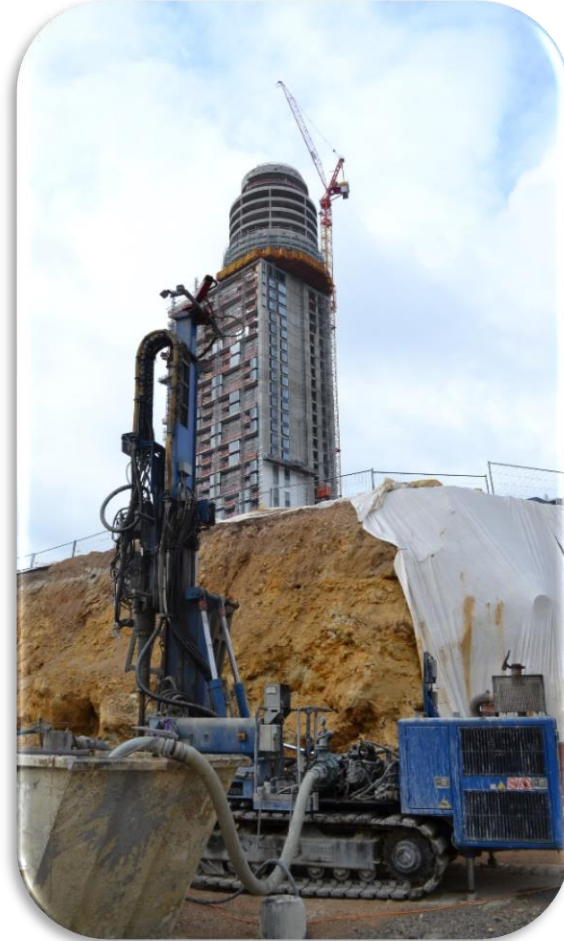
Hochhäuser und große Gebäude



BV FOUR;
Quelle: CG-Gruppe,
Eike Becker_Architekten



BV Kaiserlei;
Quelle: Groß & Partner/UNStudio



BV Henninger Turm;
Foto: Rumohr

Kindertagesstätten (≥ 10)

Beispiele

1) Marburg-Cappel

Kita „Am Teich“ ^{a)}

3 EWS a 100 m

2) Frankfurt-Niederrad

Kita „Im Mainfeld“ ^{b)}

3) Egelsbach

Kita „Im Brühl“ ^{c)}



Quelle: pixabay

a) www.op-marburg.de/Marburg/Kita-soll-bald-wieder-Am-Teich-sein

b) https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/niederrad_am_main_8006.html?psid=1ced9ada8b0b7ac3b11ac4f13cf04c27

c) <https://klimaenergie-frm.de/?&NavID=2617.34&k1=2095.13&kommune=2095.48&kat%5B0%5D=2095.13&title=3&nr=1&OID=2095.143.1>

Schulen (≥ 25)

Beispiele

1) Flörsheim

Sophie-Scholl-Schule ^{a)}
3 EWS a 100 m

2) Friedrichsdorf

Philipp-Reis-Schule ^{b)}
45 EWS a 120 m

3) Eltville

Grundschule O. Preußler Rauenthal ^{c)}

4) Gießen

Sophie-Scholl-Schule ^{d)}



Quelle: pixabay

- a) www.klimaenergie-frm.de/?&NavID=2617.10&kat=2095.7&title=3&k1=2095.7&kommune=2095.136&max=999&nr=6&OID=2095.210.1
- b) www.limaenergie-frm.de/?&NavID=2617.34&k1=2095.13&kat%5B0%5D=2095.13&title=3&nr=10&OID=2095.197.1
- c) www.kee-rtk.de/files/potentialstudie_datenbericht_lk_r__d_april_2009.pdf
- d) www.giessener-allgemeine.de/giessen/richtfest-neubau-sophie-scholl-schule-gefeiert-12081266.html

Verwaltungsgebäude (≥ 6)

Beispiele

1) Petersberg ^{a)}

Rathaus

12 EWS a 160 m

2) Frankfurt ^{b)}

Ordnungsamt

112 EWS a 85 m

3) Gelnhausen ^{c)}

Main-Kinzig-Forum

96 EWS a 99 m

4) Marburg ^{d)}

Stadthalle

5) Langen

Deutsche Flugsicherung ^{e)}

154 EWS a 70 m

6) Frankfurt

Straßenverkehrsamt ^{f)}



Quelle: pixabay

- a) <https://osthessen-news.de/n1170390/petersberg-erneuerbare-energie-f%C3%BCr-rathaus-terra-therm-%C3%BCbernimmt-tiefenbohrungen.html>
- b) www.waermepumpe.de/uploads/media/01_PI_Ordnungsamt_01.pdf
- c) <http://www.erdwaermeliga.de/projekte/main-kinzig-forum.html>
- d) www.giessener-allgemeine.de/hessen/sanierung-marburger-stadthalle-steuergelder-millionenhoehe-verschlang-11886726.html
- e) www.erdwaermeliga.de/projekte/deutsche-flugsicherung.html
- f) www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2926&_ffmpar%5B_id_inhalt%5D=6932925

Weitere Beispiele

Beispiele

1) ≥ 5 Feuerwachen

z. B. Flughafen Frankfurt ^{a)}

2) Schwimmbad

Idstein, Tournesol ^{b)}

3) Museen, Ausstellungsgebäude

z. B. Städelmuseum Frankfurt ^{c)}

36 EWS a 87 m



Quelle: Fraport AG



Schwimmbad Idstein, Foto: Rumohr



Städelmuseum; Foto: Rumohr

a) www.feuerwehrmagazin.de/nachrichten/news/spatenstich-fur-vierte-flughafen-feuerwache-6335

b) www.wassertechnik.de/media/news/veroeffentlichungen/tournesol_idstein_ww.pdf

c) www.geb-info.de/Archiv/Heftarchiv/article-584550-105366/geothermie-fuer-kunstkeller-.html

Weitere Beispiele

Beispiele

4) Gewerbe

z. B. Fa. Frenger ^{a)}

1 EWS a 780 m; **tieftste EWS Hessens**

5) Gewerbe

z. B. Neubau Engelbert Strauss, Wirthheim ^{b)}

6) Tiergehege

z. B. Affenhaus im Frankfurter Zoo ^{c)}

7) Gärkeller

z. B. Sektkellerei Henkell, Wiesbaden ^{d)}



Quelle: Henkell-Freixenet



780 m-Bohrung Heubach, Foto: Fritsche

- a) www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/tiefe-geothermie/projekt-erdwaermesonde-heubach/mitteltiefe-erdwaermesonde-heubach.html
- b) www.trox.de/trox-newscenter/engelbert-strauss-arbeitet-energieeffizient---trox-klimatisiert-neuen-unternehmenscampus-b2f26aa7b6674211
- c) www.fnp.de/frankfurt/frankfurt-zoo-leiter-bogoriwaldes-geht-nach-neuseeland-zr-12315756.html
- d) www.waermepumpe-regional.de/wiesbaden/wiesbaden-biebrich-waermepumpe-heizt-gaerhalle-von-henkell-freixenet

Stand der geothermischen Nutzung im Überblick

Typen geothermischer Anlagen



Erdwärmesonde
(ca. 9.100 Anlagen)



Erdwärmekollektor
(Anzahl unbekannt)



Geotherm. Brunnen
(ca. 280 Anlagen)

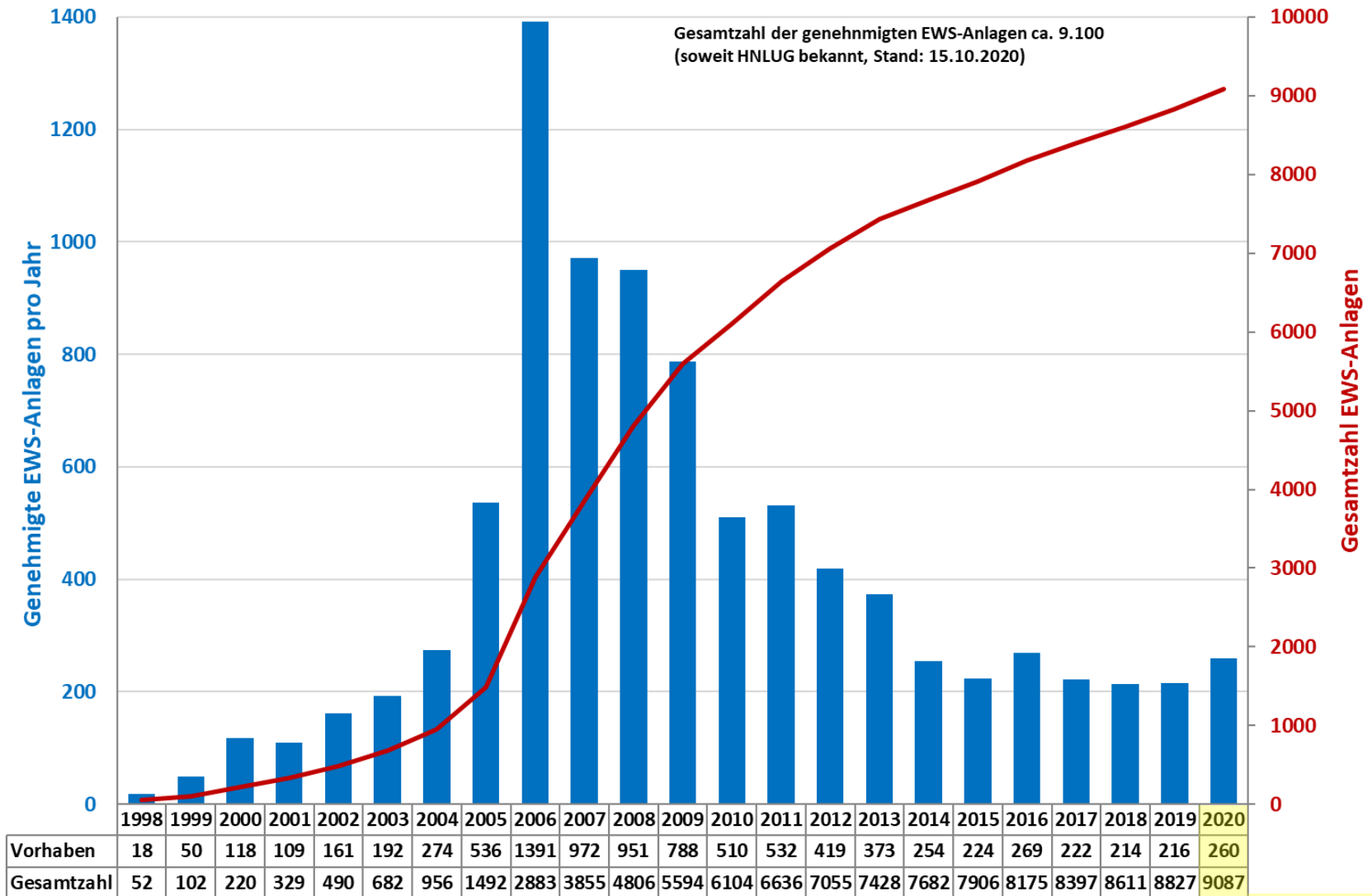
Stand 15.10.2020



Foto: Rumohr

Entwicklungspotenzial

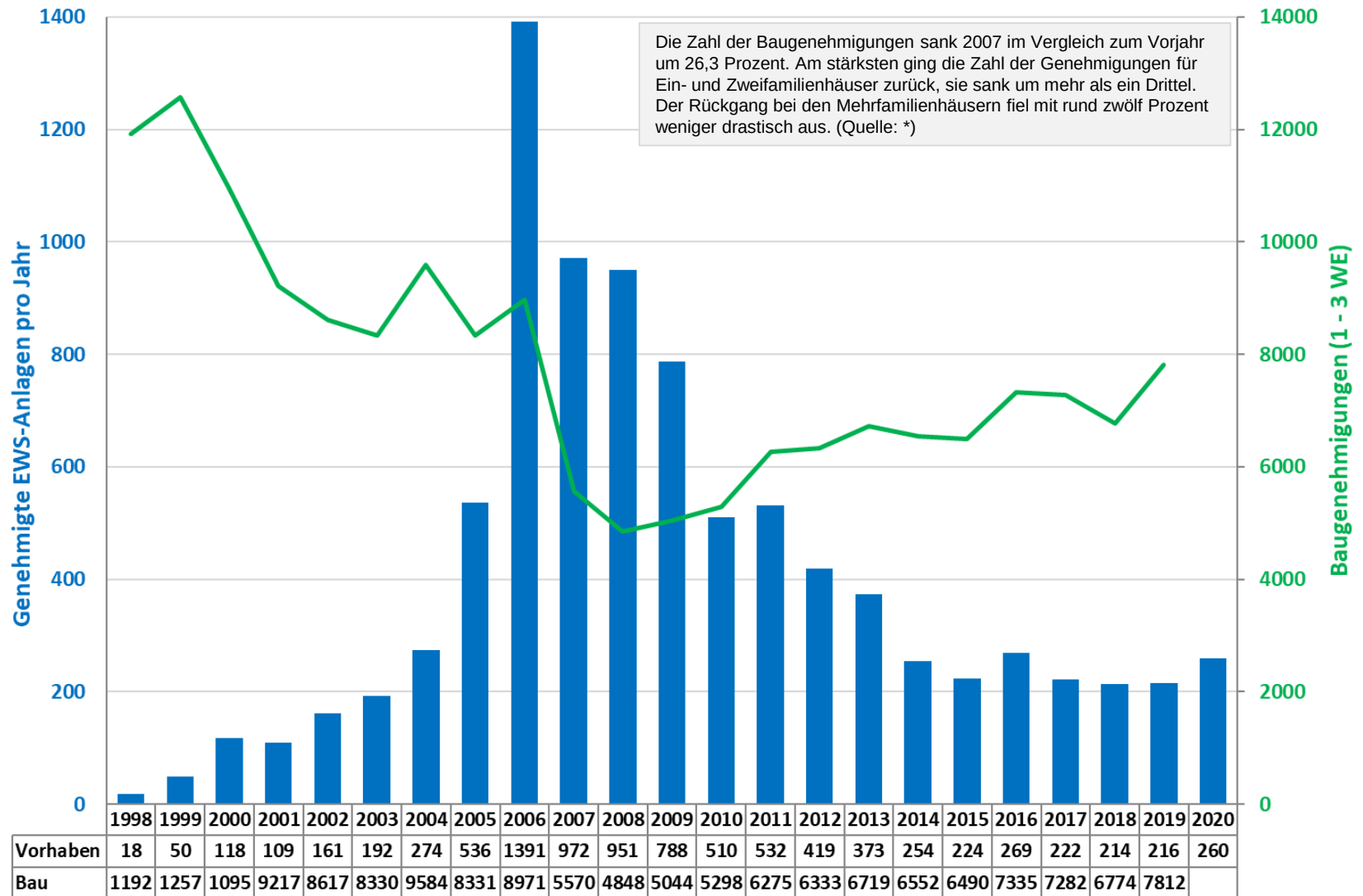
Anzahl errichteter EWS-Anlagen in den Jahren 1998 bis 2020 (Hessen)



200 EWS bis 09/2020

Entwicklungspotenzial

Welche Einflüsse kennen wir?



* www.spiegel.de/wirtschaft/wegfall-der-eigenheimzulage-deutsche-bauen-deutlich-weniger-haeuser-a-541190.html

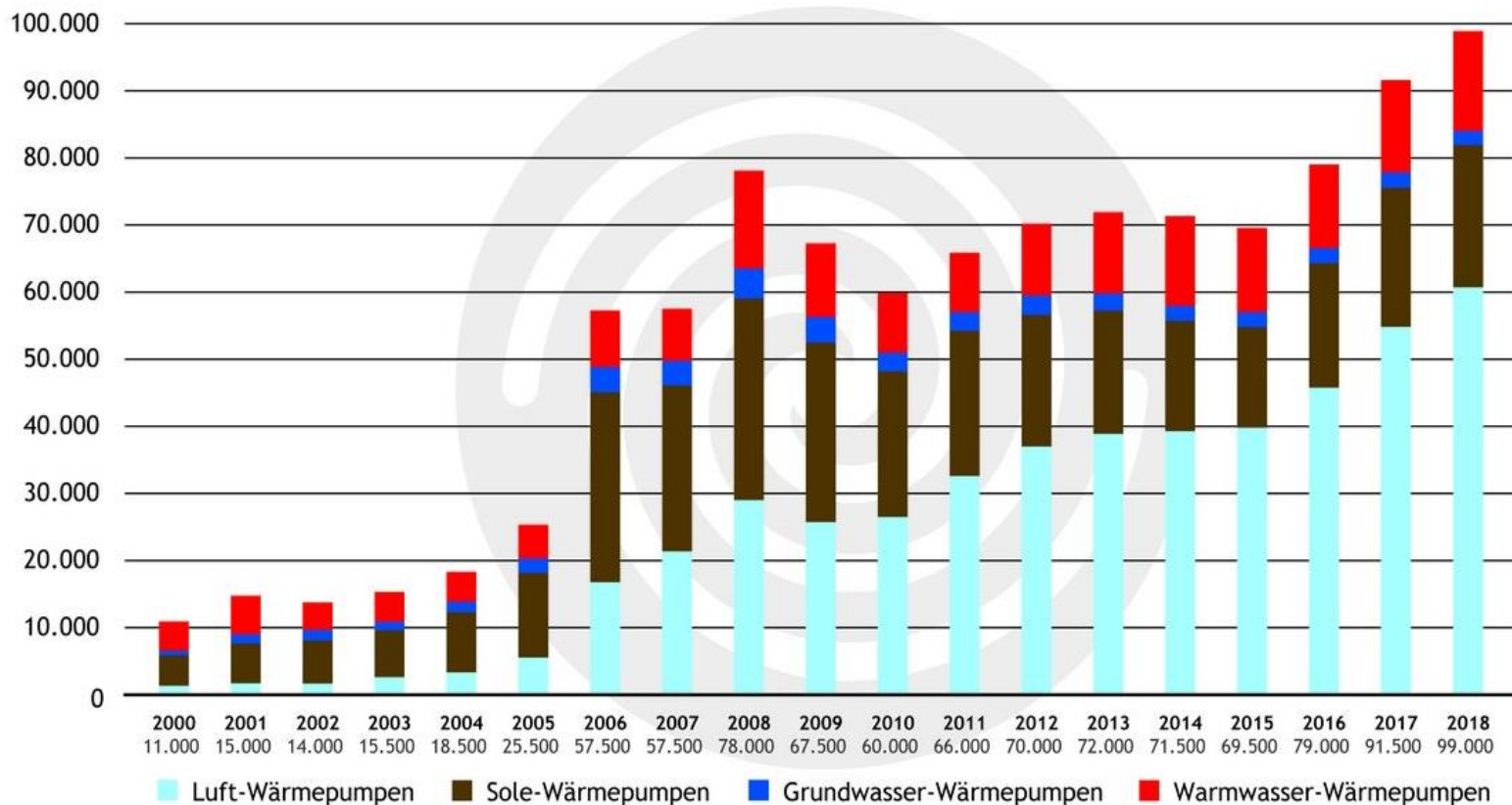
Entwicklungspotenzial

Welche Einflüsse kennen wir?



Der Anteil neu errichteter Wohngebäude mit einer Wärmepumpe ist bis 2019 auf rd. 46% angestiegen.

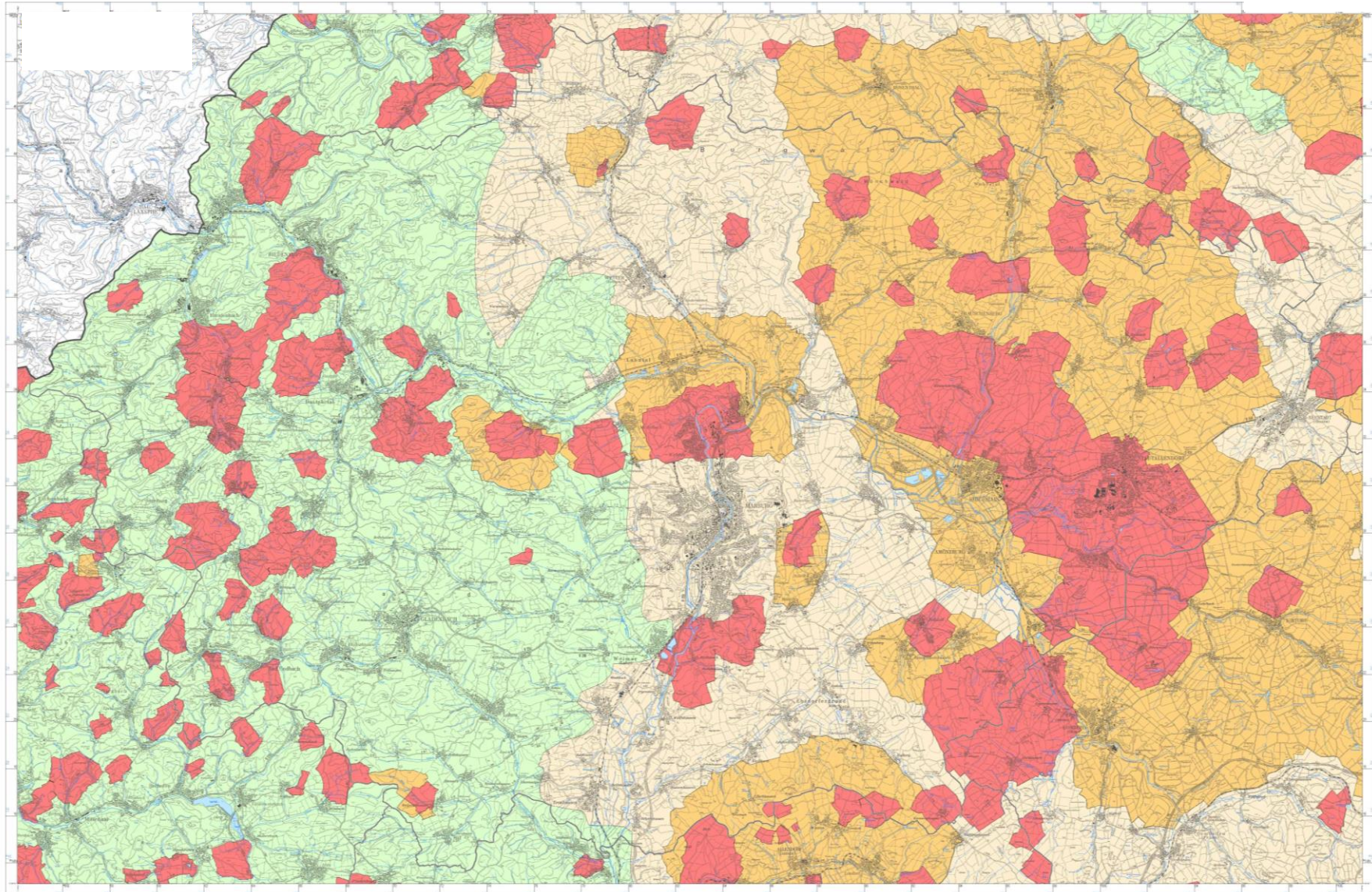
Der Anteil der Luftwärmepumpen ist hierbei bis 2019 gleichzeitig auf rd. 77% aller installierten Wärmepumpen gestiegen.



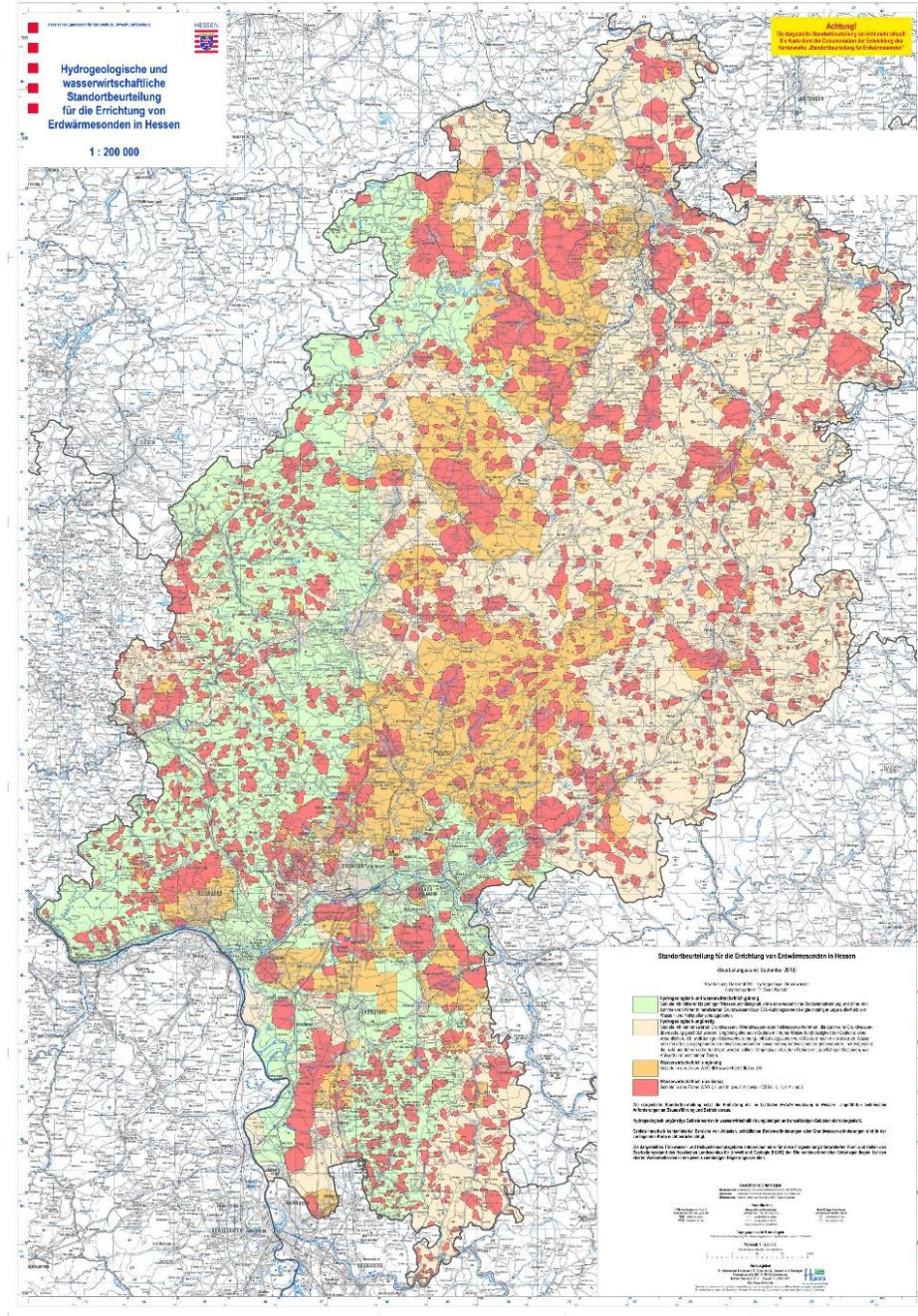
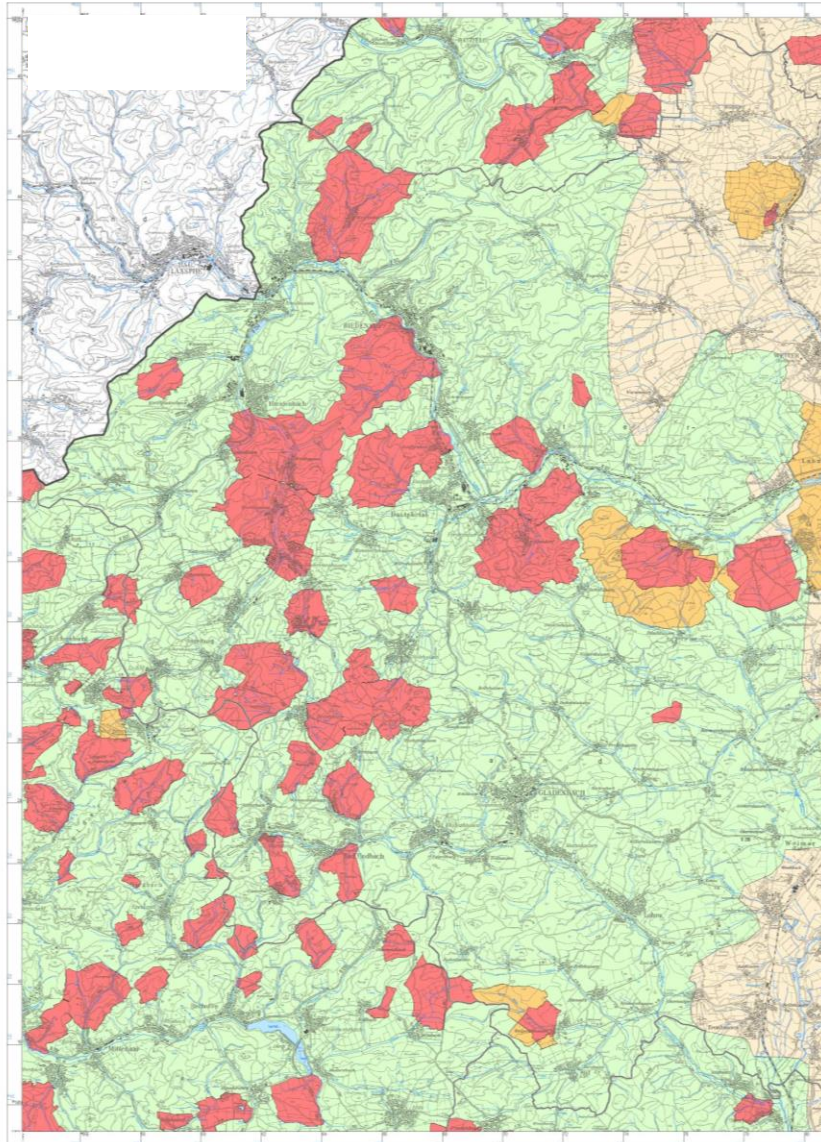
Quelle: Bundesverband Wärmepumpe

Einschränkungen

1. **Introduction**
 2. **Background**
 3. **Methodology**
 4. **Results**
 5. **Conclusion**

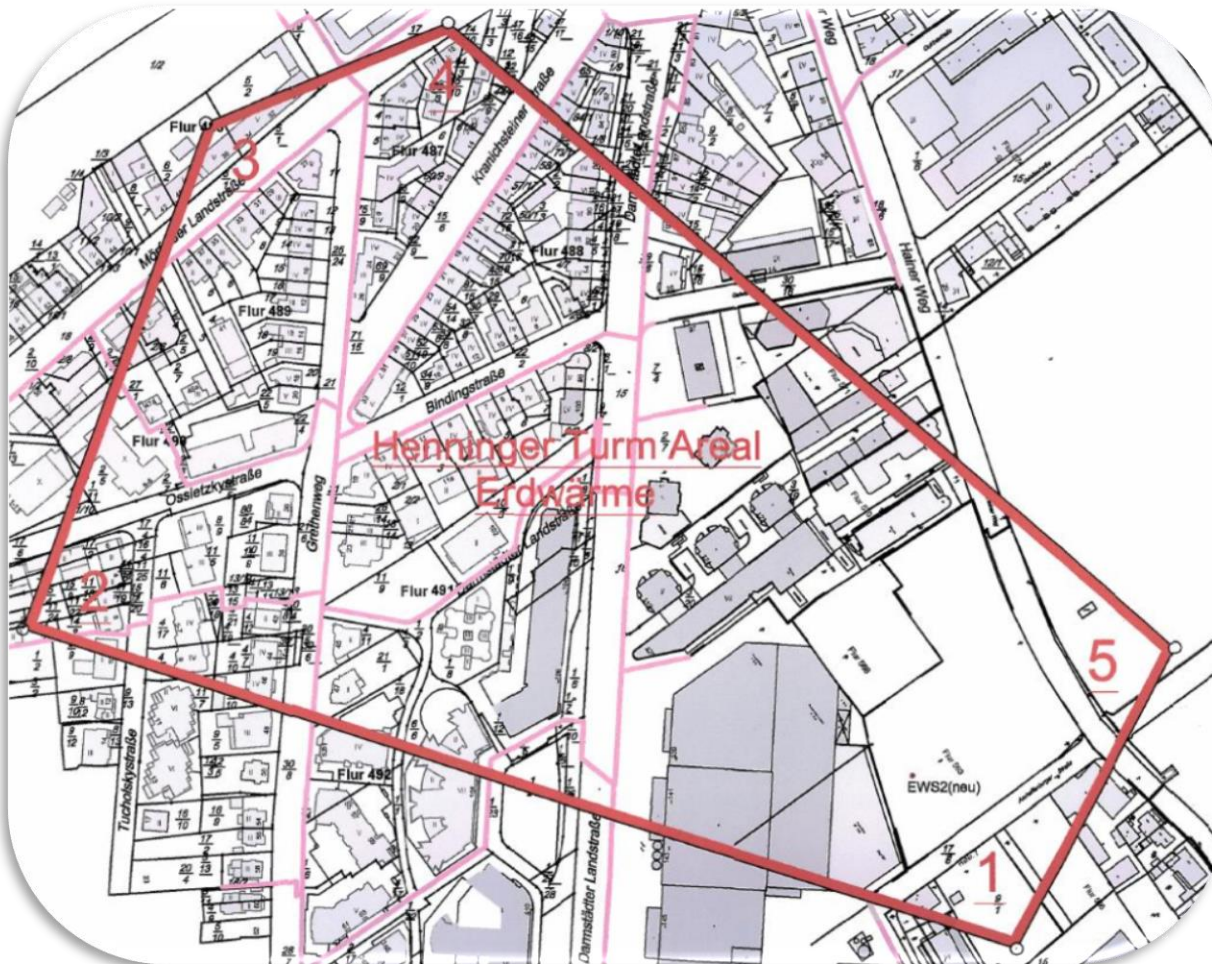


Einschränkungen Grundwasserschutz



Einschränkungen

Erdwärme als bergfreier Bodenschatz



Bewilligungsfeld Henninger Turm Areal

www.rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/content-downloads/Journal-Artikel%20aus%20dem%20Bereich%20Bergbau%20%28Stand%202016%29.pdf

Einschränkungen

Fehlende Informationen und Unsicherheiten bei Bauherren und Planern

- Bauherren und Planern fehlen häufig wichtige geothermische Planungsgrößen
- Bauherren können sehr häufig Planungen und Angebote für geothermische Anlagen nicht beurteilen.
- Bauherren können den Ausgang eines Genehmigungsverfahrens und hieraus möglicherweise resultierende Mehrkosten teilweise nicht absehen.
- Missverständnisse in Presse-Veröffentlichungen führen zu Verunsicherungen.

Einschränkungen

Fehlende Informationen und Unsicherheiten bei Bauherren und Planern

- Bauherren und Planern fehlen häufig wichtige geothermische Planungsgrößen
- Bauherren können sehr häufig Planungen und Angebote für geothermische Anlagen nicht beurteilen.
- Bauherren können den Ausgang eines Genehmigungsverfahrens und hieraus möglicherweise resultierende Mehrkosten teilweise nicht absehen.
- Missverständnisse in Presse-Veröffentlichungen führen zu Verunsicherungen.



Quelle: pixabay

**Fehlende Informationen und Unsicherheiten
beeinflussen Bauherren in Ihrer Entscheidung
für oder gegen eine geothermische Anlage!**

Maßnahmen des HLNUG

Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

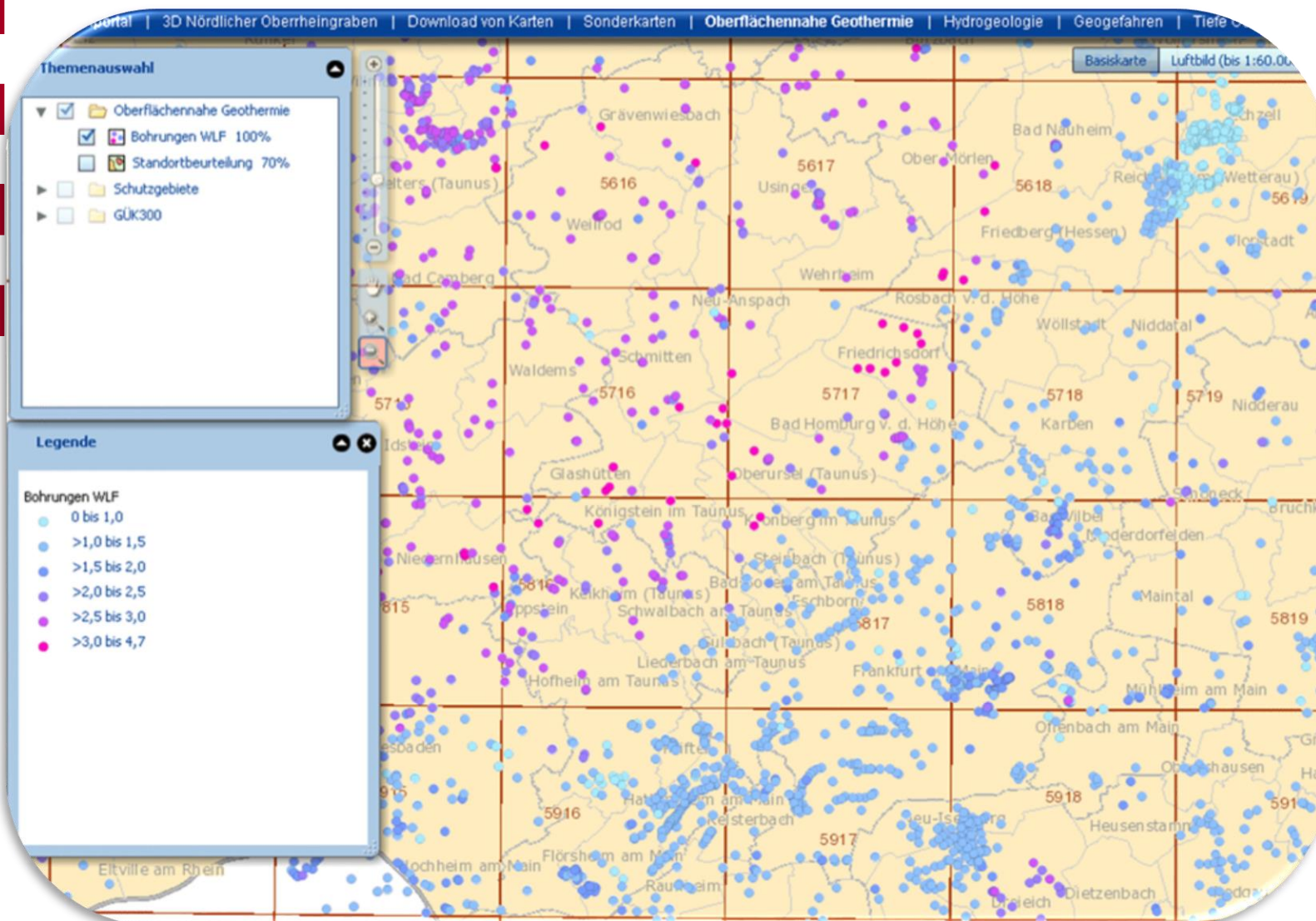
Wärmeleitfähigkeit (konduktiver Wärmetransport)



	Gesteinstyp	Wärmeleitfähigkeit λ in W/(m·K)		Volumenbezogene spez. Wärme- kapazität $\rho \cdot c_p$ in MJ/(m ³ ·K)	Dichte ρ in 10 ³ kg/m ³
			empfohlener Rechenwert		
Lockergesteine	Ton/Schluff, trocken	0,4–1,0	0,5	1,5–1,6	1,8–2,0
	Ton/Schluff, wassergesättigt	1,1–3,1	1,8	2,0–2,8	2,0–2,2
	Sand, trocken	0,3–0,9	0,4	1,3–1,6	1,8–2,2
	Sand, feucht	1,0–1,9	1,4	1,6–2,2	1,9–2,2
	Sand, wassergesättigt	2,0–3,0	2,4	2,2–2,8	1,9–2,3
	Kies/Steine, trocken	0,4–0,9	0,4	1,3–1,6	1,8–2,2
	Kies/Steine, wassergesättigt	1,6–2,5	1,8	2,2–2,6	1,9–2,3
	Geschiebmergel/-lehm	1,1–2,9	2,4	1,5–2,5	1,8–2,3
Festgesteine	Torf, Weichbraunkohle	0,2–0,7	0,4	0,5–3,8	0,5–1,1
	Ton-/Schluffstein	1,1–3,4	2,2	2,1–2,4	2,4–2,6
	Sandstein	1,9–4,6	2,8	1,8–2,6	2,2–2,7
	Konglomerat/Brekzie	1,3–5,1	2,3	1,8–2,6	2,2–2,7
	Mergelstein	1,8–2,9	2,3	2,2–2,3	2,3–2,6
	Kalkstein	2,0–3,9	2,7	2,1–2,4	2,4–2,7
	Dolomitstein	3,0–5,0	3,5	2,1–2,4	2,4–2,7
	Sulfatgestein (Anhydrit)	1,5–7,7	4,1	2,0	2,8–3,0
	Sulfatgestein (Gips)	1,3–2,8	1,6	2,0	2,2–2,4

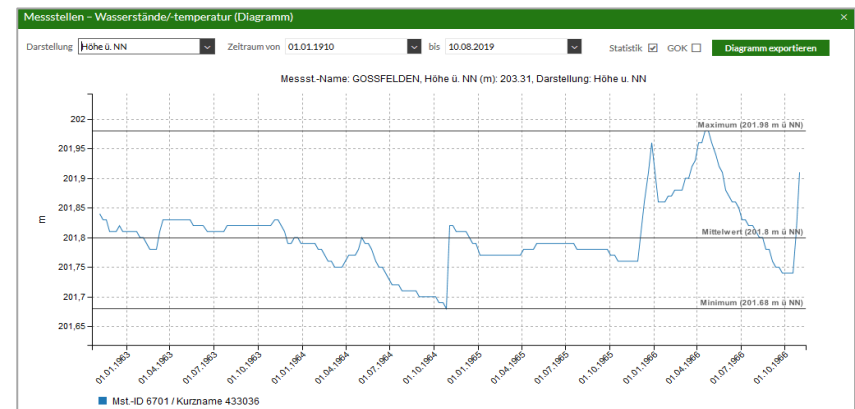
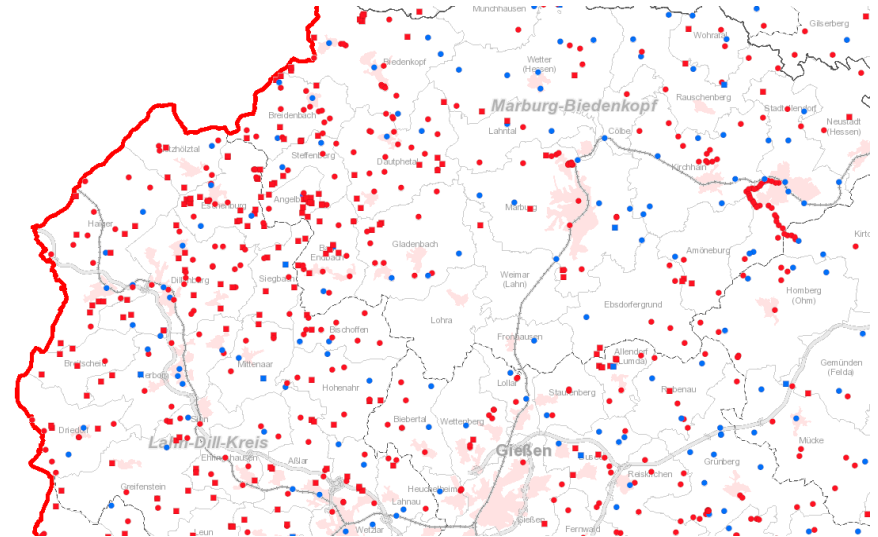
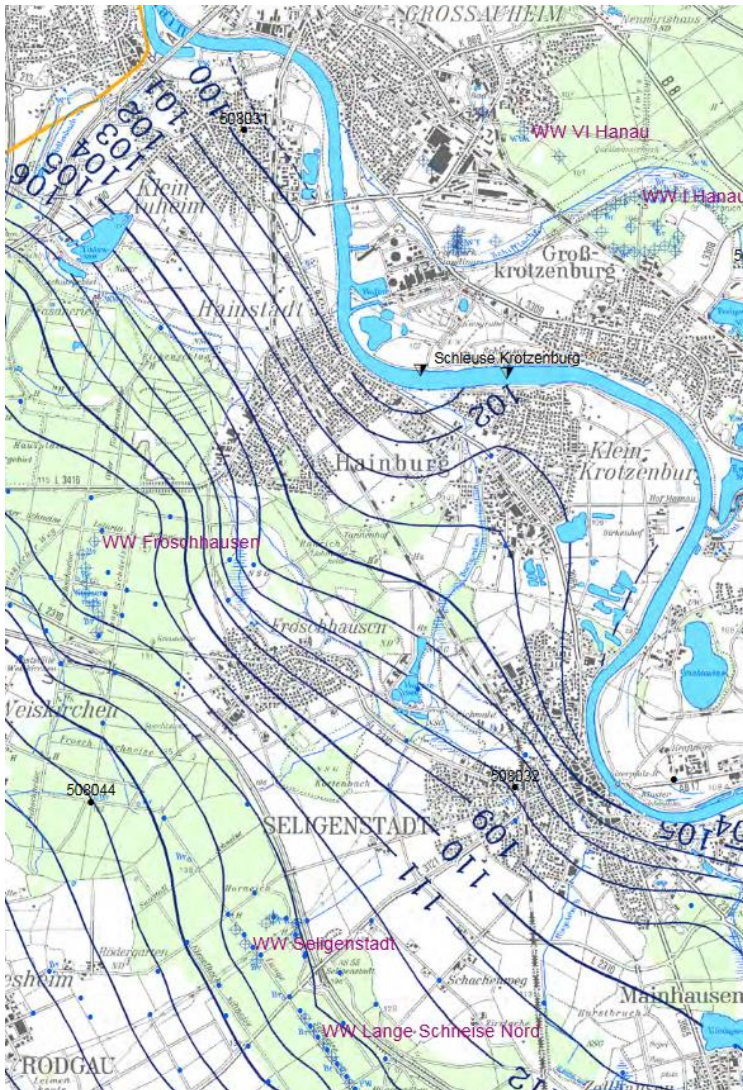
Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

Wärmeleitfähigkeit (konduktiver Wärmetransport)



Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

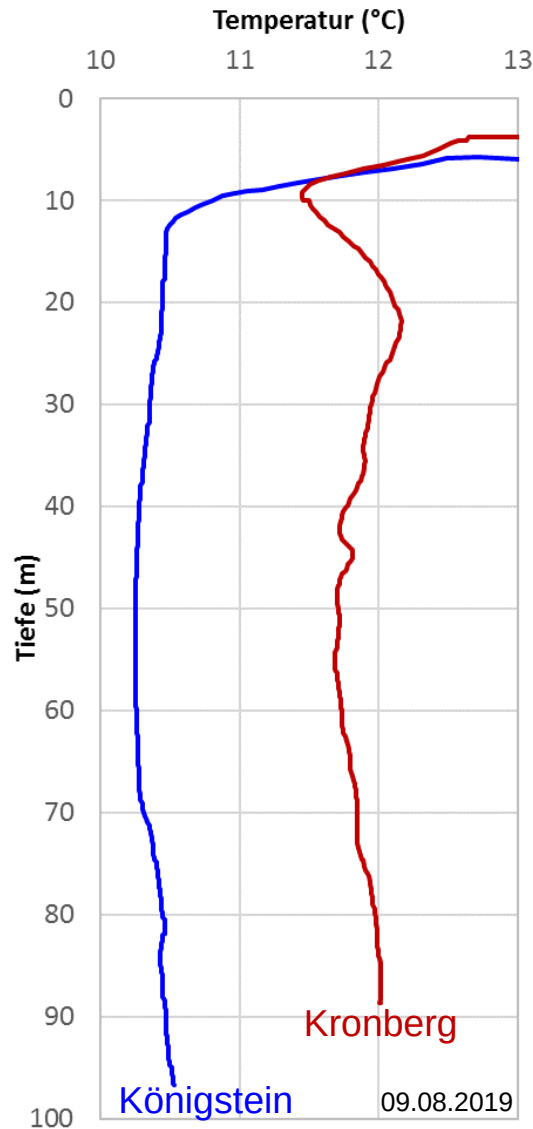
Wärmeleitfähigkeit (Grundwasser; advektiver Wärmetransport)



➤ www.gruschu.hessen.de

Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

Untergrundtemperatur



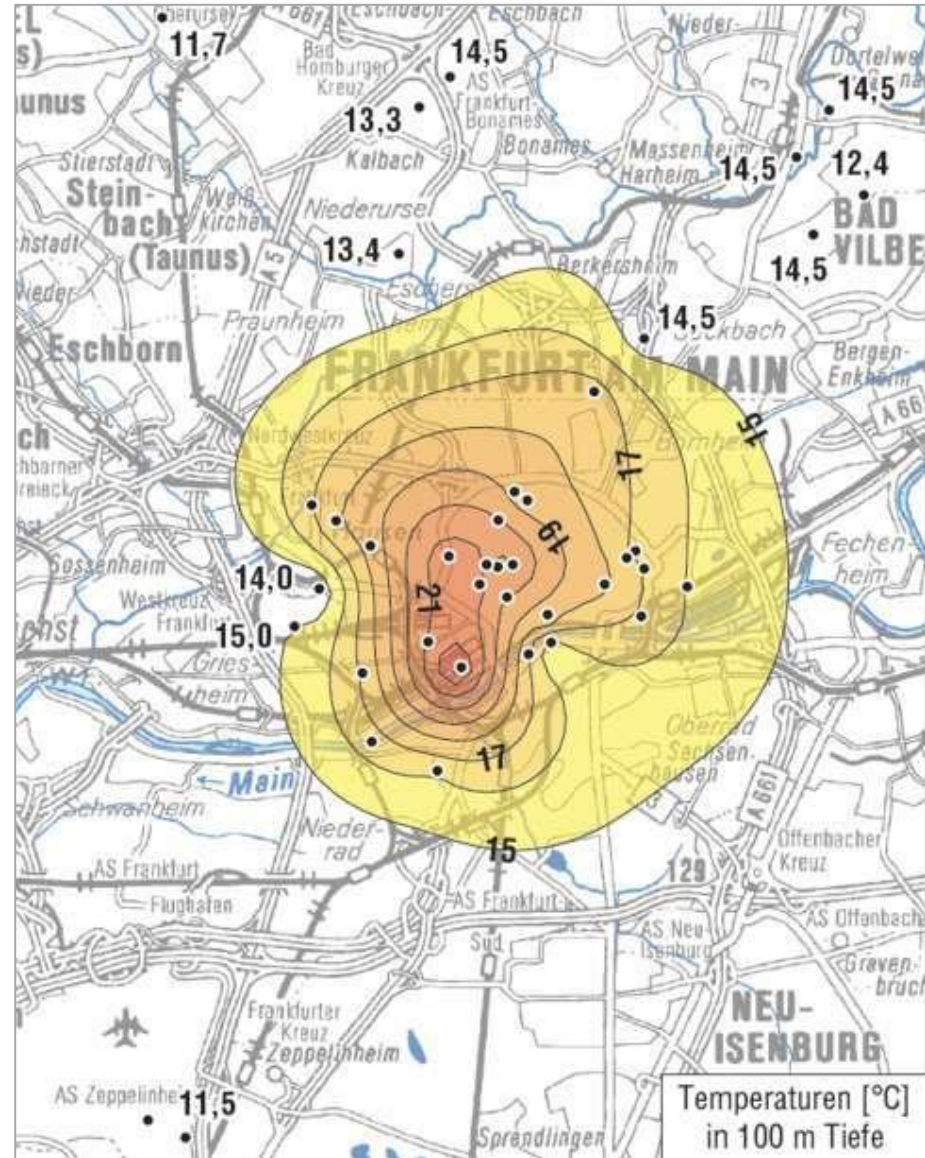
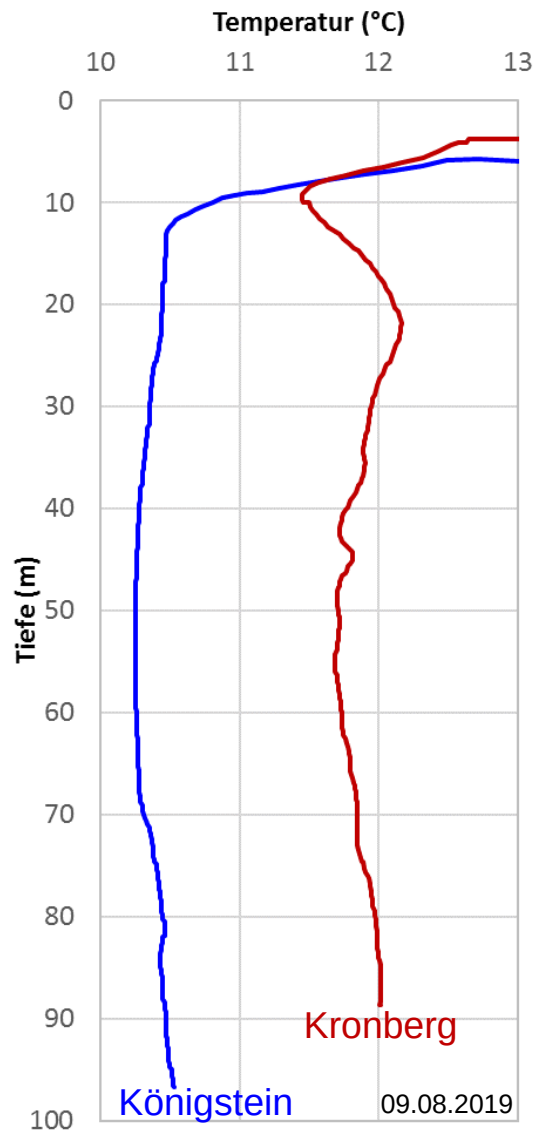
Geopoint: Ru 11.08.13
 Datum: 15.08.13
 Messstelle: GW 10 (Hoch/Mitt/Nied) - 20
 POK (m ü. NN): 600 + 0.65 m
 Tiefe, gebohrt (m):
 GW (m ü. POK):

Tiefe (m ü. POK)	Temperatur (°C)	Tiefe (m ü. POK)	Temperatur (°C)	Tiefe (m ü. POK)	Temperatur (°C)
2	52	52	52		
4	54	54	54		
5	55	55	55		
6	56	56	56		
8	58	58	58		
10	60	60	60		
12	62	62	62		
14	64	64	64		
15	65	65	65		
16	66	66	66		
18	68	68	68		
20	70	70	70		
22	72	72	72		
24	74	74	74		
25	75	75	75		
26	76	76	76		
28	78	78	78		
30	80	80	80		
32	82	82	82		
34	84	84	84		
35	85	85	85		
36	86	86	86		
38	88	88	88		
40	90	90	90		
42	92	92	92		
44	94	94	94		
45	95	95	95		
46	96	96	96		
48	98	98	98		
50	100	100	100		

Temperaturmessungen; Fotos: Rumohr

Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

Untergrundtemperatur



Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

Projekt „Steckbriefe oberflächennahe Geothermie“

Hessisches Landesamt
für Naturschutz,
Umwelt und Geologie



Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

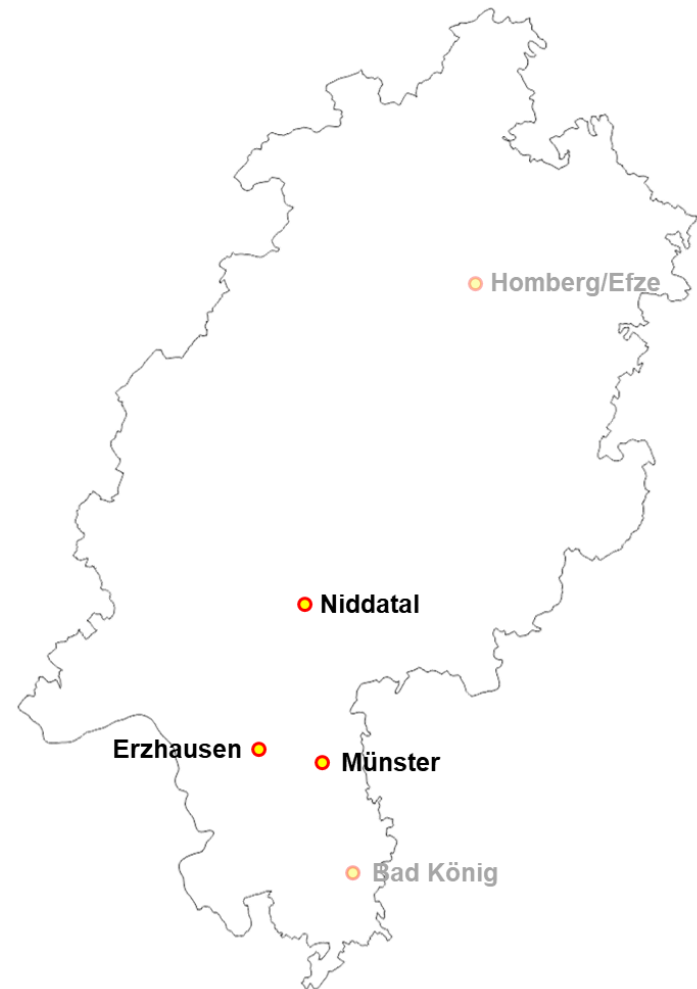
- Kurzfassung -

Geltungsbereich: Baugebiet „Die vier Morgen“, Erzhausen

Inhalt

1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)	2
2. Wasserwirtschaftliche Situation	2
3. Bohr- und Ausbaurbeiten; 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



www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/projekt-ong-in-baugebieten

Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

Projekt „Steckbriefe oberflächennahe Geothermie“

Hessisches Landesamt
für Naturschutz,
Umwelt und Geologie



Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) - Kurzfassung -

Geltungsbereich: Baugebiet „Die vier Morgen“, Erzhausen

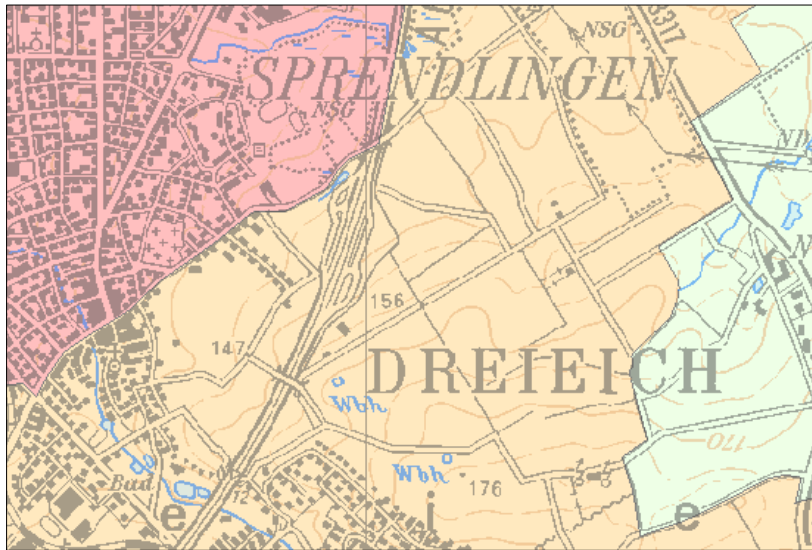
Inhalt

1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)	2
2. Wasserwirtschaftliche Situation	2
3. Bohr- und Ausbaurbeiten; 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



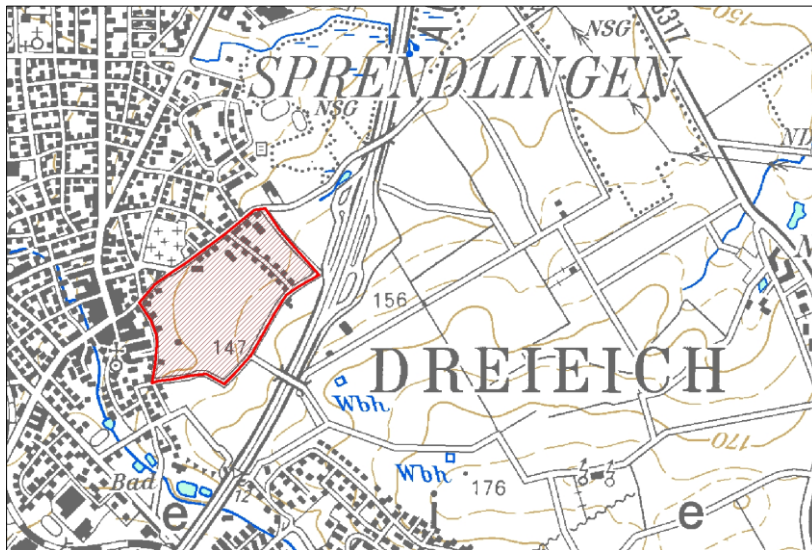
Erhebung und Bereitstellung geothermisch relevanter Daten

Projekt „Viewer Übertragbare Stellungnahmen“ (in Vorbereitung)



Übertragbarkeit der Stellungnahme

Die vorliegende Stellungnahme ist auf EWS-Vorhaben bis zu 30 kW Heizleistung und einer Bohrtiefe von max. 120 m übertragbar innerhalb des in Abb. 1 markierten Bereichs übertragbar, wenn diese entsprechend den Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden und den in dieser Stellungnahme aufgeführten Empfehlungen ausgeführt wird.



Die wichtigste Frage zuletzt



Ist mein Vorhaben genehmigungsfähig?

Die wichtigste Frage zuletzt



*Außerhalb der Zonen I bis III von Wasserschutzgebieten
wurden bisher – **ggfs. nach Anpassung der Planung** –
nahezu alle geothermischen Anlagen genehmigt!*

